

T.C.  
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİ İLE PREMAKSİLLANIN  
İLERLETİLMESİ VE DENTO-ALVEOLAR ETKİLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

Fethiye ÇAKMAK

Danışman: Prof. Dr. Tamer TÜRK

Samsun  
Ağustos-2008

T.C.  
ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından ORTODONTİ programında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ	(Gazi Üniversitesi)
Üye: Prof. Dr. Peruze ÇELENK	(Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Üye: Prof. Dr. Tamer TÜRK –Danışman	(Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Üye: Doç. Dr. Mete ÖZER	(Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Üye: Yrd. Doç. Dr. Devrim İŞÇİ	(Ondokuz Mayıs Üniversitesi)

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulu'na belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Süleyman ÇELİK  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın düzenlenmesinde ve tüm aşamalarında beni yönlendiren, bilgileri yanında manevi desteğini ve kıymetli zamanını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Tamer TÜRK' e,

Tüm hastalarımın cerrahisini titizlikle yapan sayın Doç. Dr. Mahmut SÜMER' e ve ameliyatlarına giren tüm cerrahi asistan arkadaşlarıma,

Tez süresince tüm hastaların periodontal sağlıklarını kontrol altında tutan Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Gökhan AÇIKGÖZ' e ve asistan arkadaşlarım Dr. Burçak ŞİMŞEK' e ve Dr. İlker KESKİNER' e,

Asistanlık sürem boyunca klinik bilgi, deneyimlerini paylaştan ve benden desteğini esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Selma ELEKDAĞ-TÜRK' e,

Tez hastalarımın sevk problemlerini çözmemde yardımını esirgemeyen ve her zaman yanımda olan değerli arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Devrim İŞÇİ' ye,

Doktora eğitimim boyunca bana destek olan hocam sayın Prof. Dr. Selim ARICI' ya ve hocam sayın Doç. Dr. Mete ÖZER' e,

Bu tez sırasında bilgi, tecrübe ve imkanlarıyla bana yardımcı olan Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Peruze ÇELENK' e,

Bana güvenen tez grubu hastalarım ve ailelerine,

Başta Fuat TOKALAK ve Alper ÖZ olmak üzere sevgili bölüm arkadaşlarıma,

Hastalarımın ortodontik modellerinin hazırlanmasında büyük emekleri olan teknisyenlerimiz Emine Gürbüz, Sevinç Hakgüden ve Yeliz Gürbüz' e,

Hayatımın her döneminde olduğu gibi doktora eğitimim boyunca da benden maddi, manevi desteklerini esirgemeyen, bu günlere gelmemi sağlayan sevgili annem Safiye ÇAKMAK ve babam Ali Dursun ÇAKMAK' a,

Bu doktora süresi boyunca hep yanımda olan ve her konuda desteklerini eksik etmeyen sevgili ablam Dr. Fatma ÇAKMAK' a, ve Fatih ÇAKMAK' a,

**İçten ve sonsuz teşekkürler.**

**ÖZET**  
**DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİ İLE PREMAKSİLLANIN İLERLETİLMESİ**  
**VE DENTO-ALVEOLAR ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Fethiye ÇAKMAK, Doktora Tezi**

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Ağustos, 2008**

Bu çalışmanın amacı, anterior segmental osteotomiye takiben distraksiyon osteogenezi ile premaksillanın öne alınmasının iskelet, dental ve yumuşak dokulara etkilerini incelemektir.

Bu amaçla Angle Sınıf I büyükazı ilişki ile negatif veya baş başa overjet ilişkisine sahip 21 birey çalışma kapsamına alındı. Uygulama grubunda ortalama kronolojik yaş ortalaması  $196,62 \pm 41,01$  aydır. Premaksillanın ilerletilmesi için diş destekli distraksiyon aпараты kullanıldı. Yedi gün bekleme döneminden sonra distraksiyon miktarı günde 0,8 mm olacak şekilde premaksilla istenilen miktarda ilerletildi. Beş haftalık konsolidasyon sonunda diş destekli distraksiyon aпараты çıkarıldı ve tüm hastalarda sabit ortodontik tedaviye başlandı.

İskelet, dental ve yumuşak dokularda meydana gelen değişimler T1 (tedavi başı), T2 (distraksiyon sonrası) ve T3 (konsolidasyon sonu) dönemlerinde elde edilen lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirildi. Meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması tekrarlı ölçümler varyans analizi ile yapıldı ( $P<0,05$ ). T1 ve T3 dönemlerinde mevcut ark uzunluğunda meydana gelen değişimlerin önem kontrolü "Wilcoxon" testi ile yapıldı ( $P<0,05$ ).

Tüm uygulama dönemi sonunda ANS ve A noktalarının öne hareketi (sırası ile 3,65 mm ve 4,88 mm) önemli bulundu ( $P<0,001$ ). SNA açısındaki 4,40 ve ANB açısındaki 4,57 derecelik artışlar istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ). Üst kesici dişlerin (VRL-U1) 7,67 mm öne hareketinin önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ). Overjet değerindeki 5,98 mm artış ile overbite değerindeki 1,45 mm azalma önemli bulundu ( $P<0,001$ ). VRL düzlemi ile Pn (2,00 mm), Sn (3,74 mm), Ss (4,71 mm) ve Ls (5,02 mm) noktaları arasındaki uzaklıklarda izlenen artışlar istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ). Mevcut ark uzunluğunda meydana gelen 10,76 mm artışın istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ).

Distraksiyon osteogenesi ile premaksilla sagittal yönde başarılı bir şekilde ilerletildi. Maksillanın ön bölgesindeki çapraşıklık çözecek kadar dental arkta yer kazanıldı ve profil olumlu yönde etkilendi.

**ABSTRACT**  
**ADVANCEMENT OF THE PREMAXILLA BY DISTRACTION**  
**OSTEOGENESIS AND ANALYSIS OF THE DENTO-ALVEOLAR CHANGES**

**Fethiye ÇAKMAK, Ph.D. Thesis**

**Ondokuz Mayıs University, Samsun, August, 2008**

The aim of this study is to evaluate the skeletal, dental and soft tissue effects of the advancement of the premaxilla with distraction osteogenesis following anterior segmental osteotomy.

A total of 21 cases with Angle Class I molar relationship and negative overjet or edge to edge incisor relationship were included in this study. The average chronological age of the subjects was  $196,62 \pm 41,01$  months. A tooth-borne distraction appliance was used for the advancement of the premaxilla. After a latent period of one week, the premaxilla was moved anteriorly at a rate of 0.8 mm/day. At the end of 5 weeks of consolidation, the tooth-borne distraction appliance was removed and fixed orthodontic treatment was started.

Skeletal, dental and soft tissue changes were evaluated on the lateral cephalometric films taken before treatment (T1), after distraction (T2) and at the end of consolidation (T3). Repeated measurement variance analysis was used for the comparison of these changes ( $P < 0.05$ ). Wilcoxon test was used to establish the significant difference for arch length changes during T1-T3 period ( $P < 0.05$ ).

At the end of the treatment (T1-T3), forward movement of ANS and A points (3.65 mm and 4.88 mm, respectively) were statistically significant. The increase of SNA and ANB angles (4.40 and 4.57 degrees, respectively) were statistically significant ( $P < 0,001$ ). The forward movement of the upper incisors of 7.67 mm (VRL-U1) was significant ( $P < 0,001$ ). An increase of overjet (5.98 mm) and a decrease of overbite (1.45 mm) were significant ( $P < 0,001$ ). The distances between VRL plane and Pn (2,00 mm), Sn (3,74 mm), Ss (4,71 mm), Ls (5,02 mm) points significantly increased ( $P < 0,001$ ). The increase of arch length of 10,76 mm was significant ( $P < 0,001$ ).

