



T.C.

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**ERİŞKİN DÖNEMDEKİ İSKELETSEL ÖN AÇIK KAPANIŞLI  
HASTALARIN TEDAVİSİNDE İSKELETSEL ANKRAJ  
SİSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ**

MEHMET SARIOĞLU

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Doç.Dr. HAKAN TÜRKKAHRAMAN

ISPARTA-2009



T.C.

SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**ERİŞKİN DÖNEMDEKİ İSKELETSEL ÖN AÇIK KAPANIŞLI  
HASTALARIN TEDAVİSİNDE İSKELETSEL ANKRAJ  
SİSTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ**

MEHMET SARIOĞLU

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Doç.Dr. HAKAN TÜRKKAHRAMAN

Bu tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 1422-D Proje numarası ile desteklenmiştir.

Tez no: 31

ISPARTA-2009

**KABUL VE ONAY**

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

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

Tez Savunma Tarihi : 22 /06/ 2009

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Hakan TÜRKKAHRAMAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Üye: Prof.Dr. Yaşar Bedii Göyeng

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Üye: Doç.Dr. Timuçin BAYKUL

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Anabilim Ağız Diş ve Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Dalı

Üye: Yrd.Doç.Dr. Alev Aksoy DOĞAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Üye: Yrd.Doç.Dr. Elçin ESENLİK TOKLU

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

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

Doç.Dr. Fatma Nilgün KAPUCUOĞLU

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmalarım sırasında, bana her türlü yardımı, anlayışı ve özellikle de sabrı gösteren değerli hocam, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Doç.Dr. Hakan TÜRKKAHRAMAN'a;

Doktora eğitimimin ilk döneminde yanımda olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Prof.Dr. Yaşar GÖYENÇ'e;

Doktora eğitimim boyunca emeği geçen diğer tüm hocalarıma;

Cerrahi işlemleri gerçekleştiren tüm Ağız, Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi A.D. asistanlarına ve Doç.Dr. Timuçin BAYKUL'a;

Sabır ve anlayışlarını benden esirgemeyen asistan arkadaşlarıma;

Tez projemi maddi olarak 1422-D proje numarası ile destekleyerek bana imkan sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne;

İstatistik değerlendirmedeki katkılarından dolayı, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü öğretim üyesi Yrd.Doç.Dr. Hikmet ORHAN'a;

Bugünlere gelmemi sağlayan, en sıkıntılı dönemlerimde her zaman yanımda olan, biricik ablam, Berrin SARIOĞLU, canım annem, Şukran SARIOĞLU ve sevgili babam, Namık Kemal SARIOĞLU'na;

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım...

# İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	II
<b>ÖNSÖZ</b> .....	III
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	IV
<b>ŞİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	VII
<b>RESİMLER</b> .....	VIII
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	IX
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	X
<b>GRAFİKLER DİZİNİ</b> .....	XI
<b>1 GİRİŞ</b> .....	1
<b>2 GENEL BİLGİ</b> .....	4
2.1 Tanım .....	4
2.2 Prevalans .....	4
2.3 Açık Kapanışın Sınıflandırılması.....	5
2.3.1 Dişsel Açık Kapanışlar .....	5
2.3.2 İskeletsel Açık Kapanış.....	5
2.3.2.1 İskeletsel Açık Kapanışın Morfolojik Özellikleri .....	6
2.4 Etiyoloji .....	7
2.4.1 Genetik Faktörler .....	8
2.4.1.1 Dil Boyutu.....	8
2.4.1.2 Alt ve Üst Çenenin Dikey Konum İlişkileri ve Büyüme ve Gelişimi .....	8
2.4.2 Çevresel Faktörler .....	9
2.4.2.1 Ağız Solunumu .....	9
2.4.2.2 Anormal Fonksiyon .....	10
2.4.2.3 Zararlı Alışkanlıklar .....	11
2.4.2.4 Baş ve Boyun Postürü.....	12
2.5 Açık Kapanış Tedavisi.....	13
2.5.1 Süt Dişlenme Dönemi .....	13
2.5.2 Erken Karışık Dişlenme Dönemi .....	13
2.5.3 Geç Karışık Dişlenme Dönemi.....	14
2.5.3.1 Headgear.....	15
2.5.3.2 Dikey Çenelik .....	15
2.5.3.3 Fonksiyonel Apareyler.....	15
2.5.3.3.1 Isırma Plakları.....	15

2.5.3.3.2	Açık Kapanış Aktivatörü -----	16
2.5.3.3.3	Bionatör-----	17
2.5.4	Daimi Dişlenme Dönemi -----	17
2.5.4.1	Çekimli Sabit Tedavi-----	17
2.5.4.2	Çekimsiz Sabit Tedavi-----	18
2.5.4.3	Ortognatik Cerrahi-----	19
2.5.4.4	İskeletsel Ankraj Sistemleri -----	20
2.5.4.4.1	Ankraj-----	20
2.5.4.4.2	İskeletsel Ankraj-----	21
2.5.4.4.3	İskeletsel Ankraj Bölgeleri -----	21
2.5.4.4.4	İskeletsel Ankraj Aygıtları -----	22
2.5.4.4.4.1	Dental İmplantlar -----	22
2.5.4.4.4.2	Onplantlar -----	22
2.5.4.4.4.3	Mini vidalar-----	22
2.5.4.4.4.4	Mini plaklar-----	23
<b>3</b>	<b>MATERYAL VE METOD-----</b>	<b>25</b>
3.1	Araştırma Materyali -----	25
3.2	Tedavi Prosedürü-----	27
3.2.1	Apareyin Hazırlanması ve Uygulanması -----	27
3.2.2	İskeletsel Ankraj Plağının Yerleştirilmesi -----	29
3.3	Tedavi Süresi-----	31
3.4	Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi-----	31
3.4.1	Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Çakıştırma Yöntemleri -----	32
3.4.2	Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar-----	32
3.4.2.1	İskeletsel Noktalar-----	32
3.4.2.2	Dişsel Noktalar -----	33
3.4.2.3	Yumuşak Doku Noktaları -----	33
3.4.3	Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler ve Referans Düzlemleri-----	33
3.4.4	Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler -----	35
3.4.4.1	İskeletsel Ölçümler -----	35
3.4.4.1.1	Maksiller İskeletsel Ölçümler -----	35
3.4.4.1.2	Mandibuler İskeletsel Ölçümler -----	35
3.4.4.1.3	Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümler -----	35
3.4.4.2	Araştırmada Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler-----	35
3.4.4.2.1	Maksiller Dentoalveoler Ölçümler-----	35
3.4.4.2.2	Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler -----	36
3.4.4.2.3	Maksillomandibuler Dentoalveoler Ölçümler -----	36
3.4.4.3	İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri -----	36

3.4.4.4	Yumuşak Doku Ölçümleri-----	36
3.5	Alçı Modellerin Değerlendirilmesi -----	37
3.5.1	Araştırmada Kullanılan Alçı Model Noktaları -----	37
3.5.2	Araştırmada Kullanılan Alçı Model Ölçümleri -----	37
3.6	İstatistiksel Değerlendirme -----	37
<b>4</b>	<b>BULGULAR-----</b>	<b>50</b>
4.1	Metod Hatası Kontrolü-----	50
4.2	Tedavi Öncesi Grupların Karşılaştırılması -----	50
4.3	Tedavi ve Gözlem Periyodu Süresince Oluşan Değişiklikler -----	52
4.3.1	İskeletsel Ölçümlerde Oluşan Değişiklikler -----	52
4.3.2	Dentoalveoler Ölçümlerde Oluşan Değişiklikler -----	52
4.3.3	Yüz Yüksekliği Ölçümlerinde Oluşan Değişiklikler -----	53
4.3.4	Yumuşak Doku Ölçümlerinde Oluşan Değişiklikler -----	53
4.3.5	Model Ölçümlerinde Oluşan Değişiklikler -----	53
<b>5</b>	<b>TARTIŞMA VE SONUÇ -----</b>	<b>61</b>
	SONUÇLAR -----	83
	<b>ÖZET-----</b>	<b>86</b>
	<b>SUMMARY-----</b>	<b>87</b>
	<b>KAYNAKLAR -----</b>	<b>88</b>
	<b>EKLER -----</b>	<b>111</b>
	Ek 1: Bilgilendirilmiş hasta onam formu. -----	111
	Ek 2: Çalışma için alınan etik kurul onay formu. -----	112

**SİMGELER ve KISALTMALAR**

<b>ark.</b>	: Arkadaşları.
<b>cm</b>	: Santimetre.
<b>g</b>	: Gram.
<b>(°)</b>	: Derece.
<b>%</b>	: Yüzde oranı.
<b>kVp</b>	: Kilovolt peak.
<b>max</b>	: Maksimum.
<b>min</b>	: Minimum.
<b>mm</b>	: Milimetre.
<b>ml</b>	: Mililitre.
<b>mg</b>	: Miligram.
<b>r</b>	: Tekrarlama katsayısı.
<b>S <math>\bar{X}</math></b>	: Standart hata.
<b><math>\bar{X}</math></b>	: Ortalama.
<b>T1</b>	: Tedavi başı.
<b>T2</b>	: Tedavi sonu.
<b>K1</b>	: Gözlem başı.
<b>K2</b>	: Gözlem sonu.



## RESİMLER DİZİNİ

- Resim 1.** Ağız içine uygulanan apareyin yapım aşamaları.
- Resim 2.** Cerrahi işlemin aşamaları.
- Resim 3.** Plaktan apareye kuvvet uygulanması.
- Resim 4.** Örnek vakaya ait tedavi başı ağız dışı cephe, profil ve ağız içi cephe fotoğrafları.
- Resim 5.** Örnek vakaya ait tedavi sonu ağız dışı cephe, profil ve ağız içi cephe fotoğrafları.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1.** Lateral sefalometrik radyograflerin analizinde kullanılan sefalometrik noktalar.
- Şekil 2.** Lateral sefalometrik radyograflerin analizinde kullanılan düzlemler.
- Şekil 3.** Total çakıştırma da kullanılan referans düzlemleri.
- Şekil 4.** Üst çene ve alt çene lokal çakıştırma referans düzlemleri.
- Şekil 5.** Açısal ölçümler.
- Şekil 6.** Total çakıştırma da yapılan doğrusal ölçümler.
- Şekil 7.** Üst çene ve alt çene lokal çakıştırmalarında yapılan doğrusal ölçümler.
- Şekil 8.** Overjet ve overbite ölçümleri.
- Şekil 9.** Yüz yüksekliği ölçümleri.
- Şekil 10.** Yumuşak doku ölçümleri.
- Şekil 11.** Alçı model analizlerinde kullanılan noktalar.
- Şekil 12.** Alçı model ölçümleri.

## TABLÖLAR DİZİNİ

- Tablo 1.** Kız ve erkek bireylerin tedavi ve kontrol gruplarına göre dağılımı.
- Tablo 2.** Kronolojik yaşa ait tanımlayıcı istatistik değerler.
- Tablo 3.** Tedavi ve gözlem sürelerine ait tanımlayıcı istatistik değerler.
- Tablo 4.** Araştırmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekraralama katsayıları (r).
- Tablo 5.** Tedavi ve kontrol gruplarına ait ölçümlerin başlangıç (T1 ve K1) değerleri ve bu değerlerin istatistiksel olarak karşılaştırılması.
- Tablo 6.** Tedavi grubunda T1-T2 döneminde oluşan değişiklikler.
- Tablo 7.** Kontrol grubunda K1-K2 döneminde oluşan değişiklikler.
- Tablo 8.** Tedavi ve kontrol grubunda T1-T2 ve K1-K2 döneminde oluşan değişikliklerin karşılaştırması.

## GRAFİKLER DİZİNİ

- Grafik 1.** Ax.
- Grafik 2.** Ay.
- Grafik 3.** SN/PD.
- Grafik 4.** Bx.
- Grafik 5.** By.
- Grafik 6.** SN/GoGn.
- Grafik 7.** Ax-Bx.
- Grafik 8.** PD/GoGn.
- Grafik 9.** U1xü.
- Grafik 10.** U6xü.
- Grafik 11.** U1yü.
- Grafik 12.** U6yü.
- Grafik 13.** U1/PD.
- Grafik 14.** L1xa.
- Grafik 15.** L6xa.
- Grafik 16.** L1ya.
- Grafik 17.** L6ya.
- Grafik 18.** L1/MD.
- Grafik 19.** Overjet.
- Grafik 20.** Overbite.
- Grafik 21.** SN/OD.

**Grafik 22.** N-Me.

**Grafik 23.** N-ANS.

**Grafik 24.** ANS-Me.

**Grafik 25.** S-Go.

**Grafik 26.** S-Go/N-Me.

**Grafik 27.** Ls-E.

**Grafik 28.** Li-E.

**Grafik 29.** P1sağ – P1sol.

**Grafik 30.** P2sağ – P2sol.

**Grafik 31.** M1sağ – M1sol.

**Grafik 32.** M2sağ – M2sol.

## 1 GİRİŞ

İdeal yüz oranları ve çeneler arası ilişkinin oluşabilmesi için yüzün, dişlerin ve çene kemiklerinin büyüme ve gelişimleri sırasında bir denge ve harmoni içinde olması gerekliliği ortodontistler için bilinen bir gerçektir. Bu denge ve harmoninin bozulması ile değişik tipteki ortodontik anomalilerle karşılaşma olasılığı artmaktadır.

Açık kapanış; karşılıklı dişlerin birbirleriyle temaslarındaki eksiklik ile karakterize, üst ve alt çenenin dikey ilişkilerindeki uyumsuzluk olarak tanımlanmaktadır (Subtelny ve Saduka 1964).

Ortodontide açık kapanış tedavileri, uzun ve zahmetli olan, yapılan tedavilerin geriye dönme olasılıkları yüksek olarak değerlendirilebilecek anomaliler içinde kabul edilmektedir.

Ön açık kapanışın etiyolojisi iki temel faktör altında incelenebilir. Bunlar dilin pozisyonu, morfolojisi, büyüklüğü, çenelerin dik yön ilişkileri ve büyüme modelleri gibi kalıtsal faktörler ve anormal solunum, fonksiyon ve kassal sorunlar gibi çevresel faktörlerdir. (Klein 1952, Straub 1960, Schudy 1965, Atkinson 1966, Ricketts 1968, Sassouni 1969, Björk 1969, Issacson 1971, Worms ve ark. 1971, Nahoum 1972, Harvold ve ark. 1972, Subtelny ve Subtelny 1973, Linder-Aronson 1974, Nahoum 1975, Koski ve Lahdemaki 1975, Schendel ve ark. 1976, Rubin 1979, Lopez-Gavito ve ark. 1985, Graber 1985, Profit 1986, Dellinger 1986, Bernard ve Simard 1987, Kim 1987, Nanda 1988, Woods 1988, Fisher 1989, Nielsen 1991, Raymond 1991, Barbre ve Sinclair 1991, Lighthelm 1992, Frohlich 1993, Wolford ve Cottrell 1996). Genel olarak açık kapanışın sorumlusu olarak tek bir nedenden bahsetmek mümkün değildir. Bir çok etmenin bir araya gelerek açık kapanışın oluşmasında rol oynadıkları bilinmektedir (Subtelny 1964, Frankel ve Frankel 1983, Neilsen 1991).

Başarılı bir ön açık kapanış tedavisi ve tedavi sonuçlarının kalıcı olabilmesi için, probleme neden olan etiyolojik faktörün ya da faktörlerin iyi değerlendirilip bunlara uygun tedavi şeklinin seçilmesi gereklidir.

Süt dişlenme döneminde zararlı alışkanlıklardan kaynaklanan ön açık kapanışların, alışkanlıkların terk edilmesiyle kendiliğinden düzeldiği bilinmektedir (Worms ve ark. 1971, Cangialosi 1984). Karışık dişlenme döneminde ise etiyolojik sebebe göre fonksiyonel apareyler, alışkanlık kırıcı apareyler ve myofonksiyonel tedaviler, tedavi seçenekleri arasındadır (Andersen 1963, Poulton 1967, Haryett ve ark. 1967, Haryett ve ark. 1970, Worms ve ark. 1971, Armstrong 1971, Subtelny 1973, Nahoum 1975, Fields ve ark. 1984, Graber 1985, Profit 1986, Kim 1987, Woods 1988, Fisher 1989, Barbre ve Sinclair 1991, Peck ve ark. 1992, O'Reilly ve Nanda 1993, Huang 1995). Daimi dişlenme döneminde çekimli ve çekimsiz sabit tedaviler ve dikey elastik kullanımı, ideal overjet-overbite ilişkisini sağlamak için uygulanabilir tedavi seçenekleridir (Kim 1987, Profit 1985, Martina ve ark. 1990, Yamaguchi ve ark. 1991, Haris 1992, Cusmino 1993, Staggers 1994, Sarver ve Weissman 1995, Rinchuse 1996, Enacar ve ark. 1996, Chang ve Moon 1999, Küçükkeleş ve ark. 1999, Kim ve ark. 2000). Erişkin döneme ulaşmış ve kamufraj tedavisine uygun olmayan hastalarda ortognatik cerrahi uygulanan bir tedavi yöntemidir (Epker ve Fish 1978, Frost ve ark. 1980, Denilson ve ark. 1989, Bilodeau 1995, Cho 1996).

Yakın zaman içinde ortodontik tedavilerde iskeletsel ankraj kullanımı gündeme gelmiştir (Creekmore 1983, Shapiro ve Kokich 1988, Odman ve ark. 1988). Erişkin bireylerde ön açık kapanış tedavisinde iskeletsel ankrajdan yararlanılarak başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Konami 1997, Umemori ve ark. 1999, Sugawara ve ark. 2002, De Clerk ve ark. 2002, Sherwood ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2002, Park 2004, Erverdi ve ark. 2004, Park ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007, Erverdi ve ark. 2007). Bu çalışmalarda iskeletsel ankraj yardımı ile üst çenede büyük azı dişlerine uygulanan kuvvet yardımıyla bu dişlerde intrüzyon sağlandığı rapor edilmiştir. Büyük azı dişlerindeki intrüzyon

sayesinde alt çene öne doğru kendiliğinden rotasyona uğramakta ve iskeletsel ön açık kapanış minör cerrahi işlemlerle tedavi edilebilmektedir.

Literatürde, iskeletsel ankraj kullanımı ile tedavi edilen hastalarda, ortognatik cerrahi ile elde edilen bulgulara benzer sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir (Kuroda ve ark. 2007). Ancak bu çalışmaların içinde yeterli örneklem sayısına sahip, rastgele seçilmiş kontrollü çalışmalara rastlanmamıştır. Ayrıca intrüzyon kuvvetinin istenmeyen etkilerinden biri olan üst büyük azı dişlerinde yanak yönünde oluşan devrilme hareketinin kontrolüne yönelik net bir fikir birliği mevcut değildir.

Bu çalışmanın amacı; erişkin iskeletsel ön açık kapanışlı hastalarında, rijit hyrax apareyi ile birlikte uygulanan iskeletsel ankraj sisteminin, dentofasiyal yapılar üzerindeki etkilerini incelemektir.



## 2 GENEL BİLGİ

### 2.1 Tanım

Açık kapanış; sentrik oklüzyonda karşılıklı dişlerin birbirleri ile temas eksikliği ile karakterize üst ve alt çene diş dizilerinin dikey ilişkisindeki sapma olarak tanımlanmıştır (Subtelny 1964, Worms ve ark. 1971, Mirzahi 1978, Kim 1987, Katsaros ve Berg 1993, Shapiro 2002).

### 2.2 Prevalans

Açık kapanışın toplum içinde görülme sıklığının %5'den daha düşük olduğu bildirilmiştir (Brunelle ve Profit 1969). Bu bireylerde, ön bölgedeki açıklık miktarı ortalama 1.1 mm olarak hesaplanmıştır (Brunelle ve Profit 1969).

Siyah ırkta, 6-11 yaşları arası çocuklarda 2 mm den fazla ön açık kapanış görülme sıklığı %11 iken, beyaz ırkta bu oran %1.4 olarak tespit edilmiştir (Kelly 1973). Türkiye'de açık kapanış görülme sıklığı %9.25 olarak bildirilmiştir (Toprakkara 2007). Başka bir çalışmada ise bu oran %8.2 olarak bildirilmiştir (Başçiftçi ve ark. 2002).

7-9 yaş grubu erkeklerde açık kapanış görülme sıklığı %7 iken, aynı yaş grubu kızlarda bu oran %11 olarak hesaplanmıştır (Worms ve ark. 1971). Erkekler ve kızlar arasında, ön açık kapanış görülme sıklığı açısından anlamlı fark bulunmamış çalışmalar da mevcuttur (Brunelle 1968).

Yaşın ön bölgedeki açıklık miktarında etkili olduğu bilinmektedir. Yaş arttıkça ön bölgedeki açıklık miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalma ağız alışkanlıkları gibi çevresel faktörlerin yaş ile azalması ve büyümenin devam etmesiyle ilişkilendirilmiştir (Korkhaus 1924, Brunelle 1968, Worms ve ark. 1971). 7-9 yaş grubu bireylerde açık kapanış görülme sıklığının 10-12 yaşlarında %80 oranında düştüğü tespit edilmiştir (Worms ve ark. 1971).

## 2.3 Açık Kapanışın Sınıflandırılması

Açık kapanışlar, dişsel ve iskeletsel olmak üzere iki ana başlık altında sınıflandırılmaktadır.

### 2.3.1 Dişsel Açık Kapanışlar

Dişsel açık kapanışlar, alışkanlıklar ile ortaya çıkabilecek fonksiyonel düzensizliklerdir. Genellikle karma dişlenme döneminde gözlemlenirler. Çoğunlukla doğuştan ya da sonradan kazanılmış anormal kas düzensizliklerine bağlı olarak oluşurlar (Subtelny ve Saduka 1964, Kim 1974). Bu tip açık kapanış vakalarında, iskeletsel morfoloji etkilenmemiş olup, problem sadece dentoalveoler düzeydedir (Sassouni 1969, Nahoum 1975, Richardson 1981).

Dişsel açık kapanışlarda, keser dişlerin sürmesinin bir sebeple engellenmesine bağlı olarak, ön bölgede açıklık meydana gelir (Cangialosi 1984). Bu tip açık kapanışlar, keser dişlerin birbirlerine doğru sürmelerini engelleyen sebebin ortadan kalkmasından sonra, herhangi bir müdahale gerektirmeden düzelmeye meyilli olan problemlerdir. Myofonksiyonel ve mekano-tedavilere çok hızlı cevap verirler (Sassouni 1969, Nahoum 1975, Profit 1986).

Dişsel ön açık kapanış vakalarında büyüme tipi genellikle yatay yöndedir. Özellikle erken dönemde müdahale edilip düzeltilmediği takdirde bu gelişim yönü, dikey büyüme ve gelişime yönelir ve iskeletsel açık kapanışlara neden olabilir (Enlow ve ark. 1971).

### 2.3.2 İskeletsel Açık Kapanış

İskeletsel açık kapanışlarda, morfolojik yapılar maloklüzyonun oluşmasında rol oynamaktadır. Problem, kas yapıları, kondiler büyümenin şekli ve yönü, sutural ve alveoler büyüme ve bunların birbirleri arasındaki

ilişkilerin bozulması sonucu oluşur (Armstrong 1971). Bu vakalarda dikey yönde kondiler büyüme miktarı fazla iken, bu durumu kompanse edecek üst çenenin sutural ve alveoler büyüme ve gelişimi ile alt çenenin alveoler büyümesi yetersiz kalmaktadır (Arat ve ark. 1998).

### **2.3.2.1 İskeletsel Açık Kapanışın Morfolojik Özellikleri**

İskeletsel ön açık kapanış vakalarında görülen en belirgin morfolojik özellikler aşağıda özetlenmiştir:

- Ön yüz yüksekliğinde artma (Sassouni ve Nanda 1964, Subtelny 1964, Isaacson ve ark. 1971, Nahoum 1975).
- Arka yüz yüksekliğinde azalma (Sassouni ve Nanda 1964, Nahoum 1972, Nahoum 1975).
- Arka/ön yüz yükseklikleri oranında azalma (Nahoum 1972, Nahoum 1975, Frost ve ark. 1980, Cangialosi 1984, Lopez-Gavito ve ark. 1985).
- Üst/alt ön yüz yükseklikleri oranında azalma (Subtelny ve Saduka 1964, Hapak 1964, Richardson 1969, Nahoum 1971, Nahoum 1972, Nahoum 1975, Scehndel 1976, Frost ve ark. 1980, Cangialosi 1984, Graber 1985, Profit 1986, Kim 1987).
- İki okluzal düzlemin varlığı (Nahoum 1972, Kim 1974, Nahoum 1975, Frost ve ark. 1980, Lopez-Gavito ve ark. 1985).
- Gonial açıda artış (Subtelny ve Saduka 1964, Sassouni ve Nanda 1964, Atkinson 1966, Nahoum 1971, Nahoum 1972, Nahoum 1975, Arvystas 1977, Frost ve ark. 1980, Kim 1987, Isaacson 1991).
- Alt çene düzlemi ve okluzal düzlem açılarında artış (Subtelny ve Saduka 1964, Sassouni ve Nanda 1964, Schudy 1965, Nahoum 1971, Nahoum 1972, Nahoum 1975, Arvystas 1977, Frost ve ark. 1980, Kim 1987, Isaacson 1991, Arat ve ark. 2008).

- Palatal düzlemin arka bölgesinin aşağıya hareketi (Sassouni ve Nanda 1964, Frost ve ark. 1980, Lopez-Gavito ve ark. 1985, Kim 1987).
- Palatal düzlemin ön bölgesinin yukarı hareketi (Enlow ve ark. 1971, Frost ve ark. 1980, Trouten ve ark. 1983, Lopez-Gavito ve ark. 1985, Kim 1987).
- Ramus yüksekliğindeki azalma (Sassouni ve Nanda 1964, Sassouni 1965, Nahoum 1975, Schudy 1976, Fields ve ark. 1984)
- Arka dentoalveoler bölgenin yüksekliğinde artış (Subtelny 1964, Schudy 1964, Sassouni ve Nanda 1964, Isaacson ve ark. 1971, Nahoum 1972, Nemeth ve Isaacson 1974, Schendel ve ark. 1976, Frost ve ark. 1980, Haas 1980, Cangialosi 1984, De Clerck 2002, Erverdi ve ark. 2002, Park 2004, Erverdi ve ark. 2004, Kuroda ve ark. 2007).

## 2.4 Etiyoloji

Açık kapanış maloklüzyonlarının oluşumunda genel olarak tek bir etiyolojik sebepten bahsetmek mümkün değildir (Subtelny 1964, Neilsen 1991, Raymond 1991). Açık kapanış etiyojisi incelendiğinde temelde 2 faktör dikkati çekmektedir. Bunlar:

1. Genetik faktörler: Dilin morfolojisi, dilin pozisyonu, çenelerin dik yön ilişkileri ve büyüme modelleridir.
2. Çevresel faktörler: Anormal ağız solunumu, anormal fonksiyon, kötü alışkanlıklar ve postürdür.

### **2.4.1 Genetik Faktörler**

#### **2.4.1.1 Dil Boyutu**

Dil normal boyutlarına 8 yaşında ulaşmaktadır. Alt çene ise 18 yaşına kadar büyümeye devam etmektedir. Bu sebepten dolayı erken dönemlerde dil ağız içinde daha yüksek ve ileride konumlanabilir. Makroglossi gibi durumlarda bu kaçınılmaz olacaktır (Mason ve Proffit 1974). Dilin hacminin mi yoksa fonksiyonunun mu maloklüzyonun oluşumunda etkili olduğunu saptamak önemlidir (Bernard ve Simard 1987). Bu sayede myofonksiyonel mi yoksa cerrahi bir tedavi yaklaşımının mı uygun olabileceği tespit edilebilecektir.

#### **2.4.1.2 Alt ve üst çenenin dikey konum ilişkileri ve büyüme ve gelişimi**

Açık kapanışın oluşumunda büyümenin önemli bir rolü vardır (Schudy 1965, Björk 1969, Isaacson ve ark. 1971, Schendel ve ark. 1976, Nanda 1988, Ligthelm-Baker ve ark. 1992). Normal büyüme ve gelişim gösteren bireylerde, üst çenenin arka bölgesinin aşağı yönde yer değiştirmesi ve alt ve üst çenede posterior bölgedeki dentoalveoler büyüme ve gelişim, kondiler büyüme ile dengelenmektedir. Eğer bu uyum bozulacak olursa dikey yönde anomali meydana gelme olasılığı artacaktır (Björk 1972, Björk 1983, Neilsen 1991).

Kondiler büyüme genelde dikey, daha ender olarak da arka yöndedir. Kondilde arka yönde büyüme olduğunda, çene ucu ve alt çene, dikey yönde büyüme göstererek geriye ve aşağıya doğru rotasyon yaparak açık kapanışa neden olmaktadır (Björk 1972, Björk 1983). Bu hastalarda alt yüz yüksekliği artar. Mevcut dişlerin sürme paterni, arka dişlerde daha çok dikey yönde iken, ön dişlerde zamanla arkaya devrilecek şekildedir. Bu tipte gelişim gösteren hastalara "Long-face sendromlu" hastalar denilmektedir (Schendel ve ark. 1976).

Yüz tipinde meydana gelen değişiklikler, sadece kondiler büyüme yönündeki farklılıklara bağlı değildir. Ön yüz yüksekliği ve arka yüz yüksekliğinde oluşan değişiklikler de yüz tipinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Yüz yüksekliklerindeki bu farklılıklar, alt çenenin pozisyonel değişikliklerine veya rotasyonel büyümesine neden olmaktadır. Alt yüz yüksekliğinde artışa neden olan diğer faktörler, üst ve alt çenedeki arka dişlerin sürmesi ve üst çenenin sutural olarak aşağı yönde büyüme miktarıdır. Arka yüz yüksekliğindeki artış ise temporomandibular fossanın yeniden şekillenmesi ve kondiler büyüme ile belirlenir. Dikey kondiler büyüme, dentoalveoler büyümeden fazla olduğu takdirde, alt çenenin öne rotasyonu meydana gelirken, dentoalveoler büyüme kondiler büyümeden fazla olur ise alt çenede aşağı ve geriye rotasyon gözlenmektedir (Schudy 1965, Neilsen 1991).

Her dik yön gelişimi artmış olan hastada açık kapanış görülmeyebilir (Arat ve ark. 1998). Dik yön gelişimi artmış hastaların sadece %20'sinde açık kapanış gözlenmektedir. Geri kalan hastalarda, dentoalveoler kompanzasyon sayesinde normal bir kapanış veya aşırı kompanzasyon ile derin kapanış gözlenebilmektedir (Hering ve ark. 1999).

## **2.4.2 Çevresel Faktörler**

### **2.4.2.1 Ağız Solunumu**

Hava yolu, dil ve farinks duvarı kaslarının aktivitesi ve alt çenenin öne konumlandırılması ile açık tutulur. Kronik üst solunum yolu problemleri, geniş adenoidler, tonsiller, üst solunum yollarını bloke eden septum deviasyonları, geniş konkalar veya alerjiler sonucu ağız solunumu oluşabilir. Ayrıca, dişsel dengenin sağlanabilmesi için dilin, dudakların, periodontal membran içindeki kuvvetlerin ve sürme kuvvetlerinin bir denge içinde bulunması gereklidir. Çiğneme kuvvetleri, sürmeyi etkileyerek dişin dikey yönde konumunun belirlenmesinde önemli rol oynar. Ağız solunumu ile baş, çene veya dilin

konumu etkilenebilir. Bu da mevcut olan dengeyi bozarak dentoalveoler problemlere neden olabilir (Profit 1978). Ağız solunumu ile birlikte, alt çene arka yönde rotasyon yapmakta, ön bölgede dikey boyut artışı ile birlikte açık kapanışa neden olabilmektedir (Swinehart 1942, Harvold ve ark. 1972, Cangialosi 1984). Bu durum, aynı zamanda arka dişlerin daha fazla sürmesine de neden olmaktadır (Raymond 1991).

#### **2.4.2.2 Anormal Fonksiyon**

İnfantil yutkunmadan erişkin yutkunmaya geçerken yaşanan problemler sonucu dil itme alışkanlığı gelişebilmektedir. Bu alışkanlık ön açık kapanış oluşumunda önemli etkenlerden biri olarak gösterilmiştir (Swinehart 1942, Straub 1960, Worms ve ark. 1971, Cangialosi 1984). Ancak, yaş ilerledikçe bu alışkanlığın terk edilmesiyle ön açık kapanış vakalarında gerileme görüldüğü bilinmektedir (Andersen 1963). Dil itmenin sebebi olarak birçok faktör gösterilebilir. Dilin ve çenelerin büyüme ve gelişimlerinde meydana gelen farklılıklar bunlardan biridir. Ayrıca burun solunumu yetmezliği de bu probleme yol açabilir. Yutkunma şeklinin, çevre dokulardaki büyüme ve gelişime etkisi de bu faktörler içinde sayılabilir (Haydar 1991).

Açık kapanışlı bireylerde, yutkunma sırasında, masseter, internal pterygoid ve temporal kaslarda aşırı kas aktivasyonu görülür. Böylece, infra ve supra hyoid kaslar, çeneyi geriye ve aşağı çekerken, alt çene daha da açılır ve alt çenenin ön kısmının aşağı büyümesi stimüle edilmiş olur. Alt çene, ramusun alt kısmından yukarı doğru çekilirken, infra ve supra hyoid kaslar da çeneyi aşağı ve geriye çekmek isterler. Bu durumda gonial açı daha da artacaktır. Böylece alt çene daha fazla geriye doğru rotasyona uğrayacak ve ön açık kapanış oluşumuna öncülük edecektir (Atkinson 1966).

Ayrıca, üst çenede arka bölgedeki dentoalveoler gelişimin fazla olması dik yön gelişimi artmış olan hastalarda çiğneme kaslarının tonuslarının düşük olması ile ilişkilendirilmiştir (Melvin 1964, Sassouni 1969).

