

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI



**SINIF III MALOKLÜZYONLU BİREYLERDE ALTERNATİF  
HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ VE DARALTMASI  
SONRASI YÜZ MASKESİ VE İSKELETSEL ANKRAJ  
UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dt. Sanaz SADRY**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. M. Hakan Türkkahraman**

**Tez No:**

**ISPARTA, 2015**

## KABUL ve ONAY

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Ortodonti Anabilim Dalı** **Doktora Programı** Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hakan Türkkahraman

Süleyman Demirel Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, Isparta.

Üye : Prof. Dr. Hasan Babacan

Pamukkale Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, Denizli.

Üye : Doç. Dr. Elçin Esenlik

Süleyman Demirel Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, Isparta

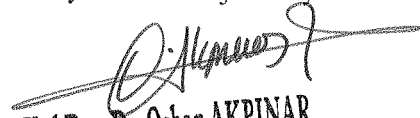
Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Alkış

Süleyman Demirel Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, Isparta.

Üye : Prof. Dr. Timuçin Baykul

Süleyman Demirel Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş Çene Cerrahisi AD, Isparta.

ONAY: Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

  
Yrd. Doç. Dr. Cihan AKPINAR  
Müdür Vekili

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

### BEYAN

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

Çalışmamız esnasında kullanılan malzemeleri sağlayan ve/veya üreten herhangi bir firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

“Sınıf III Maloklüzyonlu Bireylerde Alternatif Hızlı Üst Çene Genişletmesi ve Daraltması Sonrası Yüz Maskesi ve İskeletsel Ankraj Uygulamalarının Etkilerinin Karşılaştırılması” adlı doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Sanaz SADRY

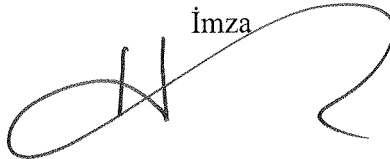
İmza



Danışman

Prof. Dr. M. Hakan TÜRKKAHRAMAN

İmza



## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim süresince pratikliği ve bilgi birikimiyle bana yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini paylaşmaktan çekinmeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Hakan Türkkahraman'a,

Eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden istifade ettiğim Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyeleri Doç. Dr. Elçin Esenlik, Yrd. Doç. Dr. Neslihan Ebru Uydaş Şenışık ve Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Alkış'a,

Tez hastalarımın cerrahi operasyonlarını büyük bir sabır ve titizlikle yapan, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Yavuz Fındık'a,

İstatistik değerlendirmedeki katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı başkanı Doç. Dr. Hikmet Orhan'a,

Tez projeme maddi destek sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne (Proje No: 3426-D2-13),

Doktora eğitimime katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne,

Doktora eğitimim süresince hep yanımda olan ve desteklerini benden esirgemeyen değerli asistan arkadaşlarım Hatice Ademoğlu, Şule Kocabaş, Serpil Çokakoğlu, Selcan Hasipek ve tüm asistan arkadaşlarıma ve anabilim dalı çalışanlarına,

Hayatımın her döneminde önemli kararlarımda yol gösterici olan, beni her konuda destekleyen, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve varlıkları ile bana güç veren sevgili aileme, içtenlikle minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

**Sanaz SADRY**

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL ve ONAY</b> .....	<b>ii</b>
<b>BEYAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>RESİMLER DİZİNİN</b> .....	<b>xi</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Sınıf III Maloklüzyon .....	3
2.1.1. Tanımı.....	3
2.1.2. Sınıflandırılması .....	3
2.1.2.1. Dişsel Sınıflama .....	3
2.1.2.2. İskeletsel Sınıflama .....	3
2.1.2.2.1. Fonksiyonel Sınıf III Maloklüzyonlar (Pseudo-Prognati) .....	4
2.1.2.2.1.2. Morfolojik Sınıf III Maloklüzyonlar .....	4
2.1.3. Özellikleri .....	5
2.1.4. Epidemiyoloji .....	6
2.1.5. Etiyoloji .....	7
2.1.5.1. Kalıtsal Faktörler .....	7
2.1.5.2. Patolojik ve Hormonal Faktörler.....	7
2.1.5.3. Lokal Epigenetik Faktörler .....	7
2.1.5.4. Çevresel Faktörler .....	8
2.1.5.5. Kraniyofasiyal Yapılardaki Değişiklikler .....	9
2.1.6. Tedavi Zamanlaması.....	9
2.2. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri .....	12
2.2.1. Ağız İçi Uygulamalar .....	13
2.2.1.1. Fonksiyonel Aparey Kullanımı .....	13
2.2.1.2. Kamuflej Tedavisi.....	15

2.2.1.3. Ortognatik Cerrahi .....	16
2.2.1.4. İskeletsel Ankraj Uygulamaları.....	17
2.2.2. Ağız Dışı Uygulamalar .....	20
2.2.2.1. Maksiller Protraksiyon Aygıtları.....	20
2.2.2.1.1. Yüz Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Uygulanma Noktası ve Yönu.....	22
2.2.2.1.2. Yüz Maskesi Uygulamasında Kuvvetin Süresi ve Şiddeti .....	23
2.2.2.1.3. Sınıf III Maloklüzyonların Yüz Maskesi ile Tedavisinde Hızlı Üst Çene Genişletmesi.....	23
2.2.2.1.4. Sınıf III Maloklüzyonların Tedavisinde Alt-HÜÇGD Uygulaması .....	25
2.2.2.2. Çenelik .....	26
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>	<b>29</b>
3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması.....	29
3.2. Kayıtların Toplanması .....	31
3.3. Klinik Uygulama .....	31
3.3.1. Üst Çene Genişletme Apareyinin Uygulanması.....	31
3.3.2. Yüz Maskesi Uygulaması .....	33
3.3.3. İskeletsel Ankraj Apareylerinin Yerleştirilmesi .....	34
3.3.4. Cerrahi İşlem Sonrasında İntermaksiller Sınıf III Elastiklerin Uygulanması .....	38
3.3.5. Ortopedik Tedavinin Tamamlanmasından Sonra Yapılan İşlemler .....	39
3.4. Sefalometrik Analiz.....	43
3.4.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar.....	44
3.4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler .....	47
3.4.2.1. Horizontal Düzlemler.....	47
3.4.2.2. Vertikal Düzlemler.....	48
3.4.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler.....	49
3.4.3.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler .....	49
3.4.3.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler.....	50
3.4.3.3. Maksillo-Mandibuler Ölçümler .....	50
3.4.3.4. Düzlemler Arasındaki Ölçümler .....	51
3.4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri .....	52
3.4.3.6. Dentoalveoler Ölçümler.....	53

3.4.3.7. Yumuşak Doku Ölçümleri .....	55
3.4.4. Sefalometrik Çakıştırma Yöntemi .....	56
3.4.5. Total Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler .....	58
3.4.6. Maksiller Lokal Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler .....	62
3.4.7. Mandibuler Lokal Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler .....	63
3.5. İstatistik Değerlendirme .....	64
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>65</b>
4.1. Başlangıç Lateral Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	66
4.2. Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	66
4.2.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler .....	66
4.2.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler .....	67
4.2.3. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler .....	67
4.2.4. Düzlemler Arası Açısal Ölçümler .....	68
4.2.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri .....	68
4.2.6. Dentolaveoler Ölçümler.....	72
4.2.7. Yumuşak Doku Ölçümlerindeki Değişimler .....	73
4.2.8. Total Çakıştırma Ölçümleri .....	75
4.2.9. Maksiller Lokal Çakıştırma Ölçümleri .....	76
4.2.10. Mandibuler Lokal Çakıştırma Ölçümleri.....	76
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>82</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>104</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>106</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>107</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>108</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>129</b>
Ek 1. Etik Kurul Kararı .....	130
Ek 2. Bilgilendirme Onam Formu .....	132
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>137</b>

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>HÜÇG</b>	: Hızlı üst çene genişletmesi
<b>Alt-HÜÇGD</b>	: Alternatif hızlı üst çene genişletmesi ve daraltması
<b>Alt-RAMEC</b>	: Alternate rapid maxillary expansions and constrictions
<b>CVM</b>	: Servikal Vertebra Metodu
<b>gr</b>	: Gram
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>max</b>	: Maksimum
<b>min</b>	: Minimum
<b>N</b>	: Kişi sayısı
<b>p</b>	: İstatistiksel olarak anlamlılık değeri
<b>Sd</b>	: Standart sapma
<b>r</b>	: Tekrarlama katsayısı
<b><math>\bar{X}</math></b>	: Ortalama
<b>T1</b>	: Tedavi başı
<b>T2</b>	: Tedavi sonu
<b>(<sup>o</sup>)</b>	: Derece
<b>%</b>	: Yüzde oranı



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Tedavi gruplarının cinsiyete göre dağılımı. ....	30
<b>Tablo 2.</b> Tedavi başı kronolojik yaş ortalaması.....	30
<b>Tablo 3.</b> İskeletsel gelişim dönemlerine göre bireylerin dağılımı. ....	31
<b>Tablo 4.</b> Gruplara göre tedavi süresi .....	43
<b>Tablo 5.</b> Çalışmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları (r)...	65
<b>Tablo 6.</b> Tedavi guruplarındaki bireylere ait kronolojik yaş, tedavi süresi ve cinsiyet dağılımları.....	66
<b>Tablo 7.</b> Tedavi başı sefalometrik film ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması .....	69
<b>Tablo 8.</b> Maksiller ve mandibular iskeletsel ölçümlerde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması. ....	70
<b>Tablo 9.</b> Maksillo-mandibular iskeletsel, düzlemler arası açısal ve yüz yükseklik ölçümlerinde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	71
<b>Tablo 10.</b> Dentoalveoler ve yumuşak doku ölçümlerinde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması .....	74
<b>Tablo 11.</b> Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan iskeletsel değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması .....	78
<b>Tablo 12.</b> Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan yumuşak doku değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması. ....	79
<b>Tablo 13.</b> Maksiller lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması.....	80
<b>Tablo 14.</b> Mandibular lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması.....	81

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar .	46
<b>Şekil 2.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler ..	47
<b>Şekil 3.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler .....	48
<b>Şekil 4.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler .....	49
<b>Şekil 5.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibuler iskeletsel ölçümler .....	50
<b>Şekil 6.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler.....	51
<b>Şekil 7.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler .....	52
<b>Şekil 8.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri .....	53
<b>Şekil 9.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler .....	54
<b>Şekil 10.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler .....	55
<b>Şekil 11.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri .....	56
<b>Şekil 12.</b> Total çakıştırma da kullanılan horizontal boyutsal ölçümler. ....	61
<b>Şekil 13.</b> Total çakıştırma da kullanılan vertikal boyutsal ölçümler. ....	61
<b>Şekil 14.</b> Maksiller lokal çakıştırma da kullanılan boyutsal ölçümler.....	62
<b>Şekil 15.</b> Mandibuler lokal çakıştırma da kullanılan boyutsal ölçümler. ....	63

## RESİMLER DİZİNİN

<b>Resim 1.</b> YM grubundan örnek vakaya ait başlangıç (T1) ağız dışı ve içi fotoğraflar.....	40
<b>Resim 2.</b> YM grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu (T2) ağız dışı ve içi fotoğraflar.....	41
<b>Resim 3.</b> İA grubundan örnek vakaya ait başlangıç (T1) ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar.....	42
<b>Resim 4.</b> İA grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu (T2) ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar.....	43
<b>Resim 5.</b> Hyrax tip genişletme vidası, anahtarı ile birlikte.....	32
<b>Resim 6.</b> Genişletme apareyinin oklüzal ve cephe görüntüsü. ....	32
<b>Resim 7.</b> Cam iyonomer siman.....	33
<b>Resim 8.</b> Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü. ....	34
<b>Resim 9 a-d.</b> Alt mini plakların cerrahi olarak yerleştirilmesi.....	37
<b>Resim 10.</b> Çalışmada kullanılan mini plak ve vidalar. ....	37
<b>Resim 11 a-d.</b> Üst çene mini plakların cerrahi olarak yerleştirilmesi. ....	38
<b>Resim 12 a-d.</b> Mini plaklar ve hızlı üst çene genişletme aparey ile intermaksiller Sınıf III elastik uygulanması. ....	39

## 1. GİRİŞ

Sınıf III maloklüzyon, maksilla ve mandibulanın sagittal yön ilişkisindeki uyumsuzluktan kaynaklanan, bireylerde estetik ve fonksiyon açısından yetersizliğe yol açan ve tedavisi oldukça zor olan ortodontik problemlerden biridir (1, 2). İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar diğer anomalilere oranla popülasyonda daha az görülmesine rağmen, hasta ebeveynleri tarafından kolayca fark edilip ortodontik tedavi için başvurmalarına neden olan anomalilerdendir (3, 4).

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların, yetersiz ve/veya retrüviz maksilla ve maksiller dentisyon, hacimli ve/veya protrüviz mandibula ve mandibuler dentisyon veya bu komponentlerin kombinasyonu şeklinde birçok iskeletsel ve dental komponentleri bulunmaktadır (3, 5, 6). İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavileri, maloklüzyonun kaynaklandığı çeneye, etiyojisine, maloklüzyonun şiddetine ve bireyin içinde bulunduğu büyüme gelişim dönemine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (7).

Sınıf III anomalili bireylerde iki tür tedavi yaklaşımı bulunmaktadır. Bunlardan biri, büyüme gelişim dönemindeki hastalarda ortodontik/ortopedik tedavinin yapılmasıdır. Mandibuler büyümeyi frenlemek ve yönlendirmek için çenelik aygıtının (8-10); maksillanın ileri büyümesini stimüle etmek ve maksiller büyümeyi yönlendirmek için yüz maskesinin (11-16) kullanılmasıdır. Diğer ise, büyüme periyodu bitene kadar tedavinin ertelenmesi ve sonrasında ortognatik cerrahi ve/veya kamuflaj ortodontik tedavisi uygulanmasıdır (17-19).

Yapılan birçok çalışmada, yüz maskesinin hızlı üst çene genişletme aпараты ile birlikte kullanımının, maksiller protrüzyona yardımcı olduğu bildirilmiştir (2, 5, 12, 17, 19-25).

Yüz maskesi kullanımı, sutural bölgedeki hücresel aktivasyonu artırarak maksillanın protraksiyon kuvvetlerine daha iyi yanıt vermesini sağlamak amacıyla hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG) ile kombine edilmiştir (26, 27). Ancak ortopedik etki elde etmek için maksillada belirgin miktarda genişletme yapılması gerekliliği

belirtilmektedir (28, 29). Maksillanın aşırı miktarda genişletilmesi yerine “Alternatif hızlı üst çene genişletmesi ve daraltması (Alt-HÜÇGD)” adı verilen bir metod ile maksiller protraksiyon uygulaması sonucu başarılı ortopedik etkiler elde edilmiştir (30, 31).

Geleneksel yüz maskelerinin ankraj bölgelerinde neden oldukları olumsuz etkiler, estetik ve konforlu olmamaları, yüz maskesinin ciddi dezavantajları olarak görülebilir. Tedavi ile ilgili hasta uyumunu gerektiren şartların sağlanamaması, tedavide idealden ödün verilmesine, tedavinin yavaş ilerlemesine, vaktin boşa harcanmasına ve tedaviden beklenen sonuçların alınamamasına sebep olmaktadır (32). Bu nedenle saf maksiller hareket elde etmek için daha rijit bir ankraja gereksinim duyulmaktadır.

Son yıllarda popülerite kazanan iskeletsel ankraj üniteleri ortopedik amaçla da kullanılmaktadır. Birçok araştırmacı, iskeletsel ankraj üniteleri ile yüz maskesini kombine ederek veya alt çeneye yerleştirilen mini plaklardan üst çeneye yerleştirilen mini plaklar/mini vidalarla intermaksiller Sınıf III elastikler uygulamışlar ve konvansiyonel uygulamalara göre dentoalveoler etkileri önleyerek daha fazla iskeletsel düzelme ile dengeli bir profil elde etmişlerdir (33-39). Fakat literatürde, Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alternatif hızlı üst çene genişletmesi ve daraltması (Alt-HÜÇGD) sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkilerini karşılaştıran detaylı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde Alt-HÜÇGD sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkilerini karşılaştırmaktır.

Çalışmamızın başlangıç hipotezi, “Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde Alt-HÜÇGD sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkileri arasında bir fark yoktur” şeklindedir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sınıf III Maloklüzyon

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar, diğer anomalilere oranla daha az rastlanan, maksilla ve mandibulanın sagittal yöndeki uyumsuzluğundan kaynaklanan, tedaviye verdikleri cevap ve tedavi sonrası oluşabilecek nüks nedeniyle en karmaşık ve zor ortodontik problemlerdendir. Diğer maloklüzyonların tersine bireyin temel şikayeti bireyin profilidir (40, 41).

#### 2.1.1. Tanımı

Sınıf III maloklüzyonu tarif etmek için literatürde pek çok farklı tanımlama kullanılmıştır. Bunlardan bazıları; mezial oklüzyon, infraversiyon, prenatal, progenik, makrognatizm, mandibuler overbite'dır (1). Maloklüzyon sınıflaması ilk defa 1899 yılında H. Edward Angle tarafından yapılmıştır. Maksiller 1. molar dişler sabit kabul edilmiş ve sadece sagittal yön ilişkisi değerlendirilmiştir. Bu sınıflandırmaya göre Sınıf III maloklüzyon, alt çenenin protrüzyonu, alt dişlerin mezial inklinasyonu ve alt kesicilerin lingual inklinasyonu şeklinde tanımlanmıştır (42).

#### 2.1.2. Sınıflandırılması

##### 2.1.2.1. Dişsel Sınıflama

Dişsel sınıflamada en çok kullanılan Angle'ın sınıflamasıdır. Angle'a göre üst birinci büyük azı dişi sabit olmak kaydıyla, alt birinci büyük azı dişinin üst birinci büyük azı dişine göre daha önde (mezialde) kapanış ilişkisi göstermesidir (2).

##### 2.1.2.2. İskeletsel Sınıflama

Genel olarak iskeletsel Sınıf III maloklüzyonları iki grupta incelemek mümkündür (43).

### **2.1.2.2.1. Fonksiyonel Sınıf III Maloklüzyonlar (Pseudo-Prognati)**

Bu tip Sınıf III maloklüzyonlarda alt ve üst çene yapıları normal olup, çeşitli nedenlerden dolayı (erken temas, taklitçilik, tonsilla hipertrofisi vb.) alt çene kapanış anında daha önde konumlanır. Bu durumun uzun süre devam etmesi durumunda morfolojik hale dönüşür.

### **2.1.2.1.2. Morfolojik Sınıf III Maloklüzyonlar**

Bu maloklüzyonlar dört alt grupta incelenmektedir:

- Üst çenenin normal konumlandığı, alt çenenin prognatik olduğu durumlar: Alt çenenin uzayın her üç yönünde, özellikle sagittal yönde önde konumlanması.
- Alt çenenin normal konumlandığı, üst çenenin retrognatik olduğu durumlar: Üst çenenin çeşitli nedenlerden dolayı normal gelişim yapamaması veya sagittal yönde geride konumlanması. Alt çene normal gelişim göstermesine rağmen üst çenenin önündeymiş gibi bir görüntü verir.
- Üst çenenin retrognatik ve alt çenenin prognatik olduğu durumlar: Her iki durumun bir kombinasyonu şeklinde görünür (44, 45).
- Üst çene ve alt çenenin konumlarının normal olduğu, fakat üst keserlerin dikleştiği alt keserlerin labiale eğimli olduğu psödo veya dental Sınıf III olarak adlandırılan durumlar (46).

Yapılan çalışmalarda iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların %25-65'inin üst çene yetersizliği ve retrüzyonundan kaynaklandığı, alt çenenin ise normal veya hafifçe prognatik olduğu belirlenmiştir (1, 47). Guyer ve ark. normal konumlanmış alt çene ve üst çene retrüzyonunun %23 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir (6). Jacobson ve ark. Sınıf III maloklüzyonların yaklaşık %25'inde tek başına üst çene yetersizliğinin söz konusu olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar saf üst çene retrüzyonunun alt çene protrüzyonu kadar sık görüldüğünü belirtmişlerdir (3,48).

Alt çene protrüzyonu ve üst çene retrüzyonunun birlikte görüldüğü durumlara ise daha az rastlanmaktadır (1, 3, 6, 48-50). İskeletsel Sınıf III maloklüzyonu

bireylerin %33 ila %52'si gibi büyük bir kısmında üst çene yetersizliği bulunduğu rapor edilmektedir (1, 3, 6, 17, 18, 48, 51).

Sonuç olarak; maloklüzyon komponentinin belirlenmesi uygun tedavi şeklinin seçiminde oldukça önemlidir.

### 2.1.3. Özellikleri

Mandibuler prognatizmin, kısa zaman öncesine kadar Sınıf III maloklüzyona neden olan en temel faktör olduğu düşünülmekteydi. Diagnostik yöntemlerin gelişmesiyle birlikte Sınıf III maloklüzyonların, iskeletsel ve dişsel komponentlerin çeşitli kombinasyonları sonucu oluşabildiği ve tipik bir iskeletsel paternden söz etmenin güç olacağı görülmüştür. Gelişen sefalometrik analiz yöntemleri ile birlikte sınıf III maloklüzyonun tanımlanması, iskeletsel, dental ve yumuşak doku profili açısından çeşitli şekillerde yapılabilmektedir (52).

Sınıf III maloklüzyona sahip bireyleri Sınıf I bireylerden ayıran kraniyofasiyal yapılardaki morfolojik farklılıklar şunlardır:

1. Maksilla retrüzyondur (SNA açısı ve A-Nperp değeri azalmıştır).
2. SNB açısı mandibular protrüzyona bağlı artmıştır.
3. Posterior kraniyal kaide (S-Ba) uzunluğu artmıştır.
4. Maksillanın efektif boyutu (Co-A) belirgin şekilde kısadır.
5. Mandibulanın efektif boyutu (Co-Gn) 3-6 mm daha uzundur.
6. ANB açısı negatiftir.
7. Gonial açı daha geniş ve anteriorda konumlanmıştır.
8. Mandibuler düzlem açısı daha geniş ve diktir.
9. Alt anterior yüz yüksekliği daha fazladır.
10. Maksiller kesiciler protrüzyondur.
11. Mandibuler kesiciler retrüzyondur (6, 53).

Klinik olarak Sınıf III bireylerde orta yüz bölgesinde konkavite görülür. Üst dudak geride ve kısadır. Mandibulanın aşırı gelişimine bağlı vakalarda ise alt dudak



normalden daha ileri ve sıklıkla üst dudağa göre daha protrüziv ve devriktir. Üst diş kavsi genellikle alt diş kavsinde daha dardır. Overjet ve overbite miktarları yetersizdir (54).

Sınıf III maloklüzyonda ‘Divergent ve Convergent’ olmak üzere iki çeşit yüz yapısı tanımlanmıştır.

‘Divergent’ tip: Palatal, okluzal ve mandibuler düzlemler divergent, gonial açı artmış ve bazı vakalarda ön açık kapanış görülebilir.

‘Convergent’ tip: Palatal, okluzal ve mandibuler düzlemlerinin paralele yakın ilerlediği, gonial açının azaldığı ve derin ön kapanışın bulunduğu tiptir (48).

#### **2.1.4. Epidemiyoloji**

Sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı diğer maloklüzyonlara göre daha düşüktür. Ortodontik tedavi gören hastaların neredeyse üçte biri Sınıf III maloklüzyona sahiptir (55, 56). Bu maloklüzyon genelde dental uyumsuzluklarla sınırlanmamış çoğu zaman altta yatan iskeletsel problem sebebiyle meydana gelmiştir (45).

Sınıf III maloklüzyonun prevalansı farklı etnik gruplara göre değişiklik göstermektedir. Kafkas popülasyonunda görülme aralığı yaş grubuna göre değerlendirildiğinde %1-4 arasındadır (57-59). Asyalı toplumlarda yüksek oranda maksiller yetersizlik görülmesine bağlı olarak Sınıf III maloklüzyona sıkça rastlanmaktadır. Japonlarda %4 ile 13, Çinlilerde %4 ile 14 arasında rastlanmaktadır (60, 61). Sınıf III maloklüzyon beyaz ırkta %1-5 oranında görülürken (58, 62, 63), Siyahi Amerikalı bireylerde bu oran %5 ila %8 oranında belirtilmiştir (40, 41). Latin popülasyonunda yaşları 12 ila 18 arasında değişen 507 birey üzerinde yapılan bir çalışmada maloklüzyonun oranı %9,1 olarak bulunmuştur (64). Birleşik Devletler ve Avrupa’daki ülkelerde bu oran %1-2’ye inmektedir (21). El-Mangoury and Mostafa Mısırlı 501 yetişkin bireyden %10,6’sında Sınıf III maloklüzyon gözlendiğini rapor etmişlerdir. 11 ila 14 yaş aralığında İranlı çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada ise maloklüzyonun insidansı %7,8 olarak belirtilmiştir (65, 66). Sayın ve Türkkahraman Türkiye’nin güney bölgesinde yaşayan ortalama yaşları  $13,57 \pm 3,16$  arasında olan daha önce ortodontik tedavi görmemiş 793’ü kız, 563’ü erkek toplam 1356 hastada

yaptıkları araştırma %12'sinin Sınıf III maloklüzyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. 4 yılda Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi için başvuran 1602 hastanın %10,24'ünün Angle Sınıf III maloklüzyona sahip olduğu belirlenmiştir (67, 68).

### **2.1.5. Etiyoloji**

Maloklüzyonların engellenebilmesi, tedavi edilebilmesi ve tedavi sonuçlarının kalıcılığı için, bu problemlerin etiyolojileri hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Etiyoloji, tedavi planını etkileyen önemli bir faktör olduğu için çok iyi değerlendirilmelidir (4). Sınıf III maloklüzyonun oluşumunda yer alan faktörleri 5 ana grup altında toplayabiliriz.

#### **2.1.5.1. Kalımsal Faktörler**

Aile ve ırka bağlı kalıtımın Sınıf III maloklüzyonların etiolojisinde büyük rol oynadığı bilinmektedir (69). Avusturya'da yaşamış olan Habsburg Hanedanlığı'nda 9 nesil boyunca, aile fertlerinden 40'nin 33'ünde mandibuler prognatizme bağlı olarak Sınıf III maloklüzyon gözlenmiştir (70). Kalıtımın, maloklüzyon üzerindeki rolünü araştırmak için yapılan sefalometrik bir çalışmada, Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin anne ve babalarının mezial kapanışa ve konkav profile, prognatik çene ucuna, protrüziv alt dudağa sahip oldukları bildirilmiştir (71).

#### **2.1.5.2. Patolojik ve Hormonal Faktörler**

Akondroplazi, Crouzon, Apert, Akromegali gibi sendromlarda genel olarak orta yüz çöküklüğü görülmekte ve Sınıf III maloklüzyona sebep olabilmektedir (72-75).

#### **2.1.5.3. Lokal Epigenetik Faktörler**

Sınıf III maloklüzyonların %10'unun infantil dönemde ortaya çıktığı bildirilmiştir. Şiddetli mandibuler prognatizm vakaları, genellikle keser dişlerin sürmesinden önce süt dişlenme döneminde görülebilmektedir. Öncelikle süt üst santral dişler linguale, süt alt santral dişler ise, labiale eğimli olarak sürerler ve

normal overjet oluşmaz. Süt lateral dişlerin de sürmesiyle ön çapraz kapanış oluşur. Dil, üst damak ile temasını kesmeye başlar ve daha aşağıda ve önde konumlanarak alt kesici dişlere fazla kuvvet yüklemesi yapar. Birey fonksiyon ve morfolojik ilişkiyi sağlayabilmek için alt çenesini daha önde konumlandırarak Sınıf III maloklüzyonun gelişmesine neden olur. Süt molar dişlerin erken kaybı veya üst kesici dişlerin lingoversiyonları sonucunda, mandibula posterior mekanik reseptörlerini ve fonksiyonel desteğini kaybetmektedir. Tam oklüzal temas sağlamak amacıyla birey, alt çenesini çiğneme sırasında önde konumlandırmakta ve ön çapraz kapanış meydana gelmektedir. Başlangıçta fonksiyonel olarak başlayan bu bozukluk, etkenin ortadan kaldırılmamasına bağlı olarak iskeletsel Sınıf III maloklüzyonu meydana getirmektedir (76).

#### **2.1.5.4. Çevresel Faktörler**

- Solunum yolundaki güçlükler, burunda tıkanıklık, sinüzit, septum deviasyonu, hipertrofik tonsiller gibi nedenler yüzünden dilin aşağıda ve ileride konumlanmasına bağlı olarak mandibulanın önde konumlanması
- Makroglossi veya lingual frenilumun kısalığına bağlı olarak dilin pozisyonu, mandibulanın kafa kaidesine göre önde konumlanması
- Dudak-damak yarıkları gibi konjenital anatomik defektler
- Yumuşak dokuların etkisi: Aşırı aktif üst dudakların maksiller keserler ve alveoler proseslere baskı yaparak maksillanın antero-posterior gelişimini etkilemesi
- Daimi molar ve süt kesici dişlerin erken kaybı
- Daimi keser dişlerdeki sürme düzensizliği
- Üst çenede mikrodonti veya diş eksiklikleri, üst çenede gömülü dişlerin olması ve erken uygulanan çekimler
- Hormonal bozukluklar
- Taklitçilik, prematür kontaklar veya alışkanlık nedeniyle bireyin alt çenesini önde konumlandırması

- Travma
- Anormal postür bozuklukları (70, 76, 78, 79).

#### **2.1.5.5. Kraniofasial Yapılardaki Değişiklikler**

Maksilla ve mandibulanın büyüklük ve pozisyonu, kranial taban, foramen magnum, alışkanlığa bağlı baş pozisyonu, temporomandibuler eklemin pozisyonu ve alt çenedeki herhangi bir yer değiştirme, dişlerin sagittal ve vertikal yöndeki ilişkilerini ve fasiyal paternini etkilemektedir (6, 48, 80-84).

#### **2.1.6. Tedavi Zamanlaması**

Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin tedavisine karar verilirken en önemli konulardan birisi de tedavi zamanlamasıdır. Bazı araştırmacılar iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisine erken dönemde başlanması gerektiğini belirtirken (85, 86), bazı araştırmacılar ise hastanın büyüme gelişim dönemi tamamlandıktan sonra ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesini savunmaktadır (22, 87).

İlk olarak Angle 1907'de, Sınıf III maloklüzyonların daimi birinci molar dişlerin sürme döneminde hatta daha erken dönemde başladığını ve müdahale edilmediği takdirde maloklüzyonun hızlı bir şekilde ilerleyebileceğini vurgulamıştır (88). Daha sonraları Tweed psödo Sınıf III maloklüzyonun karma dentisyon döneminde (7-9 yaş) tedavi edilmesi gerektiğini belirtmiştir (89). Tweed ayrıca mandibular protrüzyon tedavisinin 14 yaşından büyük hastalarda, hastanın büyüme gelişimi tamamlandıktan sonra cerrahi yaklaşımla olması gerektiğini belirtmiştir (89). Kuniaki ve Sinha yaptıkları çalışmalarında, erken dönemde tedavinin belirgin olarak daha etkili iskeletsel ve dental değişimlere neden olduğunu bildirmişlerdir (90). Saadia ve Torres hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi ile tedavi edilen bireyleri 3-6 yaş, 6-9 yaş ve 9-12 yaş olmak üzere gruplandırmış ancak aralarında anlamlı bir fark bulamamışlardır (91). Yine de erken dönemde elde edilen değişikliklerin daha hızlı ve belirgin olacağını, kooperasyonun daha rahat sağlanabileceğini ve ileride oluşabilecek psikolojik bozuklukların önüne geçilebileceğini belirtmişlerdir.

Turpin bir takım pozitif ve negatif faktörlerin listelenip, hastanın yapılan değerlendirme sonucunda pozitif faktörlerinin fazla olduğunun tespit edilmesi durumunda, erken tedavinin yapılabileceğini, eğer negatif faktörler çoğunlukta ise de hastanın tedavisinin kondillerin büyümeleri tamamlanmaya kadar ertelenmesi gerektiğini belirtmiştir (92). Turpin tarafından belirlenen faktörler şunlardır:

Pozitif Faktörler:

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

Negatif Faktörler:

- 1) Diverjen yüz tipi.
- 2) A-P yönde fonksiyonel kaymanın olmaması.
- 3) Asimetrik kondiler büyüme.
- 4) Büyüme, gelişimin tamamlanmış olması.
- 5) Ciddi iskeletsel bozukluk, ANB < -2°.
- 6) Kooperasyon eksikliği.
- 7) Aile hikayesinde mandibuler prognatinin varlığı.
- 8) Kötü bir yüz estetiği.

Campbell Sınıf III maloklüzyonun erken tedavisinin gerekliliğini şöyle sıralamıştır (5):

- Normal bir büyümenin elde edilebilmesi için daha uygun bir çevrenin sağlanmasına yardımcı olmak,
- Mümkün olan en fazla maksiller ilerletmeyi sağlamak,
- Oklüzal ilişkileri geliştirmek,
- Normal psikososyal gelişim için yüz estetiğini geliştirmek.

Ortopedik tedavilerin ideal uygulama zamanını belirlemek amacıyla birçok deneysel ve klinik çalışma yapılmıştır. Araştırmacıların çoğu, ortopedik tedavinin erken dönemde yapılması gerektiğini, geç dönemde yapılan tedavi ile ortopedik etkinin azalıp, tedavi süresinin arttığını ve elde edilen değişikliklerin daha çok dental düzeyde olduğunu bildirmişlerdir (56, 91, 93).

Delaire Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin ortopedik tedavisinde en ideal başlama zamanının süt azı dişlerini kaybetmeden önce karışık dişlenme döneminin başında olması gerektiğini bildirmiştir (94). Baccetti ve ark. erken karma dentisyondaki tedavinin kraniofasial yapılarda meydana getirdiği değişikliklerin geç karma dentisyona göre daha belirgin olduğunu göstermişlerdir (18).

Proffit daha fazla iskeletsel daha az dişsel hareket olması için maksiller protraksiyonun 6-8 yaşları arası yani üst daimi birinci büyük azı ve keser dişler sürdükten sonra yapılması gerektiğini belirtmiştir (70). Hickham optimum ortopedik etkinin oluşması için tedavinin 9 yaş ve altında başlaması gerektiğini bildirmiştir (79).

Bunların yanı sıra, Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin erken veya geç dönemde tedavi edilmesiyle elde edilen tedavi etkileri arasında bir değişiklik olmadığı görüşünde olan araştırmacılar da vardır (56, 91, 95-99).

Özzybek ve Türkkahraman araştırmaya dahil ettikleri maksiller retrüzyona sahip 45 Sınıf III bireyi, iskeletsel maturasyonlarına göre; prepubertal, pubertal ve postpubertal olarak 3 gruba ayırmışlardır (100). Her gruba HÜÇG sonrası yüz maskesi uygulanmıştır ve sonuçta, prepubertal ve pubertal gelişim döneminde olan

bireylerde maksiller ilerletme miktarında önemli bir fark gözlenmezken, postpubertal gelişim dönemindeki bireylerde iskeletsel etkinin daha az, dentoalveoler hareketin ise daha fazla meydana geldiği bildirilmiştir.

Sınıf III maloklüzyonların tedavi zamanlaması değerlendirilirken cinsiyet farkı da göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü, kızlarda iskeletsel maturasyon erkeklere göre daha erken meydana gelmektedir. Fishman, kızlarda iskeletsel maturasyonun 1,07-2,04 yıl daha erken meydana geldiğini, kızlardaki boy artışı ve maksilladaki büyüme hızlarının daha fazla olduğunu, mandibular büyüme hızının ise erkeklerde daha fazla gerçekleştiğini, büyüme atılımından sonra, kızlardaki büyüme hızının erkeklere göre azaldığını tespit etmiştir (101).

Kızlarda, 12-13 yaşlarında görülen menarş iskeletsel maturasyonda da etkilidir (102). Menstrual siklus boyunca lüteinleştirici hormon, folikül stimule edici hormon, östrojen ve progesteron artmaktadır. Östrojenin kemik dokusu üzerinde anabolik bir etkisi vardır (103). Bundan dolayı, kızlarda sutural adaptasyonun menarştan etkilendiği düşünülmektedir (104). Mitaninin Japon çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada, kızlarda kraniyomaksiller komponentin pubertal büyüme atılımının erkeklere göre 2 yıl daha erken olduğu bildirilmiştir (105). Birçok çalışmada kızların aynı kronolojik yaştaki erkeklere göre daha fazla iskeletsel gelişime sahip olduğu bildirilmiştir (101, 102). Bu sebeple Sınıf III maloklüzyona sahip kız bireylerin erkeklere göre daha erken tedavi edilmesi önerilmektedir (104).

Tedavi zamanlaması ile ortopedik tedavinin etkileri değerlendirirken, kronolojik yaşları aynı olan bireylerin farklı iskeletsel dönemlere sahip olabilecekleri göz önünde tutulmalıdır. Tedavi planlaması yapılırken, iskeletsel yaşın kronolojik yaşa göre daha önemli olduğu belirtilmiştir (101, 102).

## **2.2. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri**

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar, gerek tedaviye verdikleri cevap, gerekse yüksek nüks potansiyeli nedeniyle ortodontistler açısından tedavisi zor anomalilerdendir. Ortodontik tedavilerde amaç, hastaya uygun fonksiyon, fonasyon ve estetik özelliklerinin kazandırılması ve sağlanan bu durumun kalıcı olmasıdır. Elde edilen bu durum sayesinde hastanın psiko-sosyal gelişimine de olumlu yönde

katkıda bulunmak hedeflenmektedir. Tedavinin başarısı için maloklüzyonun etiolojisinin tespiti ve olası büyüme değişikliklerinin mutlaka göz önünde bulundurulması gerekir. Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde, çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Farklı ortodontistler aynı maloklüzyon için uygun ve farklı tedavi planları önerilmektedir (106).

Maloklüzyon dentoalveolar komponenti etkilemişse ağız içi Sınıf III elastikler, maksiller retrüzyon kaynaklı ise fonksiyonel apareyler veya yüz maskesi uygulaması, mandibular protrüzyon olgularında ise erken dönemde çenelik uygulaması ya da büyümesi bitmiş olgularda cerrahi yöntemler tercih edilmektedir (44, 107-109).