The premaxilla was successfully advanced in the sagittal plane with distraction osteogenesis. The facial profile was improved and sufficient space was obtained to solve the maxillary anterior crowding.

## İÇİNDEKİLER

İç Kapak .....	i
Kabul ve Onay .....	ii
Teşekkür .....	iii
Türkçe Özet .....	iv
İngilizce Özet .....	v
İçindekiler .....	vi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Sınıf III Malokluzyon</b> .....	<b>3</b>
2.1.1. Tanımı .....	3
2.1.2. Etiyolojisi .....	3
2.1.3. Epidemiyolojisi .....	4
2.1.4. Özellikleri .....	5
2.1.5. Sınıflandırılması .....	6
<b>2.2. Sınıf III Malokluzyonlarda Tedavi Seçenekleri</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3. Distraksiyon Osteogenezi</b> .....	<b>12</b>
2.3.1. Distraksiyon Osteogenezi'nin Safhaları .....	16
2.3.2. Maksilla ve Orta Yüz Distraksiyon Boyunca Rejenere Kemik Oluşumu .....	20
2.3.3. Distraksiyon Osteogenesizin Endikasyonları .....	21
<b>3. BİREY VE YÖNTEM</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1. Bireylerin Seçimi</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2. Distraksiyon Apareyinin Yapımı</b> .....	<b>25</b>
<b>3.3. Cerrahi Operasyon</b> .....	<b>28</b>
<b>3.4. Distraksiyon Protokolü</b> .....	<b>30</b>
<b>3.5. Lateral Sefalometrik Film Analizleri</b> .....	<b>33</b>
3.5.1. Sefalometrik Noktalar .....	33
3.5.2. Sefalometrik Ölçümler .....	35
<b>3.6. Model Değerlendirme</b> .....	<b>40</b>
<b>3.7. İstatistik Değerlendirme</b> .....	<b>40</b>
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1. Distraksiyon Osteogenezi Döneminde Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması</b> .....	<b>48</b>
4.1.1. İskeletsel Yapıda İzlenen Değişimler .....	48
4.1.2. Dental Yapıda İzlenen Değişimler .....	49
4.1.3. Yumuşak Dokuda İzlenen Değişimler .....	49
<b>4.2. Konsolidasyon Döneminde Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması</b> .....	<b>50</b>
4.2.1. İskeletsel Yapıda İzlenen Değişimler .....	50
4.2.2. Dental Yapıda İzlenen Değişimler .....	50
4.2.3. Yumuşak Dokuda İzlenen Değişimler .....	51
<b>4.3. Uygulama Döneminde Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması</b> .....	<b>51</b>
4.3.1. İskeletsel Yapıda İzlenen Değişimler .....	52
4.3.2. Dental Yapıda İzlenen Değişimler .....	52
4.3.3. Yumuşak Dokuda İzlenen Değişimler .....	52
<b>4.4. Mevcut Ark Boyu Değişimi</b> .....	<b>53</b>
<b>4.5. Komplikasyonlar</b> .....	<b>53</b>
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>63</b>
<b>5.1. Bireylerin Seçimi ve Grubun Oluşturulması</b> .....	<b>63</b>
<b>5.2. Distraksiyon Apareyi ve Protokolü</b> .....	<b>64</b>
<b>5.3. Sert Doku (iskelet ve dental yapı) ile İlgili Değişimler</b> .....	<b>66</b>
<b>5.4. Yumuşak Doku ile İlgili Değişimler</b> .....	<b>69</b>
<b>5.5. Komplikasyonlar</b> .....	<b>70</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>72</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	<b>73</b>
<b>8. EKLER</b> .....	<b>83</b>
<b>EK 1. Çalışma için alınan etik kurul onayı</b> .....	<b>83</b>
<b>EK 2. Hasta ve velisinden alınan onam formu örneği</b> .....	<b>84</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>86</b>

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı diğer maloklüzyonlara oranla daha az olmasına rağmen tedavileri zor olan maloklüzyonlardır (Angle, 1899; Öztürk ve Kılıçoğlu, 1990; Altuğ ve ark., 1992).

Üst çenenin gelişim yetersizliğine bağlı iskeletsel Sınıf 3 olgularda yer darlığını diş çekimi ile çözmek anomaliyi şiddetlendirdiğini ve profili olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir (Schoenwetter, 1977).

Konvansiyonel cerrahi yöntemler ile iskeletsel anomalileri düzeltmek için olguların büyüme gelişimlerini tamamlamaları gerekmektedir. Bu dönemde Sınıf 3 anomalinin olumsuz profili çocukta psikolojik sorunlara yol açabilir.

Keşler ve arkadaşları (2001) konvansiyonel cerrahi tekniklere göre, distraksiyon osteogenesis tekniğinin uygulanması için hastanın büyüme gelişim dönemi tamamlamasını beklemenin gerekmediği ve maksillanın ilerletildiği olgularda greft gereksinimini ortadan kaldırdığı için daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.

Ortodontik tedavilerde diş çekimi ve stripping ile yer kazanılırken, ortognatik cerrahi müdahalelerde yer kazanılmaz fakat distraksiyon osteogenezi tekniği ile dental arkta yer kazanılırken aynı zamanda iskeletsel problemlerde tedavi edilebilir (Van Sickels, 2000).

Distraksiyon osteogenezi; mekanik kuvvetlerin kemik kesisi üzerinde gerilim-baskı etkisi oluşturarak gerilim vektörüne paralel yeni kemik oluşumudur (Samchukov ve ark., 2001).

Kraniofasial anomalilerin tedavisinde ilk klinik uygulama McCarthy ve ark. (1992) tarafından mandibulanın ilerletilmesinde uygulandıktan sonra distraksiyon osteogenesis özellikle mandibular yetersizlik vakalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Block ve Brister (1994) ilk olarak köpeklerde anterior segmental osteotomiye takiben diş- kemik destekli distraktör yardımı ile premaksillayı ilerletmişler. Daha sonra Block ve ark. (1995) diş destekli distraktör yardımı ile premaksillayı öne almışlar. Ve bu çalışmanın sonucunda diş destekli distraktör kullanıldığında dental hareketin kemik hareketinden daha çok ve uzun dönemde daha fazla relaps eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir.

Altuna ve ark. (1995) maymunlarda oklüzal splintli diş destekli distraktör kullanarak ön segmentin hareketinde klinik olarak kullanılabilir bir metot olduğunu belirtmişlerdir.

Dolanmaz ve ark. (2003) diş destekli distraktör kullanarak maksillada sert, kalın palatal ve bukkal mukoperiosteal dokulara rağmen ön segmenti başarıyla ilerletmişlerdir. Daha sonra maksiller gelişim yetersizliği olan olgularda diş destekli distraksiyon aparatı kullanarak premaksilla öne ilerletilmiştir. (Bengi ve ark., 2004; Gualini, 2007; Gunaseelan ve ark., 2007; Bengi ve ark., 2007).

Araştırmamızın amacı; anterior segmental osteotomiye takiben distraksiyon osteogenezi ile premaksillayı ilerleterek diş çekimi yapmadan yer kazanmak, tedavi süresini kısaltmak, profili olumsuz yönde etkilemeden ve üst ön dişler ile kemik kaide arasındaki ilişkiyi bozmadan kalıcı sonuçlara ulaşmaktır. Bu amaçla anterior segmental osteotomiye takiben distraksiyon osteogenezi ile premaksillanın öne alınmasının iskelet, dental ve yumuşak dokulara etkileri sefalometrik olarak incelenecektir.



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Sınıf III Maloklüzyon**

#### **2.1.1 Tanımı**

Sınıf III maloklüzyon ilk kez H. Edward Angle tarafından tanımlanmıştır. Angle' a göre Sınıf III maloklüzyonda alt çenenin önde konumlanması, kondillerin dereceli olarak öne doğru kayması ve bu nedenle fossanın değişime uğramasından dolayı temporomandibular eklem normalden daha önde yer almasından kaynaklanır. Sınıf III maloklüzyon; alt çenenin önde olması, alt dişlerin mesial kapanması, alt keseci ve kanin dişlerin lingual inklinasyonu şeklinde tanımlanmıştır (Angle, 1899).