### 2.4.2.3 Zararlı Alışkanlıklar

Genel olarak, ön açık kapanış vakalarında dikey yönde büyüme ve gelişim daha fazladır. Dikey yönde büyüme ve gelişimin normal veya az olduğu vakalarda rastlanılan ön açık kapanış vakalarının sebebi olarak alışkanlıklar gösterilmiştir (Sassouni ve Nanda 1964, Isaacson ve ark. 1971, Parker 1971, Profit 1986). Bu alışkanlıklar, parmak emme, tırnak ısırma, dil emme, dudak ısırma ve emme ve dil itme olarak sıralanmıştır (Olson 1923). Bu tip alışkanlıklara özellikle karma dişlenme dönemindeki çocuklarda rastlama olasılığı oldukça fazladır. En çok başparmak emme alışkanlığına rastlanırken, sırasıyla tırnak ve dudak ısırma, dudak ve dil emme ve dil itme alışkanlıklarıyla karşılaşılmaktadır (Olson 1923).

Alışkanlıklar, ekstrinsik ve intrinsik olarak da kategorize edilebilir. İntrensik alışkanlıklar; parmak emme, dudak ve yanak emme ya da ısırma, dil itme ağız solunumu, tırnak yeme gibi alışkanlıklarken, ekstrinsik alışkanlıklar ise maloklüzyona neden olabilecek postür değişiklikleri ve pozisyonlarıdır (Klein 1952). Özellikle intrinsik alışkanlıkların, açık kapanış etiyolojisinde rol oynadıkları bilinmektedir.

Bebekler doğduklarında emme içgüdüsüne sahiplerdir. Bebeklik döneminde ilk 2 yaşa kadar parmak veya başka cisimleri emme normal olarak kabul edilir (Klein 1971). Süt dişlenme döneminde emme alışkanlıklarının etkileri sınırlıdır ancak alışkanlık daimi dişlenmede de devam ederse etkileri kalıcı olabilir.

Alışkanlıkların, alveol kemiğinde değişikliğe ve dişlerde harekete neden oldukları belirtilmiştir (Klein 1952). Erken yaşta başlayan emme alışkanlığının sıklığı, süresi ve şiddeti fazla ise sadece dişler ve alveoler yapı etkilenmekle kalmayıp yüz iskeletinin de gelişimi etkilenebilir. Sonuçta morfolojik yapı değişerek iskeletsel ön açık kapanış oluşur. Eğer daimi keserler sürmeden alışkanlık ortadan kalkarsa çocuk daimi dişlenme dönemine gelene kadar durum normale döner (Nahoum 1972). Parmak emme alışkanlığı bırakıldıktan sonra ön dişler arasına dilin yerleşip bu açıklığın kapanmasına engel



olabileceği belirtilmiştir (Parker 1971). Erken dönemlerde başlayıp uzun süren emme alışkanlıklarının sıklığı, şiddeti ve devamlılığı fazla ise zaman içinde sadece dişleri ve alveoler kemiği etkilemekle kalmayıp, yüz iskeletinin gelişimine de etki edebileceği bilinmektedir. Bu da yapısal bozukluklara ve sonuçta iskeletsel açık kapanışa neden olmaktadır (Popovich ve Thompson 1973). Alışkanlıkla, üst keser dişlerin sürme miktarları azalırken, arka dişlerdeki sürme miktarı da artmaktadır (Frankel ve Frankel 1983, Haydar 1991).

#### **2.4.2.4 Baş ve Boyun Postürü**

Çiğneme kasları, dil kasları ve hyoid üstü kaslar, alt çene ve doğal baş postürü arasındaki pozisyonel ilişkiyi sağlamaya yardımcı olurlar. Bu faktörlerin uyumsuzluğu ön açık kapanışa neden olabilir (Lopez ve ark. 1985).

Dik yön gelişimi artmış iskeletsel ön açık kapanış vakaları, daha zayıf çiğneme kuvvetine sahiplerdir (Schudy 1965). Zayıf çiğneme kuvvetleri ile büyük azı dişler daha fazla sürecektir. Bu da alt çenenin daha çok geri ve aşağıya rotasyonuna neden olur (Parks ve ark. 2007). Böylece açık kapanış miktarı da artacaktır.

Ağız çevresi kasların aktivitesi; ağız, burun ve faringeal boşlukların hacimleri ile ilişkidir. Baş, boyun ve alt çenenin postural mekanizmaları, bu boşlukların hava kapasitelerini korumaya yöneliktir (Frankel ve Frankel 1983). Burun solunumu yapmakta zorluk çeken hastalar, ağız solunumuna yönelirler. Ağız solunum kapasitesini arttırmak için alt çeneyi aşağıya, başı ve boyunu ise öne konumlandırırlar (Subtelny 1980). Öne eğimli ve dikey servikal postüre sahip bireylerde, hava yolu kapasitesi ile dik yön morfolojisi arasında yüksek düzeyde korelasyon bulunmuştur (Özbek ve Erdem 1993). Postural kaynaklı ön açık kapanış vakalarında tedavi stratejisi saptanırken, alt çenenin sapsmış rotasyonunun düzeltilebilmesi için hatalı dil pozisyonu ve dudakların açık pozisyonunun düzeltilmesi ile normal bir burun solunumunun sağlanması önemlidir (Neilsen 1991).

## 2.5 Açık Kapanış Tedavisi

Açık kapanış maloklüzyonların tedavileri, bireyin iskeletsel ve dişsel olarak büyüme ve gelişim sürecinin hangi aşamasında bulunduğuna göre değişiklik gösterir. Farklı dönemlerde, etiyolojik nedenler de göz önünde bulundurularak çeşitli tedavi şekilleri uygulanır.

### 2.5.1 Süt Dişlenme Dönemi

Bu dönemde rastlanılan ön açık kapanış vakalarında, etiyolojik sebep parmak emme gibi zararlı alışkanlıklardır (Profit 1986). İskeletsel düzeyde açık kapanış gözlenmez. Etkilenen bölge dentoalveoler bölgedir (Worms ve ark. 1971).

Açık kapanışa sebep olan etken ortadan kaldırıldığında açık kapanış bir müdahaleye gerek kalmaksızın kapanacaktır. Bu dönemde aktif bir tedavi önerilmez (Worms ve ark. 1971).

Öncelikle hasta ile konuşulmalı ve oluşabilecek problemler çocuğun anlayabileceği şekilde anlatılmalıdır. Gerekirse, alışkanlığı terk etmesi karşılığında çeşitli teşvik edici ödüllendirmeler yapılmalıdır.

Eğer hasta alışkanlıklarını terk etmekte zorluk çekiyorsa, alışkanlık kırıcı apareylerin kullanımı düşünülebilir (Graber 1985, Moyers 1988, Andersen 1963, Haryett ve ark. 1967, Hayett 1970, Klein 1971, Subtelny ve Subtelny 1973, Huang ve ark. 1990, Viazis 1991, Kobal 1995). Sabit veya hareketli alışkanlık kırıcı apareyler, hasta kooperasyonuna göre tercih edilebilir. Hangi tip aparey kullanılırsa kullanılsın, alışkanlık terk edildikten sonra ortalama 6 ay kadar daha apareyin ağızda tutulması önerilmektedir (Profit 1986).

### 2.5.2 Erken Karışık Dişlenme Dönemi

Daimi keser dişlerin sürmeleri bu dönemde başladığından dolayı ön açık kapanışlar "geçici" veya "yalancı" olarak adlandırılmaktadır (Nahoum 1975).

Bu dönemde de hastanın ikna edilmesi ile alışkanlıkların terk edilmesi ilk tedavi seçeneği olmalıdır.

İkna yöntemi yeterli olmaz ise hareketli veya sabit alışkanlık kırıcı apareyler kullanılabilir. Eğer üst çene arkında bir daralma söz konusu ise, hareketli apareylere eklenecek bir vida ile ya da sabit apareylere Quad-helix veya W-arklar ilave edilerek üst çenede genişletilme yapılabilir. Bu tip apareyler ile kısa sürede başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Villa ve Cisneros 1997).

Dentoalveoler açık kapanışların tedavisinde, alışkanlık kontrolü, anormal perioral kas aktivitesinin eliminasyonu gibi, etiyolojiye bağlı tedavi yaklaşımları tercih edilmektedir. Orofasial kasların postural aktivitelerindeki değişiklikler iskeletsel ön açık kapanışa neden olabilir. Bu da, kasların hatalı postural aktivitelerinin düzeltilmesi ile iskeletsel deformitenin düzeltilebileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, tedavi stratejisi saptanırken, alt çenenin artmış geriye rotasyonunun düzeltilebilmesi için hatalı dil pozisyonu ve dudakların açık pozisyonunun düzeltilmesi ile, normal bir burun solunumunun sağlanması önemlidir (Frankel ve Frankel 1983). Bu amaçla myofonksiyonel tedaviler uygulanmaktadır (Worms ve ark. 1971, Nahoum 1975, Profit 1986, Haydar 1991).

### **2.5.3 Geç Karışık Dişlenme Dönemi**

Bu dönemde karşılaşılan ön açık kapanışların iskeletsel özellikler taşımaya başladığı izlenmektedir. Bu yüzden alışkanlıklara bağlı oluşmuş açık kapanış durumlarında kendiliğinden düzelmeye beklenmez (Profit 1986). Artmış dikey büyüme modelinin düzeltilmesi için büyümenin yönlendirilmesi gerekecektir. Bu tip tedavilerde amaç üst ve alt çene arka grup dişlerdeki aşırı dikey büyümenin kontrol altına alınması, bu dişlerin sürme miktarlarının kısıtlanması, alt çenenin yukarı öne rotasyonunun sağlanarak alt ön yüz yüksekliğinin azaltılması olmalıdır.

### **2.5.3.1 Headgear**

Büyüme ve gelişim dönemindeki iskeletsel ön açık kapanışlarda oksipital headgear kullanılmaktadır. Amaç, üst çenede arka grup dişlere uygulanan dikey kuvvet ile bu dişlerin daha fazla sürmelerini engellenmektir. Bu sayede göreceli bir intrüzyon elde edilerek, ön grup dişlerin potansiyel dikey yönde büyümeleri ile açık kapanışın tedavisi sağlanmaktadır. (Schudy 1965, Atkinson 1966, Isaacson ve ark. 1971, Haas 1980, Baumrind ve ark. 1983, Ucem ve Yüksel 1998). Uygulanacak ağız dışı kuvvetin yönüne bağlı olarak, üst çene aşağı ve geriye doğru rotasyon yapabilir. Bu da gummy smile oluşturabilir. Bu durum headgear uygulanmasından önce hasta seçiminde dikkate alınması gereken bir noktadır.

### **2.5.3.2 Dikey Çenelik**

Açık kapanış tedavisinde kullanılan bir diğer ağız dışı aygıt dikey çeneliktir (Sassouni 1969, Cangialosi 1977, Pearson 1978, Haas 1980, Pearson 1991, Çetin 2009). Dikey çenelik kullanımında amaç, alt çene düzleminin dik yön büyümesini engelleyerek yatay yöne yönlendirilmesini sağlamaktır. Ama dikey çeneliğin üst çeneye bir etkisi yoktur. Üst çene arka bölgede dentoalveoler büyüme ve gelişim devam etmektedir (Haas 1980). Bu da ön açık kapanışın tedavisini olumsuz olarak etkileyecektir.

### **2.5.3.3 Fonksiyonel Apareyler**

Bu tip apareylerde amaç, ısırma plakları yardımıyla çiğneme kaslarından elde edilen dikey kuvvetler ile arka dişlerin alveoler kontrol altında tutmaktır.

#### **2.5.3.3.1 Isırma Plakları**

Arka dişlerin alveoler erüpsiyonunu kontrol edebilmek amaçlı olarak ısırma plakları, ön açık kapanışlı hastaların tedavilerinde kullanılan yöntemlerden biridir (Dellinger 1986, Woods 1988, Fisher 1989, Kalra ve ark. 1989, Kiliaridis 1990, Kuster ve Ingervall 1992, Darendeliler 1993, Noar ve

ark. 1996, İşcan ve Sarısoy 1997, Sankey ve ark. 2000). Isırma plakları, arka grup dişlerin sürmelerine engel olurken ön bölge dişlerinin sürmelerine izin vererek açık kapanışın tedavisini sağladığı bildirilmiştir (Woods 1988). Ancak, arka ısırma plaklarının, alt çenenin öne doğru rotasyonunda ve kondiler büyümeyi yönlendirmede yetersiz kaldıkları rapor edilmiştir (Sankey ve ark. 2000).

Arka ısırma plaklarına birbirlerini iten mıknatıslar eklenerek modifiye edilmiş ve aktif dikey kuvvetler uyguladıkları vurgulanmıştır (Woods 1988, Fisher 1989, Kalra ve ark. 1989, Kiliaridis 1990, Noar ve ark. 1996). Ancak, bu tip mıknatıslı ısırma plaklar ile kuvvet kontrolünün zor olduğu ve deviyasyonlara ve çapraz kapanışa neden olabileceği bildirilmiştir (Darendeliler 1993).

Bu tip apareylerde başka bir modifikasyon ise alt ve üst ısırma plakları arasına aktif yaylar eklenerek yapılmıştır (İşcan ve ark. 1992, Kuster ve Ingervall 1992).

Mıknatıslı ve mıknatıssız ısırma plaklarının etkinliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada arka grup dişlerin intrüzyon miktarları incelenmiştir (Wood 1988). Çalışmanın sonuçlarında her iki grup hastada elde edilen intrüzyon benzer bulunmuştur.

Dikey çenelik ile arka ısırma plağının birlikte uygulanmasının, büyük azı dişlerin daha fazla sürmelerini engelleyeceği, gonial açının azalmasına yardımcı olacağı ve bu sayede alt çenenin öne doğru rotasyonun kolaylaşacağı bildirilmiştir (Cangialosi 1984, Çetin 2009).

#### **2.5.3.3.2 Açık Kapanış Aktivatörü**

Açık kapanış aktivatörünün amacı, büyüme yönünün dikey yönden daha çok yatay yöne yönlendirilmesini sağlamaktır (Worms ve ark. 1971, Profit 1986). Aktivatör gibi fonksiyonel apareyler, arka grup dişlerin daha fazla sürmelerine engel olacak ve keser dişlerin sürmelerini kolaylaştıracak şekilde tasarlanmışlardır. Özellikle iskeletsel sınıf II özelliklere sahip hastalarda, ön-

arka yönde de aktivasyon yapma şansı vermesinden dolayı bu tip apareyler tercih edilmektedir.

Bu apareylere oksipital headgear eklenebilir. Fonksiyonel apareyin ısırma plaklarından yararlanılarak, oksipital headgearın oluşturduğu ve tam üst çenenin direnç merkezinden geçen dikey yönlü ağız dışı kuvvet, tüm üst çeneye dağıtılmış olur. Bu sayede üst çenenin dikey büyümesinin kontrolü sağlanabilir. Fonksiyonel apareyin ısırma plakları, alt çenede dikey büyüme kontrolünü sağlamak ve arka yönde rotasyona bağlı olarak geri konumda bulunan alt çeneyi önde konumlandırmak için kullanılır. (Lagerstrom ve ark. 1990, Rübendüz ve Altuğ 1997).

#### **2.5.3.3.3 Bionatör**

Bu apareyin de çalışma mekanizması diğer fonksiyonel apareyler gibidir. Bionatörde yanak kaslarının dişlere uyguladığı daraltıcı kuvveti elimine eden tel elemanlar mevcuttur. Bu sayede özellikle üst çenede bir miktar genişleme izlenebilir. Ayrıca damakta bulunan tel bükümü ile dilin dişlerin arasına girişi engellenir (Graber 1985).

#### **2.5.4 Daimi Dişlenme Dönemi**

Genellikle pubertal büyüme atılımı aşıldıktan sonra geçilen bu dönemde açık kapanış iskeletsel yapıyı etkilemiştir. Her ne kadar bu dönemde ağız dışı ortopedik kuvvetlerin etkileri, dentoalveoler yapıyla sınırlı kalsa bile, sabit mekaniklerle tedavinin en başından sonuna kadar oksipital headgear uygulanması, üst çenede arka dişlerin dikey yöndeki aşırı gelişimini önlemek için son derece önemlidir.

##### **2.5.4.1 Çekimli Sabit Tedavi**

Üst çenede büyük azı dişlerinin daha fazla dikey yönde gelişimlerini engellemek ve alt çenenin öne doğru rotasyonunun sağlanmasının, yumuşak doku profilinde düzleşmeye neden olacağı bildirilmiştir (Isaacson ve ark.

1971, Kocadereli 1999). Geriye doğru rotasyon gösteren vakalarda, diş çekimi yapılarak, keser dişlerin kök eğimlerinin dikleştirilmesi ve arka dişlerin öne hareketi sayesinde, açık kapanış miktarında azalma olacağı savunulmaktadır (Isaacson ve ark. 1971, Kocadereli 1999). Bu sayede alt çene ve üst çene düzlemleri arasındaki açının küçüleceği düşünülmüştür (Yamaguchi ve ark. 1991). Diş çekimi yapılarak sabit mekaniklerle tedavi edilen ön açık kapanış hastaları ile ilgili çalışmalar mevcuttur (Eberhart ve ark. 1990, Yamaguchi ve ark. 1991, Cusimano ve ark. 1993, Staggers 1994). Bu çalışmalarda daha çok 1. küçük azı dişlerinin çekimi uygulanmıştır.

Açık kapanış miktarının artmaması için 3. büyük azı dişinin çekimi yapılan vakalar da literatürde yayınlanmıştır (Fisher 1989, Martina ve ark. 1990).

Ancak yapılan araştırmalar göstermiştir ki büyük azı dişlerinin öne hareketi ile profilde anlamlı değişiklikler oluşmamaktadır (Yamaguchi ve ark. 1991, Straggers 1994, Taner-Sarısoy ve Darendeliler 1999, Kocadereli 1999). Arat (2002) farklı diş çekimleri ile ön açık kapanış tedavisinin etkinliğini değerlendirdiği çalışmasında ise, arka grup dişlerin daha çok öne hareket ettiği olgularda bu değişikliğin daha fazla meydana geldiğini bildirmiştir. Çekim ile elde edilen boşluğa doğru alınan ön dişlerin eksen eğimleri ve konumları değişmektedir. Bu şekilde ön açık kapanış tedavi edilebilmektedir.

#### **2.5.4.2 Çekimsiz Sabit Tedavi**

Ön açık kapanışın diş çekimi yapılmaksızın tedavisinde dikey elastikler kullanılmaktadır.

Çekimsiz sabit tedavi ile hastaya özel bükümleri olan ark telleri uygulanmaktadır. Bu ark ile beraber ön bölgede kullanılan dikey elastikler ile, keser dişlerin sürme miktarları arttırılırken okluzal düzlemlerin eğimleri uyumlandığı, üst keser dişlerin dudak çizgisine göre konumlarının düzeldiği ve arka dişlerin kök eğimlerinin düzelmesiyle açık kapanış tedavisinin gerçekleştiği bildirilmiştir (Kim 1987). Bu yöntemde, 2. veya 3. büyük azı dişlerin 1. büyük azı dişinin dikleşmesine engel olmaması için çekim

düşünülebileceği rapor edilmiştir. Eğer çekim olmaz ise resiprokal kuvvetin, keser dişlerde protrüzyona neden olabileceği vurgulanmıştır. Bu metod ile başarıyla tedavi edilen hastalar literatürde yer almaktadır (Chang ve Moon 1999, Kim ve ark. 2000).

Büyümesi devam eden hastalarda, alveolar kemiğin gelişiminin de stimule edilmesi için, erişkinlere göre daha ince arklar ve düşük kuvvetli dikey elastikler kullanılmalıdır (Graber 1985). Erişkin hastalarda ise kütleli hareketler daha zor gerçekleşir. Gerçekleştirilse dahi nüks kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle dişlerin tek tek hareket ettirmenin daha doğru bir tercih olacağı bildirilmiştir (Kocadereli 1999).

Bu tedavi şeklinin modifikasyonu olarak multilooplu arklar yerine ters kurvatürlü süper elastik ark telleri kullanılmıştır. Bu sayede, hasta başında harcanan klinik çalışma süresinin azaldığı, hastanın ağız hijyeninin kolaylaştığı, diş etlerinin daha az tahriş olduğu öne sürülmüştür (Enacar ve ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999).

Bölümlü arklar kullanılarak ön dişlerin dikey elastikler ile sürdürülmesi yöntemi, ön açık kapanış tedavisi alternatiflerinden biridir (Rinchuse 1994).

Keser intrüzyonu için tasarlanmış arkların ters aktivasyonu ile keser dişlerde sürme elde etmek mümkündür. Bu sayede elastik kullanımına gerek kalmadığı vurgulanmıştır (Isaacson ve ark. 1993, Nanda ve ark. 1998). Bu yöntemle, keser dişlerde sürme gözlenirken, büyük azı dişlerde öne devrilme gerçekleşecektir. Bunu engellemek için büyük azı dişlere oksipital headgear uygulanması önerilmiştir (Nanda ve ark. 1998).

#### **2.5.4.3 Ortognatik Cerrahi**

Erişkin hastalarda iskeletsel ön açık kapanışın tedavisi için bir başka yöntem ise maksillanın cerrahi olarak gömülmesidir (Epker ve Fish 1978, Frost ve ark. 1980, Denilson ve ark. 1989, Bilodeau 1995, Cho 1996, Proffit 2000). Bu tedavi yöntemi, uzun yüz sendromunda (Long Face Syndrome) hem arka hem ön bölgede dik yön alveolar gelişim fazlalığının varlığı olgusuna dayanılarak geliştirilmiştir. Maloklüzyonun her birey için gösterdiği



özelliklere göre değişik cerrahi girişim şekilleri uygulanabilmektedir. Bu yöntemler:

- Anterior segmental osteotomiler,
- LeFort I osteotomiler,
- mandibuler osteotomiler,
- kombine işlemler ve
- genioplastidir.

Genel olarak Le Fort I operasyonu uygulanarak apikal kaideden kemik çıkarılması ile üst çene gömülür ve alt çene de kendiliğinden öne doğru otorotasyon yapar. Bu rotasyon sonucunda, alt yüz yüksekliği normale yakın hale gelecektir. Hastanın gereksinimlerine göre, maksilla ile birlikte mandibulaya da cerrahi girişim uygulanabilir. Açık kapanış maloklüzyonunun kompleks yapısı nedeni ile, her iki çeneye yönelik cerrahi prosedürlerin uygulanması gerekliliği savunulmaktadır (Epker ve Fish 1978).

Bu yöntemle tedavi edilen iskeletsel ön açık kapanış olgularının, son derece stabil olduğu bildirilmiştir (Epker ve Fish 1978, Fish ve Epker 1987). Bu tip bir tedavi yöntemi ile özellikle aşırı iskeletsel sorunu olan hastalara kazandırılacak estetik, fonksiyon ve stabilitenin, başka hiçbir tedavi yöntemi ile sağlanamadığı savunulmuştur (Epker ve Fish 1978, Fish ve Epker 1987).

#### **2.5.4.4 İskeletsel Ankraj Sistemleri**

##### **2.5.4.4.1 Ankraj**

Ortodonti denildiğinde akla gelen en önemli kavramlardan biri ankraj kontrolüdür. Ortodontide ankraj "İstenmeyen diş hareketine karşı olan direnç" veya "Ortodontik tedavi boyunca diğer yapıların istenilerek hareket ettirilmesine rağmen diş ve implantın bu harekete karşı direnç gösterme yeteneği" olarak tanımlanabilir (Çifter 2007). Bu amaçla bir çok yöntem ve aparey geliştirilmiş ve kullanılmıştır (Baker ve ark. 1972, Odman ve ark. 1988). Ortodontide ankraj alınan bölgeler kısaca tek diş, diş grubu, tüm diş

kavsi, kaslar, ense, kafatası, çene ucu ve iskelet sistemi olarak sayılabilir (Graber 1985, Profit 1986).

#### **2.5.4.4.2 İskeletsel Ankraj**

Ortodontik tedavide ankraj kontrolü, hedeflenen sonuca ulaşmada önemli role sahiptir. Headgear, ağız içi elastikler gibi geleneksel ankraj metodları ile hasta kooperasyonunun iyi olduğu durumlarda bile mutlak ankraj elde etmek her zaman mümkün olamamaktadır. İskelet sisteminden ankraj alınması ile hasta kooperasyonuna bağımlı kalmadan, istenen ankraj elde edilebilmektedir (Chung ve ark. 2007).

Biyolojik uyumlu malzemelerin gelişimi ile iskeletsel dokulardan destek alınabilmesine yardımcı olacak aygıtların gelişimi de hızlanmıştır (Cope 2005).

İskeletsel ankrajın ortodontik amaçlı kullanımı literatürde tartışılmıştır (Creekmore 1983, Shapiro ve Kokich 1988). Daha sonra hayvan deneylerinde güvenilirlikleri araştırılmış ve diş hareketlerine dayanabilecek yeterlilikte oldukları rapor edilmiştir (Roberts ve ark. 1984). İlk olarak dental amaçlı silindirik bir implanttan ortodontik ankraj amaçlı olarak yararlanıldığı 1988 yılında Shapiro ve Kokich tarafından rapor edilmiştir.

#### **2.5.4.4.3 İskeletsel Ankraj Bölgeleri**

İskeletsel ankraj amaçlı uygulanacak aygıtın tatbik edileceği bölgelerin seçiminde çeşitli faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Kullanılacak mekaniklerin biyomekanik etkileri, hastanın iskeletsel yaşı, mekaniklerin etki edeceği bölge, kemik miktarı ve kalitesi, anatomik yapılardan kaynaklanan engeller gibi faktörler, olguya özgü aygıtın yerleşim bölgelerinin belirlenmesinde rol oynar (Favero ve ark. 2002).

Ağız içinde iskeletsel ankraj amaçlı olarak kullanılan bölgeler:

- Retromolar bölge (Higuchi ve Slack 1991).
- Palatal bölge (Wehrbein ve ark. 1996, Abels ve ark. 1999, Bernhatr ve ark. 2000, Tosun ve ark. 2002).

- Alveoler bölge (Block ve Hoffman 1995, Costa ve ark. 1998, Sugawara 1999, Freudenthaler ve ark. 2001, Park ve ark. 2001, Lee ve ark. 2001, Park 2004, Kuroda ve ark. 2005, Park ve ark. 2006).
- İnfrazigomatik kret bölgesidir (De Clerk ve ark. 2002, Sherwood ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2005, Erverdi ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007, Tuncer 2008).

#### **2.5.4.4.4 İskeletsel Ankraj Aygıtları**

##### **2.5.4.4.4.1 Dental İmplantlar**

Dental implantlar, ilk ortodontik amaçlı kullanılan iskeletsel ankraj aygıtlarıdır (Shaphiro 1988, Odman ve ark. 1988). Maliyetlerinin yüksek olması, osteoentegrasyon için beklenen sürenin uzunluğu, boyutlarının büyük olması, ağızdan çıkarılmasında yaşanılabilen zorluklar nedeniyle günümüzde çok tercih edilmemektedir.

##### **2.5.4.4.4.2 Onplantlar**

Genel olarak palatal bölgeye yerleştirilen onplantlar da iskeletsel ankraj amaçlı olarak kullanılmıştır (Block ve Hoffman 1995). Kullanım sınırlılıkları ve çıkarılmasında oluşan problemler nedeniyle kullanımları kısıtlıdır.

##### **2.5.4.4.4.3 Mini vidalar**

Minividalar, küçük boyutları, maliyetlerinin düşük olması, basit cerrahi işlemlerle yerleştirilebilmeleri, postoperatif ağrının düşük olması, hijyenin sağlanmasında kolaylık sağlaması nedeniyle günümüzde iskeletsel ankraj amaçlı olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Costa ve ark. 1998, Sugawara 1999, Freudenthaler ve ark. 2001, Park ve ark. 2001, Lee ve ark. 2001, Park 2004, Kuroda ve ark. 2005, Park ve ark. 2006) .

İmplant yerleşim yerinin, istenen dış hareketini kısıtlamaması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar, klinik olarak başarılı implantlarda bile, kuvvetin uygulandığı yönde bir miktar hareket olabildiğini göstermektedir. Bu hareketin, dişlerde meydana gelecek harekete engel olmaması ve çevre dokuları tehdit etmemesi gerekmektedir (Favero ve ark. 2002, Poggio ve ark. 2006, Park ve ark. 2006)

#### **2.5.4.4.4 Mini plaklar**

Yakın zamanda, biyolojik uyumluluğu olan tıbbi materyallerin gelişimi ile, titanyum mini plaklar ve kemik vidaları ortognatik cerrahiler sonrası rijit fiksasyon için kullanılmaya başlamıştır. Bu tip uygulamalar, mini plakların dış hareketleri için ankraj amaçlı olarak kullanımının uygun olabileceği düşüncesini doğurmuştur (Jenner ve Fitzpatrick 1999).

İskeletsel açık kapanış tedavisinde arka dentoalveoler bölgenin büyümesinin ve yüksekliğinin kontrolü, ön bölgede açıklığın düzeltilmesi için önemli bir rol oynar. Ama dikey çenelik, miknatıslı ısırma plakları, ağız dışı ankraj elemanları veya mevcut sabit mekaniklerle yapılan biyomedikal tedavilerle özellikle erişkin hastalarda büyük azı dişlerinin etkili gömülmesini sağlamak pek mümkün değildir. Bu sebepten dolayı, bu tip hastalarda büyük azılarda gömülmeyi sağlayabilmek için güvenilir, dayanıklı ankraj sistemlerine ihtiyaç vardır. Bunu sağlayabilecek iskeletsel ankraj sistemleri erişkin açık kapanış hastalarında günümüzde güvenle kullanılabilir (Konami 1997, Umemori ve ark. 1999, Ohmae ve ark. 2001, Sugawara ve ark. 2002, De Clerk ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2002, Sherwood ve ark. 2002, Park 2004, Erverdi ve ark. 2004, Park ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007, Seres ve Kocsis 2009) .

Erişkin hastalarda, titanyum mini plaklardan yararlanılarak yapılan ön açık kapanış tedavisini ilk defa Umemori ve arkadaşları tarafından tanımlamıştır (1999). Araştırmacılar, retromolar bölgeden destek alarak, alt çene büyük azı dişlerine intrüziv kuvvetler uygulamışlar ve ortalama 4 mm intrüzyon elde etmişlerdir. Bu sayede, alt çenenin öne doğru otorotasyon

yaptığı, alt çene düzlem açısının azaldığı, alt yüz yüksekliğinin gerilediği rapor edilmiştir. Bu sonuçlar, ortognatik cerrahi uygulanarak yapılan açık kapanış tedavisi sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Epker ve Fish 1978, Kuroda ve ark. 2007).

İskeletsel erişkin açık kapanış vakalarında, üst çenede arka bölgedeki dentoalveoler dikey yönde büyümenin artmış olduğu bildirilmiştir (Subtelny 1964, Schudy 1964, Isaacson ve ark. 1971, Nemeth ve Isaacson 1974, Schendel ve ark. 1976, Frost ve ark. 1980, De Clerck 2002, Erverdi ve ark. 2002, Park 2004, Erverdi ve ark. 2004, Kuroda ve ark. 2007). Zigomatik arkın üst çene çıkıntısı bölgesine yerleştirilen titanyum mini plaklar aracılığı ile üst çene arka bölgedeki dişlere intrüziv kuvvetler uygulanan çalışmalar mevcuttur (De Clerk ve ark. 2002, Sherwood ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2005, Erverdi ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007). Bu çalışmalarda, Umemori ve arkadaşlarının (1999) elde ettiği sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Intrüziv kuvvetlerin bir etkisi de uygulanan dişlerde bukkale devrilme eğilimi oluşturmaktadır. Bu devrilme hareketine engel olabilmek amaçlı olarak farklı kalınlıkta lingual ve palatinal transversal barlardan (Umemori ve ark. 1999, Erverdi ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Kuroda ve ark. 2007) ve rijit apareylerden (Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007) yararlanılmıştır. Ancak kullanılan bu apareylerin etkinliği konusunda herhangi bir bilgi mevcut değildir.

Literatürde mevcut çalışmaların hiçbirinde tedavi ile elde edilen değişiklikler kontrol grubu ile karşılaştırılmamıştır.

Ayrıca, mini plak kullanılarak üst arka grup dişlerde intrüzyon sağlanmasıyla ön açık kapanış tedavisi gerçekleştiren çalışmalarda en fazla örneklem sayısı 10'dur (Erverdi 2004). Bu çalışmada ise tedavi grubunda 20 hasta mevcuttur. Ayrıca yapılan bu çalışmaların hiçbirinde bu tip tedavinin uzun dönem etkinliği ve kalıcılığı incelenmemiştir.

### 3 MATERYAL VE METOD

#### 3.1 Araştırma Materyali

Çalışmamız, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine başvuran, iskeletsel ön açık kapanışa sahip bireyler arasından seçilen 25 kız 15 erkek olmak üzere toplam 40 birey üzerinde gerçekleştirilmiştir (Tablo 1). Araştırma metodu, rastgele, kontrollü ve prospektif klinik deney şeklinde tasarlanmıştır.

Çalışma ve kontrol grubuna dahil edilen bireylerin seçiminde; anamnezinde, sistemik bir rahatsızlığının olmaması, tedavi başlangıcında herhangi bir zararlı alışkanlığının olmaması, daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması, klinik tanısında ise; daimi dişlenme döneminde olması ve overbite miktarının -2 mm den daha az olması kriterleri gözönünde tutulmuştur.

Tedavi ve kontrol grubu olarak 2 grup oluşturulmuştur. Her grupta rastgele belirlenmiş 20 birey mevcuttur. Tedavi grubunda 14 kız, 6 erkek, kontrol grubunda ise 11 kız, 9 erkek birey vardır (Tablo 1).

Tablo 1. Kız ve erkek bireylerin tedavi ve kontrol gruplarına göre dağılımı.

