

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

**İSKELETSEL SINIF III VAKALARDA YÜZ MASKESİ VE  
KEMİK DESTEKLİ İNTERMAKSİLLER ELASTİK  
KULLANIMININ KRANYOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNE  
OLAN ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dt. Cahide AÇIKALIN**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**

**Yrd. Doç Dr. Elçin ESENLIK**

**ISPARTA – 2012**

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

**İSKELETSEL SINIF III VAKALARDA YÜZ MASKESİ VE  
KEMİK DESTEKLİ İNTERMAKSİLLER ELASTİK  
KULLANIMININ KRANYOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNE  
OLAN ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dt. Cahide AÇIKALIN**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**

**Yrd. Doç Dr. Elçin ESENLIK**

**Bu tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Koordinasyon Birimi tarafından 2745-D-11 proje numarası ile desteklenmiştir.  
TEZ NO: 75**

**ISPARTA – 2012**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

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: 12.04.2012

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Elçin ESENLIK



Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi


Üye : Prof. Dr. M. Hakan TÜRKKAHRAMAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



Üye : Prof. Dr. Serdar ÜŞÜMEZ

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



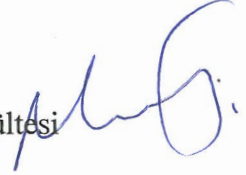
Üye : Yrd. Doç. Dr. Ruhi NALÇACI

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



Üye : Yrd. Doç. Dr. Müge ÇINA AKSOY

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi



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

Prof. Dr. M. Fehmi ÖZGÜNER

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca ve tez sürecimde bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren değerli hocam Süleyman Demirel Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Elçin Esenlik'e

Doktora sürecinde yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Hakan Türkkahraman'a emeği geçen diğer tüm hocalarıma,

Cerrahi işlemleri gerçekleştiren Dr. Yavuz Fındık başta olmak üzere tüm Ağız ve Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı asistanlarına ve desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Timuçin Baykul'a,

Tezimin gerçekleştirilmesinde maddi destek sağlayan S.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birime'ne,

Bu tez çalışmasının istatistiksel değerlendirmesini yapan S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni A.D. öğretim üyesi Doç. Dr. Hikmet Orhan'a,

Doktora eğitimim sırasında iyi ve kötü günlerimi benle paylaşan iyi ki varsınız dediğim tüm asistan arkadaşlarıma ve ortodonti bölüm çalışanlarına,

Her zaman bana inanan ve güvenen desteklerini hep arkamda hissettiğim aileme,

Her koşulda yanımda olan varlığıyla bana güç veren Osman Sami Ağlarıcı'ya  
Sonsuz teşekkürler...

**Cahide AÇIKALIN**

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL ve ONAY</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Sınıf III Malokluzyon .....	3
2.1.1. Etiyoloji .....	3
2.1.2. Epidemiyoloji .....	5
2.1.3. Morfolojik Özellikleri .....	6
2.1.4. Tedavi Zamanlaması .....	8
2.2. Sınıf III Malokluzyonlarda Tedavi Seçenekleri .....	10
2.2.1. Ağız Dışı Uygulamalar .....	10
2.2.1.1. Maksiller Protraksiyon Aygıtları.....	10
2.2.1.2. Çenelik .....	13
2.2.2 Ağız İçi Uygulamalar .....	15
2.2.2.1. Fonksiyonel Apareyler .....	15
2.2.2.2. Kamufraj Tedavisi .....	16
2.2.2.3. Ortognatik Cerrahi .....	17
2.2.2.4. İskeletsel Ankraj Uygulamaları.....	18
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>21</b>
3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması .....	21
3.2. Kayıtların Toplanması .....	22
3.3. Klinik Uygulama .....	23
3.3.1. Okluzyon Yükseltici Apareyin Hazırlanması ve Uygulaması .....	23
3.3.2. Yüz Maskesi Uygulaması .....	24
3.3.3. İskeletsel Ankraj Apareylerinin Yerleştirilmesi .....	25
3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi .....	31

3.4.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar .....	31
3.4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler .....	34
3.4.2.1. Horizontal Düzlemler .....	34
3.4.2.2. Vertikal Düzlemler .....	35
3.4.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler .....	36
3.4.3.1. Maksiller İskeletsel Ölçümler .....	36
3.4.3.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümler .....	37
3.4.3.3. Maksillo-Mandibuler Ölçümler .....	38
3.4.3.4. Düzlemler Arasındaki Ölçümler .....	38
3.4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri .....	40
3.4.3.6. Dentoalveoler Ölçümler .....	40
3.4.3.7. Yumuşak doku ölçümleri .....	42
3.4.4. Total Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler .....	42
3.4.5. Maksiller Lokal Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler .....	46
3.4.6. Mandibuler Lokal Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler .....	47
3.5. İstatistiksel Değerlendirme .....	48
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>49</b>
4.1. Tedavi Gruplarının Başlangıç Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması .....	52
4.2. Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	52
4.2.1. Maksiller İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	52
4.2.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	52
4.2.3. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	54
4.2.4. Düzlemler Arası Açısal Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	54
4.2.5. Yüz Yüksekliklerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	54
4.2.6. Dentoalveoler Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	56
4.2.7. Yumuşak Doku Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	56
4.2.8. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	58
4.2.9. Lokal Çakıştırma Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler .....	61
4.3. YM ve İA Gruplarında Tedaviyle Görülen Değişikliklerin Karşılaştırılması. 61	
4.3.1. Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Gruplar Arası Farklılıkların Karşılaştırılması .....	61

4.3.2. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Gruplar Arası Farklılıkların Karşılaştırılması .....	65
4.3.4. Lokal Çakıştırma Ölçümlerinde Gruplar Arası Farklılıkların Karşılaştırılması .....	67
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>69</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>97</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>99</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>117</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>118</b>

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>BAMP</b>	: Bone anchored maxillary protraction
<b>CBCT</b>	: Cone beam computer tomography
<b>gr</b>	: Gram
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>R</b>	: Tekrarlama katsayısı
<b>RME</b>	: Hızlı maksiller ekspansiyon
<b>T1</b>	: Tedavi başı
<b>T2</b>	: Tedavi sonu
<b>(°)</b>	: Derece
<b>%</b>	: Yüzde oranı



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Çalışmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekrarlama katsayıları (r) ...	49
<b>Tablo 2.</b> Tedavi gruplarının cinsiyete göre dağılımı .....	50
<b>Tablo 3.</b> Gruplara göre tedavi başlangıç yaşı ve tedavi süresi .....	50
<b>Tablo 4.</b> Tedavi başı lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması.....	51
<b>Tablo 5.</b> Maksiller, mandibuler ve maksillo-mandibuler ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikler .....	53
<b>Tablo 6.</b> Düzlemler arası açı ve yüz yükseklik ölçümlerinde tedaviyle meydana gelen değişiklikler .....	55
<b>Tablo 7.</b> Dentoalveoler ve yumuşak doku ölçümlerinde tedaviyle meydana gelen değişiklikler.....	57
<b>Tablo 8.</b> Total çakıştırma tedavisiyle oluşan iskeletsel değişiklikler.....	59
<b>Tablo 9.</b> Total çakıştırma tedavisiyle oluşan yumuşak doku değişiklikleri .....	60
<b>Tablo 10.</b> Maksiller ve mandibuler çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan değişiklikler.....	62
<b>Tablo 11.</b> Lateral sefalometrik film ölçümlerinde tedavi sonu (T2) ve başı (T1) farklarının ortalama ve standart sapmaları.....	64
<b>Tablo 12.</b> Total çakıştırma ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların karşılaştırılması .....	66
<b>Tablo 13.</b> Lokal çakıştırma ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların karşılaştırılması .....	68

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar .	33
<b>Şekil 2.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler ..	34
<b>Şekil 3.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler .....	35
<b>Şekil 4.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler .....	36
<b>Şekil 5.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibuler iskeletsel ölçümler.....	37
<b>Şekil 6.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler.....	38
<b>Şekil 7.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler .....	39
<b>Şekil 8.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri .....	39
<b>Şekil 9.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler .....	41
<b>Şekil 10.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan dentoalveoler ölçümler .....	41
<b>Şekil 11.</b> Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri .....	42
<b>Şekil 12.</b> Total çakıştırma da kullanılan horizontal boyutsal ölçümler .....	44
<b>Şekil 13.</b> Total çakıştırma da kullanılan vertikal boyutsal ölçümler .....	44
<b>Şekil 14.</b> Maksiller lokal çakıştırma da kullanılan boyutsal ölçümler.....	46
<b>Şekil 15.</b> Mandibuler lokal çakıştırma da kullanılan boyutsal ölçümler .....	47

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Okluzyonu kapalı apareyin fotoğrafı.....	24
<b>Resim 2.</b> Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü .....	25
<b>Resim 3.</b> İA grubundaki örnek vakaya mini plak yerleştirildikten sonraki görüntü .	27
<b>Resim 4.</b> İA grubunda kullanılan mini implant .....	27
<b>Resim 5.</b> İA grubunda elastik uygulaması.....	28
<b>Resim 6.</b> YM grubundan örnek vakaya ait başlangıç ağız dışı ve içi fotoğraflar.....	29
<b>Resim 7.</b> YM grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu ağız dışı ve içi fotoğraflar ..	29
<b>Resim 8.</b> İA grubundan örnek vakaya ait başlangıç ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar.....	30
<b>Resim 9.</b> İA grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu ağız dışı ve içi fotoğraflar.....	30

## 1. GİRİŞ

İskeletsel Sınıf III malokluzyonlar değişik ırklarda farklı oranlarda görülebilmektedirler (Massler ve Frankel 1951, Litton et al., 1970, Irie ve Nakamura 1975, El-Mangoury ve Mostafa 1990, Sayın ve Türkkahraman 2004). İskeletsel Sınıf III malokluzyonlar diğer malokluzyonlara oranla Türk populasyonunda daha az rastlanan ve tedavisi oldukça zor olarak değerlendirilen malokluzyonlardandır (Öztürk ve Kılıçoğlu 1990; Altug et al., 1992).

Sınıf III malokluzyonların protruziv mandibula, retruziv maksilla, protruziv mandibuler dentisyon, retruziv maksiller dentisyon ve bunların çeşitli kombinasyonlarını içeren iskeletsel ve dental komponentleri bulunmaktadır (Sanborn 1955, Ellis ve McNamara 1984, Guyer et al 1986, Baccetti et al 2007). Son yıllarda yapılan araştırmalar maksiller retrognati komponentinin Sınıf III malokluzyonun oluşumunda önemli bir role sahip olduğunu göstermiştir (Baccetti et al 1998, Kajiya et al 2000, Baccetti et al., 2000, Arman et al., 2006).

Sınıf III malokluzyonların farklı iskeletsel ve dental özelliklerine bağlı olarak tedavilerinde de çeşitli seçenekler karşımıza çıkmaktadır. Yüz maskesinin maksiller protraksiyonda etkili olup mandibular prognatiyi önlemesi, bu apareyin özellikle maksiller retrognatiye sahip iskeletsel Sınıf III anomalilerin tedavilerinde kullanılan en etkili yöntemlerden biri olmasını sağlamıştır (Baccetti et al., 1998, 2000).

Maksillanın protraksiyonu amacıyla uygulanan geleneksel yüz maskelerinin ankraj bölgelerinde neden oldukları olumsuz etkileri, estetik ve konforlu olmamaları yüz maskesinin ciddi dezavantajları olarak görülebilir. Bununla birlikte yüz maskelerinde maksillaya uygulanan kuvvetin dişler aracılığı ile olması, karma dentisyon döneminde dişlerdeki tutuculuğun yetersiz olması ve dik yön boyutlarını arttırmaları da dezavantajları arasında yer almaktadır. Bu şekilde istenmeyen etkileri önlemek amacıyla araştırmacılar son yıllarda iskeletsel ankraj yaklaşımlarına yönelmişlerdir (Chun et al., 1999, Klempner 2003, De clerck 2009, Baccetti 2011).

Literatürde iskeletsel ankraj mekaniklerinin farklı kullanımlarını bildiren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Enacar et al., (2003) şiddetli diş eksikliğine sahip bir hastada maksillanın protraksiyonu için yüz maskesiyle birlikte titanyum vida

kullanmışlardır. Tedavi sonunda anlamlı miktarda nazomaksiller kompleksin ileri hareketi tespit edilmiştir. Kırçelli and Pektaş (2008) ile Şar et al., (2011) da iskeletsel ankraj ile yüz maskesi tedavisinde istenmeyen etkilerin elimine edildiğini ve daha kısa sürede maksiller protraksiyon elde ettiklerini bildirmişlerdir.

De Clerck et al. ilk olarak 2009'daki çalışmalarında zigomaya ve mandibuler anterior bölgeye yerleştirdikleri mini plaklar aracılığıyla uyguladıkları intermaksiller elastikler ile maksiller protraksiyon elde etmişlerdir. Titanyum mini plakların günün 24 saatinde maksilla ve mandibula arasında dentoalveoler etkileri önleyerek saf kemik kaynaklı ortopedik kuvvetlerin uygulanmasına imkan tanıdığını bildirmişlerdir.

İskeletsel ankraj metotlarıyla Sınıf III iskeletsel anomalilerin tedavisini bildiren çalışma sayısı çok sınırlıdır ve bu yeni yöntemlerin etkileri henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle bu çalışmada, prepubertal dönemdeki maksiller retrognatiye sahip iskeletsel Sınıf III anomalili bireylerde yüz maskesi ve iskeletsel ankraj ile intermaksiller elastik kullanımı sonucu elde edilen iskeletsel ve dental etkileri karşılaştırmak amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Sınıf III Malokluzyon

Angle ilk olarak 1899 yılında, çalışma modellerini kullanarak dental ark ilişkileri üzerine yaptığı malokluzyon sınıflamasını tanımlamıştır. Üst çeneyi kafa kaidesi ile bir bütünlük oluşturması sebebiyle sabit kabul etmiş ve Sınıf III malokluzyonu alt çenenin anterior pozisyonu, alt dişlerin mezial okluzyonu, alt kesicilerin lingual inklinasyonu olarak tanımlamıştır (Angle 1899).

#### 2.1.1. Etiyoloji

Sınıf III malokluzyonların klinik özellikleri ortodontistler ve normal bireyler tarafından kolayca fark edilebilir. Ancak çoğu zaman altta yatan etiyolojik faktörün teşhisi zordur. Sınıf III malokluzyonun oluşumundaki faktörler; kalıtsal, patolojik, lokal epigenetik ve çevresel faktörler olarak dört ana grup altında değerlendirilebilir.

##### *Kalıtsal faktörler:*

Sınıf III malokluzyonların etiyolojisinde çevresel faktörlerin etkili olduğu bildirilirken en büyük etkenin kalıtım olduğu ifade edilmiştir (Proffit 2000).

Sınıf III malokluzyonların etiyolojisinde, aile ve ırka bağlı genetik faktörler görülebilmektedir. Kalıtımın etkisini gösteren en iyi örneklerden bir tanesi Avusturya'da yaşamış olan Habsburg Hanedanında 9 nesil boyunca alt çene prognatizmin neden olduğu Sınıf III anomalinin gözlenmesidir. Sınıf III fenotipe sahip bu ailelerin genetik analizleri poligenik kalıtım hipotezini desteklemektedir (Litton et al., 1970, Wolff et al., 1993, El-Gheriani et al., Xue et al., 2010).

Sınıf III ve Sınıf II malokluzyon oluşumunda kalıtımın rolünü araştırmak üzere yapılan sefalometrik bir çalışmada Sınıf III malokluzyona sahip bireylerin anne ve babalarında da ciddi oranda Sınıf III malokluzyon görüldüğü bildirilmiştir (Nakasima et al., 1982).

##### *Patolojik faktörler*

Akondroplazi, Crouzon, Apert sendromu ve Akromegali'nin baş ile yüze ait kemiklerin boyutlarını etkileyerek Sınıf III anomali meydana getirebileceği rapor

edilmiştir (Çelenk et al., 2003, Yagi et al., 2004, Breugem et al., 2008). Bu sendromlarda genel olarak orta yüz çöküklüğü görüldüğü ve orta yüz bölgesine yapılan cerrahi müdahale ile tedavi edildiği bildirilmiştir (Anantheswar and Venkataramana 2009).

### ***Lokal epigenetik faktörler***

Dilin konumu lokal epigenetik faktörlerden biri olarak sayılabilir. Şiddetli mandibular prognatizm olgularında infantil dönemde ortaya çıkabilmektedir. Bu dönemde ön çapraz kapanış varlığında dil üst damak ile temasını kesmeye başlar ve düzleşerek ileride konumlanır. Alt kesici dişlere yüksek bir kuvvet yüklenir ve hasta fonksiyonunu sağlayabilmek için alt çenesini daha önde konumlandırarak Sınıf III malokluzyonun gelişmesine katkıda bulunabilir. Sınıf III vakaların yaklaşık %10'nun infantil dönemde ortaya çıktığı bildirilmiştir (Graber et al., 1997).

Primer kontak ya da erken diş kayıplarının varlığında okluzal temasın sağlanması amacıyla, birey alt çenesini öne doğru yer değiştirerek ön çapraz kapanış meydana getirebilir. Etken ortadan kaldırılamadığında fonksiyonel olarak başlayan bu durum gerçek Sınıf III malokluzyon oluşmasına sebep olabilmektedir (Graber et al., 1997).

Üst bukkal segment dişlerinin sürememesi sonucunda meydana gelen dil itimi, vertikal yönde anormal gelişim, mandibular otorotasyon ve iskeletsel Sınıf III deformite oluşumuna da neden olabilmektedir (Graber et al., 1997).

### ***Çevresel faktörler***

Sınıf III malokluzyonların oluşumunda ve ilerlemesinde çeşitli çevresel etkenler karşımıza çıkmaktadır. Bu faktörleri aşağıda olduğu gibi sıralayabiliriz (Litton et al., 1970):

- Solunum yollarındaki engele bağlı olarak ağız solunumu oluşması
- Alışkanlığa bağlı alt çenenin önde konumlandırılması
- Süt kesici ve daimi molar dişlerin erken kaybı
- Daimi keser dişlerdeki sürme düzensizlikleri
- Hormonal bozukluklar

- Travma
- Anormal postür bozuklukları
- Konjenital anatomik defektler

Fonksiyonel Sınıf III anomaliye sahip 36 bireyin ve ailelerinin incelendiği bir çalışmada psödo prognatinin diagnostik kriterleri değerlendirilmiştir. Araştırmacılar bu bireylerin %28'inin ailesinde benzer anomaliye rastlamışlardır. Çalışma sonucunda fonksiyonel Sınıf III anomalinin büyük bir kısmının etiolojisinde lokal-çevresel faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir (Rabie and Gu 2000).

### **2.1.2. Epidemiyoloji**

İskeletsel Sınıf III malokluzyonlar etnik köken ve coğrafik faktörlere göre değişik oranlarda görülme sıklığına sahiptirler (Graber et al., 1997).

Asya halkında iskeletsel Sınıf III anomalilerin orta yüz deformitelerinin büyük bir oranını oluşturduğu ve bu malokluzyonun önemli bir kısmının maksiller kaynaklı olduğu tespit edilmiştir (Chan 1974, Irie and Nakamura 1975, Baik et al., 2000). Japonya'da iskeletsel Sınıf III malokluzyonun görülme sıklığının %4-13 olduğu bildirilirken, Japon ve Çin populasyonun birlikte değerlendirildiği bir başka çalışmada bu oran %14 olarak rapor edilmiştir (Ishii et al., 1987, Ngan et al., 1996). Kore toplumunda ise bu oranın %16 olduğu bildirilmiştir (Kang and Ryu 1991).

Yaşları 12-16 arasında olan 3289 zenci birey ile yapılan çalışmada Sınıf III anomali görülme sıklığı %5 olarak belirtilmiştir (Altemus 1959). Latin populasyonlarını değerlendiren bir çalışmada da, Sınıf III malokluzyon insidansının yaklaşık %5 olduğu tespit edilmiştir (Silva and Kang 2001).

Beyaz ırk üzerinde yapılan çalışmalarda ise Sınıf III anomali görülme sıklığı farklı oranlarda bildirilmiştir (Massler and Frankel 1951, Emrich et al., 1965, Seipel 1970).

Amerika ve Avrupa ülkelerinde Sınıf III görülme sıklığının %1-2 oranında olduğu bildirilmiştir (Ast et al., 1965, Irie and Nakamura 1975). Massler and Fränkel (1951), 14-18 yaşlar arasında 2758 bireyin dahil olduğu çalışmalarında prevalansın %9.43 olduğunu belirtirken, Emrich et al. (1965), 6-8 yaşlar arası 11036 birey ve 12-



14 yaşlar arası 14951 bireyde yaptıkları çalışmada iki grupta da bu oranın %1 olduğunu bildirmişlerdir. İngiliz toplumunda ise Sınıf III anomalinin görülme sıklığı %3-5 olarak tespit edilmiştir (Humpherys and Leighton 1950).

Akdeniz ve Ortadoğu ülkelerinde Sınıf III malokluzyon görülme insidansının da nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Değişik etnik gruplardan köken alan Mısırlı erişkin bireylerde yapılan bir çalışmada, Sınıf III malokluzyon insidansının %10,6 oranında olduğu bildirilmiştir (El-Mangoury and Mostafa 1990). Arap ırkında yapılan bir çalışmada ise Sınıf III malokluzyon oranı yaklaşık %9,4 olarak bulunmuştur (Toms 1989).

Başçiftçi et al. (2002), Konya yöresindeki bireyleri değerlendirdikleri prevalans çalışmalarında yaşları 6-19 yıl arasında değişen 965 bireyin, %3,5 oranında Sınıf III malokluzyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Sayın ve Türkkahraman (2004) ise, 793 kız ve 563 erkek olmak üzere toplam 1356 birey üzerinde yaptıkları araştırmada, bu bireylerin %12'sinin Sınıf III malokluzyona sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Sarı et al. (2003), Anadolu Türk popülasyonunu temsil ettiğini düşündükleri, 0-38 yaşlar arası 1602 birey üzerinde yaptıkları araştırmalarında ise Sınıf III malokluzyon prevalansının %10,24 olduğunu belirlemişlerdir.

### **2.1.3. Morfolojik Özellikleri**

Sınıf III ile Sınıf I malokluzyonlu bireylerde morfolojik yapılar arasında farklılıklar bulunmaktadır. Sınıf III malokluzyonların tipik özellikleri hem aileler hem de pratisyen hekimler tarafından kolaylıkla fark edilebilecek özelliklerdir.

Sınıf III malokluzyonlu bireyler klinik olarak değerlendirildiğinde konkav yüz profili, retrüziv konumlanmış nazomaksiller yapılar ve protrüziv mandibula dikkat çekmektedir. Yumuşak dokular değerlendirildiğinde ise alt dudağın üst dudağa göre daha protrüziv olduğu bildirilmiştir. Üst diş kavsinde darlık, overjet ve overbite'ta yetersizlik görülebilir (Ngan et al., 1996).

Sınıf III malokluzyonlarda görülen iskeletsel problemlerin varlığı gelişen sefalometrik analiz yöntemleri ile birlikte farklı parametreler kullanılarak değerlendirilebilmektedir (Mermigos et al., 1990).

Bu bireylerin sefalometrik film analizi ile değerlendirilebilecek bazı özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Maksiller retrüzyonu gösteren SNA açısı azalmıştır.
- SNB açısı mandibular protrüzyona bağlı artmıştır.
- ANB açısı negatif değerdedir.
- Maksillanın boyu daha kısadır.
- Maksiller keserler protrüze, mandibular keserler retrüzedir.
- Gonyal açı geniştir.
- Mandibular düzlem açısı diktir.
- Alt ön yüz yüksekliği fazladır (Guyer et al., 1986).

Sınıf III malokluzyonlar kranium, dento-alveolar yapılar ve yüz iskeletinde farklı sayıda ve çeşitli şekillerde görülen anomalilerin birleşimi sonucu oluşabilir (Ellis and McNamara 1984). Yapılan birçok çalışmada Sınıf III malokluzyonların çeşitli morfolojik değişkenlikler gösterdiğini bildirmiştir. Yirminci yüzyılın başlarında uzak röntgen tekniklerinin bulunması ile Sınıf III anomalilerin hangi çeneden kaynaklandığının belirlenmesi konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Tuncer 2008).

Sınıf III malokluzyonda, malokluzyonun komponentleri 3 değişik tipte tanımlanmıştır;

1. Maksillanın normal konumlandığı, mandibulanın prognatik olduğu durumlar,
2. Mandibulanın normal konumlandığı, maksillanın retrognatik olduğu durumlar,
3. Maksillanın retrognatik ve mandibulanın prognatik konumlandığı durumlar (Dellinger 1973, Mermigose et al., 1990).

Literatürde Sınıf III malokluzyon vakalarında rastlanan morfolojik değişkenlik üzerine yapılan çalışmalarda farklı oranlar bildirilmiştir. Erişkin Sınıf III hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada hastaların %45,2'sinde mandibular prognatizm, %33,3'ünde maksiller retrüzyon, %9,5'inde hem mandibular protrüzyon hem de maksiller retrüzyon olduğu bildirilmiştir (Sanborn 1955). Benzer şekilde

erişkin hastalar ile yapılan başka bir çalışmada ise hastaların %31'inde mandibular prognatizm, %37,5'inde maksiller retrüzyon, %1,5'inde maksiller retrüzyon ile birlikte mandibular protrüzyon, %24'ünde ise maksilla ve mandibulanın normal konumda olduğu rapor edilmiştir (Dietrich 1970).

Sınıf III malokluzyona sahip 302 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ise mandibular protrüzyon oranının %19,1, maksiller retrüzyon oranının %19,5 ve maksiller retrüzyonla beraber mandibular protrüzyon oranının ise %30 gibi yüksek bir değer olduğu rapor edilmiştir (Ellis and McNamara 1984).

Ortalama yaşları 11 olan Sınıf III malokluzyonlu birey ile yapılan başka bir çalışmada ise bireylerin %37'sinde maksiller retrüzyon ve %29'unda mandibular protrüzyon olduğu belirtilmiş ve maksiller yetersizliğin Sınıf III malokluzyonun önemli bir parçası olduğuna dikkat çekilmiştir (Williams and Andersen 1986). Araştırmacılar, bazı çalışmalarda maksiller retrognati görülme oranının daha az bulunmasının sebebini yapılan açısal ölçümlerde anomalinin maskelenmesinin bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir. Ön kafa kaidesi uzunluğunun azalması ve bunun Nazyon noktasına yansımından kaynaklı olarak bazı açısal analizlerde maksiller retrüzyonun maskelenebileceği savunulmuştur (Williams and Andersen 1986).

Sınıf III malokluzyona sahip birçok hastada, maksillanın retrognatik olması sonucu mandibulanın prognatik görülebildiği bildirilmiştir. Horizontal ve vertikal yönde geri kalmış maksiller büyüme nedeniyle, mandibulanın öne rotasyon yapması sonucu daha fazla prognatik görüntü meydana gelebilmektedir (Sanborn 1955, Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986).

Yapılan birçok çalışma sonucunda Sınıf III malokluzyonun çeşitli dental ve iskeletsel komponentler içerebildiği gözlenmektedir. Uygun tedavi seçeneğinin belirlenmesi için Sınıf III malokluzyonun komponentleri dikkatlice değerlendirilmelidir.

#### **2.1.4. Tedavi Zamanlaması**

Sınıf III malokluzyonların tedavi zamanlaması ve çeşitli yaş gruplarında meydana getirdiği etkileri uzun yıllardır tartışma konusu olmuştur. Sınıf III bireylerde erken tedaviyi savunan araştırmacılar, geç dönemde yapılan tedavi ile

ortopedik etkinin azaldığını, tedavi sonucunda elde edilen etkilerin daha çok dental etkiler olduğunu bildirmişlerdir (Takada et al., 1993, Saadia and Torres 2000, Franchi et al., 2004).

Sınıf III malokluzyonların tedavisine daimi birinci molarlar sürdüğünde başlanması gerektiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Angle 1907, Campbell 1983). Maksillanın retrüze olduğu hastalarda tedaviye erken karma dentisyon döneminde (7-9 yaş) başlanmasının uygun olduğunu, erken yaşta tedavinin yapılmaması durumunda maksiller keserlerin konumunun maksillanın gelişimini engelleyeceği ve şiddetli bir fasiyal probleme yol açacağı belirtilmiştir (Tweed 1966).

Sınıf III malokluzyona sahip farklı yaş gruplarından (3-6 yaş, 6-9 yaş ve 9-12 yaş) 112 hasta ile yapılan bir çalışmada bireyler yüz maskesi ve hızlı maksiller genişletme ile tedavi edilmişlerdir. Tedavi sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiş olmasına rağmen, erken dönemde yapılan tedavi ile elde edilen değişikliklerin belirgin ve hızlı olacağı, kooperasyonun yüksek olabileceği, estetik açıdan daha iyi yanıt alınabileceği ve ileride oluşabilecek psikolojik sorunların azaltılabileceği savunulmuştur (Saadia and Torres 2000).

Diğer bazı çalışmalarda da farklı yaş gruplarında maksiller protraksiyon sonrası elde edilen değişiklik miktarının az olduğu ve gruplararası sefalometrik değerlendirmede anlamlı değişiklikler olmadığı bildirilmiştir (Baik 1995, Yüksel et al., 2001).

Süt ve karma dentisyona sahip Sınıf III bireylerin yüz maskesi ile tedavi edildiği bir çalışmada, süt dentisyonundaki hastalarda maksillanın daha fazla öne hareketi tespit edilmiştir (Kajiyama et al., 2004).

Sınıf III malokluzyonların tedavilerinin erken yaşta yapılmasını savunan bir çok çalışmayla birlikte, yaş faktörü ile tedavi etkileri arasında bir ilişki olmadığını bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (Takada et al., 1993, Baik 1995, Sung and Baik 1998, Saadia and Torres 2008).

Sınıf III bireylerde tedaviye erken yaşta başlanıldığında, tedavinin uzun sürmesinden dolayı kooperasyon problemi yaşanabileceğini, bu nedenle tedavinin

geç karma dentisyon döneminde de yapılabileceği savunulmuştur (Mervin et al., 1997, Suda et al., 2000, Turley 2002).

Bazı araştırmacılar Sınıf III bireylerde mandibular büyümenin tahmin edilememesinden dolayı, hastanın büyüme ve gelişimini tamamladığında erken yaşlarda yapılan ortopedik yada ortodontik tedavi yaklaşımlarının yetersiz kalabileceğini savunmuşlardır (Lu et al., 1993, Takada et al., 1993). Diğer bazı araştırmacılar, hastanın büyüme gelişim dönemi bittikten sonra Sınıf III malokluzyonun ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Nanda 1980, Subtelny 1980). Mandibuler protrüzyona sahip 14 yaşından büyük iskeletsel Sınıf III hastalarda, büyüme-gelişim dönemi bittiğinde ortognatik cerrahi ile tedavi edilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir (Tweed 1966).

Tedavi zamanlaması ile ortopedik tedavinin etkileri değerlendiren bir çok çalışma bireylerin kronolojik yaşını esas alarak gruplandırmıştır (Baik 1995, Chong et al., 1996, Sung and Baik 1998, Saadia and Torres 2000). Bununla birlikte kronolojik yaşları aynı olan bireyler farklı iskeletsel dönemlerde olabilmektedir. Bu nedenle tedavi planlaması yapılırken iskeletsel yaşın kronolojik yaşa göre daha önemli bir indikatör olduğu belirtilmiştir (Fishman 1982, Suda et al., 2000).

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

Sınıf III malokluzyona sahip bireylerde tedavi yaklaşımları malokluzyonun kaynaklandığı çeneye, etiyojisine, şiddetine ve bireyin içinde bulunduğu büyüme gelişim dönemine bağlı olarak değişmektedir. Bireylerin tedavisinde ağız içi ve ağız dışı birçok farklı aparey kullanılmaktadır.

### **2.2.1. Ağız Dışı Uygulamalar**

#### **2.2.1.1. Maksiller Protraksiyon Aygıtları**

Sınıf III bazal kaide ilişkisinde üst çenenin yapısal ya da konumsal yetersizliği söz konusu ise uygulanacak olan ortopedik kuvvetlerin, üst diş dizisi ve üst bazal kaidenin gelişimini postero-anterior yönde stimüle edecek şekilde ayarlanması gerektiği bildirilmiştir (Cozzani 1981).

Maksillanın kraniyuma göre gelişim yetersizliği gösterdiği veya boyutsal olarak kısa olduğu iskeletsel ve dişsel Sınıf III olgularda maksillanın protrakasyonu amacıyla yüz maskesi yaygın olarak uygulanmaktadır (Ngan et al., 1996a,b). Yüz maskesinin maksiller protrakasyon ile birlikte mandibulanın gelişimini azaltması, apareyin Sınıf III anomalilerin tedavilerinde kullanılan en etkili yöntemlerin başında gelmesini sağlamıştır (Franchi et al., 2004).

Oppenheim (1944), ortodontik kuvvetlerle mandibulanın distal yönde hareket ettirilmesinin olanaksız olduğunu, ancak maksillanın protrüze edilmesi durumunda mandibuler protrüzyonun dengelenebileceğini bildirmiştir. Delarie (1971), çene ucundan ve alından destek alınarak uygulanan yüz maskesini tanıtmıştır. Petit (1983), Delaire maskesini modifiye etmiş; toplam tedavi süresinin azaltılmasını ve uygulanan kuvvet miktarının artırılmasını önermiştir.