#### **2.1.2. Etiyolojisi**

Kasai ve ark. (1995) kafa kaide açısının Sınıf III maloklüzyonla ilişkili olduğunu bildirmiştir. Hong ve Yi (2001) yaptıkları çalışmada; kraniyofasiyal yapının sadece yüz kemikleri ve dentisyondan değil, kafa kaidesi, kraniyal boşluk ve boyun omurlarının birbirleriyle olan dengesinin bozulmasından da kaynaklandığını söylemişlerdir. Daha önce yapılan sınıflamaların çoğunda kranium dikkate alınmamıştır. Fakat, sefalometrik analizlere kraniyal yapılar dahil edilmez ise, kranium ve yüz gelişimi arasındaki ilişkinin gözden kaçabileceği bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre kraniyal boşluğun arka bölgesi ve kraniyoservikal bileşke, mandibulanın rotasyon yönü ile ilişkilidir.

Bunun yanında, kafa kaide şeklinin çene gelişimi ile ilişkili olmadığını savunanlar da vardır (Bacon ve ark., 1992). Bu değişik görüşler hastaların iskelet yapısına göre sınıflandırılmamasından kaynaklanıyor olabilir. Hong ve Yi (2001), Sınıf III maloklüzyonda değişik iskelet yapılarından dolayı kafa kaidesinin fleksiyon derecesi ve iskelet yapısı ile değiştiğini bildirmişlerdir. Kraniyofasiyal kompleksin rotasyonunda, Sınıf III hastalarındaki yüz iskeletinin vertikal yapısının oluşumu önemli

bir faktör olarak öne sürülmüştür. Kafa kaidesinin fleksiyonu, maksillanın rotasyonel büyümesi, glenoid fossa ve posterolateral kafa kaidesinin büyümesinde önemli rol oynar. Mandibulanın pozisyonunda değişiklik meydana gelir. Sonuçta deformitenin bulgularına bağlı olarak maloklüzyonun derecesi maskelenebilir ya da olduğundan daha şiddetli kendini gösterebilir (Hong ve Yi, 2001).

Sınıf III maloklüzyonun etiyojisi multifaktöriyeldir. Bunlar;

1. Genetik ve ailesel yatkınlık: Sınıf III maloklüzyonların oluşumunda en büyük etken kalıttır. En iyi bilinen örneği Hapsburg hanedanlığıdır. Bu ailenin karakteristik özelliği mandibular prognatizmdir. Ailenin 40 bireyinin 33'ünde prognatik mandibula tanımlanmıştır (Jacopson ve ark., 1974).

2. Çevresel Faktörler: Ağızdan nefes alma, mandibulanın protruzive konum alışkanlıkları, dil büyüklüğü ve konumu, farinksin boyutları, konjenital defektler, pitüiter bez hastalıkları, hormonal bozukluklar, prematür kontaklar ve travma (Chang ve ark., 2006).

### **2.1.3. Epidemiyolojisi**

Mandibular prognatizm ve Sınıf III maloklüzyon genel popülasyonda nadir görülür. Ast ve ark. (1965), yaşları 15-18 arasında olan 1413 çocuğu incelediklerinde mandibular prognatizmin sıklığının %1,6 olarak bildirmişlerdir. Çocukluktan erişkin döneme doğru mandibular prognatizmin sıklığının arttığını bildirmişlerdir.

Etnik gruplara göre de Sınıf III maloklüzyonun sıklığı değişir. Bu oran; Kafkaslarda % 3-5 iken Amerikalılarda %3-6 olarak belirtilmiştir. En yüksek değer ise Asyalılarda tespit edilmiştir (Ngan ve ark., 1997).

Sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı, değişik toplumlar arasında farklılık göstermektedir. Irklara göre bakıldığında; Sınıf III maloklüzyonların insidansı beyaz ırkta; hafif şiddette %4.1, orta şiddette %0.5, şiddetli olarak %0.2, aşırı şiddetli ise %0.1dir. Siyah ırkta görülme sıklığı ise; hafif şiddette %6.1, orta şiddette %1.5, şiddetli olarak %0.4, aşırı şiddetli ise %0.1 dir (Proffit ve Fields, 2000).

Yaşlara göre bakıldığında bu yüzdeler, 8-11 yaş grupları arasında; hafif şiddette %2.2, orta şiddette %0.7 iken, 12-17 yaş grupları arasında; hafif şiddette %4.6, orta şiddette %0.5, şiddetli olarak %0.6 olarak tespit edilmiştir. 18-50 yaş grupları arasında görülme sıklığı ise; hafif şiddette %4.8, orta şiddette %0.7, şiddetli olarak %0.2, aşırı şiddetli ise %0.1' dir (Proffit ve Fields, 2000).

#### **2.1.4. Dento-Fasiyal Özellikleri**

Guyer ve ark. (1986) Sınıf III ve Sınıf I oklüzyona sahip bireyleri sefalometrik olarak karşılaştırdıkları çalışma sonucunda, Sınıf III anomalilerin şiddetinin yaşla birlikte arttığını gözlemlemişlerdir.

Literatürler incelendiğinde Sınıf III anomalilerin özellikleri şu şekilde bildirilmiştir (Guyer ve ark., 1986; Sanborn, 1955):

1. Maksillanın kafa kaidesine göre geride konumlanması (SNA açısında azalma),
2. Mandibulanın kafa kaidesine göre önde konumlanması (SNB açısında artış),
3. Maksillanın uzunluğunda (Co-A) önemli derecede kısalma,
4. Mandibulanın uzunluğunda artış (Co-Gn),
5. Arka kafa kaide uzunluğunda artış (S-Ba),
6. Artmış gonial açı,
7. Mandibular düzlemde dikleşme,
8. Vertikal yüz yüksekliğinde artış,
9. Maksiller kesici dişler protrüze,
10. Mandibular kesici dişlerde retrüzedir.

### 2.1.5. Sınıflandırılması

Sınıf III maloklüzyon iskeletsel ve dental bozuklukların çeşitli kombinasyonları şeklinde kendini gösterir. Önemli olan problemin nedenini tespit etmektir. Maksillanın, mandibulanın, maksiller ve mandibular alveolar yapıların sagittal ve vertikal gelişimini değerlendirmek gerekir.

Sanborn (1955), Sınıf III maloklüzyona sahip 42 erişkin hastanın %45.2' sinde mandibular prognatizm, %33.3'ünde maksiller retrüzyon, %9.5'inde hem maksiller retrüzyon hem de mandibular protrüzyon olduğunu bildirmiştir.

Guyer ve ark. (1986) Sınıf III maloklüzyona sahip 144 bireyde mandibular prognatizm oranını %18.7, maksiller retrüzyonu %25 ve maksiller retrüzyon ve mandibular protrüzyonun birlikte görülme oranını ise %22.2 olarak belirtmişlerdir.

Sınıf III maloklüzyonlar; dişsel, iskeletsel ve yalancı olmak üzere 3 gruba ayrılır.

**1- Dişsel sınıf III:** Alt kesici dişlerin labiale, üst kesici dişlerin linguale eğimleri ile kesici dişlerden ve/veya alt süt 2. azı dişinin erken çekimine bağlı olarak alt daimi 1. büyük azı dişlerinin mezioversiyonu sonucu oluşabilir.

**2- Yalancı sınıf 3 (Pseudo Sınıf 3):** İstirahat durumunda alt çene normal konumda olup kapanışa geçerken; kondilden itibaren tümüyle, dişsel veya çevresel faktörlerin etkisi ile ileri kaydırılarak kapanışa getirilmesidir.