Sınıf III maloklüzyon tedavisinde hastanın yaşı ve büyüme gelişim dönemine bağlı olarak karar verilmektedir. Pancherz Sınıf III tedavi yöntemlerini üç ana grupta sınıflandırmıştır (110).

1. Fonksiyonel ve ortopedik tedavi: Çocuklarda ve ergenlik dönemindeki bireylerde
2. Ortodontik kamuflaj tedavisi: Ergenlik sonrası dönemde
3. Ortognatik cerrahi tedavi: Erişkin bireylerde

### **2.2.1. Ağız İçi Uygulamalar**

#### **2.2.1.1. Fonksiyonel Aparey Kullanımı**

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde genellikle ağız dışı apareyler kullanılmaktadır. Ancak, ağız dışı uygulamaların estetik dezavantajlarına bağlı olarak bu apareylere hasta uyumu daha zor olmaktadır. Bu sebeple klinisyenler ağız içi uygulamalara yönelmektedirler.

Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde fonksiyonel yaklaşım adına en sık kullanılan aparey, Frankel tarafından geliştirilip kendi adı ile anılan Frankel III (FR-3) apareyidir. Bu aparey, alveolar yapı üzerinde ortopedik, kaslar üzerinde ise myofonksiyonel etkinlik gösterir. Frankel III apareyi ile maksiller dentisyonun ileri, mandibulanın ise vertikal hareketi yani aşağıya ve geriye rotasyon gösterdiği, alt keserlerde linguale eğilme ve ANB açısının SNB açısındaki azalmadan dolayı arttığı



bildirilmiştir (111-112). Bu nedenle araştırmacılar Frankel III apareyi için en iyi endikasyonun, başlangıçta derin kapanışı olan sınıf III maloklüzyona sahip hastalar olduğunu belirtmişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise, maksillanın gelişim yetersizliğinde kullanılan bu apareyin etkisinin daha çok dentoalveoler olduğunu, alt keser dişlerin retrüzyonu, apareyin oklüzal düzlemde mandibulanın aşağı ve arka yönde rotasyon meydana getirmesi ile sınıf I molar ilişkiye geçildiğini ve maksillada herhangi bir ortopedik etki meydana getirmediğini bildirmişlerdir (70, 112-114, 116).

Bu çalışmaların aksine, Levin ve ark. Frankel III apareyinin tam zamanlı kullanılmasının maksillanın hem boyutunda hem de konumunda önemli iskeletsel gelişmeye neden olduğunu belirtmişlerdir. Uzun dönem takip sonucu, tedavi uygulanmayan Sınıf III bireylerle karşılaştırıldığında orta yüz uzunluğundaki artışın tedavi sonrası dönemde de devam ettiği rapor edilmiştir (117).

Frankel apareyi ortopedik yüz maskesi ile kıyaslandığında, Frankel III apareyi büyük hacmine rağmen ağız içinde taşınıp göze çarpmamasından dolayı hastalar tarafından daha kabul edebilir bir apareydir (118). Frankel III apareyi ile ortopedik yüz maskesi arasındaki en büyük fark, ortopedik yüz maskesi ile tedavi 6 ayda tamamlanırken, Frankel III apareyi ile benzer etkinin sağlanması için 12-24 aylık bir sürenin gerekmesidir (98, 111, 113, 117).

Sınıf III maloklüzyonun fonksiyonel tedavisinde kullanılan diğer bir aparey de Bionator III'tür. Balters anomalinin çok şiddetli olmadığı, büyüme ve gelişim dönemindeki bireylerde mandibulanın öne olan gelişiminden sorumlu tuttuğu dili, daha geri ve yukarı pozisyonda tutmayı sağlayacak Bionator III apareyini geliştirmiştir (119). Garattini ve ark. Bionator III ile tedavi edilmiş bireylerde yapmış oldukları çalışmada, bu apareyin maksilla uzunluğunda artışa neden olduğunu ve mandibulanın ön-arka yönde büyümesini engellediğini bildirmişlerdir (120).

Tollaro ve ark. hareketli mandibuler retractor (Removable Mandibular Retractor) uyguladıkları fonksiyonel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde mandibulanın ileri yönde büyümesinin engellendiğini ve üst dentoalveoler bölgede protrüzyon olduğunu bildirmişlerdir (121).

Darendeliler ve ark. fonksiyonel Sınıf III maloklüzyonların erken dönem tedavisinde mıknatıslı apareylerle (MAD III) başarılı sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir (122). Ancak bu apareylerin pahalılık ve manyetik kuvvete bağlı periodontal dokulara zarar verebilme gibi dezavantajları da mevcuttur (123, 124).

Çeşitli araştırmacılar Sınıf II maloklüzyonların sabit fonksiyonel aygıtlarla tedavisinde kullanılan Jasper Jumper apareyini modifiye ederek 'Modifiye Jasper Jumper' apareyini kullanmışlardır. Araştırmacılar, maksillanın ve maksiller dentoalveolar yapının sagittal yönde önemli düzeyde öne doğru hareket ettiğini, çeneler arası ilişkinin düzeldiğini, alt çenede ise daha çok dentoalveolar düzeyde değişiklikler meydana geldiğini, tedavinin daha kısa sürdüğünü, yüz maskesinin Modifiye Jasper Jumper apareyine oranla dikey yön boyutlarını daha fazla attırdığını bildirmişlerdir (125-128).

#### **2.2.1.2. Kamufraj Tedavisi**

Sınıf III maloklüzyonlar teşhis edildiğinde, tedavi edilmediği takdirde mevcut durum giderek kötüleşmekte ve tedavi seçenekleri kısıtlanmaktadır (48, 129). İleri yaşlarda tek seçenek ortognatik cerrahi ya da diş çekimli ya da çekimsiz kamufraj tedavisidir.

Adolesan büyüme atılımından sonra yüzün büyümesi bir miktar daha devam ederken, bu kalan miktar iskeletsel problemin düzeltilmesi için yeterli değildir. Bu dönemdeki tedavi seçenekleri, mevcut çene bozukluğunun dişlerin kemik içerisinde anomaliyi gölgeleyecek şekilde kompanze edilmesiyle düzeltilmesi veya çenelerin cerrahi olarak yeniden konumlandırılmasıdır (130).

İntermaksiller elastik kullanımı, Sınıf III anomaliye sahip ortognatik cerrahiye gereksinimi olmayan olgular için en yardımcı metottur. Sınıf III elastikler, daha çok Sınıf III maloklüzyonların dentoalveolar tedavisinde kullanılmaktadır (27, 54, 135).

Sınıf III maloklüzyona sahip bir bireyde kamufraj tedavisi uygulanacaksa gereken diş hareketini sağlamak için diş çekimi yapılmaktadır. Genellikle, ya sadece alt 1. premolar dişler ya da alt 1., üst 2. premolar dişlerin çekimi önerilmektedir. Ancak orta şiddetteki iskeletsel Sınıf III problemlerin düzeltilmesinde kamufraj

tedavisi daha az başarılı olmaktadır. Çünkü, alt premolarların çekimiyle birlikte Sınıf III elastik ve ağız dışı kuvvet uygulaması dental oklüzyonu düzeltirken, yüz görünümünü kötü etkilemekte, alt keserlerin retraksiyonu çeneyi daha büyük ve belirgin gösterebilmektedir (132, 135).

Sınıf III elastiklerin mandibular büyüme üzerine ortopedik etkisi olmamakla birlikte daha çok maksiller molarlarda ekstrüzyona, mandibula ve mandibular dişlerde aşağı ve geri yönde rotasyona sebep olmaktadır. Bu lastiklerin etkisi ile alt keserlerin retrüzyonu, üst keserlerin protrüzyonu ve molar ilişkide antero-posterior yönde bir düzelme sağlamaktadır (136).

Cozzani, mandibuler prognatiye bağlı Sınıf III maloklüzyona sahip hastaların birçoğunda alt yüz yüksekliğinde artış olduğunu ve bu hastaların açık kapanış eğimli olduklarını bildirmiş olup, bu tip vakalarda Sınıf III elastikler kullanıldığı takdirde mevcut problemleri daha da arttıracığından dolayı böyle bir tedavinin endike olmadığını belirtmiştir (71).

Sınıf III elastik kullanımının TME komponentleri üzerine istenmeyen bir yüklemeye getireceği ve bu durumun özellikle çiğneme kaslarında hiperaktivite ve miyaljiye neden olabileceği de bildirilmiştir (136).

Lin ve ark. ise, üst çenede hareketli alt çenede sabit apareylerden Sınıf III elastik uyguladıkları hastalarda ideal overjet ve overbite sağlamış, yumuşak dokularda önemli değişiklikler elde etmişlerdir (138). Ancak, iskeletsel yapılar üzerindeki etkinin sınırlı olduğunu bildirmişlerdir. De Alba Levy ve ark. yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir (139).

### **2.2.1.3. Ortognatik Cerrahi**

Erişkin dönemde, özellikle şiddetli Sınıf III anomalilerin dentofasiyal deformitelerinin tedavisinde ortognatik cerrahi yaklaşımlar uygulanmaktadır. Ortognatik cerrahi ile tedavi edilecek bireylerde önce alt ve üst kesici dişler ideal konumuna getirilerek dental kompanzasyonun düzeltilmesi ve yıllar boyu oluşmuş olan kompanzasyonun ortadan kaldırılması hedeflenmektedir. Protrüze olmuş üst kesici dişlerin retrüze edilip, retrüze olmuş alt kesici dişlerin protrüze edilerek ideal konumlarına getirildikten sonra cerrahi işlem gerçekleştirilmektedir (3, 73).

Ancak son yıllarda, öncelikle çenelerin istenilen pozisyonlara getirildiği sonra ortodontik tedavinin yapıldığı yaklaşımlar öne sürülmektedir. Ortognatik cerrahi işlem sonrası dentoalveoler bölgede meydana gelen osteoklastik ve metabolik değişiklikler nedeniyle ortodontik diş hareketinin hızlandığı düşünülmektedir (140-143).

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonu düzeltmek için başvuru olan cerrahi prosedürler, ramus osteotomisi ile prognatik mandibulanın geri alınması veya sagittal split ve eğer çene ucu belirginse, mandibula alt kenarına cerrahi olarak müdahale edilerek çene uzunluğunun ve belirginliğinin giderilmesi; retrognatik maksillanın LeFort I osteotomisi ile ilerletilmesi, eğer maksillada transversal yönde darlık mevcutsa, segmental osteotomi ile maksillanın hem genişletilmesi hem de ilerletilmesidir (144).

Son yıllarda, şiddetli Sınıf III vakalarında, orta yüz ve üst çene hipoplazisi ve başka kraniyofasiyal deformitelere sahip hastalarda Le Fort I distraksiyon osteogenezi kullanılan yöntemler arasındadır (145, 146). Operasyon süresini kısaltması, cerrahi işlemlerin riskini en aza indirmesi, kısa sürede yeterli miktarda hareketin elde edilebilmesi ve büyüme döneminde uygulanabilmesi bu yöntemin en önemli avantajları olarak gösterilmektedir (147).

#### **2.2.1.4. İskeletsel Ankraj Uygulamaları**

Diş hekimliğinde, özellikle son 30 yıl içerisinde dental implantların kullanımı artmıştır. İmplantlar, günümüzde çoğunlukla eksik dişlerin restore edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. İmplant sistemleri ortodontide genellikle ankraj amacıyla kullanılmaktadır. Günümüzde ortodontik tedavide kemik ankrajı sağlayabilmek amacıyla; titanyum mini implant, onplant, palatal implant ve mini plaklar geliştirilmiştir (148-150).

Gavin ve ark. ortodontik tedavide kullanılan implantların, cerrahi olarak tedavi edilmesi düşünülen bazı olguların sadece ortodontik tedavi ile tedavi edilebilme olanağının sağlanması, hasta kooperasyonuna ihtiyacın ortadan kaldırılması, tedavi süresinin kısaltılması, ortodontik ankrajın artırılması gibi avantajları bulunduğunu bildirmişlerdir (151).

Mini implantlar, düşük maliyetleri, kolay yerleştirilip çıkarılabilmeleri, ağız içinde bir çok bölgeye uygulanabilmeleri ve küçük boyutlarda olmaları nedeniyle en çok tercih edilen iskeletsel ankraj üniteleri olarak değerlendirilmektedir (152, 154). Mini implantların birçok avantajının yanında yerleştirme sırasında kemikte meydana gelen mikro fraktürler, kuvvet uygulama sonucunda meydana gelen kayıplar ve diş hareketi sırasında hareket etmesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Son yıllarda mini implantların bu gibi dezavantajlarının eliminasyonu amacıyla ortodonti literatüründe mini plaklar yaygınlaşmaya başlamıştır (154-156).

De Clerck ve ark. tarafından 2002 yılında ortodontik açıdan mini plakların kullanılması için “Bone anchor” sistemi geliştirilmiştir. Mini plaklar T,Y,I,L gibi farklı şekillerde bulunmakta ve daha çok rijit fiksasyon amacı ile fraktürlerde ve cerrahi müdahaleler sırasında kullanılmaktadır (157-160).

İskeletsel ankraj yardımı ile molar distalizasyonu, maksiller veya mandibular molarların dikleştirilmesi, sarkık dişlerin selektif intrüzyonu, keser veya molar intrüzyonu, üst veya alt diş kavsinin bütün olarak retraksiyonu, iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III vakalarda fonksiyonel tedavi gibi ortodontik ve ortopedik hareketlerin elde edilebildiği rapor edilmiştir (161-165).

Kokich ve ark. şiddetli anterior çapraz kapanışı olan Apert Sendromlu Sınıf III maloklüzyonlu bir hastanın tedavisi için ankiloze süt dişlerinden protraksiyon kuvveti uygulayarak maksillanın 4 mm anterior yönde hareketini sağlamışlardır (166). Enacar ve ark. iskeletsel sınıf III maloklüzyonu ve oligodontisi olan hastada pterygoid proses bölgesine yerleştirilen titanyum vidalarla Petit yüz maskesi uygulayarak nazomaksiller komplekste anterior yönde 3 mm’lik hareket elde etmişlerdir (167).

Zhou ve ark. Kırçelli and Pektaş iskeletsel ankraj ile birlikte kullandıkları yüz maskesi tedavisi sonucunda A noktasının ileri hareketini tespit edip fasiyal estetikte belirgin düzelme elde etmişlerdir (168, 169).

Şar ve ark. ise yaptıkları çalışmada, iskeletsel ankraj ile yüz maskesini karşılaştırmışlar, iskeletsel ankraj tedavisinde daha kısa sürede maksiller protraksiyon elde ettiklerini ve yüz maskesinin istenmeyen etkilerin elimine edildiğini bildirmişlerdir (36). Osseointegrasyon süresine ihtiyaç duyulan implantlar

ve onplantlar haricinde maksillaya direkt kuvvet uygulanmasına imkan sağlayan mini plaklar da maksiller protraksiyon için stabil ankraj ünitesi olarak kullanılabilir.

Kaya ve ark. 8 hafta boyunca Alt-HÜÇGD uyguladıktan sonra maksillanın lateral nazal duvarına yerleştirilen titanyum mini plaklardan yüz maskesi uygulamışlardır. Sonuç olarak, maksiller keser proklinasyonu olmaksızın çok az saat yönünün tersi rotasyonla birlikte maksillada belirgin ileri yönde hareket, çok az mandibuler keser dikleşmesiyle birlikte saat yönünde mandibuler rotasyon, yumuşak dokularda belirgin olarak iyileşme bildirilmiştir (35).

Açıkalin, prepubertal dönemdeki maksiller retrognatiye sahip iskeletsel Sınıf III anomalili bireylerde yüz maskesi ve iskeletsel ankraj ile intermaksiller elastik kullanımı karşılaştırmışlardır. İskeletsel ankraj grubunda tedavi sonucunda elde edilen overjetin önemli kısmı iskeletsel hareket sonucunda elde edilmiştir. İskeletsel ankraj grubunda tedavi sonunda, yüz maskesi grubunda meydana gelen istenmeyen dentoalveoler etkiler elimine edilmiş, alt keser dişlerde dekompanzasyon meydana gelmiştir (38).

Şahinoğlu (39), büyüme ve gelişim dönemindeki iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda, iskeletsel ankraj ile üst çeneye uygulanan akrilik ekspansiyon apareyinden intermaksiller sınıf III elastik uygulamasının sonucunda, uygun iskeletsel düzelmeye birlikte, profilde de tatmin edici sonuçlar elde etmiştir. Sınıf III elastik uygulaması ile efektif maksiller uzunluktaki artışla birlikte maksillanın sagittal yönde öne hareketi sağlanmıştır. Üst çenede stabil ankraj ünitesi olmamasına bağlı olarak istenmeyen dentoalveoler etkiler görülmüştür.

alışmalar, ankraj için dişler yerine vidalar, implantlar veya mini plaklar kullanıldığında yüz maskesi ile elde edilen değişimin daha stabil sonuçlar verdiğini göstermiştir (167, 169-172). Ancak, yüz maskesi ile tedavide ağız dışı bir uygulamayla tedavinin yürütülmesi gerekliliğine bağlı olarak hastada kooperasyon bozukluğu görülebilmektedir. Bu nedenle araştırmacılar iskeletsel ankraj ünitelerini ağız içi uygulamalarla kullanmışlardır.

De Clerck ve ark. ilk olarak 2009'daki çalışmalarında mini plaklardan uygulanan intermaksiller elastikler ile maksiller protraksiyon gerşekleştirmişlerdir

(150). Ortopedik kuvvetlerin saf kemik hareketlerini sağladığını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada iskeletsel ankraj ile yüz maskesi karşılaştırılmış ve iskeletsel ankraj yönteminde daha fazla maksiller protraksiyon olduğu gözlenmiştir (172).

Hino ve ark. çalışmalarında, maksiller yetersizliğe sahip iskeletsel sınıf III anomaliye sahip hastalara HÜÇG uyguladıktan sonra yüz maskesi ve iskeletsel ankraj ile intermaksiller elastik kullanımını 3 boyutlu olarak karşılaştırmışlardır. Her iki tedavi grubunda yeterli pozitif overjet elde edilmiştir. İskeletsel ankraj uygulanan hastalarda, maksilla ve zigomaların iskeletsel olarak daha fazla öne geldiği 3 boyutlu olarak tespit edilmiştir (173).

## **2.2.2. Ağız Dışı Uygulamalar**

### **2.2.2.1. Maksiller Protraksiyon Aygıtları**

Maksiller retrüzyonun eşlik ettiği sınıf III hastalar, bütün sınıf III hastaların önemli bir yüzdesini oluşturmaktadır (1, 3, 6, 47-49). Maksillaya anterior yönde uygulanan kuvvetler, nazomaksiller kompleksin protraksiyonunu sağlayarak Sınıf III anomalinin düzeltilmesine yardımcı olmaktadır.

İlk defa Potpeschnigg 1875'de maksillanın anterior traksiyonu için bir yüz maskesi tarif etmiştir (175). Oppenheim ise yaptığı bir çalışmada, Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde mandibulanın geriye hareketinin ortodontik yöntemlerle imkansız olduğunu, mandibular protrüzyonun maksillanın öne alınması ile kompanze edilebileceğini bildirmiştir (107). Ekstraoral ankraj bölgeleri çene ve alın olan, maksillada aşağı ve arkaya rotasyon yapan yüz maskesi 1970'lerde Delaire tarafından dizayn edilmiştir ve günümüzde kullanılan aygıtlarla hemen hemen aynı tasarımdadır (176). Çene ve yüz bölgesinde istenmeyen yöndeki etkileri elimine etmek amacı ile değişik modifikasyonları tanıtılmıştır. Petit, uygulanan kuvvet miktarını arttırarak, Delaire maskesini modifiye etmiş ve toplam tedavi süresini azaltmıştır (177).

Ortopedik yüz maskeleri 3 bölümden oluşmaktadır:

1. Alından ve çeneden destek alınan kısımlar
2. Ağız içi destek sistemi

3. Elastikler (78).

Günümüzde değişik dizaynlarda yüz maskeleri bulunmaktadır (11).

Bunlar:

1. Delaire tipi yüz maskesi
2. Petit tipi yüz maskesi
3. Nanda modifiye yüz maskesi
4. Tubinger yüz maskesi
5. Grummons yüz maskesi
6. Altuğ mini maksiller protraksiyon apareyidir (178).

Tedavideki asıl hedef dentisyon aracılığıyla yüz maskesinden sirkummaksiller suturlara kuvvet ileterek maksillanın anterior yönde yer değiştirmesini sağlamaktır. Ankraj olarak dişler kullanıldığından uygulanan kuvvetin bir kısmı periodontal ligamentte yayılarak stimulusya sebep olmaktadır. O nedenle elde edilen oklüzal değişikliklerden hem diş hareketi hem de maksilla ve mandibulanın hareketi sorumludur (51, 179, 180). Yüz maskesi ile ortopedik etki elde edebilmek için üzerinden kuvvetin uygulanabildiği, maksillayı rijit olarak bir bütün haline getiren ve maksillanın öne hareketi sırasında anteriorda meydana gelen daralmayı engelleyen ağız içi destek ünitelerine ihtiyaç vardır. Bu amaçla sabit mekanikler, hareketli plaklar, Nance apareyi, labiolingual arklar ve farklı tipte genişletme apareyleri (17, 45, 55, 71, 96, 97, 99, 181-183, 185-190) kullanılmıştır.

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde büyüme gelişim döneminde, maksiller büyüme arttırmak amacıyla ortopedik yüz maskesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tedavi yaklaşımı maksiller protraksiyon olarak adlandırılmasına rağmen, düzleme hem sagittal hem de vertikal düzlemlerde iskeletsel ve dişsel hareketlerin kombinasyonu ile meydana gelmektedir (191).

Maksiller protraksiyon tedavisinin dentofasiyal yapılar üzerindeki etkileri aşağıda sıralanmıştır:

1. Maksillanın anterior hareketi ve anterior rotasyonu (45, 60, 91, 191-193).



2. Mandibulanın posterior rotasyonu (12-14, 60, 179, 198).
3. Maksiller molarların ekstrüzyonu ve mezializasyonu (10-12, 95, 185, 179).
4. Maksiller keserlerin proklinasyonu (12, 95, 179, 185, 194).
5. Mandibuler keserlerin retroklinasyonu (11-13, 95, 179, 185).
6. Alt yüz yüksekliğinin artması (12, 45, 179, 185, 194, 197, 208).
7. Fasiyal konveksitenin artması ve üst dudağın belirginleşmesi (12, 91, 179, 185, 191, 193, 195).

Ngan ve ark. yüz maskesi tedavisi sonucu oluşan etkilerin %52'sinin iskeletsel, %48'inin ise dental olduğunu belirtirken, Merwin ve ark. yaş gruplarına göre tedavi etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 5-8 yaş grubunda %52 iskeletsel etki %48 dental etki, 9-12 yaş grubunda ise %63 iskeletsel etki %37 dental etki bulmuşlardır (96, 97).

#### **2.2.2.1.1. Yüz Maskesi Tedavisinde Kuvvetin Uygulanma Noktası ve Yönü**

Yüz maskesi tedavisinde kuvvetin uygulanma noktası ile yönü maksillanın hareket yönünü etkilemektedir. Bunun sonucunda üst çene paralel, saat yönünde ya da saat yönünün tersine rotasyona uğrayarak öne hareket etmektedir.

Maksillanın direnç merkezini çeşitli araştırmacılar farklı şekillerde tanımlamışlardır. Tanne ve Hirato' ya göre, maksillanın direnç merkezi; birinci ve ikinci premolarların kökleri arasındadır (198, 199). Stagers ve ark. direnç merkezini zigomatik butresin hizasında, Miki ise anteroposterior olarak birinci ve ikinci premolarların, vertikal olarak orbita tabanı ile birinci moların distal kök apeksinin arasında bulmuşlardır (200, 201). Hata ve ark. ise maksillanın direnç merkezinin nazal tabanın 5 mm altında lokalize olduğunu söylemiştir (202).

Olgunun gereksinimlerine göre değişmekle birlikte genelde maksillanın saat yönünün tersine rotasyon yapmadan aşağı ve öne doğru translasyon hareketi yapması arzu edilmektedir. Bu hareketin gerçekleşmesi için mümkün olduğunca anterior bölgeden kuvvet uygulanması önerilmiştir (12, 60, 78, 85, 200, 203).

Birçok araştırmacı, kuvvetin yönünü oklüzal düzlemlle 15 - 30° açı yapacak şekilde aşağı yönlendirerek, protraksiyon sırasında maksillada oluşan saat yönünün tersine rotasyonu önlemeye çalışmışlardır. Ancak hem kuvvetin daha önden uygulanması hem de kuvvetin açılandırılmasına karşın saat yönünün tersine olan rotasyon tam olarak engellenememiştir. Bunun nedeni, kuvvetin maksillanın direnç merkezinin altından uygulanmasıdır (18, 26, 54, 87, 184, 185, 189, 198, 204-207).

#### **2.2.2.1.2. Yüz Maskesi Uygulamasında Kuvvetin Süresi ve şiddeti**

Yüz maskesinin etkinliği apareyin kullanım süresine göre değişmektedir. Nanda istenilen değişikliklerin elde edilmesinde, uygulanan kuvvetin şiddeti, yönü ve süresi gibi faktörlerin etkili olduğunu bildirmiştir (22). Protraksiyon tedavisinde uygulanan elastiklerin kullanım süresi genelde 10-12 saat iken anomalinin şiddetine göre bu süre 16-18 saate çıkabilmektedir (53, 90, 178, 198, 199, 210). Maksiller protraksiyon ile ilgili kaynaklara bakıldığında, protraksiyon için uygulanan kuvvet miktarı tek taraflı olarak 250 gr ile 2000 gr arasında çeşitlilik göstermektedir (22, 45, 85, 184, 189, 190, 195, 211, 213 ).

#### **2.2.2.1.3. Sınıf III Maloklüzyonların Yüz Maskesi ile Tedavisinde Hızlı Üst Çene Genişletmesi**

Hızlı üst çene genişletmesi (HÜÇG), diş veya palatinal mukozaya lateral yönde diş hareket limitlerini açan kuvvet uygulayarak midpalatal suturun açılması işlemidir (76).

Maksilla, çene yüz sistemindeki frontal, lakrimal, nasal, ethmoid, palatin, vomer, zigoma, inferior nasal konka ve sphenoid kemikleriyle sutural bağlantı yoluyla eklem yapmaktadır. Maksilla yüz kemikleriyle pterygopalatin, zigomatikomaksiller, frontomaksiller, palatomaksiller suturaları yapar. HÜÇG'nin, maksillanın eklem yaptığı frontal, nazal, lakrimal, etmoid, palatin, vomer, zigoma, inferior nazal konka ve sphenoid kemikler ile sutural artikülasyonunu bozarak, maksiller suturları çevresel kemiklerle birlikte rahatlattığını ve protraksiyonunu kolaylaştırdığını bildiren birçok çalışma mevcuttur (12, 18, 93, 214, 215).

HÜÇG sonrasında, tabanı kesici dişler bölgesinde, tepesi nazal bölgede frontomaksiller suturada olan üçgen şeklinde bir açıklık meydana gelmektedir. Oklüzalden bakıldığında en fazla açılma suturanın ön kısmında oluşmakta ve bu açıklık arkaya doğru gittikçe azalmaktadır (24, 216). Biederman HÜÇG esnasında tüm suturaların etkilendiğini belirtmiştir (217). Bu suturaların en önemlileri midpalatal sutura, frontonasal sutura, zigomatikomaksiller sutura ve zigomatikotemporal suturadır.

HÜÇG, ilk olarak Emerson C. Angell tarafından 1860 yılında tanımlanmıştır (218). HÜÇG'nin, yaygınlaşması ilk ortaya çıkışından yaklaşık 100 yıl sonradır. 1960 yılında Haas kendi adıyla anılan "Haas" genişletme apareyini geliştirmiştir. Haas, üst çene genişletmesi ile maksillanın daima aşağı yönde ve sıklıkla da öne doğru hareket ettiğini belirtmiştir (219). Hyrax apareyi, Arnold apareyi, Coffin palatal arkı, Quad Helix apareyi gibi birçok tipte genişletme apareyi tanımlanmıştır (220).

HÜÇG ile birlikte yüz maskesi uygulaması, büyümekte olan Sınıf III hastalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. İskeletsel cevabı arttırmak, oklüzal temasları engellemek ve aygıtın rijiditesini arttırmak için kullanımı önerilmektedir (16-18, 26, 27, 29, 91, 97, 99, 188, 191, 192, 195, 221-226).

Bazı araştırmacılar, HÜÇG destekli maksiller protraksiyonunun, HÜÇG olmadan yapılan protraksiyona göre çok daha efektif olduğunu, maksillanın yukarı ve öne rotasyonunun azaldığını, daha çok translasyon yaparak öne geldiğini belirtmişlerdir (190, 227).

Silva Filho ve ark. HÜÇG'nin tek başına SNA açısından anlamlı bir değişiklik oluşturmadığını, eğer maksillanın öne doğru hareketi isteniyorsa HÜÇG'nin aktif fazından hemen sonra maksillanın protraksiyonunu sağlayacak bir apareyin kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır (228).

Kim ve ark. HÜÇG'nin protraksiyon süresini azalttığını, iskeletsel etkiyi arttırdığını ve üst kesici diş protrüzyonunu azalttığını vurgulamıştır (213).

Kılıçoğlu ve Kırılıç, maksiller retrognatiye bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalara herhangi bir HÜÇG yapılmaksızın da Delaire tip yüz maskesinin ortopedik etkiler yarattığını göstermişlerdir (185).

Proffit ve Fields de, maksiller protraksiyonun etkisinin arttırılması amacıyla protraksiyon öncesinde iskeletsel bir genişletme yapılmasını önermektedirler (229). Kapust ve ark. ile Westwood ve ark. ekspansiyonun suturaların rijiditesini kırdığını ve yüz maskesinin protraksiyon etkisini arttırdığını belirtmişlerdir (195, 224).

Bu görüşlerin dışında bazı araştırmacılar, protraksiyon tedavisinin etkisini araştırdıkları çalışmalarında genişletme uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında tedavi etkinliği ve tedavi süresi açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir (16, 230, 231).

#### **2.2.2.1.4. Sınıf III Maloklüzyonların Tedavisinde Alt-HÜÇGD Uygulaması**

Maksillanın komşu kemikler ile yaptığı suturalarda immobilizasyonun sağlanabilmesi için genişletme miktarının ne kadar olması gerektiği net değildir. Bazı araştırmacılar, maksillanın ortopedik hareketine katkı sağlanabilmesi için 5 mm'lik bir açılmanın yeterli olacağını belirtse de, sirkummaksiller suturalarda ayrılmanın sağlanabilmesi için en az 12-15 mm'lik bir ekspansiyona ihtiyaç duyulmaktadır (28, 197, 232). Ancak bu kadar fazla miktardaki bir genişletme klinik olarak palatal mukozada irritasyona neden olabileceği gibi, maksiller darlığı olmayan bireylerde maksilla ve mandibula arasında belirgin bir uyumsuzluğa da neden olacaktır. Maksillada aşırı miktarda genişletme yapılmadan sirkummaksiller suturlarda immobilizasyonu sağlayabilmek için Alt-HÜÇGD isimli bir teknik geliştirilmiştir (30). Bu tedavi metodunda amaç, maksillada overekspansiyon yapmadan maksillanın disartikülasyonunu sağlamaktır.

Liou bu tedavi metodunu diş çekimine benzetmiştir. Dişin alveol soketinden ayrılabilmesi için davye ile tutulan diş bukkalden ve lingualden uygulanan kuvvet tekrarlanarak dişin bağlantılarının zayıflatıldığı gibi, maksillanın ilişkide olduğu suturalarla bağlantısının zayıflatılması ile daha başarılı bir protraksiyon sağlanacağı görüşünü savunmaktadır (31). Liou'ya göre, HÜÇG distraksiyon osteogenezisinin bir çeşidi olup sutural distraksiyon osteogenezisi olarak tanımlanabilir (31). Liou, maksillanın yüz maskesi gibi apareylerle protraksiyonunu ise sutural protraksiyon osteogenezisi olarak tanımlamaktadır (31). Bu çalışmada maksilla 7-9 hafta süre ile günde 1 mm olacak şekilde ilk hafta genişletilmiş, ikinci hafta vida kapatılmıştır. 7-9

haftalık sürecin sonunda maksillaya protraksiyon kuvveti uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmacılar, bu protokolün ekspansiyon ile bitirilmesinin maksillanın protrüzyonunu daha fazla etkileyeceğini bildirmişlerdir (31).

İşçi ve ark. maksiller retrognatiye sahip hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada, HÜÇG uygulandıktan sonra yüz maskesi ve Liou'nun HÜÇG modeli sonrası yüz maskesi uygulamalarını karşılaştırmışlar ve Alt-HÜÇGD grubunda maksillanın iki kat daha fazla öne hareket ettiğini tespit etmişlerdir (29).

Wang ve ark. 2009 yılında, 20 kedi üzerinde yaptıkları çalışmada, sirkummaksiller suturaların 5 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulanan grupta, 1 hafta HÜÇG uygulanan gruba göre daha fazla açıldığını tespit etmişlerdir (233).

Maksiller retrognatiye bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalar üzerinde yapılan başka bir çalışmada, Alt-HÜÇGD protokolü uygulandıktan sonra yüz maskesi ve 1 hafta süresince HÜÇG uygulandıktan sonra yüz maskesi ile protraksiyon sağlanmıştır. Değerlendirme sonucunda, her iki grupta da maksillanın öne geldiği fakat iki grup arasında maksiller protraksiyon miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (234).

Küleççi, maksiller retrognatiye sahip 40 hastada yaptıkları çalışmada, 1 hafta açma, 3 hafta aç-kapa ve 5 hafta aç-kapa olacak şekilde üç ayrı grup halinde HÜÇG sonrası yüz maskesi uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda, her üç uygulama grubunda da maksillanın öne hareketi izlenmiştir. Fakat, üçüncü tedavi grubunda uygulanan 5 haftalık Alt-HÜÇGD protokolünün, daha fazla maksiller serbestleşme sağladığı ve buna bağlı olarak maksillanın protrüzyon kuvvetlerine karşı olan hareketinin daha olumlu etkilendiği gözlenmiştir (235).

#### **2.2.2.2. Çenelik**

Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde adı geçen en eski apareylerden biri çeneliktir (236). Mandibulanın kraniuma göre ileride olduğu Sınıf III bireylerde, alt çeneyi normal konumuna getirmek, aşırı büyüme ve gelişim gösteren alt çenenin bu hareketini sınırlayıp yönlendirmek ve ileri yönde fazla büyümesine engel olmak amacıyla eski yıllardan beri ortopedik çenelik tercih edilmektedir (10, 52, 131, 237, 238).

Çenelik (Chin cup) apareyinin değişik tipleri olmasına rağmen genel olarak bu apareyleri 2 gruba ayırmak mümkündür.

1. Oksipital çenelik: Mandibüler prognatizm olgularında tercih edilmektedir (239).
2. Vertikal çenelik: Dik mandibüler düzlem açısı ve aşırı alt anterior yüz yüksekliği olan hastalarda tercih edilmektedir (240).

Oksipital çenelik, vertikal çeneliğe oranla daha sık tercih edilmektedir. Daha çok hafif ile orta şiddette mandibuler prognatizm vakalarında kullanım önerilmektedir (241). Tedavi başlangıcında hastaların sentrik ilişkide dişlerini başbaşa konuma getirebiliyor olmaları apareyin başarısını artıran bir neden olarak görülmektedir (131).

Çenelik tedavisine erken yaşlarda hatta anomali teshiş edilir edilmez başladığında, mandibulaya uygulanan ortopedik kuvvetin mandibular büyümeyi frenleyebildiği veya durdurabildiği belirtilmiştir. Ancak, mandibular büyüme tamamlandıktan sonra başlamanın bir etkisi yoktur. Böyle bir durumda TME üzerinde istenmeyen etkiler oluşabilmektedir (5, 8, 21, 241-244).

Çeneliğin etkileri arasında;

- Mandibuler büyümenin geriletilmesi (50, 238, 245),
- Mandibuler büyümenin vertikale yönlendirilmesi (246),
- Mandibulanın posterior rotasyonu ve distale yer değiştirmesi (21, 246, 247),
- Gonial açının azalması ve mandibulanın yeniden şekillenmesi (248, 249),
- Maksillanın aşağı büyümesinin inhibisyonu ve öne büyümesinin stimülasyonu ve kraniyal kaide açısının azaltılması gibi etkileri bildirilmiştir (8, 245, 250, 251).

Çenelik uygulamasının, mandibulanın gelişimi üzerine durdurucu etkisinin olduğu konusunda araştırmacılar arasında tam bir fikir birliği sağlanamamıştır. Bazı araştırmacılar, çenelik apareyinin mandibuler büyümeyi azaltma etkisi olduğunu (8, 131, 245, 252), bazıları ise büyüme üzerinde yavaşlatıcı etkisinin olmadığını; sadece

mandibulada aşağı ve arka yönde rotasyona neden olduğunu belirtmişlerdir (252, 253). enelik tedavisinin sonuçlarının incelendiği çalışmalarda, geç dönem mandibuler büyüme ve nüks yaygın olarak görülmüştür (9, 238, 249 , 250).

Yapılan alıŐmalar çenelik tedavisi ile sadece mandibuler büyümenin etkilenmediği, aynı zamanda, kranial yapıların ve temporomandibuler eklemi de etkilendiğini göstermiştir (250). Bu sayede, ortopedik çenelik tedavisi sadece mandibulanın büyümesini etkilemeyecek aynı zamanda, glenoid fossanın posteriora yer değiştirmesini de sağlayacaktır (254).

Sonuç olarak, çenelik tedavisi büyümenin tamamlanmasına kadar geçen sürede iskeletsel profilin olumlu dzeltimini garanti edememektedir.