Ortopedik yüz maskeleri 3 bölümden oluşmaktadır:

1. Alından ve çeneden destek alınan kısımlar
2. Ağız içi destek sistemi
3. Elastikler (Hickham 1991).

Yüz maskesinin etkileri birçok klinik çalışma ile gösterilmiştir. Mermigos et al. (1990), iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip yaşları 4-14 arasında değişen 12 çocuk üzerinde Delaire tipi yüz maskesinin maksilla ve mandibula üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yüz maskesi tedavisinden sonra maksillada belirgin ilerleme kaydetmişlerdir. Kılıçoğlu and Kırılıç (1998), yüz maskesiyle tedavi edilmiş iskeletsel Sınıf III vakaları, aynı yaş ortalamasına sahip tedavi edilmemiş vakalar ile karşılaştırmışlar ve yüz maskesinin büyüme ve gelişimi devam eden iskeletsel Sınıf III vakalarda ortopedik etkiye sahip olduğunu, tedavi sonucunda yumuşak doku profilinin konkavitesinin azaldığını bildirmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise maksiller retrognatiye sahip 60 hasta, yaş gruplarına ve hızlı maksiller genişletme uygulanıp, uygulanmadığına göre gruplara ayrılmıştır. Hızlı genişletme apareyi uygulanan grupta A noktasının ileri hareketinin daha fazla olduğu saptanırken, yaş grupları arasında herhangi bir fark olmadığı rapor edilmiştir (Baik et al., 1995).

Literatürde yüz maskelerinin uzun dönemli etkilerini inceleyen çalışmalarda farklı sonuçlar bulunduğu görülmektedir. Yüz maskesi ile tedavi görmüş hastalardan 8 yıl sonra alınan kayıtları inceleyerek yapılan bir çalışmada dento-iskeletsel yapının %67 oranında stabil kaldığı bildirilmiştir (Ngan et al., 1997). Erken dönem uygulanan yüz maskesi ve maksiller genişletme apareyinin etkilerini inceleyen bir çalışmada ise kontrol grubu ve tedavi grubu arasında iskeletsel etkilerin uzun dönemde önemli bir değişiklik göstermediğini ancak tedavi sonunda retrüzyv konumda olan mandibular keserlerde protrüzyon meydana geldiğini bildirmişlerdir (Kuniaki and Sinha 2001).

Yüz maskesinin günlük kullanım süresinin apareyin etkinliğinde önemli bir faktör olduğuna dikkat çekilmiştir. Genelde 10-12 saat kullanımın yeterli olduğu halde, anomalinin şiddetine göre bu sürenin 16-18 saate çıkabileceği bildirilmiştir (Ngan et al.,1998).

Günümüzde Nanda, Altuğ, Tubinger, Delaire, Petit, Grummons gibi birçok farklı tipte yüz maskeleri bulunmaktadır. Bu farklı tipteki yüz maskelerinin de maksiller protraksiyon tedavisinde etkin olduğu bildirilmiştir (Chong et al., 1996).

Altuğ, alın ve çene ucundan destek alan, Delaire tip yüz maskesi yerine Mini-Maksiller Protraktor isimli yeni bir aparey dizayn etmiştir. Bu apareyin en belirgin özelliği Delaire tip yüz maskesinden daha küçük olmasıdır. Mini maksiller protraksiyon aygıtı, ağız dışı ankraj bölgesi olarak sadece çeneden ve enseden destek almaktadır (Altuğ and Arslan 2006). Mini maksiller protraksiyon aygıtı ile yüz maskesi benzeri ortopedik etkilerin elde edildiği, orta yüzün bir bütün olarak öne yer değiştirdiği ve sagittal yöndeki mandibuler büyümenin sınırlandırıldığı bildirilmiştir Delaire tip yüz maskesi ile mini maksiller protraktörün tedavi etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Sınıf III malokluzyondaki düzelmelerin her iki grupta iskeletsel ve dental değişikliklerin kombinasyonu sonucu olduğu bildirilmiştir (Altuğ et al., 2007).

Geleneksel yüz maskelerinin mandibula ve dolayısıyla TME'e yaptıkları olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla ankrajın alın, temporal kemik ve oksipital bölgeden alındığı maksiller protraktör uygulaması ile maksiller yetersizliğe bağlı oluşan iskeletsel Sınıf III malokluzyonun tedavi edilebildiği bildirilmiştir.

TME’de herhangi bir problem meydana getirmediği için TME problemlerine sahip vakalarda kullanılabileceği de vurgulanmıştır (Conte et al., 1997).

Yüz maskeleri ile iskeletsel ve dental etkiler elde edilebilmesine karşılık, tedavi tamamen hasta kooperasyonuna bağlıdır. Ağız dışı aparey kullanımı sırasında hasta kooperasyonu ortodontistler için ortak bir problem olarak görülmektedir (Üçem et al., 2004). Bu apareylerde hastaların estetik kaygılarından dolayı tedavi sırasında problemler yaşanabilmektedir. Bu durum da klinisyenleri daha estetik yaklaşımlara sevk etmektedir.

### **2.2.1.2. Çenelik**

Üst çeneye göre ileride konumlanmış alt çeneyi normal konumuna getirmek, aşırı büyüme ve gelişim gösteren alt çenenin bu hareketini sınırlayıp yönlendirmek için çenelik uygulaması sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Tuncer 2008).

Çenelik, ilk olarak çene kırıklarının tedavisinde kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda ortopedik etki elde etmek için, alt çenede her bir tarafa 250-900 gr arasında değişen kuvvetler uygulanmıştır. Tedavi sonucunda alt çenenin aşağı arkaya rotasyon yaptığı tespit edilmiştir (Sakamoto et al., 1984).

Çenelik, büyümekte olan bireylerde, aşırı mandibuler büyümede ve mandibuler büyümenin yönlendirilmesinde, hem sagittal hem de vertikal yönde olumlu etkiler elde edildiği için sıkça kullanıldığı bildirilmektedir (Oppenheim 1944, Dellinger 1973, Nanda 1984, McNamara 1987, Takada et al., 1993, Ngan et al., 1996, Deguchi and Kitsugi 1996;).

Literatürde çeneliğin; mandibulanın posterior rotasyonu ve distale deplasmanı, (Deguchi et al., 2002, Irie and Nakamura, 1975, Lu et al.,1993), mandibular büyümenin durdurulması (Deguchi et al., 2002, Sakamoto et al., 1984, Williams and Andersen 1986), mandibuler büyümenin vertikale yönlendirilmesi (Mimura and Deguchi 1996), gonyal açının azalması ve mandibulanın remodellingi (Mitani and Sakamoto 1984, Mitani and Fukazawa 1986), maksillanın aşağı büyümesinin inhibisyonu ve öne büyümesinin stimülasyonu ve kraniyal kaide açısını azaltması gibi etkileri bildirilmiştir (Deguchi et al.,2002, Wendell et al., 1985, Ritucci and Nanda 1986, Üner et al., 1995).



Çenelik tedavisinin temel olarak ilk iki yılda mandibuler formu değiştirebileceğini, kondiler büyümeyi yavaşlatabileceği rapor edilmiştir (Mitani 2002). Agronin and Kokich (1987), çeneliğin mandibulanın büyüme miktarını etkilediğini ve glenoid fossanın posterior deplasmanını sağladığını bildirmişlerdir.

Çenelik tedavisinin maksiller yapılar üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda çeneliğin maksilla üzerine etkisi olmadığı bildirilmiştir (Sakamoto et al., 1984, Lu et al., 1993, Deguchi and McNamara 1999).

Çeneliğin farklı sürelerde uygulandığı bir çalışmada, kısa dönemli (ortalama 31 ay) çenelik uygulaması sonucu ANB açısında düzelme; uzun dönemli (ortalama 86 ay) uygulamada ise ANB açısında düzelmeyi yanı sıra ramus büyümesinin ve alt çene uzunluğunun azaldığı, alt çenenin aşağı-arkaya doğru rotasyon yaptığı ve üst çenede herhangi bir değişim olmadığı bulunmuştur (Deguchi et al., 2000).

Çeneliğin ortopedik etkisini destekleyen çalışmaların yanında çeneliğin dentoalveoler düzeyde etkili olduğu ve ön çapraz kapanışın düzelmesinde alt çenenin aşağı-arkaya rotasyonunun yanı sıra üst keser protruzyonu ve alt keser retruzyonunun da oldukça etkili olduğu da belirtilmiştir (Altuğ ve Arslan 2006).

Çenelik tedavisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, geç dönem mandibular büyüme ve bundan kaynaklı nüks görülmesi yaygın olarak rapor edilmiştir (Mitani and Fukazawa 1986, Ritucci and Nanda 1986, Sugawara et al., 1990). Benzer şekilde Sakamoto et al. (1984), çenelik uygulamalarında ortopedik kuvvet uygulamasının bırakılması ile tekrar büyüme meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte hastanın bireysel fasiyal ve iskeletsel özelliklerine bağlı olarak, çenelik tedavisi sırasında mandibulanın büyüme paterninin değişiklik gösterebileceği bildirilmiştir (Ishikawa et al., 1998).

Çeneliğin uzun dönemli etkilerini değerlendiren bir çalışmada okluzal düzlem eğimi, gonyal açı ve alt keser diş konumlarının tedavi başarısını etkilediği bildirilmiştir (Ko et al., 2004). Bununla birlikte yeterli overbite sağlanmasının da stabilizeyi etkileyen bir faktör olduğu rapor edilmiştir (Ferro et al., 2003).

## 2.2.2 Ağız İçi Uygulamalar

Uzun yıllar iskeletsel Sınıf III malokluzyonların tedavisinde genellikle ağız dışı apareyler kullanılmıştır (Graber 1977, Shanker et al., 1996, Ngan 2002). Araştırmacılar ağız dışı apareylerin ankraj bölgelerindeki olumsuz etkileri ve estetik olmamaları gibi dezavantajları, kooperasyon gibi problemler nedeni ile ağız içi uygulamalara yönelmektedir.

### 2.2.2.1. Fonksiyonel Apareyler

İskeletsel Sınıf III malokluzyonunun tedavisi için birçok farklı aparey dizaynı bildirilmiştir. Fränkel III (McNamara and Hüge 1985), Bionator III (Garattini et al., 1998), hareketli mandibuler retraktör (Tollaro et al., 1995, Tollaro et al., 1996), two piece corrector (Eganouse 1997), ağız içi çift plak apareyi (Demirel 1999), mıknatıslı aparey (Darendeliler et al., 1993), tandem traksiyon yüz arkı apareyi (Chun et al., 1999), modifiye tandem apareyi (Klempner 2003) iskeletsel Sınıf III olgularda kullanılan ağız içi tedavi yaklaşımları olarak bildirilmiştir.

Fränkel III apareyinin çiğneme kaslarını etkileyerek Sınıf III malokluzyonu düzeltilebileceği bildirilmiştir. Bununla birlikte apareyin etkilerinin alt çenede aşağı arkaya rotasyon ile alt keserlerin linguale devrilmesi şeklinde olduğu ve apareyin etkilerinin dentoalveoler düzeyde olduğu rapor edilmiştir (Baik et al., 2004, Biren and Erverdi 1993).

Bionator apareyi de Fränkel III'e benzer şekilde, dilin önde konumlanmasına engel olan Sınıf III malokluzyonun tedavisinde kullanılan bir apareydir. Maksiller retrognati vakalarında etkin olduğu bildirilmiştir (Garattini et al., 1998, Cozza et al., 2004).

Sınıf III malokluzyona sahip bireylerde kullanılan başka bir aparey de hareketli mandibular retraktördür. Tollaro et al. (1996) hareketli mandibular retraktör ile tedavi ettikleri Sınıf III malokluzyona sahip bireylerde üst çene gelişiminin stimule edildiğini ve alt çene gelişiminin durdurulduğunu bildirmişlerdir.

Fonksiyonel yaklaşımlarda mıknatısların itici ve çekici gücünden yararlanarak yapılan apareyler bulunmaktadır. Bu apareylerle de ortopedik etki elde

edilerek malokluzyonun düzeltildiği bildirilmiştir (Darendeliler et al., 1993, Vardimon et al., 1994).

Chun et al. (1999) dizayn ettikleri tandem traksiyon yüz arkı apareyinin karma ve daimi dentisyonda Sınıf III malokluzyonu tedavi ettiklerini bildirmişlerdir. Apareyin daha estetik ve konforlu olduğunu, apareyin hareketli plaklardan oluşması nedeniyle oral hijyenin daha kolay sağlandığını vurgulamışlardır.

İskeletsel Sınıf III vakalarda yüz maskesi ve ağız içi çift plak apareyi uygulamalarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, ANB ve SNA açılarının yüz maskesi grubunda, ağız içi çift plak grubuna göre daha fazla artış gösterdiği, overjetin ise ağız içi çift plak grubunda daha fazla arttığını rapor etmişlerdir (Üçem et al., 2004).

#### **2.2.2.2. Kamuflaj Tedavisi**

Büyüme ve gelişim dönemini geçirmiş, dişsel kompanzasyon sağlanabilen Sınıf III malokluzyonlu bireyler sabit ortodontik tedaviler sırasında Sınıf III elastik kullanılarak tedavi edilebilmektedir (Janson 2005, Jiuxiang and Gu 2006, Moullas et al., 2006). Demirel (2004), iskeletsel Sınıf III malokluzyonlu 12 birey üzerinde ağız içi çift plak uygulaması ile toplam 700 gramlık Sınıf III elastiklerin kullanılmasıyla yaptığı çalışmada, mandibulanın posterior rotasyonu ve maksiller kompleksin sagittal yöndeki stimülasyonu sonucu yumuşak doku profilinde önemli değişiklikler elde ettiğini bildirmiştir.

Ortognatik cerrahi seçeneğini kabul etmeyen erişkin iskeletsel Sınıf III bireylerde yapılan bir çalışmada alt 3. Molar dişler çekilerek alt kesici dişlerin retrüzyonu sağlanmıştır. Üst kesici dişlerin protrüzyonu amacı ile Sınıf III elastik kullanılmıştır. Tedavi sonunda üst dudak protrüzyonu ile yüz profilinin kabul edilebilir ölçüde düzeltildiği rapor edilmiştir (Janson et al., 2005).

İskeletsel Sınıf III malokluzyonun kamuflaj tedavisi amacı ile alt ve üst 1. premolar dişlerin çekimi sonrasında sabit tedavi ile Sınıf III elastikler uygulanmıştır. Çalışmada tedavi sonucunda Sınıf I molar ilişki elde edildiği ve fasiyal estetiğin önemli ölçüde düzeltildiği bildirilmiştir (Moullas et al., 2006).

### 2.2.2.3. Ortognatik Cerrahi

Daimi dentisyonda bulunan erişkin, şiddetli Sınıf III malokluzyonlu bireylerde ortognatik cerrahi uygulamaları tercih edilmektedir. Bu vakalarda ortodontik tedavi planı hazırlanırken klinik inceleme, sefalometrik analizler ve hasta istekleri detaylı bir şekilde değerlendirilmelidir.

Ortognatik cerrahi ile tedavi edilecek bireylerde önce alt ve üst kesici dişler ideal konumuna getirilerek dental kompanzasyon düzeltilmektedir. Tedavinin devamında iskeletsel düzeltme için ortognatik cerrahi uygulamasına geçilmektedir (Ellis and McNamara 1984).

Ortognatik cerrahi uygulanacak bireylerde ameliyat tipi malokluzyonun olduğu çeneye bağlı olarak değişmektedir. Maksiller yetersizlik olgularında Le Fort osteotomileri, mandibular prognatizm olgularında ise sagittal split ramus ve dik ramus osteotomileri en sık kullanan yöntemler olarak bildirilmiştir (Wolford 2000).

Son yıllarda şiddetli Sınıf III vakalarında, orta yüz ve üst çene hipoplazisi ve başka kraniyofasiyal deformitelerde distraksiyon osteogenezi de sıkça kullanılan yöntemler arasındadır (Matteini and Momaerts 2001, Dolanmaz et al., 2003). Bu yöntemde yerleştirilen distraksiyon vidası ile maksiller gelişim sağlanmaktadır. Üst çene kaynaklı Sınıf III anomalilerde Le Fort I osteotomisi sonrası uygulanan distraksiyon ile üst çenede kuvvet uygulanmaktadır. Uygulanan kuvvetle üst çenenin ön bölgesinde ileri yönde hareket oluşmakta ve hareket sonucu oluşan boşlukta yeni kemik oluşumu gözlemlendiği bildirilmiştir. Vakanın şiddetine göre belirli sıklıkta aktivasyon yapılarak üst çene hedeflenen konuma kısa bir süre içinde getirilebildiği de rapor edilmiştir (Denny et al., 2003).

Maksiller hipoplaziye sahip dudak damak yarıklı bireylerde tedaviden sonra meydana gelebilecek nüksü önlemek amacı ile de distraksiyon osteogenezi uygulanmıştır. Le Fort I distraksiyon osteogenezi ile daha az nüks görüldüğü ve iyi bir okluzyon elde edilebildiği bildirilmiştir (Kumar et al., 2006). Yine dudak damak yarıklı bireylerde ortognatik cerrahi ile distraksiyon tedavilerinin etkileri karşılaştırılmış, distraksiyon ile daha iyi stabilite elde edildiği tespit edilmiştir (Cheung et al., 2006). Distraksiyon tedavisinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku

üzerine uzun dönem etkileri incelendiğinde de tedavi sonuçlarının stabil kaldığı belirtilmiştir (Rachmiel et al., 2005).

Distraksiyon uygulamalarının en önemli avantajları, cerrahi işlemlerin riskini en aza indirmesi, operasyon süresini kısaltması, büyüme döneminde uygulanabilmesi ve kısa sürede yeterli miktarda hareketin elde edilebilmesi olarak görülebilmektedir (Michiele and Miotti 1997).

#### **2.2.2.4. İskeletsel Ankraj Uygulamaları**

İskeletsel ankraj günümüzde ortodontistlerin rutin klinik kullanımına girmiştir. İskeletsel ankraj mekanikleri olarak; mini implant, onplant, palatal implant ve mini plaklar ortodontik kullanım için geliştirilmiştir (Lee et al., 2004, Hong et al., 2005, De Clerck et al., 2009).

İlk olarak 1983 yılında mini vida kullanılarak anterior maksiller dentisyona kuvvet uygulanmış, bu sırada vida kaybı enfeksiyon yada başka patolojik bir durumla karşılaşmamıştır (Creekmore and Eklund 1983).

Son yıllarda dental rehabilitasyon için pratik ve güvenilir bir kullanım alanı bulan implantlar ortodontide de diş ve kemik hareketi elde etmek için ankraj amaçlı kullanılmaya başlanmıştır. Mini implantlar geleneksel ortodontik ankraj metodlarına iyi bir alternatif oluşturmaktadırlar (El ve Taner 2007). Mini implantlar uygulama kolaylığı, tedavi bitiminde kolayca çıkarılabilmesi nispeten ucuz olması ve etkinliği nedeni ile en çok tercih edilen iskeletsel ankraj üniteleri olarak değerlendirilebilir.

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 dezavantajların eliminasyonu amacıyla ortodonti literatüründe mini plaklar yaygınlaşmaya başlamıştır (Miyawaki et al., 2003, Park et al., 2003, Liou et al., 2004).

Mini plaklar sıklıkla maksillofasiyal fraktürlerde ve ortognatik cerrahi müdahaleler sırasında rijit fiksasyon amacı ile kullanılmaktadır. Mini plaklar T,Y,I,L gibi farklı şekillerde bulunmaktadır (Keleş et al., 2003, Daimaruya et al., 2003, Sugawara et al., 2004, Sherwood et al., 2005). Ortodontik açıdan kullanımlarının

kolaylaşması için De Clerck et al. (2002) “Boneanchor” sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistemde klasik mini plak dizaynına ek olarak, ağız içinde kuvvet uygulanabilecek kısım silindirik ve içinden ark tellerinin geçmesine olanak sağlayacak bir şekildedir.

Günümüzde mini plakların diş hareketleri için ankraj amaçlı kullanımının yada ortopedik etkiler elde edebilmek amacıyla kullanımı da yaygınlaşmaya başlamıştır (Jenner and Fitzpatrick 1999, De Clerck et al., 2010). İskeletsel ankraj kullanımı ile keser veya molar intrüzyonu, üst veya alt diş kavsinin bütün olarak retraksiyonu, sarkık dişlerin selektif intrüzyonu, maksiller veya mandibular molarların dikleştirilmesi, molar distalizasyonu, iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III vakalarda fonksiyonel tedavi gibi ortodontik ve ortopedik hareketlerin elde edilebildiği rapor edilmiştir (Kanomi 1997, Park et al., 2001, Maino et al., 2003, Chung et al., 2005, Uysal 2005).

İskeletsel ankraj ile ortodontik diş hareketi elde edilebilmesinin yanı sıra ortopedik kuvvet uygulamalarında da iskeletsel ankraj mekaniklerinden yararlanılmaktadır.

Yüz maskesinin dişlerden ankraj alan apareyler aracılığı ile maksiller protraksiyon sağlaması sonucunda üst molarlarda ekstrüzyon ve üst keserlerde protrüzyon gibi istenmeyen etkiler meydana gelmektedir. İstenmeyen dentoalveoler etkilerin elimine edilmesi amacı ile son yıllarda araştırmacılar iskeletsel ankraj ile maksillanın protraksiyonu üzerinde çalışmaktadırlar (Chun et al., 1999, Klempner, 2003).

Enacar et al. (2003) şiddetli diş eksikliğine sahip bir hastada maksillanın protraksiyonu için yüz maskesiyle birlikte titanyum vida kullanmışlardır. Tedavi sonucunda anlamlı miktarda nazomaksiller kompleksin ileri hareketi tespit edilmiştir. Kırçelli and Pektaş (2008) iskeletsel ankraj ile birlikte kullandıkları yüz maskesi tedavisi sonucunda A noktasının 4,8 mm ileri hareketini tespit etmişlerdir. Şar et al. (2011) ise iki grupta da RME uygulamasından sonra, bir gruba yüz maskesi-RME diğer gruba ise iskeletsel ankraj ile yüz maskesi uygulamışlardır. Çalışma sonucunda iskeletsel ankraj ile yüz maskesi tedavisinde istenmeyen etkilerin elimine edildiğini ve daha kısa sürede maksiller protraksiyon elde ettiklerini bildirmişlerdir.

De Clerck et al. ilk olarak 2009'daki çalışmalarında zigomaya ve mandibuler anterior bölgeye yerleştirdikleri mini plaklar aracılığı ile uyguladıkları intermaksiller elastikler ile maksiller protraksiyon yapmışlardır. Titanyum mini plakların günün 24 saatinde maksilla ve mandibula arasında dentoalveoler etkileri önleyerek saf kemik kaynaklı ortopedik kuvvetlerin uygulanmasına imkan tanıdığını bildirmişlerdir. Aynı iskeletsel ankraj yönteminin uygulandığı başka bir çalışmada, iskeletsel ankrajlar ile elde edilen sonuçlar yüz maskesi tedavisi ile karşılaştırılmış ve maksiller protraksiyon miktarının iskeletsel ankraj yönteminde daha fazla olduğu rapor edilmiştir (Cevitanes et al., 2010).

Zigoma ankraji kullanılmak istenen, özellikle prepubertal dönemdeki bazı vakalarda zigoma bölgesinde sınırlı alan olması sebebiyle bu bölgeye plak yerleştirilemediği ya da klinik uygulama açısından zorluklar olduğu bildirilmiştir (Chun et al., 1999, Klempner, 2003).

İskeletsel Sınıf III tedavisinde iskeletsel ankraj metotlarının etkinliği tam olarak bilinmemektedir. Bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Çalışmada dahil edilecek birey sayılarını belirlemek için G\*Power (G\*Power Ver.3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany, <http://www.psych.uniduesseldorf.de/aap/projects/gpower>,15.12.2009) paket programı kullanıldı. Çalışmada İA ile YM tedavileri arasındaki  $f=0.50$ 'luk etki farkını %94 güç ile belirleyebilmek için  $\alpha=0.05$  Tip I ve  $\beta=0.05$  Tip II hata oranları ile her bir grupta en az 25'er hastaya ihtiyaç olduğu belirlendi. Takip süresi boyunca oluşabilecek hasta kayıplarından kaynaklanan bilgi kaybını ve çalışmanın gücünün düşmesini engellemek amacı ile her iki gruba yaklaşık %10 yedek denek eklenerek toplamda en az 59 denek ile çalışmaya başlanmasına karar verildi.

Çalışmanın başında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı (No: 02/2011-13, Ek 1). Tüm hastalara ve velilerine çalışmanın amacı ve uygulanacak tedavi yöntemi hakkında bilgi verildi ve katılımcı olmak için onamları alındı.

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne tedavi olma isteği ile başvuran, maksiller retrognati kaynaklı iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip 29 kız ve 30 erkek, toplam 59 birey çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde şu kriterler esas alındı:

1. Maksiller retrüzyon veya maksiller retrüzyon ve mandibuler protrüzyonun kombinasyonundan oluşan iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip olmaları
2. Anterior dişler arasında çapraz kapanışın bulunması, orta yüz yetersizliği ve konkav profilin varlığı
3. Daimi kesici dişlerin sürmüş olması
4. İskeletsel gelişim dönemi olarak pubertal atılım öncesi dönemde olmaları
5. Sefalometrik tanıda ANB ( $^{\circ}$ ) veya Witts ölçümünün negatif değerlerde olması



6. Herhangi bir kraniyofasiyal anomaliye ve sistemik rahatsızlığa sahip olmamaları
7. Bireylerin daha önce müteharrik veya sabit apareylerle herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olmaları
8. Kabul edilebilir bir kooperasyon göstermeleri
9. Vertikal yönde, iskeletsel olarak normal veya azalmış büyüme paternine sahip olmaları (SNGoGn<40°)
10. Pozitif overbite değeri göstermeleri

Belirtilen kriterlere uygun olarak seçilen 59 bireyden yüz maskesi kullanmak istemeyen hastalara iskeletsel ankraj yöntemi önerildi ve kabul eden hastalara uygulandı. Elli dokuz bireyden yüz maskesi kullanmayan 30 birey iskeletsel ankraj grubuna, 29 birey ise yüz maskesi grubuna dahil edildi. Tedavinin ilerleyen aşamalarında kooperasyon göstermeyen 6 hasta (2 hasta iskeletsel ankraj, 4 hasta yüz maskesi grubundan), tedaviyi bırakmak isteyen 2 hasta (İskeletsel ankraj grubundan) ve iskeletsel ankraj grubunda mini implantı bir kereden fazla düşen 1 hasta tedavi gruplarından çıkarıldı ve araştırmaya 50 hasta ile devam edildi.

İskeletsel ankraj (İA) grubunda 11 kız, 14 erkek toplam 25 birey, yüz maskesi (YM) grubunda ise 13 kız, 12 erkek toplam 25 birey bulunmaktadır. El-bilek radyografilerine göre İA grubunda 12 birey MP<sub>3</sub>=, 13 birey S döneminde iken, YM grubunda ise 2 birey PP<sub>2</sub>=, 16 birey MP<sub>3</sub>= ve 7 bireyin S döneminde olduğu belirlenmiştir.

Bireylerin tedavi başı kronolojik yaş ortalamaları İA grubunda 11,75±1,23 yıl; YM grubunda ise 11,21±0,32 yıldır.

### **3.2. Kayıtların Toplanması**

Çalışmamızın materyali her iki grubu da oluşturan bireylerden; tedavi başında (T1) ve tedavi sonunda (T2) alınan lateral sefalometrik ve el- bilek radyografilerinden oluşturuldu. Ayrıca tanı amaçlı olarak her bireyden T1 ve T2 dönemlerinde panoramik radyografileri, ağız içi ve dışı dijital fotoğraflar ve ortodontik alçı modeller alındı.

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin lateral sefalometrik filmleri "Planmeca 2002 CC Proline Pan/Ceph X-Ray" marka röntgen cihazı ile elde edildi. Işın kaynağı ile film arasındaki uzaklık 160 cm, ortaoksal düzlem ile film arası uzaklık 16 cm olarak standardize edildi. Filmler çekilirken dişler sentrik okluzyona getirildi ve olası yumuşak doku gerilmelerini engellemek için dudakların istirahat konumları kontrol edildi. Baş frankfurt horizontal düzlemi (FH düzlemi) yere paralel olacak şekilde pozisyonlandırılarak sefalostatın kulak çubukları ile sabitleştirildi. Kemik yaşlarına uygun kVp ve saniyede ışın verecek şekilde röntgen cihazı ayarlanarak radyograflar elde edildi.

El-bilek filmleri elde edilirken, hastaların sol eli, bilek kısmı kasetin ortasına gelecek ve avuç içi kasete degecek şekilde yerleştirildi ve odak film uzaklığı 160 cm olarak ayarlandı. Santral ışın filme dik ve karpal kemiklerin ortasından geçecek şekilde yönlendirildi. Işın 60 kV- 0,4 mA ile 0,4 s süreyle verilerek filmler çekildi.

Alınan el-bilek radyografları ile bireylerin iskeletsel gelişim dönemleri belirlendi, lateral sefalometrik filmler üzerinde açısal ve doğrusal ölçümler ile sert doku ve yumuşak doku profil değişimleri incelendi.

### **3.3. Klinik Uygulama**

#### **3.3.1. Okluzyon Yükseltici Apareyin Hazırlanması ve Uygulanması**

Çalışmaya dahil edilen her bireye uygun üst dişli ölçü kaşıkları seçildi. Aljinat ölçü maddesi ile üst çene ölçüleri alınarak alçı modelleri elde edildi. Elde edilen alçı çalışma modelleri üzerinde üst çeneye diş ve doku destekli, okluzyonu kapalı hareketli akrilik bir plak yapıldı. Akrilik kısım kesici dişlerin palatinal yüzeyi ve posterior dişlerin oklüzalını kaplayacak şekilde hazırlandı. Plagın anterior bölümünde vestibul ark, premolarlar arasında birer damla kroşe ve 1. molar dişlerde Adams kroşeler ile tutuculuk sağlandı. Akriliğin okluzal kalınlığı tüm vakalarda overbite'ı elimine edecek şekilde 5 mm olarak ayarlandı. Tesfiye ve polisaj yapılarak aparey hasta ağzına uygulamaya hazır hale getirildi (Resim 1).



**Resim 1.** Okluzyonu kapalı apareyin fotoğrafı

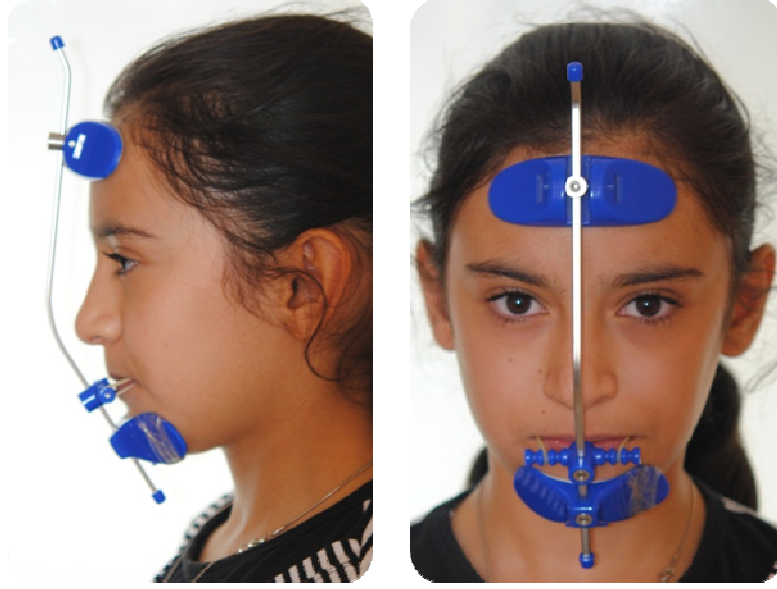
Çalışmaya dahil edilen bütün bireylere okluzyonu kapalı hareketli plak uygulandı. YM grubundaki bireylerde, apareyin sağ ve sol tarafına, maksiller birinci premolarların hizasında ağız dışı kuvvetin uygulanabilmesi için 0,6 mm yuvarlak kroşe telinden yapılmış kancalar ilave edildi. Hareketli apareyler daha sonra YM grubunda cam iyonomer siman (Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya) ile yapıştırıldı. İA grubuna uygulanan okluzyonu kapalı hareketli apareyler ise yapıştırılmadan uygulandı. İA grubuna uygulanan okluzyonu kapalı hareketli aparey hem ön çapraz kapanışın atlatılması için okluzyonu yükseltmek hem de yüz maskesi ile benzer aparey kullanmak amacıyla uygulandı.

### **3.3.2. Yüz Maskesi Uygulaması**

Alın ve çene ucundan destek alan Petit tipi yüz maskesi (OrthoOrg., Kaliforniya, ABD) kullanıldı. Yüz maskesi, alın ve çene ucundaki yumuşak dokudan destek alan iki yastıkçık ve onları birleştiren çelik bir çubuktan oluşmaktadır. Bu yastıkçıklar akrilikten yapılmıştır ve iç yüzeyleri yumuşak, kolay temizlenebilen, gerektiğinde değiştirilebilen, emici olmayan, kapalı boşluklu köpük ile kaplıdır. Yastıkçıkları birbirine bağlayan dikey ana çubuğun tam ortasında telden yapılmış başka bir yatay demir çubuk bulunmaktadır. Bu parça elastiklerin uygulanma noktasını oluşturmaktadır.