**3- İskeletsel sınıf 3:** Üç alt gruba ayrılır.

Alt çene gelişim fazlalığı ile karakterize Sınıf 3 (Mandibular Prognathizm): Alt çenenin kalıtımsal nedenlerle tüm büyüme süresince, kondilden itibaren uzayın her 3 yönünde aşırı bir büyüme ve gelişim göstermesiyle ortaya çıkar.

Üst çene gelişim yetersizliği ile karakterize Sınıf 3 (False Prognathie Inferior): Maksiller kaide ufak ve retrognatiktir.

Az gelişmiş üst çene ve fazla gelişmiş alt çene ile birlikte görülen Sınıf 3 maloklüzyon: Retrognatik maksilla ve prognatik mandibula ile karakterizedir.

## 2.2. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tedavi

Sınıf III anomalilerin tedavisi zordur ve relaps olasılığı yüksektir. İskeletsel Sınıf 3 maloklüzyonların tedavisinde büyümenin devam etmesi ve anomalinin şiddeti önemlidir. Tedavinin amacı; çenelerin birbirlerine ve kafa kaidesine göre normal ilişkilerini sağlamak, mesial oklüzyonu düzeltmek, ideal overjet-overbite ilişkisini kurmak, intermaksiller iskeletsel ve dental ilişkinin stabilizasyonunu sağlamaktır. Sınıf III anomalilerin tedavi planlamasında hastanın iskeletsel büyüme potansiyeli ve anomalinin şiddeti önemlidir (Chang ve ark, 2006).

Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin tedavisinde; fonksiyonel ortopedik etkiden, sabit ortodontik mekaniklerle yapılan kamuflej tedavisinden veya ortognatik cerrahi yaklaşımından söz edilebilir (Uslu ve Akcam, 2007).

Çenelik Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde kullanılan en eski apareylerdendir (Armstrong, 1961). Çenelik tedavisine erken yaşlarda hatta anomali teşhis edilir edilmez başlandığında mandibulaya uygulanan ortopedik kuvvetin mandibular büyümeyi frenleyebildiği veya durdurabildiği ifade edilmiştir. Çenelik tedavisine mandibular büyüme tamamlandıktan sonra başlamanın bir etkisi yoktur. Böyle bir durumda TME üzerinde istenmeyen etkiler oluşabilir. (Vego, 1976; Sakamoto, 1981; Campbell, 1983; Wendell ve ark., 1985; Sugawara ve ark., 1990; Proffit ve Fields, 2000).

Fonksiyonel tedaviler arasında Sınıf III maloklüzyonda en çok kullanılan aparey Frankel tarafından geliştirilen Frankel III apareyidir. FR-3 apareyi çeneler üzerine ortopedik ve kaslar üzerinde myofonksiyonel etki sağlayan bir aparey olarak kabul edilmektedir (McNamara ve Hüge, 1985).

Maksiller retrüzyon vakalarında yüz maskesini ilk olarak 1875 yılında Potpeschnigg kullanmıştır. 1904’de Jackson, 1914’de Sutcliff ve daha sonraki yıllarda birçok araştırmacı tarafından yüz maskesi kullanılmıştır (GekKiow ve Kaan, 1992).

Erişkin bireylerde anomali şiddetli değil ise, sabit ortodontik tedavi ile iskeletsel anomali kamufle edilebilir (Daher ve ark., 2007). Altta yatan iskeletsel problemi düzeltmeksizin genellikle alt 1. premolar dişlerin çekim sonrasında yapılan sabit ortodontik tedavi ile yüz estetiğinin ve dental oklüzyonun artırılması sağlanır (Uslu ve Akcam, 2006).

Bazı araştırmacılar, iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisine erken dönemlerde başlanması gerektiğini vurgularken (Kambara, 1977; Sakamoto, 1981; Campbell, 1983; Stensland ve ark., 1988; Saadia ve Torres, 2000; Kajiyama ve ark., 2004), bazı araştırmacılar da hastanın büyüme gelişim dönemini tamamlamasını bekleyip, daha radikal bir şekilde maloklüzyonu ortognatik cerrahi ile tedavi etmeyi savunmuşlardır (Nanda, 1980; Subtelny, 1980).

Mandibular prognatizm vakalarında ramus ve korpusa yapılan osteotomiler sonrasında alt çene cerrahi yaklaşımla geriye alınır. Sagital splint ramus osteotomiyi ilk olarak 1957 yılında Trauner ve Obwegeser tanıtmıştır (Trauner ve Obwegeser, 1957; Proffit ve Fields, 2000). Daha sonra pek çok araştırmacı mandibulayı sagital splint osteotomi ile geriye alarak mandibular prognatizmi başarılı bir şekilde tedavi etmişlerdir (Mobarak ve ark., 2001; Cho, 2007).

Bell, Epker ve Wolford maksillanın uzayın her 3 yönünde de yeniden konumlandırılmasına izin veren “Le Fort-I downfracture” tekniğini tanıtmışlardır ve maksillanın gelişim geriliğinden kaynaklanan Sınıf III anomalilerin tedavisinde kullanmışlardır (Bell, 1975; Epker ve Wolford, 1975).

Daha sonra pek çok araştırmacı, konvansiyonel teknikler ile maksillayı başarılı bir şekilde öne almışlardır (Semaan ve Goonewardene, 2005; Hoffman ve Brennan, 2004).

Geleneksel ortognatik cerrahi ile maksillo-fasiyal deformitenin düzeltilmesinde başarılı sonuçlar alınmasına rağmen, bu tedavilerde osteotomize edilmiş kemik

segmentlerinin akut ilerletilmesi ile ilişkili kısıtlamalar mevcuttur. En büyük kısıtlamalardan biri, akut gerilime bağlı yumuşak dokuların adaptasyon problemi. Pek çok konjenital deformite büyük iskeletsel hareketlere gereksinim duymaktadır. Yumuşak doku, bu yeni konuma adapte olmadığı zaman dejeneratif değişiklikler, nüks ve ideal olmayan fonksiyon ve estetik görülür. Bu sınırlamalar ışığı altında, şiddetli anteroposterior, transversal ve vertikal kraniyofasiyal iskeletsel deformitelerin düzeltilmesinde yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu alternatif tedavi yaklaşımlarından biri distraksiyon osteogenesis (DO) olarak adlandırılan kademeli kemik uzatma metodudur (Samchukov ve ark., 2001).

Wassmund'a göre (1935), 1927 yılında Rosenthal bir aydan fazla kademeli olarak aktive edilen intraoral diş kemik destekli aparey kullanarak ilk mandibular osteodistraksiyon metodunu tanıtmıştır.

On yıl sonra Kazanjian da (1941) akut ilerletme yerine kademeli olarak artan çekme kuvveti uygulayarak mandibular osteodistraksiyon gerçekleştirmiştir. Bu teknikte mandibular korpusa L şeklinde osteotomiler yapıldıktan sonra simfize çengel yerleştirilmiştir. Üç gün sonra hastaya yüz maskesi kullandırılmış ve çengellerden yüz maskesine elastikler uygulayarak çene ucu kademeli olarak öne doğru çekilmiştir. On yedi gün sonra elastik kuvvet uygulaması sona erdirilmiş ve oklüzal splint rijit barla bağlanmıştır. On bir hafta sonra, yani konsolidasyon dönemi bittikten sonra splint çıkarılmıştır.

Crawford (1948), mandibulanın kırık kallusuna kademeli olarak artan çekme kuvveti uygulamıştır. Bir tane vidalı aparey kullanarak iki segmenti orijinal pozisyonuna getirmeye çalışmış ve bölümlü oklüzal splint ile fikse etmiştir.