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Çalışmaya dahil edilecek birey sayılarını belirlemek için G\*Power (G\*Power Ver.3.0.10, Kiel, Germany) paket programı kullanılmıştır. Çalışmamızda %80'in üzerinde güç için  $\alpha=0.05$  anlamlılık düzeyinde her bir grupta en az 15'er hastaya ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Çalışmamız, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi olma isteği ile başvuran, büyüme ve gelişimi devam eden maksiller retrognatisi bulunan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 30 birey üzerinde yürütülmüştür. Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde şu kriterler esas alınmıştır:

1. Klinik muayenede retrüziv nazomaksiller bölge ve/veya üst dudağa sahip olmaları ve konkav profilin varlığı
2. Daimi kesici dişlerin sürmüş olması ve alt kaninlerin sürme yolunda olması,
3. Anterior çapraz kapanış veya başabaş keser ilişki bulunması,
4. İskeletsel gelişim dönemi olarak pubertal atılım öncesi dönemde olmaları,
5. Sefalometrik tanıda ANB ( $^{\circ}$ ) veya Wits ölçümünün negatif değerlerde olması,
6. Vertikal yönde, iskeletsel olarak normal veya azalmış büyüme paternine sahip olmaları (GoGnSN<40 $^{\circ}$ ),
7. Normal ya da artmış overbite değerleri göstermeleri,
8. Kabul edilebilir bir kooperasyon göstermeleri.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise şunlardır:

1. Bireylerde bilinen herhangi bir sendrom, sistemik rahatsızlık, kraniofasiyal anomali, dudak damak yarığı bulunması,



2. Bireylerin daha önce müteharrik veya sabit apareylerle herhangi bir ortodontik tedavi görmüş olmaları.

Bu kriterlere uyan 40 bireyden, panoromik radyograftan alt kanin dişleri süren 23 hasta, İA grubuna, geri kalan 17 hasta ise YM grubuna dahil edilmiştir. Tedavinin ilerleyen aşamalarında kooperasyon göstermeyen 6 hasta (4 hasta İA, 2 hasta YM grubundan), tedaviyi bırakmak isteyen 2 hasta (İA grubundan) ve İA grubunda mini plakları bir kereden fazla düşen 2 hasta çıkarılmış ve araştırmaya 30 hasta ile devam edilmiştir.

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından 07.11.2012 onaylanmış (Proje no:107) ve Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir (Ek-1). Araştırma kapsamına alınan tüm bireylerden velileri ve kendileri tarafından imzalanmış olan “Çocuklarda Yapılacak Bilimsel Araştırmalar için Aydınlatılmış Onam Formu” alınmıştır (Ek-2). Çalışma kapsamındaki tüm bireylere ve ailelerine gereken açıklamalar yapılmış alternatif tedaviler sunulmuştur.

İA grubunda 12 erkek (% 80,0), 3 kız (% 20,0) toplam 15 birey, YM grubunda ise 6 kız (% 40,0), 9 erkek (% 60,0) toplam 15 birey bulunmaktadır (Tablo 1). Bireylerin tedavi başı kronolojik yaş ortalamaları İA grubunda  $11,86 \pm 0,86$  yıl, YM grubunda ise  $10,06 \pm 0,90$  yıldır (Tablo 2).

Hastaların büyüme ve gelişimin hangi döneminde olduğu, alınan sefalometrik röntgen üzerinde Baccetti et al.’nın servikal vertebra maturasyon metodu ile değerlendirilmiştir (262). İskeletsel gelişim dönemlerine göre bireylerin dağılımı Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 1.** Tedavi gruplarının cinsiyete göre dağılımı.

	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>	<b>TOPLAM</b>
<b>YM</b>	6	9	15
<b>İA</b>	3	12	15

**Tablo 2.** Tedavi başı kronolojik yaş ortalaması.

	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b><math>\pm Sd</math></b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>
<b>YM (n=15)</b>	10,06	0,90	9,20	12,10
<b>İA (n=15)</b>	11,86	0,86	10,02	13,30

**Tablo 3.** İskeletsel gelişim dönemlerine göre bireylerin dağılımı.

	<b>CS Dönemleri</b>	<b>Kız (n=9)</b>	<b>Erkek (n=21)</b>	<b>Toplam (n=30)</b>
<b>YM (n=15)</b>	CS2	4	7	11
	CS3	2	2	4
<b>İA (n=15)</b>	CS2	2	7	9
	CS3	1	5	6

### **3.2. Kayıtların Toplanması**

Çalışmamızın materyalini, iki tedavi gruplarındaki hastaların tedavi öncesinde (T1) ve tedavi sonrasında (T2) alınan lateral sefalometrik ve panoramik radyografları, ağız içi ve dışı dijital fotoğraflar (Resimler 1-4) ve ortodontik alçı modeller oluşturmaktadır.

### **3.3. Klinik Uygulama**

#### **3.3.1. Üst Çene Genişletme Apareyinin Uygulanması**

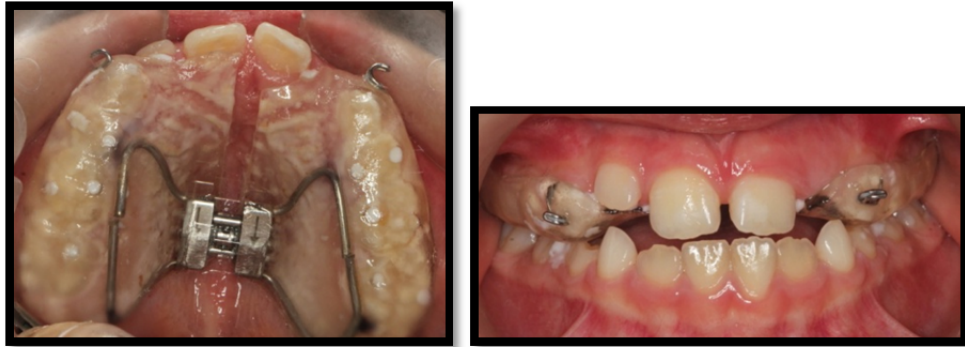
Uygulama gruplarındaki her bireye uygun üst dişli ölçü kaşıkları seçilmiş, aljinat ölçü maddesi ile üst çene ölçüleri alınarak alçı modelleri elde edilmiştir. Elde edilen alçı çalışma modelleri üzerinde üst çeneye diş ve doku destekli, bonded tip HÜÇG aygıtı hazırlanmıştır. Apareyin yapımında 9.0 mm genişletme yapabilen Hyrax vida (A0620-09 Leone SPA, Firenze, Italy) kullanılmıştır (Resim 5).

Kullanılacak Hyrax vidası, üst çene kubbesine mümkün olduğunca yakın mesafede, vidanın orta hattı sutura palatina media'ya paralel olacak şekilde, vida kolları ise ilgili dişlerin kolelerini takip ederek temasta bulunacak şekilde modele uyumlanmıştır. Aygıtın akrilik splint kısmı, kesici dişlerin palatinal yüzeyi, premolar ve molar dişlerin oklüzal yüzeylerini kaplayarak vestibül sulkusa doğru dişlerin kole seviyesine kadar uzatılmıştır. Akrilik plağın sağ ve sol bukkal kısımlarına, maksiller kanin dişlerin distaline gelecek şekilde ağız dışı kuvvetin uygulanabilmesi için 0.6 mm yuvarlak kroşe telinden yapılmış kancalar ilave edilmiştir. Akriliğin oklüzal

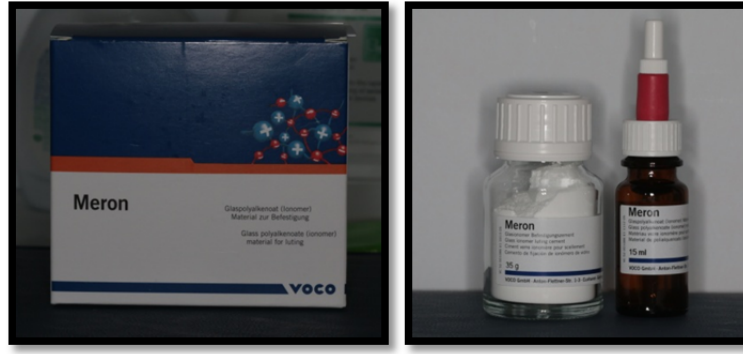
kalınlığı tüm vakalarda overbite'ı elimine edecek şekilde ayarlanmıştır. Tesfiye ve polisaj yapılarak aparey hasta ağzına uygulamaya hazır hale getirilmiştir (Resim 6). Aparey alt ve üst kesici dişler arasında 2-3 mm aralık kalana kadar artikülasyon kağıdı ile ağza uyumlanmıştır. Bireyin ağzına uyumlanırken ısırtma kağıtlarıyla yükseklik kontrol edilmiş apareyin mandibuler dişlerle temasını sağlamak için gereken möllemeler yapılmıştır. Laboratuar işlemlerinin tamamlanmasının ardından genişletme apareylerinin ağız içi uyumları kontrol edilmiştir. Hareketli apareyler daha sonra cam iyonomer siman (Voco GmbH, Cuxhaven, Germany) ile yapıştırılmıştır (Resim 7).



**Resim 5.** Hyrax tip genişletme vidası, anahtarı ile birlikte (LEONE A0620-09).



**Resim 6.** Genişletme apareyinin oklüzal ve cephe görüntüsü.



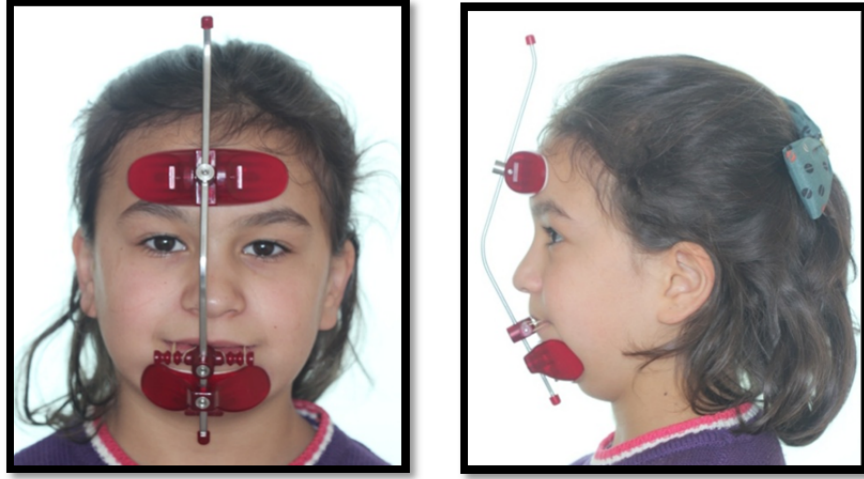
**Resim 7.** Cam iyonomer siman.

Apareyler uygulandıktan sonra, hasta ve ailesi, vidanın nasıl açılacağı, ağız hijyeni ve beslenmenin nasıl sağlanacağı konularında bilgilendirilmiş ve ilk aktivasyon gerçekleştirilmiştir. Sirkummaksiller suturalarda disartikülasyon oluşturup maksillanın öne hareketini kolaylaştırmak amacıyla, tedavi grubunda yer alan tüm hastalara vidayı günde iki defa 12 saat ara ile 1 tur (0.25 mm) açmaları söylenmiş ve hastalar bir hafta sonra kontrole çağrılmıştır. Bir haftanın sonunda palatal suturdaki açılma kontrol edilmiştir. İlk haftadan sonra yapılan kontrolde, hastalara vidayı günde iki defa 12 saat ara ile 1 tur vidayı ters yönde çevirerek kapatmaları söylenmiştir. Bir hafta sonra yapılan kontrolde hastalara apareyi tekrar günde iki kez 12 saat ara ile 1 tur açmaları söylenmiştir. Toplam 9 haftadan sonra yapılan kontrolde bu açma-kapama işlemi durdurulmuş ve vida sabitlenmiştir. Böylece hastalar birer hafta süreyle, toplam 9 hafta açma-kapama-açma işlemi yapmışlardır. Bu işlemi takiben hastalara yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulanmıştır.

### **3.3.2. Yüz Maskesi Uygulaması**

Alın ve çene ucundan destek alan Petit tipi yüz maskesi (OrthoOrg., California, USA) kullanılmıştır (Resim 8). Ağız içinde bulunan bonded tip genişletme apareyinde kanin dişlerin distaline yerleştirilmiş olan kancalardan, 5/16 inç, 14 oz kuvvetinde elastiklerden (Ormco Corp., Glendora, California, Mexico) yararlanılmıştır. Kuvvet yönünün oklüzal düzlem ile yaklaşık 15<sup>0</sup>-30<sup>0</sup> açı yapacak şekilde olması için yüz maskesinde yer alan dudak çubuğu ayarlanmıştır. Yüz maskesinde gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra kuvvetin şiddeti dinamometre yardımıyla ölçülmüştür. Kullanılan elastiklerin kuvveti her bir tarafta 350-400 gr

olacak şekilde ayarlanmıştır. Hastalara elastiklerini günlük değiştirmeleri önerilmiştir. Yüz maskesinin bireye herhangi bir rahatsızlık verip vermediği kontrol edildikten sonra kullanımı bireye ve ailesine anlatılmıştır.



**Resim 8.** Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü.

Yüz maskesi kullanımına 9 haftalık genişletmeyi takiben başlanmış ve hastalara apareylerini yemekler dışında günde 16-18 saat takmaları önerilmiştir. Anterior bölgede pozitif overjet oluşana kadar en az 7 ay süre ile aparey kullanımına devam edilmiştir. Hastalar ilk ay iki kez, daha sonra ayda bir kez kontrole çağrılmış ve seanslarda kuvvetin yönü ve büyüklüğü kontrol edilmiştir.

### **3.3.3. İskeletsel Ankraj Apareylerinin Yerleştirilmesi**

İA grubundaki bireylerde, maksiller protraksiyon amacı ile parasimfizial bölgenin topografik anatomisine uyumlu, sağ ve sol lateral ve kanin dişler arasında, lastik takmaya uygun olarak bükülebilen uzantıları bulunan mini plaklar (Trimed, Isparta, Türkiye) yerleştirilmiştir. Mini plaklar, I şeklinde 15 mm uzunluğunda, 2 delikli olarak üretilmiştir. Yerleştirilen bu mini plaklar, yatay bölümü diş ve dişetinden 2-3 mm uzakta olacak şekilde uygulanmıştır. Böylece bu kısım komşu dokularda bir baskıya neden olmamakla beraber, hasta tarafından daha kolay temizlenebilmeye ve ağız içi elastik kullanımına imkan sağlamıştır. Boyun kısmı ise, bir kısmı dişetin altında, diğer kısmı ise dişetin üstünde yer alacak şekilde ağız içinde uygulanmıştır.

Cerrahi olarak simfiz mini plaklarının yerleştirilmesi, lokal anestezi altında aynı cerrah tarafından (Dr.Yavuz Fındık) Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde simfiz bölgesine, 1 ml içinde 40 mg artikain hidroklorür ve 0.012 mg epinefrin hidroklorür içeren lokal anestezi ajanı (Aventis©, Ultracain D-S forte Ampul, İstanbul/Türkiye) ile lokal infiltratif anestezi yapılmıştır. Her iki tarafta da alt kanin ve keser dişlerin bukkal yüzeyindeki vestibül oluşunda, frenilum ataşmanı korunarak 1,5 cm'lik iki ayrı horizontal insizyon yapılmıştır (Resim 9-a). Mukoperiosteal flep kaldırılmış, yan keser ve kanin dişlerin köklerinin bulunduğu kortikal kemik açığa çıkartılmıştır (Resim 9-b). Mini plaklar anatomik yapıya göre pensler ile şekillendirilmiş, uzantıları dokuya gömülme engellemenin için önce dirsek kısmından intermaksiller elastiklerin takılması için 90° bukkale doğru bükülerek bir basamak oluşturulmuştur. Plakların uyumlanması sırasında, plağın ağız içinde kalacak boyun kısmının, alt lateral ve kanin dişlerin uzun aksı arasında yer almasına dikkat edilmiştir. Altta, mini plak kancaları mandibular dişeti sınırının 1-2 mm altında olacak şekilde konumlandırılmıştır.

Mini plakların simfiz bölgesine yerleştirilmesi sırasında, dişlerin kökleri ve mental foramen gibi komşu anatomik noktaların konumlarına özellikle dikkat edilmiştir. İyi bir mini plak-kemik uyumu sağlandıktan sonra, mini plakların üzerinde yer alan deliklerin rehberliğinde, dril yardımı ile kemik içine delikler açılmış ve bu mini plaklar 7 mm ve 9 mm uzunluğunda, 2 mm çapında titanyum (Trimed®, Titanium Self Tapping Screw, Ankara/Türkiye-Resim 10) vidalar ile sabitlenmiştir (Resim 9-c). Mini plaklar simfiz bölgesine sabitlendikten sonra, insizyon bölgesi, 3/0 ipek iplik (Dogsan©, USP atravmatik nonkapiller, Trabzon/Türkiye) ile primer olarak kapatılmıştır (Resim 9-d).

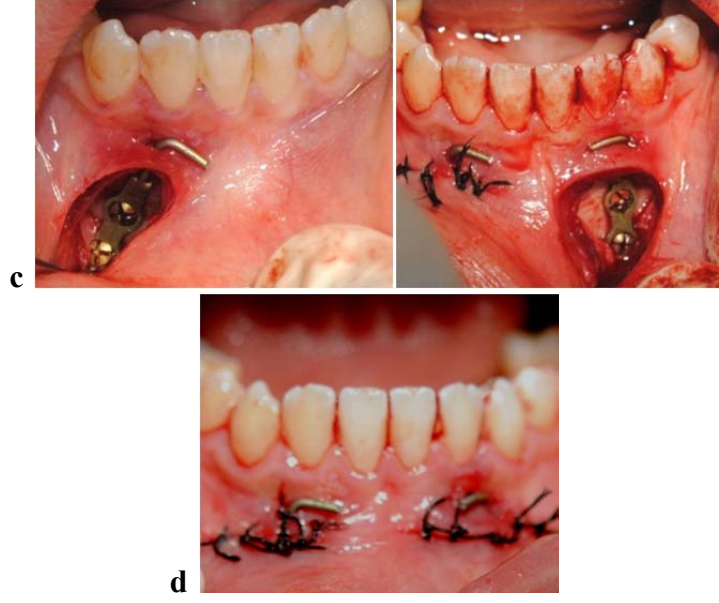
Üst çenede ise maksiller birinci molar diş hizasında, zigomatikomaksiller butresin alt bölgesine yaklaşık 1 cm uzunluğunda vertikal bir insizyon yapılarak (Resim 11-a), mukoperiosteal flep kaldırılarak, kortikal kemik yüzeyi açığa çıkarılmıştır (Resim 11-b). Zigomatik ankraj plakları butres bölgesindeki kemik yüzeyine aynı hekim tarafından uyumlanmıştır. Flep kaldırılmasını takiben ilgili bölgede miniplaklar ile kemik arasında adaptasyonun sağlanması için mini plaklar bükülerek kemik yüzeyine uyumlanmıştır. Mini plağın ağız içerisinde elastik asılacak kısmı

distal yöne bakacak ve mukozaya baskı uygulamayacak şekilde bükülmüştür (Resim 11-c). Uyumlama işleminden sonra mini plağın vidalanacağı kortikal kemik bölgelerinde serum fizyolojik banyosu altında 0,3 mm çapında rond frez ile yuvalar açılmıştır. Mini plaklar ilgili bölgedeki kemik kalitesine bağlı olarak 2 mm çapında 5 mm boyunda ya da 2 mm çapında 7 mm boyunda titanyum vidalar kullanılarak sabitlenmiştir. Mini plakların stabilizasyonunun kontrolünden sonra insizyon bölgesi, ankraj plağının fiksasyon ünitesi vestibülde açıkta kalacak şekilde, 3/0 ipek sütür ile primer olarak kapatılmıştır (Resim 11-d).

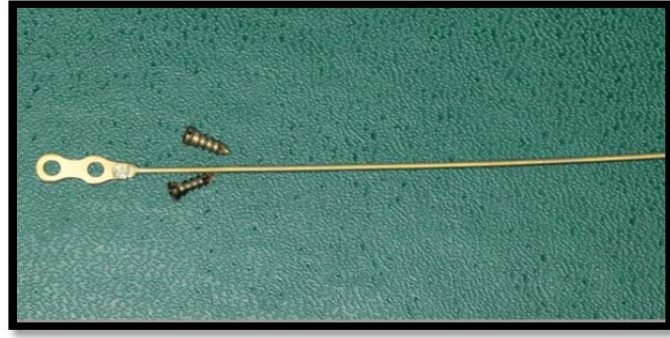
Postoperatif dönemde hastaya analjezik (275 mg Naproksen Sodyum– 3x1), antibiyotik (875 mg Amoksisilin, 125 mg Klavulonik asit – 2x1) ve antiseptik gargara (%0,3 Klorheksidinglukonat – 3x1) verilmiş ve hasta tarafından gerekli süre zarfında kullanılmıştır. Cerrahi işlemi takiben 1 hafta sonra suturlar alınmıştır.







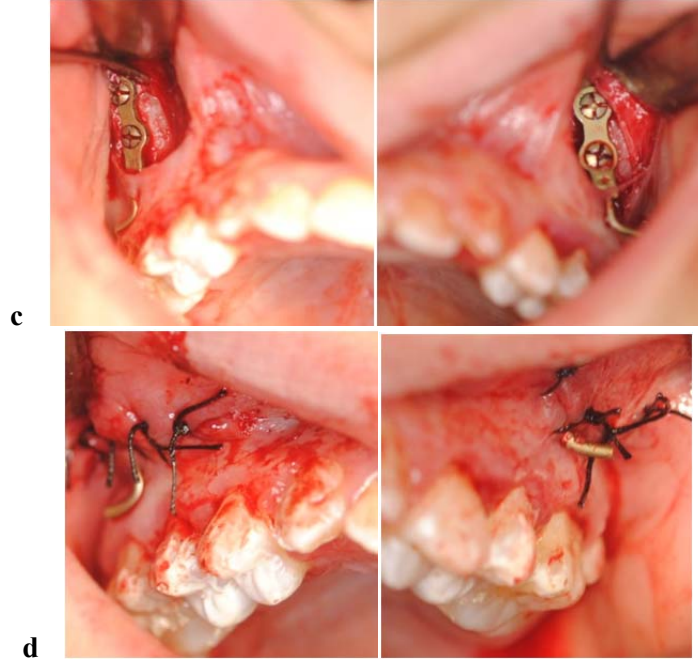
**Resim 9 a-d.** Alt mini plakların cerrahi olarak yerleştirilmesi.



**Resim 10.** Çalışmada kullanılan mini plak ve vidalar.



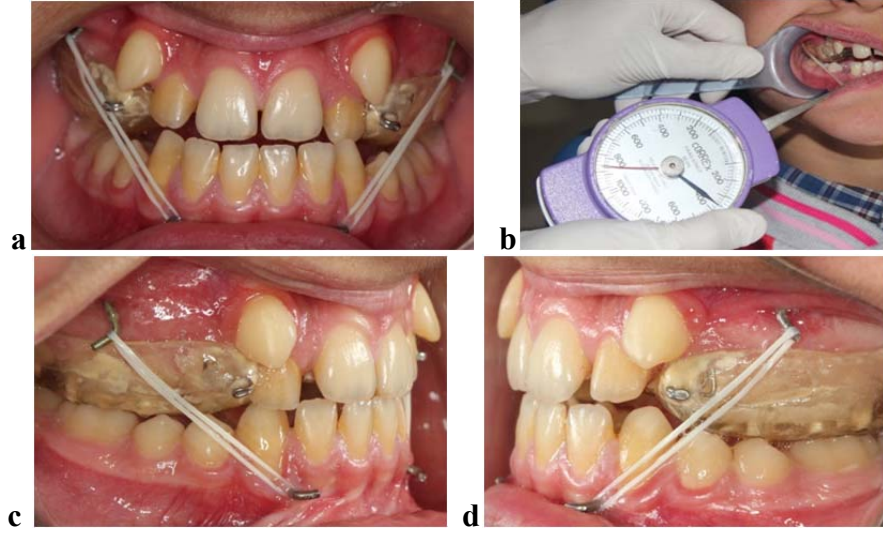




**Resim 11 a-d.** Üst çene mini plakların cerrahi olarak yerleştirilmesi.

### **3.3.4. Cerrahi İşlem Sonrasında İntermaksiller Sınıf III Elastiklerin Uygulanması**

İA grubunda hastalarda, alt ve üst mini plakların yerleştirilmesinden 3 hafta sonra, plaklar arasına her iki tarafa da 100 gr olacak şekilde Sınıf III elastik (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia, USA) verilmiştir. Üç hafta sonra kuvvet her iki tarafta 200'er gr olacak şekilde arttırılmıştır. Üçüncü aydan itibaren tedavi sonuna kadar her bir taraftaki kuvvet, 250-300 gr olacak şekilde, kuvvet ölçerle ayarlanmıştır (Resim 12 a-d). Elastiklerin uygulanması hastaya ve veliye anlatılmıştır. Bireylerden intermaksiller elastiklerini yemekler haricinde tüm gün takmaları istenmiş ve yapılan 4 haftalık kontrollerle tedaviye devam edilmiştir. Tedavi süresince 11 hastada tek taraflı olarak mini plaklar (10 hastanın sol üst plakları ve 1 hastanın alt sağ plağı) kaybedilmiştir. Aynı hafta içerisinde mini plaklar aynı vertikal düzlemde olacak şekilde tekrar yerleştirilmiştir.



**Resim 12 a-d.** Mini plaklar ve hızlı üst çene genişletme apareyi ile intermaksiller Sınıf III elastik uygulanması.

### 3.3.5. Ortopedik Tedavinin Tamamlanmasından Sonra Yapılan İşlemler

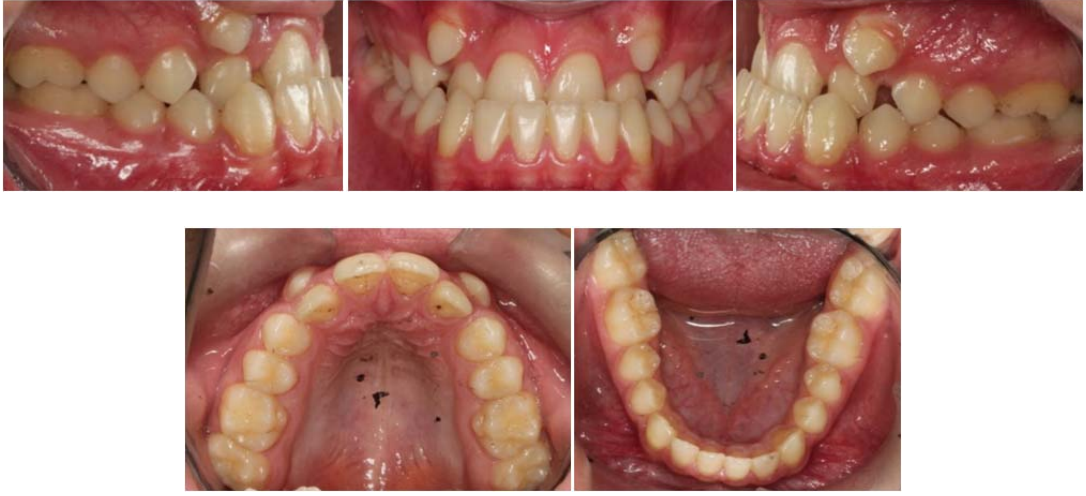
Pozitif overjet elde edildikten ve bir miktar aşırı düzeltim yapıldıktan sonra çalışmaya dahil edilen YM grubu hastalarından, ağız içindeki HÜÇG apareyi (Bonded RME) sökülmüştür. Ardından bireylerin tedavi sonu (T2) materyali toplanmıştır. Lateral sefalometrik radyografiler, panoramik radyografiler ile ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar tekrar alınmıştır. İA grubunda ise yine aynı şekilde, yeterli pozitif overjet elde edildikten sonra ara materyal (T2) kayıtları toplanmıştır. Mini plaklar yine lokal anestezi altında, ilave horizontal insizyon yapmaksızın sadece vertikal insizyonla mukoperiosteal flep kaldırıldıktan sonra çıkarılmıştır.



**Resim 1.** YM grubundan örnek vakaya ait başlangıç (T1) ağız dışı ve içi fotoğraflar.



**Resim 2.** YM grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu (T2) ağız dışı ve içi fotoğraflar.



**Resim 3.** İA grubundan örnek vakaya ait başlangıç (T1) ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar.





**Resim 4.** İA grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu (T2) ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar.

YM grubunda tedavi süresi  $9,12 \pm 0,70$  ay, İA grubunda ise  $12,90 \pm 0,48$  aydır (Tablo 4). Ortopedik tedavi ile elde edilen sonucun pekiştirilmesi için sabit tedaviye geçilene kadar çenelik takılmıştır. Daimi dentisyona geçen hastaların sabit tedavilerine başlanmıştır.

**Tablo 4.** Gruplara göre tedavi süresi

	YM (n=15)			İA (n=15)		
	$\bar{X} \pm Sd$	Min	Maks	$\bar{X} \pm Sd$	Min	Maks
<b>Tedavi Süresi (Ay)</b>	$9,12 \pm 0,70$	8,20	10,60	$12,90 \pm 0,48$	11,80	13,50

### 3.4. Sefalometrik Analiz

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin lateral sefalometrik filmleri Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında Planmeca 2011-05 Proline Pan/Ceph X-Ray marka röntgen cihazı

(Planmeca, Helsinki, Finlandiya) ile elde edilmiştir. Işın kaynağı ile film arasındaki uzaklık 160 cm, ortaksal düzlem ile film arası uzaklık 16 cm olarak standardize edilmiştir. Filmler çekilirken dişler sentrik okluzyona getirilmiş ve olası yumuşak doku gerilmelerini engellemek için dudakların istirahat konumları kontrol edilmiştir. Baş Frankfort Horizontal Düzlemi (FH düzlemi) yere paralel olacak şekilde pozisyonlandırılarak sefalostatın kulak çubukları ile sabitleştirilmiştir. Kemik yaşlarına uygun kVp ve saniyede ışın verecek şekilde röntgen cihazı ayarlanarak radyograflar elde edilmiştir.

İki tedavi gurubuna ait tedavi öncesi (T1) ve tedavi sonrası (T2) alınan toplam 30 adet lateral sefalometrik radyografların çizimi, negatoskop üzerinde 0,3 mm kalınlığındaki kurşun kalemle gerçekleştirilmiştir. Daha sonra çizimler tarayıcı (Samsung SCX-3200, Shandong, China) aracılığı ile jpeg resim dosyası haline dönüştürülmüş ve hasta kayıtları NemoCeph NX (Nemotech, Madrid, Spain) adlı bilgisayarlı sefalometrik analiz sistemi ve programı ile dijitize edilmiştir. Araştırmada kullanılan anatomik noktalar ve ölçümler Steiner, McNamara, Jarabak, Tweed, Gianelly analizlerinden seçilerek elde edilmiştir. Çizimde yapılabilecek hataları en aza indirmek için, aynı hastaya ait radyograflar arka arkaya çizilmiştir. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar, düzlemler ve açılar Şekil 1-11'de gösterilmektedir. Tedavi etkilerinin daha iyi değerlendirebilmesi amacı ile yapısal karşılaştırma yöntemleri kullanılmış ve oluşturulan referans düzlemlerine göre ölçümler gerçekleştirilmiştir.

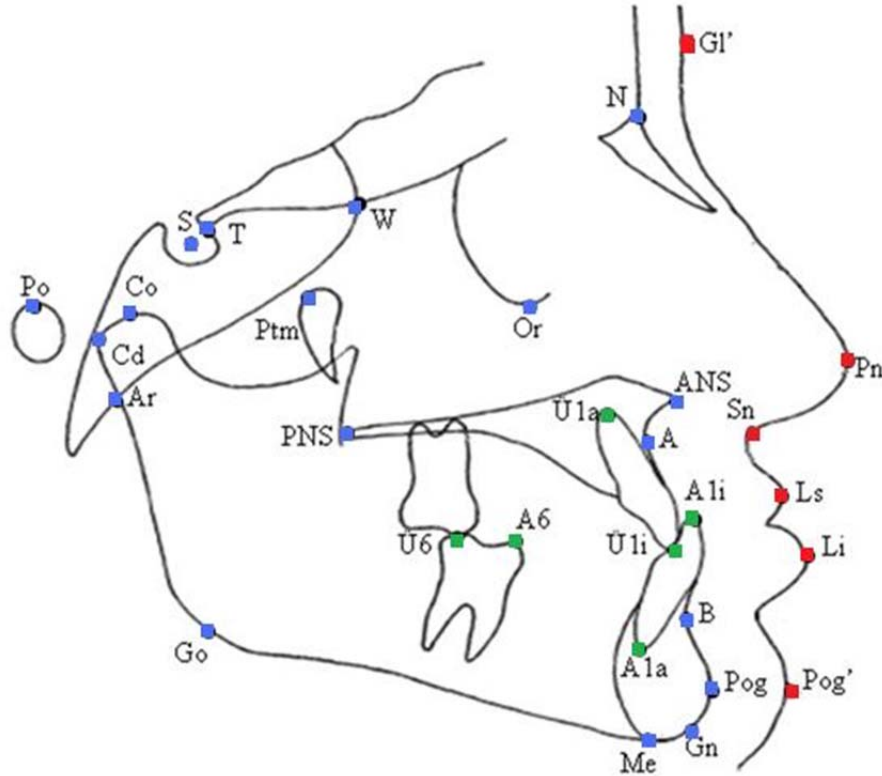
#### **3.4.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 1)**

1. Nasion (N): Frontonazal suturun orta oksal düzlem ile kesiştiği en ileri noktadır.
2. Sella (S): Sella Turcica'nın geometrik orta noktasıdır.
3. Tuberculum Sella (T): Sella Turcica'nın ön duvarının anterior clinoid process ile kesiştiği noktadır.
4. Wings (W): Sfenoid kemiğin büyük kanatlarının ön kafa kaidesini kestiği noktaların orta noktasıdır.
5. Ptm noktası (Ptm): Fissura pterigomaksillaris'in en üst arka noktasıdır.

6. Condylion (Co): Mandibuler kondilin en üst noktasıdır.
7. Condilare (Cd): Mandibuler kondilin geometrik orta noktasıdır.
8. Articulare (Ar): Mandibuler kondilin posterior sınırının kafa kaidesi kemik tabanı görüntüsü ile kesiştiği noktadır.
9. Gonion (Go): Mandibuler ramusun arka kenarına çizilen teğet ile mandibula alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının mandibula üzerindeki izdüşümüdür.
10. Menton (Me): Mandibula simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktasıdır.
11. Gnathion (Gn): Mandibula simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktasıdır.
12. Pogonion (Pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
13. Supramentale (B): Mandibulada İnfradentale ve Pogonion noktaları arasında kalan alveoler kontur üzerindeki en derin noktadır.
14. Orbitale (Or): Göz çukurunun alt kenarının en derin noktasıdır.
15. Porion (Po): Meatus acusticus externusun üst kenarının orta noktasıdır.
16. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nazal açıklığın alt sınırı hizasında üst çenenin orta, sivri kemik parçasıdır.
17. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sagittal düzlemde sert damağın arka uç noktasıdır.
18. Subspinal Nokta (A): Spina nasalis anterior ve Prosthion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
19. Ü1 Kesici Kenar Noktası (Ü1i): Üst en ileri orta keser dişin kesici kenar uç noktasıdır.
20. Ü1 Apeksi (Ü1a): Üst en ileri orta keser dişin kök ucudur.
21. Ü6 Tüberkül Tepesi (Ü6): Üst 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.



22. A6 Tüberkül Tepesi (A6): Alt 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
23. A1 Kesici Kenar Noktası (A1i): Alt en ileri orta keser dişin kesici kenar uç noktasıdır.
24. A1 Apeksi (A1a): Alt en ileri orta keser dişin kök ucudur.
25. Glabella (Gl): Kaşlar arasında kalan en çıkıntılı orta noktadır.
26. Pronazale (Pn): Burnun sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
27. Subnazale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktasıdır.
28. Labrale Süperior Noktası (Ls): Üst dudak marjininin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
29. Labrale İnférieur Noktası (Li): Alt dudak marjininin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
30. Yumuşak Doku Pogonion (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.

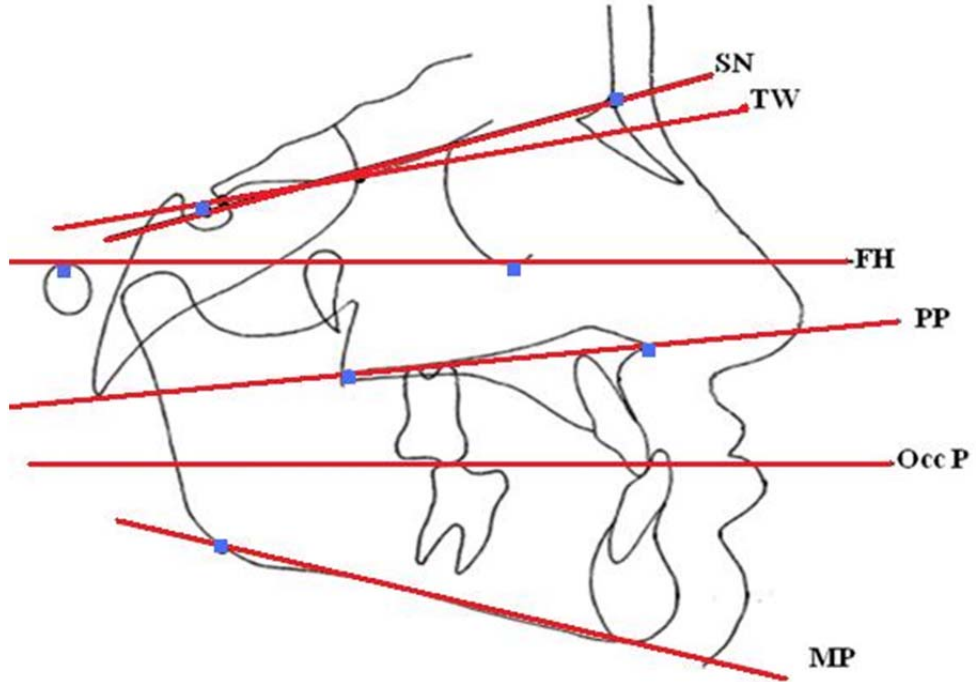


Şekil 1. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar

### 3.4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler

#### 3.4.2.1. Horizontal Düzlemler (Şekil 2)

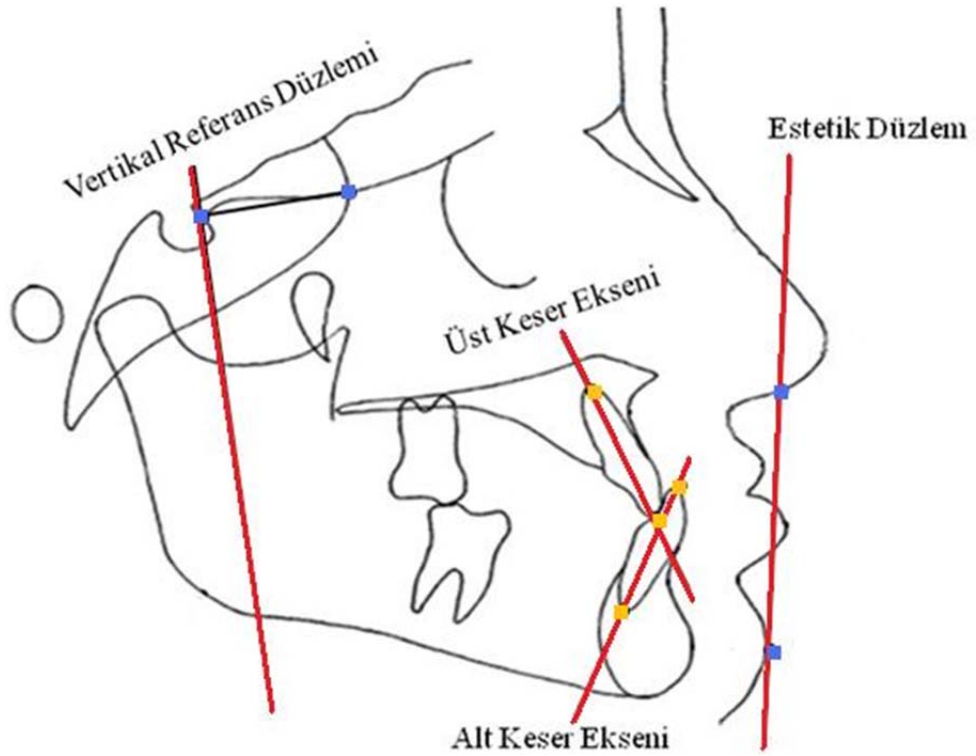
1. SN Düzlemi: Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. TW Düzlemi: Tuberculum Sella ve Wings noktaların geçen düzlemdir.
3. Frankfort Horizontale Düzlemi (FH): Orbitale ve Porion noktalarından geçen düzlemdir.
4. Palatal Düzlem (PP): Spina nasalis anterior ile Spina nasalis posterior noktalarından geçen düzlemdir.
5. Oklüzal Düzlem (Occ P): Alt ve üst molarların tüberküllerinin kapanış fazlalığının ortası ile overbite mesafesinin ortasını birleştiren düzlemdir.
6. Mandibuler Düzlem (MP): Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlemdir.