Yüz maskesi tüm bireylerin yüzlerine göre uyumlanarak takıldı (Resim 2). Ağız içinde bulunan okluzyonu yükseltilmiş plaktan kuvvet okluzal düzlem ile yaklaşık  $20^{\circ}$ - $30^{\circ}$  açı yapacak şekilde uygulandı. Kullanılan elastiklerin kuvveti her

bir tarafta 350-400 gr olacak şekilde ayarlandı. Hastalara elastiklerini her akşam değiştirmeleri söylendi. Tüm hastalardan apareylerini en az 18-20 saat kullanmaları istendi. Maskenin bireye herhangi bir rahatsızlık verip vermediği kontrol edildikten sonra maskenin kullanımı bireye ve ailesine anlatıldı.



**Resim 2.** Yüz maskesinin cephe ve profil görüntüsü

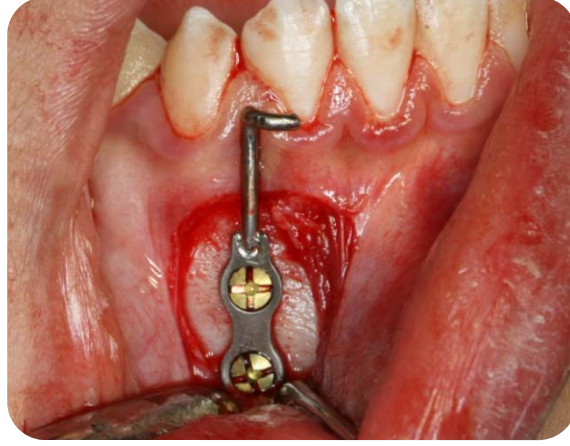
Çalışmaya dahil edilen YM grubu hastaları ilk ay iki kez, daha sonra ayda bir kez kontrole çağrıldı. Tedaviye pozitif overjet elde edilene kadar devam edildi.

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

Çalışmamızda, prepubertal dönemdeki bireylerde konvansiyonel mini plakların bölgeye büyük gelmesi sebebiyle daha küçük boyutlarda olan Bollard (Tita-Link, Brüksel, Belçika) miniplaklar modifiye edildi. Bollard mini plakların ucundaki fiksasyon ünitesi kaldırıldı ve kanca kısmı daha küçük hale getirildi. Plaklar I şeklinde 15 mm uzunluğunda, 2 delikli olarak yeniden tasarlandı ve Trimed® Medikal firması tarafından üretildi. Bu mini plaklar tasarımlarından dolayı mandibulanın simfiz bölgesinin topografik anatomisine uygun olup, sağ ve sol bölgeler için ayrı ayrı üretildi. Simfiz bölgesinde en geniş interseptal aralığa sahip olan lateral ve kanin dişlerin kökleri arasına yerleştirilmesi planlandı. Yerleştirilen bu mini-plaklar kanca, boyun ve plak olmak üzere üç bölümden oluşturuldu. Kanca bölümü diş ve dişetinden 2-3 mm uzakta kalacak şekilde tasarlandı. Böylece bu

kısım komşu dokularda bir baskıya neden olmamakla beraber, hasta tarafından daha kolay temizlenebilmeye ve ağız içi elastik kullanımına imkan sağladı. Boyun kısmı ise, bir kısmı dişetin altında, diğer kısmı ise dişetin üstünde yer alacak şekilde bir yapıya sahiptir.

İA grubundaki olgularda, mini plaklar Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı lokal ameliyathanesinde cerrahi olarak yerleştirildi. Simfiz bölgesine, 1 ml içinde 40 mg artikain hidroklorür ve 0,012 mg epinefrin hidroklorür içeren lokal anestezi ajanı (Aventis<sup>®</sup>, Ultracain D-S forte Ampul, İstanbul/Türkiye) kullanılarak, lokal infiltratif anestezi yapıldı. Alt keser ve kanin dişlerin bukkal yüzündeki vestibül oluğu, mukoperiostal insizyon yapıldı ve mukoperiostal flep kaldırıldı. Keser ve kanin dişlerin köklerinin bulunduğu kortikal kemik açığa çıkartıldı. Mini plaklar, bireysel farklılık gösteren simfiz bölgesine, cerrahi işlem sırasında küçük uyumlamalar ile uygun hale getirildi. Plakların uyumlanması sırasında, plağın ağız içinde kalacak kısım ve boyun kısmının, alt lateral ve kanin dişlerin uzun aksı arasında yer almasına dikkat edildi. Mini plak kancaları mandibular diş dişeti sınırının 1-2 mm altında olacak şekilde konumlandırıldı. Mini-plakların simfiz bölgesine yerleştirilmesi sırasında, dişlerin kökleri ve mental foramen gibi komşu anatomik noktaların konumlarına özellikle dikkat edildi. İyi bir mini plak kemik uyumu sağlandıktan sonra, mini plakların üzerinde yer alan deliklerin rehberliğinde, dril yardımı ile kemik içine delikler açıldı ve bu mini plaklar 7 mm ve 9 mm uzunluğunda, 2 mm çapındaki titanyumdan üretilmiş, (Trimed<sup>®</sup>, Titanium Self Tapping Screw, Ankara/Türkiye) vidalar ile sabitlendi (Resim 3). Mini-plaklar simfiz bölgesine sabitlendikten sonra, insizyon bölgesi, 3/0 ipek iplik (Dogsan<sup>®</sup>, USP travmatik nonkapiller, Trabzon/Türkiye) ile primer olarak kapatıldı. Cerrahi işlemin tamamlanmasından sonra, cerrah tarafından önerilen antibiyotik ve analjezik ilaçlar hastaya kullanıldı. Cerrahi işlemi takiben 1 hafta sonra suturlar alındı. Bütün cerrahi işlemler aynı cerrah tarafından yapıldı (Dr. Yavuz Fındık).



**Resim 3.** İA grubundaki örnek vakaya mini plak yerleştirildikten sonraki görüntü

Çalışmada 10 mm uzunluğunda 1.6 mm çaplı 2 adet mini implant (Absoanchor, Dentos Inc. Taegu City, Korea) seçildi. Abso-Anchor mini implant maksiller veya mandibular kemiğe uygulanabilen, ortodontik ankraj amacıyla üretilmiş titanyum alaşımli bir vidadır. İçeriği Titanium- 6Aluminum-4Vanadium ELI Alloy olarak belirtilmiştir (AbsoAnchor kullanım kılavuzu, Dentos Inc.) (Resim 4).

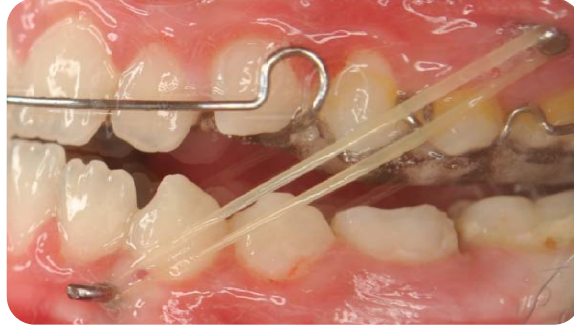


**Resim 4.** İA grubunda kullanılan mini implant

Suturların alındığı seans her iki tarafta maksiller bukkal bölgede ikinci küçük azı ile birinci büyük azı dişler bölgesine, 1 ml içinde 40 mg artikain hidroklorür ve 0,012 mg epinefrin hidroklorür içeren lokal anestezi (Aventis©, Ultracain D-S forte Ampul, İstanbul/Türkiye) kullanılarak, lokal infiltratif anestezi yapıldı. Her iki tarafta ikinci küçük azı ile birinci büyük azı dişler arasında, serbest dişeti ile yapışık dişeti birleşim sınırına mini implant yerleştirildi. Yerleştirme işlemi aynı markanın

uyumlu mini implant iticisi kullanılarak, yuva açmaksızın (self-drill), flap kaldırılmadan yapıldı. Mini implant kemik yüzeyi ile açılı (60°-70°) olacak şekilde yerleştirildi (Wilmes et al., 2008).

Mini implantların yerleştirildiği seans, mini implantlar ile mini plakların kancası arasına her iki tarafa da 75 gr olacak şekilde Sınıf III elastik verildi (Resim 5). Üç hafta sonra kuvvet her iki tarafta 200'er gr olacak şekilde arttırıldı.



**Resim 5.** İA grubunda elastik uygulaması

Çalışmaya dahil edilen İA grubu hastaları ilk seans 3. haftada, daha sonra ayda bir kez kontrole çağrıldı. Tüm hastalardan apareylerini en az 18-20 saat kullanmaları istendi. Tedavi pozitif overjet elde edilene kadar devam ettirildi. YM ve İA grubundaki örnek vakaya ait tedavi başı ve sonu fotoğraflar Resim 6-9'da gösterilmektedir (Resim 6-9).

İskeletsel ankraj grubunda tedavi süresince 6 hastada tek taraflı olarak mini implant kaybedildi. Aynı hafta içerisinde mini implantlar aynı vertikal düzlemde olacak şekilde tekrar yerleştirildi.

YM grubunda tedavi süresi  $0,53\pm 0,10$  yıl, İA grubunda ise  $0,76\pm 0,09$  yıldır. Daha sonra dentisyon tamamlanıncaya kadar retansiyon amaçlı apareylerin kullanılmasına devam edildi. Daimi dentisyona geçen hastaların sabit tedavilerine başlandı.



**Resim 6.** YM grubundan örnek vakaya ait başlangıç ağız dışı ve içi fotoğraflar



**Resim 7.** YM grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu ağız dışı ve içi fotoğraflar





**Resim 8.** İA grubundan örnek vakaya ait başlangıç ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar



**Resim 9.** İA grubundan örnek vakaya ait tedavi sonu ağız dışı ve içi fotoğraflar

### **3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi**

Araştırmanın materyalini oluşturan lateral sefalometrik filmler üzerine asetat kağıdı yerleştirilerek, anatomik referans noktaları 0,3 mm kalınlığındaki kurşun kalemle işaretlendi. Daha sonra çizimler tarayıcı (Samsung SCX-3200, Shandong, Çin) aracılığı ile jpeg resim dosyası haline dönüştürüldü ve hasta kayıtları NemoCeph NX (Nemotech, Madrid, İspanya) adlı bilgisayarlı sefalometrik analiz sistemi ve programı ile dijitize edildi. Araştırmada kullanılan anatomik noktalar ve ölçümler Steiner, McNamara, Jarabak, Tweed, Gianelly analizlerinden seçilerek elde edildi.

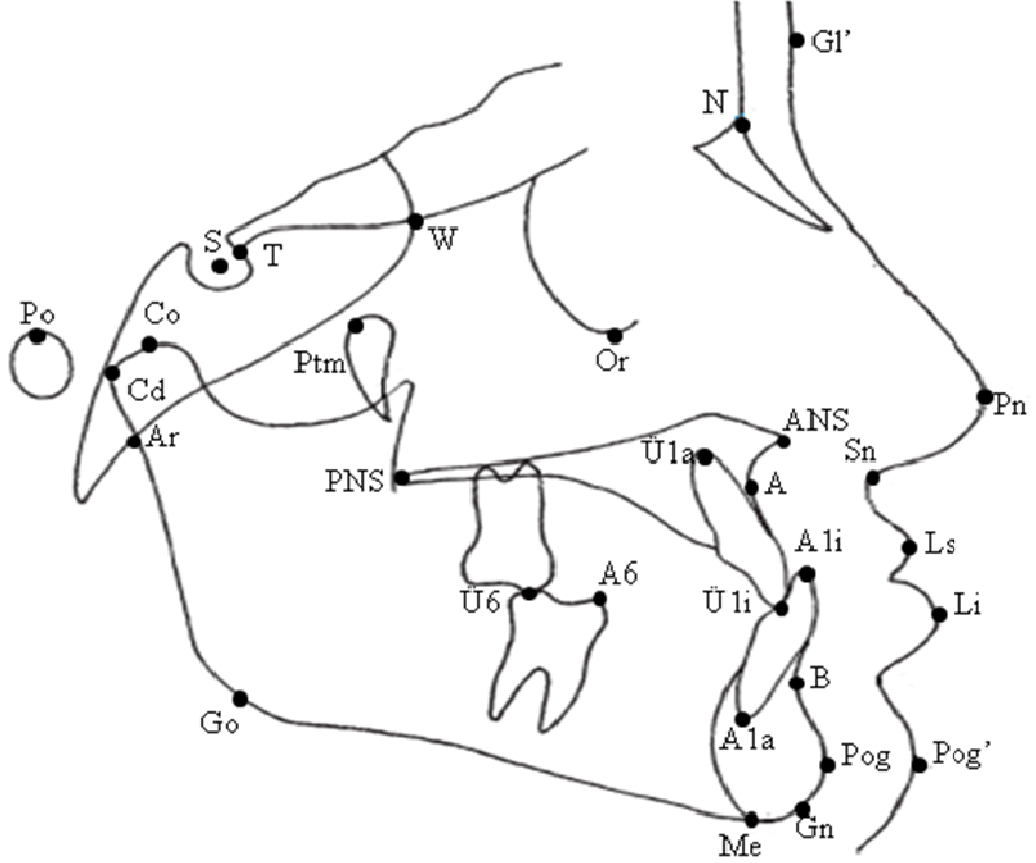
Tedavi etkilerinin daha iyi değerlendirebilmesi amacı ile yapısal çakıştırma yöntemleri kullanıldı ve oluşturulan referans düzlemlerine göre ölçümler yapıldı.

#### **3.4.1. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 1)**

1. Nazyon (N): Frontonazal suturun orta oksal düzlem ile kesiştiği en ileri noktadır.
2. Sella (S): Sella tursika'nın geometrik orta noktasıdır.
3. Tuberculum Sella (T): Sella tursika'nın ön duvarının anterior clinoid proçes ile kesiştiği noktadır.
4. Wing (W): Sfenoid kemiğin büyük kanatlarının ön kafa kaidesini kestiği noktaların orta noktasıdır.
5. Ptm noktası (Ptm): Fissura pterigomaksillarisin en üst arka noktasıdır.
6. Kondilyon (Co): Mandibuler kondilin en üst noktasıdır.
7. Kondilare (Cd): Mandibuler kondilin geometrik orta noktasıdır.
8. Artikülare (Ar): Mandibuler kondilin posterior sınırının kafa kaidesi kemik tabanı görüntüsü ile kesiştiği noktadır.
9. Gonyon (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.

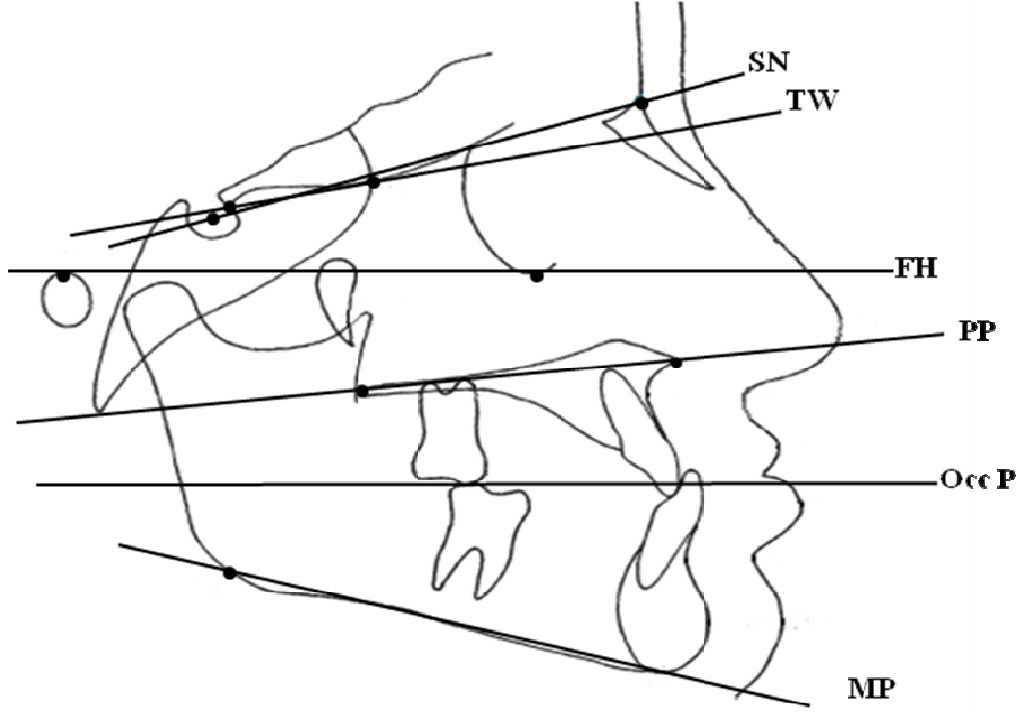
11. Gnathion (Gn): Mandibula simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktasıdır.
12. Pogonyon (Pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
13. Supramentale Noktası (B): Mandibulada İnfradentale ve Pogonyon noktaları arasında kalan alveoler kontur üzerindeki en derin noktadır.
14. Orbitale (Or): Göz çukurunun alt kenarının en derin noktasıdır.
15. Poryon (Po): Meatus akustikus eksternusun 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 dudak 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 Pogonyon (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.



Şekil 1. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar

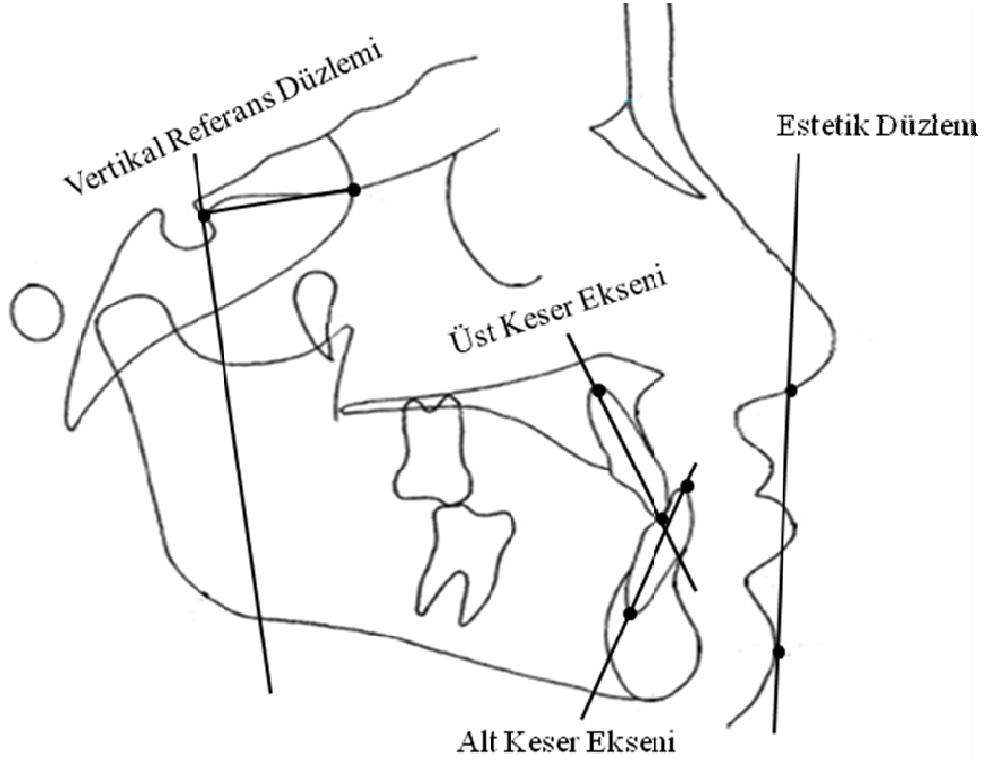
### 3.4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler



Şekil 2. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan horizontal düzlemler

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

1. SN Düzlemi: Sella ve Nazyon noktalarından geçen düzlemdir.
2. TW Düzlemi: Tuberculum Sella ve Wings noktaların geçen düzlemdir.
3. Frankfurt Horizontale Düzlemi (FH): Orbitale ve Poryon noktalarından geçen düzlemdir.
4. Palatal Düzlem (PP): Spina nasalis anterior ile Spina nasalis posterior noktalarından geçen düzlemdir.
5. Okluzal Düzlem (Occ P): Alt ve üst molarların tüberküllerinin kapanış fazlalığının ortası ile overbite mesafesinin ortasını birleştiren düzlemdir.
6. Mandibuler Düzlem (MP): Gonyon ve Gnasyon noktalarından geçen düzlemdir.

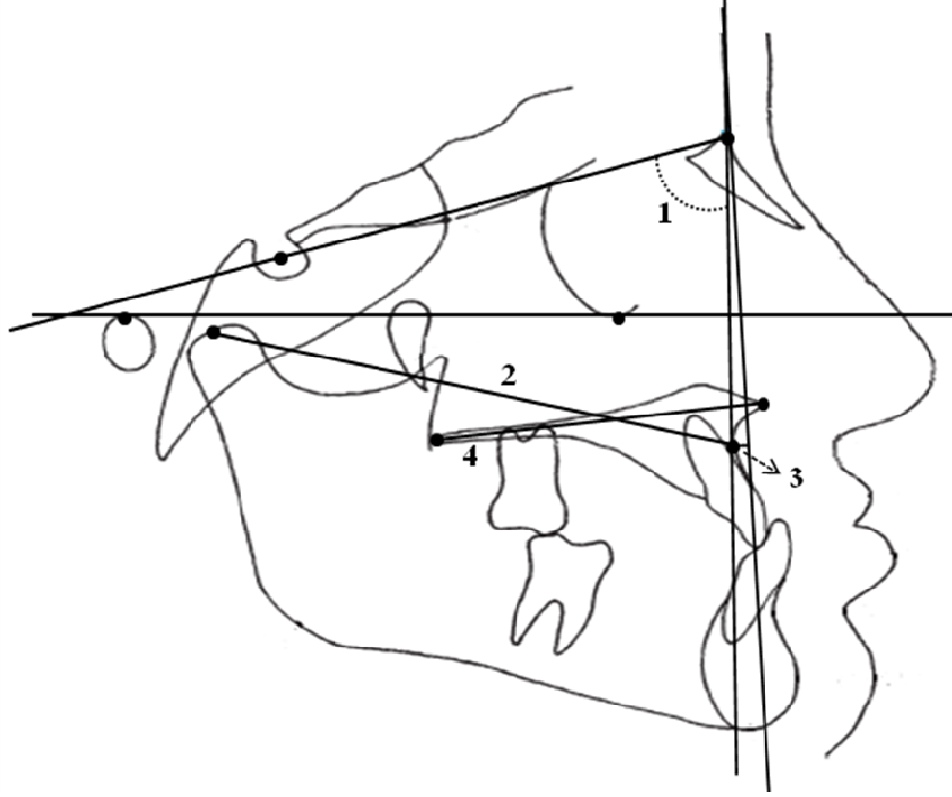


Şekil 3. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan vertikal düzlemler

#### 3.4.2.2. Vertikal Düzlemler (Şekil 3)

7. Estetik Düzlem (S Doğrusu): Burun ucu ile üst dudağın üst kısmının oluşturduğu 'S' harfinin orta noktasından geçen ve çene ucuna teğet olarak çizilen düzlemdir.
8. Üst Keser Ekseni: Üst en ileri keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.
9. Alt Keser Ekseni: Alt en ileri orta keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren doğrudur.
10. Vertikal Referans Düzlemi ( $y_{Tot}$ ): TW düzlemine Tuberculum Sella noktasından indirilen dikmedir.

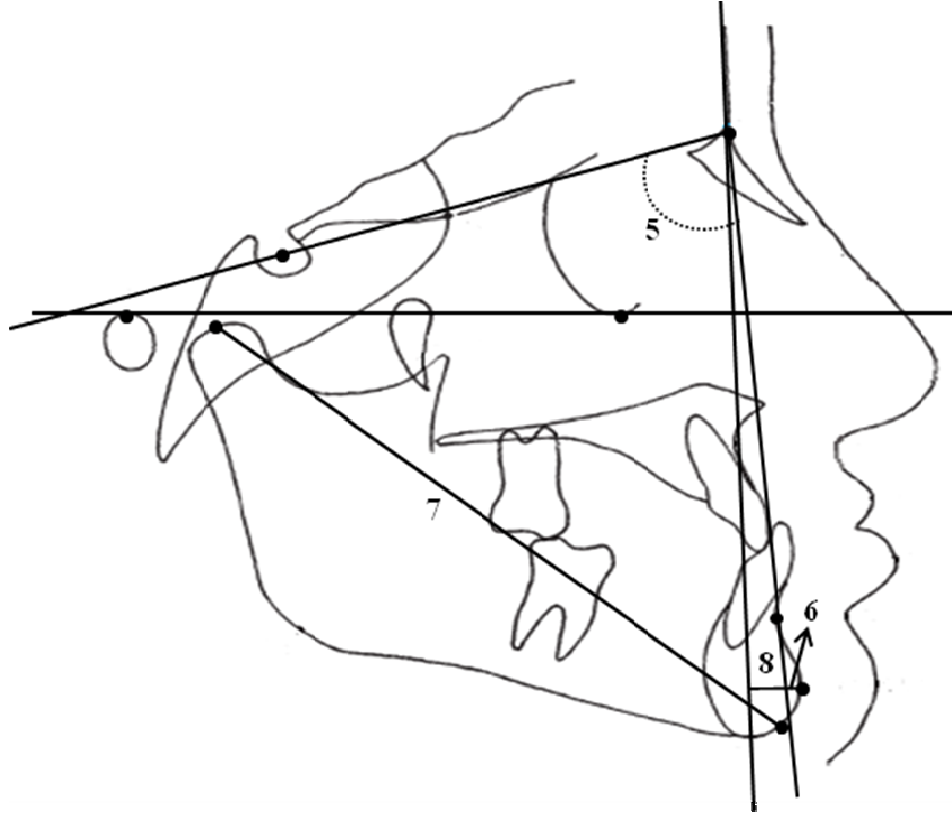
### 3.4.3. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Açısal ve Doğrusal Ölçümler



Şekil 4. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler

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

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

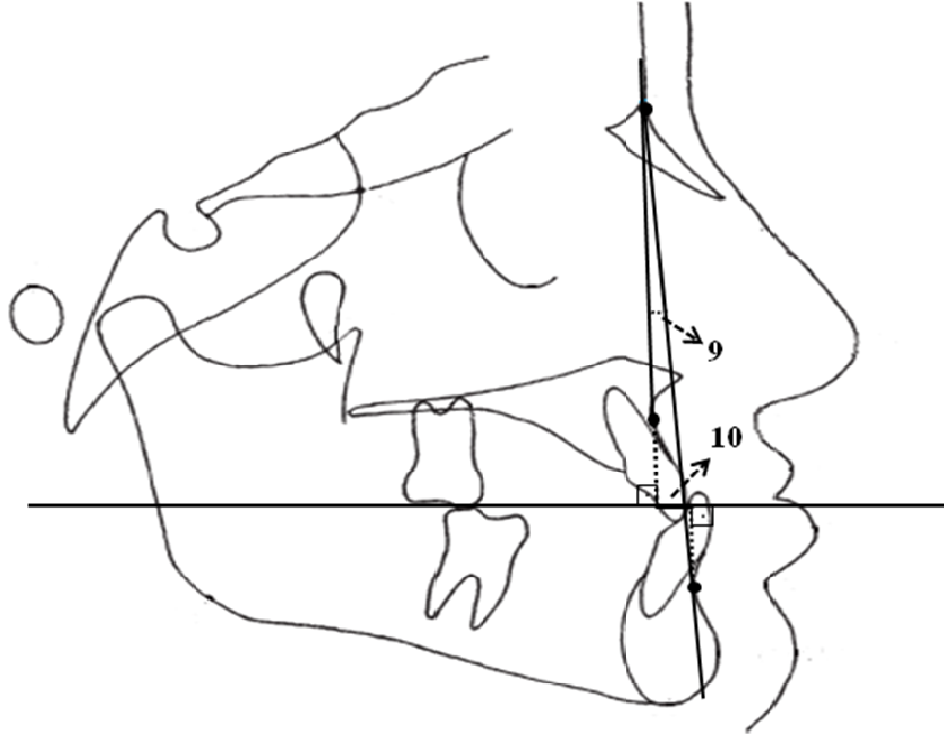


**Şekil 5.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan mandibuler iskeletsel ölçümler

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

5. SNB°: Alt çenenin Sella, Nasyon 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: Nasyon noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin Pg noktasına olan uzaklığıdır.





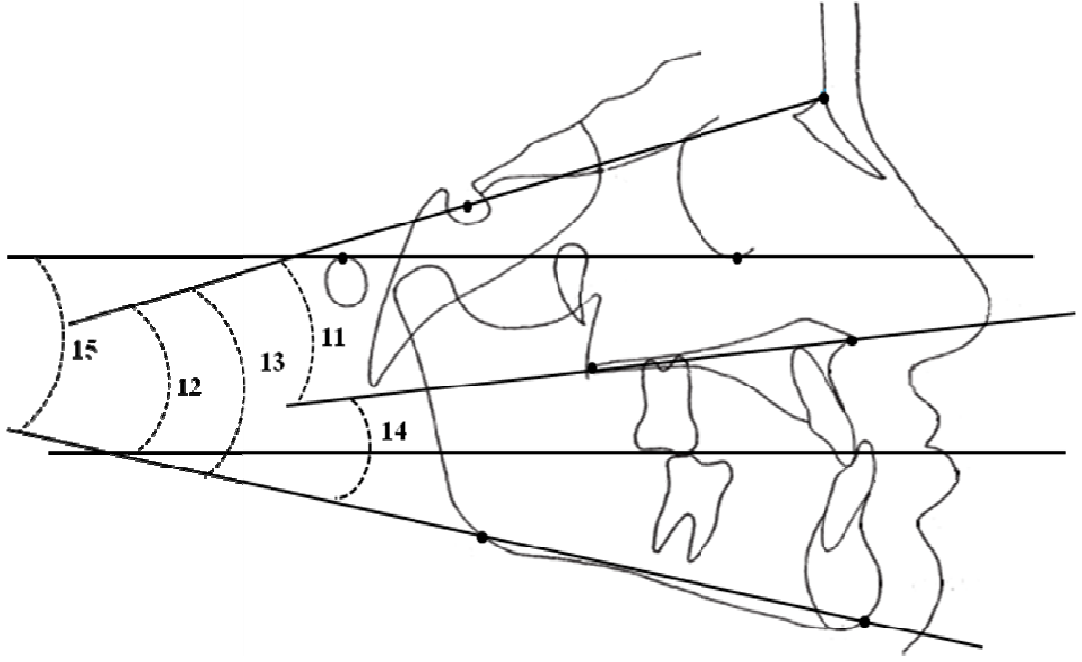
**Şekil 6.** Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan maksillo-mandibuler iskeletsel ölçümler

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

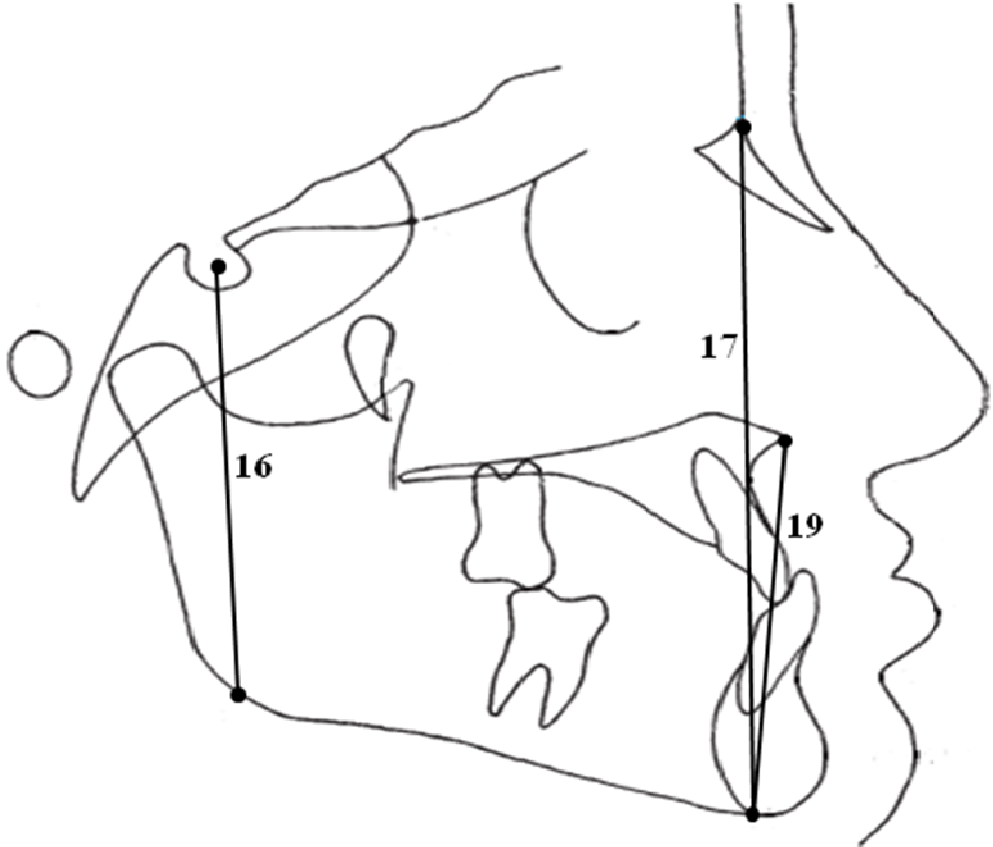
9. ANB°: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkisini belirten A, N ve B noktaları arasındaki açıdır.
10. Witts: A ve B noktalarından okluzyon düzlemine indirilen dikmeler arasındaki farktır.