Köle (1959a), maksiller anterior deformiteden dolayı oluşan ön açık kapanış deformitesini cerrahi olarak düzeltmek için yeni bir teknik tanımlamıştır. Bu tekniğe göre, anterior maksiller interdental osteotomiye takiben, üst arktaki ön segmente splint uygulamıştır. On günlük iyileşme döneminden sonra, hastadaki açık kapanışı kapatana kadar maksiller splintten mandibular arka vertikal lastik uygulamıştır. Aynı yıllarda Köle, hızlı kanin distalizasyonu için distraksiyon yöntemini geliştirmiştir.

1950'li yılların sonlarında Köle (1959b), erişkinlerde hızlı maksiller genişletme için ortodontik ve cerrahi kombine tekniği ilk olarak tanımlamıştır. Bu teknikte hem palatinal hem de vestibülden birinci premolarlardan tübere kadar kortikotomiler yapıldıktan sonra 8 gün beklenmiştir. Genişletme vidası içeren aparey simante edilmiş ve genişletme işleminin sekiz haftada tamamlandığı bildirmiştir.

İlk distraksiyon osteogenesis uygulamalarında, kemik ve yumuşak dokuların kademeli olarak ilerletilebilmesine rağmen, kemik segmentlerinin maniplasyonundaki yetersizlikler, distraksiyon apareylerindeki yetersizlikler ve kemik fiksasyonunun stabil olmaması gibi dezavantajlarından dolayı bu teknikler hemen kabul görmemiştir.

Rachmiel ve ark. (1993) maksiller distraksiyonun olabileceğini göstermişlerdir. Beş koyunun orta yüzünü kademeli olarak ilerletmişlerdir.

Block ve Brister (1994) köpeklerde diş-kemik destekli distraksiyon apareyi ve daha sonra Block ve ark. 1995 yılında diş destekli distraksiyon apareyi kullanarak maksillanın ön kısmını ilerletmişlerdir. 1997 yılında Block ve ark. kemik destekli distraksiyon apareyi kullanarak maksillanın ön kısmını ilerletmiş ve hem iskeletsel hem de dişsel relapsın daha az olduğunu göstermişlerdir.

Polley ve ark. (1995), klinik olarak orta yüzün ilerletilmesinde Rijit Eksternal Distraksiyon aygıtı kullanmışlardır.

Altuna ve ark. (1995) 3 tane *Macaca cynomologus* maymununun premaksillasını DO ile ilerletmişlerdir. Distraksiyon miktarını değerlendirmek için osteotominin kenarlarına 4 adet implant yerleştirdikten sonra Endotracheal anestesi sonrasında birinci küçükazı ve kanin dişlerin arasından geçen maksiller supapikal osteotomiler gerçekleştirilmiştir. Diş destekli apareyi asit etch ve no-mix direkt bonding yardımı ile maksiller dişlere yapıştırmışlar. Bir hafta sonra ortodontik apareyi günde 2 çeyrek tur aktive ederek ön segment 2 maymunda 4 mm, 1 maymunda 6 mm ilerletmişler. Alınan CT ve histolojik kesitler incelendiğinde osteotomi hattına komşu kemik ve yumuşak bağ dokusunda tamir gözlenmiştir. Bunun sonucunda orta yüz geriliğinin tedavisi için klinik olarak güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.



Rachmiel ve ark. (1996) koyunlarda Le Fort II ve çevresel orbital osteotomiyi takiben segmentleri farklı yönlerde ilerletmişlerdir. Distraksiyon alanında klinik, radyografik ve histolojik olarak yeni kemik oluşumu gözlenmiştir.

Yamamoto ve ark. (1997) Mongrel köpek üzerinde yaptığı çalışmada 4 adet osteointegre implant yerleştirdikten 3 ay sonra anterior segmental osteotomi gerçekleştirmişler. Osteotomi sonrasında kemik destekli aparey yerleştirilmiş ve 10 gün sonra aktivasyona başlanmıştır. Aktivasyon miktarı günde 1mm yapılarak premaksillayı 10 mm ilerletmişler. Distraksiyon bölgesinin histolojik inceleme sonucunda yeni kemiğin intramembranöz kemik ve bazı yerlerde endokondral kemikleşme olduğunu göstermişlerdir.

Kaluzinski ve ark. (2001), daha önceden travma nedeniyle yüzün orta üçlüsü parçalanan ve bunun sonucunda premaksillanın hipoplaziye uğradığı 30 yaşındaki bayan hastada kemik destekli distraktör kullanarak maksiller segmental distraksiyon osteogenezi uygulamışlardır.

Dolanmaz ve ark. (2003) sundukları vaka raporunda 42 yaşında olan iskeletsel sınıf 3 bir olguda lokal anestezi altında maksiller anterior segmental osteotomiye takiben diş destekli distraksiyon apareyi yerleştirilmiş. Üç günlük bekleme döneminden sonra günde 1mm lik aktivasyon ile maksillanın ön bölgesi 8mm ilerletildiği belirtilmiştir.

Bengi ve ark. (2004); 18 yaşında, ön çapraz kapanış ve hipoplazik maksillaya sahip kız hastada diş destekli aparey kullanarak premaksillasını ilerletmişler. Distraksiyon prosedürü; 7 günlük latent dönem sonrasında vıda 6 gün günde 1mm aktive edilmiş ve 8 haftalık konsolidasyon döneminden sonra aparey çıkartılmıştır. Konsolidasyon dönemi sonrasında alınan lateral sefalometrik radyografilerde yapılan ölçümler sonucunda; SNB açısında 1°, overbite 3 mm azalma ve ANB değerinde 5°, ANS-PNA/Go-Gn açısında 3°, ANS-Me mesafesinde 2 mm, overjet miktarında 6 mm artış olduğunu belirtmişlerdir. Oklüzal düzlemin 3° lik anteriora rotasyonu ve üst dudağın 3 mm protrüze olduğunu rapor etmişlerdir.

Gunaseelan ve ark. (2007) tek taraflı yarık dudak-damaklı iki olguda hyrax vidası içeren diş destekli aparey kullanarak yaptıkları segmental maksiller distraksiyon osteogenezi ile pozitif overjet elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Bengi ve ark. (2007) 7 hasta içeren olgu serisinde, kanin dişlerin arkta sıralanabilmesi, maksiller ark uzunluğunda artış sağlamak için diş destekli distraksiyon aygıtı kullanarak maksillanın ön bölgesine distraksiyon osteogenezi uygulamışlardır. Bu çalışmada 7 günlük bekleme döneminden sonra günde 0,75 mm lik aktivasyonlar yaparak ortalama 9.04 mm lik distraksiyon işlemi yapmışlardır. Sekiz haftalık konsolidasyon dönem sonrasında distraksiyon apareyi çıkartılıp sabit ortodontik tedavisine geçilmiştir.

### 2.3. Distraksiyon Osteogenezi

Distraksiyon osteogenezi; kademeli kuvvetler ile ayrılan kemik segmentlerinin birbirine bakan yüzeyleri arasında yeni kemik formasyonunun olduğu biyolojik bir olaydır. Kemik segmentlerinin bağlı olduğu dokularda oluşan gerilim, distraksiyon vektörüne paralel yeni kemik oluşumunu stimüle eder (Stephen, 1997; Swennen ve ark., 2001).

Gerilim kuvvetlerinin uygulandığı yere göre distraksiyon osteogenesis teknikleri kallotazis ve fiziyal distraksiyon olarak sınıflandırılabilir.

**1-Kallotazis:** Kırık kemiğin distraksiyonu olarak tanımlanır. Osteotomi ya da kırık nedeniyle ayrılan kemik segmentlerinin çevresinde tamir kallusunun dereceli gerilimidir. Kallotazis kelimesi, kemik segmentleri arasındaki skar dokusu anlamına gelen kallus ve gerilim anlamına gelen taois kelimelerinden türemiştir. Klinik olarak birbirini takip eden 5 periyottan oluşur.