Şekil 2. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler

### 3.4.2.2. Vertikal Düzlemler (Şekil 3)

1. Estetik Düzlem (S Doğrusu): Burun ucu ile üst dudağın üst kısmının oluşturduğu 'S' harfinin orta noktasından geçen ve çene ucuna teğet olarak çizilen düzlemdir.
2. Üst Keser Ekseni: Üst en ileri keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.
3. Alt Keser Ekseni: Alt en ileri orta keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.
4. Vertikal Referans Düzlemi (yTot): TW düzlemine Tuberculum Sella noktasından indirilen dikmedir.

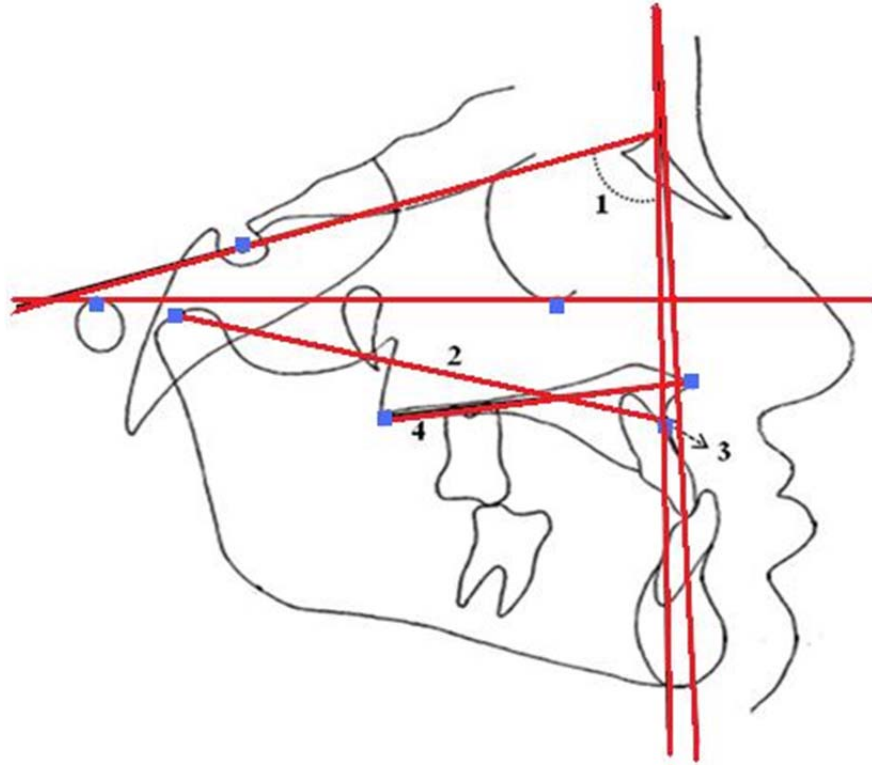


Şekil 3. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler

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

#### 3.4.3.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 4)

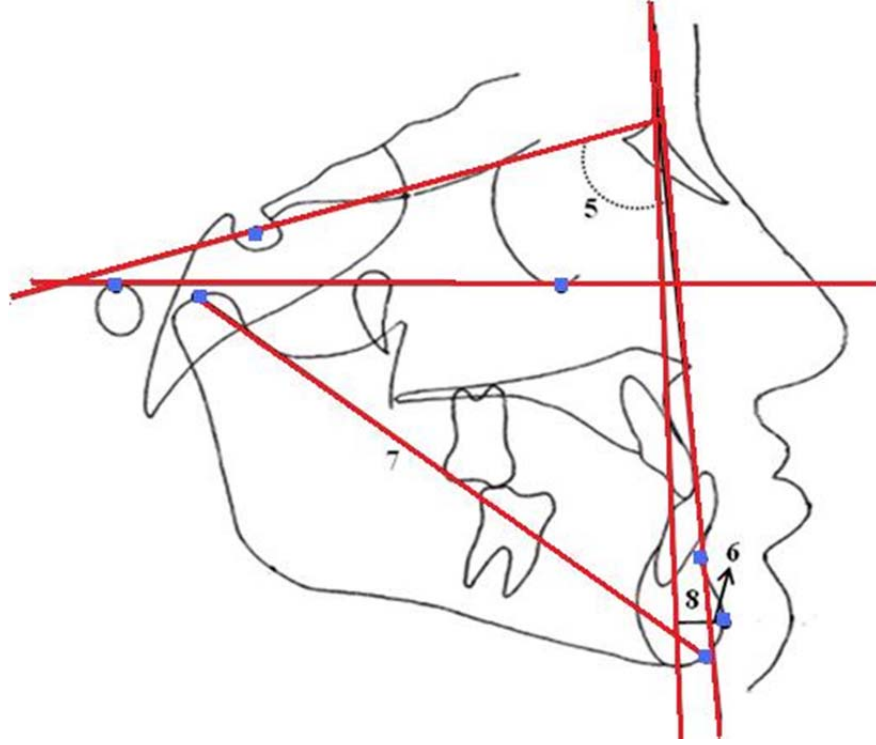
1.  $SNA^\circ$ : Üst çenenin Sella, Nasion ve A noktaları arasındaki ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
2. Co-A (Efektif Maksiller Uzunluk): Kondilyon noktası ile A noktası arasındaki uzaklıktır.
3.  $FH^\perp N-A$ : Nasion noktasından Frankfort Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan dik uzaklığıdır.
4. ANS-PNS: ANS ve PNS noktaları arasındaki mesafedir. Palatal uzunluktur.



Şekil 4. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler

### 3.4.3.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler (Şekil 5)

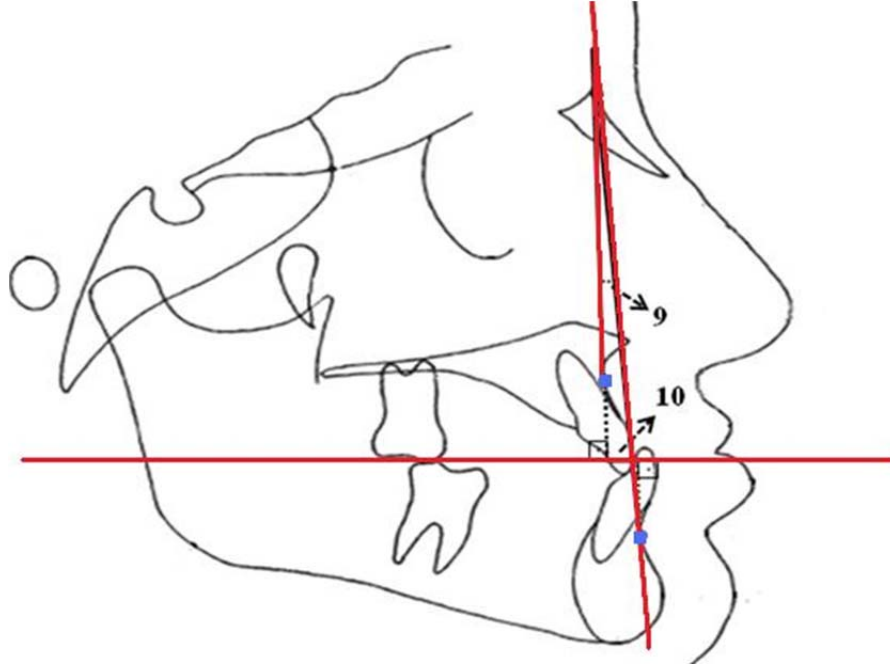
5. SNB°: Alt çenenin Sella, Nasion ve B noktaları arasındaki ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
6. Pg-NB: Pg noktasının NB doğrusuna olan uzaklığıdır.
7. Co-Gn: (Efektif Mandibuler Uzunluk): Co noktası ile Gn noktası arasındaki uzaklıktır.
8. FH<sup>⊥</sup>N-Pog: Nasion noktasından Frankfort Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pg noktasına olan uzaklığıdır.



Şekil 5. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibuler iskeletsel ölçümler

### 3.4.3.3. Maksillo-Mandibuler Ölçümler (Şekil 6)

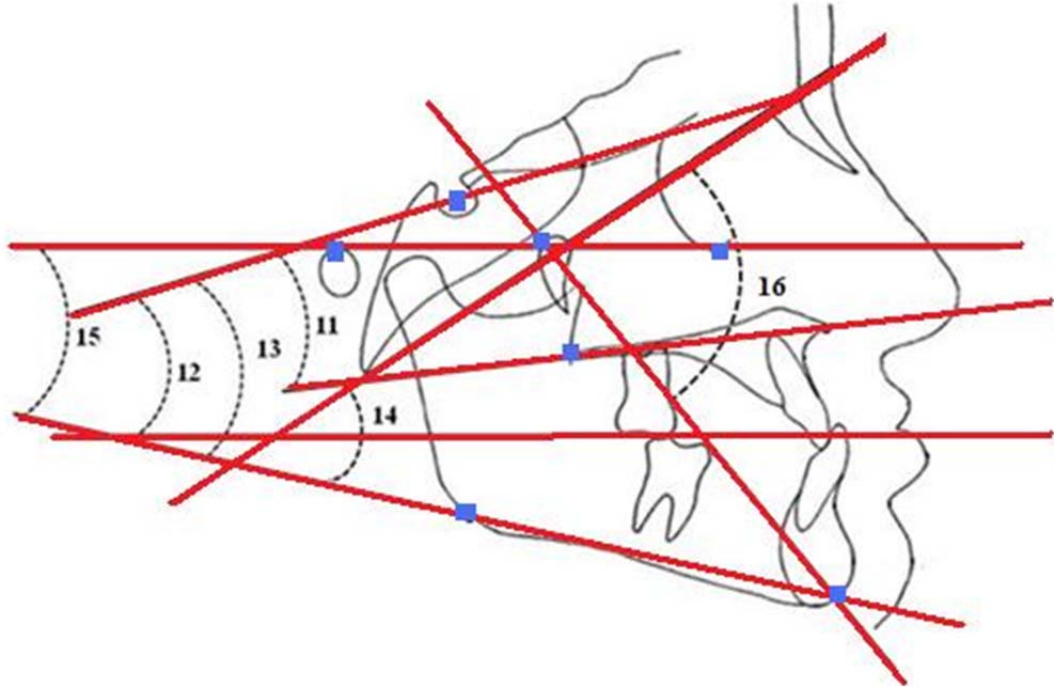
9. ANB°: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkisini belirten A, N ve B noktaları arasındaki açıdır.
10. Wits: A ve B noktalarından oklüzyon düzlemine indirilen dikmeler arasındaki farktır.



**Şekil 6.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler

#### **3.4.3.4. Düzlemler Arasındaki Ölçümler (Şekil 7)**

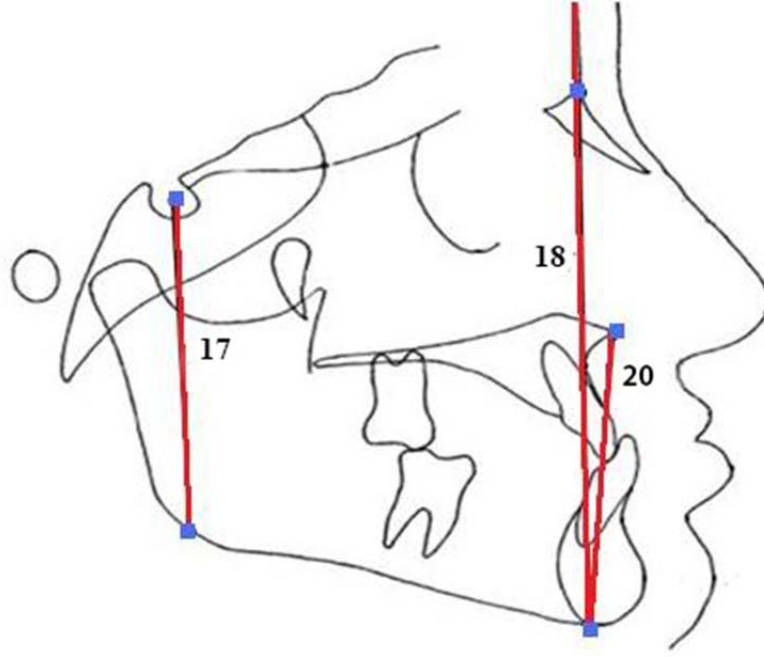
11. SN/PP° (Palatal Düzlem Açısı): Kafa kaidesi ile palatal düzlem arasındaki açıdır.
12. Occl/SN°: Okluzal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
13. SN/GoGn°: Mandibuler düzlem ile SN düzlemi arasındaki açıdır.
14. PP/MP°: Palatal düzlem ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
15. FMA°: Frankfort horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıdır
16. BaNa/PtmGn°: Pterygomaksillare ve Gnathion noktalarını birleştiren düzlem ile Basion ve Nasion noktalarını birleştiren düzlem arasındaki açıdır.



Şekil 7. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler

#### 3.4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil 8)

17. PYY (Posterior yüz yüksekliği): Sella ile Gonion noktaları arasında kalan uzaklıktır.
18. AYY (Anterior yüz yüksekliği): Nasion ile Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.
19. PYY/AYY oranı Posterior Yüz Yüksekliği/Anterior Yüz Yüksekliği Oranı (S-Go/N-Me): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranıdır.
20. AAYY (Alt Anterior Yüz Yüksekliği): ANS ve Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.



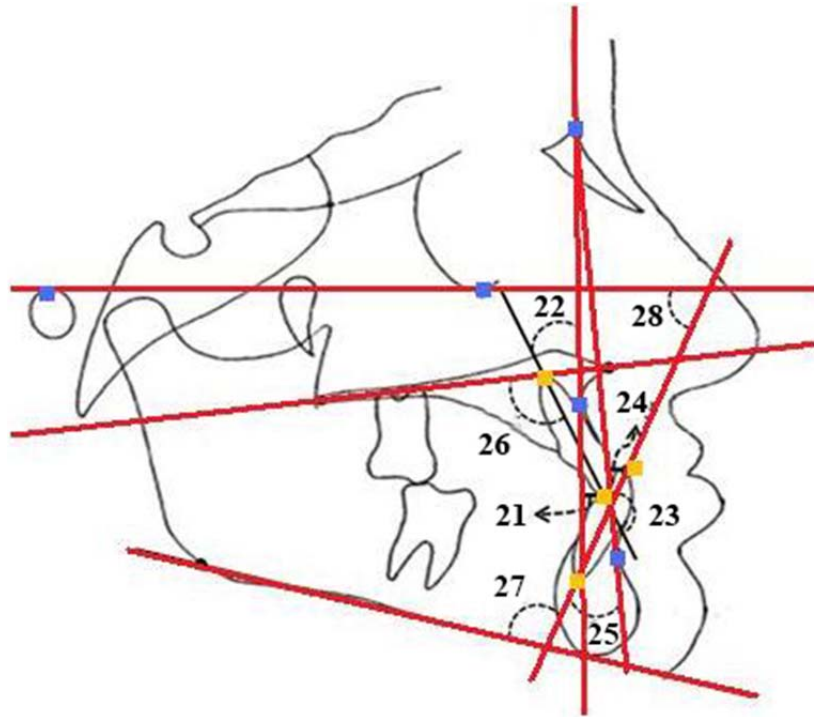
**Şekil 8.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri

#### **3.4.3.6. Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 9,10)**

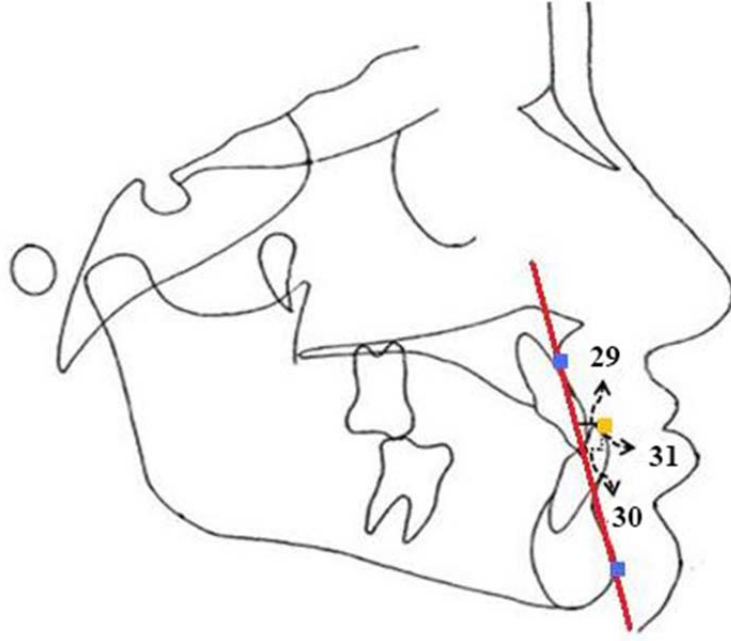
21. Ü1i-NA (mm): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nasion ve A noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.
22. Ü1i/NA Açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nasion ve A noktasından geçen doğru ile yaptığı açıdır.
23. İnterinsizal Açı (Ü1/A1): Üst en ileri kesici dişin uzun eksenini ile alt en ileri kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.
24. A1i-NB (mm): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nasion ve B noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.
25. A1i/NB Açısı: Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nasion ve B noktasından geçen düzlem ile yaptığı açıdır.
26. Ü1/PP: Üst kesici dişin uzun ekseninin palatal düzlemle yaptığı açıdır.
27. IMPA (Alt Keser Eğimi): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin alt çene düzlemi ile yaptığı açıdır. (Ölçüm, Tweed analizinden alındığı için alt çene düzlemi olarak Go-Me düzlemi alınmıştır.)



28. FMIA: Frankfort horizontal düzlemi ile alt orta kesici dişin uzun eksenindeki açıdır.
29. A1i-A-Pg (mm): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin A ve Pg noktasından geçen düzleme olan uzaklığıdır.
30. Overjet: Üst ve alt kesici dişlerin kesici uçlarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki uzunluktur.
31. Overbite: Alt ve üst kesici dişlerin kesici uçları arasındaki uzaklığın oklüzyon düzlemine dik yönde uzunluğudur.



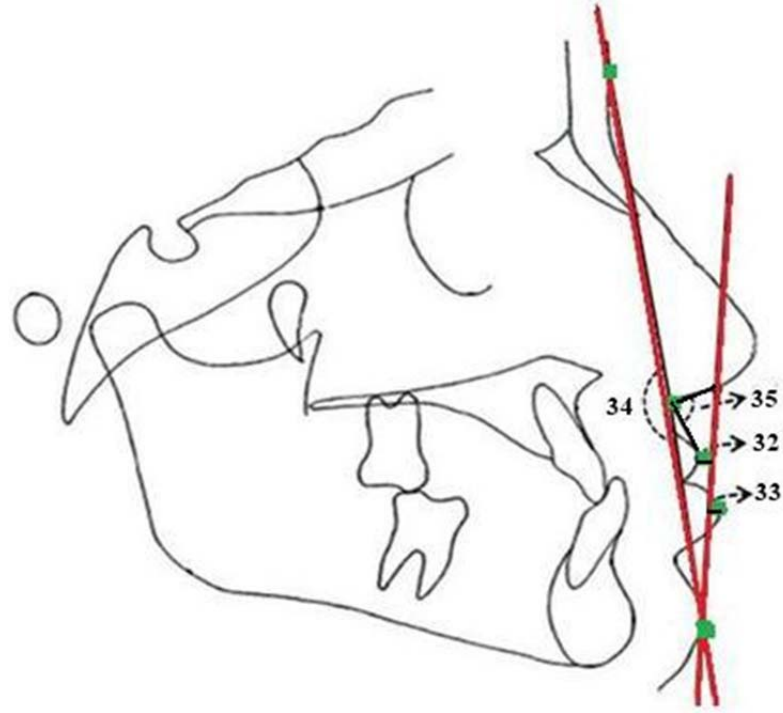
Şekil 9. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler



Şekil 10. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler

#### 3.4.3.7. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 11)

32. ÜD-S Doğrusu: Steiner'in "S" doğrusu ile üst dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.
33. AD-S Doğrusu: Steiner'in "S" doğrusu ile alt dudağın en ileri noktası arasında kalan dik uzaklıktır.
34. Yumuşak Doku Fasiyal Açı ( $G^{\wedge}Sn^{\wedge}Pg'$ ): Glabella ile Subnazale noktalarının oluşturduğu doğru ile Subnazale ve yumuşak doku Pogonion noktalarının oluşturduğu doğru arasındaki açıdır.
35. Nazo-labial Açısı: Cm ve Sn noktalarından geçen düzlem ile Sn ve Ls noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.



**Şekil 11.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri

#### 3.4.4. Sefalometrik Çakıştırma Yöntemi

Tedavi öncesinde ve sonrasında elde edilen radyograflar, Björk and Skieller (293) tarafından tarif edilen yapısal çakıştırma yöntemine göre değerlendirilmiştir. Total çakıştırmada TW düzlemi horizontal referans düzlemi olarak, TW düzlemine tuberculum sella noktasından indirilen dikme de vertikal referans noktası olarak kullanılmıştır. Tuberculum sella ve wings noktaları orta kraniyal tabanda bulunduğundan oldukça stabil noktalar olarak değerlendirilmektedir (270). Arat ve ark. da bu görüşü destekleyerek, T noktası boyunca TW düzleminde çakıştırmanın aktif büyüme ve gelişim ile uzun dönem takiplerde yüzün tamamında meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi için güvenilir bir metot olduğunu bildirmiştir (294).

Total çakıştırmada, iskeletsel değişimleri değerlendirmek için tedavi öncesine ait birinci sefalometrik radyograflar üzerine horizontal referans düzlemi ( $x_{Tot}$ ) TW düzlemine çizilirken, vertikal referans düzlemi ( $y_{Tot}$ ) horizontal referans düzlemine S noktasından dik çizilerek oluşturulmuştur. Bu düzlemler tedavi sonrasına ait ikinci sefalometrik radyograflar üzerine aktarılmıştır. Referans düzlemlerin aktarılması için birinci radyografların üzerine TW düzlemi ve bu düzlemin S noktasından geçen

dikmesinden oluşan bir haç çizilmiştir. Büyüme gelişim döneminde yer değiştirmedeği bilinen yapılar tam olarak üst üste gelip çakışacak ve net bir görüntü oluşacak şekilde, ikinci radyograflar birincilerin üzerine yerleştirilmiş ve birinci radyograflara çizilmiş olan haç ikinci radyograflara geçirilmiştir (Şekil 12,13). Üzerinde çakıştırma yapılan ve büyüme gelişim döneminde yer değiştirmeyen bu yapılar;

1. Sella turcica'nın ön kenarı ile processus clinoideus anteriorun kesişme noktası,
2. Sella turcica'nın ön kenarı,
3. Orta kraniyal fossanın ön konturları,
4. Orta kraniyal kaide ile sfenoid kemiğin büyük kanatlarının kesişme noktası,
5. Etmoid kemiğin lamina cribrosa ve laminaları,
6. Frontal kemiğin serebral yüzeyindeki kemik trabekülleri,
7. Orbita çatısının serebral yüzeyidir.

Maksiller ve mandibuler dentoalveoler değişikliklerin kendi kemik kaideleri içinde değerlendirilebilmesi amacıyla maksiller ve mandibuler lokal çakıştırmalar yapılmıştır. Maksiller lokal çakıştırma, ANS-PNS düzlemi üzerinde PNS noktası üzerinde çakıştırılarak yapılmıştır (Şekil 14). Maksiller ölçümlerde, ANS-PNS düzlemi maksiller referans düzlemi ( $xMax$ ) olarak görev yapmış, bu düzleme PNS noktasından dik olarak çizilen doğru, maksiller vertikal referans düzlemini ( $yMax$ ) oluşturmuştur. Maksiller horizontal ve vertikal referans düzlemleri, maksiller lokal çakıştırma ile tedavi başı filmlerden tedavi sonu filmlere aktarılmış ve tedavi sonu filmlerdeki ölçümler aktarılan referans düzlemlerine göre yapılmıştır (Şekil 14).

Mandibuler lokal çakıştırma, Björk and Skieller tarafından önerildiği şekilde, stabil alt çene yapıları üzerinde yapılmıştır (293). Bu yapılar; mandibuler simfizinin iç arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibuler kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germelerinin alt kenarıdır (Şekil 15). Mandibuler ölçümler için, Gonion-Gnathion düzlemi, mandibuler horizontal referans düzlemi ( $xMand$ ) olarak görev yapmış, bu düzleme Gonion noktasından dik olarak çizilen

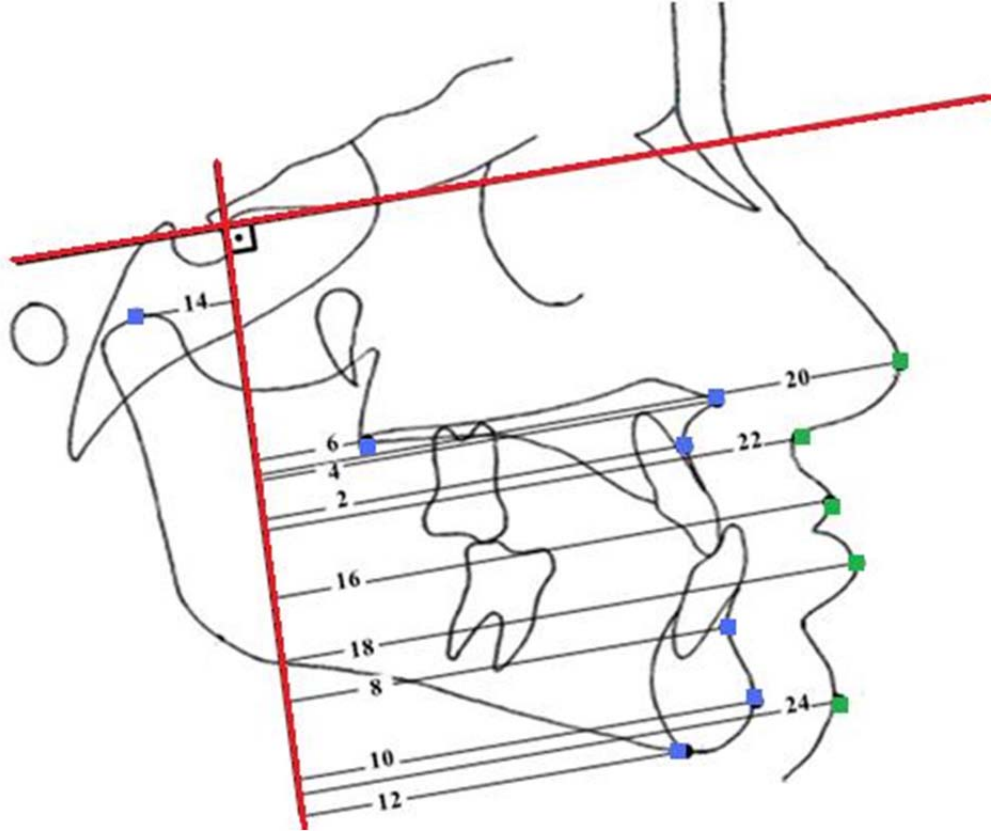
doğru, mandibuler vertikal referans düzlemini (*yMand*) oluşturmuştur. Tedavi başı filmlerde oluşturulan mandibuler horizontal ve vertikal referans düzlemleri, mandibuler lokal yapısal çakıştırma ile tedavi sonu filmlerine aktarılmıştır (şekil 15).

### 3.4.5. Total akıştırmada Kullanılan Boyutsal lmler (şekil 12,13)

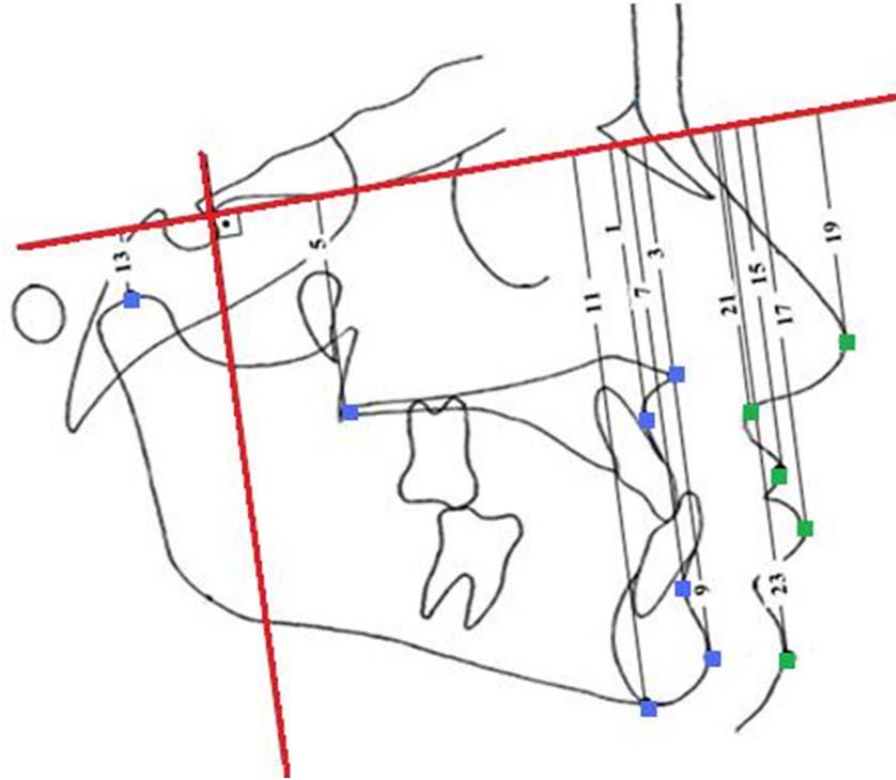
1. *A-xTot*: A noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. A noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
2. *A-yTot*: A noktası ile vertikal referans düzlem olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. A noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
3. *ANS-xTot*: ANS horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. ANS noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
4. *ANS-yTot*: ANS noktası ile vertikal referans düzleme olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. ANS noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
5. *PNS-xTot*: PNS horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. PNS noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
6. *PNS-yTot*: PNS noktası ile vertikal referans düzleme olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. PNS noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
7. *B-xTot*: B noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. B noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
8. *B-yTot*: B noktası ile vertikal referans düzlem arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. B noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

9.  $Pg-xTot$ : Pg noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Pg noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
10.  $Pg-yTot$ : Pg noktası ile vertikal referans düzlem arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Pg noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
11.  $Me-xTot$ : Menton noktasının horizontal referans düzleme olan dik uzaklığıdır. Me noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
12.  $Me-yTot$ : Menton noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır. Me noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
13.  $Co-xTot$ : Condilyon noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır. Co noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
14.  $Co-yTot$ : Condilyon noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır. Co noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
15.  $Ls-xTot$ : Labrale Süperior noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Ls noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
16.  $Ls-yTot$ : Labrale Süperior noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Ls noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
17.  $Li-xTot$ : Labrale İinferior noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Li noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
18.  $Li-yTot$ : Labrale İinferior noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Li noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

19.  $Pn-x_{Tot}$ : Pronasale noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pn$  noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
20.  $Pn-y_{Tot}$ : Pronasale noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pn$  noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
21.  $Snx$ : Subnazale noktası ile  $x$  koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.  $Sn$  noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
22.  $Sny$ : Subnazale noktası ile  $y$  koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır.  $Sn$  noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
23.  $Pg'-x_{Tot}$ : Yumuşak doku Pogonion noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pog'$  noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
24.  $Pg'-y_{Tot}$ : Yumuşak doku Pogonion noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pog'$  noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.



Şekil 12. Total çakıştırma da kullanılan horizontal boyutsal ölçümler.

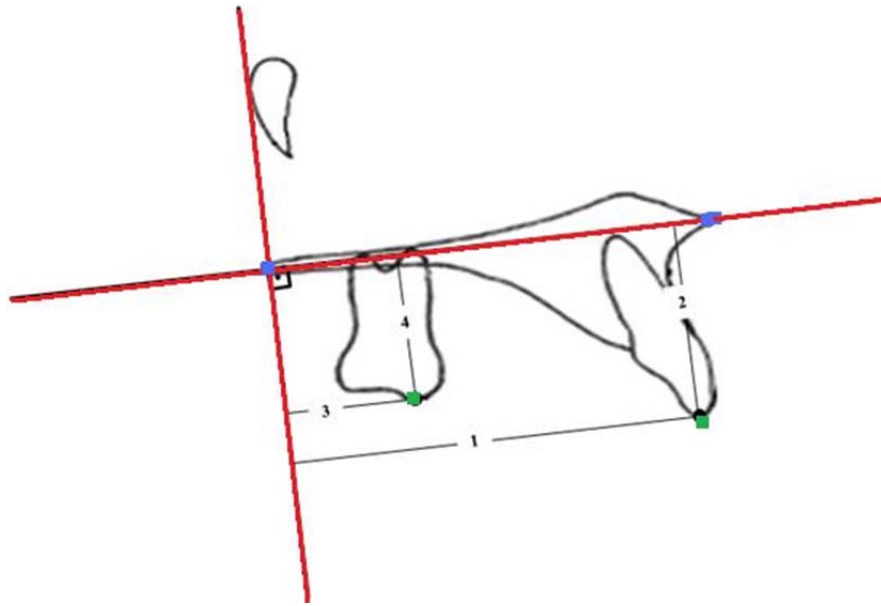


Şekil 13. Total çakıştırma da kullanılan vertikal boyutsal ölçümler.



### 3.4.6. Maksiller Lokal Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 14)

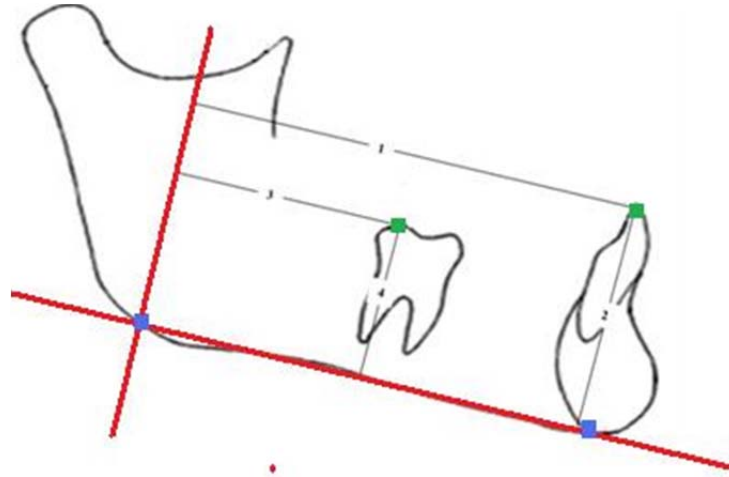
1. Ü1-yMax: Ü1 noktası ile maksiller vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
2. Ü1-xMax: Ü1 noktası ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Üst en ileri orta keser dişin kesici kenarının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
3. Ü6-yMax: U6 noktası ile maksiller vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
4. Ü6-xMax: U6 noktası ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.



Şekil 14. Maksiller lokal çakıştırmada kullanılan boyutsal ölçümler.

### 3.4.7. Mandibuler Lokal Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 15)

1. *A1-yMand*: A1 noktası ile mandibuler vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Alt en ileri orta keser dişin kesici kenarının ön-arka yön konumunu belirlemektedir.
2. *A1-xMand*: A1 noktası ile mandibuler horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Alt en ileri orta keser dişin kesici kenarının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
3. *A6-yMand*: L6 noktası ile mandibuler vertikal referans düzlemi arasındaki sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
4. *A6-xMand*: L6 noktası ile mandibuler horizontal referans düzlemi arasındaki dik yöndeki uzaklıktır. Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.



Şekil 15. Mandibuler lokal çakıştırmada kullanılan boyutsal ölçümler.