#### **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°: Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.



Şekil 7. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler arası ölçümler



Şekil 8. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri

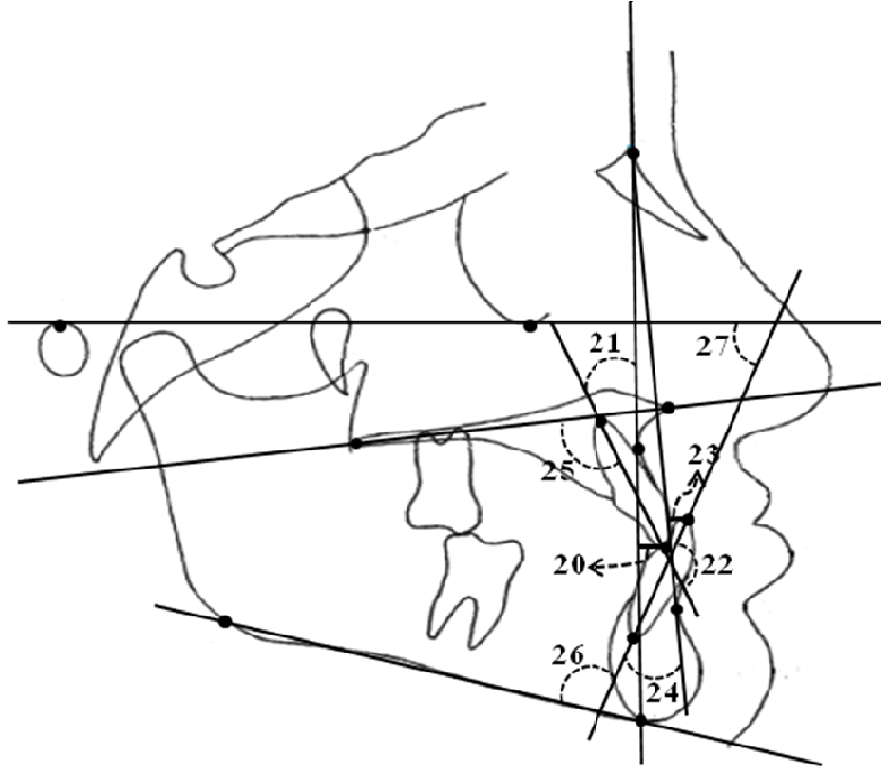
#### 3.4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil 8)

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

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

20. Ü1i-NA (mm): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nazyon ve A noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.
21. Ü1i/NA Açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nazyon ve A noktasından geçen doğru ile yaptığı açıdır.
22. İnterinsizal Açısı (Ü1/A1): Üst en ileri kesici dişin uzun eksenini ile alt en ileri kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.
23. A1i-NB (mm): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile Nazyon ve B noktalarından geçen doğru arasındaki dik uzaklıktır.
24. A1i/NB Açısı: Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Nazyon ve B noktasından geçen düzlem ile yaptığı açıdır.
25. Ü1/PP: Üst kesici dişin uzun ekseninin palatal düzlemle yaptığı açıdır.
26. 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.)
27. FMIA: Frankfurt horizontal düzlemi ile alt orta kesici dişin uzun eksenini arasındaki açıdır.
28. A1i-A-Pg (mm): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin A ve Pg noktasından geçen düzleme olan uzaklığıdır.
29. Overjet: Üst ve alt kesici dişlerin kesici uçlarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki uzunluktur.

30. Overbite: Alt ve üst kesici dişlerin kesici uçları arasındaki uzaklığın okluzyon 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)

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

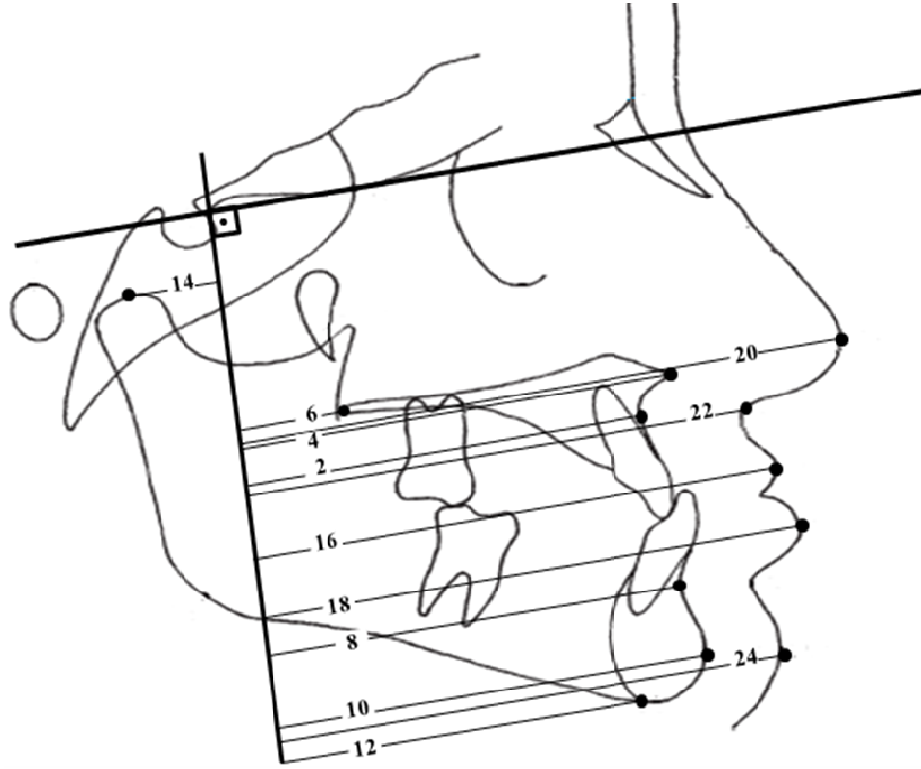


Şekil 11. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan yumuşak doku ölçümleri

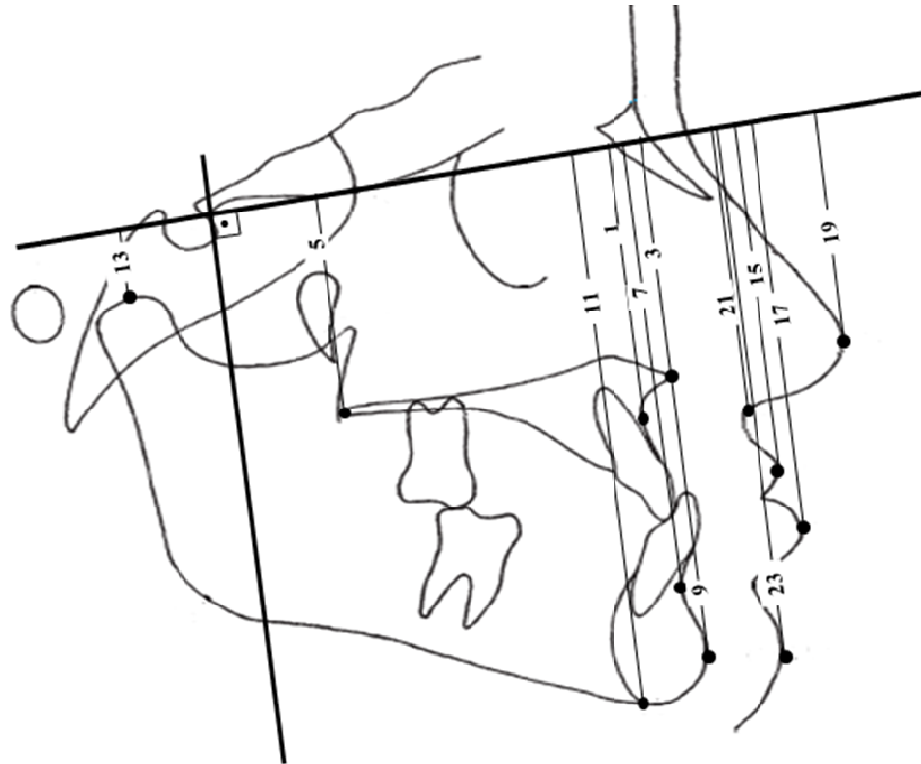
### 3.4.4. Total Çakıştırmada Kullanılan Boyutsal Ölçümler (Şekil 12,13)

1. A-xTot: A noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. A noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.

2.  $A-y_{Tot}$ : A noktası ile vertikal referans düzlem olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. A noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
3.  $ANS-x_{Tot}$ : ANS horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. ANS noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
4.  $ANS-y_{Tot}$ : ANS noktası ile vertikal referans düzleme olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. ANS noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
5.  $PNS-x_{Tot}$ : PNS horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. PNS noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
6.  $PNS-y_{Tot}$ : PNS noktası ile vertikal referans düzleme olan sagittal yöndeki dik uzaklıktır. PNS noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
7.  $B-x_{Tot}$ : B noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. B noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
8.  $B-y_{Tot}$ : B noktası ile vertikal referans düzlem arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. B noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
9.  $Pg-x_{Tot}$ : Pg noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır. Pg noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
10.  $Pg-y_{Tot}$ : Pg noktası ile vertikal referans düzlem arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır. Pg noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
11.  $Me-x_{Tot}$ : Menton noktasının horizontal referans düzleme olan dik uzaklığıdır. Me noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
12.  $Me-y_{Tot}$ : Menton noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır. Me noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.



Şekil 12. Total çakıştırmada kullanılan horizontal boyutsal ölçümler

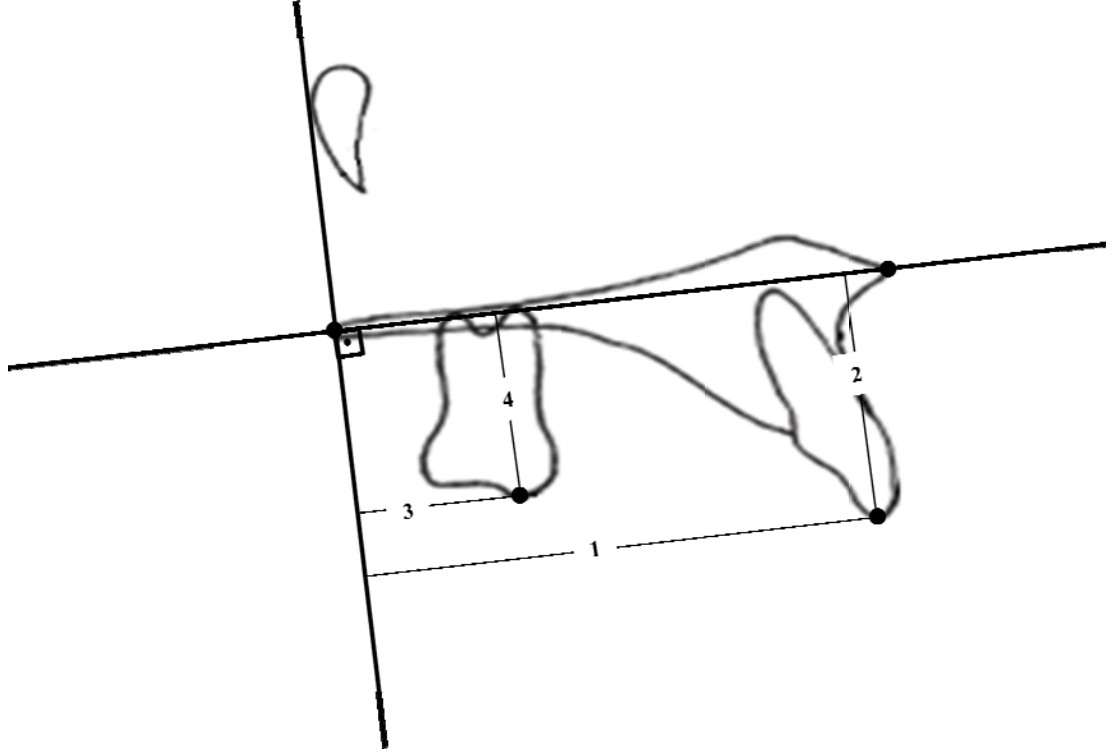


Şekil 13. Total çakıştırmada kullanılan vertikal boyutsal ölçümler

13.  $Co-xTot$ : Kondilyon noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.  $Co$  noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
14.  $Co-yTot$ :  $Co$  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 İnférieur noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Li$  noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
18.  $Li-yTot$ : Labrale İnférieur noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Li$  noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
19.  $Pn-xTot$ : Pronasale noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pn$  noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
20.  $Pn-yTot$ : Pronasale noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pn$  noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.
21.  $Snx$ : Subnazale noktası ile  $y$  koordinatı arasında sagittal yöndeki dik uzaklıktır.  $Sn$  noktasının ön-arka yöndeki konumunu belirlemektedir.
22.  $Sny$ : Subnazale noktası ile  $x$  koordinatı arasındaki dik uzaklıktır.  $Sn$  noktasının vertikal yöndeki konumunu belirlemektedir.
23.  $Pg'-xTot$ : Yumuşak doku Pogonyon noktası ile horizontal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pog'$  noktasının total çakıştırmaya göre vertikal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.



24.  $Pg'-y\ Tot$ : Yumuşak doku Pogonyon noktası ile vertikal referans düzlem arasındaki dik uzaklıktır.  $Pog'$  noktasının total çakıştırmaya göre sagittal olarak yer değiştirmesini göstermektedir.



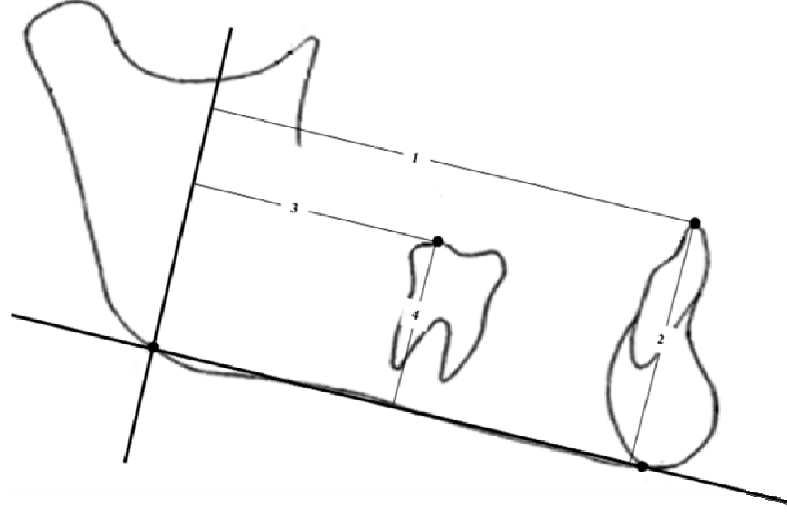
**Şekil 14.** Maksiller lokal çakıştırmada kullanılan boyutsal ölçümler

#### 3.4.5. 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.  $Ü6-yMax$ : Ü6 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 15. Mandibuler lokal çakıştırma için kullanılan boyutsal ölçümler

#### 3.4.6. Mandibuler Lokal Çakıştırma İçin 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 yönündeki 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.

### 3.5. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analiz ve hesaplamalar MS-Excel 2003, XLSTAT ve SPSS for Win. Ver. 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL., USA) paket programlarında yapıldı. Ölçümleri değerlendirirken yapılan işlemin metot hatasını belirleyebilmek amacı ile Cronbach's güvenilirlik testi kullanılmıştır. Parametrelerin normal dağılım sınaması her iki grup için ayrı ayrı Kolmogorov Smirnov Testi ile gerçekleştirildi. Tüm verilerin normal dağıldığı gözlemlendi. Grup içi tedavi öncesi – sonrası karşılaştırması için eşleştirilmiş örneklem t testi uygulandı. Tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığını gösteren fark değeri elde edildi. İA ve YM gruplarında değişkenlerin farklarını karşılaştırmak için bağımsız örneklem t testi kullanıldı. İstatistiksel kararlarda  $p < 0,05$  düzeyi anlamlı farklılığın belirtisi olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyinin kontrolü amacıyla, araştırma materyalini oluşturan 100 adet lateral sefalometrik film içinden rastgele 20 adet film seçildi. Sefalometrik film üzerinde anatomik referans noktaları tekrar işaretlendi ve ölçümler ilk yapılan çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak 1 ay sonra tekrarlandı. Bu ölçüm tekrarlama katsayılarının (r) 1,00 tam değerine çok yakın olduğu görüldü (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekrarlama katsayıları (r).

ÖLÇÜMLER	R	ÖLÇÜMLER	R
SNA <sup>0</sup>	0,999	Co-Go (mm)	0,940
SNB <sup>0</sup>	0,999	AAYY (mm)	0,999
ANB <sup>0</sup>	0,999	FH <sup>⊥</sup> N-Pg (mm)	0,892
SND <sup>0</sup>	0,998	A1i-A-Pg (mm)	0,998
Occl/SN <sup>0</sup>	0,999	PYY (mm)	0,996
SN/Go-Gn <sup>0</sup>	0,999	AYY (mm)	0,998
Ü1i-NA (mm)	0,995	PYY/AYY	0,996
A1i-NB (mm)	0,996	SN/PP <sup>0</sup>	0,999
Pg-NB (mm)	0,992	PP/MP <sup>0</sup>	1,000
Ü1/A1 <sup>0</sup>	0,992	Ü1/PP <sup>0</sup>	0,996
Ü1i/NA <sup>0</sup>	0,995	Overjet (mm)	0,999
A1i/NB <sup>0</sup>	0,996	Overbite (mm)	0,995
ÜD-S (mm)	0,997	FMIA <sup>0</sup>	0,937
AD-S (mm)	0,997	FMA <sup>0</sup>	0,952
FH <sup>⊥</sup> NA (mm)	0,994	IMPA <sup>0</sup>	0,997
Nazolabial açı	0,998	Witts <sup>0</sup>	0,999
Co-A (mm)	0,965	ANS-PNS (mm)	1,000
		Y.D. Fasiyal açı	0,998

YM grubunda 13 kız, 12 erkek ve İA grubunda 11 kız, 14 erkek olmak üzere (toplam 50 hasta) iki grup oluşturuldu. YM ile İA grupları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ( $\chi^2=0,321$ ;  $p=0,389$ ; Tablo 2).

**Tablo 2.** Tedavi gruplarının cinsiyete göre dağılımı

	YM Grubu	İA Grubu	p
	n(%)	n(%)	
<b>Erkek</b>	12 (%48,0)	14 (%56,0)	0,389
<b>Kadın</b>	13 (%52,0)	11 (%56,0)	

YM grubu ile İA grubu arasında tedavi başlangıç yaşları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p=0,139$ ; Tablo 3).

Tedavi süresi normal dağılım göstermediği için Mann Whitney-U testi ile analiz edildi. YM ile İA gruplarının tedavi süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı miktarda fark tespit edildi ( $p<0,05$ ). YM grubu tedavi süresi ortalaması  $0,53\pm0,10$  yıl iken, İA grubunda  $0,76\pm0,09$  yıldır (Tablo 3).

**Tablo 3.** Gruplara göre tedavi başlangıç yaşı ve tedavi süresi

	YM Grubu	İA Grubu	p
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
<b>Tedavi başlangıç yaşı (yıl)</b>	11,21 $\pm$ 1,32	11,75 $\pm$ 1,23	0,139
<b>Tedavi Süresi (yıl)</b>	0,53 $\pm$ 0,10	0,76 $\pm$ 0,09	<b>&lt;0,001</b>

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir*

**Tablo 4.** Tedavi başı lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Ölçümler	YM	İA	t	p
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$		
Maksiller İskeletsel	SNA <sup>0</sup>	77,65±4,74	78,20±3,96	-0,441	0,661
	Co-A (mm)	82,71±4,59	84,34±3,40	-1,424	0,161
	FH <sup>⊥</sup> N-A (mm)	-3,96±3,21	-2,79±2,83	-1,361	0,180
	ANS-PNS (mm)	51,45±3,23	51,45±2,74	0,005	0,996
Mandibuler İskeletsel	SNB <sup>0</sup>	79,34±4,75	80,16±3,48	-0,791	0,433
	Pg-NB (mm)	1,02±1,32	0,63±1,60	0,934	0,355
	Co-Gn (mm)	113,96±5,44	115,85±3,96	-1,408	0,166
	FH <sup>⊥</sup> N-Pog (mm)	-2,97±5,53	-0,77±4,68	-1,521	0,135
Maks-Mand	ANB <sup>0</sup>	-1,70±2,40	-1,92±1,76	0,376	0,709
	Witts (mm)	-7,10±2,64	-6,78±2,68	-0,431	0,669
Düzlemler Arası	SN/PP <sup>0</sup>	10,27±4,05	10,75±3,01	-0,476	0,636
	Occl/SN <sup>0</sup>	18,28±5,02	17,07±3,20	1,018	0,315
	SN/GoGn <sup>0</sup>	35,15±4,41	33,40±4,48	1,390	0,171
	PP/MP <sup>0</sup>	24,88±4,30	22,64±4,84	1,733	0,090
	FMA <sup>0</sup>	29,05±4,99	26,99±4,29	1,565	0,124
Yüz yüksekliği	PYY (mm)	74,07±5,85	76,07±4,59	-1,348	0,184
	AYY (mm)	116,50±7,41	117,64±4,77	-0,647	0,521
	PYY/AYY (mm)	63,60±3,45	64,74±4,35	-1,023	0,311
	AAYY (mm)	63,21±4,55	63,54±4,73	-0,253	0,801
Dentoalveoler	Ü1i-NA (mm)	3,60±2,48	3,63±1,85	-0,045	0,964
	Ü1i/NA <sup>0</sup>	23,68±6,38	23,16±5,12	0,318	0,752
	A1i-A-Pg (mm)	4,22±1,84	5,13±1,88	-1,733	0,089
	L1i-NB (mm)	3,39±1,89	4,07±1,79	-1,315	0,195
	L1i/NB <sup>0</sup>	20,25±5,14	22,92±4,82	-1,896	0,064
	Ü1i/PP <sup>0</sup>	111,60±5,72	112,16±5,36	-0,357	0,722
	IMPA <sup>0</sup>	84,35±4,80	87,55±6,77	-1,929	0,060
	FMIA <sup>0</sup>	67,72±6,34	66,46±5,03	0,781	0,439
	İnterinsizal Açık	137,75±6,29	135,84±7,06	1,009	0,318
	Overjet (mm)	-1,91±1,59	-2,78±1,69	1,862	0,069
Overbite (mm)	2,47±2,69	3,22±2,17	-1,093	0,280	
Yumuşak doku	ÜD-S (mm)	-2,66±2,01	-1,96±1,87	-1,281	0,206
	AD-S (mm)	0,70±2,23	1,93±2,22	-1,949	0,057
	Y.D. Fasiyal Açık	172,98±6,92	172,11±4,16	-0,779	0,441
	Nazo-labial Açık	108,86±13,33	109,30±10,58	-0,129	0,898

t: students' t testi

#### **4.1. Tedavi Gruplarının Başlangıç Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinin Karşılaştırılması**

Çalışmada iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip hastalardan oluşan İA ve YM gruplarına ait başlangıç tanımlayıcı istatistikler Tablo 4’de gösterilmiştir. Parametrelerin iki grup için başlangıç değerleri bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırıldı ve tüm parametrelerin tedavi öncesi değerlerinin İA ile YM gruplarında benzer olduğu görüldü ( $p>0,05$ ; Tablo 4).

#### **4.2. Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler**

Lateral sefalometrik film ölçümleri maksiller, mandibuler, maksillo-mandibuler, yüz yükseklikleri, düzlemler arası açısal ve yumuşak doku ölçümleri olmak üzere alt başlıklar halinde incelendi.

##### **4.2.1. Maksiller İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler**

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 edildi ( $p\leq 0,001$ ; Tablo 5).

##### **4.2.2. Mandibuler İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler**

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 gözlemlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 5). Co-Gn uzunluğundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $p<0,05$ ), Pg-NB değerinde YM grubundaki 0,09 mm ve İA grubundaki 0,15 mm artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 5).

**Tablo 5.** Maksiller, mandibuler ve maksillo-mandibuler ölçümlerde tedaviyle oluşan değişiklikler

Ölçümler	YM				IA			
	T1		T2		T1		T2	
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	t	P	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	t	P
SNA <sup>0</sup>	77,65±4,74	79,00±4,75	-7,354	<0,001	78,20±3,96	79,83±3,65	-6,282	<0,001
Co-A (mm)	82,71±4,59	85,25±5,36	-3,997	0,001	84,34±3,40	87,76±3,25	-8,056	<0,001
FH⊥N-A (mm)	-3,96±3,21	-2,34±3,06	-5,074	<0,001	-2,79±2,83	-1,03±3,03	-5,128	<0,001
ANS-PNS (mm)	51,45±3,23	53,05±2,90	-5,872	<0,001	51,45±2,74	53,26±2,94	-6,625	<0,001
SNB <sup>0</sup>	79,34±4,75	78,18±3,83	4,444	<0,001	80,16±3,48	78,62±3,19	4,822	<0,001
Pg-NB (mm)	1,02±1,32	1,11±1,42	-0,555	0,584	0,63±1,60	0,78±1,47	-1,022	0,317
Co-Gn (mm)	113,96±5,44	116,47±6,66	-3,564	0,002	115,85±3,96	118,10±4,45	-4,561	<0,001
FH⊥N-Pog (mm)	-2,97±5,53	-4,85±5,53	2,660	0,014	-0,77±4,68	-3,46±4,61	3,496	0,002
ANB <sup>0</sup>	-1,70±2,40	0,80±2,21	-9,479	<0,001	-1,92±1,76	1,15±1,48	-9,849	<0,001
Witts (mm)	-7,10±2,64	-2,07±2,55	-11,301	<0,001	-6,78±2,68	-2,90±2,75	-7,607	<0,001

t: students' t testi *İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir*



#### **4.2.3. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler**

Maksillo-mandibuler ölçümler incelendiğinde; ANB açısı ve Witts değerinin İA ve YM gruplarının her ikisinde de tedavi sonunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda arttığı görüldü ( $p<0,001$ ; Tablo 5).

#### **4.2.4. Düzlemler Arası Açısal Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler**

Düzlemler arası açısal ölçümler incelendiğinde; İA ve YM gruplarında SN/GoGn<sup>0</sup>, PP/MP<sup>0</sup> ve FMA<sup>0</sup> değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış gözlemlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 6). SN/PP<sup>0</sup> açısında YM grubunda görülen 0,36<sup>0</sup>'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, İA grubunda görülen 0,57<sup>0</sup>'lik azalma anlamlı bulundu (sırasıyla  $p=0,301$ ;  $p=0,029$ ; Tablo 6). Occ/SN<sup>0</sup> açısında YM grubunda 2,56<sup>0</sup> azalma görüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 6). İA grubunda ise bu açıda önemli bir değişiklik bulunmadı ( $p=0,925$ ; Tablo 6).

#### **4.2.5. Yüz Yüksekliklerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler**

Yüz yüksekliği ölçümleri değerlendirildiğinde; çalışma gruplarının her ikisinde de PYY, AYY ve AAYY uzunluklarında istatistiksel olarak anlamlı miktarda bir artış görülürken, PPY/AYY oranında istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma izlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 6).

**Tablo 6.** Düzlemler arası açılar ve yüz yüksekliklerinde tedaviyle meydana gelen değişiklikler

Ölçümler	YM				İA			
	T1		T2		T1		T2	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	t	p	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	t	p
SN/PP <sup>o</sup>	10,27±4,05	9,91±4,34	1,058	0,301	10,75±3,01	10,18±3,05	2,329	<b>0,029</b>
Oocl/SN <sup>o</sup>	18,28±5,02	15,73±5,01	4,495	<b>&lt;0,001</b>	17,07±3,20	17,04±3,18	0,096	0,925
SN/GoGn <sup>o</sup>	35,15±4,41	36,45±4,41	-3,074	<b>0,005</b>	33,40±4,48	35,06±4,10	-4,425	<b>&lt;0,001</b>
PP/MP <sup>o</sup>	24,88±4,30	26,53±4,62	-2,898	<b>0,008</b>	22,64±4,84	24,86±4,19	-5,728	<b>&lt;0,001</b>
FMA <sup>o</sup>	29,05±4,99	30,26±4,65	-2,577	<b>0,017</b>	26,99±4,29	28,86±4,31	-4,159	<b>&lt;0,001</b>
PYY (mm)	74,07±5,85	75,92±6,39	-2,888	<b>0,008</b>	76,07±4,59	77,81±5,36	-2,960	<b>0,007</b>
AYY (mm)	116,50±7,41	121,10±8,31	-6,670	<b>&lt;0,001</b>	117,64±4,77	122,35±5,86	-5,708	<b>&lt;0,001</b>
PYY/AYY (mm)	63,60±3,45	62,72±3,59	2,266	<b>0,033</b>	64,74±4,35	63,62±3,87	3,067	<b>0,005</b>
AAYY (mm)	63,21±4,55	67,22±5,11	-6,842	<b>&lt;0,001</b>	63,54±4,73	67,72±4,87	-7,324	<b>&lt;0,001</b>

t: students' t testi. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir

#### 4.2.6. Dentoalveoler Ölçümlerde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Dentoalveoler ölçümler değerlendirildiğinde; Ü1i-NA (mm,<sup>0</sup>) ve Ü1i-PP<sup>0</sup> değerlerindeki artış her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ; Tablo 7).

A1i-A-Pg uzaklığında YM grubunda 2,34 mm, İA grubunda 0,92 mm olmak üzere her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma görüldü ( $p<0,05$ ; Tablo 7). A1i/NB (mm,<sup>0</sup>) ve IMPA değerlerinin YM grubunda önemli miktarda azaldığı, İA grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı miktarda arttığı görüldü ( $p<0,05$ , Tablo 7). FMIA<sup>0</sup> açısından ise YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görülürken, İA grubunda önemli miktarda azalma gözlemlendi (sırasıyla  $p=0,027$ ;  $p<0,001$ ; Tablo 7). Her iki tedavi grubunda da Ü1/A1 ile overbite değerlerinde önemli miktarda azalma, overjet değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görüldü ( $p<0,05$ ; Tablo 7).

#### 4.2.7. Yumuşak Doku Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde her iki tedavi grubunda ÜD-S mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış görüldü ( $p<0,001$ ; Tablo 7). AD-S mesafesinde ise YM grubunda 0,44 mm artış, İA grubunda ise 0,71 mm azalma ölçüldü. Ancak bu değişimler her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 7). Nazolabial açı incelendiğinde ise YM grubundaki 0,41<sup>0</sup>'lik azalma ve İA grubundaki 3,48<sup>0</sup>'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 7).

Yumuşak doku fasiyal açı değerinde her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma gözlemlendi ( $p<0,001$ ; Tablo 7).

**Tablo 7.** Dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümlerinde tedaviyle meydana gelen değişiklikler

Ölçümler	YM				İA			
	T1		T2		T1		T2	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	t	p	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	t	p
Ü1-NA (mm)	3,60±2,48	5,68±2,36	-8,274	<0,001	3,63±1,85	4,65±1,96	-2,808	<b>0,010</b>
Ü1/NA <sup>o</sup>	23,68±6,38	28,58±6,37	-7,039	<0,001	23,16±5,12	25,22±5,13	-2,429	<b>0,023</b>
A1i-A-Pg (mm)	4,22±1,84	1,88±1,61	8,336	<0,001	5,13±1,88	4,22±1,93	3,284	<b>0,003</b>
A1-NB (mm)	3,39±1,89	2,78±1,90	2,640	<b>0,014</b>	4,07±1,79	5,26±2,14	-4,679	<0,001
A1/NB <sup>o</sup>	20,25±5,14	18,00±4,79	3,883	<b>0,001</b>	22,92±4,82	25,61±5,04	-4,434	<0,001
Ü1/PP <sup>o</sup>	111,60±5,72	117,50±5,79	-8,010	<0,001	112,16±5,36	115,17±4,33	-3,630	<b>0,001</b>
IMPA <sup>o</sup>	84,35±4,80	81,74±4,34	4,121	<0,001	87,55±6,77	89,84±6,20	-3,751	<b>0,001</b>
FMIA <sup>o</sup>	67,72±6,34	69,17±5,65	-2,347	<b>0,027</b>	66,46±5,03	62,30±5,47	5,887	<0,001
İnterinsizal Açı	137,75±6,29	132,61±6,64	5,444	<0,001	135,84±7,06	128,02±7,71	7,235	<0,001
Overjet (mm)	-1,91±1,59	4,12±1,96	-14,639	<0,001	-2,78±1,69	1,15±1,33	-10,386	<0,001
Overbite (mm)	2,47±2,69	0,87±2,44	3,401	<b>0,002</b>	3,22±2,17	0,46±1,05	8,090	<0,001
ÜD-S (mm)	-2,66±2,01	-0,11±1,84	-6,037	<0,001	-1,96±1,87	-0,79±2,03	-4,935	<0,001
AD-S (mm)	0,70±2,23	1,15±2,01	-1,207	0,239	1,93±2,22	1,22±2,35	1,936	0,065
Y.D. Fasiyal Açı	172,98±6,92	167,84±4,52	5,557	<0,001	172,11±4,16	166,11±4,01	8,203	<0,001
Nazo-labial Açı	108,86±13,33	108,45±11,89	0,152	0,880	109,30±10,58	112,78±10,42	-1,805	0,084

t: student's 't' testi *İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir*

#### 4.2.8. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler

Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler değerlendirildiğinde; her iki tedavi grubunda da maksillaya ait ölçümlerin (A-y, A-x, ANS-y, ANS-x ve PNS-x) tedavi sonunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda arttığı görüldü ( $p<0,05$ ; Tablo 8). PNS-y değeri de her iki tedavi grubunda artış göstermedi; ancak YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, İA grubunda anlamlı bulundu (sırasıyla,  $p=0,794$ ;  $p=0,05$ ; Tablo 8).