1. Osteotomi: Kemiğin cerrahi olarak iki parçaya ayrılmasıdır.
2. Latent Dönemi: Kemik segmentlerinin ayrılması ile gerilim kuvvetlerinin uygulanmaya başlaması arasındaki dönemdir. Ayrılmış kemik segmentleri arasında tamir kallus oluşumu için gerekli zamandır.

3. Distraksiyon Dönemi: Kemik segmentlerine kademeli çekme kuvvetinin uygulandığı ve kemik segmentleri arasındaki bölgede yeni kemik ya da distraksiyon rejeneratının oluştuğu dönemdir. Bu dönem süresince iki tane majör parametre kritik önem taşır; distraksiyonun ritmi ve distraksiyonun oranı.

4. Konsolidasyon Dönemi: İstenilen miktarda ilerletme sağlandıktan sonra gerilim kuvvetinin kesilmesiyle başlar, distraksiyon apareyini çıkarana kadar devam eder. Bu periyot yeni oluşan kemik dokunun mineralizasyonu ve kortikalizasyonuna izin verir.

5. Remodelling Dönemi: Distraksiyon apareyini çıkardıktan sonraki dönemdir. Bu periyot genellikle distraksiyon tamamlandıktan sonra yaklaşık olarak bir yıl sürmesine rağmen, yeni oluşan kemiğin remodellingi distraksiyon işlemi tamamlandıktan sonra başlar ve konsolidasyon dönemi boyunca devam eder.

**2- Fiziyal distraksiyon:** Kemik büyüme plaklarının distraksiyonudur. Distraksiyon epifiziyolizis ve Kondrodiatazis olarak ikiye ayrılır. Aralarındaki fark büyüme plaklarına uygulanan distraksiyon oranıdır.

a) Distraksiyon epifiziyolizis: Kemik segmentlerinin hızlı olarak yapılan distraksiyonudur. Genellikle günde 1-1.5 mm' dir. Hızla artan gerilim, büyüme plaklarında kırılmaya neden olur. Takip dönemindeki epifizin metafizinden kademeli olarak ayrılması, büyüme plağı kırıkdağının trabeküler kemikle dolmasına neden olmaktadır (Aldegheri ve ark, 1989). Epifiz ve metafiz arasındaki yeni kemik oluşumunu ilk defa Ring 1958 yılında deneysel çalışmasında ortaya koymuştur. Takibinde Ilizarov ve Sobelman da deneysel olarak yeni kemik oluşumunu göstermişlerdir. Bu tekniği klinik olarak ilk defa Zavyalov ve Plaskin 1967 yılında uygulamıştır (Samchukov ve ark., 2001).

b) Kondrodiatazis: Kemik segmentlerinin yavaş olarak yapılan distraksiyonudur. Genellikle günde 0.5 mm den azdır. Bu da, büyüme plaklarının kırılma olmaksızın gerilmesine izin verir. Yavaş bir şekilde gerilen büyüme plağındaki gerilimsel stres, kırıkdağ hücrelerinin biyosentetik aktivitesini arttırarak hızlanmış osteogenezis ile sonuçlanır (Aldegheri ve ark, 1989). İlk defa Sledge ve Noble 1978

yılında, tavşanların büyüme plaklarında sabit gerilim uygulayarak kondrodiatazisin varlığını rapor etmişlerdir. Plaklarda kırılma olmaksızın büyümede %150 oranında artış gözlenmiştir.

Teorik olarak fiziyal distraksiyonun bazı avantajları vardır. Bunlar; tek basamaklı operasyon, yumuşak dokuda insizyon ya da osteotominin yapılmaması, doğal büyümenin stimülasyonu, geniş alanda oluşan yeni kemik ve ek olarak kemik grefti gereksinimi olmamasıdır (Aldegheri ve ark, 1989; De Pablos ve Canadell, 1990). Buna rağmen deneysel ve kliniksel çalışmalar, epifizyal segment çok kısa olduğu için, fiksasyonla ilgili komplikasyonlara sebep olabileceğini göstermiştir. Sonuç olarak Kallotazis deneysel ve klinik uygulamalarda distraksiyon osteogenezinin predominant metodu olarak kullanılır.

Distraksiyon Osteogenezinin başarıyla uygulanması hem biyomekanik hem de biyolojik faktörlere bağlıdır (Samchukov ve ark., 2001).

1. Biyomekanik faktörler:

a) Eksinrik ya da fiksator ile ilişkili,

b) İntriksik ya da doku ile ilişkili,

c) Distraksiyon aygıtının oryantasyonu,

d) Distraksiyon vektörünün oryantasyonu: Yeni oluşan kemiğin oryantasyonunda distraksiyonun yönü önemlidir. Distraksiyon alanındaki kemik rejeneratı her zaman uygulanan gerilim vektörü boyunca şekillenir.

2. Biyolojik faktörler:

a) Osteojenik dokuların ve periosteal/endosteal kan desteğinin maksimum korunduğu düşük enerjili osteotomi,

b) Kırık kallusunun gelişimine izin verecek kadar yeterli latent periyot,

c) Kemik segmentlerinin stabil fakat rijit olmayan fiksasyonu,

- d) Kesin belirlenmiş distraksiyon yönü,
- e) Optimal distraksiyon oranı ve ritmi: kemik rejeneratının oluşumunda distraksiyonun ritmi ve oranı etkilidir. Distraksiyonun oranı günde 0.5 mm den az ise prematür kemik, 1.5 mm den fazla ise lokal iskemi yada gecikmiş ossifikasyonlar oluşabilir. Distraksiyon için optimal oran günde 1 mm dir. Distraksiyon ritmi ne kadar sık olursa kemik rejeneratı ve kemiğin etrafındaki yumuşak dokuların adaptasyonu da iyi olur.
- f) Aşırı fonksiyonel yüklemmeden önce yeni oluşan kemiğin remodellingi ve konsolidasyonu için gerekli süre,
- g) Yeni oluşan kemiğin mekanik yüklemesi ile kan desteği arasındaki oransal ilişki.

Ilizarov' a göre DO germe ve baskı bölgelerine göre 3 gruba ayrılır (Samchukov ve ark., 2001);

1. Monofokal: Birkaç mm kemik defekti olan vakalarda uygulanır. Defektin olduğu bölgede kemik iki segment haline getirilir. Segmentler birbirinden uzaklaşacak şekilde distraksiyon kuvveti uygulanır. Segmentler arasında tamir kallus oluşur ve birleşme gerçekleşir.

2. Bifokal: Defekt daha büyük ise bifokal kemik transportu kullanılır. Bifokal osteogenesis, defektin bulunmadığı sağlıklı segmentlerin birinden serbest kemik segmenti (transport segment: TS) oluşturulur. TS, transport diskin oluşturulduğu segmentten diğer segmente itilir. TS hareketi boyunca distraksiyon rejeneratı, transport diskin oluşturulduğu segment ile TS arasında oluşur.

3. Trifokal: Defekt çok büyük ise sağlıklı kemik segmentlerinden iki tane TS oluşturulur. TS ler defektin ortasında birleşecek şekilde itilir.

### 2.3.1. Distraksiyon Osteogenezis'in Safhaları

Distraksiyon osteogenesis cerrahi olarak ayrılan kemik segmentleri arasında tamir kallus gelişimi ile başlar. Klinik olarak birbirini takip eden beş dönemden oluşur:

**1. Osteotomi:** Osteotomi kemiği iki segmente ayırarak kemiğin bütünlüğü ve devamlılığını bozar. Bu da kırık olarak tanımlanır. Kemik segmentlerinin devamlılığının bozulması, kırık iyileşmesi olarak bilinen, kemik tamirini tetikleyen bir süreçtir. Kırık kemik segmentlerinin kenarlarının etrafında ve segmentlerin arasında tamir kallus oluşur. Normal koşullar altında, kallus daha dirençli olan lamelli kemik ile kademeli olarak yer değiştirir.