	<b>TEDAVİ</b>	<b>KONTROL</b>	<b>TOPLAM</b>
KIZ	14	11	25
ERKEK	6	9	15
<b>TOPLAM</b>	20	20	40

Tedavi grubundaki bireylerin ortalama kronolojik yaşları  $16.68 \pm 2.80$  yıl (yaş aralığı 13.25-19.67 yıl), kontrol grubundaki bireylerin ortalama kronolojik yaşları ise  $16.63 \pm 2.83$  yıldır (yaş aralığı 13.86-23.67 yıl) (Tablo 2).

Tablo 2. Kronolojik yaşa ait tanımlayıcı istatistik değerleri.

	TEDAVİ (n=20)			KONTROL (n=20)			p
	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Min	Max	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Min	Max	
KRONOLOJİK YAŞ (YIL)	16.68 ± 2.80	13.25	19.67	16.63 ± 2.83	13.86	23.67	0.758

Hastaların tümüne ve velilerine, uygulanacak tedavi yöntemi, araştırma projesinin amacı ve işleyişi hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmada yer almak isteyen gönüllülerin kendilerinden ve/ve ya velilerinden imzalı bilgilendirilmiş hasta onam formu alınmıştır (Ek 1). Ayrıca 14/11/2007 tarihinde Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan, çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna dair 4825 sayılı belge alınmıştır (Ek 2).

Çalışmamızın materyali, tedavi grubundan tedavi başında (T1) ve sonunda (T2), kontrol grubundan ise gözlem periodunun başında (K1) ve sonunda (K2) alınmış toplam 80 adet lateral sefalometrik radyografi ve 80 adet alt-üst alçı tanı modelinden oluşmaktadır. Ayrıca, tanı amaçlı olarak her bireyden, ağız içi ve dışı ortodontik fotoğraflar ve panoramik radyografiler alınmıştır.

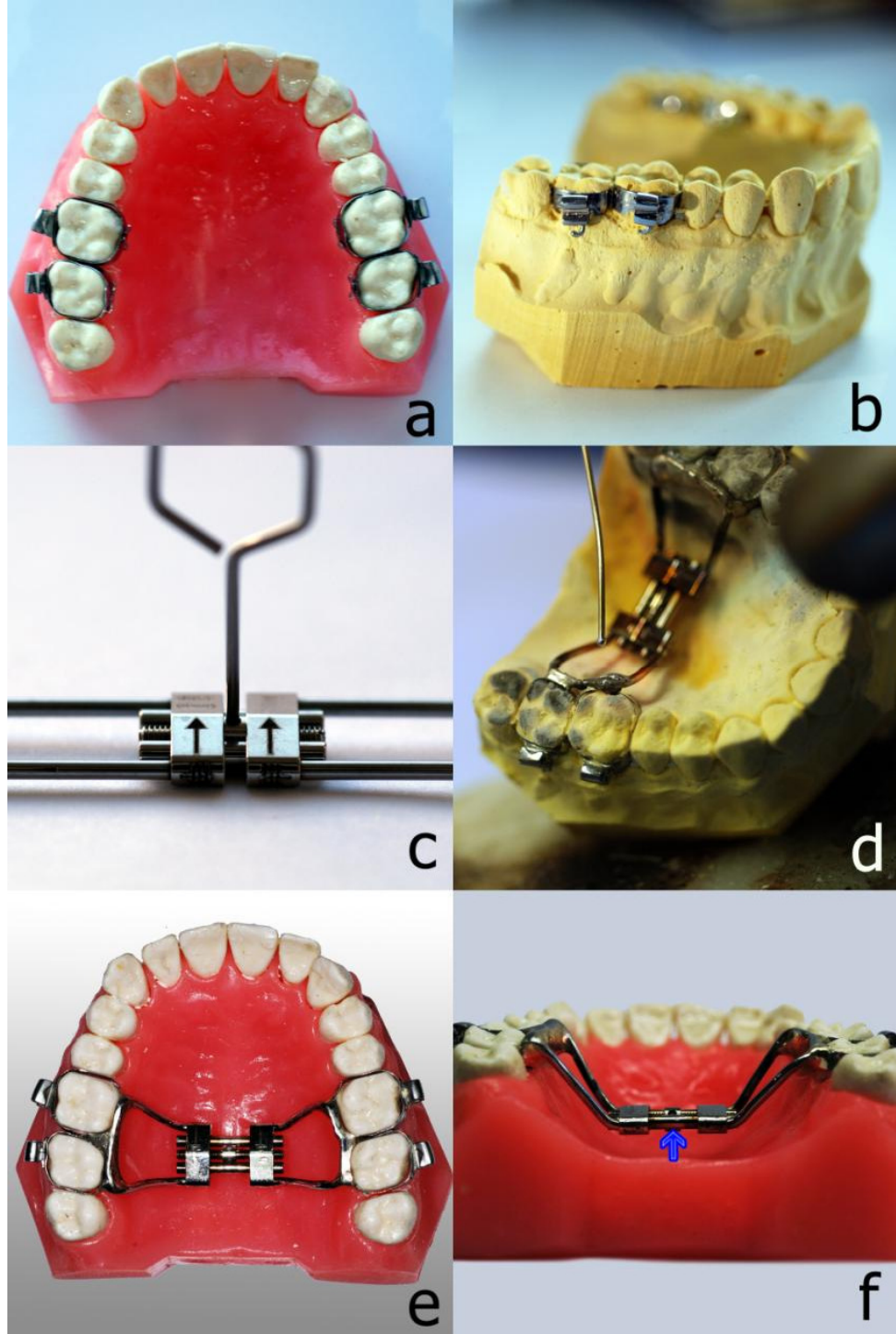
Tedavi ve kontrol grubu bireylerinin lateral sefalometrik radyografilerinin elde edilmesinde "Planmeca 2002 CC Proline Pan/Ceph X-Ray" marka röntgen cihazı kullanılmıştır. Işın kaynağı ile radyografi arasındaki uzaklık 160 cm, ortaoksal düzlem ile radyografi arası uzaklık 16 cm olarak standardize edilmiştir. Radyografiler çekilirken dişler sentrik oklüzyona getirilmiş, Frankfort horizontal düzlemin (FH düzlemi), yere paralel olmasına dikkat edilmiş, baş bu şekilde sefalostatın kulak çubukları ile sabitleştirilmiş ve kemik yaşlarına uygun Kvp ve saniyede ışın verecek şekilde röntgen cihazı ayarlanarak radyografiler elde edilmiştir. Banyo işlemleri, Clarimat 300 Gendeks marka radyografi banyo cihazıyla otomatik olarak yapılmıştır.

## **3.2 Tedavi Prosedürü**

### **3.2.1 Apareyin Hazırlanması ve Uygulanması**

Aljinat ölçü maddesi ile alt ve üst çene ölçüleri alınarak çalışma modelleri elde edilmiştir. Hastanın birinci ve ikinci büyükazı dişlerine uygun molar bantları seçilmiştir. Seçilen bantlar hasta ağızına tatbik edilerek tekrar aljinat ölçü maddesiyle ölçü alınmıştır. Alınan ölçüye büyük azı dişlerindeki bantlar transfer edilerek aparey yapımı için gerekli model elde edilmiştir. Hyrax vidasına uygun bükümler yapılmış ve vida bantlara lehimlenmiştir. İntrüzyon ile birlikte hyrax vidasının gövdesinin ve kollarının palatinal mukozaya gömülmemesi için mukozadan 3 mm yukarıda olmasına dikkat edilmiştir. Tesfiye ve polisaj yapılarak aparey hasta ağızına uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Aparey hasta ağızına simante edilmiştir (Resim 1).



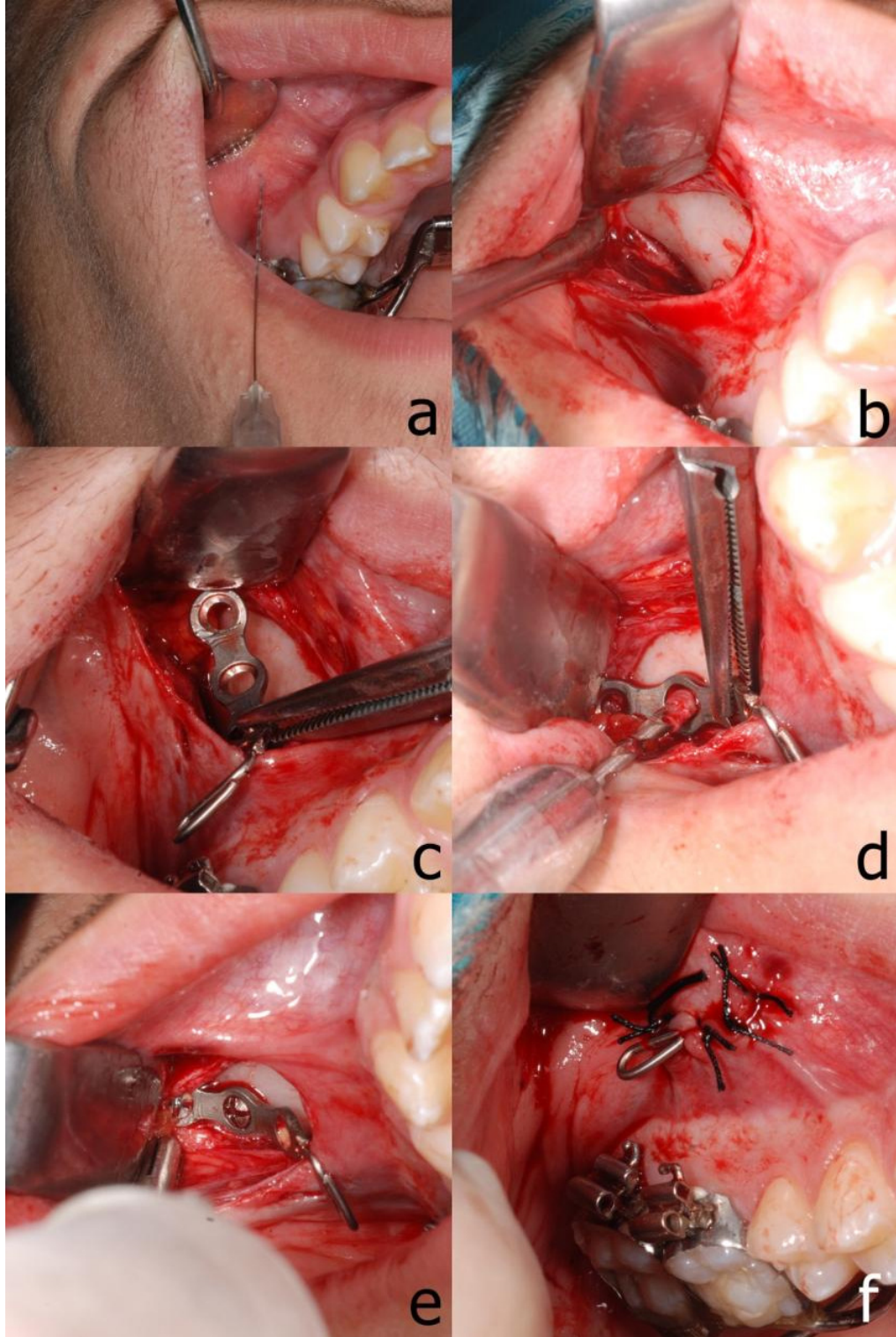


Resim 1. Ağız içine uygulanan apareyin yapım aşamaları: Bantların yerleştirilmesi (a), ölçü alınıp alçı model elde edilmesi (b), apareye uygulanacak vida (c), lehimlenmesi (d), tesfiye ve polisaj sonrası (e), apareyin dokudan uzaklığı (f).

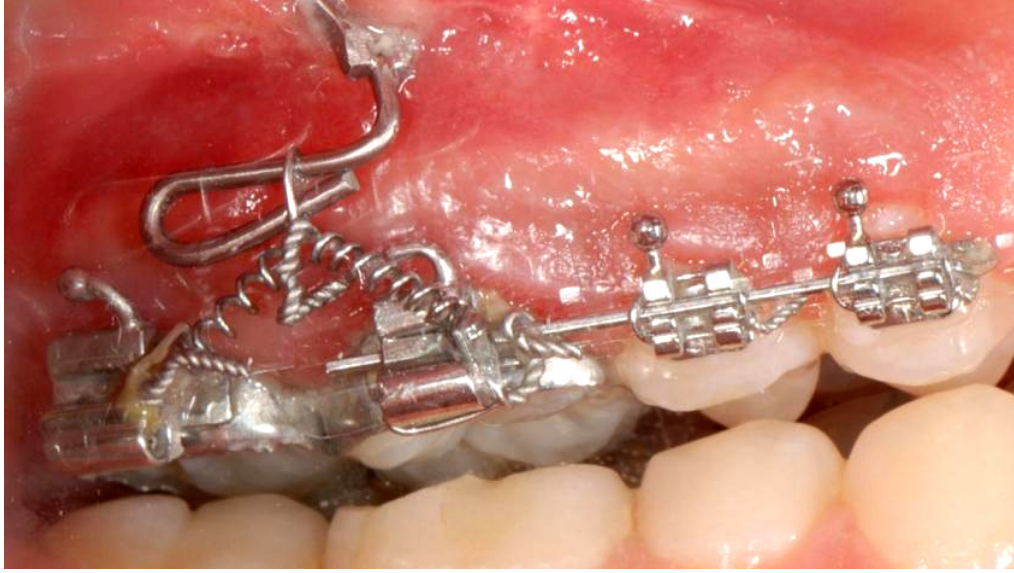
### 3.2.2 İskeletsel Ankraj Plağının Yerleştirilmesi

Cerrahi işlemlerin tümü Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Hastalıkları ve Cerrahisi lokal ameliyathanesinde gerçekleştirilmiştir. 1 ml içinde 40 mg artikain hidroklorür ve 0.012 mg epinefrin hidroklorür içeren lokal anestezi (Aventis©, Ultracain D-S forte Ampul, İstanbul/TÜRKİYE) altında tam kalınlıkta mukoperiostal flep, üst çenede zigomatik çıkıntının ön ve arka sınırı görülecek şekilde, yatay insizyon yapılarak kaldırılmıştır. 3 delikli titanyum zigomatik ankraj plağına (Trimed®, Mini Titanium Zygoma Anchor Plate:3 Ankara/TÜRKİYE) arkın kurvatürüne uygun olacak şekilde büküm uygulanmıştır. Plağı sabitleyici titanyum vidalar (Trimed®, Titanium Self Tapping Screw -2 mm, Ankara/TÜRKİYE) için direk drill yardımı ile kemik içine yuvalar açılmıştır. Orta deliğe 7 mm uzunluğunda, üst deliğe 9 mm uzunluğunda vida tatbik edilmiştir. Flep yerine getirilerek 3/0 ipek stur (Doğsan©, USP atravmatik nonkapiller, Trabzon/TÜRKİYE) ile primer olarak kapatılmıştır (Resim 2). Hastaya cerrahi işlem sonrası analjezik, antibakteriyel ilaçlar ve antiseptik gargara solüsyonu reçete edilmiştir. Cerrahi işlemden 7 gün sonra suturlar alınmıştır.

Suturların alındığı seansta üst çenede tüm küçükazı dişler braketlenmiştir. 0.014, 0.016 ve 0.016x0.022 inçlik nikel-titanyum bölümlü ark telleri ile yapılan seviyeleme aşaması sonrasında 0.016x0.022 inçlik paslanmaz çelik bölümlü arklar ile, aparey ve küçük azı dişler birleştirilmiştir. Plağın ağız içinde kalan kısmından 1. ve 2. büyükazı dişlerindeki headgear tüplerine 0.010x0.030 inçlik 9 mm uzunluğunda nikel-titanyum kapalı yaylarla intrüziv kuvvetler uygulanmıştır. Kuvvet her iki tarafta yaklaşık 200 g olacak şekilde ayarlanmıştır (Resim 3).



Resim 2. Cerrahi işlemin aşamaları: Anestezi yapılması (a), flebin kaldırılması (b), plağın uyumlanması (c), dril yardımı ile vidalar için yuva açılması (d), vidalar ile plağın sabitlenmesi (e), vidaların kapatılması (f).



Resim 3. Plaktan apareye kuvvet uygulanması.

### 3.3 Tedavi Süresi

Yeterli overbite sağlanıncaya kadar aylık randevularla hastalar kontrol edilmiştir. Tedavi süresi  $1.00 \pm 0.31$  (zaman aralığı 0.64-1.56 yıl) yıldır. Kontrol grubunda ise gözlem süresi  $0.95 \pm 0.14$  (zaman aralığı 0.76-1.21 yıl) yıldır (Tablo 3).

Tablo 3. Tedavi ve gözlem sürelerine ait tanımlayıcı istatistik değerler.

	TEDAVİ (n=20)			KONTROL (n=20)			p
	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Min	Max	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	Min	Max	
TEDAVİ SÜRESİ (YIL)	$1.00 \pm 0.31$	0.64	1.56	$0.95 \pm 0.14$	0.76	1.21	0.565

### 3.4 Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi

Araştırma materyalini oluşturan lateral sefalometrik radyografilerin üzerine asetat kağıdı yerleştirilerek, anatomik referans noktaları 0.3 mm kalınlığındaki kurşun kalemle işaretlenmiştir. Daha sonra çizimler, tarayıcı

aracılığı ile resim dosyası haline dönüştürülmüş ve hasta kayıtları Dolphin Imaging System (Patterson Dental Technology, California-CA/A.B.D.) adlı bilgisayarlı sefalometrik analiz sistemi ve programı ile dijitize edilmiştir.

### **3.4.1 Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Çakıştırma Yöntemleri**

T1'de alınan sefalometrik radyografiler üzerine vertikal ve horizontal referans düzlemleri çizilip, T2'de alınan ikinci sefalometrik radyografiler üzerine total yapısal çakıştırma yöntemi ile aktarılmıştır (Björk 1982). Referans düzlemlerinin aktarılması için doğrudan birinci radyografilerin üzerine, SN düzlemi ve bu düzlemin üzerindeki S noktasının 28 mm posteriorundan geçen dikmesinden oluşan bir haç çizilmiştir.

Üst çenedeki lokal çakıştırmada, tedavi başında alınan radyografideki palatinal düzlem horizontal düzlem, olarak kabul edilmiştir. PNS noktasından bu doğruya dik çizilerek vertikal düzlem elde edilmiştir.

Alt çenede yapılan lokal çakıştırma, simfizin iç arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibuler kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germelerinin alt kenarı referans alınarak yapılmıştır. İlk radyografideki alt çene düzlemi horizontal referans düzlemi, Go noktasından bu düzleme çizilen dik doğru da vertikal referans düzlemi olarak kabul edilmiştir. Bu düzlemler ikinci radyografilere aktarılmıştır.

### **3.4.2 Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar**

#### **3.4.2.1 İskeletsel Noktalar**

1. S noktası: Sella. Sella tursika'nın geometrik orta noktası.
2. N noktası: Nasion. Nazofrontal suturanın sagittal düzlemle kesiştiği en ileri nokta.
3. PNS noktası: Posterior nazal spina. Sert damağın en arka noktası.
4. ANS noktası: Anterior nazal spina. Maksillanın burnu destekleyen kısmının radyografideki görüntüsünün en ileri noktası.

5. A noktası: Subspinale. Anterior nazal spina ve prosthion arasında kalan alveoler prosesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.
6. B noktası: Supramentale. Alt çenede infradentale ile pogonion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktası.
7. Gn noktası: Gnathion. Menton ve pogonion noktalarının orta noktası.
8. Me noktası: Menton. Mandibuler simfizin alt kenarının en aşağı noktası.
9. Go noktası: Gonion. Mandibula ramusunun en arka ve en alt noktası. Mandibuler ve ramal düzlemlerden oluşan açının açılı ortayının mandibuler kemiği kestiği nokta.

#### **3.4.2.2 Dişsel Noktalar**

10. U1i noktası: Üst keser dişin kesici kenarı.
11. U1a noktası: Üst keser dişin kök ucu.
12. U6 noktası: Üst birinci büyük azı dişinin meziobukkal tüberkül tepesi.
13. L1a noktası: Alt keser dişin kök ucu.
14. L1i noktası: Alt keser dişin kesici kenarı.
15. L6 noktası: Alt birinci büyük azı dişinin mezobukkal tüberkül tepesi.

#### **3.4.2.3 Yumuşak Doku Noktaları**

16. Nas noktası: Burunun, yumuşak doku profilindeki en ileri noktası.
17. Ls noktası: Labiale superior. Üst dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktası.
18. Li noktası: Labiale inferior. Alt dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktası.
19. Pgs noktası: Yumuşak doku Pogonion. Çene ucunun sagittal düzlemdeki en ileri noktası.

#### **3.4.3 Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler ve Referans Düzlemleri**

1. SN düzlemi: Sella ve nasion noktalarından geçen düzlem.
2. Palatinal düzlem (PD): Spina nasalis anterior ve spina nasalis posterior noktalarından geçen düzlem.

3. Okluzal düzlem (OD): Alt ve üst birinci molar dişlerin distobukkal tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun orta noktası ile alt ve üst santral dişlerin kesici uç noktalarını birleştiren doğrunun orta noktasından geçen düzlem.
4. GoGn düzlemi: Gonion ve gnathion noktalarından geçen düzlem.
5. E düzlemi: Estetik düzlem. Burun ve çene ucuna teğet olarak geçen düzlem.
6. U1 düzlemi: Üst keser ekseni. Üst en ileri orta keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren düzlem.
7. L1 düzlemi: Alt keser ekseni. Alt en ileri orta keser dişin kesici ucu ile kök ucunu birleştiren düzlem.

Bu düzlemlere ek olarak altı adet referans düzlemi oluşturulmuş, bazı doğrusal ve açısal ölçümler bu düzlemlere göre yapılmıştır.

8. Horizontal referans düzlemi (HR): T1'de alınan sefalometrik radyografideki SN düzlemi.
9. Vertikal referans düzlemi (VR): T1'de alınan sefalometrik radyografideki SN düzlemine S noktasının 28 mm distalinden çizilen dik doğru.
10. Üst çene horizontal referans düzlemi (HRü): T1'de alınan sefalometrik radyografideki palatinal düzlem.
11. Üst çene vertikal referans düzlemi (VRü): T1'de alınan sefalometrik radyografideki palatinal düzlemine PNS noktasından çizilen dik düzlem.
12. Alt çene horizontal referans düzlemi (HRa): T1'de alınan sefalometrik radyografideki alt çene düzlemi.
13. Alt çene vertikal referans düzlemi (VRa): T1'de alınan sefalometrik radyografideki alt çene düzlemine gonion noktasından çizilen dikey düzlem.

### **3.4.4 Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler**

#### **3.4.4.1 İskeletsel Ölçümler**

##### **3.4.4.1.1 Maksiller İskeletsel Ölçümler**

1. Ax: A noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığı.
2. Ay: A noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığı.
3. SN/PD: Palatal düzlem açısı. SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açı.

##### **3.4.4.1.2 Mandibuler İskeletsel Ölçümler**

4. Bx: B noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığı.
5. By: B noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığı.
6. SN/GoGn: SN düzlemi ile GoGn düzlemi arasındaki açı.

##### **3.4.4.1.3 Maksillomandibuler İskeletsel Ölçümler**

7. Ax – Bx: Üst çenenin alt çeneye göre ön-arka yönde konumu.
8. PD/GoGn: Palatomandibular açı. Palatal düzlem ile GoGn düzlemi arasındaki açı.

#### **3.4.4.2 Araştırmada Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler**

##### **3.4.4.2.1 Maksiller Dentoalveoler Ölçümler**

9. U1xü: Üst keser dişin kesici kenarının maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığı.
10. U6xü: Üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkül tepesinin maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığı.
11. U1iyü: Üst keser dişin kesici kenarının maksiller horizontal referans düzlemine dik uzaklığı.
12. U6yü: Üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkül tepesinin maksiller horizontal referans düzlemine dik uzaklığı.



13. U1/PD: Üst keser eğimi. Üst keser dişin uzun ekseninin palatal düzlem ile yaptığı açı.

#### **3.4.4.2.2 Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler**

14. L1ixa: Alt keser dişin kesici kenarının mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığı.
15. L6xa: Alt birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkül tepesinin mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığı.
16. L1iya: Alt keser dişin kesici kenarının mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığı.
17. L6ya: Üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkül tepesinin mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığı.
18. L1i/GoGn: Alt keser eğimi. Alt keser dişin uzun ekseninin GoGn düzlemi ile yaptığı açı.

#### **3.4.4.2.3 Maksillomandibuler Dentoalveoler Ölçümler**

19. OJ: Overjet. Üst keser dişin kesici kenarı ile alt keser dişin kesici kenarı arasındaki, okluzal düzleme paralel olarak ölçülen, horizontal mesafe.
20. OB: Overbite. Üst keser dişin kesici kenarı ile alt keser dişin kesici kenarı arasındaki, okluzal düzleme dik olarak ölçülen, vertikal mesafe.
21. SN/OD: Oklüzal Açısı. SN düzlemi ile oklüzal düzlem arasındaki açı.

#### **3.4.4.3 İskeletsel Yüz Yüksekliği Ölçümleri**

22. N-Me: Total ön yüz yüksekliği. Nasion ve menton noktaları arası uzaklık.
23. N-ANS: Üst ön yüz yüksekliği. Nasion ve ANS noktaları arası uzaklık.
24. ANS-Me: Alt ön yüz yüksekliği. ANS ve menton noktaları arası uzaklık.
25. S-Go: Total arka yüz yüksekliği. Sella ve gonion noktaları arası uzaklık.
26. S-Go/N-Me: Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı.

#### **3.4.4.4 Yumuşak Doku Ölçümleri**

27. Ls-E: Ls noktasının E düzlemine dik uzaklığı.
28. Li-E: Li noktasının E düzlemine dik uzaklığı.

### 3.5 Alçı Modellerin Değerlendirilmesi

Alçı modeller üzerindeki ölçümler elektronik sayısal kaliper (Torq®, 0-6" Electronic Digital Caliper Pekin/ÇİN) yardımı ile gerçekleştirilmiştir.

#### 3.5.1 Araştırmada Kullanılan Alçı Model Noktaları

1. P1sol: Sol üst birinci premolar dişin bukkal tüberkül tepesi.
2. P1sağ: Sağ üst birinci premolar dişin bukkal tüberkül tepesi.
3. P2sol: Sol üst ikinci premolar dişin bukkal tüberkül tepesi.
4. P2sağ: Sağ üst ikinci premolar dişin bukkal tüberkül tepesi.
5. M1sol: Sol üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesi.
6. M1sağ: Sağ üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesi.
7. M2sol: Sol üst ikinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesi.
8. M2sağ: Sağ üst ikinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesi.

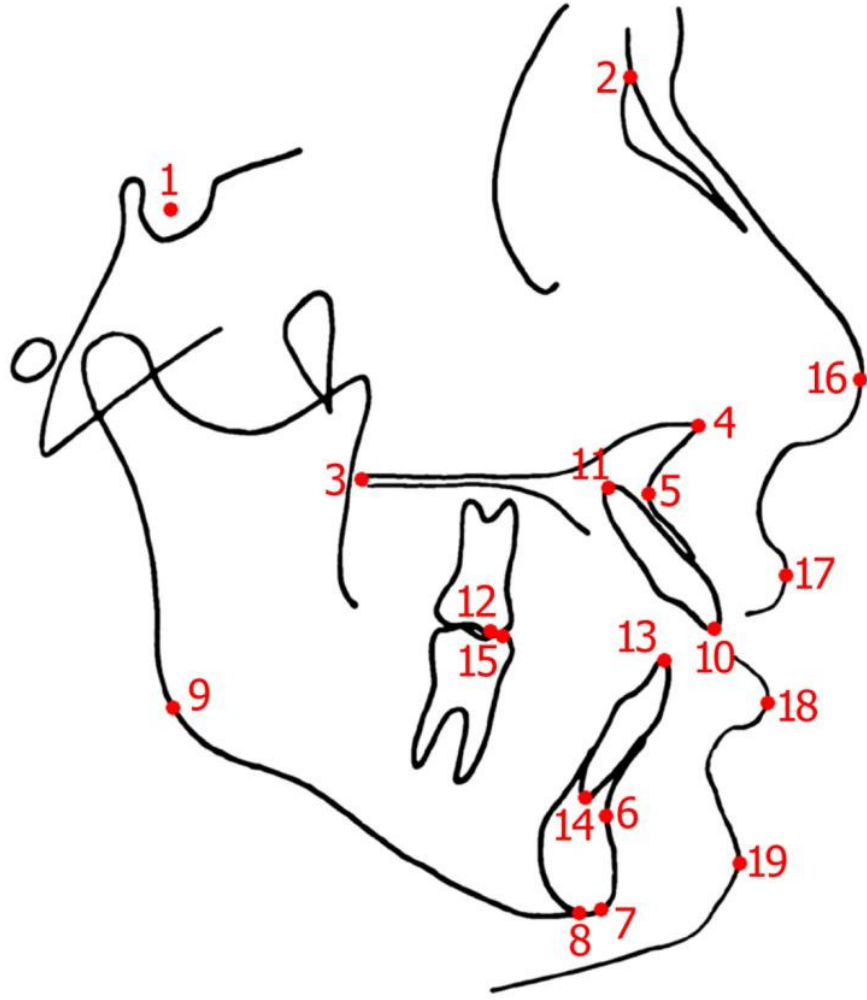
#### 3.5.2 Araştırmada Kullanılan Alçı Model Ölçümleri

1. P1sağ – P1sol: Sağ ve sol üst birinci premolarların bukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafe.
2. P2sağ – P2sol: Sağ ve sol üst ikinci premolarların bukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafe.
3. M1sağ – M1sol: Sağ ve sol üst birinci molarların meziobukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafe.
4. M2sağ – M2sol: Sağ ve sol üst ikinci molarların meziobukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafe.

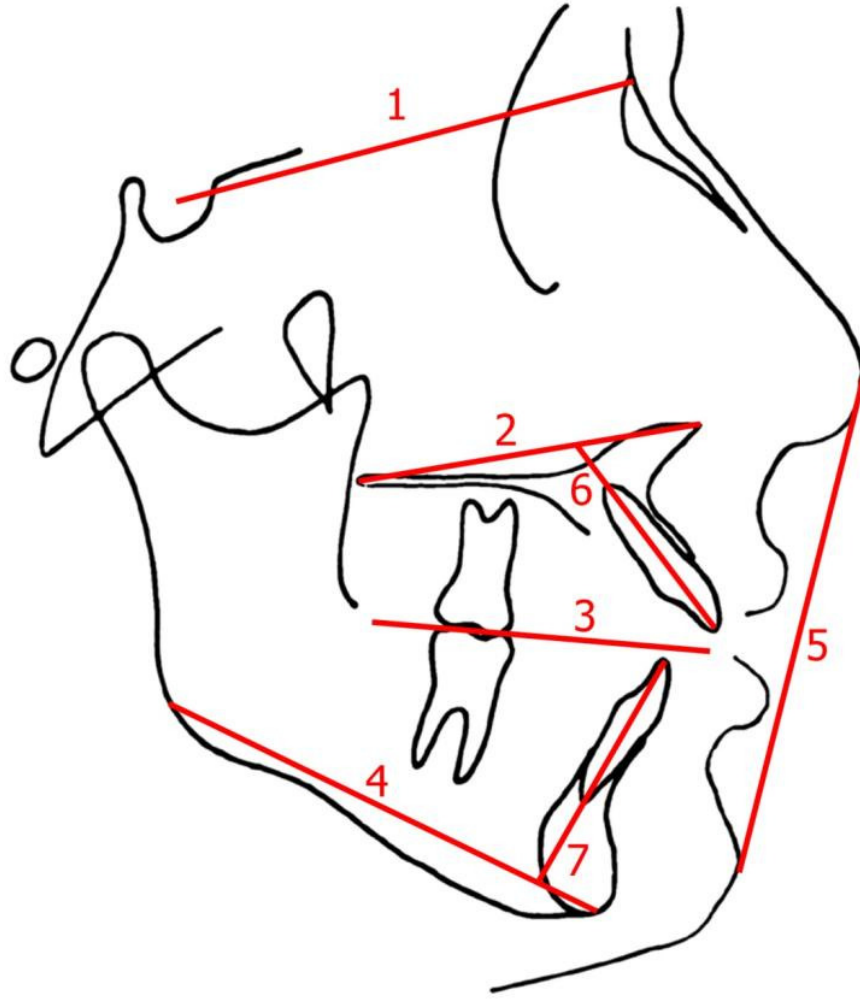
### 3.6 İstatistiksel Değerlendirme

Gruplara ait T1 değerlerinin karşılaştırılmasında bağımsız değişkenli eşleştirilmiş T-testinden yararlanılmıştır. Grup içinde T1-T2 döneminde oluşan değişiklikleri değerlendirmek için eşleştirilmiş bağımlı değişkenli Wilcoxon analizinden yararlanılmıştır. Gruplar arası farklılıkların değerlendirilmesinde ise

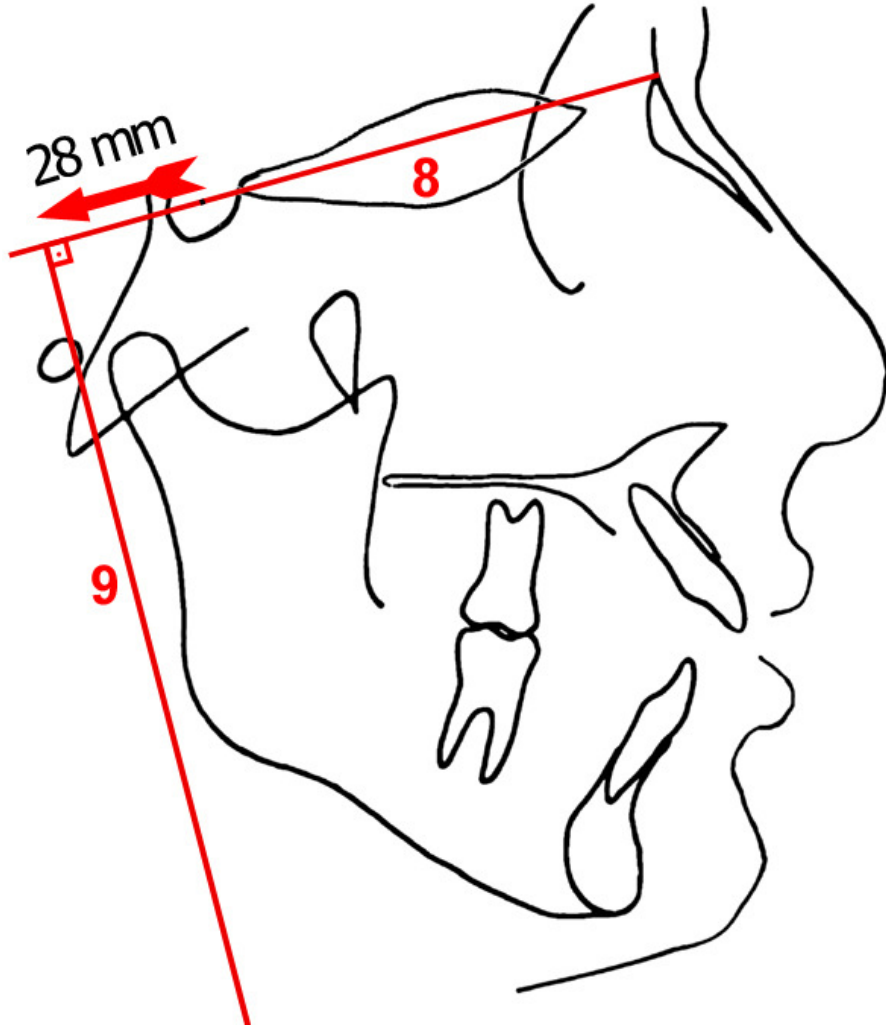
iki yönlü tekrarlanan ölçümlü varyans analizi yöntemi kullanılmıştır (Orhan 2004). İstatistiksel analizler için SPSS 15.0 paket programından (SPSS for Windows, SPSS inc, Chicago-IL/A.B.D.) yararlanılmıştır.