Her iki tedavi grubunda da tedavi sonunda mandibulaya ait vertikal ölçümlerde (B-x, Pg-x, Me-x ve Co-x) istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış gözlemlendi ( $p<0,05$ ; Tablo 8). B-y ölçümünde de her iki grupta tedavi sonunda önemli miktarda artış görüldü ( $p<0,05$ , Tablo 8). Pg-y ve Me-y değerlerinde görülen azalma YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, İA grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (sırasıyla,  $p<0,001$ ;  $p>0,05$ , Tablo 8). Co-y uzaklığının her iki grupta tedavi sonunda arttığı, ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p>0,05$ ; Tablo 8).

Total çakıştırmada yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde; her iki grupta da tedavi sonunda Ls-y, Ls-x, Li-x, Pn-y, Sn'-y, Sn'-x ve Pg'-x değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış tespit edildi ( $p<0,01$ ; Tablo 9). Li-y değerinde YM grubunda azalma, İA grubunda ise artış görüldü. Fakat her iki değişiklik de istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (sırasıyla,  $p=0,130$ ;  $p=0,234$ ; Tablo 9). Pn-x değerinde iki grupta da tedavi sonunda artış gözlemlendi. YM grubundaki artış önemli bulunurken, İA grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (sırasıyla,  $p<0,01$ ;  $p=0,06$ ; Tablo 9). Pg'-y ölçümü ise tedavi sonunda her iki grupta da azalırken sadece YM grubundaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 9).

**Tablo 8.** Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan iskeletsel değişiklikler

Ölçümler	YM				İA				
	T1		T2		T1		T2		p
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	T	p	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	t		
A - y	53,93±7,35	55,05±7,68	3,699	<b>0,001</b>	56,40±6,81	59,12±7,00	7,711	<b>&lt;0,001</b>	
A - x	57,80±9,91	59,46±10,26	4,094	<b>&lt;0,001</b>	57,25±6,22	58,66±6,44	3,507	<b>0,002</b>	
ANS - y	60,64±7,23	61,61±7,72	2,548	<b>0,018</b>	62,51±6,31	64,59±6,82	5,247	<b>&lt;0,001</b>	
ANS - x	54,03±6,64	55,59±6,76	4,247	<b>&lt;0,001</b>	52,57±6,49	53,60±6,99	3,276	<b>0,003</b>	
PNS - y	9,38±4,87	9,44±5,14	0,264	0,794	11,20±5,13	12,30±5,52	3,159	<b>0,005</b>	
PNS - x	46,99±3,14	48,51±3,32	7,682	<b>&lt;0,001</b>	45,92±3,57	47,75±3,94	10,096	<b>&lt;0,001</b>	
B - y	50,17±11,50	46,71±12,64	-6,078	<b>&lt;0,001</b>	53,95±10,79	52,45±12,60	-2,394	<b>0,026</b>	
B - x	95,97±8,14	100,26±7,76	8,655	<b>&lt;0,001</b>	95,96±8,04	99,59±8,70	5,004	<b>&lt;0,001</b>	
Pg - y	50,22±13,14	46,49±14,44	-5,838	<b>&lt;0,001</b>	53,30±12,93	51,90±14,66	-1,920	0,068	
Pg - x	108,30±8,31	112,91±7,94	9,801	<b>&lt;0,001</b>	106,71±7,76	111,17±8,88	7,074	<b>&lt;0,001</b>	
Me - y	40,76±13,82	36,46±15,41	-5,898	<b>&lt;0,001</b>	43,52±14,41	42,15±15,67	-1,942	0,065	
Me - x	112,34±8,20	116,54±8,04	6,467	<b>&lt;0,001</b>	111,23±7,66	115,45±9,04	6,819	<b>&lt;0,001</b>	
Co - y	-20,41±3,94	-20,65±3,63	0,979	0,338	-19,03±3,51	-19,71±3,74	1,920	0,068	
Co - x	20,67±4,02	21,38±3,81	3,777	<b>0,001</b>	18,87±5,18	20,06±5,05	2,999	<b>0,007</b>	

t: studentis' t testi. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir

**Tablo 9.** Total çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan yumuşak doku değişiklikleri

Ölçümler	YM				İA					
	T1		T2		T1		T2		t	p
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	t	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	t	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	t	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	t		
Ls - y	70,18±10,21	3,848	72,58±10,41	3,848	72,92±8,21	76,49±9,13	7,828	<0,001		
Ls - x	73,32±7,74	5,668	76,83±8,45	5,668	72,94±7,64	75,39±9,00	3,933	0,001		
Li - y	69,70±11,20	-1,575	68,81±12,10	-1,575	72,81±10,35	73,74±10,87	1,225	0,234		
Li - x	85,70±9,25	4,595	88,96±9,23	4,595	85,42±8,46	88,59±8,59	5,477	<0,001		
Pn - y	86,06±8,61	4,239	87,61±8,90	4,239	87,97±6,21	91,75±6,49	9,110	<0,001		
Pn - x	48,11±9,28	5,190	50,47±9,93	5,190	47,12±8,70	48,14±9,64	1,936	0,066		
Pg' - y	60,56±12,83	-5,726	56,63±14,34	-5,726	64,30±13,60	64,08±15,30	-0,319	0,753		
Pg' - x	108,01±8,73	8,738	112,98±8,75	8,738	107,03±9,02	111,26±9,90	3,580	0,002		
Sn' - y	70,24±8,84	3,611	71,78±9,10	3,611	72,81±6,96	76,34±7,20	9,186	<0,001		
Sn' - x	60,61±7,42	3,144	62,82±8,95	3,144	58,93±7,24	60,78±8,31	3,984	0,001		

t: students' t testi. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir.

#### **4.2.9. Lokal akıştırma ölçümlerinde Tedaviyle Oluşan Değişiklikler**

Maksiller lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler incelendiğinde; Ü1-y ölçümü her iki grupta tedavi sonunda artış göstermekle birlikte sadece YM grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 10). Ü1-x, Ü6-y ve Ü6-x değerleri incelendiğinde de İA ve YM gruplarında tedavi sonunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış tespit edildi ( $p<0,05$ ; Tablo 10).

Mandibuler lokal çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümler incelendiğinde; A1-y ölçümü için YM grubundaki azalma ve İA grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 10). Vertikal yönde yapılan ölçümlerde (A1-x, A6-x) her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış tespit edildi ( $p<0,01$ ; Tablo 10). A6-y değerinde ise İA grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, YM grubundaki artış anlamlı bulunmadı (sırasıyla,  $p=0,024$ ;  $p=0,408$ ; Tablo 10).

#### **4.3. YM ve İA Gruplarında Tedaviyle Görülen Değişikliklerin Karşılaştırılması**

YM ve İA gruplarının tedavi etkinliklerini değerlendirmek için tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığı elde edildi ve bu farklar bağımsız örneklem t testi ile karşılaştırıldı (Tablo 11).

##### **4.3.1. Lateral Sefalometrik Film lümlerinde Gruplar Arası Farklılıkların Karşılaştırılması**

Maksiller iskeletsel ölçümler incelendiğinde; her iki tedavi sonunda meydana gelen maksiler protraksiyon miktarının benzer olduğu görüldü. İA ve YM gruplarında  $SNA^0$ , Co-A,  $FH^{\perp}N-A$ , ANS-PNS değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 11).



**Tablo 10.** Maksiller ve mandibuler çakıştırma ölçümlerinde tedaviyle oluşan değişiklikler

Ölçümler	YM				İA			
	T1		T2		T1		T2	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	t	p	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	t	p
Ü1 – y	52,20±3,47	55,32±3,58	9,730	<0,001	52,71±3,49	53,63±3,65	2,035	0,054
Ü1 – x	27,27±3,14	28,30±3,01	4,686	<0,001	27,51±2,22	28,48±2,25	4,194	<0,001
Ü6 – y	23,07±2,98	24,77±3,61	4,716	<0,001	22,34±3,37	22,92±3,38	2,119	0,046
Ü6 – x	21,52±2,19	22,95±2,26	5,695	<0,001	21,81±1,75	22,41±1,83	4,292	<0,001
A1 – y	65,61±3,14	63,65±3,32	-11,619	<0,001	67,51±4,04	68,64±3,98	5,616	<0,001
A1 – x	35,06±2,67	36,29±2,93	6,769	<0,001	35,82±2,47	37,28±2,59	6,339	<0,001
A6 – y	39,32±2,55	39,45±2,85	0,843	0,408	40,23±3,52	40,68±3,17	2,429	0,024
A6 – x	25,68±2,45	26,09±2,62	3,581	0,002	25,56±2,35	26,36±2,33	3,474	0,002

t: students' t testi. İstatistiksel olarak anlamlı, farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir

Mandibuler iskeletsel ölçümler incelendiğinde;  $SNB^0$ ,  $Pg-NB$ ,  $Co-Gn$  ve  $FH\perp N-Pg$  değerlerindeki değişikliklerin gruplar arasında istatistiksel olarak benzer olduğu görüldü ( $p>0,05$ ; Tablo 11).

Maksillo-Mandibuler ölçümler değerlendirildiğinde ANB açısında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p=0,168$ ; Tablo 11). Witts ölçümünde ise tedavi sonunda YM grubunda meydana gelen 5,03 mm'lik ve İA grubunda meydana gelen 3,87 mm'lik artışlar gruplar arasında değerlendirildiğinde aradaki fark önemli bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 11).

Düzlemler arası ölçümler değerlendirildiğinde;  $SN/GoGn^0$ ,  $SN/PP^0$ ,  $PP/MP^0$  ve  $FMA^0$  açılarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ; Tablo 11).  $Occ/SN^0$  açısında YM grubunda 2,56°, İA grubunda ise 0,04° azalma tespit edildi. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,001$ ; Tablo 11).

Yüz yüksekliği ölçümlerinin tamamında ( $PYY$ ,  $AYY$ ,  $PYY/AYY$  ve  $AAYY$ ) gruplar arası farkın benzer olduğu tespit edildi ( $p>0,05$ ; Tablo 11).

Dental ölçümler değerlendirildiğinde  $Ü1/NA$  (mm,°) değerlerinde YM grubunda İA grubuna göre daha fazla bir artış olmasından dolayı gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ; Tablo 11).  $Ü1/PP^0$  açısının YM grubunda 5,9° ve İA grubunda 3,01° artış gösterdiği, gruplar arası farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ( $p=0,659$ ; Tablo 11).  $1/NB$  (mm,°) ve  $FMIA^0$  değerlerinde YM grubundaki önemli miktardaki azalmaya ve İA grubundaki önemli miktardaki artışa bağlı olarak gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Benzer şekilde  $A1i/A-Pg$  uzaklığı YM grubunda (2,34 mm) İA grubuna (0,92 mm) göre daha fazla azaldığından dolayı gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,001$ ; Tablo 11).  $IMPA^0$  açısında görülen YM grubundaki azalma ve İA grubundaki artış gruplar arasında istatistiksel olarak sınırda anlamlı bulunmadı ( $p=0,051$ ; Tablo 11).  $Ü1/A1$  açısında keserlerin farklı protrüzyon ve retrüzyon değişimlerine bağlı olarak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,067$ ; Tablo 11).

**Tablo 11.** Lateral sefalometrik film ölçümlerinde tedavi sonu (T2) ve başı (T1) farklarının gruplar arası karşılaştırması ortalama ve standart sapmaları

	Ölçümler	YM	İA	t	p
		$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$		
Maksiller İskeletsel	SNA <sup>0</sup>	1,34±0,91	1.63 ±1.30	-0,907	0,369
	Co-A (mm)	2,54±3,17	3.42±2.12	-1,153	0,255
	FH <sup>⊥</sup> N-A (mm)	1,61±1,59	1.76±1.72	-0,316	0,753
	ANS-PNS (mm)	1,60±1,36	1.81±1.37	-1,019	0,313
Mandibuler İskeletsel	SNB <sup>0</sup>	-1,16±1,30	-1.54±1.60	0,94	0,352
	Pg-NB (mm)	0,09±0,79	0.15±0.74	-0,294	0,770
	Co-Gn (mm)	2,51±2,52	2.25±2.47	0,302	0,764
	FH <sup>⊥</sup> N-Pog (mm)	-1,88±3,53	-2.69 ±3.85	0,777	0,441
Maks-Mand	ANB <sup>0</sup>	2,50±1,32	3.08±1.56	-1,398	0,168
	Witts (mm)	5,03±2,23	3.87±2.55	5,977	<b>&lt;0,001</b>
Düzlemler Arası	SN/PP <sup>0</sup>	-0,36±1,68	-0.57±1.23	0,129	0,898
	Occl/SN <sup>0</sup>	-2,56±2,84	-0.04 ±1.88	-3,694	<b>0,001</b>
	SN/GoGn <sup>0</sup>	1,30±2,11	1.66±1.87	-0,639	0,526
	PP/MP <sup>0</sup>	1,64±2,84	2.22±1.94	-0,104	0,917
	FMA <sup>0</sup>	1,20±2,86	1,80±2,32	0,904	0,371
Yüz yüksekliği	PYY (mm)	1,85±3,20	1.74±2.93	0,337	0,738
	AYY (mm)	4,59±3,44	4.70±4.12	0,337	0,738
	PYY/AYY (mm)	-0,88±1,94	-1.12 ±1.82	0,129	0,898
	AAYY (mm)	4,01±2,93	4.18±2.85	-0,21	0,834
Dentoalveolar	Ü1i-NA (mm)	2,07±1,25	1.02±1.81	2,4	<b>0,020</b>
	Ü1/NA <sup>0</sup>	4,89±3,47	2.06±4.23	2,59	<b>0,013</b>
	A1i-A-Pg (mm)	-2,34±1,40	-0.92±1.39	-3,598	<b>0,001</b>
	A1i-NB (mm)	-0,61±1,16	1.19±1.27	-5,235	<b>&lt;0,001</b>
	A1/NB <sup>0</sup>	-2,25±2,90	2.69±3.03	-5,889	<b>&lt;0,001</b>
	Ü1/PP <sup>0</sup>	5,90±3,68	3.01±4.14	0,443	0,659
	IMPA <sup>0</sup>	-2,60±3,16	2.30± 3.06	2,002	0,051
	FMIA <sup>0</sup>	1,45±3,08	-4.16±3.53	2,608	<b>0,012</b>
	İnterinsizal Açık	-5,14±4,72	-7.82±5.40	1,871	0,067
	Overjet (mm)	6,03±2,06	3.92±1.89	0,518	0,607
	Overbite (mm)	-1,60±2,35	-2.76±1.71	-0,838	0,406
Yumuşak doku	ÜD-S (mm)	2,56±2,12	1.17±1.18	2,862	<b>0,006</b>
	AD-S (mm)	0,44±1,84	-0.71±1.84	2,222	<b>0,031</b>
	Y.D. Fasiyal Açık	-5,14±4,62	-6.00±3.65	0,726	0,471
	Nazo-labial Açık	-0,41±13,40	3.48±9.64	-1,178	0,245

t: students' t testi. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir

Overjet değerinde tedavi sonunda YM grubunda (6,03 mm) İA grubuna (3,92 mm) göre daha fazla artış görülmesine rağmen, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0,607$ ; Tablo 11). Overbite değerimdeki farklılık da her iki grupta benzerdi ( $p=0,406$ ; Tablo 11).

Yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde; ÜD-S uzaklığında YM grubunda İA grubuna göre daha fazla artış olduğu ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $p=0,006$ ; Tablo 11). AD-S uzaklığında ise YM grubunda meydana gelen artış ve İA grubundaki azalma sonucu gruplar arası fark önemli bulundu ( $p= 0,031$ ; Tablo 11). Nazolabial açı değerlendirildiğinde, YM grubunda  $0,41^{\circ}$  azalma, İA grubunda ise  $3,48^{\circ}$  artış meydana geldiği ve gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlendi ( $p=0,245$ ; Tablo 11). Yumuşak doku fasiyal açı değerlendirildiğinde ise gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0,471$ ; Tablo 11).

#### **4.3.2. Total Çakıştırma Ölçümlerinde Gruplar Arası Farklılıkların Karşılaştırılması**

Total çakıştırmada yapılan boyutsal ölçümlerden maksillanın sagittal konumunu belirleyen değerlerde (A-y, ANS-y ve PNS-y); İA grubunda tedaviyle sağlanan artışın YM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı miktarda fazla olduğu görüldü ( $p\leq 0,05$ ; Tablo 12). Maksillanın vertikal konumunu belirleyen ölçümlerde (A-x, ANS-x ve PNS-x) ise YM ve İA gruplarında görülen artışlar istatistiksel olarak benzer bulundu ( $p>0,05$ ; Tablo 12).

Mandibulanın sagittal konumunu belirleyen ölçümler değerlendirildiğinde; B-y, Pg-y ve Me-y ölçümlerinde YM grubunda tedavi sonunda meydana gelen azalma İA grubundan daha fazla olup, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ; Tablo 12). Co-y değerinde İA grubundaki azalma (0,67 mm) YM grubundaki azalmadan (0,24 mm) daha fazla bulundu. Ancak gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0,314$ ; Tablo 12). B-x, Pg-x ve Co-x değerlerinde de YM grubundaki artış İA grubuna göre daha fazlaydı. Fakat gruplar arası fark istatistiksel olarak benzerdi ( $p>0,05$ ; Tablo 12). Me-x değerindeki değişim de gruplar arasında benzer bulundu. Bu fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0,902$ ; Tablo 12).

**Tablo 12.** Total çakıştırma ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların karşılaştırılması

Ölçümler	T2-T1 farkı		t	P
	YM	İA		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$		
A – y	1,11±1,44	2,72±1,69	3,468	<b>0,001</b>
A – x	1,65±1,94	1,40±1,92	-0,437	0,664
ANS – y	0,96±1,82	2,07±1,89	2,016	<b>0,050</b>
ANS – x	1,56±1,76	1,03±1,50	-1,103	0,276
PNS – y	0,06±1,11	1,10±1,67	2,482	<b>0,017</b>
PNS – x	1,52±0,95	1,82±0,86	1,126	0,266
B – y	-3,46±2,73	-1,49±2,99	2,328	<b>0,025</b>
B – x	4,13±2,79	3,62±3,47	-0,759	0,452
Pg – y	-3,73±3,06	-1,39±3,49	2,411	<b>0,020</b>
Pg – x	4,46±3,05	3,98±3,02	-0,199	0,843
Me – y	-4,30±3,49	-1,37±3,40	2,873	<b>0,006</b>
Me – x	4,20±3,36	4,21±2,96	-0,124	0,902
Co – y	-0,24±1,18	-0,67±1,69	1,018	0,314
Co – x	0,70±0,89	1,19±1,90	1,103	0,276
Ls – y	2,40±2,99	3,57±2,19	1,519	0,136
Ls – x	3,51±2,97	2,45±2,98	-1,209	0,233
Li – y	-0,89±2,71	0,93±3,66	1,922	0,061
Li – x	3,25±3,40	3,17±2,77	-0,097	0,923
Pn – y	1,54±1,74	3,78±1,99	4,049	<b>&lt;0,001</b>
Pn – x	2,36±2,18	1,02±2,53	-1,925	0,061
Sn' – y	1,54±2,05	3,53±1,84	3,458	<b>0,001</b>
Sn' – x	2,20±3,35	1,84±2,21	-0,429	0,670
Pg' – y	-3,92±3,28	-0,22±3,32	3,801	<b>&lt;0,001</b>
Pg' – x	3,93±3,93	4,23±5,67	-0,559	0,579

t: students' t testi İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir

Üst dudağın vertikal ve sagital konumunu gösteren ölçümlerde (Ls-y, Ls-x) tedavi sonunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı

( $p>0,05$ ; Tablo 12). Alt dudağın sagittal konumu değerlendirildiğinde (Li-y) ise İA grubunda tedavi sonunda protrüzyon (0,93 mm), YM grubunda ise retrüzyon meydana geldiği (0,89 mm), ancak bu farklılığın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ( $p=0,061$ ; Tablo 12). Her iki grupta da tedavi sonunda alt dudağın vertikal konumundaki artışlar (Li-x) benzer bulundu ( $p=0,923$ ; Tablo 12).

Pn-y ve Sn-y değerlerinde tedavi sonunda İA grubunda daha fazla artış meydana geldiği ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edildi ( $p\leq 0,001$ ; Tablo 12). Pn-x ve Sn-x değerlerinde ise YM grubunda daha fazla artış meydana gelmekle birlikte, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$  Tablo 12). Pg'-x değerindeki artışta gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p=0,579$ ; Tablo 12), Pg'-y değerinin YM grubunda (3,92 mm) İA grubuna (0,22 mm) göre daha fazla azaldığı görüldü. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 12).

#### **4.3.4. Lokal Çakıştırma Ölçümlerinde Gruplar Arası Farklılıkların Karşılaştırılması**

Maksiller lokal çakıştırma ölçümleri incelendiğinde; Ü1-y değerinde tedavi sonunda İA grubundaki 0,92 mm'lik azalma ve YM grubundaki 3,12 mm artış gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 13). Ü1-x değerindeki artış ise gruplar arasında benzer bulundu ( $p=0,869$ ; Tablo 13). Ü6-y ve Ü6-x ölçümlerinde tedavi sonunda YM grubunda daha fazla artış meydana geldiği ve gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ; Tablo 13).

Mandibuler lokal çakıştırma ölçümleri incelendiğinde; A1-y değerinde İA grubunda meydana gelen 1,13 mm'lik artışa ve YM grubunda meydana gelen 1,97 mm'lik artışa bağlı olarak gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ; Tablo 13). A1-x, A6-x, A6-y değerlerinde meydana gelen artışlar ise gruplar arasında benzer bulundu ( $p>0,05$ ; Tablo 13).

**Tablo 13.** Lokal akıştırma ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların karşılaştırılması

Ölçümler	T2-T1 farkı		t	p
	YM	İA		
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$		
Ü1 – y	3,12±1,53	0,92±2,17	-3,965	<b>&lt;0,001</b>
Ü1 – x	1,02±1,04	0,96±1,10	-0,166	0,869
Ü6 – y	1,69±1,72	0,58±1,32	-2,451	<b>0,018</b>
Ü6 – x	1,42±1,20	0,59±0,66	-2,890	<b>0,006</b>
A1 – y	-1,96±0,81	1,13±0,96	11,773	<b>&lt;0,001</b>
A1 – x	1,22±0,86	1,46±1,10	0,823	0,415
A6 – y	0,12±0,72	0,44±0,88	1,333	0,189
A6 – x	0,40±0,54	0,79±1,10	1,534	0,132

t: students' t testi İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar **koyu** olarak gösterilmiştir

## 5. TARTIŞMA

Sınıf III anomaliler estetik ve fonksiyon yetersizliğine yol açan, bu sebeple hastaları olumsuz etkileyen ve tedavileri oldukça zor olan anomalilerden biridir. Malokluzyonun erken dönemde saptanması ve tedavi edilmesi, bireyin fiziksel ve psikolojik gelişiminin en önemli süreci olan çocukluk ve ilk gençlik dönemlerini ideal bir yüz profili ile geçirmesini sağlamaktadır (Campbell 1983).

Maksiller yetersizliğe bağlı malokluzyonun şiddeti büyüme ve gelişim ile birlikte daha da artmaktadır. Bunun sonucunda tedavisine erken dönemde başlanmayan bireylere ileriki dönemlerde ortognatik cerrahi gibi daha zor tedavi seçenekleri uygulanmaktadır (Ngan et al., 1996a, Bacetti et al., 2000).

Sınıf III malokluzyonlarda maksiller boyut yetersizliği, gerçek mandibuler fazlalık, maksillanın geride konumlanması, mandibulanın ileride konumlanması ya da bunların kombinasyonu gibi bir çok iskeletsel ve dental değişkenlikler görülebilir (Guyer et al., 1986). Uzun yıllar boyunca, klinisyenler iskeletsel Sınıf III olguların oluşumunu aşırı mandibuler büyümeye bağlamışlardır. Ancak iskeletsel Sınıf III malokluzyonlarda yaklaşık %65-67 oranında maksiller yetersizlik olduğu tespit edilmiştir (Ellis and McNamara 1984). Birçok araştırmacı Sınıf III malokluzyonlarda görülen maksiller yetersizlik oranına dikkat çekmiş ve maksiller yetersizliğin önemli bir etiyojik faktör olduğunu savunmuştur (Ellis and McNamara 1984, Guyer et al., 1986, Williams and Andersen 1986).

Maksiller yetersizliğe sahip iskeletsel Sınıf III malokluzyonların tedavisi için bir çok farklı alternatif sunulmuştur (McNamara and Huges 1985, Darendeliler et al., 1993, Conte et al., 1997, Deguchi et al., 2002, Franchi et al., 2004, Altuğ et al., 2007). Maksiller retrognatiden kaynaklanan iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip bireylerin erken dönem tedavisinde sıklıkla üst çenede ortopedik etki meydana getiren yüz maskeleri kullanılmaktadır. Çeşitli klinik çalışmalar ve hayvan deneyleri iskeletsel Sınıf III malokluzyonlu bireylerin yüz maskesi kullanılarak başarılı bir şekilde tedavi edildiğini ve tedavi sonucunda ortopedik etki elde ettiklerini rapor etmişlerdir (Nanda 1980, Mermigos et al., 1990, Saadia and Torres 2000, Mitani 2002). Yüz maskesi ile maksillada anterior hareket ve anterior rotasyon ile mandibulada posterior rotasyon meydana geldiği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir.



Ancak yüz maskesi tedavisinin maksiller keser dişlerde protrüzyon ve mandibuler keser dişlerde retrüzyon gibi dentoalveoler yan etkileri bulunmaktadır (Baccetti et al., 1998, Gu et al., 2000, Arman et al., 2006). Bunun yanı sıra üst dentisyonun mezializasyonu ve üst molarların ekstrüze olmasıyla kapanışın açılmasına neden olması gibi ankraj bölgelerinde meydana gelen olumsuz etkileri, estetik ve konforlu olmamaları yüz maskesinin ciddi dezavantajları olarak görülebilir (Baccetti et al., 1998, Klempner 2003, Arman et al., 2006, De clerck et al., 2009). Yüz maskesi tedavisi sonucunda bu istenmeyen yan etkiler yeni sistemlerin geliştirilmesiyle elimine edilmeye çalışılmaktadır. Araştırmacılar bu nedenle son yıllarda iskeletsel ankraj metotlarına yönelmişlerdir (Chun et al., 1999, Klempner 2003, De clerck et al., 2009, Baccetti et al., 2011).

Son on yıl içinde iskeletsel ankraj mekaniklerinin farklı kullanımları ile iskeletsel Sınıf III malokluzyonun tedavisi amacıyla, implant destekli yüz maskesi, mini plak destekli yüz maskesi, mini plak destekli intermaksiller elastik kullanımı gibi iskeletsel ankrajın farklı kullanımlarını bildiren yeni tedavi metotları literatüre girmiştir (Enacar et al., 2003, Kırçelli and Pektaş 2008, De Clerck et al., 2009, Şar et al., 2011). Bu çalışmalardan De Clerck et al. (2009) mini plaklar aracılığı ile intermaksiller elastik uyguladığı tedavi yöntemiyle (BAMP) sadece ağız içinden destek alarak maksillada ortopedik etki meydana geldiğini rapor etmiştir.

Bu çalışmadaki bireylerin yarısı yeni bir tedavi metoduyla tedavi edilmiş ve iskeletsel Sınıf III anomaliyi tedavi etmek için sıkça kullanılan yüz maskesi apareyi ile karşılaştırılmıştır. Çalışmaya dahil edilecek bireylerin seçim kriterleri belirlenirken daha önce yüz maskesi ve iskeletsel ankraj ile maksiller yetersizliğe bağlı iskeletsel Sınıf III malokluzyonun tedavi edildiği çalışmalar göz önünde bulundurulmuştur (Mermigos et al., 1990, Baccetti et al., 1998, De Clerck et al., 2009). Yüz maskesi ve iskeletsel ankraj ile yapılan Sınıf III malokluzyon tedavilerindeki esas müdahale maksillanın protraksiyonudur (Baccetti et al., 2000, De Clerck et al., 2009). Bu amaçla tedaviye dahil edilen bütün bireylerde maksiller retrüzyon bulunmasına dikkat edilmiştir.

Dudak damak yarıklı bireylerde olduğu gibi maksiller bölgede veya orta yüz bölgesinde bulunan herhangi bir deformite hastaya uygulanabilecek tedavi

yöntemlerini değiştirebilmektedir (Figueroa and Polley 1999). Çeşitli sendromlarda görülen farklı kraniyofasiyal yapı tedavi sonuçlarını da etkileyebilmektedir (Bindayel et al., 2008). Çalışma grubundaki bireylerin kraniyofasiyal yapılarında farklı değişkenliklerin olmaması amacı ile kraniyofasiyal anomaliye ya da sistemik rahatsızlığı sahip bireyler çalışma dışı tutulmuştur.

Sefalometrik radyograflar aracılığı ile iskeletsel Sınıf III tanısı konulması için sıklıkla ANB açısı kullanılmaktadır (Arat ve ark., 1989, Baydaş et al., 2004, Yağcı et al., 2012). Özellikle saat yönünün tersine mandibuler rotasyona ve düz bir okluzal düzleme sahip Sınıf III malokluzyonlu bireylerde kritik bir sefalometrik parametre olduğu bildirilmiştir (Iwasaki et al., 2002). Bununla birlikte ANB açısının özellikle Nazyon noktasının anterior-posterior ve vertikal düzlemdeki değişimlerinden dolayı yanıltıcı olabileceğine de dikkat çekilmiş, maksilla ve mandibulanın sagittal ilişkisinin belirlenmesinde çok güvenilir bir parametre olmadığı da vurgulanmıştır (Nanda and Merrill 1994, Kamaluddin et al., 2011). Bu çalışmada da Sınıf III malokluzyonlu bireylerin seçiminde ANB açısıyla birlikte Witts değerinin de negatif olmasına dikkat edilmiştir. İki ölçümün birlikte değerlendirilmesi malokluzyonun dikkatli bir şekilde teşhisi açısından önemli görülmekte ve bir çok çalışmada teşhis kriteri olarak birlikte değerlendirilmektedir (Tassopoulou-Fishell et al., 2012).

Mini implantın başarılı bir şekilde yerleştirilmesi için kemik densitesi, kortikal kalınlık ve diş kökleri arasında yeterli alan olmasına dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Ludwig et al., 2008). İA grubuna alınan bireylerde radyografik muayenede mini implant yerleştirilecek yerin uygunluğu değerlendirilmiştir.

Tedavi zamanlaması ile ortopedik tedavinin etkilerini değerlendiren birçok çalışmada bireylerin kronolojik yaşı esas alınarak gruplandırma yapılmıştır (Baik 1995, Saadia and Torres 2000, Chong et al., 1996, Sung and Baik 1998). Bununla birlikte kronolojik yaşları aynı olan bireyler farklı iskeletsel dönemlerde olabilmektedir. Bu nedenle tedavi planlaması yapılırken iskeletsel yaşın kronolojik yaşa göre daha önemli bir belirleyici olduğu belirtilmiştir (Fishman 1982, Suda et al., 2000). İskeletsel dönem tahmini için el-bilek radyografları kullanılmıştır (Fishman 1982, Flores-Mir et al., 2004). Çalışmaya dahil edilen bütün bireyler iskeletsel

dönem olarak puberte öncesi dönemdedir ve grupların kronolojik yaş ortalamaları da benzerdir (Tablo 3).

Çalışmada tedavi gruplarındaki cinsiyet dağılımının benzer olduğu görülmektedir (Tablo 2). Bu nedenle çalışma sonuçları değerlendirilirken cinsiyet farklılığı göz önünde bulundurulmamış, tüm bireylerde gruplar içi ve gruplar arası farklılıklar değerlendirilmiştir. Sınıf III prepubertal dönemdeki bireylerin gelişiminin longitudinal olarak değerlendirildiği çalışmalarda da cinsiyetler arası farklılığın görülmediği bildirilmiştir (Smahel et al., 1992, Reyes et al., 2006).

Bu çalışmada uygulanan okluzyonu yükseltilmiş akrilik plağın tüm hastalarda aynı şekilde dizayn edilebilmesi için ağızda birinci molar dişin bulunmasına, bu dişlerin eksik ya da gömülü olmamasına dikkat edilmiştir. Aparey her iki tedavi grubunda da kapanışın açılmasını sağlayarak maksiller protraksiyonu kolaylaştırması ve okluzal temasları engellemesi amacı ile okluzyonu kapalı olarak hazırlanmıştır. Bu aparey aynı zamanda YM grubunda elastik uygulaması amacıyla kullanılmıştır.

Literatürde bazı klinisyenler retansiyon kroşeleri ile desteklenen akrilik plaklar aracılığı ile yüz maskesi uygulamışlardır (Akkaya ve ark., 1994, Lertpitayakun et al., 2001). Bu araştırmacılardan bazıları akrilik plağı hareketli bazıları ise maksiller dentisyona yapıştırarak kullanmıştır (Cozzani 1981, Akkaya ve ark., 1994, Ngan et al., 2007). Bu çalışmada akrilik aparey, dişlerin birbirine splintlenmesi ile rijit bir ankraj ünitesi oluşturmak ve protraksiyon sırasında maksiller molarlarda devrilmeyi ve dik yön artışını kontrol etmek amacı ile maksiller dentisyona yapıştırılmıştır (Memikoğlu and İşeri 1999).