### 3.5. İstatistik Değerlendirme

Bu çalışmadaki istatistiksel analiz için SPSS (Ver. 17.0, SPSS Inc., Chicago, IL., USA) programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler, kategorik değişkenler için sayı ve yüzdelere, sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum olarak sunulmuştur. Parametrelerin normal dağılım sınaması her iki grup için ayrı ayrı Kolmogorov Smirnov Testi ile gerçekleştirilmiştir. Tüm verilerin normal dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Grup içi tedavi öncesi – sonrası karşılaştırması için eşleştirilmiş örneklem t testi uygulanmıştır. Tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığını gösteren fark değeri elde edilmiştir. İA ve YM gruplarında değişkenlerin farklarını karşılaştırmak için bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi, p değerinin 0,05'ten küçük olması durumu olarak kabul edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyinin kontrolü amacıyla, araştırma materyalini oluşturan 60 adet lateral sefalometrik film içinden rastgele 15 adet film seçilmiştir. Sefalometrik film üzerinde anatomik referans noktaları tekrar işaretlenmiş ve ölçümler ilk yapılan çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak, 1 ay sonra tekrarlanmıştır. Tüm değişkenler için hesaplanan ölçüm tekrarlamaya katsayıları (r) Tablo 5'te gösterilmiştir. Bu ölçüm tekrarlamaya katsayılarınının 1.00 tam değerine çok yakın olduğu görülmektedir (Tablo 5).

**Tablo 5.** Çalışmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekrarlamaya katsayıları (r).

ÖLÇÜMLER	R	ÖLÇÜMLER	R
SNA <sup>0</sup>	0,989	Co-Go (mm)	0,980
SNB <sup>0</sup>	0,990	AAYY (mm)	0,987
ANB <sup>0</sup>	0,988	FH <sup>⊥</sup> N-Pg (mm)	0,962
SND <sup>0</sup>	0,995	Al <sup>i</sup> -A-Pg (mm)	0,988
Occl/SN <sup>0</sup>	0,989	PYY (mm)	0,995
SN/Go-Gn <sup>0</sup>	0,987	AYY (mm)	0,995
Ü1 <sup>i</sup> -NA (mm)	0,990	PYY/AYY	0,995
Al <sup>i</sup> -NB (mm)	0,995	SN/PP <sup>0</sup>	0,992
Pg-NB (mm)	0,990	PP/MP <sup>0</sup>	0,999
Ü1/Al <sup>0</sup>	0,989	Ü1/PP <sup>0</sup>	0,989
Ü1 <sup>i</sup> /NA <sup>0</sup>	0,987	Overjet (mm)	0,998
Al <sup>i</sup> /NB <sup>0</sup>	0,996	Overbite (mm)	0,998
ÜD-S (mm)	0,995	FMIA <sup>0</sup>	0,975
AD-S (mm)	0,995	FMA <sup>0</sup>	0,990
FH <sup>⊥</sup> NA (mm)	0,995	IMPA <sup>0</sup>	0,990
Nazolabial açı	0,992	Witts <sup>0</sup>	0,996
Co-A (mm)	0,984	ANS-PNS (mm)	0,999
		Y.D. Fasiyal açı	0,998

Grupların tedavi başındaki kronolojik yaş ve cinsiyet dağılımları Tablo 6’da verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, gruplar arasında cinsiyet dağılımları bakımından anlamlı bir farka rastlanmazken ( $p>0,05$ ), başlangıç yaşları ve tedavi süresi arasında anlamlı fark gözlenmiştir ( $p<0,001$ ). YM grubunu oluşturan bireylerin kronolojik yaş ortalaması  $10,06\pm0,90$  olup, % 60’i erkek, % 40’i kızdır. İA grubunu oluşturan bireylerin kronolojik yaş ortalaması  $11,86\pm0,86$  olup, % 80’i erkek, % 20’si kızlardan oluşmaktadır.

**Tablo 6.** Tedavi guruplarındaki bireylere ait kronolojik yaş, tedavi süresi ve cinsiyet dağılımları.

	YM (n=15) $\bar{x}\pm Sd$	İA (n=15) $\bar{x}\pm Sd$	P
<b>Kronolojik yaşı (yıl)</b>	10,06±0,90	11,86±0,86	<b>0,000</b>
<b>Tedavi süresi (ay)</b>	9,12±0,70	12,92±0,48	<b>0,000</b>
<b>Cinsiyet</b>	9 erkek (% 60,0) 6 kız (% 40,0)	12 erkek (%80,0) 3 kız (% 20,0)	0,427

#### 4.1. Başlangıç Lateral Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

YM ve İA grubuna ait başlangıç tanımlayıcı istatistikleri Tablo 6’de gösterilmiştir. İncelenen parametrelerin başlangıç değerlerinde (T1) iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

#### 4.2. Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi

YM ve İA gruplarından T1 ve T2 döneminde alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde, çenelerin ve dişlerin sagittal yöndeki değişimleri, dişlerin kaidelerine göre değişimleri ve yumuşak doku değişiklikleri 17’si açısız 50’si doğrusal olmak üzere toplam 67 ölçüm kullanılarak değerlendirilmiştir.

##### 4.2.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler

Maksiller iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde; İA ve YM gruplarının her ikisinde de tedavi sonunda  $SNA^0$ , Co-A, ANS-PNS ve  $FH^{\perp}N-A$  değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış meydana geldiği tespit edilmiştir ( $p<0,001$ ;

Tablo 8). A noktası istatistiksel olarak anlamlı derecede öne hareket etmiştir. Maksiller protraksiyon miktarının ( $A-yTot$ ) tedavi süresine ( $T2-T1$ ) bölünmesi ile aylık protraksiyon miktarı hesaplanmış ve YM grubundaki aylık maksiller protraksiyon miktarı 0,22 mm/ay ( $2,00\pm 0,75$ ), İA grubunda ise 0,18 mm/ay ( $2,47\pm 0,64$ ) olarak bulunmuştur ( $P=0,079$ ).

Maksiller iskeletsel ölçümler incelendiğinde; YM grubunda SNA açısında meydana gelen  $3,60^0$  ve İA grubunda meydana gelen  $2,00^0$  artışlar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $p<0,001$ ; Tablo 8). Her iki tedavi sonunda meydana gelen maksiller protraksiyon miktarının benzer olduğu görülmüştür. İA ve YM gruplarında  $FH\perp N-A$ , ANS-PNS değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ; Tablo 8). İA grubunda ise Co-A uzunluğundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p\leq 0,001$ ; Tablo 8).

#### 4.2.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Mandibuler iskeletsel ölçümler incelendiğinde; İA ve YM gruplarının her ikisinde de tedavi sonunda  $SNB^0$  açısında ve  $FH\perp N-Pg$  değerinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma gözlenmiştir ( $p<0,001$ ; Tablo 8). Co-Gn ve Pg-NB uzunluğundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ; Tablo 8).

Mandibuler iskeletsel ölçümler incelendiğinde;  $SNB^0$ , Pg-NB, Co-Gn ve  $FH\perp N-Pg$  değerlerindeki değişikliklerin gruplar arasında istatistiksel olarak benzer olduğu görülmüştür ( $p>0,05$ ; Tablo 8).

#### 4.2.3. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Maksillo-mandibuler ölçümler incelendiğinde; ANB açısı ve Witts değerinin İA ve YM gruplarının her ikisinde de tedavi sonunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda arttığı ancak bu iki ölçüm gruplar arasında değerlendirildiğinde YM grubunda meydana gelen artışın istatistiksel olarak önemli düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,001$ ; Tablo 9).

#### 4.2.4. Düzlemler Arası Açısal Ölçümler

Düzlemler arası açısal ölçümler incelendiğinde; İA ve YM gruplarında SN/GoGn<sup>0</sup>, PP/MP<sup>0</sup>, FMA<sup>0</sup> ve Ba.Na/Ptm.Gn<sup>0</sup> değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış gözlenmiştir (p<0,001; Tablo 9). SN/GoGn<sup>0</sup> ve PP/MP<sup>0</sup> değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05; Tablo 9). Ba.Na-Ptm.Gn<sup>0</sup> ve FMA<sup>0</sup> değerlerinde ise YM grubunda istatistiksel olarak daha fazla artış görülmüştür (p<0,05; Tablo 9).

SN/PP<sup>0</sup> açısında her iki grupta görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05; Tablo 9). Occl/SN<sup>0</sup> açısında her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur (p<0,001; Tablo 9). Occl/SN<sup>0</sup> açısı gruplar arasında değerlendirildiğinde YM grubunda İA grubuna göre istatistiksel olarak önemli ölçüde azalma bulunmuştur (p<0,01; Tablo 9).

#### 4.2.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Yüz yüksekliği ölçümleri değerlendirildiğinde; çalışma gruplarının her ikisinde de PYY, AYY ve AAYY uzunluklarında istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülürken, PPY/AYY oranında istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma tespit edilmiştir (p<0,001; Tablo 9).

Gruplararası yüz yüksekliği ölçümleri değerlendirildiğinde PYY, AYY ve AAYY ölçümlerinin YM grubunda, istatistiksel olarak daha fazla artış gösterdiği (p<0,05; Tablo 9), PPY/AYY oranında ise gruplar arası farkın benzer olduğu tespit edilmiştir (p>0,05; Tablo 9).

Tablo 7. Tedavi başı sefalometrik film ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Ölçümler	YM (n=15)	İA (n=15)	p
		$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	
Maksiller İskeletsel	SNA <sup>0</sup>	78,01±1,65	78,46±1,39	0,435
	Co-A (mm)	82,1±1,39	83,71±1,66	0,123
	FH <sup>⊥</sup> N-A (mm)	-4,27±1,07	-4,11±1,07	0,689
	ANS-PNS (mm)	51,36±1,66	50,95±1,23	0,546
Mandibuler İskeletsel	SNB <sup>0</sup>	79,91±1,53	80,21±1,26	0,563
	Pg-NB (mm)	1,20±0,52	1,54±0,65	0,131
	Co-Gn (mm)	114,92±3,93	115,75±2,18	0,382
	FH <sup>⊥</sup> N-Pog (mm)	-1,32±3,11	-0,40±2,26	0,206
Maks-Mand	ANB <sup>0</sup>	-1,89±1,32	-1,76±0,51	0,725
	Wits (mm)	-5,54±1,70	-6,74±2,69	0,157
Düzlemler Arası	SN/PP <sup>0</sup>	8,35±1,14	9,15±1,55	0,102
	Occl/SN <sup>0</sup>	16,43±2,17	17,21±1,85	0,303
	SN/GoGn <sup>0</sup>	32,63±2,14	32,79±2,89	0,870
	PP/MP <sup>0</sup>	22,51±2,34	21,06±2,37	0,104
	FMA <sup>0</sup>	28,08±2,84	27,05±2,07	0,120
	Ba.Na-Ptm.Gn <sup>0</sup>	90,88±3,97	91,86±3,03	0,460
Yüz yüksekliği	PYY (mm)	76,10±2,19	75,40±3,23	0,494
	AYY (mm)	117,78±2,91	113,80±5,66	0,212
	PYY/AYY (mm)	65,18±2,35	65,26±2,50	0,925
	AAYY (mm)	64,75±2,68	63,76±3,85	0,422
Denqtoalveoler	Üli-NA (mm)	1,91±1,87	2,26±1,79	0,601
	Üli/NA <sup>0</sup>	21,68±4,98	21,83±2,96	0,921
	Ali-A-Pg (mm)	3,95±0,86	4,04±0,86	0,109
	Lli-NB (mm)	3,70±1,23	4,15±1,25	0,325
	Lli/NB <sup>0</sup>	22,13±3,26	22,68±3,31	0,655
	Üli/PP <sup>0</sup>	110,16±4,68	111,93±3,49	0,250
	IMPA <sup>0</sup>	84,16±2,82	86,18±3,9	0,116
	FMIA <sup>0</sup>	64,64±4,31	65,78±3,47	0,433
	İnterinsizal Açı	136,99±4,02	133,65±4,07	0,302
	Overjet (mm)	-3,14±0,77	-3,08±0,67	0,701
	Overbite (mm)	2,67±1,23	2,78±0,91	0,781
Yumuşak dokü	ÜD-S (mm)	-2,67±1,08	-2,79±1,06	0,287
	AD-S (mm)	0,29±2,05	0,98±2,28	0,396
	Y.D. Fasiyal Açı	173,02±4,09	172,83±4,32	0,908
	Nazo-labial Açı	113,96±8,20	113,30±7,37	0,739



**Tablo 8.** Maksiller ve mandibular iskeletsel ölçümlerde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	YM (n=15)				İA (n=15)				Fark	
	Ölçümler	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	
		$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	p*
Maksiller iskeletsel ölçümler	SNA (°)	78,01±1,65	81,55±1,40	3,60±1,05	0,000	78,46±1,39	80,35±1,67	2,00 ±0,75	0,000	<b>0,000</b>
	Co-A (mm)	80,1±1,39	83,07±1,45	2,87±0,51	0,000	83,71±1,66	87,76±1,86	3,53±0,51	0,000	<b>0,001</b>
	FH <sup>⊥</sup> N-A (mm)	-4,27±1,07	-2,34±3,06	2,27±1,10	0,000	-4,11±1,07	-1,95±1,43	2,33±1,04	0,001	0,866
	ANS-PNS (mm)	51,36±1,66	53,17±1,72	1,75±0,56	0,000	50,95±1,23	52,82±1,41	1,87±0,51	0,000	0,737
Mandibular iskeletsel ölçümler	SNB (°)	79,34±4,75	78,18±3,83	-1,35±0,61	0,000	80,21±1,26	78,59±1,40	-1,73±0,45	0,000	0,053
	Pg-NB (mm)	1,20±0,52	1,55±0,55	0,20±0,41	0,000	1,54±0,65	1,75±0,58	0,20±0,11	0,000	0,072
	Co-Gn (mm)	112,92±3,99	115,58±3,89	2,60±1,50	0,000	115,75±2,18	118,29±2,46	2,32±1,25	0,000	1,000
	FH <sup>⊥</sup> N-Pg (mm)	-1,32±3,11	-3,76±2,67	-4,13±0,63	0,000	-0,40±2,26	-2,24±2,04	-2,27±0,96	0,000	0,229

$\bar{X}$ : Ortalama, Sd: Standart sapma, p: Eşleştirilmiş-t testi anlamlılık değeri, p\*: Bağımsız grup-t testi anlamlılık değeri.

**Tablo 9.** Maksillo-mandibuler iskeletsel, düzlemler arası açısal ve yüz yükseklik ölçümlerinde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arası karşılaştırılması

		YM (n=15)				İA (n=15)				Fark
Ölçümler		T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	
		$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	p*
Maksillo- mandibuler ölçümler	ANB (°)	-1,89±1,32	2,96±0,90	4,85±1,100	0,000	-1,76±0,51	1,76±0,48	3,53±0,64	0,000	<b>0,000</b>
	Wits (mm)	-5,54±1,70	-1,30±1,80	4,24±1,54	0,000	-6,74±2,69	-2,76±3,06	3,20±1,85	0,000	<b>0,000</b>
Düzlemler arası ölçümler	SN/PP (°)	8,35±1,14	7,11±1,20	-1,27±0,64	0,000	9,15±1,55	8,04±1,49	-1,20±0,64	0,000	0,559
	Occl/Sn (°)	16,43±2,17	13,87±2,58	-2,67±0,81	0,000	17,21±1,85	16,13±1,84	-1,06±0,23	0,000	<b>0,002</b>
	SN/GoGn (°)	32,63±2,14	35,19±2,17	2,60±0,91	0,000	32,79±2,89	35,06±2,10	2,53±0,83	0,000	0,563
	PP/MP (°)	22,51±2,34	24,32±2,32	1,73±0,59	0,000	21,06±2,37	24,86±4,19	1,50±0,49	0,000	0,879
	FMA (°)	28,08±2,84	30,00±2,98	2,80±0,63	0,000	27,05±2,07	28,80±2,14	1,87±0,51	0,000	<b>0,004</b>
Ba.Na	Ptm.Gn(°)	90,88±3,97	93,54±3,86	3,40±0,65	0,000	91,86±3,03	93,00±3,09	1,68±0,61	0,000	<b>0,035</b>
Yüz yüksekliği ölçümleri	PYY (mm)	76,10±2,19	78,14±2,24	2,27±0,45	0,000	75,40±3,23	77,14±3,24	1,80±0,41	0,000	<b>0,007</b>
	AYY (mm)	117,78±2,19	122,98±3,25	5,20±1,06	0,000	113,80±5,66	117,48±5,74	3,67±2,79	0,000	<b>0,045</b>
	PYY/AYY (%)	65,18±2,35	63,46±2,44	-1,67±0,48	0,000	65,26±2,50	64,42±2,49	-1,20±0,77	0,000	0,060
	AAYY (mm)	64,75±2,68	69,62±2,13	4,73±1,03	0,000	63,76±3,85	67,75±3,57	3,93±0,79	0,000	<b>0,025</b>

$\bar{X}$ : Ortalama, Sd: Standart sapma, p: Eşleştirilmiş-t testi anlamlılık değeri, p\*: Bağımsız grup-t testi anlamlılık değeri.

#### 4.2.6. Dentolaveoler Ölçümler

Dentoalveoler ölçümler değerlendirildiğinde; Ü1i-NA (mm,<sup>0</sup>) ve Ü1i-PP<sup>0</sup> değerlerindeki artış her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p \leq 0,001$ ; Tablo 10). YM grubunda İA grubuna göre daha fazla bir artış olmasından dolayı gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p \leq 0,001$ ; Tablo 10).

Al1-A-Pg uzaklığında YM grubunda 2,05 mm, İA grubunda 0,89 mm olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma görülmüştür ( $p < 0,001$ ; Tablo 10). YM grubunda İA grubuna göre daha fazla bir azalma olmasından dolayı gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ; Tablo 10).

Al1/NB (mm,<sup>0</sup>) ve IMPA değerlerinin YM grubunda önemli miktarda azaldığı, İA grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı miktarda arttığı görülmüştür ( $p < 0,01$ , Tablo 10). YM grubundaki önemli miktardaki azalmaya ve İA grubundaki önemli miktardaki artışa bağlı olarak gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ; Tablo 10).

FMIA<sup>0</sup> açısında ise YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülürken, İA grubunda önemli miktarda azalma gözlenmiştir ( $p < 0,001$ ; Tablo 10). Bu ölçümde YM grubundaki artış ve İA grubundaki azalmadan dolayı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ; Tablo 10).

Her iki tedavi grubunda da interinsizal açısında azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,001$ ; Tablo 10). Keserlerin farklı protrüzyon ve retrüzyon değişimlerine bağlı olarak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ; Tablo 10).

Overbite değerlerinde önemli miktarda azalma, overjet değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülmüştür ( $p < 0,01$ ; Tablo 10). Overjet ve overbite miktarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ; Tablo 10).

#### 4.2.7. Yumuşak Doku Ölçümlerindeki Değişimler

Yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde her iki tedavi grubunda ÜD-S mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülmüştür ( $p<0,001$ ; Tablo 10). YM grubunda İA grubuna göre daha fazla artış olduğu ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ; Tablo 10).

AD-S mesafesinde ise YM grubunda 0,13 mm artış, İA grubunda ise 0,40 mm azalma ölçülmüştür. Ancak bu değişimler her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ; Tablo 10). YM grubunda meydana gelen artış ve İA grubundaki azalma sonucu gruplar arası fark önemli bulunmuştur ( $p<0,001$ ; Tablo 10).

Nazolabial ve fasiyal açılarda, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma gözlenmiştir ( $p<0,001$ ; Tablo 10). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ; Tablo 10).

**Tablo 10.** Dentoalveoler ve yumuşak doku ölçümlerinde tedaviyle oluşan değişikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması

		YM (n=15)				İA (n=15)				Fark
Ölçümler	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı		
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	p*	
Dentoalveolar ölçümler	Ü1i-NA (mm)	1,91±1,87	4,45±1,57	2,60±0,82	0,000	2,26±1,79	3,65±1,63	1,40±1,05	0,001	<b>0,001</b>
	Ü1/NA <sup>0</sup>	21,68±4,98	26,68±4,16	4,87±2,26	0,000	21,83±2,96	23,61±2,77	1,87±0,74	0,000	<b>0,000</b>
	A1i-A-Pg (mm)	3,85±1,80	1,85±0,70	-2,15±0,83	0,000	4,74±0,86	3,85±1,11	1,27±0,59	0,000	<b>0,000</b>
	A1-NB (mm)	3,70±1,23	1,35±1,43	-2,47±1,18	0,004	4,15±1,25	5,37±1,23	1,13±0,35	0,000	<b>0,000</b>
	A1/NB <sup>0</sup>	22,13±3,26	18,39±3,61	-3,65±1,54	0,001	22,13±3,26	24,90±3,26	2,13±0,74	0,000	<b>0,000</b>
	Ü1/PP <sup>0</sup>	110,16±4,68	115,78±3,59	5,60±4,32	0,000	111,93±3,49	114,98±3,18	3,07±1,53	0,000	<b>0,047</b>
	IMPA <sup>0</sup>	84,16±2,82	81,20±2,95	-3,00±1,13	0,000	86,18±3,90	88,36±4,08	2,13±0,74	0,000	<b>0,000</b>
	FMIA <sup>0</sup>	64,64±4,31	66,45±4,66	1,80±0,86	0,000	66,46±5,03	62,19±3,49	-3,47±1,12	0,000	<b>0,000</b>
	İnterinsizal Açığı	136,99±4,02	130,52±3,96	-6,33±2,02	0,000	135,84±7,06	125,42±5,19	-8,20±1,93	0,000	0,075
	Overjet (mm)	-3,14±0,77	3,78±0,68	6,47±1,11	0,000	-3,08±0,67	1,64±1,23	5,67±0,14	0,001	0,082
	Overbite (mm)	2,67±1,23	-0,28±1,46	-3,00±1,06	0,005	3,22±2,17	-0,76±0,83	-3,53±0,91	0,005	0,514
Yumuşak doku ölçümleri	ÜD-S (mm)	-2,74±1,08	0,67±1,72	3,15±1,51	0,000	-1,96±1,87	-0,07±0,67	2,57±1,79	0,000	<b>0,003</b>
	AD-S (mm)	0,29±2,05	1,44±1,51	1,13±0,99	0,059	1,93±2,22	0,53±1,85	0,53±1,06	0,070	<b>0,000</b>
	Y.D. Fasiyal Açığı	173,02±4,09	166,03±4,36	-6,87±1,64	0,000	172,11±4,16	166,70±3,91	-6,20±2,39	0,000	0,382
	Nazo-labial Açığı	113,96±8,20	110,43±8,39	-3,53±1,15	0,000	115,12±7,75	110,80±10,58	-3,13±1,22	0,000	0,880

$\bar{X}$ : Ortalama, Sd: Standart sapma, p: Eşleştirilmiş-t testi anlamlılık değeri, p\*: Bağımsız grup-t testi anlamlılık değeri.

#### 4.2.8. Total Çakıştırma Ölçümleri

Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler değerlendirildiğinde; her iki tedavi grubunda  $A-yTot$ ,  $A-xTot$ ,  $ANS-yTot$ ,  $ANS-xTot$ ,  $PNS-xTot$  ve  $PNS-yTot$   $B-xTot$ ,  $Pg-xTot$ ,  $Me-xTot$  ve  $Co-xTot$ ,  $Li-xTot$ ,  $Pn-yTot$ ,  $Pn-xTot$ ,  $Sn'-yTot$ ,  $Sn'-xTot$  ve  $Pg'-xTot$  ölçümlerinde tedavi ile birlikte istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış tespit edilmiştir ( $p<0,001$ ; Tablo 11).

Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerden maksillanın sagittal ( $A-yTot$ ,  $ANS-yTot$  ve  $PNS-yTot$ ) ve vertikal ( $A-xTot$ ,  $ANS-xTot$  ve  $PNS-xTot$ ) konumunu belirleyen değerlerde; YM ve İA gruplarında görülen artışlar istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ; Tablo 11).

Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerden mandibulanın sagittal konumunu belirleyen değerlerde ( $B-yTot$ ,  $Pg-yTot$ ,  $Me-yTot$ ) her iki grupta tedavi sonunda görülen anlamlı azalmalar tespit edilmiştir. YM grubundaki azalma İA grubundan daha fazla olduğundan dolayı, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ; Tablo 11). Mandibulanın vertikal konumunu belirleyen değerlerde ise ( $B-xTot$ ,  $Pg-xTot$ ,  $Me-xTot$ ), her iki grupta tedavi sonunda anlamlı artışlar görülmüştür. YM grubunda İA grubuna göre daha fazla artış olduğundan dolayı gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,01$ ; Tablo 11).  $Co-xTot$  uzaklığında her iki grupta tedavi sonunda anlamlı artışlar görülmüştür ( $p<0,001$ ; Tablo 11). İA grubunda YM grubuna göre daha fazla artış olduğu ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ; Tablo 11).

Üst dudağın vertikal ve sagittal konumunu gösteren ölçümlerde ( $Li-yTot$ ,  $Li-xTot$ ) tedavi sonunda YM ve İA gruplarında artış görülmüştür ( $p<0,001$ ; Tablo 12). Gruplar arasındaki fark ise istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ; Tablo 12).

Alt dudağın sagittal konumu değerlendirildiğinde ( $Li-yTot$ ) ise İA grubunda tedavi sonunda protrüzyon (1,37 mm), YM grubunda ise retrüzyon (-1,67 mm) meydana geldiği ( $p<0,001$ ; Tablo 12), ancak bu farklılığın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ; Tablo 12). Her iki grupta

da tedavi sonunda alt dudağın vertikal konumundaki artışlar ( $Li-xTot$ ) benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ; Tablo 12).

Burun ucunun vertikal ve sagittal konumunu gösteren ölçümlerde ( $Pn-yTot$  ve  $Pn-xTot$ ) istatistiksel olarak anlamlı miktar artış tespit edilmiştir ( $p < 0,001$ ; Tablo 12). İA grubunda YM grubuna göre daha fazla artış olduğu ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,01$ ; Tablo 12).

Burun altının vertikal ve sagittal konumunu gösteren ölçümlerde ( $Sn'-yTot$  ve  $Sn'-xTot$ ) istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış ölçülmüştür ( $p < 0,001$ ; Tablo 12). Ancak istatistiksel olarak gruplar arasında fark benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ; Tablo 12).

YM ve İA gruplarında tedavi sonunda  $Pg'-xTot$  değerinde anlamlı artış bulunurken, istatistiksel olarak gruplar arasında fark benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ; Tablo 12).  $Pg'-yTot$  değerinde tedavi sonunda her iki grupta anlamlı miktarda azalma gözlenirken, YM grubunda daha fazla azalma olduğundan dolayı gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,001$ ; Tablo 12).

#### **4.2.9. Maksiller Lokal Çakıştırma Ölçümleri**

Maksiller lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler incelendiğinde;  $Ü1-yMax$ ,  $Ü1-xMax$ ,  $Ü6-yMax$  ve  $Ü6-xMax$  ölçümleri her iki grupta tedavi sonunda istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir ( $p < 0,001$ ; Tablo 13).  $Ü1-yMax$  değerinde tedavi sonunda YM grubunda daha fazla artış meydana geldiği ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,001$ ; Tablo 13).  $Ü1-xMax$  değerindeki artış ise gruplar arasında benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ; Tablo 13).  $Ü6-yMax$  ve  $Ü6-xMax$  ölçümlerinde tedavi sonunda YM grubunda daha fazla artış meydana geldiği ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ; Tablo 13).

#### **4.2.10. Mandibuler Lokal Çakıştırma Ölçümleri**

Mandibuler lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler incelendiğinde;  $A1-yMand$  ölçümü için YM grubundaki azalma ve İA grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,001$ ; Tablo 14). Mandibulanın diğer ölçümlerinde ( $A1-$

*xMand*, *A6-yMand*, *A6-xMand*) ise, her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış tespit edilmiştir ( $p < 0,001$ ; Tablo 14). Ancak gruplar arasında fark istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ( $p > 0,05$ ; Tablo 14).



**Tablo 11.** Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan iskeletsel değışikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Ölçümler	YM (n=15)				İA (n=15)				Fark
	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	p*
<b>A-yTot</b>	56,49±4,14	58,48±4,11	2,00±0,75	<b>0,000</b>	56,95±3,94	59,43±3,82	2,47±0,64	<b>0,000</b>	0,079
<b>A – xTot</b>	57,18±6,89	58,69±6,98	1,60±0,50	<b>0,000</b>	56,04±4,58	57,60±4,74	1,47±0,51	<b>0,000</b>	0,482
<b>ANS – yTot</b>	61,85±4,29	63,00±4,43	1,13±0,50	<b>0,000</b>	62,48±5,55	63,90±5,56	1,47±0,64	<b>0,000</b>	0,526
<b>ANS – xTot</b>	52,39±3,72	53,71±3,56	1,20±0,56	<b>0,000</b>	51,46±4,87	52,79±4,75	1,33±0,25	<b>0,000</b>	0,125
<b>PNS – yTot</b>	9,49±2,73	9,70±2,74	0,07±0,25	<b>0,000</b>	11,38±2,92	11,50±2,91	0,11±0,04	<b>0,000</b>	0,313
<b>PNS – xTot</b>	46,40±1,97	47,95±1,99	1,60±0,50	<b>0,000</b>	45,55±2,16	47,12±2,26	1,56±0,51	<b>0,000</b>	0,724
<b>B – yTot</b>	52,74±6,62	48,87±6,77	-3,93±1,22	<b>0,000</b>	53,95±10,79	52,89±7,13	-1,80±0,41	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
<b>B – xTot</b>	97,62±4,22	101,83±4,17	4,20±0,56	<b>0,000</b>	97,91±5,56	101,39±5,48	3,40±0,98	<b>0,000</b>	<b>0,012</b>
<b>Pg – yTot</b>	52,75±7,23	49,12±7,78	-3,07±1,04	<b>0,000</b>	54,32±8,82	52,68±8,93	-1,53±0,51	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
<b>Pg – xTot</b>	108,24±5,95	112,17±6,22	3,73±1,22	<b>0,000</b>	105,52±7,15	107,77±7,42	2,24±1,05	<b>0,000</b>	<b>0,002</b>
<b>Me – yTot</b>	42,06±8,01	38,77±8,19	-3,13±0,99	<b>0,000</b>	40,82±10,03	39,40±10,04	-1,42±0,25	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
<b>Me – xTot</b>	113,63±5,72	117,34±5,39	3,87±0,87	<b>0,000</b>	112,62±5,44	113,95±5,68	1,93±0,84	<b>0,000</b>	<b>0,002</b>
<b>Co – yTot</b>	-19,61±3,18	-19,63±3,19	-0,02±1,12	0,445	-19,35±3,07	-19,39±3,10	-0,03±1,16	0,086	0,312
<b>Co – xTot</b>	20,53±3,48	21,31±3,41	1,00±0,37	<b>0,000</b>	20,42±3,57	22,95±3,73	1,50±0,29	<b>0,000</b>	<b>0,002</b>

$\bar{X}$ : Ortalama, Sd: Standart sapma, p: Eşleştirilmiş-t testi anlamlılık değeri, p\*: Bağımsız grup-t testi anlamlılık değeri

**Tablo 12.** Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan yumuşak doku değışikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

Ölçümler	YM (n=15)				İA (n=15)				Fark
	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	p*
<b>Ls – yTot</b>	72,34±4,29	74,69±4,59	2,07±0,96	<b>0,000</b>	73,79±5,79	78,07±5,82	3,20±0,86	<b>0,000</b>	0,079
<b>Ls – xTot</b>	68,29±2,86	70,82±3,08	2,53±0,78	<b>0,000</b>	71,17±5,92	74,25±6,04	3,13±0,74	<b>0,000</b>	0,120
<b>Li – yTot</b>	72,22±6,69	70,55±6,65	-1,73±0,57	<b>0,000</b>	74,97±6,44	76,34±6,21	1,40±0,63	<b>0,000</b>	0,085
<b>Li – xTot</b>	83,17±6,81	87,03±6,41	3,93±0,96	<b>0,000</b>	81,87±6,55	85,11±6,44	3,27±0,79	<b>0,000</b>	0,895
<b>Pn – yTot</b>	85,94±5,64	87,70±8,90	1,67±0,48	<b>0,000</b>	88,60±4,01	91,40±4,03	2,80±0,77	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
<b>Pn – xTot</b>	46,98±6,07	48,56±5,98	1,53±0,64	<b>0,000</b>	48,39±6,92	51,03±7,17	2,73±0,59	<b>0,000</b>	<b>0,002</b>
<b>Sn' – yTot</b>	70,96±5,43	72,46±5,33	2,30±0,48	<b>0,000</b>	72,04±4,85	74,74±4,93	2,40±0,86	<b>0,000</b>	0,452
<b>Sn' – xTot</b>	60,58±5,35	62,42±5,32	2,27±0,64	<b>0,000</b>	57,19±5,70	59,48±5,61	2,20±0,67	<b>0,000</b>	0,664
<b>Pg' – yTot</b>	60,41±5,84	57,33±6,33	-3,20±1,01	<b>0,000</b>	61,49±6,76	60,04±6,88	-1,13±0,59	<b>0,005</b>	<b>0,000</b>
<b>Pg' – xTot</b>	107,77±6,99	111,61±6,73	3,73±0,96	<b>0,000</b>	105,60±6,20	109,07±6,07	3,53±0,91	<b>0,000</b>	0,564

$\bar{X}$ : Ortalama, Sd: Satndard sapma, p: Eşleştirilmiş-t testi anlamlılık değeri, p\*: Bağımsız grup-t testi anlamlılık değeri.

**Tablo 13.** Maksiller lokal çakıştırırnada yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değışikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Ölçümler	YM (n=15)				İA (n=15)				Fark
	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	p*
Ü1-yMax	49,43±1,74	52,40±1,81	3,00±0,92	<b>0,000</b>	52,35±2,68	54,56±2,75	2,27±0,79	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Ü1-xMax	26,65±2,76	27,65±2,61	0,93±0,59	<b>0,000</b>	26,94±1,18	28,07±1,35	1,20±0,56	<b>0,000</b>	0,216
Ü6-yMax	25,46±1,93	28,42±1,94	3,07±0,96	<b>0,000</b>	21,02±2,64	21,60±2,70	0,80±0,41	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Ü6-xMax	21,58±2,03	23,75±2,23	2,13±0,83	<b>0,000</b>	23,21±1,25	24,35±1,30	1,17±0,51	<b>0,000</b>	<b>0,014</b>

$\bar{X}$  : Ortalama, Sd: Satndard sapma, p: Eşleştirilmiş-t testi anlamlılık değeri, p\*: Bağımsız grup-t testi anlamlılık değeri.

**Tablo 14.** Mandibular lokal çakıştırırnada yapılan boyutsal ölçümlerde tedaviyle oluşan değışikliklerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Ölçümler	YM (n=15)				İA (n=15)				Fark
	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	T1	T2	T2-T1	T2-T1 farkı	
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	P	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	p	p*
<b>A 1-yMand</b>	63,82±2,95	60,72±2,50	-3,47±0,96	<b>0,000</b>	64,00±3,50	66,09±3,46	2,20±0,86	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
<b>A 1-xMand</b>	36,43±2,37	37,61±2,46	1,27±0,59	<b>0,000</b>	35,52±2,10	36,98±1,93	1,40±0,50	<b>0,000</b>	0,514
<b>A 6-yMand</b>	37,96±1,70	38,13±1,71	0,33±0,69	<b>0,000</b>	39,64±2,38	40,34±2,39	0,67±0,61	<b>0,000</b>	0,218
<b>A 6-xMand</b>	26,40±2,54	27,68±2,48	1,33±0,61	<b>0,000</b>	24,70±1,69	25,45±1,73	0,80±0,41	<b>0,000</b>	0,265

$\bar{X}$  : Ortalama, Sd: Satndard sapma, p: Eşleştirilmiş-t testi anlamlılık değeri, p\*: Bağımsız grup-t testi anlamlılık değeri.

## 5. TARTIŞMA

Sınıf III anomaliler, ortodontik iskeletsel problemler içinde tedavisi en güç olarak bilinen maloklüzyon tipidir. Bu anomaliler küçük ve/veya geride konumlanmış bir maksilla, büyük ve/veya önde konumlanmış bir mandibula veya her iki durumun kombinasyonu şeklinde iskeletsel özellikler göstermektedir. Düzensizliğin tipine göre seçilen tedavi planı, tedaviye başlama yaşı ve prognoz konusunda birçok farklı görüş söz konusudur (3, 5, 6).

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde, maloklüzyonun etiolojisinin belirlenmesi, etkin bir tedavi planının oluşturulmasında önem taşımaktadır. Büyüme ve gelişimin devam ettiği bireylerde, aşırı mandibuler büyümenin tedavisinde, mandibuler büyümeyi yönlendirmek amacıyla çenelik apareyi), geride konumlu maksillanın tedavisinde ise maksiller büyümeyi hızlandırmak amacıyla maksiller protraksiyon apareyleri kullanılmaktadır (8, 9, 22, 107).

Bazı araştırmacılar maksiller yetersizliğin de aşırı mandibuler gelişim kadar yaygın olarak gözlendiğini ve problemin önemli bir parçasını oluşturduğunu belirtmektedirler (3, 6, 50). Sınıf III bazal kaide ilişkisinde maksillanın yapısal ya da konumsal yetersizliği önemli rol oynamakta ise, uygulanacak olan ortopedik kuvvetlerin üst diş dizisi ve maksiller bazal kaidenin gelişimini ön - arka yönde stimüle edecek şekilde ayarlanması gerekmektedir (70).

Maksillaya protraksiyon yaptırmak için çeşitli araştırmacılar tarafından farklı tipte protraksiyon apareyleri geliştirilmiş ve kullanılmıştır (17, 22, 95-99, 177, 178, 209, 256). Yapılan birçok çalışmada, yüz maskesinin HÜÇG apareyi ile birlikte kullanımının, sirkummaksiller suturalardaki hücresel aktiviteyi artırarak maksiller protrüzyona yardımcı olduğu bildirilmiştir (2, 12, 17-19, 29, 91, 183, 191, 194, 225, 230, 256, 257). Araştırmacılar protraksiyon miktarını ve iskeletsel etkiyi artırmak amacıyla HÜÇG'nin, protraksiyon tedavisi öncesinde yapılması gerektiğini savunmaktadırlar (12, 18, 34, 93, 190, 213, 214). Ancak buna karşıt görüşte olan araştırmacılar da mevcuttur (45, 185, 258). Çalışmamızda ortopedik etkiyi artırmak için maksillada HÜÇG yapılması planlanmıştır. Maksillanın gereğinden fazla

genişletilmesi mandibula ile olan ilişkisini bozacağından maksiller genişletme aparey vidasının belirli bir dzen içerisinde açılıp kapatılması (Alt-HÜÇGD) ile yüz maskesi uygulanmıştır (29-31, 167, 169, 191).