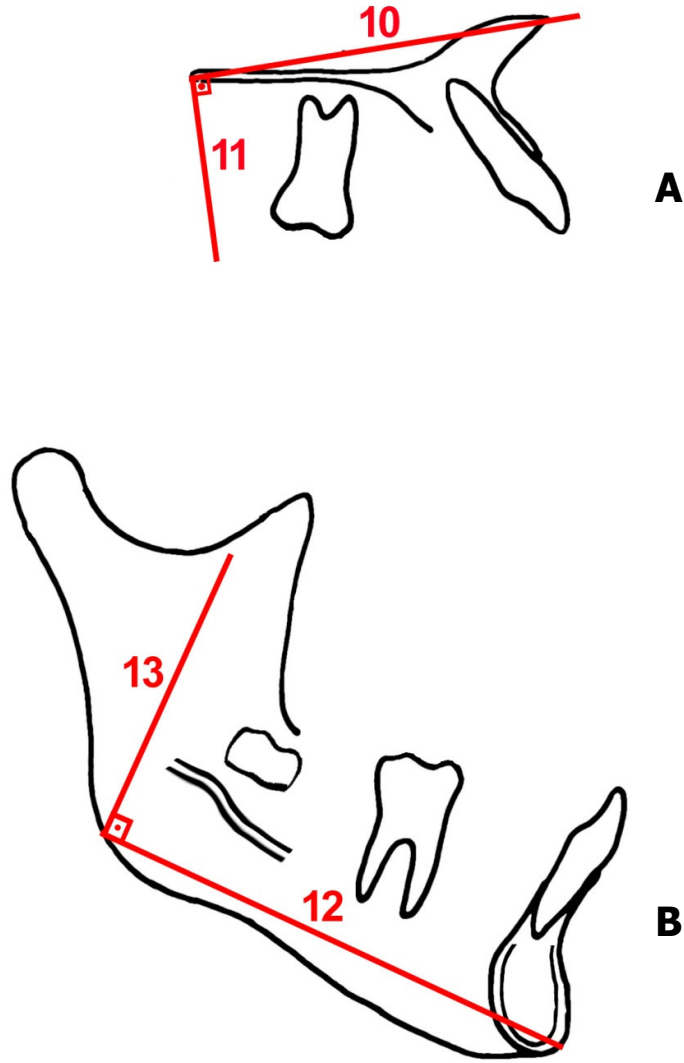
Şekil 1. Lateral sefalometrik radyografilerin analizinde kullanılan anatomik noktalar.



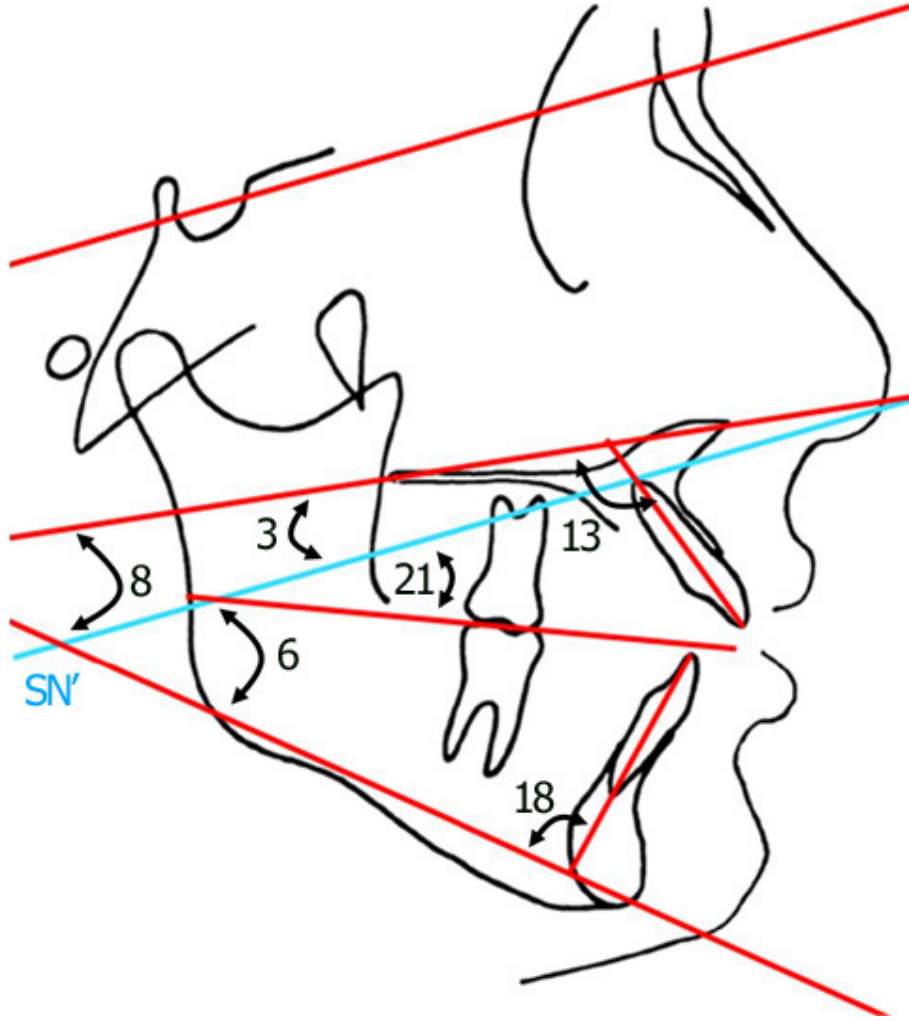
Şekil 2. Lateral sefalometrik radyografilerin analizinde kullanılan düzlemler.



Şekil 3. Total çakıştırma referans düzlemleri.

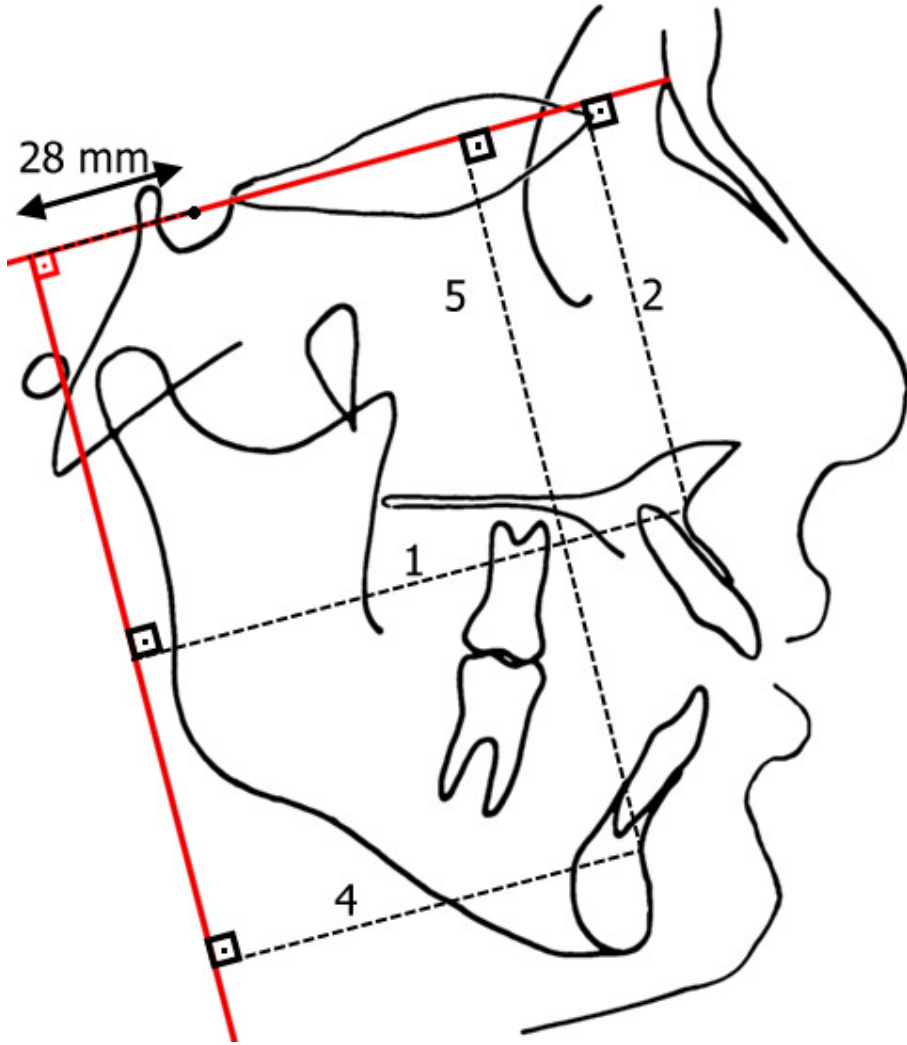


Şekil 4. Üst çene (A) ve alt çene (B) lokal çakıştırma referans düzlemleri.

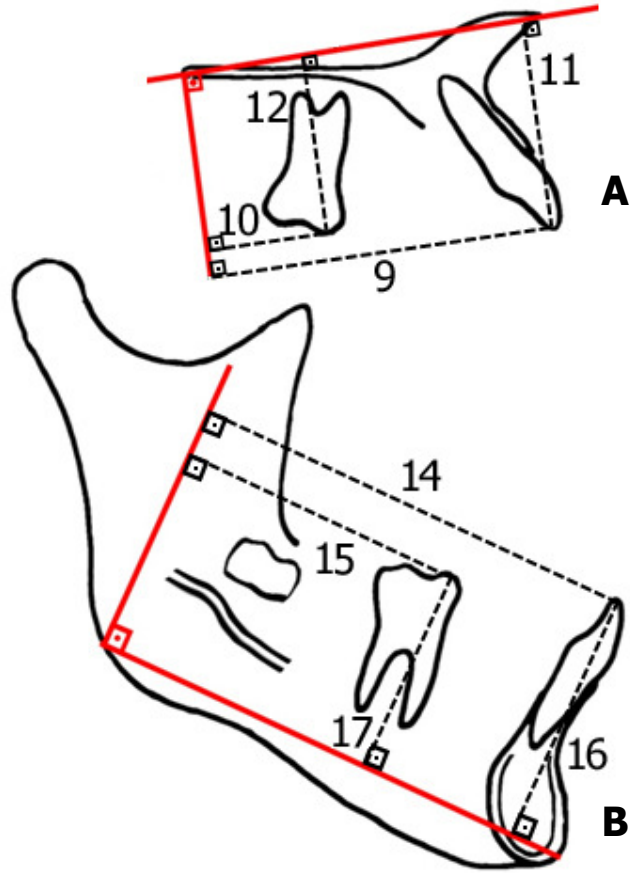


Şekil 5. Açısai ölçümler.

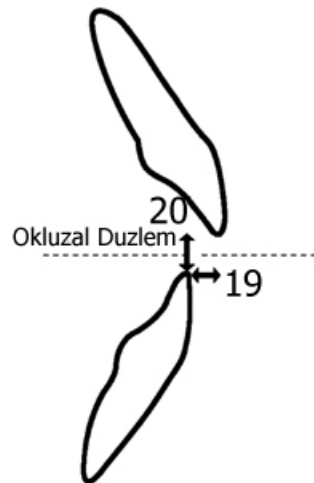




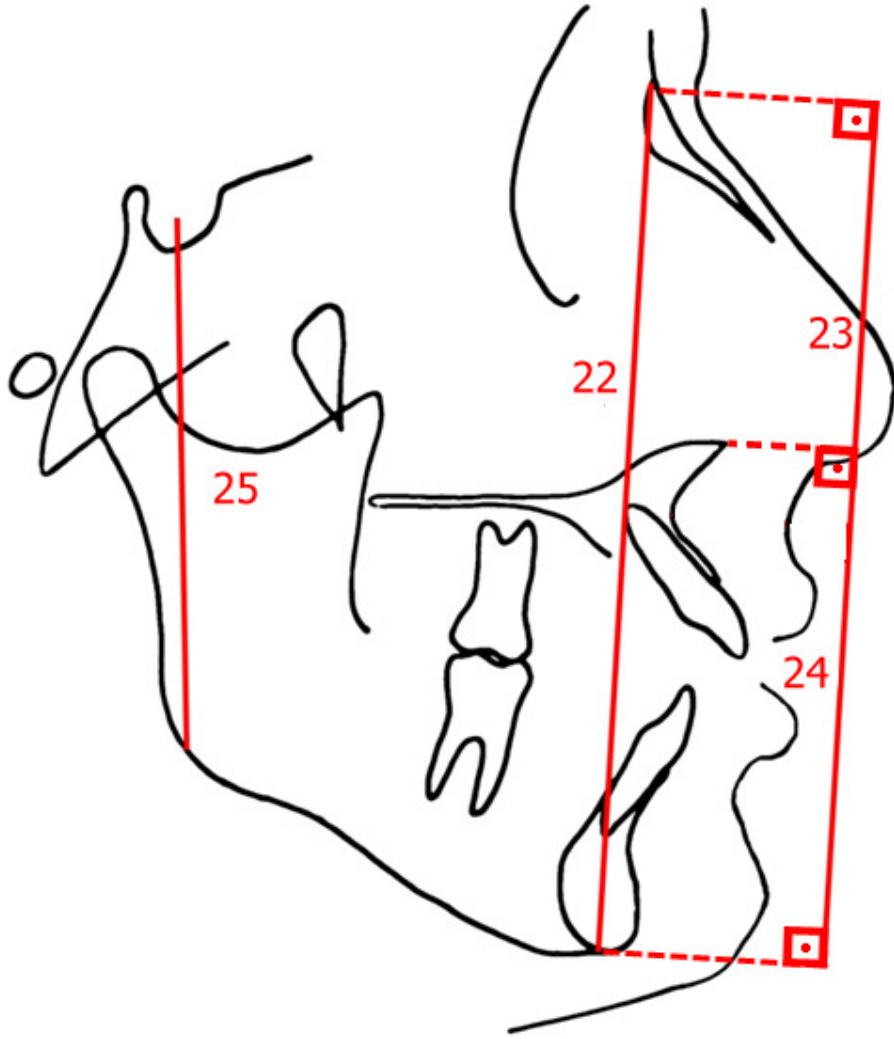
Şekil 6. Total çakıştırma da yapılan doğrusal ölçümler.



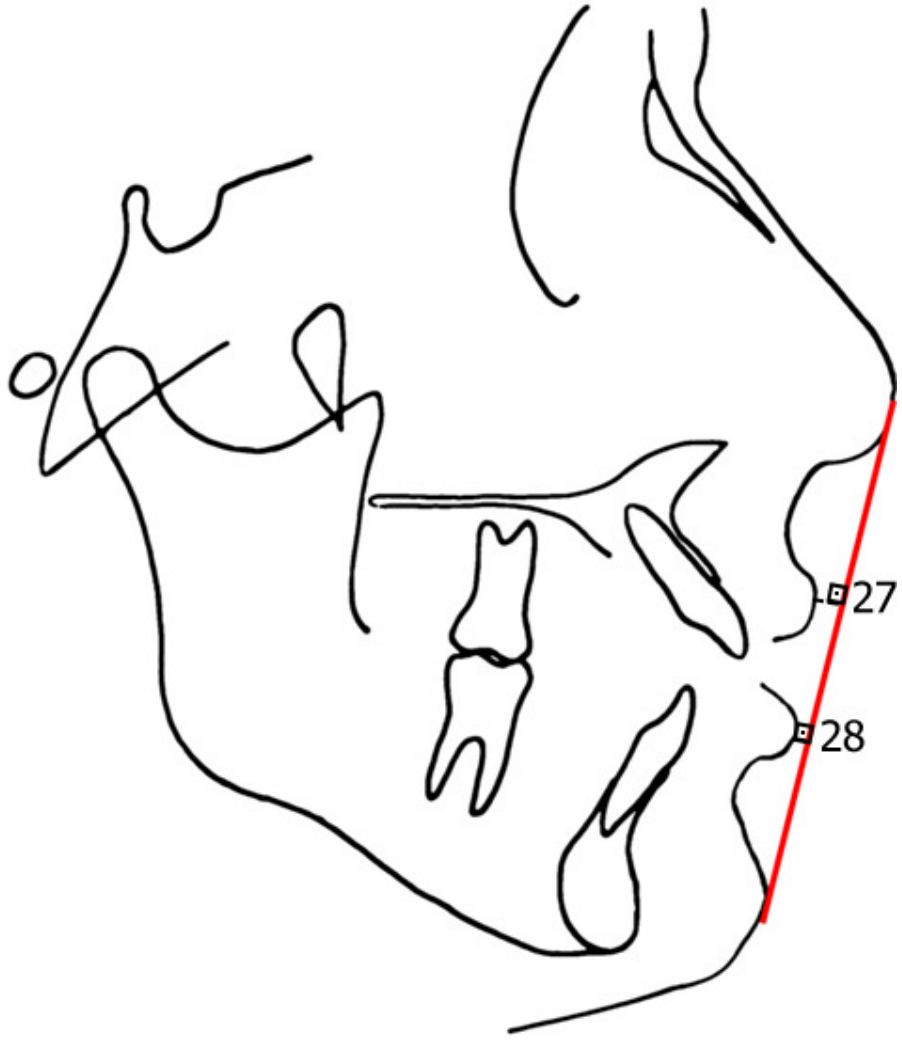
Şekil 7. (A) Üst çene ve (B) alt çene lokal çakıştırmalarında yapılan doğrusal ölçümler.



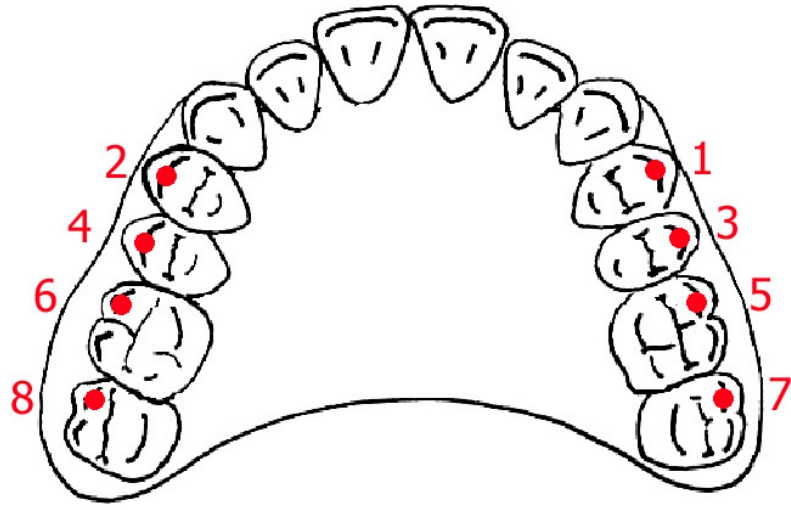
Şekil 8. Overjet ve overbite ölçümleri.



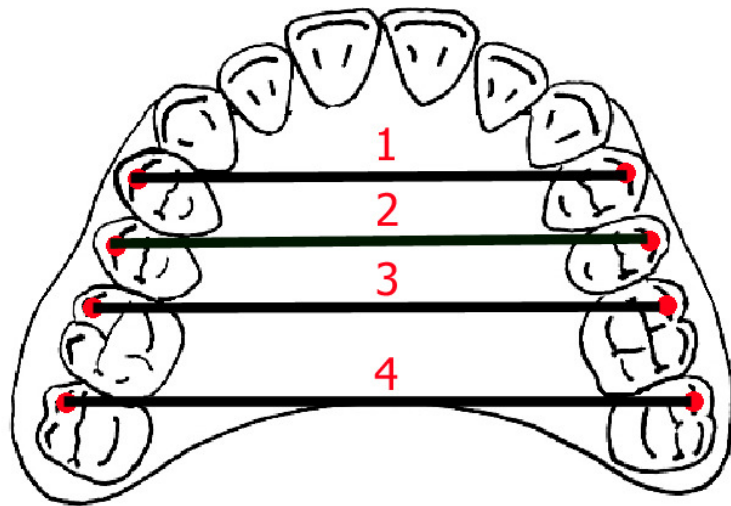
Şekil 9. Yüz yüksekliği ölçümleri.



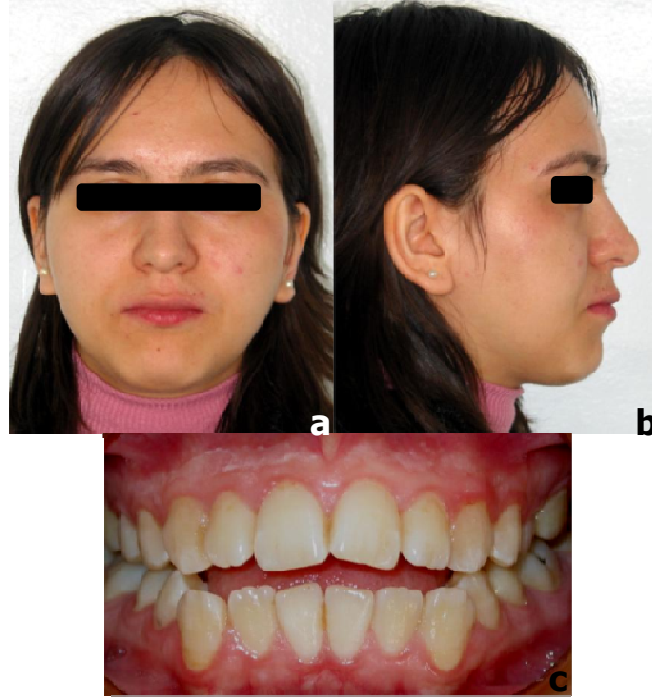
Şekil 10. Yumuşak doku ölçümleri.



Şekil 11. Alçı model analizlerinde kullanılan noktalar.



Şekil 12. Alçı model ölçümleri.



Resim 4. Örnekle vakaya ait tedavi başı ağız dışı cephe (a), profil (b) ve ağız içi cephe fotoğrafları.



Resim 5. Örnekle vakaya ait tedavi sonu ağız dışı cephe (a), profil (b) ve ağız içi cephe fotoğrafları.

## 4 BULGULAR

### 4.1 Metod Hatası Kontrolü

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyinin kontrolü amacıyla, araştırma materyalinin içinden rastgele seçilen 20 adet sefalometrik radyografi üzerinde anatomik referans noktaları tekrar işaretlenmiştir. Sefalometrik ölçümler, "Dolphin Imaging System" adlı bilgisayarlı sefalometrik analiz sistemi tekrarlanmıştır. Aynı şekilde araştırma materyalindeki 80 modelin içinden seçilen 26 model üzerinde de belirlenen ölçümler tekrarlanmıştır. Tüm değişkenler için hesaplanan ölçüm tekrarlama katsayıları (r) Tablo 4'de gösterilmiştir. Bu ölçüm tekrarlama katsayılarınının 1.00 tam değerine çok yakın olduğu izlenmektedir.

Tablo 4. Araştırmada kullanılan ölçümlere ilişkin ölçüm tekrarlama katsayıları (r).

ÖLÇÜM	r	ÖLÇÜM	r
N-Me	0.994	Overjet	0.997
N-ANS	0.991	Overbite	0.996
ANS-Me	0.998	SN/OD	0.997
S-Go	0.997	Ls-E	0.997
S-Go/N-Me	0.993	Li-E	0.998
SN/PD	0.997	P1sağ – P1sol	0.998
SN/GoGn	0.999	P2sağ – P2sol	0.995
PD/GoGn	0.998	M1sağ – M1sol	0.993
U1/PD	0.968	M2sağ – M2sol	0.998
L1/MD	0.994		

### 4.2 Tedavi Öncesi Grupların Karşılaştırılması

Tedavi ve kontrol gruplarına ait kronolojik yaş ve tedavi süresi ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 2,3).

Tedavi ve kontrol gruplarına ait tüm ölçümlerin tedavi başı değerleri karşılaştırılmış ve her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 5).

Tablo 5: Tedavi ve kontrol gruplarına ait ölçümlerin başlangıç (T1 ve K1) değerleri ve bu değerlerin istatistiksel olarak karşılaştırılması.

	TEDAVİ (n=20)					KONTROL (n=20)					p
	$\bar{X}$	$\pm$ S	$\bar{X}$	Min	Max	$\bar{X}$	$\pm$ S	$\bar{X}$	Min	Max	
<b>Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>											
1 Ax	85.72	$\pm$ 6.02	71.55	95.51	88.70	$\pm$ 5.15	79.44	98.72	0.538	ns	
2 Ay	67.36	$\pm$ 3.38	63.00	74.40	66.13	$\pm$ 3.15	62.60	72.80	0.549	ns	
3 SN/PD	9.07	$\pm$ 3.54	4.20	16.40	8.11	$\pm$ 4.31	-5.70	16.00	0.898	ns	
<b>Alt Çene İskeletsel Ölçümler</b>											
4 Bx	68.03	$\pm$ 9.06	47.21	84.57	72.73	$\pm$ 8.25	57.01	87.41	0.566	ns	
5 By	109.62	$\pm$ 5.59	100.28	117.91	110.27	$\pm$ 6.14	99.08	121.43	0.876	ns	
6 SN/GoGn	43.95	$\pm$ 6.68	32.00	57.00	40.59	$\pm$ 4.76	31.80	47.30	0.281	ns	
<b>Alt-Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>											
7 Ax - Bx	17.69	$\pm$ 5.69	6.91	27.24	15.98	$\pm$ 5.14	2.57	28.02	0.498	ns	
8 PD/GoGn	34.87	$\pm$ 6.68	22.80	49.30	32.46	$\pm$ 5.34	21.90	42.30	0.325	ns	
<b>Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>											
9 U1ixü	53.05	$\pm$ 3.78	47.10	61.76	54.77	$\pm$ 3.34	49.18	61.23	0.576	ns	
10 U6xü	20.08	$\pm$ 3.15	14.96	24.93	21.24	$\pm$ 2.95	22.73	33.87	0.941	ns	
11 U1iyü	31.30	$\pm$ 3.23	25.16	36.73	31.71	$\pm$ 3.89	25.24	40.49	0.347	ns	
12 U6yü	27.18	$\pm$ 3.15	23.52	32.55	28.00	$\pm$ 3.26	15.05	25.37	0.953	ns	
13 U1/PD	115.35	$\pm$ 5.11	105.00	125.00	116.59	$\pm$ 4.39	108.00	122.00	0.790	ns	
<b>Alt Çene Dişsel Ölçümler</b>											
14 L1ixa	65.62	$\pm$ 4.72	58.58	73.98	68.50	$\pm$ 4.46	61.99	75.18	0.885	ns	
15 L6xa	41.38	$\pm$ 3.16	34.86	47.45	43.39	$\pm$ 3.47	37.48	50.73	0.745	ns	
16 L1iya	40.30	$\pm$ 3.06	35.02	45.68	41.71	$\pm$ 3.68	36.48	47.91	0.232	ns	
17 L6ya	31.80	$\pm$ 2.88	26.64	38.54	33.41	$\pm$ 3.39	29.07	39.53	0.543	ns	
18 L1/MD	87.40	$\pm$ 6.81	75.40	98.90	90.64	$\pm$ 5.19	81.10	102.60	0.179	ns	
<b>Alt-Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>											
19 Overjet	5.04	$\pm$ 2.99	-0.20	10.50	4.93	$\pm$ 2.76	0.20	11.30	0.568	ns	
20 Overbite	-4.34	$\pm$ 1.71	-8.30	-1.80	-4.63	$\pm$ 1.42	-7.20	-2.50	0.249	ns	
21 SN/OD	19.69	$\pm$ 4.67	3.30	17.60	17.95	$\pm$ 3.72	9.30	25.40	0.640	ns	
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>											
22 N-Me	136.05	$\pm$ 8.23	122.80	150.00	137.09	$\pm$ 8.87	121.90	150.70	0.371	ns	
23 N-ANS	59.02	$\pm$ 3.79	53.50	68.00	58.05	$\pm$ 3.29	52.10	67.20	0.544	ns	
24 ANS-Me	79.35	$\pm$ 6.16	69.00	90.00	81.01	$\pm$ 7.91	68.00	99.00	0.104	ns	
25 S-Go	77.51	$\pm$ 5.85	68.80	87.20	80.55	$\pm$ 6.33	67.90	91.80	0.753	ns	
26 S-Go/N-Me	57.05	$\pm$ 4.04	49.10	64.60	58.78	$\pm$ 3.14	52.80	64.70	0.314	ns	
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>											
27 Ls-E	-3.45	$\pm$ 3.24	-12.30	1.80	-3.16	$\pm$ 2.07	-6.90	-0.10	0.256	ns	
28 Li-E	0.04	$\pm$ 3.61	-8.30	4.30	0.65	$\pm$ 2.48	-3.00	5.40	0.154	ns	
<b>Model Ölçümleri</b>											
29 P1sağ - P1sol	37.54	$\pm$ 2.71	32.61	41.94	38.34	$\pm$ 3.26	32.15	42.77	0.259	ns	
30 P2sağ - P2sol	44.01	$\pm$ 2.51	39.81	48.32	45.37	$\pm$ 3.40	39.74	51.70	0.097	ns	
31 M1sağ - M1sol	49.24	$\pm$ 2.39	45.21	54.45	50.80	$\pm$ 3.64	46.19	59.54	0.078	ns	
32 M2sağ - M2sol	56.33	$\pm$ 2.38	52.44	63.11	57.57	$\pm$ 2.81	52.05	64.71	0.621	ns	

ns:İstatistiksel olarak anlamsız



### 4.3 Tedavi ve Gözlem Periyodu Süresince Oluşan Değişiklikler

#### 4.3.1 İskeletsel Ölçümlerde Oluşan Değişiklikler

Tedavi grubunda, tedavi süresince Ay ve Bx ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı miktarda artış tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ). By, Ax-Bx ve SN/GoGn ölçümlerinde ise anlamlı azalmalar görülmektedir ( $p < 0.001$ ) (Tablo 6).

Kontrol grubunda ise, Ay ve By ölçümlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde, Ax-Bx ve Bx ölçümlerinde  $p < 0.01$  anlamlılık düzeyinde artış izlenmektedir (Tablo 7).

Tedavi ve kontrol grupları beraber değerlendirildiğinde ise Bx, By, Ax-Bx ve SN/GoGn ölçümlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ) (Tablo 8) (Grafik 1-8).

#### 4.3.2 Dentoalveoler Ölçümlerde Oluşan Değişiklikler

Tedavi grubunda U1xü, U1yü ve U6xü ölçümlerinde sırasıyla  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$  ve  $p < 0.001$  anlamlılık düzeylerinde artışlar izlenmektedir. U6xü ölçümünde ise azalma izlenmektedir ( $p < 0.001$ ) (Tablo 6). Kontrol grubunda ise U1xü ölçümünde ( $p < 0.05$ ), U1yü ve U6yü ölçümlerinde ( $p < 0.01$ ) istatistiksel olarak anlamlı artışlar tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tedavi grubunda L6ya ölçümünde  $p < 0.05$ , L1ya ve L6ya ölçümlerinde ise  $p < 0.001$  düzeyinde artış gözlemlenmektedir. L1xa ve L1/MD ölçümlerinde ise değişiklik tespit edilmemiştir ( $p > 0.05$ ) (Tablo 6). Kontrol grubunda ise L1ya ve L6ya ölçümlerinde sırasıyla  $p < 0.001$  ve  $p < 0.01$  düzeyinde artış meydana gelmiştir (Tablo 7).

Tedavi grubunda overbite ve SN/OD ölçümlerinde artış izlenmektedir ( $p < 0.001$ ) (Tablo 6). Kontrol grubunda overjet ölçümündeki artış  $p < 0.05$  düzeyinde önemlidir (Tablo 7).

Tedavi ve kontrol grupları birlikte değerlendirildiğinde ise U6xü, U6yü, overbite ve SN/PD ölçümlerinde  $p<0.001$ , overjet ölçümünde ise  $p<0.05$  düzeyinde önemli farklar tespit edilmiştir (Tablo 8) (Grafik 9-21).