Çalışmada YM grubunda okluzyonu kapalı hareketli plağa elastik uygulanabilmesi amacı ile kaninin distalinden kanca ilave edilmiştir. Yüz maskesi ile maksillada translasyon hareketi elde edebilmek için kuvvetin rezistans merkezinden geçmesi gerektiği bildirilmiştir (Hata et al., 1987). Bu nedenle bir çok araştırmacı tarafından kuvvetin kanin veya birinci premolar bölgesinden uygulanması tavsiye edilmiştir (Spolyar 1984, Ngan et al., 1996b). Itoh et al. (1985) da maksiller protraksiyon sırasında orta yüzün ön bölgesinin anterior rotasyonunu en aza indirebilmek için, protraksiyon kuvvetlerinin en uygun şeklinin ileri ve aşağı yönde uygulanarak elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Yüz maskesi uygularken dikkat edilmesi gereken başka bir konu da kuvvetin uygulama yönüdür. Çalışmada uygulanan kuvvet okluzal düzlemlerle yaklaşık 20°-30° açı yapacak şekilde ayarlanmıştır. Tanne et al. (1989) 30° aşağı yönde açılarak uygulanan kuvvet ile nazomaksiller komplekste çok hafif bir rotasyon hareketi gözlediklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle çalışmamıza benzer şekilde bir çok araştırmacı da kuvvetin yönünü okluzal düzlem ile 20°-30° açı yapacak şekilde uygulamıştır (Itoh et al., 1985, Lee et al., 1997, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, Şar et al., 2011).

Yüz maskesi ile maksiller protraksiyonun amaçlandığı çalışmalarda uygulanan kuvvet miktarının 300-1000 gram gibi geniş bir aralıkta olabileceği bildirilmiştir (Nartallo Turley and Turley 1998, Kapust et al., 1998, Alcan et al., 2000). Bu çalışmada uygulanan kuvvet miktarı tek taraflı, 350-400 gram olarak ayarlanmıştır. Uygulanan kuvvet miktarı birçok çalışma ile benzerdir (Baik 1995, Şar et al., 2011). Kuvvet miktarı arttıkça tedavi süresinin kısalabileceği bildirilmiştir (Ngan et al., 1996). Buna karşın tedavinin fizyolojik, daha yavaş ve uzun sürede sonuçlanmasının tercih edilmesi gerektiği de savunulan bir görüştür (Deliare 1976).

Bu çalışmada hastalardan yüz maskesini yaklaşık 18-20 saat kullanmaları istenmiştir. McNamara (1987) yüz maskesinin tüm gün kullanılması gerektiğini savunmuştur. Nanda (1980) ise çalışmasında 24 saatlik kullanımı ile 16 saatlik kullanımdan daha fazla iskeletsel elde edilebileceğini, fakat 16 saatlik kullanım ile de ortopedik etki elde edilebileceğini bildirmiştir. Literatürde yüz maskesi ile daha fazla iskeletsel daha az dental etki elde edilebilmesi için apanyin günde yaklaşık 12-16 saat takılmasının yeterli olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Staggers et al., 1992, Ngan et al., 1997).

İA grubunda uygulanan apanyin YM grubundan farklı olarak okluzasyonu yükseltmek amacı ile kullanılmıştır. Bu nedenle rahatlıkla uygulanabilmesi ve hijyenin sağlanabilmesi açısından maksiller dentisyona yapıştırılmamış, hareketli olarak kullanılmıştır.

Çalışmada mandibuler anterior bölgede mini plak kullanımı tercih edilmiştir. Mini plakların büyük kuvvetlere yeterli direnç göstermesi, yeterli stabil ankraj sağlayabilmeleri, farklı şekil ve boyutlarda olmaları, kemik yüzeyine kolay adapte

edilebilmeleri, yerleştirmeleri sırasında sinir ya da kök hasarı riskinin az olması nedeniyle ortodontik ankraj için tercih edilmektedirler (Umemori et al., 1999, Sherwood et al., 2003, şar 2009). Bunun yanı sıra hastalar tarafından kolaylıkla tolere edilebildiği ve ortopedik kuvvet uygulamak amacıyla da kullanılabildiği bildirilmiştir (De Clerck et al., 2009).

Ortodontik ankraj için kullanılacak mini plaklar L,Y,T,I gibi çeşitli şekillerde olabilmektedir. Maksillada genellikle Y ve T, mandibulada ise yerleştirilme kolaylığından dolayı posteriora L, anterior bölgede ise I şeklinde mini plakların tercih edildiği bildirilmiştir (Uysal 2005, De Clerck et al., 2009). Bu çalışmada da mandibulanın anterior bölgesinde I şeklinde miniplaklar uygulanmıştır. Çalışmada uygulanan mini plaklar (1,5 cm) uygulama kolaylığı ve yerleştirme sırasında komşu yapılarla ve dişlere zarar vermemesi açısından birçok iskeletsel ankraj çalışmasında kullanılan mini plaklardan daha küçük olacak şekilde dizayn edilmiştir (Kırçelli and Pektaş 2008, şar et al., 2011). Bu alışmada De Clerck et al. (2009) tarafından mandibuler anterior bölgede kullanılan I şeklinde mini plakların (Bollard; Tita-Link, Brussels, Belgium) ucundaki silindirik fiksasyon nitesi kaldırılmış ve kancaları daha küçük olacak şekilde ağız içi dokuları tahriş etmemesi amacı ile modifiye edilmiştir.

Bu çalışmada mini plaklar lateral diş ile kanin diş arasına yerleştirilmiştir. Çalışmamıza benzer olarak BAMP metodunun kullanıldığı çalışmalarda da mandibuler simfiz bölgesine yerleştirilen miniplaklar lateral kesici ile kanin dişi arasında olacak şekilde yerleştirilmiştir. Mini plağın uygulaması sırasında ya da uygulamadan sonra bu bölgede herhangi bir problem meydana gelmediği bildirilmiştir (De Clerck et al., 2009, Nguyen et al., 2011). Mandibuler lateral ile kanin diş arası interradiküler alanın iskeletsel ankraj apareyi uygulanması için uygun olduğu rapor edilmiştir. Ancak yerleştirme sırasında dikkatli olunması gerektiğine dikkat çekilmiştir (Monnerat et al., 2009).

Mini plaklara kuvvet uygulanmadan önce osseointegrasyon sürecinin olmaması büyük bir avantajdır. Literatürde maksiller protraksiyon amacı ile osseointegre implantlar ve onplantlar kullanıldığı rapor edilmiştir. Ancak bu çalışmalarda 4-6 ay gibi uzun bir süre osseointegrasyon süreci beklenmiştir (Singer

et al., 2000, Hong et al., 2005). Büyüme ve gelişim sürecinde ortopedik tedavi görecektir bir bireyin bekletilmesi tedavi sonucunu negatif yönde etkileyebilir. Mini plak uygulamalarında ise osseointegrasyon süreci beklenmemekte, hemen kuvvet uygulanabilmektedir (Erverdi et al., 2007). Mini plakların bu şekilde birçok avantajı nedeni ile çalışmamızda başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Ancak hastanın yara bölgesini yeterince temizleyememesi sonucunda enflamasyon meydana gelirse; mini plağın tutuculuğunun kötü etkilenebileceği bildirilmiştir. Bununla birlikte yara bölgesinin iyileşmesi tamamlanmadan kuvvet uygulamanın zararlı olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Umemori et al., 1999, Kuroda et al., 2007).

Mandibuler anterior bölgede mini plak uygulanabilmesi için alt daimi kaninlerin sürmüş olması gerekmektedir (De Clerck et al., 2009). Bu bölgede mini plak uygulaması için daimi dentisyonun durumu kısıtlayıcı bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışmada miniplaklar yerleştirildikten bir hafta sonra, iyileşme meydana gelmiş ve suturlar alınmıştır. İA grubundaki bütün bireylerde suturların alındığı seans kuvvet uygulanmıştır. Benzer şekilde De Clerck et al. (2009) ve Şar et al.'da (2011) çalışmalarında miniplakların yerleştirilmesinden bir hafta sonra suturların alınması ile birlikte maksiller protraksiyona başlamışlardır. Bununla birlikte mini plakların maksiller protraksiyon amacı ile uygulandıkları başka çalışmalarda kuvvet uygulama zamanı açısından farklı öneriler sunulmuştur. Liu et al. (2005) 1 gün, Kırçelli and Pektaş (2008) 7-10 gün, Umemori et al. (1999) ve Ding et al. (2007) ise 1 ay sonra mini plaklardan maksiller protraksiyon amacıyla kuvvet uygulamışlardır.

Kemik destekli Sınıf III intermaksiller elastik kullanımı için maksillada mini plakların zigoma bölgesinde uygulanması ile başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (De Clerck et al., 2009, Cavidenes et al., 2010). Ancak prepubertal dönemdeki bireylerde maksiller vertikal boyut yetersiz olabilmekte ve 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 (Delaire 2005). Zigoma ankraji kullanılan vakalarda özellikle prepubertal dönemdeki hastalarda miniplak uygulanacak alanın kısıtlı olması, zigoma bölgesine plak yerleştirme güçlüğü ve bu

bölgede maksiller vertikal büyümenin tamamlanmamış olması nedeniyle maksillada mini implant kullanımı tercih edilmiştir (Chun et al., 1999, Klempner 2003). Aynı zamanda maksillaya mini implant uygulanarak lokal cerrahi müdahale alt çene ile sınırlı kalmıştır.

Suturların alındığı seans maksiller bölgede her iki tarafa mini implantlar serbest dişeti ile yapışık dişeti birleşim sınırında olacak şekilde yerleştirilmiştir. Mini implant serbest dişeti bölgesine yerleştirildiğinde, enflamasyon ve implant üzerine doku büyümesi gibi komplikasyonlar meydana gelebileceği, implantın mukogingival birleşim yerine veya okluzaline yerleştirilmesinin daha uygun olacağı bildirilmiştir (Ludwig et al., 2008).

Mini implantın bukkal bölgede kullanılması ile ortodontik ankraj için yeterli primer stabilitenin sağlanabileceği bildirilmiştir (Ludwig et al., 2008). Mini implantlar posterior bölgede ikinci küçük azı ile birinci molar dişleri arasına yerleştirilmiştir. Benzer şekilde maksiller ikinci küçük azı ve birinci molar arası bölgede implant uygulaması bir çok çalışmada önerilmiştir (Park et al., 2004a,b, Lee et al., 2004). Maksillada implantın daha posterior bölgeye yerleştirilmesi elastik yatay kuvvet komponentini artırabilir. Ancak hastanın elastik kullanmada zorluk yaşayabileceği ve kooperasyon problemi meydana gelebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte çevre dokuların oluşturduğu stresin stabiliteyi etkileyebileceği, posterior bölgede çığneme sırasında aşırı kuvvetler oluşabildiği rapor edilmiştir (Lee et al., 2007). Çalışmada bulunan bireylerin yaş ortalamaları yaklaşık 11-12'dir. Bu yaş grubunda henüz üst ikinci molar diş sürmemiş olduğundan dolayı mini implantın yerleştirilmesi için birinci ve ikinci molar dişler arası bölge tercih edilmemiştir. Bunun yanı sıra birinci ve ikinci molar dişler arası bölgenin mini implant uygulaması açısından çok uygun olmadığı da bildirilmiştir (Dumitrache and Grenard 2010). Ayrıca mini implantlar için güvenilir bölgeleri volumetrik tomografi ile inceleyen bir çalışmada, maksiller bölgede kanin ile birinci molar dişler arası interradiküler bölgeye mini implant yerleştirilmesinin daha güvenli olduğu bildirilmiştir (Poggio et al., 2006). Bu bölgenin implantın daha apikale yerleştirilmesine olanak verdiğine de dikkat çekilmiştir (Ludwig et al., 2008).

Maksiller bukkal bölgede komşu diş köklerine zarar verilmemesi dikkat edilmesi gereken önemli bir noktadır (Lee et al., 2007). Literatürde mini implantın yerleştirilmesi esnasında dişlere ve maksiller sinüse zarar verilmemesi için dikkatli bir şekilde incelenmesi gerektiği bildirilmiştir (Park et al., 2002). Çalışmada mini implantın yerleştirilmesinden önce bölge radyografik olarak değerlendirilerek diş köklerinin pozisyonu, paralelliği ile çevre yapıların durumuna dikkat edilmiştir.

Bu çalışmada 1,6x10 mm boyutlarında mini implantlar kullanılmıştır. Mini implantın boyu ve uzunluğundaki artışın çalışma başarısını etkilediği bildirilmiştir (Chen et al., 2006, Wiechmann et al., 2007, Crismani et al., 2010). Deguchi et al. (2006) 8-11 mm uzunluklardaki implantların daha fazla kortikal kemik teması elde edebileceklerini belirtmiştir. Miyawaki et al. (2003) ise, mini implantların başarısını inceledikleri çalışmalarında mini implantların başarısının implantın çapı ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. 1,5 mm veya 2,3 mm çaptaki implantların 1 mm veya daha düşük çaptaki implantlardan belirgin olarak daha başarılı olduğunu rapor etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada maksiller birinci moların meziyali için en uygun implant çapının 1,5 mm'den küçük olması gerektiği, aksi halde diş köklerine zarar verilebileceğine dikkat çekilmiştir (Deguchi et al., 2006). 1,1 mm ile 1,6 mm çapındaki implantların başarısının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise 1,6 mm çaptaki implantların önemli oranda daha başarılı olduğu bulunmuştur (Wiechmann et al., 2007). Kadıoğlu et al., (2008) 1,5 mm çapındaki mini implantları maksiller premolarlar arasına yerleştirmiş, premolarlara kökleri mini implanta temas edecek şekilde 4-8 hafta kuvvet uygulamıştır. Kök yüzeylerinde meydana gelen rezorpsiyonun hızlı bir iyileşme süreci gösterdiğini neredeyse birkaç haftada iyileşmenin tamamlandığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda bazı bireylerde özellikle ikinci küçük azıların sürme aşamasında olması sebebiyle diş köklerine zarar vermeden yerleştirilebilecek en kalın implant çapının 1,6 mm olduğuna karar verildi.

Çalışmada yuva açılmadan (self drill) uygulanan mini implantlar kullanılmıştır. Bu mini implantlar direk el aletiyle uygulanabildiğinden zaman açısından daha avantajlıdır (Papadopoulos et al., 2007, Baumgaertels 2010). Yuva açma işleminin interradiküler alanda köklere zarar verme, yuva açan ucun kırılması, fazla yuva açma, kemikte termal nekroz oluşturma gibi dezavantajları bulunmaktadır (Park et al., 2004a,b). Yuva açılmayan implantların birçok avantajı olmakla birlikte



kemiğin yoğun olduğu bölgelerde kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir. Ancak maksillada mini implantların penetrasyonunun kolay olduğu ve yuva açmaya gerek olmadığı belirtilmiştir (Lee et al., 2007, Chen et al., 2008). Çalışmada hiçbir bireyde implant yerleştirme sırasında yuva açmaya ihtiyaç duyulmamıştır.

Mini implantın açılı olarak yerleştirilmesinin kortikal kemik - mini implant temas miktarını arttırabileceği öne sürülmüştür (Miyawaki et al., 2003). Mini implant yerleştirilirken primer stabilizasyonu arttırmak amacı ile kemik yüzeyi ile 60<sup>0</sup>-70<sup>0</sup> açılı olacak şekilde yerleştirilmesi tavsiye edilmiştir (Wilmes et al., 2008). Deguchi et al. (2006) da vertikal eksene göre 60<sup>0</sup> açılı yerleştirilen implantın 30<sup>0</sup> ve 45<sup>0</sup> açılı yerleştirilen implantlara göre daha derine yerleşeceğini, 30<sup>0</sup> açılı yerleştirilen implantın ise daha apikale yerleşeceğini bildirmişlerdir. Buna karşın Carano et al. (2005) maksiller sinus bölgesindeki perforasyonu önlemek amacı ile mini implantın daha dik olarak yerleştirilmesini savunmuştur. Çalışmamızda mini implantlar hafif açılı olarak yerleştirilmiş ancak hiçbir bireyde sinus perforasyonu gibi bir komplikasyonla karşılaşılmamıştır.

Çalışmada mini implantlara yerleştirildikleri seans kuvvet uygulanmıştır. Mini implantlar yerleştirildikten sonra 48 saat içinde yapılan yüklemeler immedat yükleme olarak tarif edilmiştir (Ganeles and Wismeijer 2004). Kemik kalitesinin yeterli olduğu ve stresin düzgün dağılabildiği bir durumda mini implantlara immedat yükleme yapılabileceği bildirilmiştir (Ohashi et al., 2006). Literatürde mini implant yerleştirildikten sonra immedat yükleme yapılarak kuvvet uygulanan bir çok çalışma bulunmaktadır (Trisi and Rebaudi 2005, Yao et al., 2005). İmmedat yükleme yapılan ve yapılmayan implantların çevresindeki kemik apozisyonu değerlendirildiğinde, yüklenen implantlarda kemik apozisyon miktarının belirgin miktarda fazla olduğu tespit edilmiştir (Melsen and Lang 2001, Aldıkaçtı et al., 2004). Mini implantların immedat yükleme ile ağız içi ankraj olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Melsen and Costa 2000).

Mini implantlarda uygulanacak kuvvet miktarı mini implant etrafındaki dokuların iyileşme sürecini olumsuz etkilememelidir (De Pauw et al., 1999). Mini implanta uygulanan kuvvetin fizyolojik sınırlarda olmasının kemik oluşumunu stimule edebileceği bildirilmiştir (Lee et al., 2007). Melsen and Verna (2005) mini

implantın yerleştirildiği seansta hafif kuvvetler uygulanmasını tavsiye etmiş, bu şekilde mini implantın çevresindeki kemik yoğunluğunun arttığını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada ise immediat olarak hafif kuvvetler uygulanmasının kemik rezorpsiyonunu azaltarak kemik aktivitesini hızlandırdığı, iyileşmeyi negatif yönde etkilemediği bildirilmiştir (Luzi et al., 2009). Literatüre uyumlu olarak çalışmamızda da mini implantların yerleştirildiği seans 75 gr kuvvet uygulanmış, 3 hafta sonra bu kuvvet 200 gr'a çıkarılmıştır. Benzer şekilde BAMP yönteminde de hafif kuvvetler uygulandıktan sonra uygulanan kuvvet miktarı arttırılmıştır (De Clerck et al., 2009).

Mini implantın stabilitesi için uygulanabilecek kuvvet miktarı da tartışmalıdır. Bu çalışmada hafif kuvvetlerden sonra 200 gr kuvvet uygulanmıştır. Literatürde benzer şekilde yaklaşık 200 gr. kuvvet uygulanan çalışmaların bir çoğunda mini implantın stabilitesinin başarılı olduğu bildirilmiştir (Saito et al., 2000, Aldıkaçtı et al., 2004). Bae et al. (2002), 200-300 gr. arasındaki kuvvetlerin tüm tedavi boyunca yüklenebileceğini bildirmişlerdir. Ancak uygulanabilecek en yüksek kuvvetin yaklaşık 300 gr. olduğu yaygın bir görüştür (Turley et al., 1988 Roberts et al., 1990, Park et al., 2001). Bununla birlikte literatürde mini implanta 25-600 gr. gibi farklı miktarda kuvvet uygulayan çalışmalar da mevcuttur (Smalley et al., 1988, Melsen and Costa 2000).

Çalışma sırasında 50 adet mini implant uygulanmış, bunların 6'sı tedavi sırasında düşmüştür. Çalışmada mini implant stabilitesi % 88 oranında başarı göstermiştir. Bu oran literatürdeki implant başarı oranları ile uyumludur. Çalışmamıza benzer şekilde maksillada ikinci premolar ve birinci molar dişler arasına yerleştirilen 260 mini implantların başarısının değerlendirildiği bir çalışmada başarı oranı %84,6 olarak bildirilmiştir (Lee et al., 2010). Wiechmann et al. (2007) ise maksiller bukkal bölgeye uyguladığı Abs Anchor mini implantlar ile %95,9 oranında yüksek bir başarı elde etmişlerdir.

İmplantların stabilitelelerini etkileyen birçok farklı neden bulunmaktadır. Genel olarak implant boyu, implant çapı, cerrahi prosedür ve implant yerleştirilen bölgelerdeki anatomik farklılıklar üzerinde durulmuştur (Liou et al., 2004, Poggio et al., 2006). Ancak en önemli etkenler olarak oral hijyen ve kortikal kemik yoğunluğunun farklılığına dikkat çekilmiştir (Park et al., 2001, Bae et al., 2002,

Miyawaki et al., 2006). Bu çalışmada mini implantların düşme sebeplerini değerlendirecek bir yöntem uygulanmamıştır. Ancak klinik bir gözlem olarak mini implantları düşen bireylerin oral hijyenlerinin kötü olduğu dikkat çekmiştir.

Chen et al. (2007) iskeletsel ankraj başarısını değerlendirdikleri çalışmalarında yaşı küçük olan bireylerde mini implant düşme riskinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Sınıf III malokluzyona sahip bireylerde, posterior dişlerin vertikal yöndeki konumlarının büyüme ve gelişim döneminde stabil kalmadığı, molar dişlerin erüpsiyonunun fasiyal yapıların büyümesi sırasında ve sonrasında devam ettiği bildirilmiştir (Sato 1994). Çalışmadaki bireyler büyüme ve gelişim döneminde olup maksiller alveoler gelişimi hızla devam eden bireylerdir. Özellikle bu yaştaki bireylerde görülen aktif alveoler gelişim sonucu kemik yapısındaki remodelling faaliyetleri mini implant kaybının bir diğer sebebi olabilir.

Yapılan bazı çalışmalarda klinik olarak başarılı olan mini implantlarda dahi, kuvvetin uygulandığı yönde bir hareket meydana gelebileceği bildirilmiştir. Bu hareketin çevre dokularda ve dişlerde hasar meydana getirmemesi gerektiğine dikkat çekilmiştir (Favero et al., 2002, Poggio et al., 2006, Park et al., 2006). Bununla birlikte kuvvet uygulaması sonucunda mini implantta meydana gelen hareketin önemsiz olduğunu savunan araştırmacılar da bulunmaktadır. Mini implanta kuvvet uygulayarak diş hareketi elde eden bazı çalışmalar implantların kemik içindeki hareketinin mini implantın pozisyonunu etkilemediğini savunmuşlardır (Wehrbein et al., 1997, Saito et al., 2000). Bu çalışmada ikinci premolar ile birinci premolar kökleri tedavi sonunda alınan panoramik radyografa incelenmiş, diş köklerinde bir rezorpsiyon görülmemiştir. Ayrıca tedavi sırasında ya da sonunda, hiçbir bireyde mini implant uygulanan bölgede ağrı ya da hassasiyet gibi bir sorunla da karşılaşılmamıştır.

Çalışmamızda uyguladığımız iskeletsel ankraj metodu bazı limitasyonlara sahiptir. Mini implantın yerleştirilmesi için üst ikinci premoların, mandibulada mini plak uygulaması için de alt kanin dişlerin sürmeye başlamış olması gerekmektedir. Bu durum diğer iskeletsel ankraj metodlarına göre tedavi endikasyonunu dentisyonun durumuna göre sınırlayabilmektedir. Bununla birlikte iskeletsel ankraj grubundaki hastaların neredeyse daimi dentisyonlarını tamamladığı düşünüldüğünde, Faz 1 ve

Faz II arasındaki süre kısaltacaktır. Bu durum iskeletsel Sınıf III paterninin tekrarlama riskinin azaltılması açısından avantaj olarak da değerlendirilebilir (De Clerck et al., 2009).

Çalışmada iki farklı tedavinin etkisinin araştırılması amacıyla sefalometrik olarak inceleme yapılmıştır. Sefalometrik analizler klinik çalışmalarda ve araştırmalarda vazgeçilmez bir tanı aracı olarak görülmektedir. Bir çok çalışmada sefalometrik analizlerin; teşhis, tedavi planlaması ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde güvenilir bir metot olduğu bildirilmiştir (Hatton and Grainger 1958, Buschang et al., 1987). Ayrıca Sınıf III malokluzyon olgularında detaylı sefalometrik değerlendirme, bireylerin erken ortopedik tedaviye uygunluğunu belirlemede önemli faktörlerden biridir (Ngan 2006).

Literatürde bazı çalışmalarda iskeletsel Sınıf III malokluzyon tedavileri tedavi edilmemiş Sınıf I yada Sınıf III malokluzyonlu kontrol grupları ile karşılaştırarak büyüme ve gelişim ile meydana gelen değişikliklerin elimine edilmesi amaçlanmıştır (Takada et al., 1993, Kapust et al., 1998, Westwood et al., 2003). Sınıf III malokluzyon gibi bir iskeletsel anomaliye sahip bireylerin kontrol grubu oluşturmak amacı ile bekletilmesi etik bulunmamaktadır (Papadopoulos 2010). Bu nedenle çalışmada kontrol grubu oluşturulmamış, büyüme ve gelişim faktörünün elimine edilmesi için total ve lokal çakıştırmalar yapılmıştır.

Çeşitli düzlemler kullanılarak yapılan çakıştırmaların, büyüme ve gelişim ile anatomik referans noktalarındaki yer değiştirmeler nedeni ile güvenilir olmadığı bildirilmiştir (Björk 1963, Baumrind et al., 1983). Çalışmada, her iki tedavi grubundan da alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde Björk and Skieller'in (1983) önerdiği total yapısal çakıştırma yöntemi ile çakıştırma yapılmıştır. Ön kafa kaidesindeki stabil yapılara göre total çakıştırma yapılarak ölçümlerin büyüme ve gelişim ile oluşan değişikliklerden en az miktarda etkilenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Björk and Skieller'in yapısal çakıştırma metoduna göre üst çene çakıştırması için bu bölgedeki stabil yapıların tespit edilmesi zor olabilmektedir. Daha net ve doğru çakıştırma yapabilmek amacı ile maksiller lokal çakıştırmada Björk'ün (1983) tanımladığı anatomik noktalardan faydalanılmış ancak ANS-PNS düzlemi üzerinde PTM noktası esas alınarak maksiller lokal çakıştırma yapılmıştır.

Mandibuler lokal çakıştırma da Björk and Skieller'in (1983) bildirdiği stabil yapılara göre yapılmıştır.

Total çakıştırma TW düzlemi horizontal referans düzlemi olarak, TW düzlemine tuberculum sella noktasından indirilen dikme de vertikal referans noktası olarak kullanılmıştır. Tuberculum sella ve wing noktaları orta kraniyal tabanda bulunduğundan oldukça stabil noktalar olarak değerlendirilmektedir (Melsen and Melsen 1982). Arat et al. (2010) 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.

Çalışmada lateral sefalometrik filmlerde sıklıkla kullanılan ölçümlerden olmak üzere; 18 açısal, 48 boyutsal olmak üzere toplam 66 ölçümden yararlanılmıştır. Her iki tedavi grubunun tedavi başlangıç değerleri arasında fark bulunmamaktadır. Bu durum tedaviye dahil edilen bireylerin homojen ve birbirine yakın özelliklere sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 4). Böylece tedavi etkinliğinin bireylerdeki farklı büyüme ve gelişim paternlerinden en az şekilde etkilendiği düşünülebilir.

Çalışmada tedaviyi sonlandırma kriteri tedavinin uygulanacağı zaman periyodu olarak değil, pozitif overjet elde etmek olarak belirlenmiştir. Bu nedenle iki grup arasında tedavi süreleri açısından anlamlı bir fark vardır. Kooperasyon ve hijyen problemi olan hastalar da tedavi grubundan çıkarılmıştır.

Yapılan çalışmalarda, büyüme ve gelişim döneminde bireylerde uygulanan yüz maskeleri ile maksillaya ortopedik kuvvet uygulaması sonucunda iskeletsel gelişim elde edildiği gösterilmiştir (Sakamoto 1981, Sung and Baik 1998, Guy et al., 2000, Lee et al., 2010).

Literatürde iskeletsel ankraj ile maksiller protraksiyon uygulamasını bildiren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların bir çoğu da iskeletsel ankraj ile yüz maskesinin birlikte kullanıldığı çalışmalardır (Enacar et al., 2003, Hong et al., 2005, Kırçelli and Pektaş 2008, Şar et al., 2011). Literatürde iskeletsel ankraj ile ağız içi apareylerin kullanımı sadece BAMP tekniği ile bildirilmiştir. Bu tekniği kullanarak yaptıkları çalışmalarında iskeletsel gelişim dönemindeki bireylerde

maksiller protraksiyon ile maksillada iskeletsel gelişim elde ettiklerini rapor etmişlerdir (De Clerck et al., 2009-2010, Cevidanes et al., 2010, Baccetti et al., 2011).

Çalışmada her iki tedavi metodunun maksilla üzerine olan etkileri sefalometrik analizde ve total çakıştırmada kullanılan bütün ölçümlerde anlamlı miktarda artmıştır (Tablo 5). SNA açısı ve  $FH^{\perp}N-A$  mesafesi her iki tedavi grubunda da benzer değişim göstermiştir. Her iki grupta da tedavi sonunda elde edilen bu artışlar, literatürde tedavi edilmemiş bireylerde meydana gelen değişim ile karşılaştırıldığında önemli miktarda fazla olduğu görülmektedir (Şar et al., 2011). YM grubunda tedavi sonunda maksillanın sagittal yöndeki hareketi literatürde yer alan bir çok yüz maskesi çalışması ile benzer miktardadır (Baik 1995, Gallagher et al., 1998, Ngan et al., 2007). Ancak yüz maskesi ile iskeletsel ankraj uygulanan bazı çalışmalarda bu iki değerde elde edilen artış miktarı bu çalışmada İA grubunda meydana gelen artıştan fazladır. Bununla birlikte bu çalışmalarda uygulanan kuvvet miktarı, bu çalışmada İA grubunda uygulanan kuvvet miktarının yaklaşık iki katı kadardır (Hong et al., 2005, Kırçelli and Pektaş 2008, Şar et al., 2011). De Clerck et al. (2009) ağız içi iskeletsel ankraj ile tedavi ettikleri 3 vakayı sundukları çalışmalarında bireylerde SNA değerinde ortalama  $5,5^{\circ}$  artış tespit etmişlerdir. Elde edilen bu artış İA grubumuzda elde edilen artışa ( $1,63^{\circ}$ ) kıyasla oldukça yüksektir. Ancak bu çalışmanın sonuçları sadece 3 bireyin verileri ile değerlendirilmiştir. Bununla birlikte SNA açısındaki ve  $FH^{\perp}N-A$  mesafesindeki artışın Nazyon noktasında büyüme ve gelişim ile meydana gelen değişimlerden etkilenebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Nanda and Merrill 1994).

Total çakıştırma parametreleri (A-y, ANS-y ve PNS-y) değerlendirildiğinde ise maksillanın sagittal yöndeki hareketinde tedavi sonunda İA grubunda meydana gelen daha fazla artış sonucu gruplararası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 8). Çalışmada İA grubundaki artış (2,72 mm) YM grubundaki artışın (1,11 mm) iki katından fazladır. Bununla birlikte İA ve YM gruplarının tedavi sürelerinde farklılık bulunmaktadır. Bu nedenle toplam maksiller protraksiyon miktarının (A-y) tedavi süresine bölünmesi ile hesaplanan aylık protraksiyon miktarı değerlendirildiğinde (İA grubunda 0,29 mm/ay, YM grubunda 0,17 mm/ay) İA grubundaki maksiller hareketin daha belirgin olduğu görülmektedir. Bu fark YM

grubunda dişlerden destek alınarak kuvvet uygulaması sebebiyle meydana gelen ankraj kaybı ile açıklanabilir.

Çalışmamıza benzer olarak Şar et al. (2011) çalışmalarında mini plak ile yüz maskesi uygulanan bireylerde; RME ve yüz maskesi uygulanan bireylere göre yaklaşık iki kat fazla maksiller protraksiyon sağladıklarını bildirmişlerdir. Nguyen et al. (2011) CBCT kullanarak BAMP metodunu değerlendirmiş ve maksillada 3,73 mm ilerleme tespit etmişlerdir. Elde ettikleri aylık protraksiyon miktarı yaklaşık 0,31 mm'dir. Bu sonuç İA grubumuzda elde ettiğimiz maksiller protraksiyon miktarına oldukça yakın bulunmuştur.

Cevidanes et al. (2010) BAMP metodu ile RME ve yüz maskesi tedavisinin etkilerini karşılaştırmış, her iki tedavi grubunda da çalışmamızdan daha fazla miktarda ileri hareket elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmada RME ve yüz maskesi grubundaki bireylerin tedavi başlangıç yaşları daha küçük olup, BAMP grubundaki bireylerde de nispeten daha fazla kuvvet (250 gr) uygulanmıştır. Bunun yanı sıra çalışmamıza benzer şekilde BAMP grubunda yüz maskesi grubuna göre A noktasının hareketi daha fazla bulunmuştur.

Maksillanın sagittal hareketini değerlendirmek için ANS ve A noktaları önemli parametrelerdir. Bununla birlikte PNS noktasının hareketinin maksillanın bir bütün olarak hareketini ve tedavinin maksillanın posterior kısmındaki etkisinin değerlendirilmesi açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (Baccetti et al., 2011). Çalışmada ANS-y ve PNS-y noktalarındaki hareket gruplararası farklı olmamakla birlikte İA grubunda daha fazladır (Tablo 12). Buna göre yapılan tedaviler sonunda maksillanın tamamının bir bütün olarak öne geldiği söylenebilir. Nguyen et al., (2011) çalışmalarında BAMP tedavisi sonucunda maksillanın, zigomanın ve maksiller keserlerin, yani orta yüz bölgesinin bir bütün halinde öne geldiğini bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra çalışmalarında bazı bireylerde sirkummaksiller suturlarda özellikle transversal palatine suturda, bariz bir şekilde açılma meydana geldiğine de dikkat çekmişlerdir.