Maksiller yetersizliğe sahip bireylerin tedavisinde diş destekli maksiller protraksiyon en bilinen ortopedik tedavi uygulamalarından biridir. Ancak, bu tedavi yaklaşımının yaş sınırının olması, maksiller yetersizliğe eşlik eden uzun yüz deformitesi bulunan bireylerde kullanımındaki sınırlılık, iskeletsel etkilerin yanı sıra maksiller molar dişlerin ekstrüzyon ve mezializasyonu, mandibuler keser dişlerin retroklinasyonu gibi istenmeyen dentoalveoler değişimlerin gözlenmesi gibi kısıtlamaları mevcuttur. Bu sebeple, fasiyal yapıdaki değişimler daha çok oranda dental, daha az oranda iskeletsel düzelme ile sağlanmaktadır (259).

Son yıllarda, maksiller protraksiyonun iskeletsel etkisini artırmak ve istenmeyen dentoalveoler etkileri azaltmak amacıyla ortodontistler ortopedik kuvveti direkt olarak kemiğe transfer eden geçici ankraj sistemlerinden yararlanmaktadırlar (259). İskeletsel ankraj ünitesinden destek alınarak uygulanan maksiller protraksiyon yöntemleri ağız dışı ve ağız içi mini plak destekli intermaksiller elastik uygulamalar olarak ikiye ayrılabilir (34-36, 38, 39, 150, 167-169, 172, 173, 260, 261).

İskeletsel ankrajlı yüz maskesi uygulamasının iskeletsel, dental ve yumuşak doku yapıları üzerine etkileri hakkında literatürde çeşitli çalışmalar mevcuttur (34, 261). İskeletsel ankrajlı yüz maskesi uygulaması ile daha etkili bir protraksiyon elde edilebilmekte, dik yön yüz boyutlarında artış olmamakta, yüz maskesinin neden olduğu istenmeyen dentoalveoler etkiler elimine edilebilmektedir (35, 168). Ancak tedavinin ilerleyebilmesi için önemli faktörlerden biri de hasta kooperasyonudur ve bu apareye bireyler kullanım zorluğu, apareyin hasta ve çevresi tarafından kolaylıkla kabul edilememesi gibi nedenlerden dolayı uyum göstermekte zorlanmaktadırlar. Bu sebeple ağız içi yöntemler geliştirilmiş ve iskeletsel ankrajlı intermaksiller elastik uygulamasının dentoalveoler yapılar üzerine etkileri incelenmiştir (34, 37, 38, 173, 260, 261).

Yaptığımız literatür taramasına göre, Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde Alt-HÜÇGD sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkilerini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda servikal vertebra yöntemine göre CS2-CS3 iskeletsel olgunluk dönemleri arasında olan, maksiller retrüzyonun eşlik ettiği iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip vertikal yönde normal veya azalmış büyüme paterni gösteren, anterior çapraz kapanış, pozitif overbite değerlerine ve klinik olarak retrüziv nazomaksiller bölgeye sahip olan bireyler dahil edilmiştir. Değişkenlerle yapılan örneklem büyüklüğünün hesaplandığı istatistiksel analiz sonucunda (Power analizi %80 güçte olacak şekilde) gruplara 15'şer birey alınmasına karar verilmiştir. Benzer çalışmalarda da gruplardaki birey sayısının 14-25 arasında değiştiği görülmektedir (36, 38, 39, 262).

Literatürdeki sadece bir cinsiyetteki bireyler üzerinde yapılmış çalışmalar bulunmasına rağmen, genellikle cinsiyet ayrımı yapılmadan kız ve erkekleri birlikte değerlendiren çalışmalar yoğunluktadır (9, 18, 34, 224, 263-269). Kızlardaki iskeletsel matürasyon erkeklerden daha önce meydana geldiği için gruplarda kız ve erkek sayılarının birbirine benzer olmasına dikkat edilmiş ancak çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. İA ve YM gruplarında cinsiyet dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Maksillofasiyal büyümenin miktarı, süresi ve zamanı bireyden bireye değiştiği için fizyolojik yaş, teşhis, tedavi planlaması ve tedavi sonucunu etkilemektedir (11, 91, 95, 98). Bununla birlikte farklı iskeletsel dönemlerde olan bireylerin kronolojik yaşları aynı olabilmektedir. Bu nedenle tedavi planlaması yapılırken kronolojik yaşa göre iskeletsel yaşın daha önemli olduğu belirtilmiştir (101, 104). Büyüme ve gelişim döneminin değerlendirilmesiyle ilgili çeşitli yöntemler mevcuttur. El-bilek radyograflarından kemik yaşı tayininin iskeletsel yaş belirlemede en etkin yöntem olduğu bildirilmiştir (109). El-bilek radyografileri popüler ve güvenilir olmasına rağmen, servikal vertebra matürasyonu yöntemi ile ilave bir radyografiye ihtiyaç duyulmadan iskeletsel yaş tayini yapılmıştır.

Yüz maskesi tedavisinin hangi yaşlarda daha etkili olduğu konusunda literatürde görüş ayrılıkları mevcuttur. Sutural aktivitenin daha fazla olduğu erken yaşlarda yapılan tedavinin daha fazla ortopedik etki oluşturduğunu belirten birçok araştırmacı bulunmaktadır (17, 70, 91, 213). Öte yandan bazı çalışmalarda ise çeşitli

iskeletsel gelişim dönemlerinde yapılan tedavilerin etkinliği arasında fark bulunmadığı rapor edilmiştir (96, 98, 99, 109).

Protraksiyon tedavisinin erken dönemde yapılması gerekliliği, palatomaksiller suturalardaki interdijitasyonun yaş ilerledikçe artması, palatal kemiğin pterygoid çıkıntından ayrılmasının zorlaşması, suturalardaki adaptasyonun ve suturaların anterior traksiyona cevabının azalmasından kaynaklanmaktadır (270, 271). Ayrıca pubertal gelişim atağından sonra gerçekleştirilen tedavilerde, diş hareketi ve/veya mandibulada rotasyonel hareket gibi yan etkiler maksiller protraksiyondan daha çok gözlenmektedir (195, 255). Bu nedenlerle çalışmamızda, her iki tedavi grubundaki bireylerin puberte atılım öncesinde veya puberte atılım evresinde olmalarına dikkat edilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen bütün bireyler iskeletsel olarak prepubertal ve pubertal büyüme gelişim dönemi içinde olup, iki grubun kronolojik yaş ortalamaları YM grubunda  $10,06 \pm 0,90$ , İA grubunda  $11,86 \pm 0,86$ 'dır. Gruplar arasında tedavi başında kronolojik yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Her iki tedavi yönteminin etkinliğinin karşılaştırıldığı bu çalışmada, sonuçlar değerlendirilirken bu farkın göz önünde tutulması gerekmektedir.

Çalışmamızda, 9 hafta Alt-HÜÇGD uygulamasıyla beraber fonksiyonel tedavi süresi YM grubunda  $9,12 \pm 0,70$  ay, İA grubunda ise  $12,92 \pm 0,48$  aydır. İskeletsel ankraj kullanılarak maksillanın protrakte edildiği çalışmalarda tedavi sürelerine bakıldığında bu sürenin, Heymann ve ark.'ın çalışmasında 9-14 ay (ort. 12,5 ay), Cevidanes ve ark. ve De Clerck ve ark.'ın çalışmalarında ortalama 12 ay, Açıkalin'in çalışmasında ortalama 9 ay, Şar ark.'ın çalışmasında ortalama 6,78 ay olduğu görülmektedir (34, 36, 38, 173, 260).

Protraksiyon işleminin tam olarak yerine getirilebilmesi için ağız içi ankraj sisteminin protraksiyon kuvvetlerine karşı yeterli dirençte olması, deformasyona uğramaması yani rijit yapıda olması gerekmektedir (272-274).

Çalışmamızda, apareyin rijiditesini arttırmak, oklüzal erken temaslara engel olmak, sutural aktivasyonu arttırmak, protraksiyon kuvvetleri sonucu ön bölgede darlık oluşumunu önlemek, bazı hastalarda görülen maksiller transversal darlığı çözümlmek ve yüz maskesinin iskeletsel etkilerini arttırmak amacıyla tüm bireylere



McNamara tarafından önerilen akrilik splintli bonded tip HÜÇG apareyi uygulanmıştır. YM grubundaki tüm bireylere, Petit tip yüz maskesi uygulanmıştır. Yüz maskesi ile protraksiyon tedavisi sırasında, maksillada saat yönünün tersine rotasyon izlendiği belirtilmiştir (13, 17, 22, 60, 184, 192, 194, 202, 214). Araştırmacılar maksillada translasyon hareketi elde edebilmek ve maksillanın ön bölgesinde anterior rotasyonunu en aza indirebilmek için kuvvetin maksillanın direnç merkezinden geçmesini önermektedirler (12, 45, 97, 189, 202). Kuvvetin kanin veya birinci premolar bölgesinden uygulanması tavsiye edilmektedir (214, 275). İstenmeyen rotasyonel hareketleri elimine etmek için bazı araştırmacılar, protraksiyon kuvvetlerinin ileri ve aşağı yönde vektörünün olması gerektiğini bildirmişlerdir. Oklüzal düzleme göre 15-30<sup>0</sup> aşağı yönde açlandırılmış bir protraksiyon kuvvetinin uygulanması önerilmektedir (36, 45, 184, 185, 276, 277).

Literatürde maksiller protraksiyon için uygulanan ortopedik kuvvet miktarı 300-1000 gr arasında değişmektedir (27,45, 95, 191, 193, 197). Ngan ve ark. ve Zou ve Lin, protraksiyon kuvvet miktarı arttıkça, yapılarda yer değiştirme miktarının arttığını, özellikle 500 gr üzeri kuvvet uygulandığında değişikliğin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (214, 278). Buna karşın tedavinin fizyolojik, daha yavaş ve uzun sürede sonuçlanmasının tercih edilmesi gerektiği de savunulan bir görüştür (176). Literatür verileri göz önünde bulundurularak çalışmamızda, yüz maskesinin tek tarafta uyguladığı kuvvet oklüzal düzleme göre 15-30<sup>0</sup> aşağı yönde açlandırılmış ve 350-400 gr olacak şekilde ayarlanmıştır. Uygulanan kuvvet yönü ve miktarı yapılan çalışmalar ile benzerdir (36, 95).

Literatürde, daha fazla iskeletsel daha az dental etki elde etmek için yüz maskesinin günde 12-16 saat kullanımının yeterli olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (11, 97). Bazı araştırmacılar aparey kullanım süresini günlük 10-14 saate düşürmüşler, ancak toplam kullanım süresini uzatmışlardır (14, 279, 280). McNamara yüz maskesinin tüm gün kullanılmasını önermektedir. Nanda ise çalışmasında 24 saatlik kullanım ile 16 saatlik kullanımdan daha fazla iskeletsel etki elde edilebileceğini, fakat 16 saatlik kullanım ile de ortopedik etki elde edilebileceğini bildirmiştir (22, 188).

Çalışmamızda 24 saatlik yüz maskesi kullanımının, hastaların kooperasyonunu azaltacağı düşünüldüğünden, hastalardan apareylerini günde 16-18 saat kullanmaları istenmiş ve bu şekilde ağır kuvvetler sonucu dentisyonda oluşabilecek hasarların en aza indirgenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, apareyin gündüz kullanım süresinin azaltılması hastaları psikososyal açıdan da rahatlatmaktadır. Bu konuda önemli diğer bir faktör de kuvvetin günün hangi saatinde uygulandığıdır. Büyüme hormonunun gece daha fazla salgılandığı bilinmektedir. Bu nedenle çalışmamızda aygıtın hastalar tarafından özellikle gece kullanılması önerilmiştir (76, 281). Bu şekilde daha kısa sürede belirgin iskeletsel cevap elde edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda tedavinin sonlandırılmasındaki temel kriter, pozitif overjet elde edilmesi olarak belirlenmiş ve minimum tedavi süresi ise fonksiyonel ortopedik tedavilerle anomalinin düzelme süresi ve ortodontik bölgede meydana gelebilecek değişimlerin daha belirgin olabileceği düşünülerek her iki grupta da en az 7 ay olarak saptanmıştır. Ancak, kooperasyon problemi nedeniyle yeterli pozitif overjet sağlanamayan hastalar nedeniyle ortalama tedavi süreleri uzamıştır.

Günümüzde alveol kemiğine yerleştirilen mini vidalar da iskeletsel ankraj olarak sıklıkla kullanılmaktadır (38, 161, 162, 282). Mini vidaların kolay uygulanabilir olması, osteoentegrasyona ihtiyaç duyulmadan hemen kuvvete maruz bırakılabilir olması, maliyetlerinin düşük ve boyutunun küçük olması gibi avantajları bulunmaktadır. Ancak hareketli mukoza seviyesinde yerleştirildiğinde başarısız olma ihtimalinin yüksek olması, yapışık dişeti seviyesinde yerleştirildiğinde ise köklerin birbirlerine olan yakınlığından dolayı köklere zarar verebilmesi, uygulanan kuvvetin yarattığı moment etkisi nedeniyle vidaya çıkartıcı etkilerde bulunması gibi dezavantajlara da sahiptir. (161, 162, 283-285). Ayrıca bu yaştaki çocuklarda kemik yapısının erişkin hastaya oranla daha spongioz ve kortikal kemiğin daha ince olması nedeniyle mini vidanın ortopedik kuvveti taşıyamadığı düşünülmektedir (286). Bu nedenle çalışmamızda, iskeletsel ankraj ünitesi olarak mini plaklar tercih edilmiştir. Çünkü, mini plaklar yüksek kuvvetlere dayanıklılık göstermektedir (172, 169, 36).

Çalışmamızda, De Clerck ve ark.'ın önerdiği şekliyle, alt sağ-sol lateral-kanin dişler arasında ve üst sağ-sol maksiller butresın infrazigomatik tepesine, birinci

molar hizasında "I" şeklindeki mini plaklar yerleştirilmiştir (34, 150). Ancak üst çeneye mini plak yerleştirmenin bazı dezavantajları bulunmaktadır. Genç hastalarda üst çenede, zigomatik butres bölgesinde alveolar yükseklik azdır ve gömük ikinci azı dişleri bulunmaktadır (150). Bu faktörler cerrahi işlemleri zorlaştırmakta ve komplike hale getirmektedir. Köklerden uzaklaşmak amacıyla daha yukarı bölgelere çıkıldığında ise kortikal kemik incelmekte ve uygulanacak kuvvetin vertikal vektörü artmaktadır. Çalışmamızda mini plak yerleştirilmesi esnasında bu gibi problemlerle karşılaşmaması için 11 yaş ve üstü bireyler, İA grubuna dahil edildi.

Ortodontik ankraj amaçlı kullanılan mini plaklara cerrahi işlem sonrasında kuvvet uygulamak için farklı bekleme süreleri önerilmiştir. Bazı araştırmacılar cerrahi işlemden 3 hafta sonra mini plaklara yükleme yaparken, Kaya ve ark. 10 gün sonra elastik kuvveti uygulamaya başlamış, Şar ve ark. ise 1 haftalık bekleme süresini önermişlerdir (34-36, 173, 260, 261). Çalışmamızda hastanın yara bölgesini yeterince temizleyememesi sonucunda enflamasyon riskinin olabileceği ve bu durumda mini plağın tutuculuğunu kötü etkileyebileceği endişesi ile cerrahi işlemi takiben 1. haftada dikişler alınmış ve 3 hafta sonra kuvvet uygulanmaya başlanmıştır (150, 287, 288).

Diş destekli maksiller protraksiyonla ilgili çalışmalara bakıldığında, protraksiyon için uygulanan kuvvet miktarının tek taraflı 300-1000 gr arasında değiştiği görülmektedir (13, 190, 214). Heymann ve ark. artırılmış kuvvet uygulamalarının geçici ankraj ünitelerinde klinik başarısızlığa neden olduğunu bildirmişlerdir (260). İskeletsel ankraj yönteminde de araştırmacılar, orta şiddetli devamlı kuvvetlerin, kesikli ağır kuvvetlerden daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (6). Çalışmamızda Cevdanes ve ark. ile benzer olacak şekilde hafif kuvvetler uyguladıktan sonra uygulanan kuvvet miktarı artırılmıştır. Başlangıçta tek taraflı 150 gr kuvvet, 1 aylık traksiyondan sonra tek taraflı 200 gr kuvvet, 3 ay sonrasında ise tek taraflı 250-300 gr kuvvet uygulanmıştır (173).

İA grubundaki 15 hastaya 4'er plak yerleştirilmiştir. Yerleştirilen 60 adet mini plaktan tedavi tamamlanmadan 10 hastanın sol üst plakları ve 1 hastanın alt sağ plağı düşmüştür. Bu hastalara tekrardan, yeni mini plaklar lokal anestezi altında yerleştirilmiştir. Çalışmamızda mini plaklar %81,6 oranında stabilite göstermişlerdir.

Plakların stabilitelerini etkileyen oral hijyen ve kortikal kemik yoğunluğunun farklılığı gibi birçok farklı neden bulunmaktadır (154, 162, 289). Çalışmamızda gözlenen mini plak kayıplarının özellikle sol tarafta olması cerrahi işlem sırasında o bölgeye ulaşmada zorluk yaşanmasına bağlanabilir. Prepubertal dönemdeki bireylerde maksiller sinüs mini plak yerleştirilmesini sınırlayabilmektedir. Özellikle 11-12 yaşlarında nazal fossa ve maksiller sinüsün, lateral duvarlarının hareketi sonucu genişlediği, bu bölgede önemli transversal gelişim gözlemlendiği bildirilmiştir (94, 290, 291). Bilgisayarlı tomografi ile büyüme gelişim dönemindeki iskeletsel Sınıf III hastaların sağ-sol zigomatik bölgesi incelendiğinde, kemik kalınlıklarında farklılık olmadığını ancak kemiğin superior ve lateral duvarlarının ince olduğu bildirilmiştir. Cinsiyete göre bakıldığında erkeklerde kızlara göre zigoma kemiğinin daha ince olduğu rapor edilmiştir (267).

Tedavi sonucunda oluşan değişikliklerin tespit edilmesi için sefalometrik filmler üzerinde yapılan çizim ve ölçümlerden yararlanılmış olup, araştırmanın temeli bu ölçüm ve sonuçlara dayanmaktadır. Araştırma materyalini, iki tedavi grubunu oluşturan bireylerden, araştırma başında ve sonunda olmak üzere standart şartlarda çekilen toplam 60 adet lateral sefalometrik radyograf oluşturmuştur.

Sınıf III malokluzyon gibi bir iskeletsel anomaliye sahip bireylerin kontrol grubu oluşturmak amacı ile bekletilmesi etik bulunmamaktadır (292). Bu nedenle çalışmada kontrol grubu oluşturulmamış, büyüme ve gelişim faktörünün elimine edilmesi için total ve lokal çakıştırmalar yapılmıştır.

Lateral sefalometrik analizlerde sıklıkla referans olarak büyüme ve gelişimden en az etkilenen düzlemlerden biri olan Sella-Nasion düzlemi kullanılmaktadır. Ancak SN düzlemi eğimli bir düzlemdir ve bu düzlemin kullanılması bazı hatalara yol açabilmektedir (293). Bu nedenle çalışmamızda, total çakıştırmada TW düzlemi horizontal referans düzlemi olarak, TW düzlemine tuberculum sella noktasından indirilen dikme de vertikal referans noktası olarak kullanılmıştır. Tuberculum sella ve wings noktaları orta kraniyal tabanda bulunduğundan oldukça stabil noktalar olarak değerlendirilmektedir (270). Arat ark. da bu görüşü destekleyerek, T noktası boyunca TW düzleminde çakıştırmaların aktif

büyüme ve gelişim ile uzun dönem takiplerde yüzün tamamında meydana gelen değişimlerin değerlendirilmesi için güvenilir bir metot olduğunu bildirmiştir (294).

Her iki gruptaki bireylerin başlangıç kraniyofasiyal özellikleri incelendiğinde, grupların araştırma başlangıcında benzer kraniyofasiyal özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Kafa kaidesine göre üst çenenin geride olduğu, alt çenenin normal konumda olduğu, dik yön ölçümlerinin normal sınırlarda olduğu, alt kesici dişlerin normal konumda olduğu, overjet, overbite ve çeneler arası ilişkiyi gösteren ölçümlerin ise azalmış olduğu görülmektedir. Bu bulgular, bireylerin fonksiyonel aparey uygulaması için uygun kraniyofasiyal özelliklere sahip olduklarını ve literatürde belirtilmiş olan üst çene geriliğine bağlı Sınıf III bireylerin karakteristik özellikleri ile uyumlu olduklarını göstermektedir (6, 52, 53).

Çalışmamızda, Alt-HÜÇGD ile birlikte yüz maskesi ve iskeletsel ankraj tedavisinin maksilla üzerine etkileri, SNA açısı,  $FH^{\perp}N-A$  uzunluğu ve Co-A mesafesi ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca, maksillanın ileri yön hareketinin değerlendirilmesinde, N noktasının kamufle edici etkisini ortadan kaldırabilmek için kraniyal kaide üzerinde yapılan total çakıştırmalarda  $A-y_{Tot}$  (mm) ölçümü kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, her iki tedavi metodunda da maksiller ölçümlerde anlamlı değişiklikler tespit edilmiştir. SNA açısı YM grubunda ve Co-A mesafesi İA grubunda daha fazla artmış,  $FH^{\perp}N-A$  mesafesi ise her iki tedavi grubunda da benzer değişim göstermiştir. A noktası total çakıştırmada ( $A-y_{Tot}$ ) tedavi sonunda, her iki grupta da anlamlı ölçüde öne gelmiş, fakat gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, YM grubunda tedavi sonunda maksillanın sagittal yöndeki hareket miktarı literatürde yer alan birçok yüz maskesi çalışması ile benzerdir (13, 16, 22, 45, 56, 95, 97, 195, 295). Ancak yüz maskesi ile iskeletsel ankraj veya akrilik plaktan intermaksiller elastik uygulanan bazı çalışmalarda SNA açısı ve  $FH^{\perp}N-A$  ölçümlerinde elde edilen artış miktarı, çalışmamızda İA grubunda meydana gelen artıştan fazladır. Bu çalışmalarda uygulanan kuvvet miktarı, çalışmamızda İA grubunda uygulanan kuvvet miktarının yaklaşık iki katı kadardır (36, 39, 149, 169). Açıkalin çalışmasında, bu ölçümlerin her iki tedavi grubunda benzer değişim gösterdiğini bildirmiştir (38). Bu çalışmada,

ÍA grubunda  $A-y_{Tot}$  mm değerindeki anlamlı artışı Nasiona bağlı ölçümlerde, bu noktanın büyüme ve gelişim ile meydana gelen değişimlerden etkilenebileceği bildirilmiştir (38).

Çalışmamızda İA grubunda maksillanın sagittal yöndeki hareketinin YM grubuna göre daha az olması, uygulanan kuvvetin miktarına bağlı olarak YM grubunda daha fazla kuvvet uygulanmasına ve bununla birlikte YM grubundaki bireylerin yaşının daha küçük olmasına, erken dönemde elde edilen değişikliklerin daha etkili, hızlı ve belirgin olmasına bağlanabilir.

Maksiller efektif uzunluğu gösteren Co-A ölçümünde, İA grubunda daha fazla miktarda artış meydana gelmiştir ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bulgularımız diğer araştırmacıların bulguları ile örtüşmektedir. (36, 173). Ancak çalışmamızda maksillanın sagittal yöndeki hareketini değerlendiren bu ölçüme ait İA grubundaki anlamlı fark, bu grupta tedavi süresinin daha fazla olması nedeniyle kondilin, A noktasından daha fazla miktarda büyümesi ile açıklanabilir.

Yapılan çalışmalarda tedavi süreleri arasındaki farklılıkların elimine edebilmesi için maksiller protraksiyon miktarının tedavi süresine bölünmesi ile aylık protraksiyon miktarı tespit edilmiştir. Çalışmamızda tedavi boyunca A noktasında YM grubundaki aylık maksiller protraksiyon miktarı 0,22 (2,00±0,75) mm/ay, İA grubundaki 0,18 (2,47±0,64) mm/ay olarak ölçülmüştür ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Kırcelli and Pektaş (169) İA grubunda maksiller protraksiyon miktarını 0,44 mm/ay, Şar ve ark. 0,45 mm/ay, Şahinoğlu 0,54 mm/ay, Yılmaz 0,93 mm/ay. Açıklanmış İA grubunda 0,29 mm/ay, YM grubunda 0,17 mm/ay olarak hesaplamışlardır (36, 38, 39, 169, 296). De Clerck ve ark. ve Nguyen ve ark.'ın sonuçlarına göre protraksiyon miktarı 0,33 mm/ay'dır (34, 297) . Ayrıca tedavi protokolleri açısından bakıldığında Kırcelli ve Pektaş ile Şar ve ark.'ın çalışmalarında yüz maskesi kullanılması bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu yöntemde uygulanan kuvvetin miktarı çalışmamızda uygulanan kuvvetten daha fazla olmasına bağlanabilir. De Clerck ve ark.'nın çalışmasında ise, tamamen çalışmamıza benzer uygulamalarına rağmen ilerleme miktarı çalışmamızda elde edilen ilerleme

miktarın neredeyse iki katıdır (34). Bunun sebebi mini plağın kollarının mümkün olduğunca oklüzale yakın yerleştirilmesi neticesinde uygulanan kuvvetin sagittal yön bileşeninin çalışmamızda uygulanan kuvvetten daha fazla olmasına bağlanabilir. Bununla birlikte İA grubunda elastiklerin kuvveti direkt kemiğe uygulanması, bireylerde ağrıya sebep olmaktadır. Ağrının kooperasyon bozukluğuna ve dolayısıyla daha az elastik kullanımına sebep olduğu düşünülebilir.

Maksillanın rotasyonunu gösteren SN/PP<sup>0</sup> ölçümü ile her iki tedavi grubunda da maksillanın çok hafif miktarda anterior rotasyonu tespit edilmiştir. İA grubunda meydana gelen anterior rotasyon miktarı YM grubuna oldukça benzerdir.

Çalışmamızda YM grubunda, maksillada görülen saatin tersi yönündeki rotasyon, literatürdeki yüz maskesi ile yapılan maksiller protraksiyon çalışmalarının bulguları ile uyum içindedir (13, 17, 97, 184). İA grubundaki maksillanın rotasyonu bazı araştırmacıların bulgular ile benzer bulunmuşken diğer çalışmalarla örtüşmemektedir (35, 36, 39, 169, 298-300). Ayrıca İA yöntemi ile tedavi edilen bazı çalışmalarda da palatal düzlemin minimal düzeyde saatin tersi yönünde rotasyon yaptığı belirtilmiştir (34, 38, 150, 173). Nguyen ve ark. ise maksilla ve zigomanın tek parça olarak anteriora yer değiştirmesinden dolayı maksillada rotasyon meydana gelmediğini rapor etmişlerdir (297). Bu fark, sözü edilen çalışmalarda kuvvetin maksillanın anterior bölgesinden uygulanmasına bağlı olarak maksillanın direnç merkezinin altından geçmesine bağlanabilir veya maksillanın posteriorundan uygulanan kuvvetin vertikal vektörünün ortaya çıkardığı devrilmenin anlamlı anterior rotasyona neden olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda HÜÇG ile birlikte yüz maskesi ve iskeletsel ankraj tedavisinin, mandibulada oluşturduğu sagittal yönlü iskeletsel değişiklikler; SNB<sup>o</sup> ve Co-Gn (mm) ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca mandibulanın ileri yön hareketinin değerlendirilmesinde, N noktasının kamufle edici etkisini ortadan kaldırabilmek için kraniyal kaide üzerinde yapılan total çakıştırma ile mandibulada meydana gelen translasyonel değişiklikler B-yTot (mm), B-xTot (mm), Pg-yTot (mm), Pg-xTot (mm) ölçümleri ile değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda, uygulanan her iki tedavi metodu ile mandibuler prognatizmin ilerlemesi önlenmiştir. Her iki tedavi yöntemi ile de efektif mandibuler uzunluğun

kısıtlanabileceğini bildiren birçok çalışma bulunmaktadır (34, 97, 173, 224, 260, 301). Çalışmamızda mandibuler efektif uzunluk (Co-Gn) artışı her iki grupta benzerdir. Çalışmalarda benzer yaş grubunda tedavi edilmemiş bireylerde bu ölçümlerde meydana gelen artışın daha yüksek olduğu gözlenmiştir (34, 36, 39). Bu bulgular, mandibulanın herhangi bir tedavi uygulanmadığında anterior yönde büyümeye devam ettiğini ve çalışmamızda kullanılan tedavi yaklaşımı ile mandibulanın sagittal yönde göreceli olarak geriye gittiğini ifade etmektedir. Cevitanes ve ark. HÜÇG-yüz maskesi ve iskeletsel ankraj tedavilerini karşılaştırmış, iki grup arasında mandibulanın sagittal gelişiminde bir fark olmadığını bildirmişlerdir (173).

Total çakıştırmada, B ve Pg noktalarının arkaya ve aşağı doğru hareket ettikleri görülmüştür. Mandibulanın sagittal yöndeki konumu ( $B-y_{Tot}$ ,  $Pg-y_{Tot}$ ) incelendiğinde, her iki tedavi grubunda da bu ölçümlerde anlamlı miktarda azalma olmakla birlikte YM grubunda daha fazla azalma tespit edilmiştir. Bu bulgular, protraksiyon tedavisi ile mandibulanın öne ve aşağı olan doğal büyüme yönünün değiştiğini ve mandibulada geriye rotasyon izlendiğini belirten çalışmaların bulguları ile uyum içindedir (11, 56, 60). YM grubunda görülen bu değişim, yüz maskesinin çenelik etkisi ile çene ucundan uygulanan kuvvetin kondiler bölgenin altından geçmesinden dolayı mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonundan kaynaklanmış olabilir. Bununla birlikte mandibulanın arkaya rotasyonu hem protraksiyon kuvvetlerinin rotasyon etkisi hem de maksiller arktaki genişletmenin, maksiller dişlerde oluşturduğu dışa doğru devrilme ve ekstrüzyon hareketine bağlanabilir. Çalışmamızda İA grubunda da YM grubu kadar belirgin olmamakla birlikte mandibulada posterior rotasyon gözlenmiştir. Mandibulada meydana gelen posterior rotasyonun Sınıf III malokluzyonun düzelmesine yardımcı olacağına dikkat çekilmiştir (302). İA grubunda palatal düzlem açısı istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalmıştır. Turley ve Turley, palatal düzlemde meydana gelen anterior rotasyonun mandibulada meydana gelen posterior rotasyonu arttıracığını bildirmişlerdir (302). Çalışmamızda İA grubunda mandibulanın posteriora rotasyonu, palatal düzlemin anterior rotasyona bağlı olarak meydana gelmiş olabilir.

Bulgularımızın aksine Cevitanes ve ark. yaptığı çalışmada ise İA grubunda, mandibulada hafif anterior rotasyon görüldüğünü bildirmiştir (173). Mandibulanın



rotasyonunda görülen bu farklılığın, ağız içi elastik kuvvetin etkisiyle kondil başının arkaya doğru yer değiştirmesine ve buna bağlı olarak mandibular düzlem açısının azalmasına dolayısıyla mandibulada anterior rotasyona sebep olduğunu bildirmişlerdir (34,173). De Clerck ve ark. yaptığı 3 boyutlu çalışmasında, mandibulada herhangi bir rotasyon oluşmadan çene ucunun sabit kalıp, kondil ve ramusun arka duvarının distale doğru yer değiştirdiğini ve gonial açının azaldığını bildirmişlerdir (303).

Çalışmamızda her iki grupta da mandibulanın posterior ve maksillanın anterior rotasyonuna bağlı olarak yüz yüksekliği ölçümlerinde (S-Go ve N-Me) ve dik yön açılarında istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış gözlenmiştir. Ancak YM grubunda gözlenen artış daha fazladır. Çene ucu ve alından destek alınan yüz maskeleri ile yapılan tedavilerin çoğunda mandibulanın arkaya rotasyonuna bağlı olarak vertikal yönde artış meydana geldiği bildirilmiştir (13, 45, 56, 195, 255). İskeletsel ankraj ile yüz maskesi uygulanan çalışmalarda da total yüz yüksekliğinde önemli miktarda artış bulunmuştur. Maksillada molarların vertikal hareketine karşı mandibulanın saat yönünde rotasyon yaptığını bildirmişlerdir (35-39).

Çalışmamızdaki bulgulardan farklı olarak Bacetti ve ark. ise İA metodunu uyguladıkları çalışmalarında tedavi sonucunda dik yön boyutlarında artış olmadığını tespit etmişlerdir (261). İA yönteminin kullanıldığı başka bir çalışmada ise dik yön açısının (ML-SBL) yüz maskesi grubunda mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı bu ölçümün artması, mini plak grubunda kondil pozisyonuna bağlı mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonuna sebep olduğundan bu ölçümün azaldığı bildirilmiştir (173).

Çalışmamızda her iki tedavi grubunda da maksillo-mandibular ilişkide önemli bir iyileşme gözlenmiştir. ANB ve Wits ölçümlerine ait ortalamalarda artış görülmüştür. İki grupta da maksillanın öne hareketi ve mandibulanın aşağı geri rotasyonu sonucunda maksillomandibuler ilişkilerde iyileşme olduğu görülmüştür.

ANB açısında meydana gelen artış SNA açısındaki artma ve SNB açısındaki azalmanın sonucudur. Çalışmamızın bulgusuyla benzer olarak, yüz maskesi ve iskeletsel ankraj yöntemi maksiller protraksiyon tedavisinin etkilerini araştıran diğer

çalışmalarda, ANB açısı ve Wits değerinde önemli miktarda artış meydana geldiği bildirilmiştir (18, 27 , 35-39, 51, 91, 96, 99, 149, 150, 169, 179, 185, 191, 196).

Çalışmamızda bu iki ölçümde YM grubunda daha fazla artış meydana gelmiştir. Bu artışın, maksiller ve mandibuler dentisyondaki rotasyonel değişime bağlı olarak okluzal plan eğimindeki değişimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak bizim bulgularımızın tersine İA metodu ile HÜÇG yüz maskesi tedavileri karşılaştırıldığında Wits değerinin İA metodunda daha fazla artış gösterdiği tespit edilmiştir (173).

Çalışmamızda meydana gelen dentoalveolar değişimler; Ü1-NA (mm), Ü1-NA (°), Ü1/PP (°), Ü1-yMax (mm), Ü1-xMax (mm), A1i-NB (mm), A1i-NB (°), IMPA (°), A1-yMand (mm) ve A1-xMand (mm) ölçümleri ile incelenmiştir.

Çalışmamızda YM grubunda önemli miktarda üst keser protrüzyonu tespit edilmiştir. Benzer şekilde HÜÇG ve yüz maskesi tedavisi sonucunda da üst keserlerde protrüzyon meydana geldiği yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir (17, 36, 97, 214). HÜÇG ve yüz maskesi tedavisinin, maksiller dentoalveoler yapılarda meydana getirdiği horizontal değişiklikler, dezavantajları olarak görülmektedir. Üst çenede stabil ankraj ünitesi olmadığından protraksiyon kuvvetinin kanin dişler bölgesinden öne ve aşağı uygulanması sonrasında maksiller molar ve kesici dişlerin öne hareketini ve üst dentisyondan mezializasyonuna sebep olmaktadır (109). Bu sonuç doğrultusunda yüz maskesi tedavisinde dişlerden ankraj alınması sonucu meydana gelen üst keser protrüzyonunun iskeletsel ankraj metodu ile azaltılabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda İA grubunda da YM grubundan daha az fakat istatistiksel olarak anlamlı miktarda protrüzyon meydana gelmiştir. YM grubundan üst çenede stabil ankraj ünitesi olmadığından uygulanan kuvvetin dentisyondan etkilendiğini bundan dolayı dişlerin öne hareketinin İA grubuna göre daha fazla olduğunu düşünmekteyiz.

Bazı çalışmalarda ise iskeletsel ankrajlı maksiller protraksiyon uygulamalarında bizim bulgularımızın tersine istenmeyen maksiller keser protrüzyonuna rastlanmadığı bildirilmiştir (35, 168, 169, 172). Küçükkeleş ve ark. kortikotomi ile yüz maskesi uyguladıkları çalışmalarında üst keser açılarında önemli bir değişiklik bulmamışlardır (304). Şahinoğlu ise mini plak ankrajı ile üst çeneden

akril plaktan uyguladıkları çalışmasında, Yılmaz kortikotomi ile mini plak ankrajı ve akrilik plaktan uyguladıkları çalışmalarında, üst çenede stabil ankraj ünitesi desteğinin olmamasının, Sınıf III elastik uygulaması sırasında üst keserlerde protrüzyona yol açtığını bildirmiştir (39, 296). Şar ve ark. HÜÇG sonrası elde edilen yere keser dişlerin yerleştiğini, bu yüzden üst keserlerde önemsiz miktarda retrüzyon olduğunu rapor etmişlerdir (36). De Clerck ve ark., Heymann ve ark., Cevidanes ve ark. ve Nguyen ve ark., Açıklın, üst keser proklinasyonu gözlemlediklerini ancak bu miktarın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (34, 38, 150, 173, 260, 297).

Alt keser dişlerin ön-arka yön konumu, A1i-NB, A1-yTot mm ölçümü ve IMPA açısı ile değerlendirilmiştir. İki grup arasında farklı sonuçlar gözlenmiştir. YM grubunda alt keserlerde önemli miktarda retrüzyon meydana gelmiştir. Bu bulgu diğer yüz maskesi çalışmalarıyla uyum göstermektedir (13, 97). Keser dişlerde görülen retrüzyon hareketi yüz maskesinin çene ucundan destek alan kısmının yumuşak dokuya uyguladığı basınçtan kaynaklanmaktadır (11, 13, 17, 109, 225).