#### **4.3.3 Yüz Yüksekliği Ölçümlerinde Oluşan Değişiklikler**

Tedavi grubunda ANS-Me ( $p<0.001$ ) ve N-Me ( $p<0.01$ ) ölçümlerinde azalma tespit edilmiştir. S-Go/N-Me oranında ise  $p<0.01$  anlamlılık düzeyinde artış meydana gelmiştir (Tablo 6).

Kontrol grubunda ise ANS-Me ölçümünde anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ) (Tablo 7).

Tedavi ve kontrol grupları birlikte değerlendirildiğinde ise N-Me, ANS-Me ve S-Go/N-Me ölçümlerinde  $p<0.001$  anlamlılık düzeyinde farklılık tespit edilmiştir (Tablo 8) (Grafik 22-26).

#### **4.3.4 Yumuşak Doku Ölçümlerinde Oluşan Değişiklikler**

Tedavi ve kontrol grubunda Ls-E ve Li-E ölçümlerindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 6-7).

Tedavi ve kontrol grupları birlikte değerlendirildiğinde de farklılıklar anlamlı değildir (Tablo 8) (Grafik 27-28).

#### **4.3.5 Model Ölçümlerinde Oluşan Değişiklikler**

Tedavi grubunda P1sağ – P1sol ölçümünde  $p<0.001$ , P2sağ – P2sol, M1sağ – M1sol ve M2sağ – M2sol ölçümlerinde ise  $p<0.01$  anlamlılık düzeyinde artışlar tespit edilmiştir (Tablo 6).

Kontrol grubunda ise P1sağ – P1sol ve M2sağ – M2sol ölçümlerinde sırasıyla  $p<0.01$  ve  $p<0.05$  istatistiksel anlamlılık derecesinde artış meydana gelmiştir (Tablo 7).

Tedavi ve kontrol grupları birlikte değerlendirildiğinde ise P1sağ – P1sol ve P2sağ – P2sol ölçümlerinde  $p < 0.001$ , M1sağ – M1sol ve M2sağ – M2sol ölçümlerinde  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı değişiklikler bulunmuştur (Tablo 8) (Grafik 29-32).

Tablo 6: Tedavi grubunda T1-T2 döneminde oluşan değişiklikler.

	TEDAVİ (n=20)										p		
	T1					T2							
	$\bar{X}$	$\pm$	S	$\bar{X}$	Min	Max	$\bar{X}$	$\pm$	S	$\bar{X}$		Min	Max
<b>Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>													
1	Ax	85.72	$\pm$	6.02	71.55	95.51	86.03	$\pm$	5.73	71.62	95.58	0.057	ns
2	Ay	67.36	$\pm$	3.38	63.00	74.40	68.16	$\pm$	3.34	63.24	75.07	0.000	***
3	SN/PD	9.07	$\pm$	3.54	4.20	16.40	9.12	$\pm$	3.34	3.30	17.60	0.896	ns
<b>Alt Çene İskeletsel Ölçümler</b>													
4	Bx	68.03	$\pm$	9.06	47.21	84.57	71.07	$\pm$	8.05	51.81	86.64	0.000	***
5	By	109.62	$\pm$	5.59	100.28	117.91	106.52	$\pm$	5.26	97.64	115.25	0.000	***
6	SN/GoGn	43.95	$\pm$	6.68	32.00	57.00	41.70	$\pm$	6.46	28.80	53.50	0.000	***
<b>Alt-Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>													
7	Ax – Bx	17.69	$\pm$	5.69	6.91	27.24	14.96	$\pm$	5.14	4.62	25.35	0.000	***
8	PD/GoGn	34.87	$\pm$	6.68	22.80	49.30	32.58	$\pm$	6.65	23.90	46.10	0.615	ns
<b>Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>													
9	U1ixü	53.05	$\pm$	3.78	47.10	61.76	53.30	$\pm$	3.76	47.21	62.06	0.037	*
10	U6xü	20.08	$\pm$	3.15	14.96	24.93	21.60	$\pm$	2.70	16.73	26.71	0.000	***
11	U1iyü	31.30	$\pm$	3.23	25.16	36.73	31.60	$\pm$	3.34	25.22	36.22	0.005	**
12	U6yü	27.18	$\pm$	3.15	23.52	32.55	23.59	$\pm$	2.77	19.19	28.40	0.000	***
13	U1/PD	115.35	$\pm$	5.11	105.00	125.00	115.72	$\pm$	4.53	107.10	122.40	0.391	ns
<b>Alt Çene Dişsel Ölçümler</b>													
14	L1ixa	65.62	$\pm$	4.72	58.58	73.98	65.64	$\pm$	4.80	57.91	73.83	0.709	ns
15	L6xa	41.38	$\pm$	3.16	34.86	47.45	41.61	$\pm$	3.26	34.54	48.12	0.032	*
16	L1iya	40.30	$\pm$	3.06	35.02	45.68	40.67	$\pm$	3.11	34.90	46.19	0.000	***
17	L6ya	31.80	$\pm$	2.88	26.64	38.54	32.34	$\pm$	2.84	27.75	38.65	0.000	***
18	L1/MD	87.40	$\pm$	6.81	75.40	98.90	87.86	$\pm$	6.99	76.90	97.50	0.390	ns
<b>Alt-Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>													
19	Overjet	5.04	$\pm$	2.99	-0.20	10.50	4.95	$\pm$	2.89	-0.30	10.30	0.422	ns
20	Overbite	-4.34	$\pm$	1.71	-8.30	-1.80	0.48	$\pm$	0.86	-1.20	2.50	0.000	***
21	SN/OD	19.69	$\pm$	4.67	3.30	17.60	23.11	$\pm$	4.79	12.90	32.50	0.000	***
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>													
22	N-Me	136.05	$\pm$	8.23	122.80	150.00	133.67	$\pm$	8.70	117.60	147.90	0.001	**
23	N-ANS	59.02	$\pm$	3.79	53.50	68.00	59.80	$\pm$	4.32	50.80	69.00	0.096	ns
24	ANS-Me	79.35	$\pm$	6.16	69.00	90.00	76.05	$\pm$	5.62	66.60	83.60	0.000	***
25	S-Go	77.51	$\pm$	5.85	68.80	87.20	77.78	$\pm$	6.42	64.50	88.50	0.478	ns
26	S-Go/N-Me	57.05	$\pm$	4.04	49.10	64.60	58.27	$\pm$	4.28	49.40	67.70	0.001	**
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>													
27	Ls-E	-3.45	$\pm$	3.24	-12.30	1.80	-4.20	$\pm$	3.89	-13.10	3.60	0.112	ns
28	Li-E	0.04	$\pm$	3.61	-8.30	4.30	-0.65	$\pm$	4.31	-12.00	4.50	0.074	ns
<b>Model Ölçümleri</b>													
29	P1sağ – P1sol	37.54	$\pm$	2.71	32.61	41.94	40.10	$\pm$	2.54	34.55	42.86	0.000	***
30	P2sağ – P2sol	44.01	$\pm$	2.51	39.81	48.32	45.53	$\pm$	2.21	41.76	48.91	0.001	**
31	M1sağ – M1sol	49.24	$\pm$	2.39	45.21	54.45	49.63	$\pm$	2.55	45.36	54.61	0.003	**
32	M2sağ – M2sol	56.33	$\pm$	2.38	52.44	63.11	56.85	$\pm$	2.46	52.89	63.85	0.003	**

ns: İstatistiksel olarak anlamsız, \*:  $p < 0.05$  \*\*:  $p < 0.01$  \*\*\*:  $p < 0.001$

Tablo 7: Kontrol grubunda K1-K2 döneminde oluşan değişiklikler.

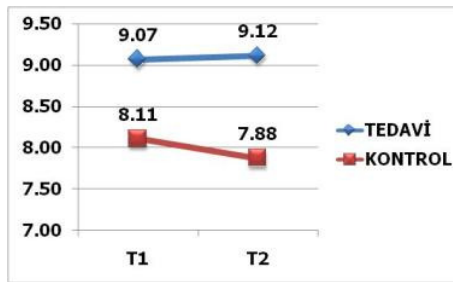
		KONTROL (n=20)												
		K1					K2							
		$\bar{X}$	$\pm$	S	$\bar{X}$	Min	Max	$\bar{X}$	$\pm$	S	$\bar{X}$	Min	Max	p
<b>Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>														
<b>1</b>	Ax	88.70	$\pm$	5.15	79.44	98.72	88.99	$\pm$	5.75	79.23	103.16	0.737	ns	
<b>2</b>	Ay	66.13	$\pm$	3.15	62.60	72.80	67.16	$\pm$	3.23	63.24	73.13	0.000	***	
<b>3</b>	SN/PD	8.11	$\pm$	4.31	-5.70	16.00	7.88	$\pm$	4.47	-5.90	16.40	0.214	ns	
<b>Alt Çene İskeletsel Ölçümler</b>														
<b>4</b>	Bx	72.73	$\pm$	8.25	57.01	87.41	71.34	$\pm$	7.77	56.54	87.43	0.001	**	
<b>5</b>	By	110.27	$\pm$	6.14	99.08	121.43	111.63	$\pm$	6.20	100.28	123.30	0.000	***	
<b>6</b>	SN/GoGn	40.59	$\pm$	4.76	31.80	47.30	41.05	$\pm$	4.97	32.00	49.30	0.370	ns	
<b>Alt-Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>														
<b>7</b>	Ax – Bx	15.98	$\pm$	5.14	2.57	28.02	17.65	$\pm$	4.04	11.70	28.32	0.009	**	
<b>8</b>	PD/GoGn	32.46	$\pm$	5.34	21.90	42.30	33.16	$\pm$	5.49	22.80	45.30	0.067	ns	
<b>Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>														
<b>9</b>	U1ixü	54.77	$\pm$	3.34	49.18	61.23	55.06	$\pm$	3.53	49.36	61.76	0.011	*	
<b>10</b>	U6xü	21.24	$\pm$	2.95	22.73	33.87	21.27	$\pm$	2.97	23.55	34.38	0.654	ns	
<b>11</b>	U1iyü	31.71	$\pm$	3.89	25.24	40.49	32.08	$\pm$	4.10	25.16	41.06	0.001	**	
<b>12</b>	U6yü	28.00	$\pm$	3.26	15.05	25.37	28.51	$\pm$	3.37	15.03	25.16	0.001	**	
<b>13</b>	U1/PD	116.59	$\pm$	4.39	108.00	122.00	116.34	$\pm$	4.39	106.40	124.60	0.681	ns	
<b>Alt Çene Dişsel Ölçümler</b>														
<b>14</b>	L1ixa	68.50	$\pm$	4.46	61.99	75.18	68.45	$\pm$	4.52	61.84	75.02	0.313	ns	
<b>15</b>	L6xa	43.39	$\pm$	3.47	37.48	50.73	43.35	$\pm$	3.61	37.43	50.86	0.658	ns	
<b>16</b>	L1iya	41.71	$\pm$	3.68	36.48	47.91	42.14	$\pm$	3.88	36.00	48.30	0.000	***	
<b>17</b>	L6ya	33.41	$\pm$	3.39	29.07	39.53	33.75	$\pm$	3.50	28.68	40.31	0.009	**	
<b>18</b>	L1/MD	90.64	$\pm$	5.19	81.10	102.60	89.83	$\pm$	5.27	77.70	98.90	0.263	ns	
<b>Alt-Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>														
<b>19</b>	Overjet	4.93	$\pm$	2.76	0.20	11.30	5.70	$\pm$	2.76	-0.20	11.40	0.025	*	
<b>20</b>	Overbite	-4.63	$\pm$	1.42	-7.20	-2.50	-4.54	$\pm$	1.55	-7.70	-1.90	0.765	ns	
<b>21</b>	SN/OD	17.95	$\pm$	3.72	9.30	25.40	17.48	$\pm$	3.60	10.60	24.80	0.205	ns	
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>														
<b>22</b>	N-Me	137.09	$\pm$	8.87	121.90	150.70	137.76	$\pm$	8.80	122.80	150.30	0.086	ns	
<b>23</b>	N-ANS	58.05	$\pm$	3.29	52.10	67.20	58.20	$\pm$	3.58	53.40	68.00	0.687	ns	
<b>24</b>	ANS-Me	81.01	$\pm$	7.91	68.00	99.00	81.62	$\pm$	7.77	68.70	98.70	0.035	*	
<b>25</b>	S-Go	80.55	$\pm$	6.33	67.90	91.80	80.27	$\pm$	5.79	68.80	89.20	0.866	ns	
<b>26</b>	S-Go/N-Me	58.78	$\pm$	3.14	52.80	64.70	58.34	$\pm$	3.54	50.00	64.60	0.124	ns	
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>														
<b>27</b>	Ls-E	-3.16	$\pm$	2.07	-6.90	-0.10	-2.96	$\pm$	2.08	-7.20	0.20	0.913	ns	
<b>28</b>	Li-E	0.65	$\pm$	2.48	-3.00	5.40	0.58	$\pm$	2.84	-4.00	4.30	0.507	ns	
<b>Model Ölçümleri</b>														
<b>29</b>	P1sağ – P1sol	38.34	$\pm$	3.26	32.15	42.77	38.60	$\pm$	3.26	32.61	43.06	0.005	**	
<b>30</b>	P2sağ – P2sol	45.37	$\pm$	3.40	39.74	51.70	45.47	$\pm$	3.30	39.81	51.45	0.263	ns	
<b>31</b>	M1sağ – M1sol	50.80	$\pm$	3.64	46.19	59.54	50.82	$\pm$	3.50	46.43	59.11	0.525	ns	
<b>32</b>	M2sağ – M2sol	57.57	$\pm$	2.81	52.05	64.71	57.71	$\pm$	2.79	52.44	64.93	0.022	*	

ns: İstatistiksel olarak anlamsız, \*:p<0.05 \*\*:p<0.01 \*\*\*:p<0.001

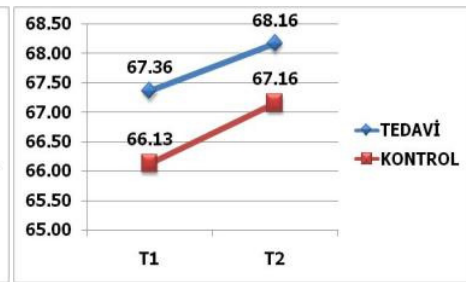
Tablo 8: Tedavi ve kontrol grubunda T1-T2 ve K1-K2 döneminde oluşan değişikliklerin karşılaştırması.

		TEDAVİ			KONTROL			p
		T2 - T1			K2 - K1			
		$\bar{X}$	$\pm$	S $\bar{X}$	$\bar{X}$	$\pm$	S $\bar{X}$	
<b>Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>								
1	Ax	0.31	$\pm$	0.78	0.29	$\pm$	1.54	0.946 ns
2	Ay	0.81	$\pm$	0.82	1.03	$\pm$	0.77	0.383 ns
3	SN/PD	0.05	$\pm$	1.78	-0.24	$\pm$	1.08	0.544 ns
<b>Alt Çene İskeletsel Ölçümler</b>								
4	Bx	3.04	$\pm$	1.87	-1.39	$\pm$	3.51	0.000 ***
5	By	-3.10	$\pm$	1.81	1.37	$\pm$	0.88	0.000 ***
6	SN/GoGn	-2.25	$\pm$	1.91	0.46	$\pm$	1.20	0.000 ***
<b>Alt-Üst Çene İskeletsel Ölçümler</b>								
7	Ax - Bx	-2.73	$\pm$	1.95	1.67	$\pm$	3.96	0.000 ***
8	PD/GoGn	0.37	$\pm$	2.50	0.70	$\pm$	1.44	0.612 ns
<b>Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>								
9	U1ixü	0.25	$\pm$	0.48	0.29	$\pm$	0.50	0.763 ns
10	U6xü	1.52	$\pm$	1.28	0.03	$\pm$	0.50	0.000 ***
11	U1iyü	0.30	$\pm$	0.48	0.37	$\pm$	0.37	0.581 ns
12	U6yü	-3.59	$\pm$	1.34	0.51	$\pm$	0.44	0.000 ***
13	U1/PD	0.37	$\pm$	2.70	-0.25	$\pm$	2.80	0.484 ns
<b>Alt Çene Dişsel Ölçümler</b>								
14	L1ixa	0.30	$\pm$	0.48	0.37	$\pm$	0.37	0.452 ns
15	L6xa	0.23	$\pm$	0.42	-0.04	$\pm$	0.47	0.060 ns
16	L1iya	0.03	$\pm$	0.36	-0.06	$\pm$	0.33	0.597 ns
17	L6ya	0.54	$\pm$	0.37	0.34	$\pm$	0.44	0.087 ns
18	L1/MD	0.42	$\pm$	2.60	-0.81	$\pm$	2.65	0.149 ns
<b>Alt-Üst Çene Dişsel Ölçümler</b>								
19	Overjet	-0.19	$\pm$	1.21	0.77	$\pm$	1.44	0.029 *
20	Overbite	4.82	$\pm$	1.53	0.09	$\pm$	1.08	0.000 ***
21	SN/OD	3.42	$\pm$	2.17	-0.47	$\pm$	1.32	0.000 ***
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>								
22	N-Me	-2.38	$\pm$	2.60	0.67	$\pm$	1.41	0.000 ***
23	N-ANS	0.64	$\pm$	1.67	0.15	$\pm$	1.22	0.296 ns
24	ANS-Me	-3.30	$\pm$	1.68	0.61	$\pm$	1.19	0.000 ***
25	S-Go	0.27	$\pm$	1.86	-0.28	$\pm$	1.74	0.345 ns
26	S-Go/N-Me	1.22	$\pm$	1.36	-0.44	$\pm$	1.27	0.000 ***
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>								
27	Ls-E	-0.75	$\pm$	1.87	0.20	$\pm$	1.46	0.082 ns
28	Li-E	-0.69	$\pm$	1.90	-0.08	$\pm$	1.56	0.270 ns
<b>Model Ölçümleri</b>								
29	P1sağ - P1sol	2.56	$\pm$	1.93	0.26	$\pm$	0.33	0.000 ***
30	P2sağ - P2sol	1.53	$\pm$	1.53	0.10	$\pm$	0.34	0.000 ***
31	M1sağ - M1sol	0.39	$\pm$	0.60	0.02	$\pm$	0.26	0.015 *
32	M2sağ - M2sol	0.52	$\pm$	0.64	0.14	$\pm$	0.26	0.017 *

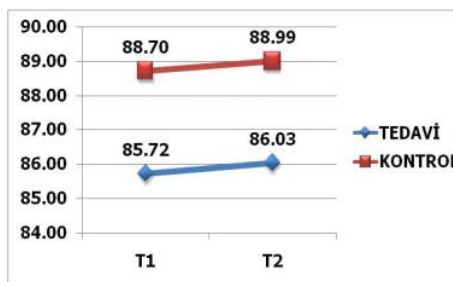
ns: İstatistiksel olarak anlamsız, \*:p<0.05 \*\*\*:p<0.001



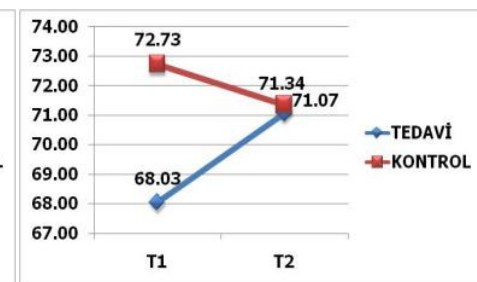
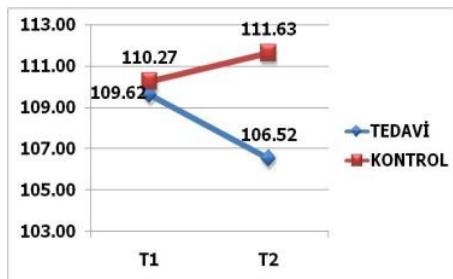
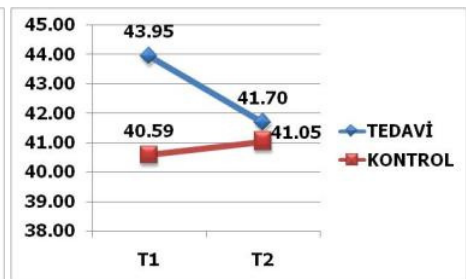
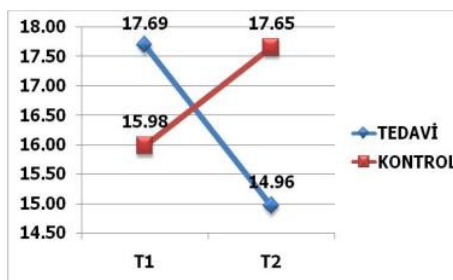
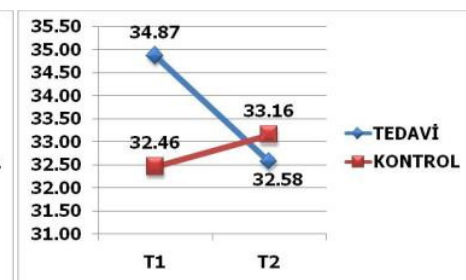
Grafik 1: Ax.



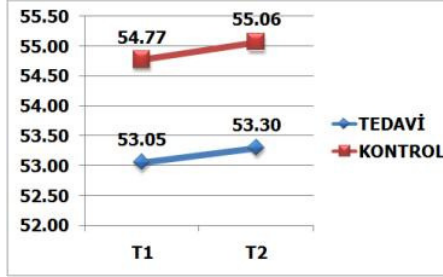
Grafik 2: Ay.



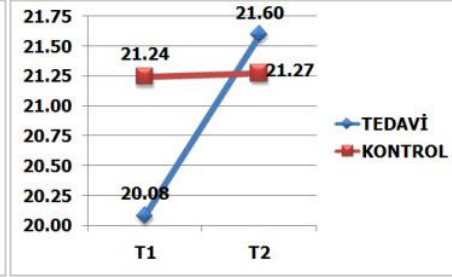
Grafik 3: SN/PD.

Grafik 4: Bx ( $p < 0.001$ ).Grafik 5: By ( $p < 0.001$ ).Grafik 6: SN/GoGn ( $p < 0.001$ ).Grafik 7: Ax - Bx ( $p < 0.001$ ).

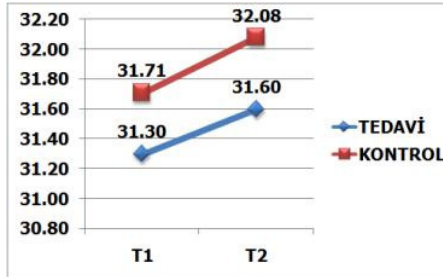
Grafik 8: PD/GnGn.



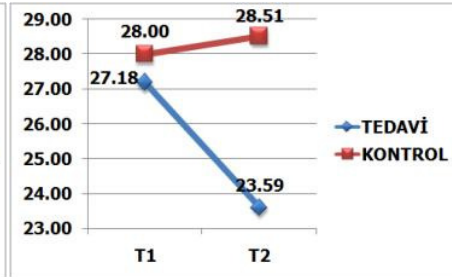
Grafik 9: U1ixü.



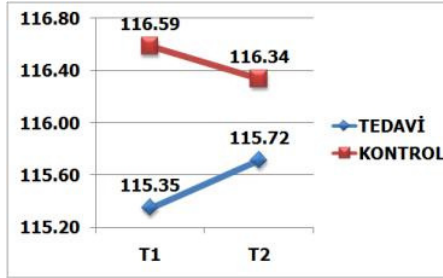
Grafik 10: U6xü (p&lt;0.001).



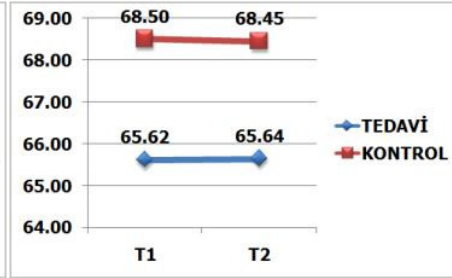
Grafik 11: U1iyü.



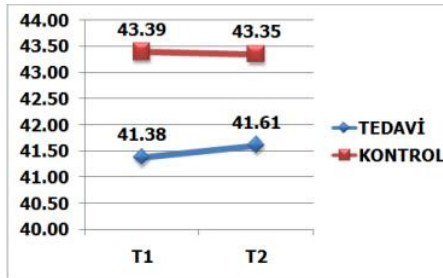
Grafik 12: U6yü (p&lt;0.001).



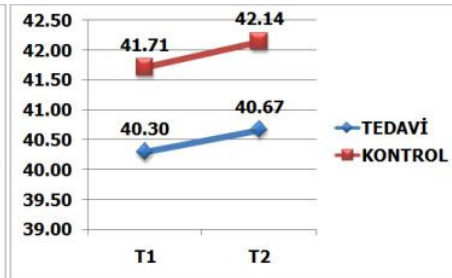
Grafik 13: U1/PD.



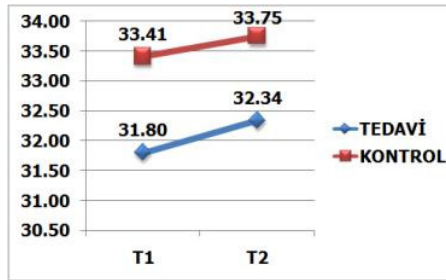
Grafik 14: L1xa.



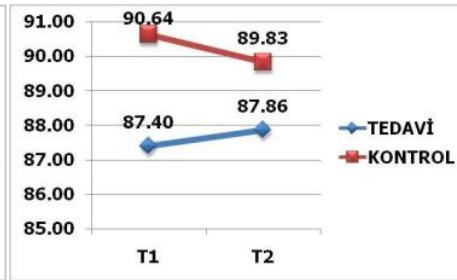
Grafik 15: L6xa.



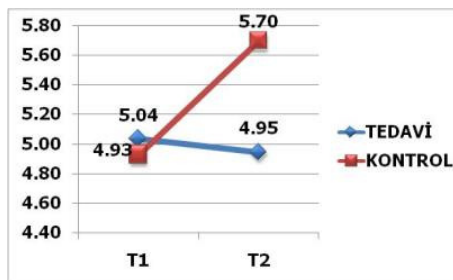
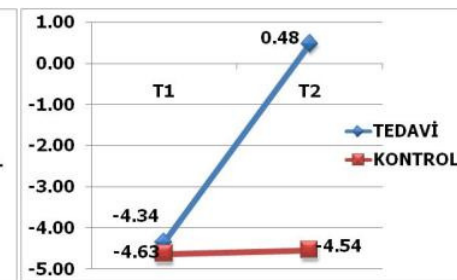
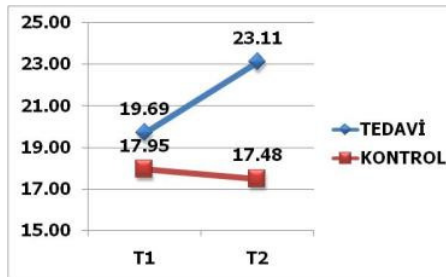
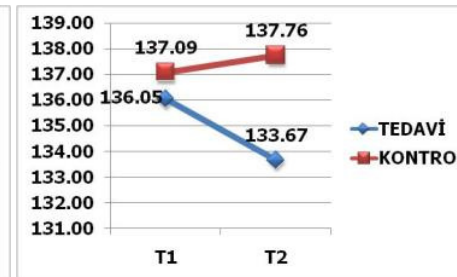
Grafik 16: L1ya.



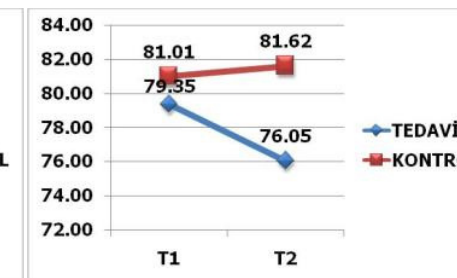
Grafik 17: L6ya.



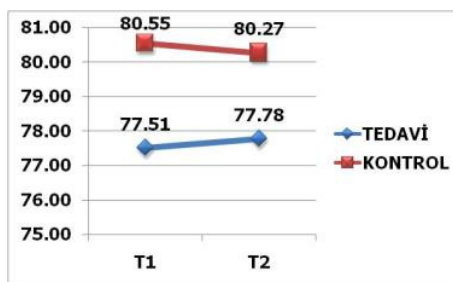
Grafik 18: L1/MD.

Grafik 19: Overjet ( $p < 0.05$ ).Grafik 20: Overbite ( $p < 0.001$ ).Grafik 21: SN/OD ( $p < 0.001$ ).Grafik 22: N-Me ( $p < 0.001$ ).

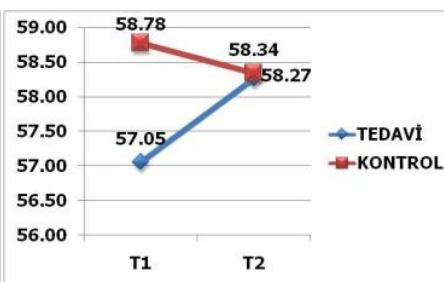
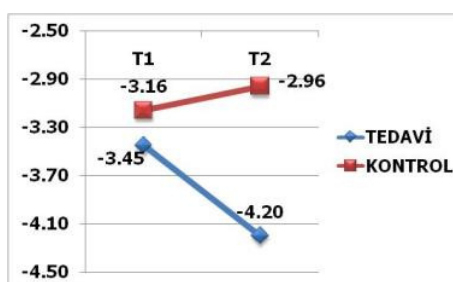
Grafik 23: N-ANS.

Grafik 24: ANS-Me ( $p < 0.001$ ).

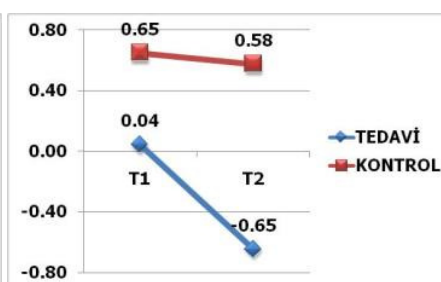




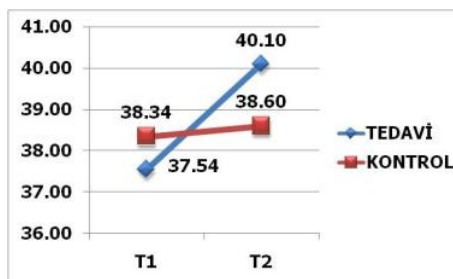
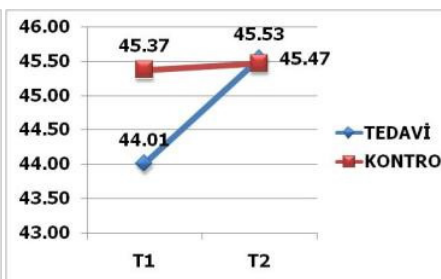
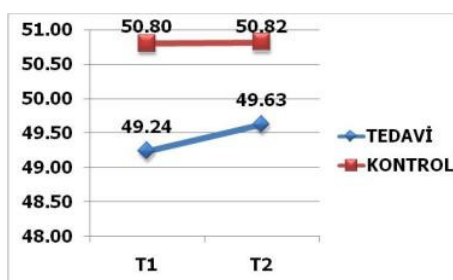
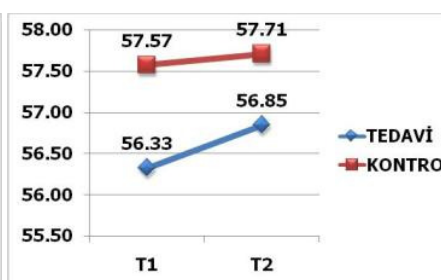
Grafik 25: S-Go.

Grafik 26: S-Go/N-Me ( $p < 0.001$ ).

Grafik 27: Ls-E.



Grafik 28: Li-E.

Grafik 29: P1sağ-P1sol ( $p < 0.001$ ).Grafik 30: P2sağ-P2sol ( $p < 0.001$ ).Grafik 31: M1sağ-M1sol ( $p < 0.05$ ).Grafik 32: M2sağ-M2sol ( $p < 0.05$ ).

## 5 TARTIŞMA ve SONUÇ

İskeletsel ön açık kapanış, hangi gelişim döneminde olursa olsun, tedavisi güç ve zahmetli olan ve tedavi sonrasında ise geri dönme eğilimi gösteren bir maloklüzyondur.

Ön açık kapanışın oluşumunda birçok etken rol almaktadır. Bu etkenler, genetik faktörler ve çevresel faktörler olmak üzere 2 ana başlıkta toplanmaktadır. Genetik faktörler arasında en önemlisi, kişiye özel büyüme ve gelişim paterni olarak gösterilmektedir (Subtelny ve Saduka 1964, Sassouni ve Nanda 1964, Schudy 1965, Nahoum 1971, Nahoum 1972, Nahoum 1975, Arvystas 1977, Frost ve ark. 1980, Kim 1987, Isaacson 1991). Dikey yönde büyüme paterni olan bireylerde kafa-yüz kompleksinde bu eğilim erken yaşlarda ortaya çıkmaktadır. İlerleyen dönemlerde bu yapının korunduğu ve daha fazla ilerlemediği bildirilmiştir (Nanda 1988, Buschang ve Sankey 2002).

Erişkin dönemdeki iskeletsel ön açık kapanış vakalarında ise, palatal düzlem, normal gelişim gösteren vakalara göre daha fazla miktarda saat yönünün tersine rotasyon yapmaktadır (Sassouni ve Nanda 1964, Frost ve ark. 1980, Lopez-Gavito ve ark. 1985, Kim 1987). Bu durum, üst çenede büyük azı dişlerin daha önde konumlanmasına neden olmaktadır. Böylece büyük azı dişler alt çene dişleri ile erken temaslar oluşturmakta ve alt çenenin pozisyonel rotasyonuna yol açmaktadır (Nanda 1999, Lavergne ve Gasson 1976, Björk 1983, Enlow 1982). Ayrıca, iskeletsel açık kapanışa sahip hastalarda, kondilin dikey büyüme miktarı, üst çenede arka dişlerin dentoalveoler büyüme ve üst çenenin arka bölgesinin aşağı ve öne yer değiştirme miktarından daha azdır (Schudy 1965, Nielsen 1991). İskeletsel ön açık kapanışın karakteristik özelliklerinden biri, üst arka grup dişlerdeki dikey dentoalveoler gelişimin fazla olmasıdır (Subtelny 1964, Schudy 1964, Sassouni ve Nanda 1964, Isaacson ve ark. 1971, Nahoum 1972, Nemeth ve

Isaacson 1974, Schendel ve ark. 1976, Frost ve ark. 1980, Haas 1980, Cangialosi 1984, De Clerck 2002, Erverdi ve ark. 2002, Park 2004, Erverdi ve ark. 2004, Kuroda ve ark. 2007). Bu durum alt çenenin geriye rotasyonuna neden olacaktır. İskeletsel ön açık kapanış hastalarında tatmin edici bir tedavi sonucu için arka yüz yüksekliğinde artış, ön yüz yüksekliğinde azalma ve alt çenenin ileri rotasyonu sağlanmalıdır.