Maksillanın efektif uzunluğu (Co-A, Tablo 5) değerlendirildiğinde ise, İA grubunda YM grubuna göre 0,88 mm'lik daha fazla artış meydana gelmiş ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızla benzer olarak

Cevitanes et al. (2010) BAMP yöntemi ile yüz maskesi tedavilerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında da maksiller efektif uzunluk artışını BAMP grubunda daha fazla bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda İA grubu BAMP metodu ile karşılaştırıldığında maksiller efektif uzunluk artışı daha azdır. Ancak çalışmalarındaki tedavi süresi (1 yıl) bizim çalışmamızdaki tedavi süresinden (0,76 yıl) daha uzun olduğu için, tedavinin etkinliğinin benzer olabileceği düşünülmüştür.

Birçok çalışmada yüz maskesi kullanımı sonucu maksillada anterior rotasyon meydana geldiği bildirilmiştir (Itoh et al., 1985, Ngan et al., 1997, Baccetti et al., 1998). Bu çalışmada da YM grubunda çok hafif miktarda anterior rotasyon tespit edilmiştir (Tablo 11). İA grubunda meydana gelen anterior rotasyon miktarı da YM grubuna oldukça benzerdir. Bununla birlikte klinik açıdan iki tedavi grubunda maksillada meydana gelen anterior rotasyon göz ardı edilebilecek miktardadır. İA grubunda kullanılan yöntemle benzer şekilde BAMP yöntemi kullanılan sefalometrik bir çalışmada da maksillada minimal anterior rotasyon meydana geldiği bildirilmiştir (De Clerck et al., 2010). Bununla birlikte aynı yöntemin üç boyutlu olarak incelendiği başka bir çalışmada maksiller protraksiyonun maksilla ve zigomanın uniform olarak anterior deplasmanı şeklinde meydana geldiği, bu nedenle maksillada rotasyon meydana gelmediği rapor edilmiştir (Nguyen et al., 2011).

Literatürde birçok araştırmacı yüz maskesi uygulamasında meydana gelen anterior rotasyonu önlemek amacı ile yüz maskesinin maksillanın direnç merkezinden geçmesi ve kuvvetin belli bir açı ile uygulanması gerektiğine dikkat çekmişlerdir (Itoh et al., 1985, Hata et al., 1987, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998). Kuvvet uygulama vektörünü maksillanın direnç merkezinden geçirmek amacı ile maksillanın anterior bölgesine yerleştirilen mini plaklar aracılığı ile yüz maskesi uygulamasını bildiren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda bile az miktarda anterior rotasyon görüldüğü tespit edilmiştir (Kaya et al., 2011, Şar et al., 2011). Bu çalışmalarda maksillada meydana gelen anterior rotasyon miktarı İA ve YM grubunda meydana gelen rotasyon miktarına oldukça yakındır.

Teuscher maksillanın direnç merkezini processus zygomaticus ossis maxillaris tepesi olarak tanımlamıştır (Ülgen 2000). Yüz maskesinin etkilerinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda kuvvetin posteriordan uygulanması ve



maksillanın direnç merkezinin altından geçmesi nedeni ile maksillada daha fazla anterior rotasyon meydana geldiği rapor edilmiştir (Ishii et al., 1987, Tanne and Sakuda 1991). Nguyen et al. (2011) ise BAMP metodunu uyguladıkları çalışmalarında maksillada gördükleri minimal anterior rotasyonun sonucunda, orta yüzün direnç merkezinin Teuscher'in tarif ettiğiinden daha posterior ve inferior da yer aldığını iddia etmişlerdir.

İA grubunda literatürde bildirilen diğer iskeletsel ankraj çalışmalarına göre daha az miktarda maksillada anterior hareket gözlemlense de bu farkın tedaviler arasında uygulanan kuvvet miktarına ve tedavi süresine bağlı olduğu düşünülebilir (De Clerck et al., 2010, Şar et al., 2011).

Mandibuler değişiklikler incelendiğinde, çalışmada uygulanan her iki tedavi metodu ile de mandibuler prognatizmin ilerlemesi önlenmiştir. Her iki tedavi yöntemi ile de efektif mandibuler uzunluğun kısıtlanabileceğini bildiren birçok çalışma bulunmaktadır (Ngan et al., 1997, Westwood et al., 2003, De Clerck et al., 2010, Cevidanes et al., 2010, Heymann et al., 2010, Lee et al., 2010). Çalışmada mandibuler efektif uzunluk (Co-Gn) artışı her iki grupta benzerdir (Tablo 11). Bununla birlikte İA grubunda mandibuler efektif uzunlukta meydana gelen artış (2,25 mm) De Clerck et al. (2010) BAMP tedavisi sonucunda meydana gelen artış miktarına (2,1 mm) oldukça benzerdir. BAMP metodu ile RME-yüz maskesi tedavisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada da iki grup arasında mandibulanın sagittal gelişiminde bir fark olmadığı bildirilmiştir (Cevidanes et al., 2010). Mini plaklar aracılığı ile yüz maskesi uygulanan bir çalışmada ise mandibuler efektif uzunluğun çok az miktarda (-0,3 mm) azaltıldığı bildirilmiştir (Şar et al., 2011). Benzer yaş grubunda tedavi edilmemiş bireylerde meydana gelen artış yaklaşık olarak 4 mm olarak tespit edilmiştir (De Clerck et al., 2010). Bu sonuç İA grubunda meydana gelen artışın yaklaşık iki katı kadardır. Bu sonuçlara karşın bazı araştırmacılar efektif mandibuler uzunluğun artmasının önlenemeyeceğini bildirmişlerdir (Mermigos et al., 1990, Yüksel et al., 2001).

Mandibulanın sagittal yöndeki konumu incelendiğinde her iki tedavi grubunda da anlamlı miktarda azalma olmakla birlikte YM grubunda daha fazla azalma tespit edilmiştir (Tablo 12). YM grubunda görülen bu artış, yüz maskesinin

çenelik etkisi ile mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonundan kaynaklanmış olabilir. Bir çok çalışmada da yüz maskesi ile yapılan tedavi sonucunda mandibulanın aşağı ve geri yönde rotasyona uğradığı gösterilmiştir (Mermigos et al., 1990, Turley and Turley 1998, Saadia and Torres 2000, Kajiyama et al., 2004). Çene ucundan uygulanan kuvvetin kondiler bölgenin altından geçmesinden dolayı çeneliğin bu etkiyi meydana getirdiği bildirilmiştir (Sugawara et al., 1990, Deguchi and McNamara 1999). Bununla birlikte maksiller birinci molarlarda meydana gelen ekstrüzyon da bu rotasyona katkıda bulunmuş olabilir (Tanne and Sakuda 1991, Ngan et al., 1997). Bizim bulgularımızın aksine yüz maskesi kullanımı sonucunda mandibulanın sagittal yönde anlamlı bir hareketinin gözlenmediği de bildirilmiştir (Williams et al., 1997).

İA grubunda da YM grubu kadar belirgin olmamakla birlikte çene ucunda posterior yönde hareket gözlenmiştir (Tablo 12). Palatal düzlem açısı İA grubunda klinik olarak önemsiz miktarda olsa da istatistiksel olarak anlamlı miktarda değişmiştir (Tablo 11). Palatal düzlemde meydana gelen anterior rotasyonun mandibulada meydana gelen posterior rotasyonu arttıracığı göz önünde bulundurulmalıdır (Turley and Turley 1998).

Bu çalışmadan farklı olarak BAMP metodunun uygulandığı çalışmalarda ise mandibulada hafif anterior rotasyon görüldüğü bildirilmiştir (Cevidaneş et al., 2010). Mandibulanın rotasyonunda görülen bu farklılık uygulanan metotlarda elastiklerin vertikal yöndeki açılarının farklı olmasından kaynaklanabilir. BAMP metodunda yaklaşık olarak birinci moların distalinden elastik uygulandığı için elastığın mandibulaya vertikal yöndeki etkisi çalışmamızdakinden daha düşük olabilir. Bizim çalışmamızda ise elastik ikinci premoların distalinden uygulanmaktadır. Bu nedenle elastığın vertikal yöndeki etkisi daha da artmış olabilir. Bununla birlikte çalışmamızda olduğu gibi mandibulada meydana gelen posterior rotasyonun Sınıf III malokluzyonun düzelmesine yardımcı olacağına dikkat çekilmiştir (Turley and Turley 1998).

Mandibulanın posterior rotasyona ve maksiller anterior rotasyona bağlı olarak her iki grupta da yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dik yön açılarında istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış gözlenmiştir (Tablo 11). Gruplararası artış

miktarları açısından önemli bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmaya benzer olarak yüz maskesi tedavisi sonucunda vertikal yönde artış tespit edilen bir çok çalışma bulunmaktadır (Ngan et al., 1996, Gallagher et al., 1998, Cha 2003). İskeletsel ankraj ile yüz maskesi uygulanan çalışmalarda da total yüz yüksekliğinde önemli miktarda artış bulunmuştur (Kaya et al., 2011, Şar et al., 2011). Çalışmamızda İA grubundaki tedavi süresi iskeletsel ankraj ile yüz maskesi uygulanan çalışmalardan daha uzundur. İA grubunda total yüz yüksekliğinde daha fazla artış olmasının başka bir sebebi de bireylerin daha uzun bir periyotta değerlendirilmelerinden dolayı büyüme ve gelişim miktarlarının daha fazla olması olabilir.

Çalışmamızdaki bulgulardan farklı olarak Bacetti et al. (2011) ise BAMP metodunu uyguladıkları çalışmalarında tedavi sonucunda dik yön boyutlarında artış olmadığını tespit etmişlerdir. BAMP yönteminin kullanıldığı başka bir çalışmada ise dik yön açısının (ML-SBL) yüz maskesi grubunda artıp mini plak grubunda azaldığı ve bu farkın anlamlı bulunduğu bildirilmiştir (Cevitanes et al., 2010).

İki grupta da maksillanın öne hareketi ve mandibulanın aşağı geri rotasyonu sonucunda maksillomandibuler ilişkilerde iyileşme olduğu görülmüştür (Tablo 11). Her iki grupta da SNA açısındaki artış ve SNB açısındaki azalmaya bağlı olarak ANB açısında önemli miktarda artış meydana gelmiştir. Bizim bulgularımıza benzer olarak yüz maskesi ve iskeletsel ankraj yöntemi ile maksiller protraksiyon yapılan bir çok çalışmada da ANB açısında önemli miktarda artış meydana geldiği bildirilmiştir (Baccetti et al., 2000, Arman et al., 2006, De Clerck et al., 2009, Kaya et al., 2011).

Yine iki çenede zıt yönde meydana gelen harekete bağlı olarak Witts değerinde de her iki grupta artış gözlenmiştir. Ancak YM grubunda daha fazla artış meydana gelmiş ve bu fark önemli bulunmuştur. Bununla birlikte İA grubuna göre YM grubunda okluzal düzlem açısı önemli miktarda daha fazla azalmıştır. YM grubunda Witts değerinin önemli miktarda fazla artması okluzal düzlem açısının azalmasından kaynaklanabilir. Çalışmamıza benzer şekilde maksiller protraksiyon yapılan bir çok çalışma da Witts değerinde önemli miktarda artış meydana gelmiştir (Hong et al., 2005, Kırçelli and Pektaş 2008). Ancak bizim bulgularımızın tersine BAMP metodu ile RME yüz maskesi tedavileri karşılaştırıldığında Witts değerinin

BAMP metodunda daha fazla artış gösterdiği tespit edilmiştir (Cevidaneş et al., 2010).

Yüz maskesi grubunda meydana gelen dentoalveoler etkiler tedavi metodunun en önemli dezavantajları olarak görölmektedir. Diş destekli ağız içi apareyler aracılığı ile uygulanan yüz maskesi tedavisi sonucunda üst keserlerde protrüzyon meydana geldiği bildirilmiştir (Ngan et al., 1996;1997, Baccetti et al., 1998, Şar et al., 2011). Bu çalışmada da benzer şekilde YM grubunda önemli miktarda üst keser protrüzyonu tespit edilmiştir (Tablo 11,12). İA grubunda ise üst keserlerde YM grubundan daha az fakat istatistiksel olarak anlamlı miktarda protrüzyon bulunmuştur. Gruplararası fark önemli bulunmuş, üst keser pozisyonunu değerlendiren bütün parametrelerde (Ü1-NA (mm), Ü1-NA (<sup>0</sup>), Ü1/PP, Ü1-y) YM grubundaki protrüzyon miktarının İA grubundaki protrüzyon miktarının yaklaşık iki katı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 11). Bununla birlikte İA grubunda üst keser dişlerde meydana gelen yaklaşık 1 mm'lik protrüzyon (Ü1i-NA mm, Ü1i-y) klinik olarak önemli sayılmayabilir. Bu sonuç doğrultusunda yüz maskesi tedavisinde dişlerden ankraj alınması sonucu meydana gelen üst keser protrüzyonunun iskeletsel ankraj metodu ile azaltılabileceği düşünülebilir.

İskeletsel ankraj ile yüz maskesi tedavisini değerlendiren bazı çalışmalarda üst keserlerde protrüzyon görülmediği bildirilmiştir (Kircelli et al., 2006, Kircelli and Pektaş, 2008). Şar et al. (2011) da iskeletsel ankraj ile yüz maskesi uyguladığı çalışmasında üst keserlerde önemsiz miktarda retrüzyon olduğunu rapor etmişlerdir. Ancak bu çalışmalarda hızlı maksiller genişletme de uygulanmıştır. Bu nedenle anterior bölgede ekspansiyon sonucu elde edilen yere keser dişlerin yerleşmesi sonucunda maksiller keser dişlerde meydana gelen protrüzyon kamufle edilmiş olabilir. Bunun yanı sıra BAMP metodu ile yapılan çalışmalarda da üst keser dişlerin konumunda önemli bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir (Heymann et al., 2010).

Alt keser dişlerin durumu değerlendirildiğinde iki grup arasında meydana gelen farklı sonuçlar dikkat çekicidir (Tablo 11,12). Çene ucundan destek alan yüz maskesinin alt keserlerde retrüzyona sebep olabileceği bildirilmiştir (Baccetti et al., 1998, Cha 2003, Köse 2007). Diğer yüz maskesi çalışmalarıyla uyumlu olarak YM

grubunda alt keserlerde önemli miktarda retrüzyon meydana gelmiştir (Ngan et al., 1996, Gallagher et al., 1998). Alt keserlerde meydana gelen retrüzyonun önlenmesi amacı ile yüz maskesi tedavisi sırasında alt çeneye yapılan bir aparey ile alt keser dişlerin lingualden desteklenmesi önerilmektedir (Şar et al., 2009). Ancak çalışmamızda standart olması açısından her iki grupta da sadece üst çeneye aparey uygulanmıştır. İA grubunda ise diğer iskeletsel ankraj uygulamalarında olduğu gibi alt keser dişlerde protrüzyon görülmüştür (De Clerck et al., 2009;2010, Cevitanes ve ark 2010). Bu durum ön çapraz kapanış düzeltilmeden önce üst keser dişler tarafından korunan, alt keser dişlere gelen dil basıncının artması ile açıklanabilir (De Clerck et al., 2009). Bununla birlikte iskeletsel ankraj grubunda alt keser protrüzyonu meydana gelmesinde çenelik etkisinin olmaması da önemli bir etken olarak değerlendirilebilir.

İA grubunda meydana gelen alt keser protrüzyonunu etkileyen diğer bir faktör ise mini plak kancalarının lip-bumper etkisi olabilir. Mini plaktaki kancalar mukozayı tahriş etmemesi ve lastiğin kolay takılabilmesi amacı ile mukozadan 2-3 mm uzakta konumlandırılmıştır. Daha önce yapılmış birçok çalışmada lip bumper apareyinin dudağı uzaklaştırarak alt keser protrüzyonuna izin verdiği bildirilmiştir (Bergersen 1972, Davidovitch et al., 1997, Osborn et al., 1991). Mini plak kancalarının da dudağı uzaklaştırarak alt keser protrüzyonuna izin verme olasılığı bu etkiyi açıklayabilir.

Çalışmada overjet her iki tedavi grubunda da önemli miktarda artmış ve gruplararası fark bulunmamıştır (Tablo 11). Bu bulgu iskeletsel ankraj ve yüz maskesinin tedavilerini inceleyen bir çok çalışma ile benzerdir (Gallagher et al., 1998, Kircelli et al., 2006, De Clerck et al., 2009). Ancak her iki grupta pozitif overjet elde etmeye yardımcı olan faktörler farklıdır. Tedavi sonunda overjet miktarındaki artışta maksiller ve mandibuler iskeletsel yapıların hareketi ile birlikte maksiller ve mandibuler keser dişlerin etkileri de bulunmaktadır. Bu etkilerin ne ölçüde olduğunu tespit edebilmek için lokal maksiller ve mandibuler çakıştırmalar yapılmıştır.

Lokal çakıştırmalar değerlendirildiğinde YM grubunda tedavi sonunda meydana gelen etkinin büyük kısmının maksiller keser protrüzyonu ve mandibular

keser retrüzyonu sonucu elde edildiği görülmektedir (Tablo 12). Yüz maskesi uygulaması ile Sınıf III malokluzyonun ortopedik tedavisinin erken dönemde yapılması gerektiği, geç dönemde yapılan tedavi ile ortopedik etkinin azaldığı, tedavi sonunda elde edilen etkilerin daha çok dental etkiler olduğu bildirilmiştir (Takada et al., 1993, Baccetti et al., 2000, Franchi et al., 2004). İskeletsel etkinin artmasının erken dönemlerde maksillanın sutural yapılarına uygulanan kuvvetlere daha az direnç göstermesinin sonucu olduğu savunulmuştur (Takada et al., 1993, Cha 2003). Ancak bu çalışmada YM grubunda elde edilen iskeletsel etkinin düşük olmasının başka bir nedeni de karma dentisyon sürecinde kökleri rezorbe olmaya başlayan süt premolarlardan destek alınması sonucunda kuvvetin maksillaya daha az iletilmesi ve maksiller dentisyonun meziyalize olması olarak görülebilir. Çalışmamıza benzer şekilde bu yaş grubunda uygulanan yüz maskesi etkisinin erken yaş grubunda daha düşük olduğunu bildiren (Takada et al., 1993, Franchi et al., 2004) ve bu çalışmadaki yaş grubundan daha büyük bireylerde, daimi dentisyonda başarılı iskeletsel etki elde eden çalışmalar mevcuttur (Sung and Baik 1998, Jiang et al., 2005). Wells et al. (2006) yüz maskesinin uzun dönemde etkilerini incelediği çalışmalarında 10 yaşından büyük bireylerde tedavi sonucunda elde edilen overjet miktarının korunmasının zor olduğu ve tedavi başarı oranının düştüğünü bildirmişlerdir.

İA grubunda ise elde edilen overjet miktarı (3,92 mm) YM grubunda elde edilen overjet miktarından (6,03 mm) %35 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 görülmektedir. İA grubunda elde edilen 3,92 mm'lik overjetin neredeyse tamamının maksiller ve mandibuler iskeletsel yapıların hareketi ile elde edildiğini söylemek mümkündür. BAMP metodu kullanılarak Sınıf III anomalilerin tedavi edildiği bir çalışmada overjet miktarında elde edilen artışın (3,7 mm) çalışmamıza oldukça benzer olduğu görülmektedir. Bununla birlikte BAMP metodu uygulanan çalışmada da bu çalışmaya benzer miktarlarda maksiller ve mandibuler keser dişlerde hareket gözlenmiş ve overjette meydana gelen bu artışın maksillada ve mandibulada meydana gelen iskeletsel değişim sonucu olduğu bildirilmiştir. Şar et al. (2011) çalışmalarında yüz maskesi ve iskeletsel ankraj tedavisi sonucu overjet miktarında önemli miktarda artış olduğunu bildirmişlerdir. Tedavi sonunda overjet

elde etmede maksiller keser dişlerin protrüzyonu elimine edilmiş olsa da, mandibuler keser dişlerin retrüzyonunun katkısı olduğu göz ardı edilmemelidir.

Yüz maskesi tedavisinin uzun dönemli etkilerinin incelendiği birçok çalışmada ciddi miktarda nüks meydana geldiği bildirilmiştir. Tedavi sonucunda overjetin artmasında dental etkilerin önemli bir rol oynadığı, tedavinin uzun dönem sonuçları değerlendirildiğinde ise elde edilen overjet miktarının azaldığı rapor edilmiştir (Chong et al., 1996, McDonald et al., 1999). İskeletsel ankraj ile Sınıf III tedavisini değerlendiren uzun dönemli bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak İA grubunda overjetin dental hareketler yerine iskeletsel etkilerle elimine edilmesinden dolayı ortopedik tedaviden sonra sabit tedavi esnasında nüksün azaltılabileceği düşünülebilir.

Dentoalveoler değişiklikler incelendiğinde; üst birinci molar dişin sagittal ve vertikal konumunun her iki tedavi grubunda da önemli miktarda arttığı saptanmıştır (Tablo 12). Bununla birlikte İA grubunda birinci molar dişin mezializasyon ve erüpsiyon miktarı yaklaşık olarak 0,5 mm'dir ve klinik olarak önemli kabul edilmeyebilir. YM grubunda birinci moların sagittal ve vertikal hareketi ise İA grubundan önemli miktarda fazla bulunmuştur. Bu fark sonucunda YM grubunda maksiller dentisyonun bir bütün olarak mezialize olduğu düşünülebilir. Literatürde de benzer şekilde ağız dışı apareyler ile maksiller protraksiyon tedavisi sonucu üst birinci moların mezializasyonunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Ngan et al., 1996, Gallagher et al., 1998). İskeletsel ankraj ile yüz maskesi uygulanan bir çalışmada da üst birinci moların mezialize 2,4 mm hareketi gözlenmiştir. Bu çalışmada yüz maskesi ile birlikte iskeletsel ankraj kullanımı molar mezializasyonuna sebep olduğu bildirilmiştir (Kaya 2010). Üst birinci moların vertikal hareketi de okluzal düzlem eğiminin YM grubunda önemli miktarda artışına neden olan faktörlerden bir tanesi olarak görülebilir.

Her iki tedavi grubunda da overbite'ta önemli miktarda azalma tespit edilmiştir. Palatal düzlemin hafif anterior rotasyonu ve mandibuler düzlemin posterior rotasyonu overbite'in azalmasına katkıda bulunmuş olabilir (Tablo 11). YM grubundaki bu azalma yüz maskesi uygulanan birçok çalışmanın sonuçları ile uyumludur (İşçi 2007, Köse 2007, Şar et al., 2011). 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 (Kaya et al., 2011, şar et al., 2011). Bulgularımızın aksine BAMP yönteminde de mandibulada meydana gelen hafif anterior rotasyon sonucu overbite da artış meydana geldiği bildirilmiştir (Cevitanes et al., 2010).

Sınıf III malokluzyonların tedavisinde meydana gelen iskeletsel ve dental değişimler sonucunda yumuşak doku profilinde de birçok olumlu değişiklikler meydana gelmektedir (Ngan et al., 1997, Kapust et al., 1998, Turley and Turley 1998). Her iki tedavi grubunda da özellikle maksillanın ileri hareketi sonucunda orta yüz bölgesinde yumuşak dokunun ileri hareketi de önemli bulunmuş, yumuşak doku fasyal profilde önemli miktarda iyileşme elde edilmiştir (Tablo 11,12).

Burundaki değişimler incelendiğinde iki tedavi grubunda da burun ucunun ileri ve aşağı hareketi gözlenmektedir (Tablo 12). İA grubunda burun ucunda meydana gelen ileri hareket (3,78 mm) Nguyen et al. (2011) CBCT ile BAMP metodunu değerlendirdikleri çalışmalarında buldukları burun ucunun ileri hareket miktarına (3,82 mm) oldukça yakındır. Kaya (2010) da yüz maskesi ve iskeletsel ankraj tedavisi sonucunda burun ucunda önemli miktarda ileri hareket meydana geldiğini bildirmiştir. İA grubunda burun ucunda meydana gelen sagittal büyüme YM grubundan önemli miktarda fazladır. Bu farklılık İA grubunda tedavi süresinin daha uzun olması sonucunda bireylerde büyüme ve gelişim ile burun ucunda daha fazla büyüme meydana gelmesinden dolayı olabilir. Ortodontik tedavi görmemiş bireylerde de burun ucunda büyüme tespit edilmiştir (Genecov et al., 1990, Nanda et al., 1990). Ancak her iki grupta da maksillanın ne hareketi sonucunda burun ucu büyümesi etkilenmiş olabilir.

Burnun vertikal gelişimi değerlendirildiğinde ise YM grubunda burun ucunun daha fazla vertikal yönde hareket ettiği gözlenmektedir (Tablo 12). İA grubunda maksillanın dolayısıyla ANS'nin daha fazla ileri hareketinin sonucunda burun ucunda aşağı yönlü hareket miktarının azaldığı düşünülebilir. Gülşen et al. (2006) kraniyofasiyal yapılar ile burun arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında



maksillanın anterior kısmının yukarı doğru hareketi sonucunda burun ucunda da yukarı doğru hareket meydana geleceğini bildirmişlerdir.

Üst dudak gelişimi değerlendirildiğinde her iki grupta da maksillanın öne hareketi sonucunda önemli miktarda üst dudak protrüzyonu meydana gelmiştir (Tablo 11,12). Ancak YM grubunda üst dudağın ileri hareketi maksillanın öne hareketi ile birlikte üst keser protrüzyonundan da kaynaklanmış olabilir. Daha önceki yüz maskesi çalışmalarında da üst dudağın öne hareketinde keser dişlerin protrüzyonunun etkisi olduğu bildirilmiştir (Oliver 1982, Kılıçoğlu and Kırılıç 1998).

Üst dudak protrüzyonu sonucunda üst dudak projeksiyonu E düzlemine daha çok yaklaşmıştır (Tablo 11). Ancak YM grubunda bu artış daha fazla bulunmuştur. YM grubundaki artışın İA grubundan önemli miktarda fazla olmasının sebebi İA grubunda burun ucunun sagittal hareketinin YM grubundan yaklaşık iki kat daha fazla olmasına bağlı olabilir. Total çakıştırma sonucunda ise her iki grupta da ileri hareket görülmesine rağmen, İA grubunda meydana gelen artış istatistiksel miktarda önemsiz olsa da rakamsal olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışmada üst dudağın hareket miktarı literatürde belirtilen BAMP tedavisi sonuçlarına oldukça yakın bulunmuştur (Nguyen et al., 2011). Literatürde yüz maskesi ve iskeletsel ankraj tedavisi sonucunda da üst dudakta önemli miktarda ileri hareket tespit edilmiş ancak kontrol grubu verilerinde de benzer sonuçlar elde edildiğine dikkat çekilmiştir (Şar et al., 2011). Büyüme ve gelişim sonucu dudakta meydana gelen değişiklikler de göz önünde bulundurulmalıdır (Genecov et al., 1990, Nanda et al., 1990).

İki tedavi grubunda alt dudak konumunda mandibuler keser dişlerin farklı hareketine bağlı olarak farklı sonuçlar elde edilmiş ancak iki grupta da alt dudakta meydana gelen hareket önemli bulunmamıştır (Tablo 11,12). YM grubunda mandibulanın aşağı ve geri yöndeki rotasyonu ve mandibuler kesici dişlerin retrüzyonuna bağlı olarak alt dudakta önemsiz miktarda retrüzyon meydana gelmiştir. Yüz maskesi ile yapılan birçok çalışmada da alt dudak konumunda önemli bir hareketin meydana gelmediği bildirilmiştir (Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, İşçi 2007). Buna karşın Özzeybek (2011) yüz maskesi uyguladığı çalışmada alt dudakta önemli miktarda retrüzyon elde ettiğini bildirmiştir. Kılıçoğlu and Kırılıç (1998) alt dudağın konumunu değerlendirirken sadece alt keser dişlerin retraksiyonun değil üst

keser dişlerin protrakسیونunun da göz önünde bulundurulması gerektiğine dikkat çekmiştir. Çalışmaların sonuçları arasındaki farklılıklar, tedavi sırasında meydana gelen farklı dental hareket miktarlarına bağlı olabilir.

İA grubunda da mandibuler kesici dişlerin protrüzyonuna bağlı olarak klinik ve iskeletsel olarak önemsiz miktarda alt dudak protrüzyonu meydana gelmiştir. De Clerck et al. (2010) benzer şekilde BAMP tedavisi sonucunda önemsiz miktarda alt dudak protrüzyonu (0.4 mm) elde etmiştir. Bu sonuçları literatürde tedavi edilmemiş Sınıf III bireylerde alt dudakta büyüme ve gelişim ile meydana gelen protrüzyon miktarı (2.1 mm) ile karşılaştırdığımızda ise önemli bir farkın olduğu dikkat çekmektedir (De Clerck et al., 2010). Ancak çalışmamızda İA grubunda alt dudakta meydana gelen hafif protrüzyonun yüz profilini olumsuz yönde etkilememiştir.

Her iki tedavi grubunda da iskeletsel ve dental hareketler sonucu yumuşak doku fasiyal konveksite açısında önemli bir iyileşme sağlanmıştır (Tablo 11). Çalışmada elde edilen sonuç birçok çalışma ile uyumludur (Kılıçoğlu and Kırılıç 1998, Özzeybek 2011, Kaya 2011). Bu çalışmalarda maksiller protrakسیون sonucunda fasiyal profildeki iyileşmenin üst dudağın protrüzyonu ve alt dudağın retrüzyonu sonucu sağlandığı bildirilmiştir. Çalışmamızda fasiyal yumuşak doku profilinin iyileşmesinde üst dudak protrüzyonu daha önemli bir etkiye sahiptir.

Geleneksel yüz maskelerinin ankraj bölgelerinde neden oldukları olumsuz etkileri, estetik ve konforlu olmamaları, hasta kooperasyonunda zorluk yaratmaları yüz maskelerinin dezavantajları olarak sayılabilir. Yüz maskesi tedavisi ile meydana gelen üst keser dişlerdeki protrüzyon ve alt keser dişlerdeki retrüzyon sonucu iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun bir kısmı diş hareketi ile kamufle edilerek tedavi edilmektedir. Bu çalışma ile yüz maskesi tedavisinin maksiller keser protrüzyonu ve mandibuler keser retrüzyonu gibi istenmeyen dental etkilerin iskeletsel ankraj yöntemiyle elimine edildiği görülmüştür. Bunun yanı sıra İA grubunda daha fazla miktarda maksiller protrakسیون elde edilmiştir.

İskeletsel ankraj aracılığı ile Sınıf III elastik uygulaması dişlerden herhangi bir destek alınmadığından dolayı konjenital diş eksikliği vakalarında da rahatlıkla uygulanabilir.

Uyguladığımız bu yeni iskeletsel ankraj metodu ile ekstraoral aparey kullanılmaması ve tedavinin hasta kooperasyonu açısından sadece elastik kullanımı ve oral hijyeni sağlaması ile sınırlı olduğu ve lokal cerrahi sayısının azaltıldığı dikkate alındığında, bu metot birçok hasta ve hekim tarafından tercih sebebi olabilir.

Çalışmada üç boyutlu yapıların iki boyutlu sefalometrik radyograf ile değerlendirilmesi çalışmanın sonuçlarını kısıtlamıştır. Tedavi metodunun üç boyutlu yöntemler ile farklı yaş ve gelişim dönemindeki etkilerini longitudinal olarak değerlendiren çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

İskeletsel Sınıf III vakalarda yüz maskesi ve kemik destekli intermaksiller elastik kullanımının kraniyofasiyal yapılar üzerine olan etkilerinin karşılaştırıldığı bu çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Her iki tedavi grubunda da negatif overjet elimine edilerek Sınıf III anomali düzeltilmiş, konkav profil düzeltilerek iyi bir fasiyal profil elde edilmiştir.
2. Tedavi sonunda her iki grupta da maksillanın sagittal yönde ileri hareketi tespit edilmiştir.
3. İA grubunda maksillaya uygulanan kuvvet daha posteriorda olmasına rağmen palatal düzlemde önemli bir rotasyon meydana gelmemiş, YM grubuna benzer sonuç elde edilmiştir.
4. Her iki tedavi grubunda da mandibulanın sagittal yön gelişimi benzer şekilde engellenerek büyüme yönü vertikale kaydırılmıştır. Bunun sonucunda mandibula aşağı ve geriye rotasyon yapmıştır.
5. Maksillada ve mandibulada görülen rotasyon sonucu her iki grupta da alt ön yüz, total ön yüz ve arka yüz yüksekliklerinde artış meydana gelmiştir. İki grupta da arka yüz/ön yüz yüksekliği oranında azalma görülmüştür.
6. Her iki tedavi grubunda da maksillanın öne hareketi ve mandibulanın posterior rotasyonu sonucunda maksillomandibuler ilişki 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 hafif protrüzyon ile birlikte alt keser dişlerde önemli miktarda protrüzyon görülmüştür. İA grubundaki tedavi sonunda, YM grubunda meydana gelen istenmeyen dentoalveoler etkiler elimine edilmiş, alt keser dişlerde dekompanzasyon meydana gelmiştir.
8. Her iki tedavi grubunda yeterli pozitif overjet elde edilmiştir.
9. Her iki tedavi grubunda da yumuşak doku profilinde özellikle üst dudaktaki protrüzyon ve yumuşak doku çene ucundaki retrüzyon nedeniyle önemli iyileşme sağlanmıştır.