Kırık iyileşmesi altı aşamadan oluşur (Frost, 1989):

- 1) Çarpma
- 2) İndüksiyon
- 3) İnflamasyon
- 4) Yumuşak kallus
- 5) Sert kallus
- 6) Yeniden şekillenme (Remodelling)

**2. Latent dönem:** Kemiğin ayrılmasından gerilimin başlamasına kadar geçen süredir. Bu periyot tamir kallusun oluşmasına izin verecek kadar sürmelidir. Latent dönem boyunca birbirini takip eden olaylar meydana gelir.

Başlangıçta damarların yırtılmasının sonucu olarak kemik segmentleri etrafında ve arasında hematoma oluşur. Hematom bir pıhtıya dönüşür ve ayrılmış segmentlerin kenarlarındaki kemikte nekroz görülür. Hücre proliferasyon miktarını ve kanlanmayı arttıran kapillerde ve kan yapıcı elementlerde gelişim gözlenir. (McKibbin, 1978). Bu dönem 1-3 günün sonunda; pıhtı inflamasyon hücrelerinin, fibroblast, kollojen ve kapillerden oluşan granülasyon dokusu ile yer değiştirmesiyle sona erer (Hulth, 1989).

Yaklaşık üç hafta sonra yumuşak kallus evresi biter. Bu dönem, kırık kallusunun içinde bulunan olgunlaşmamış kapillerin olgunlaşmaya devam etmesi ile sürer. Osteotomiden 5 gün sonra, kırık hattına komşu olan alandaki proksimal ve distal segmentlerin medullar kanalında büyümekte olan kapiller ağ ve mikro hücreler oluşurlar (Irianov, 1996b). Az diferansiye osteojenik hücreler yeni oluşan kapillerin terminal bölgesinde yer alırlar.

Yumuşak kallus dönemi boyunca granülasyon dokusu fibroblastlar tarafından fibröz dokuya dönüştürülür (Postacchini ve ark., 1995). Kıkırdak doku da granülasyon dokusu ile yer değiştirir ve bu olay periferde merkezden daha fazla meydana gelir. Kallus oluşumu, önceden belirlenmiş osteoprogenitör hücrelerin cevabıdır ve temel olarak periosteum ve endosteumdan köken alır.

**3. Distraksiyon Dönemi:** Distraksiyon dönemi ayrılmış kemik segmentlerine gerilim kuvvetinin uygulanmasıyla karakterizedir. Kemik segmentler kademeli olarak itilir ve açılan bölgede yeni kemik oluşur. DO gerilim kuvvetleri etkisi altında yeni kemik oluşumunu sağlayan biyolojik bir olaydır. Gerilim kuvveti kesilene kadar DO boyunca yeni kemik oluşumu, kırık iyileşmesi süresince gözlenen değişikliklere benzerdir.

Normal kırık iyileşmesi boyunca yumuşak kallusun içerisindeki fibrokartilaj dokular, fiber kemikteki osteoblastlar ile yer değiştirir. Kıkırdak kalsifiye olur, osteoblastlar kalsifiye olmuş kıkırdak matriksin üzerindeki yeni kemiğin altına uzanır. Sert kallus safhası kırıktan 3-4 ay sonra sona erer ve bunu remodelling evresi takip eder. Fiber kemik yavaşça lamelli kemiğe dönüşür ve medullar kanal yenilenir. Medullar kanalın yenilenmesiyle, normal kemik oluşumu bitince remodelling safhası da biter (Brington, 1984).

Buna rağmen DO boyunca normal kırık iyileşme prosedürü yumuşak kallusa uygulanan gerilim kuvveti ile durur. Yumuşak kallusa düzenli gerilim uygulanması dinamik bir mikro çevre yaratır (Delloye ve ark., 1990). Bu gerilim stresi, gerilen dokuların hücresel ve hücre altı birimlerinde stimüle edici değişiklikler meydana getirir. Bu değişiklikler; büyümeyi stimüle edici ve şekil oluşturucu etki olarak tanımlanabilir. Gerilimin büyümeyi stimüle eden etkisi segmentler arası bağlayıcı dokuların biyolojik

elementlerinin aktivitesidir, bu aktiviteler anjiogenez ve fibroblast proliferasyonun artmasıdır. Gerilimi şekillendirici etkisi, fibroblastların şekil değiştirmesini, fibroblastların ve de salgıladıkları kollojen fibrillerin distraksiyon vektörüne paralel olarak yerleşmesini sağlamaktır. Bu mikro çevre gerilim vektörüne paralel yeni doku formasyonunu arttırır. Distraksiyon başladığında yumuşak kallusun fiber dokusu distraksiyonun aksı boyunca oluşur. Kollojen fiberler arasında yer alan iğ şekilli fibroblast benzeri hücreler de distraksiyonun yönü boyunca sıralanır. Bu hücreler segmentler arası dokuların distal ve proksimal sonlarındaki fiber gruplanan kollojen fibrilleri oluşturur (Asonova, 1996; Aronson, 1994).

Distraksiyonun 3. ve 7. günleri arasında fibröz doku içerisinde kapiller büyür. Damarlanma sadece distraksiyon alanının merkezinde değil komşu olan kemik segmentlerinin medullar kanalına doğru da yayılır. Yeni oluşan kapiller birbirlerine ve distraksiyonun aksına paraleldir (Irianov, 1996c). Distraksiyon rejeneratında yeni oluşan damarlar spiral oluşturur ve çeşitli yuvarlak katlantılar yaparlar. Buda büyüme hızının distraksiyon hızından daha fazla olduğunu ve normal kırık iyileşmesi sırasındaki damar büyümesinden 10 kat daha hızlı olduğunu düşündürür (Irianov, 1996a). Kapiller uçlar farklılaşmamış hücrelerin fibroblast, kondroblast ve osteoblasta farklılaşmasını destekleyerek fibröz dokuya girer (Irianov, 1996b).

Distraksiyonun 2. haftasında primer trabekül oluşmaya başlar. Kollojen fibrillerin arasında yer alan osteoblastlar osteoit dokunun kenarında sıralanırlar. Osteogenesis var olan kemik duvarı ile başlar ve distraksiyon boşluğunun ortasına doğru ilerler (Aronson ve ark., 1989). İkinci haftanın sonunda osteoid mineralize olmaya başlar (Schenk ve Gachter, 1994).

Distraksiyon rejeneratı özel bölgesel yapıya sahiptir. Gerginliğin etkisinin en fazla olduğu bölge olan distraksiyon alanının ortasında mineralizasyonu az olan radyolüsent fibröz alan vardır (Yasui ve ark., 1993). Bu alanda longitudinal fibroblast benzeri hücreler ile paralel olan kollojen fibriller ve diferansiye olmamış mezenşimal hücreler matriks boyunca yer alırlar. Ara bölge, fibröz doku formasyonu ve fibroblast proliferasyonunun merkezidir. Ara bölgedeki kırık ve fibröz doku karışımı, distraksiyon sırasında membranöz ve endokondral oluşum, kemik yapımında önemli rol oynar. Bu fibröz ara bölgenin periferinde silindirik, birbirine doğru uzanan osteoblast ile



örtülü primer trabekülden köken alan longitüdünel iki bölge yer alır (Irianov, 1996b; Schenk ve Gachter, 1994).

Gerilim vektörü boyunca kemik oluşmaya başlar ve distraksiyon süresince açık kalan primer trabekülün büyüyen uçları ile devamlılığı sağlanır. Sonuçta bu bölgeler distraksiyon rejeneratının büyüme bölgesi olarak görev yapar ve uzama dönemi boyunca aktif kemik oluşumu sağlar. Var olan konakçı kemik bölgeleri ve rejeneratın birleştiği bölgede, primer trabekül oluşumunun iki yeni bölgesi ortaya çıkabilir (Aronson ve ark., 1990).