İskeletsel açık kapanış erken yaşta tespit edildiğinde etiyolojik faktör göz önünde tutularak tedavi planının yapılması faydalı olacaktır (English 2001). Hastanın büyüme ve gelişim potansiyelini kullanarak arka grup dişlerin dikey yön gelişimini kontrol altında tutmak ve alt çenenin öne ve ileri rotasyonuna zemin hazırlamak tedavi yöntemlerinin başarısı için önemlidir (Schudy 1964, Björk 1969, Nahoum 1975, Isaacson 1977, Nielsen 1991).

Erişkin iskeletsel ön açık kapanış olgularında ise öncelikli tedavi yöntemi büyük azı intrüzyonudur (Schudy 1964, Atkinson 1966, Armstrong 1971, Isaacson 1971, Burstone 1977, Woods 1988, Barbre ve Sinclair 1991, Gurton 2004, Sherwood ve ark. 2003).

Daimi dişlenme döneminde ön açık kapanış tedavisinde uygulanabilecek tedavi seçenekleri birkaç yöntem üzerine odaklanmaktadır. Bunlar çekimli (Yamaguchi ve ark. 1991, Kocadereli 1999, Janson 2003) ve çekimsiz sabit tedaviler (Kim 1987, Kim ve ark. 2000, Chang ve Moon 1999, Kocadereli 1999, Enacar ve ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999, Atout 2002), ortognatik cerrahi (Proffit ve ark. 1987, Proffit ve ark. 2000, Denilson ve ark. 1989) ve iskeletsel ankraj ile büyük azı intrüzyonudur (Konami 1997, Costa ve ark. 1998, Umemori ve ark. 1999, Park ve ark. 2001, Paik 2003, Sherwood ve ark. 2002, Erverdi 2004, Sugawara 2004, Erverdi ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007).

Son zamanlarda, ortodontik tedavilerde, ankraj amaçlı olarak, dental implantlar (Block ve Hoffman 1995, Wehrbein 1999, Keleş 2003), mikro vidalar (Konami 1997, Costa ve ark. 1998, Park ve ark. 2001, Paik 2003) ve

mini plaklar (Umemori ve ark. 1999, Sherwood ve ark. 2002, Erverdi 2004, Sugawara 2004, Erverdi ve ark. 2006) gibi aygıtların kullanımı artmıştır. Bu aygıtlar sayesinde, ortognatik cerrahi gibi hasta açısından yorucu ve yıpratıcı işlemlere gerek kalmadan üst çenede arka dişlerin intrüzyonunu sağlamak mümkün hale gelmiştir. Bir çok araştırmacı iskeletsel ankrajdan yararlanarak ön açık kapanış tedavisi gerçekleştirmiştir (Umemori ve ark. 1999, Sugawara ve ark. 2002, De Clerk ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2002, Park ve ark. 2003, Park 2004, Erverdi ve ark. 2004, Kuroda 2004, Yao ve ark. 2005, Park ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007, Erverdi ve ark. 2007). Bu tedavi ile, alt çenenin ortognatik cerrahi tedavisinde elde edilen harekete benzer bir şekilde öne ve yukarı rotasyona uğradığı ve ön açık kapanışın keser dişlere herhangi bir kuvvet uygulanmaksızın tedavi edildiği bildirilmiştir (Kuroda ve ark. 2007). Bu çalışmaların çoğunda iskeletsel ankraj için plak (Umemori ve ark. 1999, Sugawara ve ark. 2002, De Clerk ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007, Tuncer ve ark. 2008) veya mini vida (Park ve ark. 2003, Park 2004, Kuroda 2004, Yao ve ark. 2005, Park ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007, Kravitz ve ark. 2007) kullanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı mini plaklardan destek alınarak üst çenede arka grup dişlerin intrüzyonu ile yapılan ön açık kapanış tedavisinin etkinliğini ve dentofasiyal yapılar üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Bu amaçla, erişkin 14 kız, 6 erkek toplam 20 bireyden tedavi grubu ve 11 kız, 9 erkek toplam 20 bireyden kontrol grubu oluşturulmuştur. Grupların yaş ortalamaları sırasıyla 16.68 ve 16.63 yıldır. Tedavi boyunca elde edilen değişiklikler kontrol grubu ile kıyaslanmıştır. Tedavi süresince ağız bakımı yetersizliği, uygulanan apareyin kırılması ve mini plağın mobil hale gelmesi sebepleri ile daha önceden tedavi grubuna dahil edilen 4 hasta bu gruptan çıkarılmıştır. Bu hastaların yerine tedavi grubuna yeni hastalar dahil edilerek araştırmaya devam edilmiştir.

Literatürde ilk olarak, Umemori ve ark. (1999) iskeletsel ankrajdan yararlanarak ön açık kapanış tedavisi gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, iki vakada alt çene arka dişler, retromolar bölgeden destek alan bir plak yardımı intrüze edilmiş ve açık kapanış bu sayede tedavi edilmiştir. Sherwood ve ark. (2002) ise, üst çenenin zigomatik çıkıntısına yerleştirdikleri titanyum plaktan destek alarak, üst arka dişleri intrüze etmişlerdir. Erverdi ve ark. (2004) ise, oluşturdukları 10 kişilik bir vaka grubunda zigomatik ankraj plaklarından destek alarak ön açık kapanış tedavisi ile oluşan sefalometrik değişiklikleri incelemişlerdir. Ayrıca Erverdi ve ark. (2006) kendilerinin tasarladıkları zigomatik ankraj plaklarını tanıtmışlardır.

Daha önce literatürde kontrol grubu ile yapılmış bir çalışma mevcut değildir. Çalışmamıza dahil edilen kontrol grubu, bu çalışmayı diğer çalışmalardan farklı kılmaktadır. Çalışmamız rastgele, kontrollü ve prospektif bir klinik çalışmasıdır. Ayrıca benzer çalışmalarda en çok 10 hastalık tedavi grubu incelenmiştir. Bizim çalışmamızda ise tedavi grubu 20 hastadan oluşmaktadır.

Çalışmamızda kız bireylerin sayısı erkek bireylerden daha fazladır. Bishara ve Jakobsen, normal bireylerde uzun dönemde overbite değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında (1998), kız ve erkek gruplar arasında dikey iskeletsel parametrelerde anlamlı farklılıklar olmadığını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise, alt ve üst çene arka bölgesinin dentoalveoler gelişim miktarının, kronolojik yaştan ziyade, iskeletsel yaş ile değerlendirilmesinin daha uygun olacağı vurgulanmıştır (Arat ve ark. 2006). Nanda (1990), cinsiyetin, mevcut olan morfolojik karakteristikleri etkileyecek farklılıklar oluşturmadığını bildirmiştir.

Üst çene arka grup dişlerde, intrüziv kuvvetlerin bukkal yönden uygulanması, aynı yönde devrilmeye neden olmaktadır. Literatürde bu hareketi engelleyebilmek için farklı önlemlerin alındığı rapor edilmiştir (Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Xun ve ark. 2007). Açık kapanış tedavisinin başarısı açısından devrilme hareketini engellemek oldukça

önemlidir. Çünkü devrilen dişlerin palatal tüberkülleri, alt çene dişleri ile erken temaslara neden olarak açık kapanış tedavisinin etkinliğini azaltacaktır. Bu amaçla, tez çalışmamızda hastalara yatay yönde diş hareketlerine engel olabilecek dayanıklıkta hyrax vidalı genişletme apareyi uygulanmıştır. Vida ile büyük azı dişlerini birbirlerine bağlayan kollar 1.5 mm kalınlığındadır. Bu kalınlık, yatay yönde hareketleri engelleyebilecek kadar yeterli direnci sağlamaktadır (Çifter 2007). Vida, palatal dokudan 3-4 mm kadar daha yukarıda yerleştirilmiştir. Bu sayede, intrüzyon ile oluşabilecek yumuşak doku irritasyonlarını engelleyebilmek hedeflenmiştir. Ayrıca, transpalatal ark görevi gören apareyin vidasının üzerinde, dilin fonksiyon sırasında oluşturacağı baskının, büyük azı dişlerine iletilmesiyle, dişlerin intrüzyonuna katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Wise ve ark. (1994), transpalatal bara eklenecek akrilik butonlarla, büyük azı dişlerin dikey hareketlerinin kontrol altında tutulabileceğini bildirmişlerdir. Böylelikle, uygulanan aktif kuvvete ek olarak, dilin uyguladığı kuvvetin de yapılan tedavide bize yardımcı olduğu söylenebilir. Küçük azı dişleri de, 0.016x0.022 inçlik bölümlü çelik arklarla apareye dahil edilmiştir.

Ön bölgedeki dişlerin intrüzyonu için 20 g kuvvetin yeterli olacağı bildirilmiştir (Burstone 1977). Arka bölgedeki dişlerin kök yüzeylerinin daha geniş ve kök sayılarının daha fazla olması göz önünde tutularak, bu dişlerde uygulanan intrüzyon kuvvetinin, ön bölgede uygulanan kuvvetten 2-3 kat daha fazla olması gerekmektedir. Carano ve ark. (2005), sadece birinci büyük azı dişlere RMI aygıtı ile 600-900 g kuvvet uygularken, Melson ve Fiorelli (1996) ise 50 g kuvvet uygulamışlardır. Umemori ve ark. (1999), büyük azı dişlerin intrüzyonu için 500 g'lık kuvvetin uygun olacağını bildirmişlerdir. Genel olarak arka grup dişlerin bir bütün halinde intrüze edilmesi için uygulanan kuvvet miktarları tek taraf için 150 g ile 300 g arasında değişmektedir (Park ve ark. 2003, Yao 2004, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Kuroda ve ark. 2007, Kravitz ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Araştırmamızda her iki tarafta 200 g, toplamda 400 g'lık intrüziv kuvvet uygulanmıştır.

Araştırma materyalinde, tedavi ve gözlem süresi ortalama 12 aydır. Cerrahi işlem ve küçük azı dişlerin seviyelenme süresi bu zaman içine dahildir.

Literatürde aktif intrüzyon süreleri, uygulanan kuvvete ve elde edilen intrüzyon miktarına göre farklılık göstermektedir. Kuroda ve ark. (2007), 150 g kuvvet ile 6 ay içinde, büyük azı dişlerde 3 mm'lik intrüzyon elde ederken, Xun ve ark. (2007), aynı kuvvet ile 6.8 ayda 1.8 mm intrüzyon sağlamışlardır. Erverdi ve arkadaşları ise (2007) 200 g kuvvet uyguladıkları büyükazı dişlerinde 3.6 mm'lik intrüzyonu 9.7 ayda elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise, 12 aylık tedavi süresince yaklaşık 3.49 mm intrüzyon elde edilmiştir.

Bu çalışmada, mini plakların uygulanması sonrası flep bölgesindeki yumuşak dokuda, en az iki ay olmak üzere iyileşme beklenmiş ve bu süreçte kuvvet uygulanmamıştır. Literatürde, üç vida ile zigomatik arka sabitlenen mini plakların, hemen kuvvet uygulanabilecek düzeyde ankraj sağladıkları bildirilmiştir (Erverdi ve ark. 2007). Ancak hasta, iyileşme döneminde bu bölgeyi yeterli miktarda temizleyemezse oluşabilecek enflamasyon nedeniyle iyileşme gecikecektir. Bu durum hastanın ağrı şikayetine neden olabilmektedir. Ayrıca enflamasyon ile mini plağın tutuculuğu olumsuz yönde etkilenebilir. Bir çok araştırmacı da yara bölgesinin iyileşmesinden önce kuvvet uygulanmasını sakıncalı bulduklarını belirtmişlerdir (Umemori ve ark. 1999, Sherwood ve ark. 2002, Kuroda ve ark. 2007).

İskeletsel ankraj sistemleri ile kraniyofasiyal yapılarda oluşan değişiklikleri tespit edebilmek için lateral sefalometrik radyografiler üzerinde analizler ve alçı modeller üzerinde boyutsal ölçümlerden yararlanılmıştır.

Literatürde, yapısal yöntemler yerine çeşitli düzlemler kullanılarak yapılan çakıştırmalar, anatomik referans noktalarında meydana gelen yer değiştirmeler nedeniyle güvenilir bulunmamışlardır (Björk 1955, Björk 1963, Baumrind ve ark. 1983). Bu sebeple, çalışmamızda Björk'ün tanımladığı

(1983) ön kafa kaidesinin stabil yapılarına göre total çakıştırma yapılmıştır. Bu sayede, ölçümlerin yeniden şekillenme ve büyümeden oluşan değişikliklerden en az miktarda etkilenmesi hedeflenmiştir. Aynı şekilde, alt çenenin lokal çakıştırmalarında, Björk'ün tanımladığı (1983) anatomik noktalardan faydalanılmıştır. Ancak üst çene lokal çakıştırması, ANS-PNS düzlemi üzerinde PNS noktası esas alınarak yapılmıştır. Çünkü Björk ve Skieller'in (1983) yapısal çakıştırma metoduna göre üst çenedeki stabil yapıları görmek son derece güçtür. Daha net ve doğru bir çakıştırma için üst çenede düzlem çakıştırmasından yararlanılmıştır.

Çalışmamızda 6 açısız, 26 boyutsal olmak üzere, toplam 32 ölçümden yararlanılmıştır. Bu ölçümlere ait ortalamaların tedavi başı değerleri karşılaştırıldığında, tüm özelliklere ait ortalamalarda gruplar arasında bir fark görülmemiştir (Tablo 5). Tedavi başında grupların birbirlerine çok yakın özelliklere sahip olması, tedavi etkinliğinin ve yalnızca büyüme gelişimle meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesinde son derece olumlu bir faktördür.

Grupların kendi içlerinde, T1-T2 arasındaki değişikliklerinin değerlendirilmesinde nonparametrik analizler kullanılırken, gruplar arası farklılıkların değerlendirilmesi için parametrik bir test olan iki yönlü tekrarlanan ölçümlü varyans analizinden yararlanılmıştır (Orhan 2004).

Üst çene bazal kaidesindeki translasyonel ve rotasyonel değişiklikleri değerlendirmek için, Ax, Ay doğrusal ölçümleri ve SN/PD açısından yararlanılmıştır. Sella ve Nasion noktalarının stabil olmayıp, yer değiştirmeleri nedeniyle SNA açısının güvenilirliği hep tartışma konusu olmuştur (Taylor 1969, Beatty 1975). Bu sebeple, çalışmamızda SNA açısız ölçümü yerine Ax ve Ay doğrusal ölçümleri kullanılmıştır. Bu sayede A noktasının sadece yatay yönde değil dikey yönde yer değişikliği de değerlendirilebilmiştir. Ax ölçümünde, tedavi ve kontrol grubunda anlamlı değişiklikler meydana gelmemiştir. Ay değerlerinde ise hem tedavi hem de kontrol grubunda artış izlenmektedir. Bu artış, A noktasının aşağı yönde hareket ettiğini



göstermektedir. Oluşan bu değişiklik, üst çenede ön dentoalveoler bölgenin postpubertal büyüme ve gelişimi ile açıklanabilir. Tedavi ile üst çenenin bazal kaidesinde translasyonel değişiklik oluşmamıştır. Lux ve ark. (2004), post pubertal dönemde, üst çenenin dikey ve yatay yönde büyüme ve gelişimine devam ettiğini belirtmişlerdir. A noktasında oluşan dikey ve yatay konum değişiklikleri de devam etmekte olan büyüme ve gelişime bağlanabilir. Kompanzasyon mekanizmasının yeterli çalışmamasıyla dik yön büyüme ve gelişimi artmış hastalarda, açık kapanış görüldüğü bilinmektedir (Nanda 1990, Betzenberger ve ark. 1999). Bu tip olgularda, ANS ve A noktalarının zaman içinde aşağı yönde yer değiştirme miktarlarının, aynı gelişim modeline sahip normal veya derin kapanışlı olgulara göre daha az olduğu gösterilmiştir (Betzenberger ve ark. 1999). Bu nedenle, iskeletsel açık kapanış olgularında palatal düzlemin ön kenarı daha yukarı ve geriye eğimli kalır (Enlow ve ark. 1971, Frost ve ark. 1980, Trouten ve ark. 1983, Lopez-Gavito ve ark. 1985, Kim 1987). Kompanzasyon mekanizmasıyla bu yapılar yatay yönden çok dikey konumda yer değiştirmektedir. İskeletsel ankraj yardımı ile ön açık kapanış tedavisinin incelendiği diğer çalışmalarda da, SNA açısından anlamlı değişikliklere rastlanmamıştır (Sherwood ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Küçükkeleş ve ark. (1999) dikey elastik ve kurvatürlü arklarla açık kapanış tedavisinin etkinliğini inceledikleri çalışmalarında da, SNA açısından anlamlı bir değişiklik izlemediklerini bildirmişlerdir.

Palatal düzlem açısından, tedavi grubunda saat yönünde, kontrol grubunda ise saat yönünün tersi yönünde bir rotasyon tespit edilmiştir. Fakat bu rotasyonlar istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ). Bu sonuç, büyük azı dişlerinin intrüzyonunun sadece dişsel düzeyde kaldığını ve üst çene kaidesinde rotasyonel bir değişiklik olmadığını göstermektedir. Bu bulgu Xun ve ark.'nın (2007) çalışması ile uyum içindedir. Tuncer ve ark. da (2008) osteotomi ile birlikte gerçekleştirdikleri üst büyük azı dişlerinin intrüzyonu sonucunda, palatal düzlem açısından bir değişiklik izlememişlerdir. Multilooplu veya kurvatürlü elastik ark telleri ile yapılan ön açık kapanış tedavilerinde de

üst çene bazal kaidesinde rotasyonel değişikliklerin olmadığı bildirilmiştir (Chang ve Moon 1999, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Atout 2002). Palatal düzlem açısının, ancak erken dönemde uygulanan açık kapanış tedavilerinde (Lopez 1985, Arat 1988, Eren 1994, Çetin 2009) ve ortognatik cerrahi olgularında (Epker ve Fish 1977, Epker ve Fish 1978, Frost ve ark. 1980) değişiklikler gösterdiği bilinmektedir.

Çalışmamızda alt çenenin konum değişikliklerini ve rotasyonunu değerlendirmek için Bx, By doğrusal ölçümlerinden ve SN/GoGn açısından yararlanılmıştır. Alt çeneye tedavi sırasında herhangi bir müdahalede bulunulmamasına rağmen, alt arka grup dişler, üst çene arka grup dişlerin intrüzyonu ile oklüzal temaslarını kaybederek, alt çenenin öne ve ileriye otorotasyonuna neden olmuşlardır. Alt çene, bu rotasyon ile, ileri ve yukarı doğru sırasıyla 2.95 ve 3.05 mm hareket etmiştir. Saat yönünün tersine gerçekleşen bu otorotasyon ile tedavi grubunda SN/GoGn açısında ortalama 2.2 derecelik bir azalma meydana gelmiştir. Kontrol grubunda ise SN/GoGn açısının istatistiksel olarak anlamlı olmayan miktarda arttığı izlenmektedir. Dik yön gelişimi artmış olan hastalarda iskeletsel karakterler küçük yaşlarda ortaya çıkmakta ve yaşla beraber bu karakterin devam ettiği gözlenmektedir (Nielsen 1991). Ancak Nanda (1990), açık kapanışa sahip bireyleri 4-18 yaşlar arasında longitudinal olarak değerlendirdiği çalışmasında, mandibular plan açısında azalma olduğunu belirtmiştir. Tedavi grubundaki sonuç, literatürdeki bir çok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Sherwood ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Bunu, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde By doğrusal ölçümündeki artış ve Bx doğrusal ölçümündeki azalma da desteklemektedir. Sadece B noktasının değil, alt çene düzleminin saat yönünün tersine hareketi, oluşan bu değişikliğin gövdesel bir hareketle sağlandığını göstermektedir. Erişkin dönemde, ortognatik cerrahi dışında, bu miktarda alt çene hareketi sağlayabilecek tedavi seçenekleri sınırlıdır (Rekow ve ark. 1993). Ark telleri ile, çekimli ya da çekimsiz sabit mekaniklerle yapılan tedavilerin etkileri sadece dentoalveoler düzeyde oluşmaktadır (Enacar ve

ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999, Kim ve ark. 2000, Chang 2000, Janson ve ark. 2003). Goto ve ark. (1994) sadece bir vakada, multilooplu ark telleri ve dikey elastik kullanarak yaptıkları tedavi ile ANB açısında ve alt çene düzlem açısında azalma, SNB açısında ise artış gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Literatürde, çekimli ön açık kapanış tedavisi ile dik yön açısında anlamlı değişiklikler bulamamış çalışmalar mevcuttur (Ortial 1995, Vaden 1998, Fretas 2004). Björk'e göre (1969) dikey yönde gelişim gösteren hastalarda, rotasyonun merkezi, en geride oklüzyona gelen dişler hizasındadır. Aras (2002), çekimli ön açık kapanış tedavilerinin etkilerini incelediği araştırmasında, ikinci küçük azı ve birinci büyük azı çekimi yaptığı gruplarda SN/GoGn açısında anlamlı azalmalar tespit ettiğini bildirmiştir. Yazar, değişikliğin nedenini, çekim boşluklarına arka dişlerin mezyalizasyonu sonucu, oklüzal temas noktalarının öne gelmesiyle ilişkilendirmiştir. Birinci büyük azı dişlerinin mezyo-distal çaplarının, küçük azı dişlerinden daha büyük olması nedeniyle mezyalizasyon miktarı artacaktır. Bu sebeple, bu gruptaki SN/GoGn açısı da diğer gruplara göre daha fazla azalmıştır. Çınsar ve ark. (2007), RMI apareyi ile tedavi ettikleri hastalarda, SN/GoGn açısında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar izlediklerini rapor etmişlerdir. Ancak, bu çalışmada hastalar pubertal atak öncesi büyüme ve gelişim dönemindedirler. Carano (2005) aynı tip apareyi erişkin 8 bireye uygulamış ve benzer sonuçlar elde ettiğini bildirmiştir. Alagha (2005) RMI apareyi ile büyüme ve gelişimi devam etmekte olan hastalarda SN/GoGn açısında ortalama 4.85°'lik bir azalma izlediğini rapor etmiştir. Yazar, bu değişikliğin sebebi olarak büyük azı dişlerin intrüzyonu ile alt ve üst oklüzal düzlem eğimlerinin düzelmesini göstermektedir.

Araştırmamızda, alt ve üst çenenin birbirlerine göre yatay ilişkisini belirlemek için ANB açısız ölçümü yerine Ax – Bx doğrusal ölçümü tercih edilmiştir. Bunun nedeni ise, kafa kaidesine göre alt ve üst çene kompleksinin rotasyonel gelişiminin ve N noktasının ileri ve aşağı konum değişikliklerinin ANB açısını etkileme eğilimidir (Taylor 1969, Beatty 1975). Ayrıca doğrusal ölçümlerin açısız ölçümlere göre daha güvenilir oldukları bildirilmiştir

(Bookstein 1997). Bu ölçümde, tedavi grubunda anlamlı düzeyde azalma, kontrol grubunda ise artış tespit edilmiştir. Tedavi grubunda meydana gelen bu azalmanın, A noktasının konumunda herhangi bir değişiklik izlenmediği göz önünde tutulacak olursa, Bx ölçümündeki artışa bağlı gerçekleştiği söylenebilir. Buna göre, üst alt çene bazal kaideler arasındaki fark, alt çenenin ileri doğru yer değişikliği ile azalmıştır. Kontrol grubundaki artış ise, hastaların devam eden dikey yönde büyüme ve gelişimleri sonucunda, alt çenenin geriye rotasyon yapması ile açıklanabilir (Nielsen 1991). Literatürde ANB açısı ile benzer değişiklikler bildirilmiştir (Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Çınsar ve ark. (2007) RMI uyguladıkları genç hastalarda, ANB açısında anlamlı azalma bildirmişlerdir. Yazarlar bu sonucu, alt ve üst büyük azı dişlerinde sağladıkları intrüzyon sonucunda oluşan alt çenenin otorotasyonu ile açıklamışlardır. Erişkinlerde aynı apareyi uygulayan Carano ve ark. (2005) ANB açısının yaklaşık 2° azaldığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmalarda, benzer parametrelerdeki değişiklikler, alt çenenin öne ve yukarı hareketine bağlanmıştır. Erişkin dönemde kurvatürlü elastik ark telleri ve dikey elastikler ile yapılan ön açık kapanış tedavilerinde ve çekimli tedavilerde, ANB açısında anlamlı bir değişikliğe rastlanmamıştır (Enacar ve ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000, Freitas 2004, Atout 2006).

Alt ve üst çene bazal kaidelerinin birbirlerine göre hareketini değerlendirmek için PD/GoGn açısal ölçümünden yararlanılmıştır. Tedavi grubunda bu açı 2.29° azalırken kontrol grubunda 0.5° artmıştır. Ancak bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Gruplar beraber değerlendirildiğinde de değişiklik miktarı anlamlı değildir. Bu miktarda değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasının sebebi bu değerlerdeki standart sapma miktarının yüksek olması olabilir. Tedavi grubundaki azalma alt çene düzleminin saat yönünün tersine rotasyonu ile açıklanabilir. Kontrol grubunda ise devam etmekte olan dikey büyüme paterni ile alt çenenin geriye rotasyonu, bu değerde azalmaya neden olmuş olabilir. Farklı büyüme

ve gelişim dönemlerinde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Koralp 1989, Kiliaridis 1990, Arat 1992, Erverdi ve ark. 2004, Xun ve ark. 2007, Cozza ve ark. 2008). İskeletsel ankraj yardımı ile yapılan ön açık kapanış tedavilerinin incelendiği araştırmalarda bu açıda azalma rapor edilmiştir (Erverdi ve ark. 2004, Xun ve ark. 2007). Erken dönemde uygulanan fonksiyonel apareyler ve ağız dışı aygıtlarla, alt çenede saat yönünün tersine rotasyonun gözlemlendiği çalışmalarda da, bu açının değerinde azalma rapor edilmiştir (Koralp 1989, Kiliaridis 1990, Arat 1992, Cozza ve ark. 2008). Erişkin dönemde yapılan diğer ön açık kapanış tedavi seçeneklerinde, ortognatik cerrahi dışında, ne üst çenede ne de alt çenede önemli rotasyonel değişiklikler izlenmediği bildirilmiştir (Enacar ve ark. 1996, Chang ve Moon 1999, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000, Jansen 2003, Freitas 2004, Atout 2006).

Çalışmamızda, üst keserlerin konumlarını değerlendirmek amacıyla U1xü ve U1yü doğrusal ölçümlerinden ve U1/PD açisal ölçümünden yararlanılmıştır. Üst keser diş, 0.25 mm ileri, 0.31 mm aşağı hareket etmiş ama aksiyal açısında değişiklik izlenmemiştir. Üst keserlerin hareket miktarı hem tedavi grubunda hem de kontrol grubunda eşit olarak bulunmuştur. Yani keser dişler paralel bir hareketle öne ve aşağı yönde yer değiştirmiştir. Gruplar arası değişiklikler ise anlamlı bulunmamıştır. 9-25 yaşları arası üst çene keser ve büyük azı dişlerinin hareketlerini inceleyen İşeri ve Solow'un çalışmasında da (1996) benzer bulgulara rastlanmıştır. Bu bulguya dayanarak meydana gelen diş hareketi, normal büyüme ve gelişim sürecinin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Kuroda ve ark.'nın (2007) çalışmalarında da benzer sonuçlar gözlenmiştir. Bu çalışma ile bizim araştırmamızda meydana gelen hareket miktarları birbirine benzerdir. Kuroda ve ark., bu hareketin keser dişlerin seviyelenmeleri sırasında meydana geldiğini düşünmektedirler. Xun ve ark. (2007) ise, üst keser dişte herhangi bir elastik kullanımı olmaksızın, retrüzyon ve ekstrüzyon rapor etmişlerdir. Ancak bu hareketin nasıl meydana geldiği konusunda bir açıklama mevcut değildir. Multilooplu ark telleri veya elastik kurvatürlü ark telleri ile ön dikey elastik kullanımı ile yapılan ön açık kapanış

tedavilerinde ise üst keser dişlerin dikleşerek anlamlı miktarda ekstrüze oldukları bildirilmiştir (Enacar ve ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Chang ve Moon 1999, Kim ve ark. 2000, Atout 2006). Çekimli tedavilerde de keser dişlerin retrüzyonu ve ekstrüzyonu kaçınılmazdır (de Freitas ve ark. 2004, Saldarriaga 2007). Keser dişlerdeki bu hareketin stabilitesini inceleyen çalışmalarda, bu hareketlerin uzun dönemde kalıcı olmadıkları rapor edilmiştir (Küçükkeleş ve ark. 1999, Chang ve Moon 1999, Kim ve ark. 2000, Janson ve ark. 2003, Janson ve ark. 2006). Keser dişlerin ekstrüzyonu sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biri oluşabilecek "Gummy Smile" riskidir (Küçükkeleş ve ark. 1999). Çekimli tedavilerde keser dişlerin retrüze edilip dikey elastiklerle ekstrüze edildiği bildirilmiştir (Janson ve ark. 2006).

Araştırmamızda üst birinci büyük azı dişin yatay ve dikey konum değişikliklerini değerlendirmek için U6xü ve U6yü doğrusal ölçümlerinden yararlanılmıştır. Tedavi grubunda, üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 3.6 mm'lik intrüzyon izlenmiştir. Günümüzde, iskeletsel ankraj üniteleri gibi rijit ankraj kaynaklarının kullanımının yaygınlaşmasıyla, gerçek büyük azı dişi intrüzyonunu sağlayabilmek kolaylaşmıştır. Farklı araştırmacılar, çalışmalarında benzer yöntemlerle, büyük azı intrüzyonü elde ettiklerini bildirmişlerdir (Sherwood ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Büyüme ve gelişimi devam eden hastalarda, büyüme ve gelişim potansiyelinden de yararlanılarak, ağız içi ve ağız dışı apareylerle, dikey dentoalveoler büyüme kontrol altına alınabilmektedir (Schudy 1965, Atkinson 1966, Isaacson ve ark. 1971, Haas 1980, Baumrind ve ark. 1983, Noar ve ark. 1996, İşcan ve Sarısoy 1997, Rübendüz ve Altuğ 1997, Ucem ve Yüksel 1998, Sankey ve ark. 2000, Stuanı ve ark. 2005, Çetin 2009). Isırma plaklarına eklenen aktif elemanlarla büyük azı dişlerde intrüzyon elde ettiğini belirten çalışmalar mevcuttur (İşcan ve ark. 1992, Gurton ve ark. 2004, Arat ve ark. 2006). Erişkin dönemde ise bu hareketi sağlamak için uygulanabilecek tedavi seçenekleri kısıtlıdır. Carano (2005), hem genç hem de erişkin bireylerde,

RMI apareyini uygulayarak büyük azı dişlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeylerde intrüzyon elde ettiğini bildirmiştir. Multilooplu arklar veya kurvatürlü arklar ile beraber dikey elastiklerle yapılan ön açık kapanış tedavisinde, üst büyük azı dişlerde intrüzyon hedeflenmekte, ancak büyük azı intrüzyonundan ziyade, keser dişlerde ekstrüzyon görüldüğü tespit edilmektedir (Enacar ve ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999, Chang ve Moon 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000). Çalışmalar, çekimli sabit ön açık kapanış tedavilerinde de, büyük azı dişlerin mezyalizasyon miktarından bağımsız olarak ekstrüze olduğunu göstermektedir (Aras 2002, de Freitas ve ark. 2004). Bu açıdan değerlendirildiğinde büyük azı dişlerde saf intrüzyon hareketi elde etmek için iskeletsel ankraj yöntemlerinin oldukça etkili olduğu söylenebilir.

Tedavi grubunda, büyük azı dişlerinde intrüzyon izlenirken kontrol grubunda ekstrüzyon izlenmektedir. İşeri ve Solow (1996), puberte sonrası dönemde arka bölgede dentoalveoler gelişimin devam ettiğini ama istatistiksel olarak anlamlı miktarda olmadığını rapor etmişlerdir. Meydana gelen yer değişiminin dentoalveoler erüpsiyondan çok üst kafa kadesini göre üst çenenin büyüme gelişimi ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. de Freitas ve ark. (2004) ise, çekimli ön açık kapanış tedavisinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, tedavi grubundaki büyük azı dişlerindeki ekstrüzyonunu kontrol grubuna göre daha fazla bulmuşlardır. Devam etmekte olan büyüme ve gelişimin sonucu üst arka bölgede dentoalveoler dikey boyutlarda bir miktar artış meydana gelmiş denilebilir.