Maksiller protraksiyonun gerek konvansiyonel yüz maskesi gerekse mini plak ankrajlı yüz maskesi uygulamalarında, yüz maskesinin çenelik etkisinden kaynaklanan alt keser retrüzyonuna rastlanmaktadır (35, 36, 51, 96, 98, 179, 195, 224).

Çalışmamızda İA grubunda, iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon yapılan çalışmalarla uyumlu olarak, alt keser protrüzyonu gözlenmiştir. Bu protrüzyonun dil dudak dengesinin (nötral dengenin) dilin lehine bozulması ve mini plakların lip-bumper etkisiyle alt dudağı uzaklaştırmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir (34, 150, 173, 260, 305-307).

Maksiller 1. moların sagittal yöndeki hareketini değerlendirmek için Ü6-yMax (mm), vertikal yöndeki hareketini değerlendirmek için ise Ü6-xMax (mm) ölçümünden yararlanılmıştır. Sagittal ve vertikal hareket açısından her iki tedavi grubunda da önemli miktarda artış saptanmıştır. YM grubunda birinci moların sagittal ve vertikal hareketi, İA grubundan daha fazla bulunmuştur. YM grubunda dentoalveoler yapılardan destek alarak uygulanan protraksiyon kuvvetlerinin horizontal ve vertikal kuvvet vektörünün sonucu olarak maksiller dentisyonun bir

bütün olarak mezialize olduğu düşünülebilir. Literatürde benzer sonuçlar birçok araştırmacı tarafından da rapor edilmiştir (13, 38, 95, 99, 191, 214, 256).

Çalışmamızda, İA grubunda maksillanın birinci molar dişin mezializasyon ve erüpsiyon miktarı yaklaşık olarak 1 mm'dir ve klinik olarak önemli kabul edilmeyebilir. İA çalışmalarında ise maksiller molar dişlerin mezializasyonunu ve ekstrüzyonunu gözlerken, şar ve ark. anlamlı bir değişiklik bildirmemiştir (35, 36, 39, 296). Cevidanes ve ark. ise mini plaklardan sınıf III elastik uyguladıkları grupta molar ilişkide dental inklinasyona bağlı olmayan 4,6 mm düzelme elde edildiğini bildirmişlerdir (173). Çalışmamızda İA grubunda üst 1. molarların mezializasyonu, maksilla kaidesinin protraksiyon tedavisinden sonra öne gelmesine bağlı olarak öne geldiğini ve bu grubun tedavi süresinin daha fazla olmasından dolayı alveoler gelişimine bağlı olarak ekstrüzyon görüldüğünü düşünmekteyiz. Ayrıca SN-PP açısının saatin tersi yönünde rotasyon yapmasına bağlı olarak üst keser dişlerin yukarıda ve üst molar dişlerin aşağıda konumlanması üst molarların göreceli olarak ekstrüzyonuyla sonuçlanmış olabilir.

Çalışmamızda overjet her iki tedavi grubunda da önemli miktarda artmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu iskeletsel ankraj ve yüz maskesinin tedavilerini inceleyen bir çok çalışma ile benzerdir (13, 36, 38, 39, 150, 172). Ancak her iki grupta overjet değerinin artışında maksiller ve mandibuler iskeletsel yapılar kadar maksiller ve mandibuler kesici dişlerin etkileri de bulunmaktadır. Bu etkileri görmek amacıyla lokal maksiller ve mandibuler yapısal çakiştırmalarda dentoalveoler ölçümlere bakılmıştır.

Lokal çakiştırmalar değerlendirildiğinde YM grubunda maksiller keser protrüzyonu ve mandibular keser retrüzyonu ile birlikte mandibuler posterior rotasyon görülmektedir. Bu grupta elde edilen iskeletsel etkinin düşük olmasının bir nedeni karma dentisyon sürecinde kuvvetin maksillaya daha az iletilmesi ve maksiller dentisyonun mezialize olması olarak görülebilir. Çalışmamıza benzer çalışmalar mevcuttur (56, 93). İA grubunda ise elde edilen overjet miktarı, YM grubunda elde edilen overjet miktarından daha azdır. Ancak İA grubunda yaklaşık olarak maksiller keser protrüzyonu ile mandibuler keser protrüzyon miktarı benzerdir. Bu sonuca göre İA grubunda diş hareketinin overjete katkısı bulunmadığı

ya da az olduğu gör÷lmektedir. İA grubunda elde edilen 5,67 mm'lik overjetin maksiller ve mandibuler iskeletsel yapıların hareketi ile elde edildiğini söylemek mümkündür. Şar ve ark. bulgularımızla benzer şekilde pozitif overjet elde etmenin, maksiller keser dişlerin protrüzyonu elimine edilmiş olsa da mandibuler keser dişlerin retrüzyonununa bağlı olduğunu bildirmişlerdir (36).

Çalışmamızda tedavi sonundaki overjet değişimi incelendiğinde YM grubunda  $6,47 \pm 1,11$  mm, İA grubunda  $5,67 \pm 0,14$  mm artış meydana geldiği tespit edilmiştir. YM grubunda düzelmenin %78'i iskeletsel kaynaklı olup (*A-yTot*: 2,00 mm, *Pg-yTot*: -3,07 mm), %22'si dental kaynaklıdır. 6,47 mm overjet düzelmesinin %78'lik bölümünü oluşturan 5,07 mm iskeletsel katkının %30'luk kısmının maksiller (2,00 mm) ve %48'lik bölümünün mandibuler (3,07 mm) kökenli olduğu gör÷lmektedir. Overjet düzelmesine dental katkı 1,40 mm (%22) dir.

İA grubunda ise düzelmenin %70'i iskeletsel kaynaklı olup (*AyTot*: 2,47 mm, *Pg-yTot*: -1,53 mm), %30'ü dental kaynaklıdır. 5,67 mm overjet düzelmesinin %70'lik bölümünü oluşturan 4 mm iskeletsel katkının %43'lük kısmının maksiller (2,47 mm) ve %27'lik bölümünün mandibuler (1,53 mm) kökenli olduğu gör÷lmektedir. Overjet düzelmesine dental katkı 1,67 mm (%30) dir.

Overjetin düzeltilmesinde iskeletsel ve dental katkılar incelendiğinde, her iki grupta iskeletsel katkının dental katkıdan daha fazla olduğu gör÷lmüştür. İki grup karşılaştırıldığında YM grubunda iskeletsel etki, İA grubundan daha fazladır. YM grubundaki iskeletsel etki daha çok mandibulanın posterior rotasyonundan kaynaklanırken, İA grubunda maksillanın öne gelmesi sonucu oluşmuştur. Bu sonuca göre overjetin, dental hareketler yerine iskeletsel etkilerle elde edilmesinden dolayı ortopedik tedaviden sonra sabit tedavi esnasında nüksün azaltılabileceği düşünülebilir.

Overbite değerindeki değişimler incelendiğinde ise, her iki tedavi grubunda overbite'ın azaldığı gör÷lmüştür. Molar bölgede oluşan vertikal değişimler okluzal düzlem eğiminin her iki tedavi grubunda da önemli miktarda artışına neden olmaktadır. Bununla birlikte mandibulada oluşan aşağı ve arkaya rotasyonu da overbite miktarının önemli derecede azalmasına katkı sağlamaktadır. YM grubundaki overbite değerindeki azalma yüz maskesi uygulanan birçok çalışmanın sonuçları ile uyumludur (29, 36, 225). İskeletsel ankraj ile yüz maskesi tedavisinin değerlendirdiği

bazı çalışmalarda mandibulada posterior yönde rotasyon meydana geldiği, ancak maksillada kuvvet anterior bölgeden uygulandığı için rotasyon görülmediği rapor edilmiştir. Bu verilerin sonucunda overbite'da azalma olmadığı bildirilmiştir (36, 309). Bulgularımızın aksine Cevidanes ve ark. İA yönteminde mandibulanın hafif anterior rotasyonundan dolayı overbite da artış olduğunu bildirmişlerdir (173).

Konkav fasiyal profil, retrüziv nazomaksiller yapılar ve belirgin alt yüz ile karakterize olan Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin esas şikayetleri, fasiyal görünümleridir. Diş ve kemik yüzeylerini örten yumuşak doku, kalınlık ve gerilme gibi özellikleri bakımından bireysel farklılıklar göstermektedir. Sert ve yumuşak dokular arasında sıkı, fakat kompleks bir ilişki olduğu belirtilmiştir (308).

HÜÇG ve maksiller protraksiyon ile dentoalveolar ve iskeletsel yapılarda yumuşak doku profilinde de birçok olumlu değişiklikler meydana gelmektedir (97, 195, 302). Dudak kalınlığı, dudak uzunluğu ve tonusunun kesici diş hareketinden etkilendiği ve buna bağlı olarak değişikliğe uğradığı bildirilmiştir (214).

Çalışmamızda yumuşak doku değişimleri ÜD-S (mm), AD-S (mm) ve total çakıştırmada yapılan Ls-yTot (mm), Li-yTot (mm), Pn-yTot (mm), Pn-xTot (mm), Pg'-yTot (mm) doğrusal ölçümleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda her iki tedavi grubunda da özellikle maksillanın ileri hareketi sonucunda orta yüz bölgesinde yumuşak dokunun ileri hareket ettiği, yumuşak doku fasiyal profilde de önemli miktarda iyileşme elde edildiği görülmüştür.

Burundaki değişimler incelendiğinde, burun ucunun (Pn-yTot, Pn-xTot) vertikal ve sagittal ölçümlerinde, her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülmüştür. Ancak İA grubunda YM grubuna göre daha fazla artış olduğu ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda burun ucunun her iki grupta öne hareketi protraksiyon kuvvetlerinin nazomaksiller yapılar üzerindeki etkisi ve büyüme ile açıklanabilir (185,309). Burun ucunun yıllık ortalama 1 mm ileri yönde büyüme gösterdiği belirtilmektedir (87, 310). Ayrıca Karaman ve ark. HÜÇG'nin takiben, burun ucunda ileri yönde belirgin bir hareket olduğunu bildirmişlerdir (311). Araştırmacılar, burnun ileri yön büyümesinin kızlarda %90'ının, erkeklerde %70'inin 7 yaşında

tamamlandığını rapor etmişler ve erkeklerde özellikle pubertal atılım döneminde büyüme artışının fazla olduğunu bildirmişlerdir (310).

Çalışmamızda burnun sagittal ve vertikal değişimin İA grubunda YM grubundan daha fazla olması, İA grubunda tedavi süresinin daha uzun olmasına bağlanabilir. İA grubunda erkek birey sayısının kızlardan daha fazla olması ve bu bireylerin pubertal atılım döneminde olmaları sonucunda bireylerde büyüme ve gelişim ile burun ucunda daha fazla büyüme meydana gelmesi de bu farkı izah etmektedir. Literatürde benzer sonuçlar gösteren çalışmalar mevcuttur (297, 309).

Burun altı yumuşak doku subnazale bölgesinin ileri yön hareketi, sert doku A noktasının hareketinden etkilenmektedir. Maksillanın ileri yön hareketi subnazale bölgesinde yumuşak dokunun öne hareketi şeklinde izlenmektedir. Çalışmamızda  $Sn'-yTot$  ölçümünde  $A-y Tot$  ölçümüne benzer şekilde tedavi sonunda YM ve İA gruplarında artış gözlenirken, istatistiksel olarak gruplar arasında fark benzer bulunmuştur.

Yumuşak doku ölçümlerinde üst dudak bölgesinde meydana gelen değişiklikler değerlendirildiğinde her iki tedavi grubunda, üst dudak bölgesinde öne doğru belirgin bir hareket izlenmektedir.

Üst dudağın vertikal ve sagittal ölçümleri ( $Ls-yTot$ ,  $Ls-xTot$ ) değerlendirildiğinde, her iki grupta anlamlı artışlar gözlenirken gruplar arasındaki fark benzer bulunmuştur. Çalışmamızda yüz maskesi ve iskeletsel ankraj çalışmalarına benzer sonuçlar elde edilmiştir (36-39, 297).

ÜD-S (mm) ölçümünde ise her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülmüştür. Ancak YM grubunda İA grubuna göre daha fazla artış olduğu ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir. Bazı araştırmacılar tarafından üst dudak konumunda maksiller keser dişlerin önemli rol oynadığı belirtilmektedir (185, 312). Kim ve ark. HÜÇG sırasında elde edilen boşluklara doğru keser dişlerin hareket ettiğini protrüzyon miktarının sınırlandığını; üst çene genişletmesi uygulanmadığında ise dişsel cevabın daha fazla olduğunu belirtmektedir. Maksiller iskeletsel ve dişsel yapıların öne hareketi yumuşak dokular tarafından yansıtılmaktadır (213).

Çalışmamızda YM grubundaki bu artış keser protrüzyonunun daha fazla olmasına bağlanmıştır. Bununla birlikte İA grubunda burun ucunun daha fazla büyümesi ile üst dudak projeksiyonunun S düzleminden uzaklaşması sonucunda İA grubunda ÜD-S (mm) değeri YM grubuna göre istatistiksel olarak daha az bulunmuştur.

Alt dudak konumu  $Li-y_{Tot}$  (mm) değerlendirildiğinde iki tedavi grubunda mandibuler keser dişlerin farklı hareketine bağlı olarak farklı sonuçlar elde edilmiştir. YM grubunda alt keser retrüzyonuna bağlı alt dudak değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlenirken, İA grubunda ise alt dudak protrüzyonu tespit edilmiştir. Ancak her iki grupta alt dudakta meydana gelen hareket miktarı, gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çalışmamıza benzer şekilde bazı araştırmacılar, sadece yüz maskesi veya İA ile yüz maskesi kullanılarak yapılan maksiller protraksiyon tedavisinde, alt keserlerdeki belirgin retroklinasyonla birlikte alt dudağın geriye hareket ettiğini bildirirken, bazılarıysa alt dudak konumunda anlamlı bir değişim olmadığını bildirmişlerdir (18, 29, 36, 38, 51, 100, 185, 225). İA ile maksiller protraksiyon tedavisinin sonuçlarının değerlendirildiği bazı çalışmalarda ise önemsiz miktarda alt dudak protrüzyonu elde edilmiştir (34, 38). Şahinoğlu, İA yöntemini değerlendirdikleri çalışmalarında alt keserlerin protrüzyonu ile birlikte alt dudakta retrüzyon gözlenmesini alt çenenin geriye hareket etmesi sonucunda meydana geldiğini belirtmiştir (39). Şar ve ark. ise tedavi edilmemiş Sınıf III hastalarda alt dudakta büyüme ve gelişim sonucunda dudakta meydana gelen büyüme artışının fazla olduğunu belirtmişlerdir (36).

AD-S (mm) ölçümünde ise YM grubunda 0,15 mm artış ve İA grubunda 0,40 mm azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. YM grubunda bu ölçümde, alt dudağın önde konumlanması mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı S düzlemine yaklaşmasına bağlanabilir. Ancak, İA grubunda alt dudağın anlamlı şekilde daha geride konumlanması, burun büyümesine bağlı olarak alt dudağın S düzleminden uzaklaşmasına bağlanabilir.



Yapılan ölçümlerde yumuşak doku çene ucunda (Pg'-yTot) her iki grupta anlamlı azalma gözlenirken, YM grubunda istatistiksel olarak daha fazla azalma bulunmuştur. YM grubunda yumuşak doku pogonion görünümündeki azalma ise, alt çenenin sagittal yönde büyümesinin frenlenmesine, alt çenenin posterior rotasyonuna ve alt keser retrüzyonuna bağlanmıştır.

Her iki tedavi grubunda da iskeletsel ve dental hareketler sonucu yumuşak doku fasiyal konveksite açısından önemli bir iyileşme sağlanmıştır. Sn' noktasında izlenen öne hareketin ve Pg' noktasında izlenen geriye hareketin bir sonucu olarak bu açının azalması konkav bir profilden konveks bir profile geçişin göstergesidir. Bu profil değişikliğinde asıl etkinin üst ön yüzden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Maksillanın ve maksiller kesici dişlerin öne hareketi ile yumuşak doku değişiminin meydana geldiği birçok araştırmacı tarafından da belirtilmiştir (27, 179, 191,195). Maksillanın öne hareketi yumuşak doku tarafından %50 - %79 oranında izlenirken, mandibuladaki hareketler %71 - %81 olarak izlenilmektedir (197). Çalışmamızda fasiyal yumuşak doku profilinin iyileşmesinde üst dudak protrüzyonu daha önemli bir etkiye sahiptir. Literatürde benzer sonuçlar gösteren çalışmalar da mevcuttur (35, 38, 100,185).

İA yönteminin önemli avantajlarından biri, ağız içi bir yöntem olmasına bağlı olarak hasta kooperasyonunu artırması, ağız dışı uygulamalara göre doku yaralanmalarının engellenmesi, çoğu iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireyde maloklüzyonu kamufle etmek amacıyla alt çenede retrüze olmuş keser dişlerde protrüzyon elde edilmesidir. Bu sebeple, bu yöntem özellikle mandibuler kesici dişleri retrüziv olan bireylerde önerilmektedir. Bu tedavi yöntemi ile iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip bireylere erken dönemde müdahale edilerek maksiller protrakسیون ile hem iskeletsel hem de yumuşak doku profili önemli derecede iyileştirilerek bireylerin psikososyal durumları düzeltilmiştir.

İskeletsel ankraj kullanımı ile birlikte, yüz maskesi tedavisindeki kooperasyon problemleri, alt keserlerde retroklinasyon ve dişeti çekilmeleri gibi komplikasyonlar ortadan kaldırılmıştır. Ancak, mandibulanın posterior ve maksillanın anterior rotasyonları engellenememiştir. Bu nedenle tedavi ile elde edilecek fayda ve uygulamadan kaynaklanabilecek komplikasyon oranı, kar/zarar

ilişkisi gibi değerlendirilerek uygulama endikasyonunun doğru konulması çok önem taşımaktadır.

Çalışmamızda uyguladığımız iskeletsel ankraj metodu bazı limitasyonlara sahiptir. Mandibulada mini plak uygulaması ancak alt kanin dişler sürdükten sonra gerçekleşebilmektedir. Bu nedenle tedavi endikasyonu, dentisyonun durumuna göre sınırlanabilmektedir. De Clerck ve ark.'a göre daimi dentisyonlarını tamamlayan hastaların iki aşamalı tedavileri arasındaki süre kısalacaktır (150). Bu durum iskeletsel Sınıf III paterninin tekrarlama riskinin azaltılması olarak düşünülebilir. Ancak alternatif olarak alt kanin dişlerin sürmesini beklemeden ve zaman kaybına uğramadan, Dr. Drescher'in önerdiği tarzda mini plaklar (mento plate) kullanılması önerilmektedir (37). Bununla birlikte daha etkili bir tedavi sonucu için, uygulanacak kuvvetin vertikal komponentini azaltmak amacıyla mini plakların kolları mümkün olduğunca oklüzale yakın yerleştirilmesi gerekmektedir.

Bulgularımız değerlendirildiğinde; “Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde Alt-HÜÇGD sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkileri arasında bir fark yoktur” şeklinde olan başlangıç hipotezimiz reddedilmiştir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde Alt-HÜÇGD sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkilerini sefalometrik olarak incelendiği bu prospektif çalışma sonucunda;

1. Her iki tedavi grubunda efektif maksiller uzunluktaki artışla birlikte maksillanın sagittal yönde öne hareketi sağlanmıştır.
2. Her iki grupta maksiller protraksiyon benzer bulunmuştur.
3. Her iki tedavi grubunda da maksillada ve YM grubunda oklüzal düzlemde saat yönünün tersine rotasyon gözlenmiştir.
4. Her iki tedavi grubunda da mandibula, maksilladaki ve maksiller oklüzal düzlemdeki rotasyona bağlı olarak aşağı geri yönde hareket etmiştir.
5. Her iki tedavi grubunda da maksillada görülen anterior rotasyon ve mandibulada görülen posterior rotasyonla uyumlu olacak şekilde alt yüz ve total yüz yüksekliklerinde artış gözlenmiştir. Fakat yüz maskesi grubundaki artış daha fazladır.
6. Her iki tedavi grubunda da maksillomandibuler iskeletsel ilişkiler düzelmiştir.
7. YM grubunda üst keser dişlerin protrüzyonu, üst molarların mezializasyonu ve ekstrüzyonu ile alt keser dişlerin hafif miktarda retrüzyonu görülürken, İA grubunda üst keser dişlerde protrüzyon ile birlikte alt keser dişlerde önemli miktarda protrüzyon görülmüştür. İA grubunda, YM grubunda meydana gelen istenmeyen dentoalveoler etkiler bir miktar elimine edilmiş, alt keser dişlerde dekompanzasyon meydana gelmiştir.
8. Her iki tedavi grubunda da yeterli pozitif overjet elde edilmiş olmasına rağmen, İA grubunda tedavi sonucunda elde edilen overjetin önemli kısmı iskeletsel hareket sonucunda, YM grubunda ise büyük oranda mandibulanın posterior rotasyonu ile pozitif overjet elde edilmiştir.

9. Her iki tedavi grubunda da maksiller protraksiyon uygulaması ile üst dudak öne doğru, alt dudak ve çene ucu geriye doğru yer değiştirmiş, yumuşak doku profilinde önemli miktarda iyileşme sağlanmıştır.

Bu çalışmadaki sonuçların ışığı altında, simfizial mini plaklardan üst çenedeki zigoma plaklarına Sınıf III elastik uygulamasının geleneksel ağız dışı protraksiyon apareylerine alternatif olarak kullanılabilceği söylenebilir. Ancak dik yön yüz boyutları artmış, siddetli iskeletsel Sınıf III maloklüzyon gösteren bireylerde dikkatle kullanılması gerekmektedir.

## ÖZET

### **Sınıf III Maloklüzyonlu Bireylerde Alternatif Hızlı Üst Çene Genişletmesi ve Darlatırması (Alt-HÜÇGD) Sonrası Yüz Maskesi (YM) ve İskeletsel Ankraj (İA) Uygulamalarının Etkilerini Karşılaştırmaktır**

Bu çalışmanın amacı, büyüme gelişim dönemindeki maksiller retrognatiye bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastaların, alternatif hızlı maksiller genişletmeyi takiben yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasıdır.

Bu prospektif klinik çalışmada büyüme gelişim döneminde bulunan, maksiller retrüzyonun eşlik ettiği iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olan 30 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylere bonded tip genişletme aygıtı uygulanmıştır. Hasta velilerine apareyi ilk hafta boyunca günde iki defa 12 saat ara ile ¼ tur açmaları, 2. hafta ise apareyin günde 2 tur kapatılması öğütlenmiştir. Birbirini takip eden 9 açma-kapama haftası sonunda, 15 bireyden oluşan 30 hasta iki gruba ayrılmıştır. 15 bireye yüz maskesi (yaş ortalaması 10,06±0,90 yıl; 6 kız-9 erkek), diğer 15 bireyede iskeletsel ankraj (yaş ortalaması 11,86±0,86; 3 kız-12 erkek) uygulanmıştır. İA grubunda mini plaklar alt çenede mandibuler kanin ve lateral kesici diş arasına ve üst çenede ise maksiller birinci molar diş hizasında, zigomatikomaksiller butresin alt bölgesine yerleştirildi. YM grubuna 400'er gr, İA grubunda mini plaklar arasına 250-300'er gr Sınıf III elastik uygulandı. YM grubunda tedavi süresi 9,12±0,70 ay, İA grubunda ise 12,92±0,48 aydır. Her iki gruptan da tedavi başında (T1) ve sonunda (T2) sefalometrik filmler alındı. Lateral sefalometrik filmler kullanılarak, T1 ve T2 dönemleri arasındaki değişiklikler eşleştirilmiş ve Student t-testi ile değerlendirilmiştir.

Araştırmamızın sonuçlarına göre, her iki grupta da maksillada ileri yönde yer değiştirme ve anterior rotasyonu, mandibulada geriye hareketi ve saat yönünde rotasyon meydana gelmiştir. Yumuşak doku profili düzelmiştir ve Sınıf I profil elde edilmiştir. Her iki grupta da overjette artış, overbiteda azalma gözlenmiştir. İA grubunda maksiller ve mandibuler keser dişlerde anlamlı protrüzyon görülürken, YM grubunda üst keserlerde anlamlı protrüzyon alt keserlerde ise anlamlı retrüzyon gözlenmiştir. Bu parametredeki değişim gruplar arasında istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı bulunmuştur (p<0.05).

Maksiller retrognatiye sahip iskeletsel Sınıf III anomalilerin tedavisinde geleneksel ağız dışı protrakسیون apareylerine alternatif olarak kullanılabileceği söylenebilir. Ancak dik yön yüz boyutları artmış, siddetli iskeletsel Sınıf III maloklüzyon gösteren bireylerde dikkatle kullanılması gerekmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Sınıf III maloklüzyon, Maksiller retrognati, İskeletsel ankraj, Hızlı üst çene genişletme, Yüz maskesi

## ABSTRACT

### **To Compare the Effects of Alternate Rapid Maxillary Expansion and Constriction (Alt-RAMEC) After Using Face Mask (FM) and Skeletal Anchorage (SA) with Inter Maxillary Elastics in Individuals Having Skeletal Class III Anomaly with Retrognathic Maxilla in Children**

The aim of this study is to evaluate and compare the skeletal, dentoalveolar and soft tissue effects of the alternate rapid maxillary expansion before face mask and skeletal anchorage therapy for the treatment of skeletal Class III malocclusion with maxillary retrognathism in growing individuals.

The material obtained from 30 subjects in prepubertal or pubertal skeletal growth periods were included in the study. All subjects had skeletal Class III malocclusion with maxillary deficiency. Bonded type expander appliance was applied in both study groups. The parents were instructed to open the screw 2 tours a day during the first week of treatment. The week after, they were told to close the screw 2 tours a day. The records renewed after 9 weeks. Thirthy patients divided as two groups as follows; 15 subjects as face mask (mean age  $10,06\pm 0,90$ ; 6 female-9 male) and 15 subjects as skeletal anchorage (mean age  $11,86\pm 0,86$ ; 3 female-12 male) applied by acrylic cap splints bonded to upper dental arch and four miniplates were inserted on the left and right infrazygomatic crest of the maxillary buttress and between the lower left and right lateral incisor and canine. Intermaxillary Class III elastics were applied in FM group with the force of 400 gr for each side and in SA group with the force of 250-300 gr from mini plates. Treatment duration of FM was  $9,12\pm 0,70$  month and SA was  $12,92\pm 0,48$  month. Lateral cephalograms were taken at the beginning and end of the treatment in both groups. In cephalometric measurements, t test performed for comparison of changes between two groups, for differences inter groups was performed by Student's t test.

The results of this study showed that forward displacement of the maxilla and clockwise rotation of the mandible occurred in both groups. Concave soft tissue profile were corrected in all cases and Class I profile was achieved. Overbite were reduced and overjet were increase in both treatment groups. Both maxillary and mandibular incisors were protruded significantly in the SA group and statistically significant mandibular incisor reduction and increased maxillary incisors in the FM group. Changes in this parameter were found to be statistically different between two groups ( $p<0.05$ ).

In this study, skeletal effects can be achieved by skeletal anchorage therapies which could be an alternative to extraoral appliances that frequently applied treatment of skeletal Class III patients with maxillary deficiency. Clinicians should be careful during the use of miniplate protocol especially in patients with high angle growth pattern and severe maxillary retrusion.

**Key Words:** Class III malocclusion, Maxillary retrusion, Maxillary protraction, Skeletal anchorage, Rapid maxiller expansion, Face mask

### KAYNAKLAR

1. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod.* 1955; 25, 208-222.
2. Arslan SG, Kama JD. Early treatment of skeletal Class III anomalies: (case report). *Turk Ortodonti Derg.* 2004; 17(1): 89-98.
3. Ellis E, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42: 295-305.
4. Proffit WR. Contemporary orthodontics. 3rd Ed. Mosby-Year Book, St. Louis 1992; 2-33.
5. Campbell PM. The dilemma of Class III Treatment. *Angle Orthod.* 1983; 42:175-191.
6. Guyer EC, Ellis EE III, McNamara JA Jr. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986; 56:7-30.
7. Proffit WR, Fields HW. Contemporary Orthodontics. 3rd Ed. London, Mosby; 1986; 141-150.
8. Wendell PD, Nanda R. The effects of chin cap therapy on the mandible: a longitudinal study. *Am J Orthod* 1985; 87(4): 265-274.
9. Sugawara J, Mitani H. Facial Growth of Skeletal Class III Malocclusion and the Effects, Limitations and Long-Term Dentofacial Adaptations to Chin-cap Therapy. *Semin Orthod* 1997; 3(4): 244-254.
10. Liu ZP, Li CJ, Hu HK, Chen JW, Li F, Zou SJ. Efficacy of short-term chin-cap therapy for mandibular growth retardation in Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2011; 81(1): 162-168.
11. Chong YH, Ivey JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1996; 66: 351-362.
12. Da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 1998; 113(2):196-203.
13. Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: Treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113:612-619.
14. Lertpitayakun P, Miyajima K, Kanomi R, Sinha PK. Cephalometric Changes After Long-Term Early Treatment With Face Mask and Maxillary Intraoral Appliance Therapy. *Semin Orthod.* 2001; 7(3): 169-179.
15. Turley PK. Treatment of the Class III Malocclusion with Maxillary Expansion and Protraction. *Semin Orthod.* 2007; 13(3): 143-157.

16. Tortop T, Keykubat A, Yüksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132(4): 467-474.
17. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, Mcnamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113: 333-343.
18. Baccetti T, Franchi L, Mcnamara JA Jr. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118: 404-413.
19. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Cephalometric Variables Predicting the Long-Term Success or Failure of Combined Rapid Maxillary Expansion and Facial Mask Therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):16-22.
20. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1965;35:200-17.
21. Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod.* 1975; 67: 377-392.
22. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980; 78: 125-139.
23. Timms JD. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg.* 1981; 19(3): 180-196.
24. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod.* 1982; 81(1):32-37.
25. Haskell BS, Farman AG. Exploitation of the residual premaxillary-maxillary suture site in maxillary protraction. An hypothesis. *Angle Orthod.* 1985;55(2):108-19.
26. Ateş SI. Maksiller Retrognati Olguları Tedavisinde Rapid Maksiller Ekspansiyon Destekli Reverse Headgear Etkinliğinin Sefalometrik Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (Doç. Dr. Nejat Erverdi), 1994;1-118.
27. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1998; 20 (3), 237-254.
28. Haas AJ. Longterm posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod,* 1980; 50(3): 189-217.
29. İşçi D. False Prognathie İnférieur Olgularda Hızlı Maksiller Genişletme ve Reverse Headgear Uygulamalarının Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, (Doç. Dr. Tamer Türk ), 2007;1-119.
30. Liou EJW, and Chen PK. New orthodontic and orthopaedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before bone grefting. *Ann Coll Surg HK.* 2003; 7: 73-82.



31. Liou E J, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005; 42 (2): 121-127.
32. Işık F, Sayinsu K, Trakyalı, G, Arun T. Hastanın psikolojik durumunun ya da kişilik özelliklerinin ortodontik tedavi başarısı üzerindeki etkisi (ortodontide kişilik özellikleri ve kooperasyon ilişkisi). *Türk Ortodonti Dergisi* 2004; 17: 347-353.
33. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod.* 2000; 70: 253-262.
34. De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138: 577-581.
35. Kaya D, Kocadereli İ, Kan B, Tasar F. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; A pilot study. *Angle Orthod.* 2011; 81: 639-646.
36. Şar Ç, Arman-Özçirpici A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2011; 139: 636-649.
37. Wilmes B, Nienkemper M, Ludwig B, Kau CH, Drescher D. Early Class III treatment with a Hybrid Hyrax-Mentoplate combination. *J Clin Orthod.* 2011; 45: 15-21.
38. Açıkalın C. İskeletsel Sınıf III vakalarda yüz maskesi ve kemik destekli intermaksiller elastik kullanımının kranyofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, (Yrd. Doç. Dr. Elçin Esenlik), 2012;1-130.
39. Şahinoğlu Z. Mandibuler simfize yerleştirilen miniplaklardan Sınıf III elastik uygulaması ile elde edilen dentofasiyal etkilerin incelenmesi Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara (Prof. Dr. Ayça Arman Özçirpici), 2012; 1-206.
40. Altemus LA. Frequency Of The Incidence Of Malocclusion In American Negro Children Aged Twelve To Sixteen. *Angle Orthod.* 1959; 29: 189-200.
41. Garner LD, Butt M H. Malocclusion in Black Americans and Nyeri Kenyans. *Angle Orthod.* 1985; 55(2): 139-146.
42. Angle EH. Classification of Malocclusion. *Dental Cosmos.* 1899; 41; 248-264.
43. Arun T, Enverdi N. An alternative method to correct Class III malocclusion: early treatment. *Türk Ortodonti Derg.* 1997; 10(3): 279-84.
44. Dellinger EL. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod.* 1973; 63: 509-516.
45. Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of Maxillofacial complex. *Am J Dentofac Orthod.* 1990; 98: 47-55.

46. Benyahia H, Azaroual MF, Garcia C, Hamou E, Abouqal R, Zaoui F. Treatment of skeletal Class III malocclusions orthognathic surgery or orthodontic camouflage? How to decide. *Int Orthod.* 2011; 9(2): 196-209.
47. Sue G, Chanoca S J, Turley P K, Itoh. J.: Indicators of skeletal Class III growth. *J Dent Res.* 1987; 66: 343.
48. Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. *Am J Orthod.* 1974; 66 (2): 140-171.
49. Dietrich UC. Morphologic variability of skeletal Class 3 relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans European Orthodontic Society.* 1970; 131-143.
50. Williams S, Andersen CE. The morphology of potential class III skeletal pattern in the growing child. *American Journal of Orthodontics.* 1986; 89: 302-311.
51. Arman A, Toygar TU, Abuhijleh E. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in Class III patients. *Eur J Orthod.* 2006; 28: 383-392.
52. Tuncer BB. Sınıf III malokluzyonlarında uygulanan tedavi sistemleri. *Cum Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2008; 11: 53-58.
53. Baccetti T, Franchi L, Mcnamara JA Jr. Growth in the untreated Class III Subject. *Semin Orthod.* 2007; 13: 130-142.
54. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1996; 109, 38-49.
55. Ito Y, Sakai T, Kawamoto H, Watanabe Y, Yamauchi KA. Statistical study of the orthodontic patients during the twelve years period in the attached hospital of Hiroshima University, School of Dentistry. *J Jpn Orthod Soc* 1980; 39: 427-443.
56. Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod.* 1993; 15: 211-221.
57. Newman GV. Prevalence of malocclusion in children six to fourteen years of age and treatment in preventable cases. *Am J Dent Assoc.* 1956; 52: 566-575.
58. Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. *Scand. J Dent Res.* 1973; 81: 12-21.
59. Tschill P, Bacon W, Sonko A. Malocclusion in the deciduous dentition of Caucasian children. *Eur J Orthod.* 1997; 19: 361-367.
60. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cup appliance in severe skeletal Class III cases. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1987; 92: 304-312.
61. Allwright WC, Burndred WH. A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hong Kong. *Int Dent J* 1964; 14: 505-519.

62. Haynes S. The prevalence of malocclusion in English children aged 11-12 years. *Rep Congr Eur Orthod.* 1970; 89-98.
63. Foster TD, Day AJ. A survey of malocclusion and the need for orthodontic treatment in a Shropshire school population. *Br J Orthod.* 1974; 1: 73-78.
64. Silva RG and Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119(3): 313-315.
65. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod.* 1990; 60: 207-214.
66. Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. Malocclusion and occlusal traits in an urban Iranian population. An epidemiological study of 11- to 14- year-old children. *Eur J Orthod.* 2009; 31(5): 477-484.
67. Sayın MÖ, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004; 74(5): 635- 639.
68. Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi FA, Üşümez S, Dem R A. Ortodontik malöklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* 2003; 16: 119-126.
69. Proffit WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics.* 3rd Ed. St. Louis: Mo: Mosby Year Book. 2000; 526-551.
70. Cozzani G. Extraoral traction and class III treatment. *Am J Dentofac Orthod.* 1981; 80: 638-650.
71. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod.* 1982; 82: 150-156.
72. Proffit WR, White RP. *Surgical-orthodontic Treatment.* 3rd Ed. St. Louis: Mo: Mosby Year Book. 1991; 24-70.
73. Celenk P, Arici S, Celenk C. Oral findings in a typical case of achondroplasia. *J Int Med Res.* 2003; 31: 236-238.
74. Yagi T, Kawakami M, Takada K. Surgical orthodontic correction of acromegaly with mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2004; 74: 125-131.
75. Breugem CC, Bush K, Fitzpatrick DF. Le Fort III rigid external distraction complicated by intracranial movement of halo fixation pins. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008; 45: 332-336.
76. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances.* 2nd Ed. St Louis: CV Mosby, 1997; 336-366.
77. Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1970; 58: 565-577.
78. Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod.* 1991; 25: 102-113.
79. Ülgen M. Ortodonti, anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı. Ankara. 2006; 30-80.

80. Björk A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of teeth. *Acta Odontol Scand.*1950; 9: 1-40.
81. Linder-Aronson, S. Respiratory function in relation to facial morphology and dentition. *Br J Orthod.* 1979; 6: 59-71.
82. Cole SC. Natural head position, posture and prognathism. *Br J Orthod* 1988; 15: 227-239.
83. Houston, WJ. Mandibular growth rotations-their mechanisms and importance. *Eur J Orthod.* 1988; 10: 369-373.
84. Reyes BC, Baccetti T, Mc Namara JA Jr. An Estimate of Craniofacial Growth in Class III Malocclusion. *Angle Orthod.* 2006; 76: 577-584.
85. Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the Macaca Irus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1977; 71: 249-277.
86. Stensland A, Wisth PJ, Boe OE. Dentofacial changes in children with negative overjet treated by a combined orthodontic and orthopaedic approach. *Eur J Orthod.* 1988; 10(1): 39-51.
87. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.* 1980; 50: 147-164.
88. Angle EH. *Treatment of malocclusion of the teeth.* 7th Ed., Philadelphia: The S.S. White Dental Manufacturing Company, 1907; 71-180.
89. Tweed CH. *Clinical Orthodontics.* Vol 1 3rd Ed. St.Louis: The CV Mosby Company 1966; 124-170.
90. Kuniaki M, Sinha P. Cephalometric changes after long term early treatment with face mask and maxillary intraoral appliance therapy. *Semin Orthod.* 2001; 7: 169-179.
91. Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 669-680.
92. Turpin DL. Early Class III treatment the dilemma of Class III treatment. *Angle Orthod.* 1983; 53:175-91.
93. Franchi L, Baccetti T, McNamara J. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 555-568.
94. Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod.* 1997;19: 289-311.
95. Baik HS. Clinical results of maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 108: 583-592.
96. Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, ve Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112: 292-299.

97. Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei H. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Sem Orthod* 1997; 3: 255-264.
98. Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114: 492-502.
99. Yüksel S, Üçem TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod.* 2001; 23: 559-568.
100. Özzeybek FS. Farklı iskeletsel büyüme ve gelişim dönemindeki Sınıf III anomalili çocuklarda hızlı üst çene genişletme aygıtı ile yüz maskesi kullanımının yumuşak doku profili üzerine etkilerinin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, (Prof. Dr. Hakan Türkkahraman), 2011; 1-128.
101. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod.* 1982; 52: 88-112.
102. Marshall WA, Tanner JM. Growth and physiological development during adolescence. *Annu Rev Med.* 1968;19:283-300. Alınmıştır. Suda N, Ishii-Suzuki M, Hirose K, Hiyama S, Suzuki S, Kuroda T. Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(1):55-62.
103. Tobias JH, Chow J, Colston KW, Chambers TJ. High concentrations of 17 beta-estradiol stimulate trabecular bone formation in adult female rats. *Endocrinology.* 1991;128(1):408-412.
104. Suda N, Ishii-Suzuki M, Hirose K, Hiyama S, Suzuki S, Kuroda T. Effective treatment plan for maxillary protraction: is the bone age useful to determine the treatment plan? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118: 55-62.
105. Mitani H. Occlusal and craniofacial growth changes during puberty. *Am. J. Orthod.* 1977; 72: 76-84.
106. Miller J.R. A dental Class III malocclusion treated to a full-cusp Class II molar relationship. *American Journal of Orthodontics* 1990; 97, 10-19.
107. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1944; 30: 345-368.
108. Nanda R, Hickory W. Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly directed forces in Rhesus monkeys. *Angle Orthod* 1984; 54: 199-210.
109. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod* 2003;73: 26-35.
110. Pancherz H. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it matter of age? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117: 571-574.
111. McNamara JA Jr, Huges SA. The functional regulator (FR-3) of Fränkel. *Am J Orthod.* 1985; 88: 409-424.
112. Loh MK, Kerr WJ. The function regulator III: effects and indications for use. *Br J Orthod* 1985; 12(3): 153-157.

113. Ülgen M, Firatlı S. The effects of the Frankel's function regulator on the Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105(6): 561-567.
114. Robertson NRE. An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Frankel. *Am J Orthod.* 1983; 83(4): 299-310.
115. Kerr WJS, Tenhave TR, McNamara JA Jr. A comparison of skeletal and dental changes produced by functional regulators (FR-2 and FR-3). *Eur J Orthod* 1989; 11(3): 235-242.
116. Baik HS, Jee SH, Lee KJ, Oh TK. Treatment effects of Frankel functional regulator III in children with class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 294-301.
117. Levin AS, McNamara AJr, Franchi L, Bacetti T, Frankel C. Short-term and long-term treatment outcomes with the FR-3 appliance of Fränkel, *Am J Orthod Dentofacial Ortho* 2008; 134:513-524.
118. McNamara JA, Brudon WL. *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition.* Ann Arbor, Michigan: Needham Press Inc; 1993 .
119. Graber TM, Vanarsdall, RL, Vig, KWL. *Orthodontics: Current Principles & Techniques* 4th Ed. St. Louis: Mo: Elsevier Mosby. 2005; 493-542.
120. Garattini G, Levrini L, Crozzoli P, Levrini A. Skeletal and dental modifications produced by the bionator III appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 114: 40-44.
121. Tollaro I, Bacetti T, Franchi L. Mandibular skeletal changes induced by early functional treatment of class III malocclusion: A superimposition study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 108: 525-532.
122. Darendeliler MA, Chiarini M, Joho JP.2 Early Class III Treatment with Magnetic Appliances. *J Clin Orthod* 1993; 27: 563-569.
123. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics. Clinical results of a pilot study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1985; 87: 201-210.
124. Bondemark L, Kurol J, Wisten A. Extent and flux density of static magnetic fields generated by orthodontic samarium-cobalt magnets. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1995; 107: 488-496.
125. Pham T, Göz G, Bacher M, Alfter G. New clinical applications for the Jasper Jumper. *J Orofac Orthop* 1996;57(6):366-71.
126. Karaman Aİ, Başçiftçi BA, Malkoç S. Fonksiyonel Sınıf III olgularda Plaklı Jasper Jumper apareyinin etkileri (İki vaka raporu). *Türk Ortodonti Dergisi* 2002; 15(3):183-192.
127. Usta B. Erken daimi dişlenme döneminde yanlış ve yalancı prognatilerin Jasper Jumper Apareyi ile tedavisi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum,(Prof. Dr. İsmail Ceylan), 2003; 1-87.
128. Alioğlu C. Karışık dişlenme döneminde Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde Jasper Jumper ve yüz maskesinin dentofasiyal yapılar üzerindeki etkinliğinin

- karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, (Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu), 2008; 1-190.
129. Graber TM. Current orthodontic concepts and techniques. 2nd Ed. Philadelphia: WB Saunders Company,1969; P: 96-192.
  130. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 4th Ed. St. Louis: Mosby Elsevier. 2007; P: 268-327.
  131. Deguchi T, Mc Namara JA. Craniofacial adaptations induced by chin cup therapy in Class III patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999; 115: 175-182.
  132. Demirel H. Ağız içi çift plak uygulaması ile 3. Sınıf anomalilerin tedavilerine yeni bir yaklaşım. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ), 1999;1-104.
  133. Janson G. Extreme Dentoalveolar Compensation in the Treatment of Class III Malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128: 787-794.
  134. Jiuxiang L, Gu Y. Lower Second Molar Extraction in Correction of Severe Class III Malocclusion. Angle Orthod. 2006; 76: 217-225.
  135. Moullas A, Palomo JM, Gass JR, Amberman BD, White J, Gustovich D. Nonsurgical treatment of a patient with a class III malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006; 129: 111-118.
  136. Creekmore TD. Class III treatment planning. J Clin Orthod. 1978; 12 (9), 650-655.
  137. Grummons M. Orthodontics for the TMJ-TMD Patients. 2nd Ed. Wright and Co. Publishers Inc, USA 1994; P: 17-139.
  138. Lin JX, Huang J, Zeng XL. A cephalometric evaluation of hard and soft tissue changes during Class III traction. Eur J Orthod 1985; 7: 201-204.
  139. De Alba Y Levy JA, Chaconas SJ, Caputo A.A. Effects of orthodontic intermaxillary Class III mechanics on craniofacial structures Part II- Computerized cephalometrics. Angle Orthod. 1979. 49: 29-36.
  140. Yu CC, Chen PH, Liou EJ, Huang CS, Chen YR. A surgery-first approach in surgical-orthodontic treatment of mandibular prognathism-a case report. Chang. Gung Med J. 2010; 33: 699-705.
  141. Harnandez-Alfaro F, Guijarro-Martinez R, Molina-Coral A, Badia-Escriche C. "Surgery First" in bimaxillary orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2011; 69: 201-207.
  142. Liou EJ, Chen PH, Wang YC, Yu CC, Huang CS, Chen YR. Surgery-first accelerated orthognathic surgery: Orthodontic guidelines and setup for model surgery. J Oral Maxillofac. Surg. 2011a; 69: 771- 780.
  143. Liou EJW, Chen PH, Wang YC, Yu CC, Huang CS, Chen YR. Surgery-first accelerated orthognathic surgery: Postoperative rapid orthodontic tooth movement. J Oral Maxillofac. Surg. 2011b; 69: 781-785.

144. Bishara SE. Textbook of Orthodontics. 1st Ed. Philadelphia: WB Saunders Company. 2001; 374-414.
145. Matteini C, Momaerts MY. Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction; A short-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120:498-502.
146. Dolanmaz D, Karaman AI, Özyeşil GA. Maxillary anterior segmental advancement by using distraction osteogenesis: a case report. *Angle Orthod.* 2003; 73: 201-205.
147. Michiele S, Miotti B. Lengthening of mandibular bone by gradual surgical orthodontic distraction. *J Oral Surg.* 1997; 35: 187-192.
148. Lee J, Kim DH, Park YC, Kyung SH, Kim TK. The efficient use of midpalatal miniscrew implants. *Angle Orthod.* 2004; 74: 711-714.
149. Hong H, Ngan P, Han G, Qi LG, Wei SH. Use of onplants as stable anchorage for facemask treatment: a case report. *Angle Orthod* 2005; 75: 453-460.
150. De Clerck H, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC, Tulloch CJ. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective treatment of midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 2123-2129.
151. Gavin CH, Tulloch JFC. Implantable devices as orthodontic anchorage: a review of current treatment modalities. *J Esthet Restor Dent.* 2006; 18: 68-80.
152. Janssens F, Swennen G, Dujardin T, Glineur R, Malevez C. Use of an onplant as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122(5): 566–570.
153. El H, Uğur Taner T. Ortodonti pratiğinde kemik içi ankraj kullanımı. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2007; 31: 81-88.
154. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 124: 373-378.
155. Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123: 690-694.
156. Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 42-47.
157. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.* 2003; 73: 471-482.
158. Daimaruya T, Takahashi I, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod.* 2003; 73: 158-166.
159. Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H, Mitani H. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 125: 130-138.



160. Sherwood KH, Burch JG. Skeletally based miniplate supported orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63: 279-284.
161. Kanomi R. Mini implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997; 31: 763-767.
162. Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar Protrusion. *J Clin Orthod.* 2001; 35: 417-422.
163. Maino BG, Bednar J, Pagine P, Mura P. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 2003; 37: 90-97.
164. Chung K, Kim SH, Kook Y. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. *Angle Orthod.* 2005; 75: 119-128.
165. Uysal T. İmplantlar ve ortodonti. *Cum Üniv Diş Hek Fak Derg* 2005; 8: 146-155.
166. Kokich, VG, Shapiro PA, Oswald R, Koskinen-Moffett L, Clarren SK. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *Am J Orthod.* 1985; 88: 303-307.
167. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, İplikcioglu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123: 571-577.
168. Zhou YH, Ding P, Lin Y, Qiu L. Facemask therapy with miniplate implant anchorage in a patient with maxillary hypoplasia. *Chin Med J.* 2007; 120(15):1372-1375.
169. Kirçelli BH, Pektaş ZO. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133: 440-449.
170. Smalley WD, Shapiro PA, Hohl TH, Kokich VG, Branemark PI. Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 94: 285-295.
171. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod.* 2000; 70: 253-262.
172. Kirçelli BH, Pektaş ZO, Uçkan S. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod.* 2006; 76: 156-163.
173. Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jrc, De Clerck H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2010; 80: 799-806.
174. Hino C, Cevidanes L, Nguyen T, De Clerck H, Franchi L, , McNamara JA Jrc. Three-dimensional analysis of maxillary changes associated with facemask and rapid maxillary expansion compared with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144: 705-714.
175. Potpeschnigg H. Eine Zahnrichtmaschine. *Dtsch Vierteljahres-Z Zahnheilk.* 1875; 15: 34-36. Alınmıştır: Jäger A, Braumann B, Kim C, Wahner S. Skeletal

- and Dental Effects of Maxillary Protraction in Patients with Angle Class III Malocclusion. *J Orofac Orthop.* 2001; 62(4): 275-84.
176. Delaire J. La croissance maxillaire: déductions thérapeutiques. *Trans European Orthodontic Society* 1971; 81-102.
177. Petit H. Adaptation following accelerated facial mask therapy. In: *Clinical Alteration of the Growing Face*. McNamara JA Jr, Ribbens KA, Howe PR, Eds. Monograph 14, Craniofacial Growth Series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development, University of Michigan 1983; 253-289 “alınmıştır” Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117: 27-38.
178. Altuğ Z, Arslan AD. Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod.* 2006; 76: 360-368.
179. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116: 13-24.
180. Gu Y, Rabie AB, Hagg U. Treatment effects of simple fixed appliance and reverse headgear in correction of anterior crossbites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117: 691-699.
181. Orton HS, Noar JH, Smith AJ. The customized facemask. *J Clin Orthod.* 1992; 26 (4), 230-235.
182. Conte A, Carano A, Siciliani G. A new maxillary protractor. *J Clin Orthod.* 1997; 31 (8), 523-530.
183. Haskell BS, Farman AG. Exploitation of the residual premaxillary-maxillary suture site in maxillary protraction. An hypothesis. *Angle Orthod.* 1985; 55(2):108-19.
184. Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic Effects of Maxillary Protraction on the Craniofacial Complex. *Am J Orthod.* 1985; 88: 117-124.
185. Kiliçoğlu H, Kırılıç Y. Profile changes in patients with class III malocclusions after delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113: 453-462.
186. Cozza P, Marino A, Mucedero M. An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod.* 2004; 26: 191-199.
187. El H. Maksiller Retrüzyonu Olan Sınıf III Maloklüzyonlu Olgularda Delaire Tipi ve Grummons Tipi Yüz Maskelerinin Temporomandibuler Eklem Üzerine Etkilerinin MPI metodu ile incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. Semra Ciğer), 2005; 1-172.
188. McNamara JA. Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod.* 1987; 21 (9), 598-608.

189. Wisth PJ, Tritrapunt A, Rygh P, Boe O, Norderval K. The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontol Scand.* 1987; 45 (3), 227-237.
190. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1988; 22 (5),314-325.
191. Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1998; 68: 217-224.
192. Shanker S, Ngan P, Wade D, Beck M, Yiu C, Hägg U, Wei SHY. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996; 110: 423-430.
193. Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114(5): 484-491.
194. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective longterm study. *Semin Orthod.* 1997; 3: 265-274.
195. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113: 204-212.
196. Uçüncü N, Üçem TT, Yüksel S. A comparison of chin cap and maxillary protraction appliances in the treatment of skeletal Class III malocclusions. *Eur J Orthod.* 2000; 22(1): 43-51.
197. Alcan T, Keleş A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117: 27-38.
198. Tanne K, Miyasaka J, Yamagata Y, Sachdeva R, Tsutsumi S, Sakuda M. Three dimensional model of the human craniofacial skeleton: method and preliminary results using finite elements analysis. *J Biomed Eng.* 1988; 10: 246-252.
199. Hirato R. An experimental study of the center of resistance of nazomaxillary complex: two-dimensional analysis on the coronal plane of the dried skull. *J Tokyo Dent Coll.* 1984; 84: 1225-1262.
200. Staggers J, Germane N, Legan HL. Clinical considerations in the use of protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1992; 26: 87-91.
201. Miki M. An experimental research on the direction of the complex by means of the external force – two dimensional analyses on the sagittal plan of the craniofacial skeleton. *J Tokyo Dent Coll.* 1979; 79: 1563-1597.
202. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M, Chaconas SJ. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 91: 305-311.

203. Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod.* 1991; 61: 145-152.
204. Canut JA, Dalmases F, Gandia JL, Salvador R. Effects of maxillary protraction determined by laser metrology. *Eur J Orthod.* 1990; 12: 340-345.
205. Lee KG, Ryu YK, Park YC, Rudolph DJ. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111: 623-632.
206. Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95(3):200-7.
207. Tosun Y. Sabit Ortodontik Apareylerin Biyomekanik Prensipleri. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi; 1999 .
208. Hiyama S, Suda N, Ishii-Suzuki M, Tsuiki S, Ogawa M, Suzuki S, et al. Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. *Angle Orthod.* 2002; 72:43-47.
209. Keles A, Tokmak EC, Erverdi N, Nanda R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *Angle Orthod.* 2002; 72:387-396.
210. Oktay H, Ulukaya E. Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *Angle Orthod.* 2008; 78:209-214.
211. Verdon P. *Masque Orthopedique Facial de Delaire.* 1986; 1-20.
212. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1988; 22: 314-325.
213. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115(6): 675-685.
214. Ngan P, Hagg U, Yiu C., Merwin D, Wei SH. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *European Journal of Orthodontics* 1996; 18, 151-168.
215. Iseri H, Tekkaya AE, Oztan O, Bilgiç S. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. *Eur J Orthod.* 1998; 20(4):347-56.
216. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 1970; 58(1):41-66.
217. Biederman W. Rapid correction of Class 3 malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod.* 1973; 63(1):47-55.
218. Song HG, Pae EK. Changes in orofacial muscle activity in response to changes in respiratory resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119(4): 436-42.

219. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod.* 1961; 35:73-90.
220. Bishara, S.E. and R.N. Staley, Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 91(1): 3-14.
221. Mossaz CF. Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod.* 1989; 11(1): 67-76.
222. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod.* 1989; 95(6): 462-466.
223. Ceylan, I. Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonucu Meydana Gelen Dişsel ve İskeletsel Değişimlerin Sefalometrik Olarak İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 1993; 5, 5-13.
224. Westwood PV, Mcnamara JA, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123: 306-320.
225. Köse C. İskeletsel Sınıf III Bireylerde Maksiller Ekspansiyon ve Protraksiyon Uygulamasının Dentofasiyal Yapılara ve Temporomandibuler Ekleme Olan Etkilerinin incelenmesi. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. İ. Sina Uçkan), 2007; 1-102.*
226. Toffol DL, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic Treatment Outcomes in Class III Malocclusion. *The Angle Orthodontist* 2008; 78(3): 561-573.
227. Yu HS, Baik HS, Sung SJ, Kim KD, Cho YS. Three-dimensional finite-element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion. *Eur J Orthod.* 2007; 29(2): 118-25.
228. Da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 100(2): 171-9.
229. Profitt WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics.* 3rd Ed., Missouri: Mosby Inc, 2000.
230. Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK: The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: A prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128(3): 299-309.
231. Atilla AO. Büyüme ve gelişim dönemindeki Class III anomalili çocuklarda sadece yüz maskesi kullanımı ile hızlı üst çene genişletme aygıtı ile birlikte yüz maskesi kullanımının maksilla ve mandibula üzerine etkilerinin karşılaştırılması olarak incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Isparta, (Doç. Dr. M. Özgür Sayın), 2007; 1-102.*
232. Haas AJ. The nonsurgical treatment of the skeletal Class III, in AAA annual session abstracts 2000; 85.

233. Wang YC, Chang PM, Liou EJ. Opening of circumaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Angle Orthod.* 2009; 79(2): 230-4.
234. Do-deLatour TB, Ngan P, Martin CA, Razmus T, Gunel E. Effect of alternate maxillary expansion and contraction on protraction of the maxilla: a pilot study. *Hong Kong Dent J.* 2009; 6(2):72-82 .
235. Külekçi G. Maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alternatif hızlı maksiller genişletme ve yüz maskesi uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İstanbul, (Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu), 2011; 1-152.
236. Armstrong CJ. A clinical evaluation of the chin cup. *Australian Dental Journal* 1961; 6, 338-346.
237. Graber TM. Chin Cup Therapy for Mandibular Prognathism. *Am J Orthod.* 1977; 72: 23-41.
238. Sakamoto T, Iwase I, Uka A, Nakamura SA. A roentgenocephalometric study of skeletal changes during and after chin cup treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; 85: 341-350.
239. Deguchi T, Kitsugi A. Stability of changes associated with chincup treatment. *Angle Orthod.* 1996; 66: 139-146.
240. Arat ZM, Arman A. Treatment of a severe Class III open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127: 499-509.
241. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1990 ; 98, 127-133.
242. Vego L. Early orthopedic treatment for class III skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics.* 1976; 70, 59-69.
243. Sakamoto T. Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod.* 1981; 80: 411-416.
244. Profitt WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics.* 3rd Ed., Missouri: Mosby Inc, 2000.
245. Deguchi T, Kuroda T, Minoshima Y, Graber TM. Craniofacial features of patients with class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chincup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 121: 84-92.
246. Mimura H, Deguchi T. Morphologic adaptation of TMJ after chincup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110: 541-546.
247. Lu YC, Tanne K, Hirano Y, Sakuda M. Craniofacial morphology of adolescent mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 1993; 63: 277- 282.
248. Mitani H, Sakamoto T. Chin cup forces to a growing mandible. Long term clinical reports. *Angle Orthod.* 1984; 54: 93-122.

249. Mitani H, Fukazawa H. Effects of chin cap force on the timing and amount mandibular growth associated with anterior reversed occlusion (class III malocclusion) during puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986; 90: 454-463.
250. Ritucci R, Nanda R. The effect of chincup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1986; 90: 475-483.
251. Üner O, Yüksel S, Üçüncü N. Long-term evaluation after chin cap treatment. *Eur J Orthod.* 1995; 17: 135-141.
252. Alhaija Abu ES, Richardson A. Long-term effect of the chincap on hard and soft tissues. *Eur J Orthod.* 1999; 21(3): 291–298.
253. Barrett AAF, Baccetti T, McNamara JA Jr. Treatment effects of the light-force chincup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138: 468-476.
254. Agronin KJ, Kokich VG. Displacement of the glenoid fossa: a cephalometric evaluation of growth during treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 91: 42-48.
255. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.* 2003; 73: 26-35.
256. Kama J.D, Ozer T, Baran S. Orthodontic and orthopaedic changes associated with treatment in subjects with Class III malocclusions. *Eur J Orthod.* 2006; 28(5): 496-502.
257. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(3): 361-366.
258. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 23-32.
259. Feng X, Li J, Li Y, Zhao, Zhao S, Wang J. Effectiveness of TAD-anchored maxillary protraction in late mixed dentition. A systemic review. *Angle Orthod.* 2012; 82(6): 1107-1114.
260. Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, De Clerck HJ, Tulloch JF. Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137: 274-284.
261. Baccetti T, De Clerck HJ, Cevidanes LH, Franchi L. Morphometric analysis of treatment effects of bone-anchored maxillary protraction in growing Class III patients. *Eur J Orthod.* 2011; 33: 121-125.
262. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod.* 2005; 11(3): 119-129.
263. Mitani H. (1981). Prepubertal growth of mandibular prognathism. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 80: 546-553.

264. Mitani H, Sato K, Sugawara J. Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 104: 330-336.
265. Miyajima K, Mcnamara JA. Jr, Sana M, Murata S. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *Am J Orthod.* 1997; 112: 425-434.
266. Chang YH, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1996; 66: 351-362.
267. Lee HD, Choi HM, Choi DS, Jang I, Cha BK. Bone thickness of the infrazygomatic crest area in skeletal Class III growing patients. A computed tomographic study. *Imaging Sci Dent* 2013; 43(4): 261-266.
268. Canturk BH, Celikoglu M. Comparison of the effects of face mask treatment started simultaneously and after the completion of the alternate rapid maxillary expansion and constriction procedure. *Angle Orthod.* 2015; 85(2): 284-91.
269. Celikoglu M, Yavuz I, Unal T, Oktay H, Erdem A. Comparison of the soft and hard tissue effects of two different protraction mechanisms in class III patients: a randomized clinical trial. *J Clin Orthod.* 2015; 50(2):78-83.
270. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatamaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod.* 1982; 82: 329-342.
271. Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod.* 1977; 72: 42-52.
272. Huber RE, Reynolds JW. A dentofacial study of male students at the University of Michigan in the physical hardening program. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 1946; 32: 1-21.
273. Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *Am J Orthod.* 1978; 74(2): 121-41.
274. Petit H. Normalisation morphogenetique, apport de l 'ortopadie. *Orthod Fr* 1991; 62: 549- 557. alınmıştır' McMamara JAJr, Brudon WL, Kokich VG. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* Ann Arbor Michigan. Needman, 2002; 85-395.
275. Spolyar JL. The design, fabrication and use of full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; 86: 136-145.
276. Tanne K, Hiraga J and Sakuda M. Effects of directions of maxillary protraction forces on biomechanical changes in craniofacial complex. *Eur J Orthod* 1989; 11(4): 382-391.
277. Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95: 200-207.



278. Zou M, Lin WJ. A three-dimensional finite element study on the influence of different protraction force on cranio-maxillary complex (abstract). *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2011; 20(1): 88-92.
279. Ranta R. Protraction of the cleft maxilla. *Eur J Orthod*. 1988; 10(3): 215- 222.
280. Roberts CA, Subtelny JD. An American Board of Orthodontics case report. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988; 93(5): 388-394.
281. Pancherz H, Hansen K. The nasion-sella reference line in cephalometry: a methodologic study. *Am J Orthod*. 1984; 86(5): 427-34.
282. Park HS, Kwon TG. Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. *Angle Orthod*. 2004; 74: 703–710.
283. Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. *J Clin Orthod*. 2001; 35: 643-7.
284. Lin JC, Liou EJ, Liaw JL. The survey and evaluation for the implant-assisted orthodontics. *J Taiwan Orthod Assoc*, 2001; 13: 14-21.
285. Reynders R, Ronchi L, Bipatb S. Mini-implants in orthodontics: A systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135:564.e1-564.e19.
286. Erverdi N, Acar A. Zygomatic anchorage for en masse re- traction in the treatment of severe Class II Division 1. *Angle Orthod*. 2005; 75: 483–490.
287. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open bite correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1999; 115: 166–174.
288. Kuroda S, Sugawara Y, Yamashita K, Mano T, Takano-Yamamoto T. Skeletal Class III oligodontia patient treated with titanium screw anchorage and orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2005; 127: 730-738.
289. Bae S, Park H, Kyung H, Kwon O, Sung J. Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod*. 2002; 36: 298-302.
290. Chun YS, Jeong SG, Row J, Yang SJ. A new appliance for orthopedic correction of Class III malocclusion. *Clin Orthod*. 1999; 33: 705-711.
291. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolution CT scanning. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 32(3):429-434.
292. Papadopoulos MA. Meta-analyses and orthodontic evidence-based clinical practice in the 21 century. *Open Dent J* 2010; 4: 92-123.
293. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible, a synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod*. 1983; 5: 1-46. Alınmıştır. Alagha AR. Dik yön gelişiminin artmış olduğu olgularda hızlı molar intrüzyonu (RMI) uygulanması. *Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi; İzmir, (Prof. Dr. A.Alev Çinsar), 2005; 1-112.*

294. Arat ZM, Türkkahraman H, Jeryl D, Galleranod RL, Boleye JC. Longitudinal growth changes of the cranial base from puberty to adulthood. A comparison of different superimposition methods. *Angle Orthod.* 2010; 80: 725-732.
295. Yavuz İ, Halıcıoğlu K, Ceylan İ. Face Mask Therapy Effects in Two Skeleta Maturation Groups of Female Subjects with Skeletal Class III Malocclusions. *Angle Orthod.* 2009; 79(5): 842–848.
296. Yılmaz HN. Maksiller retrognati olgularında iskeletsel ankraj ve Sınıf III lastik uygulamasının sefalometrik değerlendirmesi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, (Prof. Dr. Nazan Küçükkeleş), 2012; 1-172.
297. Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis M, Heymann G, Paula LK, De Clerck H. Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140: 790-8.
298. Molina F, Ortiz MF, Paz AM, Barrera J. Maxillary distraction: Aesthetic and functional benefits in cleft lip-palate and prognathic patients during mixed dentition. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1998; 101(4): 951-963.
299. Rachmiel A, Aizenbud D, Ardekian L, Peled M, Laufer D. Surgically-assisted orthopedic protraction of the maxilla in cleft lip and palate patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28(1): 9-14.
300. Yılmaz HN, Garip H, Satılmış T, Kucukkeles N. Corticotomy-assisted maxillary protraction with skeletal anchorage and Class III elastics. *Angle Orthod.* 2015; 85(1):48-57.
301. Lee SJ, Ahn SJ, Lee JW, Kim SH, Kim TW. Survival analysis of orthodontic mini-implants *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2010; 137:194-199.
302. Turley PEN, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and face mask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1998; 68: 217-224.
303. De Clerck H, Nguyen T, Koerich de Paula L, Cevidanes L. Three-dimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone-anchored Class III intermaxillary traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 142: 25-31.
304. Kucukkeles N, Nevzatoglu S, Koldas T. Rapid maxillary expansion compared to surgery for assistance in maxillary face mask protraction. *Angle Orthod.* 2011; 81: 42–49.
305. Bergersen EO. A cephalometric study of the clinical use of the mandibular labial bumper. *Am J Orthod.* 1972; 61(6): 578-602.
306. Davidovitch M, McInnis D, Lindauer SJ. The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111(1): 52-8.
307. Osborn WS, Nanda RS, Currier GF. Mandibular arch perimeter changes with lip bumper treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 99(6): 527-32.

308. Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(6): 674-684.
309. Kaya D. Sınıf III Olgularda Miniplak Ankrağı İle Yüz Maskesi Uygulamasının Stomatognatik Sistem Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. İlken Kocadereli), 2010; 1-139.
310. Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue profile. *Angle Orthod.* 1990; 60: 177 – 190.
311. Karaman AY, Başçıftçi FA, Gelgör İE, Demir A. Examination of the Soft Tissue Changes After Rapid Maxillary Expansion. *T Klin J Dental Sci.* 2001; 7: 116-122.
312. Lo FD, Hunter WS. Changes in nasolabial angle related to maxillary incisor mretraction. *Am J Orthod.* 1982; 82(5): 384-391.

## **EKLER**

## Ek 1. Etik Kurul Kararı

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU  
İLAÇ DIŞI KARAR FORMU

<b>BASVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde hızlı maksiller genişletme sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkilerinin karşılaştırılması.			
	VARSA ARAŞTIRMA PROTOKOL/PLAN KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	<b>Sorumlu</b> : Prof. Dr. Hakan TÜRKKAHRAMAN <b>Yardımcı</b> : Dt. Sanaz SADRY			
	KOORD./SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZM. ALANI	Ortodonti			
	KOORD./SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Prospektif Çalışma			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

<b>DEĞERLENDİRİLEN BELGELER</b>	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
<b>DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER</b>	Belge Adı	Açıklama		
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	<input type="checkbox"/>		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER	<input type="checkbox"/>			

**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU İLAÇ DIŞI KARAR FORMU**

<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No: 107</b>	<b>Tarih: 07.11.2012</b>
	Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

<b>ÇALIŞMA ESASI</b>	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
<b>BAŞKANIN UNVANI ADI / SOYADI:</b>	Prof. Dr. Mustafa AKÇAM

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof.Dr.Mustafa AKÇAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.A.Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Fatih GÜLTEKİN	Tıbbi Biyokimya	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Serpil DEMİRCİ	Nöroloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Doğan ERDOĞAN	Kardiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mekin SEZİK	Kadın Hastalıkları ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Zeynep Dilek AYDIN	İç Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyolojisi	SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Metin TOPCUOĞLU	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Dr. Kenan Ahmet TÜRKDOĞAN	Acil Tıp	Isparta Devlet Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Dr.Kadir KARAKUŞ	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Devlet Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Halil KARAKOÇ	Biyomedikal	SDU Araştırma Uyg. Hast.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Osman Fotokopi İSPARTA	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* : Toplantıda Bulunma



## Ek 2. Bilgilendirme Onam Formu



T.C.  
SDÜ TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. **Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız**

#### ARAŞTIRMANIN ADI :

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alternatif hızlı maksiller genişletme sonrası yüz maskesi ve iskeletsel ankraj uygulamalarının etkilerinin karşılaştırılması

#### ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Üst çene geriliğine sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda kullandığımız 2 farklı tedavi tekniğinin sonuçlarını karşılaştırılmasıdır.

#### KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

1. Bireylerin herhangi bir kraniofasial anomaliye ve sistemik rahatsızlığa sahip olmamaları,
2. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmaları
3. Anterior dişler arasında çapraz kapanışın bulunması, Sınıf III molar ilişki, orta yüz yetersizliği ve konkav profilin varlığı,
4. Bireylerin iskeletsel gelişim dönemi olarak puberte öncesi dönemde olmaları ve kabul edilebilir bir kooperasyon göstermeleri
5. Bireylerin alt kaninlerinin sürmekte olması ya da sürmüş olması
6. Dişlerin ve dişleri çevreleyen dokuların sağlıklı olması.
7. Ağız hijyeninin iyi olması.
8. Herhangi bir metal alerjisinin bulunmaması

#### NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Araştırma sırasında uygulanacak olan invazif yöntemler dahil olmak üzere izlenecek veya gönüllüye uygulanacak yöntemlerin tümü (*Hastanın anlayabileceği şekilde anlatılmalıdır.*)

Bu çalışma kapsamında tedavi edilen hastalarda üst çene geriliği ile karakterize olan problemlerin düzeltilmesine yönelik 2 farklı teknik uygulanacaktır. Tedavi başlamadan önce rutin kayıtlar alınacaktır. Bir gruba oklüzyonu kapalı bir apacey yardımı ile yüz maskesi uygulanacaktır. Diğer grubu ise fakültemizin Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi bölümünde lokal anestezi altında Yrd. Doç. Dr. Yavuz FINDIK tarafından alt ve üst çeneye 4 adet mini plak uygulanacaktır. Plak uygulamasının 1 hafta sonar dikişler alınıp ve yeterli doku iyileşmesi gerçekleştikten sonra (yaklaşık 3 hafta) çeneler arası elastik yardımıyla kuvvet uygulanacaktır. Pozitif overjet ve iyi bir fasiyal görünüm elde ettikten hemen sonra rutin kayıtlar toplanacaktır. Mini plaklar tedavi boyunca ağızda kalacaktır.



**GÖNÜLLÜ SORUMLULUKLARI** (örn. uygulama süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmama, uygulanan tedavi şemasına özen gösterme, araştırmacının, vb.).

Araştırma ile ilgili olarak hekiminiz tarafından verilen randevulara düzenli gelmeniz, ağız bakım alışkanlıklarınızı hekiminizin istediği şekilde yerine getirmeniz, çalışmada uygulanacak 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..... 'dir.

**KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre ..... 18 ay..... dir.

**ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**

*(örn, çalışma ilaçlarıyla uygulanan tedavi ile hastalığın kontrol altına alınabilme olasılığı, sonuçların başka insanların yararına kullanılabilecek olması, yalnızca araştırma amaçlı olduğu ve doğrudan yarar görmesi ya da tedavinin seyrinin değiştirilmesinin beklenmeyeceği vb.)*

Bu araştırma sizin için beklenen yararların, çeneler ve dişlerde meydana gelmiş olan bozuklukların tamamen düzeltilmesi, kemikten destek alındığı için yüz görünümünde daha belirgin düzelmelerin olacağı düşünülmektedir.

**ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

(gözlenebilecek istenmeyen etkiler, karşılaşılabilecek sorunlar (allerji, enfeksiyon, baş ağrısı, bayılma, morarma vb.)

Size bu araştırmada lokal anestezi altında, alt ve üst çeneye 4 adet mini plak yerleştirilecektir. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler arasında ağız bakımının kötü olduğu durumlarda plagin yerleştirildiği bölgelerde iltihap, plakta çıkma yada oynama meydana gelebilir.

**GEBELİK**

..... nin doğmamış fetus ya da anne sütü emen çocuk için riskleri bilinmemektedir. Gebe ya da çocuk emziren kadınlar bu çalışmaya katılamazlar. En iyisi gebe olmadığınızdan ve çalışma boyunca gebe kalmamaya niyetli olduğunuzdan emin olmalısınız. Çocuk doğurma potansiyeliniz varsa çalışma doktoru sizinle uygun doğum kontrol yöntemlerini konuşacaktır. Çalışma sırasında gebe kaldığınızdan şüphelenirseniz, hemen çalışma doktoruna haber vermelisiniz. Gebe iseniz izniniz alınmadan araştırmadan çıkarılacaksınız.

**ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?**

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu herhangi bir besin veya ilaç yoktur. Ortodontik tedavi sırasında genel olarak dikkat edilmesi gereken, asitli içecekleri, sert yiyecekleri ve yapışkan gıdaları tüketmemek gerekmektedir.





#### HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz,

Çalışma programını aksatmanız,

Gebe kalmanız

Çalışma ilacı ile ilgili bir yan etkiye maruz kalmanız veya tedavinin etkinliğini arttırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

#### DİĞER TEDAVİLER NELERDİR? (şimdilik uygulanmayacak olup ileride uygulanabilecek tedavi yada işlemler ve bunların riskleri)

Bu tanının tedavisinde uygulanabilecek-ancak şimdi uygulanmıyacak olan-tedavi seçenekleri; gelenkesel yüz maskesi,Sınıf III elastik destekli alt üst sabit tedavi,üst kesici dişlerin öne açılması ve alt kesici dişlerin geriye hareketi veya alt üst çeneden 4 premolar diş çekimi ile kamuflej tedavisidir. Bunların olası yararları oldukça azdır. Riskleri ise, tedavi süresinin uzaması, diş kaybı yaşanması ve yüz görünümündeki düzelmelerin daha az olmasıdır.

#### İLGİ MEVZUAT GEREĞİNCE GEREKİYORSA, GÖNÜLLÜYE VERİLECEK TAZMİNAT VE/VEYA SAĞLANACAK TEDAVİLER, YAPILACAK ULAŞIM, YEMEK GİBİ MASRAFLARA İLİŞKİN ÖDEMELERİN MİKTARI, YÖNTEMLERİ VE ÖDEME PLANI HAKKINDAKİ BİLGİLER

Araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğumuz resmi yada özel hiç bir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.Giderler proje kapsamında karşılanacaktır(proje için başvurulmuştur). Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar SDÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD. Tarafından karşılanacaktır.

#### ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığımızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için Dt. Sanaz Sadry'a 0246 211 33 no.lu telefondan başvurabilirsiniz.

#### İSTEDİĞİM ZAMAN ARAŞTIRMADAN AYRILABİLİRİMİM?

Araştırmaya katılımınızın isteğe bağlı olduğu ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

#### KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

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



#### ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Çalışma sırasında elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunda (BGOF):

- “[Çalışmanın Adı] çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.);
- (Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)
- Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.”



T.C.  
SDÜ TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

SORUMLU ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

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

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı:</b>	Sanaz	<b>Soyadı:</b>	SADRY
<b>Doğum Yeri:</b>	İRAN	<b>Doğum Tarihi:</b>	19.09.1980
<b>Uyruğu:</b>	Yabancı	<b>Tel:</b>	05356515762
<b>Email:</b>	sanazsady@hotmail.com		

### Eğitim Düzeyi

	<b>Mezun Olduğu Kurum</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Doktora:</b>	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı	2015
<b>Lisans:</b>	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2006
<b>Lise:</b>	Sadra lisesi	1999

### Yabancı Dilleri

<b>İngilizce:</b>	Orta düzeyde
-------------------	--------------