10. İskeletsel Sınıf III malokluzyonun tedavisi için geç karma dentisyonda, st ikinci premolar ve alt kaninleri srm bireylerde iskeletsel ankraj yöntemi alternatif tedavi yöntemi olarak uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

- 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.
- Akkaya S, Yüksel S, Hızlan S, Tortop T. İskeletsel sınıf III tedavisinde maksiler protraksiyon uygulamasının üst yüz ve dentoalveolar yapılaraya etkisi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1994; 7: 1-6.
- Alcan T, Keleş A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 27-38.
- Aldıkaçtı M, Açıkgöz G, Türk T, Trisi P. Long-term evaluation of sandblasted and acid-etched implants used as orthodontic anchors in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125: 139-147.
- Altemus LA. Frequency Of The Incidence Of Malocclusion In American Negro Children Aged Twelve To Sixteen. *Angle Orthod* 1959; 29: 189-200.
- Altuğ Z, Erdem D, Rübendüz M. Chin cap destekli çekimsiz edgewise tekniği ile sınıf III maloklüzyon tedavisinde görülen dentoalveolar degisiklikler. *AÜ Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 1992; 19: 263-268.
- Altuğ Z, Arslan AD. Skeletal and dental effects of a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod* 2006; 76: 360-368.
- Altuğ Z, Gökalp H, Dalkıran A. Mini-maksiller protraksiyon apareyi ve delaire tip yüz maskesinin iskeletodental yapı üzerinde oluşturduğu sefalometrik değişikliklerin karşılaştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi* 2007; 20: 212-227.
- Anantheswar YN, Venkataramana NK. Pediatric craniofacial surgery for craniosynostosis: Our experience and current concepts: Parts -2. *J Pediatr Neurosci* 2009; 4: 100-107.
- Angle EH. Classification of Malocclusion. *Dental Cosmos* 1899; 41; 248-264.
- Angle EH. *Treatment of malocclusion of the teeth*. 7th Ed., Philadelphia: The S.S. White Dental Manufacturing Company, 1907.
- Antonarakis GS, Kiliaridis S. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in class II malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod* 2008; 78: 1133-1140.
- Arat M, İşeri H, Özdiler E. Evaluation of skeletal structures in individuals with malocclusion. *Ankara Univ Diş Hekim Fak Derg*. 1989; 16: 29-34 (abs).
- 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.
- 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.

Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am J of Orthod* 1965; 51: 437-445.

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.

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.

Baccetti T, Franchi L, Mcnamara JA Jr. Growth in the untreated Class III Subject. *Semin Orthod* 2007; 13: 130-142.

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.

Bae S, Park H, Kyung H, Kwon O, Sung J. Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod* 2002; 36: 298-302.

Baik HS. Clinical results of maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108: 583-592.

Baik HS, Han HK, Kim DJ, Proffit WR. Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2000; 15: 119-128.

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.

Başçıftçi FA, Demir A, Sarı Z, Uysal T. Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Derg* 2002; 15: 92-98.

Baumgaertel S. Predrilling of the implant site: Is it necessary for orthodontic mini-implants? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 825-829.

Baumrind S, Korn E, Isaacson RJ, West EE, Molthen R. Superimposttional assessment of treatment-associated changes in the temporomandibular joint and the mandibular symphysis. *Am J Orthod* 1983; 84: 443-465. Alınmıştır Okay C. Dik Yön Yüz Boyutları Artmış II. Sınıf 1. Bölüm Vakalarda Aktivatör ile Oksipital Headgear ve Aktivatör ile Dikey Çeneliğin Kraniofasial Bölgeye Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara; (Prof. Dr.Hakan N. Işcan); 2000.

Baydaş B, Yavuz I, Durna N, Ceylan I. An investigation of cervicovertebral morphology in different sagittal skeletal growth patterns. *Eur J Orthod* 2004; 26: 43-49.

Bindayel NA, Ullbro C, Suri L, Al-Farra E. Cephalometric findings in patients with Papillon-Lefèvre syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 138-144.

Biren S, Erverdi N. Cephalometric evaluation of maxillary retrognathism cases treated with FR-3 appliances. *Journal of Marmara University Dental Faculty* 1993; 1: 354-360.

Björk A. Variation in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res* 1963; 42: 400-411. Alınmıştır Okay C. Dik Yön Yüz Boyutları Artmış II. Sınıf 1. Bölüm Vakalarda Aktivatör ile Oksipital Headgear ve Aktivatör ile Dikey Çeneligin Kraniofasiyal Bölgeye Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; Doktora Tezi; Ankara; (Prof. Dr.Hakan N. İşcan); 2000.

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 Çinarsar); 2005.

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.

Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A. Cephalometric Reliability. *Angle Orthod* 1987; 57: 168-175.

Byloff FK, Kärcher H, Clar E, Stoff F. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: A case report involving the Graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthognath Surg* 2000; 15: 129-137.

Campbell PM. The dilemma of Class III treatment. Early or late? *Angle Orthod* 1983; 53: 175-191.

Canut JA, Dalmases F, Gandia JL, Salvador R. Effects of maxillary protraction determined by laser metrology. *Eur J Orthod* 1990; 12: 340-345.

Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Clinical applications of the Miniscrew Anchorage System. *J Clin Orthod* 2005; 39: 9-24.

Celenk P, Arici S, Celenk C. Oral findings in a typical case of achondroplasia. *J Int Med Res* 2003; 31: 236-238.

Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, 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.

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.

Chan GK. Class 3 malocclusion in Chinese (Cantonese): etiology and treatment. *Am J Orthod* 1974; 65: 152-157.

Chen YJ, Chang HH, Huang CY, Hung HC, Lai EH, Yao CJ. A retrospective analysis of the failure rate of three different orthodontic skeletal anchorage systems. *Clin. Oral Implants Res* 2007; 18: 768-775.



- Chen Y, Shin HI, Kyung HM. Biomechanical and histological comparison of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 44-50.
- Cheung LK, Chua HD, Hagg MB. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery: clinical morbidities and surgical relapse. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 996-1008.
- Choi BH, Zhu SJ, Kim YH. A clinical evaluation of titanium miniplates as anchors for orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 382-384.
- Chong 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.
- Chun YS, Jeong SG, Row J, Yang SJ. A new appliance for orthopedic correction of Class III malocclusion. *Clin Orthod* 1999; 33: 705-711.
- Chung K, Kim SH, Kook Y. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. *Angle Orthod* 2005; 75: 119-128.
- Conte A, Carano A, Siciliani G. A New Maxillary Protractor. *J Clin Orthod* 1997; 36: 523-530.
- Cornelis M, De Clerck H. Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: A prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 373-377.
- 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.
- Cozzani G. Extraoral traction and class III treatment. *Am J Dentofac Orthod* 1981; 80: 638-650.
- Creekmore T, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983; 17: 266-269.
- 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.
- Darendeliler MA, Chiarini M, Joho JP: Early Class III Treatment with Magnetic Appliances. *J Clin Orthod* 1993; 27: 563-569.
- De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod* 2002; 36: 455-459.
- 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.
- 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.

Deguchi T, Kitsugi A. Stability of changes associated with chin cup treatment. *Angle Orthod* 1996; 66: 139-146.

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.

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 chin cup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 84-92.

Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Kanomi R, Hartsfield JK, Roberts WE, Garetto LP. The use of small titanium screws for orthodontic anchorage. *J Dent Res* 2003; 82: 377-381.

Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 7-12.

Delaire J. La croissance maxillaire: déductions thérapeutiques. *Trans European Orthodontic Society* 1971; 81-102.

Delaire J. Maxillary development revisited: relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *Eur J Orthod* 1997;19: 289-311.

Dellinger EL. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod* 1973; 63: 509-516.

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.

Denny AD, Kalantarian B, Hanson PR. Rotation advancement of the midface by distraction osteogenesis. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 1789-1799.

De Pauw GA, Dermaut L, De Bruyn H, Johansson C. Stability Of Implants As Anchorage For Orthopedic Traction. *Angle Orthod* 1999; 69: 401-407.

Ding P, Zhou YH, Lin Y, Qui LX. Miniplate implant anchorage for maxillary protraction in Class III malocclusion. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2007; 5: 263-267.

Delaire J, Verdon P, Flour J. Ziele und ergebnisse extraoraler zuge in postero anteriorer richtung in anwendung einer orthopadischen maske bei der behandlung von fallen der fallen klasse III. Fort-schritte der kieferorthopadie. 1976; 37: 247-262. Alınmıştır: Köse C. İskeletsel sınıf III bireylerde maksiler ekspansiyon ve protraksiyon uygulamasının dentofasiyal yapılara ve temporomandibular ekleme olan etkilerinin incelenmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. İ. Sina Uçkan, Doç. Dr. Ayça Arman), 2007

Dietrich UC. Morphologic variability of skeletal Class 3 relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans European Orthodontic Society* 1970; 131-143.

Dolanmaz D, Karaman AI, Özyeşil GA. Maxillary anterior segmental advancement by using distraction osteogenesis: a case report. *Angle Orthod* 2003; 73: 201-205.

Eganouse, GR. Two Piece Corrector For Class III Skeletal And Dental Malocclusions. *J Clin Orthod* 1997; 31: 246-251.

El H, Uğur Taner T. Ortodonti pratiğinde kemik içi ankraj kullanımı. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2007; 31: 81-88.

Ellis E, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42: 295-305.

El-Gheriani AA, Maher BS, El-Gheriani AS, Sciote JJ, Abu-Shahba F, Al-Azemi R, Marazita ML. Segregation analysis of mandibular prognathism in Libya. *J Dent Res* 2003; 82: 523-527.

El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod* 1990; 60: 207-214.

Emrich RE, Brodie AG, Blayney JR. Prevalence of Class 1, Class 2, and Class 3 malocclusions (Angle) in an urban population. An epidemiological study. *J Dent Res* 1965; 44: 947-953.

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.

Erverdi N, Keleş A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod* 2004; 74: 381-390.

Erverdi N, Üşümez S, Solak A, Koldaş T. Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod* 2007; 77: 986-990.

Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 84-94.

Ferro A, Nucci LP, Ferro F, Gallo C. Long-term stability of skeletal Class III patients treated with splints, Class III elastics, and chin cup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123: 423-434.

Figuroa AA, Polley JW. Management of severe cleft maxillary deficiency with distraction osteogenesis: procedure and results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115: 1-12.

Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod* 1982; 52: 88-112.

Flores-Mir C, Nebbe B, Major PW. Use of skeletal maturation based on hand-wrist radiographic analysis as a predictor of facial growth: a systematic review. *Angle Orthod* 2004; 74: 118-124.

Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod* 1982; 52: 88-112.

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.

- Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 612-619.
- Ganeles J, Wismeijer D. Early and immediately restored and loaded dental implants for single-tooth and partial-arch applications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 92-102.
- 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.
- Gelgor IE, Büyükyılmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod* 2004; 74: 838-850.
- Genecov JS, Sinclair PM, Dechow PC. Development of the nose and soft tissue profile. *Angle Orthod* 1990; 60: 191-198.
- Graber TM. Chin Cup Therapy for Mandibular Prognathism. *Am J Orthod* 1977; 72: 23-41.
- Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances*. 2nd Ed., St Louis: CV Mosby, 1997.
- Gribel BF, Gribel MN, Frazão DC, McNamara JA Jr, Manzi FR. Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. *Angle Orthod* 2011; 81: 26-35.
- 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.
- Guyer EC, Ellis EE, 3rd, McNamara JA, Jr., Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 1986; 56: 7-30.
- Gülşen A, Okay C, Aslan BI, Üner O, Yavuzer R. The relationship between craniofacial structures and the nose in Anatolian Turkish adults: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 15-25.
- Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am J Orthod* 1982; 82: 299-309.
- 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.
- Hatton ME, Grainger RM. Reliability of Measurements from Cephalograms at the Burlington Orthodontic Research Centre. *J Dent Res* 1958; 37: 853.
- Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod* 1991; 25: 102-113.
- 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.
- 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.

Humphreys HF, Leighton BC. A survey of anteroposterior abnormalities of the jaws in children between the ages of two and five-and-a-half years of age. *British Dental Journal* 1950; 88: 3-15.

Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod* 1975; 67: 377-392.

Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92: 304-312.

Ishikawa H, Nakamura S, Kim C, Iwasaki H, Satoh Y, Yoshida S. Individual growth in class III malocclusions and its relationship to the chin cap effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 337-346.

İşçi KD. False Prognathie İnferior Olgularda Hızlı Maksiller Genişletme ve Reverse Headgear Uygulamalarının Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, (Doç. Dr. Tamer Türk), 2007.

Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic Effects of Maxillary Protraction on the Craniofacial Complex. *Am J Orthod* 1985; 88: 117-124.

Janson G. Extreme Dentoalveolar Compensation in the Treatment of Class III Malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 787-794.

Jiang J, Lin J, Jic C. Two-stage treatment of skeletal Class III malocclusion during the early permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 520-527.

Jiuxiang L, Gu Y. Lower Second Molar Extraction in Correction of Severe Class III Malocclusion. *Angle Orthod* 2006; 76: 217-225.

Kaan E. Ortodontide ankraj amaçlı implant kullanımı. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Seminer, Ankara, (Prof. Dr. Oktay Üner), 2003.

Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Evaluation of the modified maxillary protractor applied to Class III malocclusion with retruded maxilla in early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 549-559.

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.

Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the Macaca Irus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1977; 71: 249-277.

Kang HK, Ryu YK. A study on the prevalence of malocclusion of Yonsei University students. *Korea J Orthod* 1991; 22: 671-691.

Kanomi R. Mini implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 1997; 31: 763-767.

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.

Kaya D. Sınıf III Olgularda Miniplak Ankrajı İle Yüz Maskesi Uygulamasının Stomatognatik Sistem Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (Prof. Dr. İlken Kocadereli), 2010.

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.

Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod* 2003; 73: 471-482.

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.

Kırçelli BH, Pektaş ZO, Uçkan S. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod* 2006; 76: 156-163.

Kırçelli 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.

Klempner LS. Early orthopedic class III treatment with a modified tandem appliance. *J Clin Orthod* 2003; 37: 218-223.

Ko YI, Baek SH, Mah J, Yang WS. Determinants of successful chin cup therapy in skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 33-41.

Kondo E, Aoba TJ. Nonsurgical and nonextraction treatment of skeletal Class III open bite: its long-term stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 267-287.

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, Doç. Dr. Ayça Arman), 2007.

Kumar A, Gabbay JS, Nikjoo R, Heler JB, O'Hara CM, Sisodia M, Garri JI, Wilson LS, Kawamoto HK Jr, Bradley JP. Improved outcomes in cleft patients with severe maxillary deficiency after Le Fort I internal distraction. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117: 1499-1509.

Kuniaki M, Sinha P. Cephalometrik changes after long term early treatment with face mask and maxillary intraoral appliance therapy. *Semin Orthod* 2001; 7: 169-179

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.

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.

Lee J, Kim DH, Park YC, Kyung SH, Kim TK. The efficient use of midpalatal miniscrew implants. *Angle Orthod* 2004; 74: 711-714.

- Lee J, Kim J, Park Y, Vanarsdall R. *Applications Of Orthodontic Mini Implants*. Quintessence Publishing Co Inc: Canada 2007.
- Lee DY, Kim ES, Lim YK, Ahn SJ. Skeletal changes of maxillary protraction without rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2010; 80: 504-510.
- Lee JS, Kim JK, Park YC, Vanarsdall Jr RL. Application of orthodontic mini-implants. Quintessence Publishing Co. Hanover, Germany 2007, 51-63.
- 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.
- 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: 169-179.
- Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 42-47.
- Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1970; 58: 565-577.
- Liu C, Hou M, Liang L, Huang X, Zhang T, Zhang H, Ma X, Song R. Sutural distraction osteogenesis (SDO) versus osteotomy distraction osteogenesis (ODO) for midfacial advancement: a new technique and primary clinical report. *J Craniofac Surg* 2005; 4: 537-548.
- Lu YC, Tanne K, Hirano Y, Sakuda M. Craniofacial morphology of adolescent mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1993; 63: 277-282.
- Ludwig B, Baumgaertel S, Bowman J. *Mini Implants in Orthodontics*. Quintessence Publishing Co Ltd: Germany, 2008.
- Luzi C, Verna C, Melsen B. Immediate loading of orthodontic mini-implants: a histomorphometric evaluation of tissue reaction. *Eur J Orthod* 2009; 31: 21-29.
- Maino BG, Bednar J, Pagin P, Mura P. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 2003; 37: 90-97.
- Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/face mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 13-24.
- Massler M, Fränkel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod* 1951; 37: 751-768.
- Matteini C, Momaerts MY. Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction; A short-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120:498-502.
- Memikoğlu UT, İseri H. Effects of bonded rapid maxillary expansion during orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1999; 69: 251-256.

- Melsen B, Costa A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. *Clinical Orthodontics Research* 2000; 3: 23-28.
- Melsen B, Lang NP. Biological reactions of alveolar bone to orthodontic loading of oral implants. *Clinical Oral Implants Research* 2001; 12, 144-152.
- Melsen B, Verna C. Miniscrew Implants: the Aarhus Anchorage System. *Semin Orthod* 2005; 11: 24-31.
- Mermigios J, Full CA, Andreasen G. Protraction of Maxillofacial complex. *Am J Dentofac Orthod* 1990; 98: 47-55.
- McNamara JA Jr, Hugg SA. The functional regulator (FR-3) of Fränkel. *Am J Orthod* 1985; 88: 409-424.
- McNamara JA. An orthopedic approach to the treatment of class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod* 1987; 21: 598-608.
- Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod*. 1982;82: 329-342.
- Mermigios J, Full CA, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98: 47-55.
- 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.
- Mimura H, Deguchi T. Morphologic adaptation of TMJ after chin cup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 541-546.
- 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.
- Mitani H, Sakamoto T. Chin cup forces to a growing mandible. Long term clinical reports. *Angle Orthod* 1984; 54: 93-122.
- Mitani H. Early application of chin cup therapy to skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 584-585.
- Michiele S, Miotti B. Lengthening of mandibular bone by gradual surgical orthodontic distraction. *J Oral Surg* 1997; 35: 187-192.
- 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.
- Monnerat C, Restle L, Mucha JN. Tomographic mapping of mandibular interradicular spaces for placement of orthodontic mini-implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135: 1-9.



- 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.
- 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.
- Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1998; 68: 217-224.
- Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod* 1980; 78: 125-139.
- Nanda R, Hickory W. Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly directed forces in Rhesus monkeys. *Angle Orthod* 1984; 54: 199-210.
- Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod* 1990; 60: 177-190.
- Nanda RS, Merrill RM. Cephalometric assessment of sagittal relationship between maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 328-344.
- Ngan P, Hagg U, Merwin D, Wei SHY. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 109: 38-49. (a)
- Ngan P, Hagg U, Merwin D, Wei SHY. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1996; 18: 151-168. (b)
- 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.
- Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei S, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1998; 20: 237-254.
- Ngan P. Biomechanics of maxillary expansion and protraction in class III patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002; 121: 582-583.
- Ngan P, Cheung E, Wei S. Comparison of protraction facemask response using banded or bonded expansion appliances as anchorage. *Semin Orthod* 2007; 13: 175-185.
- Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis MA, Heymann G, Paula LK, Clerk HD. Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction
- Ohashi E, Pecho OE, Moron M, Lagrevere MO. Implant Vs Screw Loading Protocols In Orthodontics. *Angle Orthod* 2006; 76: 721-727.
- Ohnishi H, Yagi T, Yasuda Y, Takada K. A mini implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case. *Angle Orthod* 2005; 75: 444-452.
- Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod* 1982; 82: 141-149.

Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1944; 30: 345-368.

Özsoy OP, Özçırpıcı AA, Veziroğlu F. Miniscrews for upper incisor intrusion. *Eur J Orthod* 2009; 31: 412-416.

Öztürk Y, Kılıçoğlu H. Delaire maskesi ile tedavi edilen Sınıf III vakalarda fonksiyonel dil yükselticisinin uygulanması. *Türk Ortodonti Dergisi* 1990;3:119-124.

Özzybek 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.

Papadopoulos MA. Meta-analyses and orthodontic evidence-based clinical practice in the 21 century. *Open Dent J* 2010;4:92-123. Epub 2010 Jul 16.

Papadopoulos M, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: A comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 6-15.

Park H, Bae S, Kyung H, Sung J. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001; 35: 417-422.

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.

Park HS, Kyung HM, Sung JH. A simple method of molar uprighting with micro-implant anchorage. *J Clin Orthod* 2002; 36: 592-596

Park HS, Kwon TG. Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. Case Report. *Angle Orthod* 2004; 74: 703-710.

Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with microscrew implant. *Angle Orthod* 2004; 74: 539-49.

Park HS, Kwon TG, Sung JH. Micro-implant anchorage for forced eruption of impacted canines. *J Clin Orthod* 2004; 38: 297-302.

Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 18-25

Park S, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2005; 75: 510-517.

Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123: 690-694.

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.

- Poggio PM, Incorvanti C, Vello S, Carano. "Safe Zones" A guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod* 2006; 76: 191-197.
- Profitt WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics*. 3rd Ed., Missouri: Mosby Inc, 2000.
- Rabie AB, Gu Y. Diagnostic criteria for pseudo-class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 1-9.
- Rachmiel A, Aizenbud D, Peled M. Long-term results in maxillary deficiency using intraoral devices. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 473-9.
- Reyes BC, Baccetti T, Mc Namara JA Jr. An Estimate of Craniofacial Growth in Class III Malocclusion. *Angle Orthod* 2006; 76: 577-584.
- Ritucci R, Nanda R. The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 475-483.
- Roberts CA, Subtelny JD. Use of the face mask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93: 388-394.
- Roberts WE, Marshall KJ, Mozsary PG. Rigid Endosseous Implant Utilized As Anchorage To Protract Molars And Close Atrophic Extraction Site. *Angle Orthod* 1990; 60: 135-152.
- 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.
- Saito S, Sugimoto N, Morohashi T, Özeki M, Kurabayashi H, Shimizu H, Yamasaki K, Shiba A, Yamada S, Shibasaki Y. Endosseous titanium implants as anchors for mesiodistal tooth movement in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 601-607.
- Sakamoto T. Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod* 1981; 80: 411-416.
- 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.
- Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 1955; 25: 208-222.
- Sarı Z, Uysal T, Karaman Aİ, Başçiftçi FA, Üşümez S, Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Derg* 2003; 16: 119-126.
- Sato S. Case Report: Developmental Characterization of Skeletal Class III Malocclusion. *Angle Orthod* 1994; 64: 105-111.
- Sayın MO, Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod* 2004; 74: 635-639.

- Schatzle M, Mannchen R, Zwahlen M, Lang NP. Survival and failure rates of orthodontic temporary anchorage devices: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 1351-1359.
- 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.
- Sherwood KH, Burch J, Thompson W. Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage. *Angle Orthod* 2003; 73: 597-601.
- Sherwood KH, Burch JG. Skeletally based miniplate supported orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 279-284.
- Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 313-315.
- Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod* 2000; 70: 253-262.
- Smahel Z, Machová P, Müllerová Z, Skvarilová B. Growth and development of the face in complete unilateral cleft lip and palatal during prepubertal and pubertal periods. *Acta Chir Plast* 1992; 34: 163-177.
- 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.
- Southard TE, Buckley MJ, Spivey JD, Krizan KE, Casco JS. Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107: 115-120.
- Spolyar JL. The design, fabrication and use of full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 86: 136-145.
- Staggers J, Germane N, Legan HL. Clinical considerations in the use of protraction headgear. *J Clin Orthod* 1992; 26: 87-91.
- Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980; 50: 147-164.
- 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.
- Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chin cap therapy in skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990 98: 127-133.
- Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, Mitani H. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2002; 17: 243-253.

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.

Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 492-502.

Şar Ç. İskeletsel Ankraj İle Maksiller Protraksiyonun Dentofasiyal Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, (Doç. Dr. Ayça Arman Özçarpıcı), 2009.

Şar Ç, Arman-Özçarpıcı A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 636-649.

Şenışık N. Derin kapanışlı vakaların implant ve intrüzyon arkları ile tedavilerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, (Doç. Dr. Hakan Türkkahraman), 2009.

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.

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.

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 and Dentofacial Orthop* 1989; 95: 200-207.

Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod* 1991; 61: 145-152.

Tassopoulou-Fishell M, Deeley K, Harvey EM, Sciote J, Vieira AR. Genetic variation in Myosin 1H contributes to mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141: 51-59.

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.

Tollaro I, Bacetti T, Franchi L. Craniofacial changes induced by early functional treatment of class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 109: 310-318.

Toms AP. Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabian. *Br J Orthod* 1989; 16: 201-206.

Trisi P, Rebaudi A. Peri-implant Bone reaction to immediate, early, and delayed orthodontic loading in humans. *Int J PerioRes Dent* 2005; 25: 317-329.

Tuncer BB. Sınıf III malokluzyonlarında uygulanan tedavi sistemleri. *Cum Üniv Diş Hek Fak Derg* 2008; 11: 53-58.

- Turley PEN, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and face mask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1998; 68: 217-224.
- Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod* 1988; 22: 314-325.
- Turley PK, Kean C, Schur J, Stefnac J, Gray J, Hennes J, Poon LC. Orthodontic force application to titanium endosseous implants. *Angle Orthod* 1988; 58: 151-162.
- Turley PK. Managing the developing Class III malocclusion with palatal expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 349-352.
- Tweed CH. *Clinical Orthodontics*. 2nd Ed., St.Louis: Mosby, 1966.
- 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.
- Uysal T. İmplantlar ve ortodonti. *Cum Üniv Diş Hek Fak Derg* 2005; 8: 146-155.
- Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 622-628.
- Üçem TT, Üçüncü N, Yüksel S. Comparison of double-plate appliance and facemask therapy in treating class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004; 126: 672-679.
- Ülgen M. *Ortodonti, anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2006.
- Üner O, Yüksel S, Üçüncü N. Long-term evaluation after chin cup treatment. *European Journal of Orthodontics* 1995; 17: 135-141.
- Vardimon AD, Stutzman JJ, Graber TM, Voss LR, Petrovic AG. Reaction of the pterygomaxillary fissure and the condylar cartilage to intermaxillary class III magnetic mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 401-413.
- Xue F, Wong RW, Rabie AB. Genes, genetics, and Class III malocclusion. *Orthod Craniofac Res* 2010; 13: 69-74.
- Wehrbein H, Glatzmaier J, Yıldırım M. Orthodontic anchorage capacity of short titanium screw implants in the maxilla. *Clinical Oral Implants Research* 1997; 8: 131-141.
- Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod* 2006; 76: 915-922.
- Wendell PD, Nanda R, Sakamoto T, Nakamura S. The effects of chin cup therapy on the mandible: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985; 87: 265-274.
- 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.

- Wiechmann D, Meyer U, Buchter A. Success rate of miniand micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. *Clin. Oral Implants Res* 2007; 18: 263-267
- 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.
- Williams S, Andersen CE. The morphology of potential class III skeletal pattern in the growing child. *American Journal of Orthodontics* 1986; 89: 302-311.
- Wilmes B, Su YY, Drescher D. Insertion angle impact on primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 2008; 78: 1065-1070.
- Wolff G, Wienker TF, Sander H. On the genetics of mandibular prognathism: analysis of large European noble families. *J Med Genet* 1993; 30: 112-116.
- Wolford LM. The sagittal split ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58: 310-312.
- Yagi T, Kawakami M, Takada K. Surgical orthodontic correction of acromegaly with mandibular prognathism. *Angle Orthod* 2004; 74: 125-131.
- Yağci A, Veli I, Uysal T, Uçar FI, Özer T, Enhoş S. Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with cone-beam computed tomography. *Angle Orthod* 2012; 82: 67-74.
- Yao CC, Lee JJ, Chen YH, Chang ZCJ, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod* 2005; 75: 754-760.
- Yüksel S, Üçem TT, Keykubat A. Early and late facemask therapy. *Eur J Orthod* 2001; 23: 559-568.

## ÖZET

### İskeletsel Sınıf III Vakalarda Yüz Maskesi ve Kemik Destekli İntermaksiller Elastik Kullanımının Kranyofasiyal Yapılar Üzerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması

Bu çalışmanın amacı, prepubertal dönemdeki maksiller retrognatiye sahip iskeletsel Sınıf III anomalili bireylerde yüz maskesi (YM) ve iskeletsel ankraj ile intermaksiller elastik kullanımı (İA) sonucu elde edilen iskeletsel ve dental etkileri karşılaştırmaktır.

Araştırmaya dahil edilen maksiller retrognatili 50 iskeletsel Sınıf III anomalili hasta, 25 bireyden oluşan iki gruba ayrıldı. Yüz maskesi (yaş ortalaması  $11.21 \pm 1.32$  yıl; 13 kız-12 erkek) hareketli bir aparey yardımıyla 400 gr olarak uygulandı. İskeletsel ankraj olgularında (yaş ortalaması  $11.75 \pm 1.23$ ; 13 kız-12 erkek) mandibular kanin ve lateral kesici diş arasına miniplak, maksiller ikinci premolar ve birinci molar dişler arasına mini implant ( $1,6 \times 10$  mm) yerleştirildi. Üstte hareketli bir plak takıldı ve mini plak ile mini implant arasına 200'er gr Sınıf III elastik uygulandı. YM grubunda tedavi süresi  $0.52 \pm 0.29$  ay, IA grubunda ise  $0.76 \pm 0.09$  aydır. Her iki gruptan da tedavi başında ve sonunda sefalometrik filmler alındı. Sefalometrik ölçümlerde grup içi değişimlerin değerlendirilmesinde eşleştirilmiş t testi, gruplar arası farkların değerlendirilmesinde ise Student's t testi kullanıldı.

Bütün hastalarda anterior çapraz kapanış ve yumuşak doku profili düzelmiştir. Tedavi sonunda her iki grupta da  $SNA^\circ$ ,  $ANB^\circ$ , A-y, 1-NA (mm,  $^\circ$ ), SnGoGn $^\circ$ , Co-A, CoGn, A-Nperp değerlerinde istatistiksel olarak önemli ölçüde artış gözlenirken,  $SNB^\circ$  ve  $FH \perp N-Pg$  değerlerinde önemli ölçüde azalma görülmüştür. Bu parametrelerdeki değişimler her iki grupta da istatistiksel olarak benzerdir. 1-NB (mm,  $^\circ$ ) değerinde YM grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda azalma görülürken, IA grubunda anlamlı miktarda artış gözlenmiştir. Bu parametredeki değişim gruplar arasında istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Bu çalışmada iskeletsel ankraj yardımıyla intermaksiller elastik uygulaması ve yüz maskesinin tedavi etkileri alt keser konumu dışında benzer bulunmuştur. Maksiller retrognatiye sahip iskeletsel Sınıf III anomalilerin tedavisinde sıkça kullanılan ağız dışı aygıtlara alternatif olarak iskeletsel ankraj metodları ile de başarılı iskeletsel etkiler elde edilebilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Mini implant, mini plak, Sınıf III, iskeletsel ankraj



## ABSTRACT

### **Effects of Face Mask and Skeletal Anchorage Therapy with Intermaxillary Elastics in Skeletal Class III Patients on Craniofacial Structures**

The aim of this study is to compare the skeletal and dental influences resulting from the use of face mask (FM) and skeletal anchorage (SA) with intermaxillary elastics in individuals having skeletal Class III anomaly with retrognathic maxilla in the pre-pubertal period.

50 patients with skeletal Class III malocclusion and maxillary deficiency, included to study as divided 2 groups. Face mask (mean age  $11.21 \pm 1.32$ ; 13female-12male) applied by a bite plate, with force of 400 gr for each side. Mini implants (1,6×10 mm) were inserted between maxillary second premolar and first molar. Mini plates were placed between mandibular lateral incisor and canine. A bite plate inserted in the upper arch and Class III elastics applied with force of 200 gr between mini plate and mini implant. Treatment duration of FM was  $0.52 \pm 0.09$  month and SA was  $0.76 \pm 0.09$  month. Lateral cephalograms were taken at the beginning and end of the treatment in both 2 groups. In cephalometric measurements, t test performed for comparison of changes between 2 groups, for differences inter groups was performed by Student's t test.

The crossbite and concave soft tissue profile were corrected in all cases. At the end of the treatment statistically significant increase of  $SNA^\circ$ ,  $ANB^\circ$ , A-y, 1-NA (mm,  $^\circ$ ), SnGoGn $^\circ$ , Co-A, CoGn, A-Nperp appraisals and reduction of  $SNB^\circ$ ,  $FH^\perp N-Pg$  appraisals were observed in both groups. Changes in these parameters were statistically similar for both groups. Statistically significant reduction in the FM group and increase in SA group were observed in 1-NB (mm,  $^\circ$ ) appraisal. Changes in this parameter were found to be statistically different between 2 groups ( $p < 0.05$ ).

In this study, treatment the effects of face mask and intermaxillary elastics with skeletal anchorage therapy were found to be similar except in the lower incisor inclination. 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.

**Key words:** Mini implant, Miniplate, Class III, skeletal anchorage

## ÖZGEÇMİŞ

26 Eylül 1983 yılında İstanbul'da doğdum. Liseyi Özel Cemal Şaşmaz Lise'sinde okudum. 2001-2006 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans eğitimimi tamamladım. 2007 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimime başladım.