Üst birinci büyük azı dişinde, tedavi grubunda kontrol grubuna göre anlamlı miktarda (1.5 mm) mezyal yönde hareket mevcuttur. Zigomatik arkın konumunun bireysel farklılar gösterebileceği bilinmektedir (Furst ve ark. 2001). Bu farklılıklar, plaktan dişlere uygulanan kuvvetin yatay komponentini de etkilemektedir. Dolayısıyla, her hastada uygulanan yatay kuvvet miktarı farklılık gösterebilir. Erverdi ve ark. (2004) benzer metodla yaptıkları ön açık kapanış tedavisinde üst büyük azı dişlerde 2.2 mm'lik mezial yönde bir

hareket tespit etmişler fakat bunu istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır. Bunun sebebi olarak küçük örneklem grubu gösterilebilir. Xun ve ark. (2007) ise distal yönde 0.4 mm'lik hareket tespit etmişlerdir. Çekimsiz sabit mekaniklerle yapılan ön açık kapanış tedavilerinde, büyük azı dişin dikleştiği tespit edilirken, dişin kronunun distale doğru devrildiği bildirilmiştir (Küçükkeleş ve ark. 1999, Kim ve ark. 2000). Bu harekette göreceli olarak dişin distalize olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak daha önceden de bahsedildiği gibi Björk'e (1969) göre dikey yönde gelişim gösteren hastalarda rotasyonun merkezi en geride oklüzyona gelen dişler hizasındadır. Bu nedenle bu hastalarda distalizasyon yerine mezyalizasyon tercih edilir.

Alt keser dişlerde yatay yöndeki konum değişikliklerinin tespitinde L1ax, dikey konum değişikliğinin tespitinde ise L1ya doğrusal ölçümleri kullanılmıştır. Alt keser dişin aksiyal eğimini değerlendirmek için L1/MD açısından yararlanılmıştır. Alt çenede keser dişlerin, hem tedavi hem de kontrol grubunda, anlamlı miktarda yukarı doğru hareket ettiği izlenmiştir. Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldıklarında ise anlamlı bir fark görülmemiştir. Dik yön gelişimi artmış ön açık kapanış vakalarında, daimi dişlenme döneminde, bu tip dişsel kompanzasyon mekanizmalarının çalışmaya devam ettiği bilinmektedir (Betzenberger ve ark. 1999). Alt keser dişlerde görülen ekstrüzyon bu mekanizma ile açıklanabilir. Benzer metod ile ön açık kapanış tedavisi yapan Xun ve ark. da (2007) bizim çalışmamızla uyumlu sonuçlara ulaşmıştır. Erişkin dönemde uygulanan tedavilerde amaç daha çok keser dişlerin ekstrüzyonu ile ön açık kapanışı düzeltmektir. Bu nedenle, çekimli ve çekimsiz sabit tedavilerde istatistiksel olarak anlamlı miktarlarda alt keser ekstrüzyonu görmek beklenen bir durumdur (Küçükkeleş ve ark. 1999, Chang ve Moon 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000, Aras 2002, Janson ve ark. 2003, de Freitas ve ark. 2004). Çekimsiz tedavilerde daha çok dikey yönde hareket gözlenirken çekimli tedavilerde hem dikey hem de yatay yönde keser diş hareketleri oluşmaktadır (Janson ve ark. 2006).



L1xa doğrusal ve L1/MD açısal ölçümünde ise, ne tedavi ne de kontrol grubunda anlamlı değişiklikler bulunamamıştır. Alt keser dişlere tedavi sırasında herhangi bir mekanik ile kuvvet uygulanmadığından, kontrol grubu ile benzer sonuçlara ulaşılması normaldir. Xun ve ark. (2007) keser dişlerin konum değişiklikleri ile ilgili benzer sonuçlara ulaşmıştır. Fakat literatürde, alt keser dişlerin, iskeletsel ankraj kullanılarak yapılan ön açık kapanış tedavileri sırasında retrüze olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (Erverdi ve ark. 2004, Kuroda ve ark. 2007). Ancak bu çalışmalarda, intrüzyon mekanikleri ile eş zamanlı olarak sabit mekaniklerin uygulanması nedeniyle saf intrüzyon mekaniklerinin alt keserler üzerindeki etkilerini izole edebilmek mümkün değildir. Diğer erişkin dönem ön açık kapanış tedavilerinde, özellikle çekimli tedavilerde dişlerin retrüze oldukları rapor edilmiştir (Yamaguchi ve ark. 1991, Küçükkeleş ve ark. 1999, Chang ve Moon 1999, Kim ve ark. 2000, de Freitas ve ark. 2004, Janson ve ark. 2006). Carano ve ark. (2005) ise RMI uyguladıkları erişkin hastalarda alt keser dişlerinde protrüzyon bildirmişlerdir. Ancak oluşan bu hareketin nedeni literatürde belirtilmemiştir.

Alt çene birinci büyük azı dişin dikey yöndeki konum değişikliklerinin değerlendirilmesinde L6ya ölçümünden yararlanılmıştır. Bu ölçümde kontrol grubunda 0.34 mm, tedavi grubunda ise 0.54 mm artış izlenmiştir. Bu artış alt büyük azı dişlerindeki alveoler erüpsiyonu göstermektedir. Gruplar arası değerlendirmede ise oluşan fark anlamlı bulunmamıştır. Tedavi grubunda oluşan bu farkın nedeni olarak, dişlerin sürmelerini kontrol altında tutan çiğneme kuvvetlerinin üst dişlerle oluşan temas eksikliği nedeniyle ortadan kalkması gösterilebilir. Kiliaridis ve ark. (2000) antagonisti olmayan büyük azı dişlerin aşırı sürme eğiliminde olduklarını bildirmişlerdir. Kontrol grubunda oluşan artışın sebebi olarak ise, büyüme ve gelişim modeline bağlı olarak büyük azı dişlerindeki devam etmekte olan alveoler erüpsiyon düşünülmektedir. İskeletsel ön açık kapanış tedavilerinde, özellikle arka bölgede meydana gelen dentoalveoler büyüme ve gelişim, tedavinin sonuçlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Erverdi ve ark. (2006), ısırma plakları ve zigomatik iskeletsel ankraj ile üst büyük azı dişlerini intrüze

ettikleri vaka raporunda, alt büyük azı dişlerinde belirgin miktarda ekstrüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Yazarlar, oluşan ekstrüzyonu, özellikle sabit tedavi mekaniklerinin kullanıldığı safhada, alt çenenin geriye rotasyon göstermesinin sebebi olarak göstermişlerdir. Kurvatürlü arklarla yapılan tedavilerde ise, aksiyal eğimlerin dikleşmesine karşın alt büyük azı dişlerinde ekstrüzyon görülmektedir (Enacar ve ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Atout 2006). Çekimli tedavilerde ise bu dişlerde mezyalizasyon ve ekstrüzyon izlenmektedir (Yamaguchi ve ark. 1991, de Freitas 2005, Janson ve ark. 2006). Erverdi ve ark. (2004) üst büyük azı dişlerini intrüze ederek iskeletsel ön açık kapanış tedavisi uyguladıkları hastalarında, alt birinci büyük azı dişinde bir miktar intrüzyon tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak oluşan bu değişikliğin nedeni konusunda bilgi verilmemiştir. Bazı çalışmalarda ise, sadece üst çenede değil, alt çene arka grup dişlerinde de intrüziv kuvvetler uygulanarak açık kapanış tedavisi gerçekleştirilmiştir (Xun ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007). Bu çalışmalarda alt büyük azı dişlerinde intrüzyon tespit edilmiştir. Multilooplu arklar ile yapılan ön açık kapanış tedavilerinde Chang ve Moon (1999) alt ikinci büyük azı dişlerinde yaklaşık 1 mm'lik intrüzyon izlediklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, intrüzyonun sebebi olarak, dişlerin distale devrilmeleri gösterilmiştir.

Alt büyük azı dişinin yatay konumda ne tedavi ne de kontrol grubunda anlamlı değişiklikler izlenmemiştir.

Alt ve üst çenenin dentoalveoler düzeyde rotasyonel değişikliklerini değerlendirmek için SN/OD açısından yararlanılmıştır. Tedavi grubunda, üst büyük azı ve küçük azı dişlerinin intrüzyonu sonucu olarak, SN/OD açısından anlamlı miktarda artış izlenmektedir. Bu durum, oklüzal düzlemin saat yönünde rotasyon yaptığını göstermektedir. İki farklı oklüzal düzleme sahip iskeletsel açık kapanış hastalarında, üst büyük azı dişlerin intrüzyonu ile, üst oklüzal düzlemin, kafa kaidesi ile arasındaki açısının artması beklenen bir durumdur. Benzer yöntemler ile tedavi edilen ön açık kapanış hastalarından elde edilen sonuçlar literatürde mevcuttur (Kuroda 2004, Erverdi ve ark.

2006, Xun ve ark. 2007). Erişkin dönemde ise multilooplu arklar veya kurvatürlü arklar ile yapılan ön açık kapanış tedavilerinde oklüzal düzlemin saat yönünde rotasyona uğradığı bildirilmektedir (Enacar ve ark. 1996, Chang ve Moon 1999, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000, Atout 2002). Çekimli tedavilerde de benzer sonuçlara ulaşılmış ve bunun sebebi olarak alt keser dişlerdeki anlamlı miktardaki ekstrüzyon gösterilmiştir (Yamaguchi ve ark. 1991, de Freitas ve ark. 2004, Janson ve ark. 2006). Büyük azı intrüzyonu ile açık kapanış tedavisi yapılan bazı çalışmalarda ise oklüzal düzlemin saat yönünün tersine hareket ettiği rapor edilmiştir (Umemori ve ark. 1999, Sherwood ve ark. 2002, Kuroda 2006). Keser dişlere herhangi bir kuvvet uygulamadan, RMI apareyi ile yapılan ön açık kapanış tedavisinde ise bu değerlerde azalma rapor edilmiştir (Carano ve ark. 2005).

Yapılan tedavinin asıl amacı ön açık kapanışın düzeltilmesidir. Bunu değerlendirmek için overbite ölçümünden yararlanılmıştır. Tedavi grubunda overbite miktarında 4.8 mm artış olurken kontrol grubunda değişmemiştir. Alt ve üst keser dişlerde, her iki grupta da toplam 1'er mm'lik erüpsiyon gerçekleşmiştir. Kontrol grubunda alt büyük azı dişlerinin 0.3 mm'lik ekstrüzyonu ön açıklığın azalmasını engellemiş olabilir. Tedavi grubunda overbite'daki artışın sebebi olarak ise, üst büyükazı dişlerinin intrüzyonu ile birlikte alt çenenin öne ve ileri otorotasyonu gösterilebilir. Benzer çalışmalarda da overbite miktarında artış anlamlı düzeylerde gerçekleşmiştir (Umemori ve ark. 1999, Sherwood ve ark. 2002, Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Bu tedavilerden farklı olarak, RMI apareyinin uygulandığı hastalarda keser dişlerde anlamlı değişiklikler olmadan, sadece arka grup dişlerin intrüzyonu ile ön açık kapanışın tedavi edildiği bildirilmiştir (Carano ve ark. 2005). Büyüme gelişim döneminde yapılan ön açık kapanış tedavilerinde overbite miktarındaki artışın sebebi olarak, alt ve üst ön dentoalveoler bölgedeki dikey gelişimin serbest bırakılarak arka dentoalveoler dikey gelişimin kontrol altında tutulması gösterilmiştir (İşcan 1988, Koralp 1989, İşcan ve ark. 1992, Çetin 2009). Erişkin dönemde, sabit mekaniklerle

yapılan ön açık kapanış tedavilerinde ise, arka grup dişlerin intrüzyonu yerine, keser dişlerde ekstrüzyon sağlanarak açık kapanış tedavi edilmektedir (Kim 1987, Yamaguchi ve ark. 1991, Rinchuse 1994, Enacar ve ark. 1996, Chang ve Moon 1999, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000, Atout 2002 Janson ve ark. 2003, de Freitas ve ark. 2004, Janson ve ark. 2006). Chang ve Moon (1999), multilooplu arklar ile tedavi edilen ön açık kapanış hastalarında, doğal kompanzasyon mekanizmasına benzer şekilde sadece ön dentoalveoler bölgenin büyüme ve gelişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Başka bir deyişle, bu tip tedavi teknikleri ile ortodontistler, doğal kompanzasyon mekanizmasını ortodontik olarak elde etmektedirler.

Tedavi grubunda overjet ölçümünde 0.2 mm azalma izlenmiştir. Üst büyük aza dişlerinde elde edilen intrüzyon nedeniyle, alt çenenin öne ve ileri otorotasyonun overjetin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubunda ise, arkaya ve geriye rotasyon modeli gösteren alt çene nedeniyle overjet 0.7 mm artmıştır. Her iki gruptaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, birbirleri ile karşılaştırıldığında oluşan fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). İskeletsel ankraj yardımı ile, üst arka grup dişlerinin intrüze edilerek açık kapanış tedavisi yapılan çalışmalarda, overjet miktarında anlamlı azalmalar gözlemlendiği rapor edilmiştir (Erverdi ve ark. 2004, Erverdi ve ark. 2006, Erverdi ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Büyüme gelişim döneminde yapılan ön açık kapanış tedavilerinde, eğer alt çenede rotasyonel değişiklikler izlenirse overjet miktarında azalma gözleneceği bildirilmiştir (Koralp 1989, İşcan ve ark. 1992, Eren 1994, Çetin 2009). Ön açık kapanışın, erişkin dönemde kullanılan sabit mekanik ve dikey elastiklerle yapılan tedavilerinde, özellikle keser dişlerin retrüzyonuna bağlı olarak overjet miktarında azalma meydana gelmiştir (Yamaguchi ve ark. 1991, Rinchuse 1994, Enacar ve ark. 1996, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000, Atout 2002). Chang ve Moon (1999) ise multilooplu arklar ve dikey elastiklerle tedavi ettikleri ön açık kapanışlı hastalarda overjet miktarında anlamlı olmayan miktarda artış tespit ettiklerini rapor etmişlerdir.

Yüz yüksekliklerinde meydana gelen değişiklikler ile çenelerin rotasyon modelleri arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Tedavi grubunda, ön yüz yüksekliğinde 2.4 mm, alt ön yüz yüksekliğinde ise 3.3 mm'lik bir azalma gözlemlenmiştir. Bu miktarlar, istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir ( $p < 0.001$ ). Üst ön yüz yüksekliğinde ve arka yüz yüksekliğinde ise bir değişiklik izlenmemiştir. Üst arka grup dişlerin intrüzyonu ile alt çenenin otorotasyonu bu değişikliklerin ana sebebi olabilir (Karlsen 1997). Hapak (1964), alt çene düzlem eğimi ile alt yüz yüksekliği arasında sıkı bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Tedavi grubunda ön-arka yüz yüksekliklerinin oranlarında belirgin artışlar belirlenmiştir. Bu artış, hastalara estetik anlamda olumlu yansımıştır. Özellikle iskeletsel açık kapanışın karakteristik özelliklerini taşıyan hastalar için bu bir avantajdır. Ancak ön yüz yüksekliği artmamış hastalarda, bu tedavi metodunun özellikle alt ön yüz yüksekliğinde anlamlı azalmaya neden olacağı düşünülerek, dikkatlice değerlendirilmesi gerekmektedir. İskeletsel ankraj yardımı ile üst arka grup dişlerin intrüzyonuyla ön açık kapanış tedavilerini inceleyen çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Umemori ve ark. 1999, Kuroda 2004, Erverdi ve ark. 2007, Kuroda ve ark. 2007, Xun ve ark. 2007). Carano ve ark. (2005) RMI apareyi uyguladıkları ön açık kapanışlı bireylerde tedavi sonunda alt ön yüksekliğinde anlamlı azalma tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Erken dönemde yapılan ön açık kapanış tedavilerinde, hastaların büyüme ve gelişim potansiyellerinden de yararlanılarak ön yüz yüksekliğinde azalma , arka yüz yüksekliğinde artış ile yüz yüksekliği oranının norm değerlerine yaklaştırıldığı rapor edilmiştir (Watson 1972, Pearson 1978, Dellinger 1986, Pearson 1986, Koralp 1989, Kiliaridis 1990, Barbre ve Sinclair 1991, Arat 1992, İşcan ve ark. 1992, Eren 1994, İşcan 2002, Çetin 2009). Erişkin dönemde sabit mekaniklerle yapılan ön açık kapanış tedavilerinde ise alt ön yüz yüksekliğinde artışın önüne geçilemediği izlenmektedir (Yamaguchi ve ark. 1991, Chang ve Moon 1999, Küçükkeleş ve ark. 1999, Sönmez 1999, Kim ve ark. 2000, Aras 2002, Atout 2002 Janson ve ark. 2003, de Freitas ve ark. 2004, Janson ve ark. 2006). Bu artışın sebebi olarak arka dentoalveoler

bölgede dikey yön gelişimi kontrolünün yetersizliği gösterilmiştir (Aras 2002). Çekimli ve çekimsiz açık kapanış tedavisi etkilerinin incelendiği bir araştırmada, çekim yapılan hastalarda alt yüz yüksekliğindeki artışın daha az miktarda gerçekleştiği rapor edilmiştir (Janson ve ark. 2006).

Kontrol grubunda ise alt ön yüz yüksekliğinde 0.6 mm'lik bir artış söz konusudur. Bunun sebebi, alt çenenin geriye rotasyon yapması olabilir. Akgül ve Toygar (2002), normal büyüme ve gelişim paternine sahip bireyleri uzun dönemde inceledikleri literatürlerinde otuzlu yaşlara kadar alt ön yüz yüksekliğinde artış izlemişlerdir. Bizim kontrol grubumuzun yaş ortalamalarının daha küçük olduğu ve dik yön gelişimlerinin daha fazla olduğu düşünülürse ortaya çıkan sonuç normaldir.

Araştırmamızda yumuşak dokuda meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için Li-E ve Ls-E doğrusal ölçümlerinden faydalanılmıştır. Alt ve üst dudağın E doğrusuna göre konumlarında ne tedavi grubunda ne de kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler oluşmamıştır. Özellikle tedavi grubunda, alt çenenin öne ve ileri rotasyona uğradığı göz önüne alınacak olursa, E düzleminin yer değiştirmesi beklenmektedir. Dik yön gelişimi artmış olan hastalarda, dudak kaslarının devamlı bir kontraksiyon halinde olduğu bilinmektedir (Nanda ve Ghosh 1995). Bu sebeple, bu tip hastaların yumuşak dokularında oluşan değişikliklerin tespiti zordur. Bishara ve ark. (1998) uzun dönemde yumuşak doku değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında 10-15 ve 15-25 yaşları arasında yumuşak doku Nasion noktasında yatay yönde hareket gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Bu da E düzleminin konumunu değiştirmektedir. Bu nedenden dolayı yumuşak dokuda, tedavi grubunda elde edilen değişiklikler gölgelenmiş olabilir. Ayrıca ek olarak ne tedavi ne de kontrol grubunda, keser eğimlerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır.

İntrüzyon kuvvetlerinin bukkalden uygulanmaları nedeniyle, kuvvetin uygulandığı dişlerde bukkal yönde devrilme eğilimi gözlenebilir. Çalışmamızda bu hareketi engellemek amaçlı olarak rijit bir transpalatal aparey

kullanılmıştır. Meydana gelen transversal değişimleri değerlendirmek amacıyla, alınan alçı modeller üzerinde, küçük azı ve büyük azı dişlerinin transversal genişlikleri kullanılmıştır. Tedavi grubunun model ölçümlerinde birinci ve ikinci küçük azı dişleri arasındaki genişliklerde anlamlı artışlar izlenmiştir ( $p < 0.001$ ). Bu artış, bukkalden uygulanan intrüzyon kuvvetlerinin etkisi ile açıklanabilir. İntrüzyon kuvvetinin dişlerin direnç merkezinden daha vestibül konumda olması, yatay yönde bir kuvvet oluşturarak bu dişlerde vestibüle devrilme hareketine neden olmaktadır. Tedavi sırasında küçük azı dişlere 0.016x0.022 inçlik paslanmaz çelik bölümlü ark teli uygulanmıştır. Kullanılan braket slotlarının 0.018x0.025 inç olduğu düşünülürse bu ark teli kalınlığı bu slot genişliğindeki braketlerde torque kontrolünde yetersiz kalmış olabilir. Kang ve ark. (2003) ark teli kalınlığındaki artışın torque kontrolünü de arttıracaklarını bildirmişlerdir. Ayrıca bukkal bölgedeki yer darlıklarının, seviyelenme aşamasında bu harekete neden olabileceği göz önünde tutulmalıdır. 1. ve 2. büyük azı dişleri arasındaki mesafeler ise sırasıyla 0.4 ve 0.5 mm artmıştır. İntrüzyon sırasında kontrolsüz devrilme hareketlerini engellemek amaçlı olarak birinci ve ikinci büyük azı dişlerini içeren rijit bir aparey uygulanmış olsa da, bu dişler arasındaki mesafelerde bir miktar artış meydana gelmiştir. İstatistiksel olarak bu artışlar anlamlı çıksa da klinik olarak göz ardı edilebilecek boyutlardadır. İskeletsel ön açık kapanış hastalarında üst çene ark genişliklerinde daralma olduğu bilinmektedir (Hsu 1997). Bunun sebebi olarak, bu tip vakaların genellikle ağız solunumu yapması gösterilebilir (Swinehart 1942, Harvold ve ark. 1972, Cangialosi 1984). Büyük azı dişlerinde bukkal devrilme ile birlikte palatal tüberküllerde erken temas oluşabilir. Bu durum, açık kapanış tedavisini olumsuz yönde etkileyebilir. Çifter (2007) iki adet transpalatal ark telinin bu tip tedavilerde yeterli desteği sağlayacağını rapor etmiştir. Literatürde, vestibülden uygulanan kuvvetin, oluşturduğu momente bağlı olarak vestibül tüberküllerde palatal tüberküllere göre daha fazla intrüzyona neden olduğu bildirilmiştir (Yao ve ark. 2005, Çifter 2007). İskeletsel ankraj ile ön açık kapanış tedavisi çalışmalarında oluşan transversal değişiklikler ile ilgili çok az bulguya rastlanmıştır. Xun ve

ark. (2007) çalışmalarında 0.019x0.025 inç kalınlığında paslanmaz çelik arkların transpalatal ve ya translingual arklarla beraber bu tip hareketin engellenmesinde etkili olabileceğini bildirmişlerdir. Erverdi ve ark. (2004) ise anterior-posterior radyografilerde üst birinci büyük azı dişlerin eğimlerini değerlendirmişler ve tedavi sonucunda bu dişlerde vestibüle devrilme gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Meydana gelen genişleme, dar arklara sahip açık kapanış hastalarında, istenen bir sonuç olabilir. Eğer herhangi bir genişleme istenmiyorsa, küçük azı dişlerini de kapsayan bir aparey yapılarak bu sağlanabilir. Ayrıca küçük azı dişleri bölgesine eklenecek yeni bir transpalatal bar bu bölgedeki genişlemeyi engellemeye yardımcı olacaktır.

## **SONUÇLAR**

İskeletsel ön açık kapanışın geç dönem tedavisinde iskeletsel ankraj sistemlerinin değerlendirildiği çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. İskeletsel ankraj yardımı ile iskeletsel ön açık kapanış tedavisi başarı ile gerçekleştirilmiştir.
2. İskeletsel ankraj ünitelerinin kullanımı ile üst arka grup dişlerde önemli miktarda intrüzyon elde edilmiştir.
3. Uygulanan kuvvetle intrüze olan üst arka dişler, üst çene bazal kaidesinde herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır. Alt çene ise, intrüzyonu takiben otorotasyona uğrayarak saat yönünün tersine hareket etmiştir. İskeletsel olarak meydana gelen değişiklikler, üst çeneden çok, alt çenenin hareketi ile elde edilmiştir.
4. İskeletsel ankraj yardımı ile ortognatik cerrahi ile elde edilen sonuçlara benzer etkiler gözlenmiştir. Bu sayede, minör cerrahi işlemlerle, erişkin açık kapanışın tedavisi mümkün hale gelmiştir.



5. Overbite ölçümündeki artış ne alt ne de üst keser dişlere herhangi bir kuvvet uygulanmadan elde edilmiştir. Kontrol ve tedavi grubunda keser dişlerde fizyolojik diş hareketleri gözlenmiştir.
6. Kontrol grubunda, alt çenede dikey büyüme ve gelişim paterni devam ederken, tedavi grubunda alt çene horizontal büyüme ve gelişim paterni göstermiştir.
7. İskeletsel ankraj ile hasta kooperasyonunu gerektiren ön dikey elastikler, ağız dışı apareyler gibi kuvvet elemanlarına gerek kalmamıştır.
8. Tedavi grubunda alt çenenin saat yönünün tersine rotasyonu ile yüz yüksekliği ölçümlerinde belirgin azalmalar tespit edilmiştir. S-Go/N-Me oranı norm değerlerine yaklaşmıştır.
9. Uygulanan intrüzyon kuvvetinin yatay bileşeni, destek dişlerin mezyale hareket etmelerine neden olmuştur.
10. Uygulanan rijit hyrax apareyi büyük azı dişler arası mesafesindeki artışların kabul edilebilir seviyede kalmasında etkin rol oynamıştır.

### **KLİNİK GÖZLEM**

- Ön açık kapanış tedavisinin klinik uygulaması sürecince, hastaların oral hijyen eksikliklerine bağlı olarak, mini plak çevresinde enflamasyon bir çok hastada gözlemlenmiştir.
- Mini plakların uygulanması sırasında primer stabiliteyi olumsuz yönde etkilememek için plakların infrazigomatik kret bölgesine uyumlamalarına dikkat etmek gerekliliği tecrübe edilmiştir. Plağın ağız içine uzanan telinin yumuşak dokular ile uyumu, vidalar ile sabitleme aşamasından önce yapılmalıdır.
- Sınıf III eğilimi olan hastalarda alt çenenin otorotasyonu sonrasında ön çapraz kapanış görülme olasılığı mevcuttur.

- Spee eğrisi artmış, arka dentoalveoler yüksekliği fazla olan hastalarda tedavi etkinliği daha belirgin gözlemlenmiştir.

## ÖZET

### Erişkin Dönemdeki İskeletsel Ön Açık Kapanışlı Hastaların Tedavisinde İskeletsel Ankraj Sistemlerinin Etkinliği

Açık kapanış; karşılıklı dişlerin birbirleriyle temaslarındaki eksiklik ile karakterize, üst ve alt çenenin dikey ilişkilerindeki uyumsuzluk olarak tanımlanabilir. Erişkin iskeletsel açık kapanış tedavilerinde asıl amaç arka grup dişlerin aktif gömülmesini sağlayarak alt çenenin kendiliğinden öne rotasyonunu sağlamaktır. İskeletsel ankraj kullanılarak tedavi edilen birçok ön açık kapanışlı olgu literatürde yerini almıştır. Bu çalışmada amaç, erişkin iskeletsel ön açık kapanış tedavisinde iskeletsel ankraj kullanımının etkinliğini incelemektir.

Çalışmada, biri tedavi, biri kontrol olmak üzere, 20'şer bireyden oluşan 2 grup mevcuttur. Tedavi grubunda kronolojik yaş ortalaması  $16.68 \pm 2.80$  yıl iken kontrol grubunda bu ortalama  $16.63 \pm 2.83$  yıldır. Tedavi süresi  $1.00 \pm 0.31$  yıldır. Kontrol grubundaki gözlem periodu  $0.95 \pm 0.14$  yıldır. Çalışma materyali tedavi ve gözlem periodunun başlangıç ve bitiş zamanlarında alınmış 80 lateral sefalometrik radyografi ve ortodontik diş modellerinden oluşmaktadır. Tüm hastalara 1. ve 2. büyük azı dişlerini içine alan rijit hyrax apareyi uygulanmıştır. 1. ve 2. küçük azı dişler braketlenerek  $0.016 \times 0.022$  inç çelik bölümlü ark teli ile sabit apareye dahil edilmiştir. Üst çenenin zygomatik çıkıntı bölgesine titanyum alaşımli miniplaklar cerrahi müdahale ile yerleştirilmiştir. Uygulanan apareye bu plaklardan Niti kapalı yaylar yardımıyla intrüzyon kuvvetleri uygulanmıştır.

İntrüzyon kuvvetiyle üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 3,59 mm intrüzyon izlenmiştir. Overbite 4.8 mm artmıştır. SN/GoGn açısı 3.1 derece azalmıştır. Ön yüz yüksekliğinde azalma tespit edilmiştir. Büyük azı dişlerinin gömülmesiyle ön açık kapanış tedavi edilmiş ve alt çene otorotasyon ile öne rotasyon yapmıştır.

**Anahtar sözcükler:** İskeletsel ön açık kapanış, İskeletsel ankraj, Mini plak, Geç dönem tedavi.

## SUMMARY

### The Efficiency of Using Skeletal Anchorage in Adult Skeletal Openbite Malocclusion Therapy

Openbite defined as the vertical discrepancy of maxilla and mandibula, is characterized with lack of contact between antagonist teeth. The main purpose of skeletal openbite therapy in adult should be anterior autorotation of mandibula by intruding maxillary posterior teeth. In the literature, there are many anterior skeletal openbite cases that were successfully treated by using skeletal anchorage. The aim of this thesis is to analyze the efficiency of using skeletal anchorage in adult skeletal openbite malocclusion therapy.

In this study, two groups were matched; treatment and control. Each group was consisted of 20 patients. The mean chronological age for the treatment group was  $16.68 \pm 2.80$  years. It was  $16.63 \pm 2.83$  years for the control group. The mean treatment period was  $1.00 \pm 0.31$  years. Control group was observed  $0.95 \pm 0.14$  years. The material of this study was carried out on 80 lateral cephalometric radiographs and orthodontic dental casts that were taken before and at the end of the treatment or observation period. Expansion appliance with hyrax screw applied to 1st and 2nd molars. Both premolar teeth were braced and being added to appliance with  $0.016 \times 0.022$  inch stainless steel sectional arch. Titanium integrated miniplates were placed to zygomatic buttress by minor surgical procedure. Niti closed coil springs applied from miniplates to appliance for intrusion force.

3.59 mm impaction was attained in first maxillary molar teeth by application of intrusion force. Overbite increased 4.8 mm. Mandibular plane angle reduced 3.1 degrees. Anterior face height decreased. Anterior openbite therapy has accomplished with intrusion of maxillar molars and autorotation of mandibula.

**Key words:** Skeletal anterior openbite, Skeletal anchorage, Mini plate, Adult therapy.

## KAYNAKLAR

- Abdullatif H. Cephalometric Analysis of A New Method For The Treatment of Anterior Openbite Cases. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2001.
- Abels N, Schiel HJ, Hery-Langer G, Neugebauer J, Engel M. Bone condensing in the placement of endosteal palatal implants: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999; 14(6): 849-852.
- Akgül AA, Toygar TU. Natural craniofacial changes in the third decade of life: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 122(5): 512-522.
- Alagha A.R. Dik yön gelişiminin artmış olduğu olgularda hızlı molar intrüzyonu (RMI) uygulanması. Doktora Tezi. Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İzmir 2005.
- Andersen WS. The relationship of the tongue-thrust syndrome to maturation and other factors. *Am J Orthod*. 1963; 49: 264-275.
- Aras A. Vertical changes following orthodontic extraction treatment in skeletal open bite subjects. *Eur J Orthod*. 2002; 24(4): 407-416.
- Arat ZM, Altuğ Z, Parlar Ş, Özbek, M. İskeletsel Açık Kapanışın Erken Dönem Tedavisi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1998; 1: 152-158.
- Arat ZM, Rübendüz M. Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: A longitudinal study. *Angle Orthod*. 2004; 75(1): 69-75.
- Arat ZM, Sezer FE, Arslan AD. A new approach in the treatment of skeletal open bite: vertically activated bite block. *World J Orthod* . 2006; 7(4): 345-56.
- Arat ZM, Akcam MO, Esenlik E, Arat FE. Inconsistencies in the differential diagnosis of open bite. *Angle Orthod*. 2008; 78(3): 415-420.
- Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral force. *Am J Orthod* .1971; Mar: 217-243.

- Arvystas MG. Treatment of anterior skeletal open-bite deformity. *Am J Orthod.* 1977; 72: 147-64.
- Atkinson SR. Open - bite malocclusion. *Am J Orthod.* 1966; 52: 877-886.
- Atout BN. Cephalometric Evaluation of Anterior Openbite Treatment With Niti Wires and Anterior Elastics in Young Adolocents. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2002.
- Baker RW, Guay AH, Peterson HW Jr. Current concepts of anchorage management. *Angle Orthod.* 1972 Apr; 42(2): 129-138.
- Barbre RE, Sinclair PM. A cephalometric evaluation of anterior openbite correction with the magnetic active vertical corrector. *Angle Orthod.* 1991; 61(1): 93-102.
- Başçiftçi FA, Demir A, Sarı Z, Uysal T. Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik malokluzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi.* 2002; 15: 92-98.
- Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ. Quantitative analysis of orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am J Orthod.* 1983; 84: 384-398.
- Baumrind S, Korn E, Isaacson RJ, West EE, Molthen R. Superimpostional 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. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 2000.
- Beatty FJ. A modified tchnique for evaluating apical base relationship. *Am J Orthod.* 1975; 68: 303-315.
- Bernard CLP, Simard S. Self- correction of anterior openbite after glossectomy. *Angle Orthod.* 1987; 57(2): 137-143.

- Bernhatr T, Vollgruber A, Gahleitner A, Dortbudak O, Haas R. Alternative to median region of the palate for placement of an orthodontic implant. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11(6): 595–601.
- Betzenberger D, Ruf S, Pancherz H. The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: a comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod.* 1999; 69(1): 27-32.
- Bilodeau JE. Vertical considerations in diagnosis and treatment: A surgical orthodontic case report. *Am J Orthod.* 1995; 107(1): 91-100.
- Bishara S. Text book of orthodontics 2001 Pennsylvania WB Saunders.
- Bishara SE, Jakobsen JR. Changes in overbite and face height from 5 to 45 years of age in normal subjects. *Angle Orthod.* 1998; 68(3): 209-217.
- Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption, an implant study at the age of puberty. *Am J Orthod.* 1972; 62(4): 339-383.
- 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 A.R. Dik yön gelişiminin artmış olduğu olgularda hızlı molar intrüzyonu (RMI) uygulanması. Doktora Tezi. Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İzmir 2005.
- Björk A. Cranial base development. *Am J Orthod.* 1955; 41: 198 -225. Alınmıştır Okay C. Dik Yön Yüz Boyutları Artmış II. Sınıf 1. Bölüm Vakalarda Aktivatör ile Oksipital Headgear ve Aktivatör ile Dikey Çeneliğin Kraniofasiyal Bölgeye Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 2000.
- Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod.* 1969; 55(6): 585-599.
- Björk, A. Variation in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res.* 1963; 42(1): 400-411. Alınmıştır Okay C. Dik Yön Yüz Boyutları Artmış II. Sınıf 1. Bölüm Vakalarda Aktivatör ile Oksipital Headgear ve Aktivatör

ile Dikey Çeneliğin Kraniofasiyal Bölgeye Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 2000.

- Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; 107(3): 251-258.
- Bookstein FL. Landmark methods for forms without landmarks: morphometrics of group differences in outline shape. *Med Image Anal.* 1997; 1(3): 225-243. Alınmıştır Hägg U, Rabie AB, Bendeus M, Wong RW, Wey MC, Du X, Peng J. Condylar growth and mandibular positioning with stepwise vs maximum advancement. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008 Oct; 134(4): 525-536.
- Brunelle JA, Profit WR. The characteristics of malocclusion: A modern approach for classifications and diagnosis. *Am J Orthod.* 1969; 56; 443-454. Alınmıştır Atout BN. Cephalometric evaluation of anterior openbite treatment with niti wires and anterior elastics in young adelocents. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2002.
- Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod.* 1977; 72: 1-22.
- Buschang PH, Sankey W, English JD. Early treatment of hyperdivergent open-bite malocclusions. *Semin Orthod.* 2002; 8(3): 130-140.
- Cangialosi T. Skeletal morphologic features of anterior open bite. *Am J Orthod.* 1984; 85(1): 28-36.
- Carano A, Machata B. A rapid molar intruder for 'non-compliance' treatment. *J Clin Orthod.* 2002; 36(3): 137-142.
- Carano A, Machata W, Siciliani G. Noncompliant treatment of skeletal open bite *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005; 128(6): 781-786.
- Carano A, Siciliani G, Bowman JS. Treatment of skeletal open bite with a device for rapid molar intrusion: A preliminary report. *Angle Orthod.* 2005; 75(5): 736–746.



- Çetin E. İskeletsel Ön Açık Kapanışın Erken Dönem Tedavisinde Arka Isırma Bloğu-Dikey Çenelik ve Arka Isırma Bloğu-Oksipital Headgear ile Tedavi Yöntemlerinin Çene Yüz İskelet Morfolojisi ve Dentoalveolar Yapılar Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Doktora tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Isparta 2007.
- Chang YI, Moon SC. Cephalometric evaluation of the anterior openbite treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 115(1): 29-38.
- Cho JH. Patient with severe skeletal Class III malocclusion and severe openbite treated by orthodontics and orthognathic surgery. *Am J Orthod.* 1996; 110(2): 155-162.
- Chung KR, Cho JH, Kim SH, Kook YA, Cozzani M. Unusual extraction treatment in class II division 1 using c-orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 2007; 77(1): 155-166.
- Chung KR, Oh MY, Ko SJ. Corticotomy-assisted orthodontics. *J Clin Orthod.* 2001; 35(5): 331-339.
- Çifter M. Üst Çene Posterior Dişlerinin Mikro-Implant Destekli İntrüzyonunda Meydana Gelen Değişikliklerin Sonlu Elemanlar Analizi ile İncelenmesi. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2007.
- Çinarsar A, Alagha AR, Akyalçın S. Skeletal open bite correction with rapid molar intruder appliance in growing individuals. *Angle Orthod.* 2007 Jul; 77(4): 632-639.
- Cope JB. Temporary Anchorage Devices in Orthodontics: A Paradigm Shift. *Semin Orthod.* 2005; 11(1): 3-9.
- Costa A, Raffainl M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surgery.* 1998; 13(3): 201-209.
- Cozza P, Marino A, Franchi L. A nonsurgical approach to treatment of high-angle Class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2008; 78(3): 553-60.

- Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 1983; 17(4): 266-269.
- Cusimano C, McLaughlin RP, Zernik JH. Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases. *J Clin Orthod.* 1993; 27(11): 594-598.
- Darendeliler M, Yuksel S. Open-bite correction with the magnetic activator device IV. *J Clin Orthod.* 1995; 29(9): 569–576.
- De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod.* 2002; 36(8): 455–459.
- de Freitas MR, Beltrão RT, Janson G, Henriques JF, Cançado RH. Long-term stability of anterior open bite extraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004; 125(1): 78-87.
- Dellinger EL. A clinical assessment of the Active Vertical Corrector. *Am J Orthod.* 1986; 89(5): 428-436.
- Denilson TF, Kokich NG, Shaphiro PA. Stability of maxillary surgery in openbite versus nonopenbite malocclusions. *Angle Orthod.* 1989; 59(1): 5-10.
- Eberhart BB, Kuftinec MM, Baker IM. The relationship between bite depth and incisor angular change. *Angle Orthod.* 1990; 60(1): 55-58.
- Ellis E, McNamara JA. Component of adult class II open-bite malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985; 43(2): 92-105.
- Enacar A, Ugur T, Toroglu S. A method for correction of open bite. *J Clin Orthod.* 1996; 30(1): 43-48. Alınmıştır Sönmez A. Anterior openbite'lı bireylerde reverse körvlü arklarla beraber vertikal elastik ve segmental arklar kullanılarak oluşan vertikal yön hareketlerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1999.
- English JD. Early treatment of skeletal open bite malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 121(6): 563–565.

- Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod.* 1971; 41(3): 161-88.
- Enlow DH. Handbook of facial growth. Philadelphia: WB Saunders; 1982.
- Epker BN, Fish LC. Surgical-orthodontic correction of open-bite deformity. *Am J Orthod.* 1977; 71(6): 278-299.
- Epker BN, Fish LC. The surgical-orthodontic correction of Class III skeletal open-bite. *Am J Orthod.* 1978; 73(6): 601-618.
- Eren MK. İskeletsel ve Dişsel Ön Açık Kapanış Vakalarında Ağız Dışı Dikey Çenelik Uygulamasının Çene Yüz İskelet Morfolojisi Ve Dentoalveoler Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1994.
- Erverdi N, Acar A. Zygomatic anchorage for en masse retraction in the treatment of severe Class II Division 1. *Angle Orthod.* 2005; 75(3): 483-490.
- Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod.* 2004; 74(3): 381-390.
- Erverdi N, Tosun T, Keles A. A New Anchorage Site for the Treatment of Anterior Open Bite: Zygomatic Anchorage. Case Report. *World J Orthod.* 2002; 3: 147-153.
- Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T. Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2007; 77(6): 986-990.
- Erverdi N, Usumez S, Solak A. New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2006; 76(3): 519-526.
- Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; 122(1): 84-94.

- Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.* 1984; 85(3): 217-223.
- Fletcher SG. Tongue thrust swallow, speech articulation, and age. *J Speech Hear Disord.* 1961; 26: 201. alınmıştır: Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior openbite. *Am J Orthod.* 1984; 85:28-36.
- Fish LC, Epker BN. Prevention of relaps in Surgical-orthodontic treatment, Part2 maxillary superior repositioning. *J Clin Orthod.* 1987; 21(1): 33-47.
- Fisher JC. An American Board of Orthodontics case report. *Am J Orthod.* 1989; 95(5): 363-370.
- Frankel R, Frankel C. A functional approach to treatment of skeletal open bite. *Am J Orthod.* 1983; 84(1); 54-68.
- Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon H-P. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: A preliminary report on clinical applications. *Clin Oral Implants Res.* 2001; 12(4): 358–363.
- Frost DE, Fonseca RJ, Turvey TA, Hall DJ. Cephalometric diagnosis and surgical orthodontic correction of apertognathie. *Am J Orthod.* 1980; 78(6): 657-69.
- Furst IM, Austin P, Pharoah M, Mahoney J. The use of computed tomography to define zygomatic complex position. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59(6): 647-654.
- Goto S, Boyd RL, Iizuka T. Case report: nonsurgical treatment of an adult with severe anterior open bite. *Angle Orthod.* 1994; 64(4): 311-318.
- Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances.* St. Louis, Toronto, Princeles: The C.V. Mosby Co. 1985.
- Gurton AU, Akin E, Karacay S. Initial intrusion of the molars in the treatment of anterior open bite malocclusions in growing patients. *Angle Orthod.* 2004 Aug; 74(4): 454-464.

- Haas AJ. A biological approach to diagnosis, mechanics and treatment of vertical dysplasia. *Angle Orthod.* 1980; 50(4): 279-300.
- Hapak FM. Cephalometric appraisal of the open bite case. *Angle Orthod.* 1964; 34: 65-72. Alınmıştır Sönmez A. Anterior openbite'lı bireylerde reverse kövrü arklarla beraber vertikal elastik ve segmental arklar kullanılarak oluşan vertikal yön hareketlerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1999.
- Harvold EP, Chierici G, Vargervik K. Experiments on the development of dental malocclusions. *Am J Orthod.* 1972; 61(1): 38-44.
- Haryett RD, Hansen FC, Davidson PO, Sandilands ML. Chronic thumb sucking: The psychologic effectiveness of various methods of treatment. *Am J Orthod.* 1967; 53(8): 569-585.
- Haydar B. İskeletsel Ön Açık Kapanış Olgularında "Fonksiyon Regülatör 4" Apareyinin Dento-Fasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Değerlendirmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1991.
- Hellman M. Open bite. *Int J Orthod.* 1931; 17: 421. Alınmıştır Sönmez A. Anterior openbite'lı bireylerde reverse kövrü arklarla beraber vertikal elastik ve segmental arklar kullanılarak oluşan vertikal yön hareketlerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1999.
- Hering K, Ruf S, Panchez H. Orthodontic treatment of openbite and deepbite high-angle malocclusions. *Angle Orthod.* 1999; 69(5): 470-477.
- Higuchi KW, Slack JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991; 6(3): 338-344.
- Hsu BS. The nature of arch width difference and palatal depth of the anterior open bite. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998; 113(3): 344-350.

- Huang GJ, Justus R, Kennedy DB, Kokich VG. Stability of anterior openbite treated with crib therapy. *Angle Orthod.* 1990; 60(1): 17-26.
- Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* 1971; 41(3): 219-229.
- Isaacson RJ, Lindauer SJ, Rubenstein LK. Activating 2x4 appliance. *Angle Orthod.* 1993; 63(1): 17-24.
- İşcan HN, Akkaya S, Koralp E. The effects of the spring-loaded posterior bite block on the maxillo-facial morphology. *Eur J Orthod.* 1992; 14(1): 54-60.
- İşcan HN, Gültan AS. Dik yön yüz boyutları artmış iskeletsel klas 2 vakalarda ön açık kapanış kompanzasyonunun araştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi* 1988; 1: 204-211.
- İşcan HN, Sarisoy L. Comparison of the effects of passive posterior bite-blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 112(2): 171-178.
- İşeri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod.* 1996; 18(3): 245-256.
- Janson G, Valarelli FP, Beltrão RT, de Freitas MR, Henriques JF. Stability of anterior open-bite extraction and nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006; 129(6): 768-774.
- Janson G, Valarelli FP, Henriques JF, de Freitas MR, Cançado RH. Stability of anterior open bite nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthop Dentofac Orthop.* 2003; 124(3): 265-276.
- Jenner JD, Fitzpatrick BN. Skeletal anchorage utilising bone plates. *Aust Orthod J.* 1985; 9(2): 231-233. Alınmıştır : 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.
- Kalra V, Burstone CJ, Nanda R. Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1989; 95(6): 467–478.
  - Kang BS, Baek SH, Mah J, Yang WS. Three-dimensional relationship between the critical contact angle and the torque angle. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003; 123(1): 64-73.
  - Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997; 31(11): 763-767.
  - Karlsten AT. Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 1997; 67(2): 103-110.
  - Katsaros C, Berg R. Anterior openbite malocclusion: A follow-up of orthodontic treatment effects. *Eur J Orthod.* 1993; 15(4): 273-280.
  - Kaya B, Arman A. Açık Kapanış Maloklüzyonların Tedavisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2006; 9: 53-62.
  - Kelly JE, Sanchez M, Van Kirk LE. An assessment of the occlusion of the teeth of children aged 6-11 years. United States PHS pub Washington, DC 1973; 74: 1612. Alınmıştır Abdullatif H. Cephalometric analysis of a new method for the treatment of anterior openbite cases. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2001.
  - Kiliaridis S, Egermark B, Thilander B. Anterior open bite treatment with magnets. *Eur J Orthod.* 1990; 12(4): 447–457.
  - Kiliaridis S, Lyka I, Friede H, Carlsson GE, Ahlqwist M. Vertical position, rotation, and tipping of molars without antagonists. *Int J Prosthodont.* 2000; 13(6): 480–486. Alınmıştır Christou P, Kiliaridis S. Three-dimensional changes in the position of unopposed molars in adults. *Eur J Orthod.* 2007; 29(6): 543-549.

- Kim YH, Han UK, Lim DD, Serranon MLP. Stability of anterior open bite correction with multiloop edgewise archwire therapy: A cephalometric follow-up study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000; 118(1): 43-54.
- Kim YH. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod.* 1987; 57(4): 290-321.
- Kim YH. Overbite depth indicator(ODI) with particular reference to anterior openbite. *Am J Orthod.* 1974; 65(6): 586-611.
- Klein ET. Pressure habits, Etiological factors in malocclusion. *Am J Orthod.* 1952; 38: 569-587.
- Klein ET. The thumb-sucking habit: Meaningful or empty? *Am J Orthod.* 1971; 59(3); 283-289. alınmıştır Haydar B. İskeletsel Ön Açık Kapanış Olgularında "Fonksiyon Regülatör 4" Apareyinin Dento-Fasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Değerlendirmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1991.
- Kobal AL. Case Report MH. Class II, Division 1 malocclusion with anterior openbite. *Angle Orthod.* 1995; 65(2): 89-94.
- Kocadereli İ. The effect of first premolar extraction on vertical dimension. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 116(1): 41-45.
- Koralp E. İskeletsel Ön Açık Kapanışın Erken Dönem Tedavisinde Arka Isırma Bloğu ile Birlikte Dikey Çenelik Uygulamasının Ortodontik Bölgeye Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1989.
- Korkhaus G. The frequency of orthodontic anomalies at various ages. *Int J Orthod* 1928; 14: 120. Alınmıştır Abdullatif H. Cephalometric analysis of a new method for the treatment of anterior openbite cases. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2001.
- Koski K, Lahdemaki P. Adaptation of the mandible in children with adenoids. *Am J Orthod.* 1975; 68(6): 660-665.



- Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay PT, Hohlt WF. Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews. *Angle Orthod.* 2007; 77(5): 915-922.
- Küçükkeleş N, Acar A, Demirkaya AA, Evrenol B, Enacar A. Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi arch wires and anterior elastics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 116(5): 555-562.
- Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Yamamoto TT. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: Comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007; 132(5): 599-605.
- Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Yamamoto TT. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: Success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007; 131(1): 9-15.
- 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(6): 730-738.
- Kuster R, Ingervall B. The effect of treatment of skeletal open bite with two types of bite-blocks. *Eur J Orthod.* 1992; 14(6): 489-499.
- Lagerstrom LO, Nielsen IL, Lee R, Isaacson RJ. Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990; 97(6): 495-504.
- Lavergne J, Gasson N. A metal implant study of mandibular rotation. *Angle Orthod.* 1976; 46(2): 144-150.
- Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. *J Clin Orthod.* 2001; 35(10): 643-647.
- Ligthelm-Baker AS, Wettel E, Uljee IH, Prah-Andersen B. Vertical growth of the anterior face: A new approach. *Am J Orthod.* 1992; 101(6): 509-513.

- Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Trans Eur Orthod Soc.* 1972: 177-186.
- Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior openbite malocclusion: A longitudinal 10 year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod.* 1985; 87(3): 175-186.
- Lowe AA. Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open-bite subjects. *Am J Orthod.* 1980; 78(1): 89-98. Alınmıştır Eren MK. İskeletsel ve Dişsel Ön Açık Kapanış Vakalarında Ağız Dışı Dikey Çenelik Uygulamasının Çene Yüz İskelet Morfolojisi ve Dentoalveoler Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1994.
- Lux CJ, Conradt C, Burden D, Komposch G. Three-dimensional analysis of maxillary and mandibular growth increments. *Cleft Palate Craniofac J.* 2004; 41(3): 304-314.
- Martina R, Laino A, Michelotti A. Class I malocclusion with severe open bite skeletal pattern treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990; 97(5): 363-373.
- Mason RM, Proffit WR. The tongue thrust Controversy: Background and re-recommendations. *J Speech Hearing.* 1974; 39: 115-132. Alınmıştır Alagha A.R. Dik yön gelişiminin artmış olduğu olgularda hızlı molar intrüzyonu (RMI) uygulanması. Doktora Tezi. Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İzmir 2005.
- Melvin L. Vertical growth of human face. *Am J Orthod.* 1964; 50: 359-376. Alınmıştır Alagha A.R. Dik yön gelişiminin artmış olduğu olgularda hızlı molar intrüzyonu (RMI) uygulanması. Doktora Tezi. Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İzmir 2005.
- Mizrahi E. A review of anterior open bite. *Br J Orthod* 1978; 5(1): 21-27. Alınmıştır Abdullatif H. Cephalometric analysis of a new method for the treatment of anterior openbite cases. Doktora Tezi. Marmara

Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. İstanbul 2001.

- Moon CH, Wee JU, Lee HS. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. *Angle Orthod.* 2007; 77(6): 1119-1125.
- Moyers RE. Etiology of malocclusion, Handbook of Orthodontics. Year Book Medical Publishers: Fourth Edition; 1988.
- Nahoum HI, Horowitz SL, Benedico EA. Varieties of anterior open-bite. *Am J Orthod.* 1972; 61(5): 486-492.
- Nahoum HI. Anterior openbite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am J Orthod.* 1975; 67(5): 513-521.
- Nahoum HI. Vertical proportions and the palatal plane in anterior open bite. *Am J Orthod.* 1971; 59(5): 273-282.
- Nahoum HI. Vertical proportions: a guide for prognosis and treatment in anterior openbite. *Am J Orthod.* 1977; 72(2): 128-146.
- Nanda R, Marzban R, Kuhlberg A. The Connecticut intrusion arch. *J Clin Orthod.* 1998; 32(12): 708-715.
- Nanda RS, Ghosh J. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Semin Orthod.* 1995; 1(2): 67-81.
- Nanda SK. Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990; 98(3): 247-258.
- Nanda SK. Patterns of vertical growth in the face. *Am J Orthod.* 1988; 93(2): 103-116.
- Nemeth RB, Isaacson RJ. Vertical anterior relapse. *Am J Orthod.* 1974; 65(6): 565-585.
- Nielsen IL. Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.* 1991; 61(4): 247-260.
- Noar JH, Shell N, Hunt NP. The performance of bonded magnets used in the treatment of anterior open bite. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996; 109(5): 549-556.

- Odman J, Lekholm U, Jemt T, Branemark PI, Thilander B. Osseointegrated titanium implants—a new approach in orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1988; 10(2): 98–105.
- Ohmae M, Saito S, Morohashi T. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 119(5): 489–497.
- OIson WC. The measurements of nervous habits in normal children Monograph series No3 University of Minnesota Press 1929 alınmıştır: Subtelny JD, Subtelny JD. Oral habits: Studies in form, function, and therapy. *Angle Orthod.* 1973; 43(4): 347-383.
- Okay C. Dik Yön Yüz Boyutları Artmış II. Sınıf 1. Bölüm Vakalarda Aktivatör ile Oksipital Headgear ve Aktivatör ile Dikey Çeneliğin Kraniofasiyal Bölgeye Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 2000.
- O'Reilly MT, Nanda SK, Close J. Cervical and oblique headgear: A comparison of treatment effects. *Am J Orthod.* 1993; 103(6): 504-509.
- Orhan H, Efe E, Şahin M. SAS Yazılımı ile istatistiksel analizler. ISBN : 975-270-435-2. Tuğra Ofset, Isparta 2004.
- Orital JP. Vertical dimension and therapeutic choices. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; 108(4): 432-441.
- Özbek MM, Erdem D. Farklı servikal postüre sahip bireylerde havayolu kapasitesi ile vertikal kraniofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiler. *TOD* 1993; 6 (2): 160-168.
- Park HS, Bae SM, Kyung HM. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod.* 2001; 35(7): 417-422.
- Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006; 130(1): 18-25.

- Park HS, Kwon OW, Sung JH. Nonextraction treatment of an open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006 Sep; 130(3): 391-402.
- Park HS, Kwon TG, Kwon OW. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004 Nov; 126(5): 627-636.
- Park YC, Lee SY, Kim DH, Jee SH. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003; 123(6): 690-694.
- Parker JH. The interception of the open bite in the early growth period. *Angle Orthod.* 1971; 41(1): 24-44.
- Parks LR, Buschang PH, Alexander RA, Dechow P, Rossouw PE. Masticatory exercise as an adjunctive treatment for hyperdivergent patients. *Angle Orthod* 2007; 77 (3): 457-462.
- Pearson LE. Treatment of severe openbite excessive vertical pattern with an eclectic non-surgical approach. *Angle Orthod.* 1991; 61(1): 71-76.
- Pearson LE. Vertical control in treatment of patients having rotational growth tendencies. *Angle Orthod.* 1978; 48(2): 132-140.
- Peck S, Peck L, Kataja M. The gingival smile line. *Angle Orthod.* 1992; 62(2): 91-102.
- Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": A guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006; 76(2): 191-197.
- Popovich F, Thompson G. Thumb and finger sucking: Its relation to malocclusion. *Am J Orthod.* 1973; 59(2); 148-155.
- Poulton DR. The influence of extraoral traction. *Am J Orthod.* 1967; 53(1): 8-18.
- Proffit W, Bailey L, Phillips C, Turvey T. Long-term stability of surgical open-bite correction by LeFort I osteotomy. *Angle Orthod.* 2000; 70(2): 112-117.

- Proffit WR, Phillips C, Turvey TA. Stability following superior repositioning of the maxilla by LeFort I osteotomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987; 92(2): 151-161.
- Proffit WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod.* 1978; 48(3): 175-186.
- Proffit WR, Fields HW. Contemporary Orthodontics. St. Louis, Toronto, Princeps: The C.V. Mosby Co. 1986.
- Raymond E. A cephalometric evaluation of anterior openbite correction with the magnetic active vertical corrector. *Am J Orthod.* 1991; 2(2): 93-102.
- Reitan K, Rygh P. Biomechanical principles and reactions. In: Graber TM, Vanarsdall RL, editors. Orthodontics—current principles and techniques. 2nd ed. St Louis: Mosby; 1994. p. 168-169.
- Rekow ED, Speidel TM, Koenig RA. Location of the mandibular center of autorotation in maxillary impaction surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 103(6): 530-536.
- Richardson A. Skeletal factors in anterior open bite and deep over bite. *Am J Orthod.* 1969; 56(2): 114-127.
- Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod.* 1968; 54(7): 495-507.
- Ricketts RM. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod.* 1960; 30(3): 103-133.
- Rinchuse DJ. Vertical elastics for correction of anterior openbite. *J Clin Orthod.* 1994; 28(5); 284-284.
- Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1984; 86(2): 95-111.
- Rubin RM. Facial deformity: a preventable disease? *Angle Orthod.* 1979; 49(2): 98-103.
- Rübendüz M, Altuğ Z. Gelişim döneminde açık kapanışın monoblok-okspital headgear-vertikal chin cup ile kombine tedavisinin iskelet yapı

üzerine etkisi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1997; 10(1): 38-45. Alınmıştır  
 Kaya B, Arman A. Açık kapanış maloklüzyonların tedavisi. *Cumhuriyet  
 Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2006; 9: 53-62.

- Saldarriaga JR. Protocol for the treatment of anterior open bite patients: an evaluation. *World J Orthod.* 2007; 8(3): 285-299.
- Sankey WL, Buschang PH, English J, Owen AH. Early treatment of vertical skeletal dysplasia: the hyperdivergent phenotype. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000; 118(3): 317-327.
- Sarver DM, Weissman SM. Nonsurgical treatment of openbite in nongrowing patients. *Am J Orthod.* 1995; 108(6): 651-659.
- Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am J Orthod.* 1964; 50(11): 801-823. Alınmıştır Sönmez A. Anterior openbite'li bireylerde reverse körvlü arklarla beraber vertikal elastik ve segmental arklar kullanılarak oluşan vertikal yön hareketlerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1999.
- Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969; 55(2): 109-123.
- Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mischelevich DJ. The long face syndrome: Vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* 1976; 70(4): 398-408.
- Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth. *Angle Orthod.* 1965; 35(1): 36-50.
- Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.* 1964(2); 34: 75-93.
- Seres L, Kocsis A. Closure of Severe Skeletal Anterior Open Bite With Zygomatic Anchorage. *J Craniofac Surg.* 2009; 20(2): 478-482.
- Shapiro PA, Kokich VG. Uses of implants in orthodontics. *Dent Clin North Am.* 1988; 32(3): 539-550. Alınmıştır Çifter M. Üst çene posterior dişlerinin mikro-implnat destekli intrüzyonunda meydana gelen değişikliklerin sonlu elemanlar analizi ile incelenmesi. Doktora tezi.

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı.  
İstanbul 2007.

- Shapiro PA. Stability of open bite treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002 Jun; 121(6): 566-568.
- Sherwood K, Burch J, Thompson W. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; 122(6): 593–600.
- Sherwood KH, Burch J, Thompson W. Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage. *Angle Orthod.* 2003; 73(5): 597-601.
- Sönmez A. Anterior Openbite'lı Bireylerde Reverse Körvlü Arklarla Beraber Vertikal Elastik ve Segmental Arklar Kullanılarak Oluşan Vertikal Yön Hareketlerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Ankara 1999.
- Staggers JA. Vertical changes following first premolar extractions. *Am J Orthod.* 1994; 105(1): 19-24.
- Straub W. Malfunction of the tongue: Part I. The abnormal swallowing habit: its cause, effects and results in relation to orthodontic treatment and speech therapy. *Am J Orthod.* 1960; 46(6): 404-424.
- Stuani MB, Stuani AS, Stuani AS. Modified Thurow appliance: A clinical alternative for correcting skeletal open bite. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005; 128(1): 118-125.
- Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. *Am J Orthod.* 1964; 50(5): 337–358.
- Subtelny JD, Subtelny JD. Oral habits: Studies in form, function, and therapy, *Angle Orthod.* 1973; 43(4): 347-383.
- Subtelny JD. Oral respiration: Facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod.* 1980; 50(3): 147-164.
- Sugawara J. Dr. Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. *J Clin Orthod.* 1999; 33(12): 689-696.



- 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 Surgery*. 2002; 17(4): 243– 245.
- Swinehart E. A clinical study of openbite. *Am J Orthod*. 1942; 28: 18. alınmıştır: Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior openbite. *Am J Orthod*. 1984; 85(1); 28-36.
- Taner-Sarisoy L, Darendeliler N. The influence of extraction orthodontic treatment on craniofacial structures. Evaluation according to two different factors. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1999; 115(5): 508-514.
- Taylor CM. Changes in relationship of nasion, point A and point B and effect upon ANB. *Am J Orthod*. 1969; 56(2): 143-163.
- Topkara A. S.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda 1990-2005 Döneminde Tedavi Gören Hastaların Ortodontik Özelliklerinin ve Tedavi Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi. Doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Ana Bilim Dalı. Konya 2007.
- Tosun T, Keles A, Erverdi N. Method for the placement of palatal implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17(1): 95–100.
- Trouten JC, Enlow DH, Rabine M, Phelps AE, Swedlow D. Morphologic factors in open bite and deep bite. *Angle Orthod*. 1983; 53(3): 192-211.
- Tuncer C, Ataç MS, Tuncer BB, Kaan E. Osteotomy assisted maxillary posteriot impaction with miniplate anchorage. *Angle Orthod*. 2008; 78(4): 737-744.
- Turvey TA, Phillips C, Zaytoun HS, Proffit WR. Simultaneous superior repositioning of the maxilla and mandibular advancement: a report on stability. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1988; 94: 372-383.
- Ucem TT, Yüksel S. Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1998; 113(3): 316-323.

- Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri. 4th ed. İstanbul: İstanbul Üni. Dişhek. Fak; İstanbul 1993.
- Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open bite correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999; 115(2): 166–174.
- Vaden JL. Nonsurgical treatment of patient with vertical discrepancy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998; 113(5): 567-582.
- Viazis AD. The Triple-Loop Correction A new thumbsucking habit control appliance. *Am J Orthod.* 1991; 100(1): 91-92.
- Villa NL, Cisneros GJ. Changes in the dentition secondary to palatal crib therapy in digit-suckers. *Pediatric Dent.* 1997; 19: 323-326. Alınmıştır  
Kaya B, Arman A. Açık kapanış maloklüzyonların tedavisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2006; 9: 53-62.
- Ward MM. Articulation variations associated with visceral swallowing and malocclusion. *J Speech Hear Disord.* 1961; 26: 334 alınmıştır:  
Cangialosi TJ. Skeletal morphologic features of anterior openbite. *Am J Orthod.* 1984; 85(1): 28-36.
- Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P. The orthosystem: a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop.* 1996; 57(3): 142–153.
- Wise J, Magness WB, Powers JM. Maxillary molar vertical control with the use of transpalatal arches. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994; 106(4): 403-408.
- Wolford LM, Cottrell DA. Diagnosis of macroglossia and indications for reduction glossectomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996; 110(2): 170-177.
- Woods MG, Nanda RS. Intrusion of Posterior teeth with magnets. *Angle Orthod.* 1988; 58(2): 136-150.
- Worms FW, Meskin LH, Isaacson RJ. Open-bite. *Am J Orthod.* 1971; 59(6): 589-595.

- Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod.* 2007; 77(1): 47-56.
- Yamaguchi K, Nanda RS. The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1991; 100(5): 443–452.
- Yao CC, Lee JJ, Chen HY, Chang ZC, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod.* 2005; 75(5): 754–760.

## EKLER

Ek 1: Bilgilendirilmiş hasta onam formu.

### BİLGİLENDİRİLMİŞ HASTA ONAM FORMU

Araştırmamızda ortognatik cerrahi işlemlerine gerek kalınmadan iskeletsel ön açık kapanış vakalarının rutin cerrahi işlemler ve ortodontik tedavi yardımlarıyla tedavilerinin sağlanması; bu sayede hastaların istenilen uygun diş ve çene ilişkilerine ulaşmaları planlanmıştır.

Büyüme ve gelişim dönemleri bitmiş iskeletsel ön açık kapanış vakalarında uygulanacak bu tedavide öncelikle hastaların üst çenelerine 1. ve 2. büyük azı dişlerini kapsayan vidalı bir aparey hazırlanarak uygulanacaktır. Lokal anestezi altında iki taraflı olarak üst çeneye destek amaçlı miniplaklar yerleştirilecektir. Uygun iyileşme süresi sonunda uygulanan miniplaklar ve aparey arası nikel-titanyum içerikli yaylar yardımıyla kuvvet uygulanacaktır. Yeterli ön kapanış sağlandıktan sonra sabit tedavi mekanikleriyle hastanın ortodontik tedavisine devam edilecektir. Hastalardan tedavi başında, sabit mekaniklerle tedaviye geçilmeden önce ve tedavi sonrası gerekli radyografiler alınarak değerlendirilecektir.

Araştırma sırasında kullanılacak materyal, bireylerde sağlık açısından risk teşkil etmemekte ve ağrıya neden olmamaktadır. Katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bireylerin araştırmaya katılmayı reddetme hakkı vardır. Çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılabilirler. Bu araştırmaya katıldığı için bireylere bedel ödenmeyecektir ve bireyler de ücret talebinde bulunamayacaklardır. Araştırmayı yürüten hekimin isim ve ulaşabileceğiniz telefon numaraları ve adresleri aşağıda yer almaktadır. Araştırma ile ilgili bir rahatsızlık yaşadığınızda kendileriyle bağlantı kurmaktan kaçınmayınız.

Bu araştırma sonucunda elde edilen bilgiler eğitim ve bilimsel araştırmalarda kullanılacaktır.

Arş. Gör. Dt. Mehmet SARIOĞLU

Araştırma hakkında bana sözlü ve yazılı açıklama yapıldı. Bilmek istediğim her şeyi sordum. Bu araştırmaya, kendi rızamla, hiç baskı ve zorlama olmadan katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı Soyadı :.....

İmzası :.....

Adresi :.....

Telefon numarası :.....

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin

Adı Soyadı :.....

İmzası :.....

Adresi :.....

Telefon numarası :.....

Ek 2: Çalışma için alınan etik kurul onay formu.

**S.D.Ü. TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI FAKÜLTE ETİK KURULU KARARLARI**

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
03.07.2007	05	15

Fakülte Etik Kurulu 03 Temmuz 2007 tarihinde Saat 15:00'da toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.,

15- SDÜ Dış Hekimliği Fakültesi Öğretim Üyesi Doç.Dr. Hakan TÜRKKAHRAMAN'ın "Erişkin Dönemdeki İskeletsel Ön Açık Kapanışlı Hastalarının Tedavisinde İskeletsel Ankraj Sistemlerinin Etkinliği." konulu çalışma;

Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

(İMZA) Prof. Dr. Nevres Hürriyet AYDOĞAN BAŞKAN (İMZA) Prof. Dr. Ahmet Rıfat ÖRMECİ ÜYE (KATILMADI) (İMZA) Prof. Dr. Mahmut BÜLBÜL ÜYE

Prof. Dr. Vahide BAYSAL AKKAYA ÜYE (KATILMADI) (İMZA) Prof. Dr. Mehmet İŞLER ÜYE Prof. Dr. Namık DELİBAŞ ÜYE (KATILMADI)

Doç. Dr. Serpil SAVAŞ ÜYE (İMZA) Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKDOĞAN ÜYE (İMZA) Yrd. Doç. Dr. Ekrem ÇİÇEK ÜYE (İMZA)

Yrd. Doç. Dr. Ekrem ÇİÇEK  
(Raportör)  
**ASLI GİBİDİR**  
12.11.2007