**4. Konsolidasyon Dönemi:** Konsolidasyon dönemi germe kuvvetlerinin kesilmesinden distraksiyon aygıtının çıkarılmasına kadar geçen süredir. Bu dönemde distraksiyon rejeneratı tamamen mineralize olur. Distraksiyon bittikten sonra fibröz ara bölge kademeli olarak kemikleşir. Fiber kemiğin bir bölgesi tamamen distraksiyon alanını birbirine bağlar. Başlangıçta distraksiyon rejeneratı çoğunlukla membranöz kemikten oluşsa da kıkırdak adacıkları da görülebilir. Buda endokondral kemikleşmeyi destekler. Mineralize matriks ile çevrili fokal kondrosit bölgeleri üçüncü bir kemik oluşum tipini (transkondroid) düşündürür. Bu tip kemik oluşumunda, oksijen yetersizliğine bağlı kıkırdak yapımı olur ve bu kıkırdak direkt olarak kemiğe dönüşür. Rejenerat olgunlaştıkça primer trabekül bölgesi azalır ve sonuçta tamamen yok olur (Samchukov ve ark., 2001).

**5. Yeniden Şekillenme (Remodelling) Dönemi:** Bu dönemde ilk oluşan kemik taslağı paralel fibrilli lamelli kemik ile güçlendirilir. Hem kortikal kemik hem de kemik iliği boşluğu yeniden düzenlenir. Kortikal yenilenmenin en son basamağı olan Haversian şekillenme kemik yapısını normalleştirir. Yeni kemik dokusunun daha önceki kemik gibi kuvvetli bir yapıya sahip olabilmesi için bir yıl veya daha fazla süre gereklidir (Tajana ve ark., 1989; Samchukov ve ark., 2001 ).

### 2.3.2. Maksilla ve orta yüz distraksiyonU boyunca rejenere kemik oluşumu

Rachmiel (2001) erişkin koyunların orta yüzünü distraksiyon osteogenezi ile ilerlettikten sonra distraksiyon bölgesini radyolojik-histolojik olarak incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre;

Osteotomiden 5 gün sonra fibrin pıhtısının içine doğru preosteoblastlara dönüşecek olan mezenkimal hücreler ilerler. Distraksiyonun 5 ila 10. günü arasında herhangi bir zamanda yeni kemik oluşumu konak kemiğinin direkt devamı olarak başlar. Sonra hücreler sayıca azalır ve kollojen lifleri ve woven kemik odakları bu hücrelerin yerlerini alır. Bu odaklar konak kemikte bulunan trabekula ile birleşir ve distraksiyon vektörü boyunca beraber bulunurlar. Daha sonra woven kemik trabekülası osteoblastlarla aynı sırada yer alır ve matriksini mineralize etmeye başlar. Uzamadan 20 gün sonra uzama yönünde ince uzun kemik trabekülü görülebilir. Altı hafta sonra konsolidasyon dönemi sırasında birçok alanda bunlar kalın lamelli kemiğe dönüşürler. Bazı alanlar hala gevşek yapıdadır. Distraksiyon yönünde bulunan kemik trabekül ve yüksek polarize osteoblastlarca çevrili ve distraksiyon yönünden köken alan kemik trabekülün kemik oluşumunda aktif olması distraksiyon döneminin spesifik özelliğidir. Distraksiyondan 1 yıl sonra olgun lameller kemik düz kemik hücreleri ile çevrilidir.

Trabekülün yenilenmesi ve kalınlaşması osteoklastların kemiği yıkması ve osteoblastların kemik oluşturması ile yapılır. 1 yıllık takipteki yeniden yapılanma süreci sonucunda olgun lameller kemik oluşur. Takibinde emriyonik membranöz kemik oluşur. Birinci evrede mezenkim benzeri hücreler ve TRAP+ mononükleer hücreler osteotomi bölgesindeki yeni kapiller boyunca sıralanır. Osteoblastlar olasılıkla mezenkim benzeri hücrelerden farklılaşır ve hassas trabekül oluşur. Yeni oluşan kemiğin yeniden yapılanması ile kemik yoğunluğunda artma olur. Bu da mineralizasyon işleminin durağan olmadığını ve olgunlaşma boyunca arttığını doğrular. Bu çalışma ile yüz kemik distraksiyonu için kademeli DO kullanılabilirliği önerilir (Rachmiel, 2001). Çünkü çene ilerlemesi ile yeni kemik oluşumu kendiliğinden olur. Distrakte alan yeni kemik ile dolar. Böylece kemik greftine ihtiyaç duyulmaz.

### 2.3.3. Distraksiyon Osteogenesizin Endikasyonları

Distraksiyon osteogenezi ile dentofasiyal anomalilerin düzeltilme alanlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Crago ve ark, 2003);

1. Erken yaşta tedavi edilmesi gereken şiddetli çene defektlerinde; örneğin Pierre Robin sendromu olan infantta mandibulanın öne alınması. Konvansiyonel ortognatik cerrahiler çok erken yaşlarda uygulanamayabilir.

2. Mandibulanın 10-15 mm' den daha fazla uzatılmasını gerektiren şiddetli mandibular yetersizlikte; konvansiyonel cerrahi yöntemlerle çenelerin 8-10 mm' den daha fazla ilerletilmesi çok zor bir uygulamadır.

3. Uzatılması gereken kısa mandibular ramus varlığında; konvansiyonel cerrahi yöntemi ile mandibular ramusun uzatılmasında pterygomandibular bölgedeki kaslar uyum gösteremez. Distraksiyon histiyogenezi teorik olarak bunun üstesinden gelebilir.

4. Erişkinlerde transversal darlık gösteren maksillanın genişletilmesinde; adölesan dönem boyunca ve öncesinde maksiller darlık ortopedik kuvvetlerle düzeltilebilir. Fakat erişkin bireylerde maksiller sutur kapandığı için ortopedik kuvvetlerle genişletilmesi imkansızdır.

5. Dar ve V şekilli mandibulanın transversal yönde genişletilmesi; mandibulanın iki yarısı uterusu birleşir. Bu nedenle çocuklarda mandibular arkın vidalı apareylerle genişletilmesi yalnızca diş hareketi oluşturur. Yumuşak dokuların sınırlamasından ötürü, mandibulanın ön bölgesinin osteotomi ve kemik grefti ile genişletilmesi problem yaratır.

6. Yarık dudak-damak vakalarında; bu vakalarda maksiller segment kollapsı kaçınılmazdır. LeFort-I osteotomisi başarıyla uygulanabilse de, önceki cerrahi girişimlerden çok fazla skar dokusu kalmış ise distraksiyon osteogenesizin başarı şansı daha yüksektir.

7. Premaksillanın sagital yönde ilerletilmesinde,
8. Kondil eksikliği olan ve şiddetli TME ankilozu olan vakalarda,
9. Ortodontik diş hareketine cevap vermeyen ankiloz dişlerin vertikal olarak yükseltilmesinde,
10. İmplant yerleştirmeden önce alveolar kretin vertikal olarak yükseltilmesinde.

### 3. BİREY VE YÖNTEM

Anterior segmental osteotomiye takiben distraksiyon osteogenezi ile premaksillanın öne alınmasının iskelet, dental ve yumuşak dokulara etkilerini incelemek amacıyla toplam 21 birey çalışma kapsamına alındı.

#### 3.1. Bireylerin Seçimi

Uygulama grubunu oluşturan 11 kız, 10 erkek toplam 21 birey, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran, Angle Sınıf I büyükakazı ilişkisi ile negatif veya baş başa overjet ilişkisine sahip kişilerden seçildi.

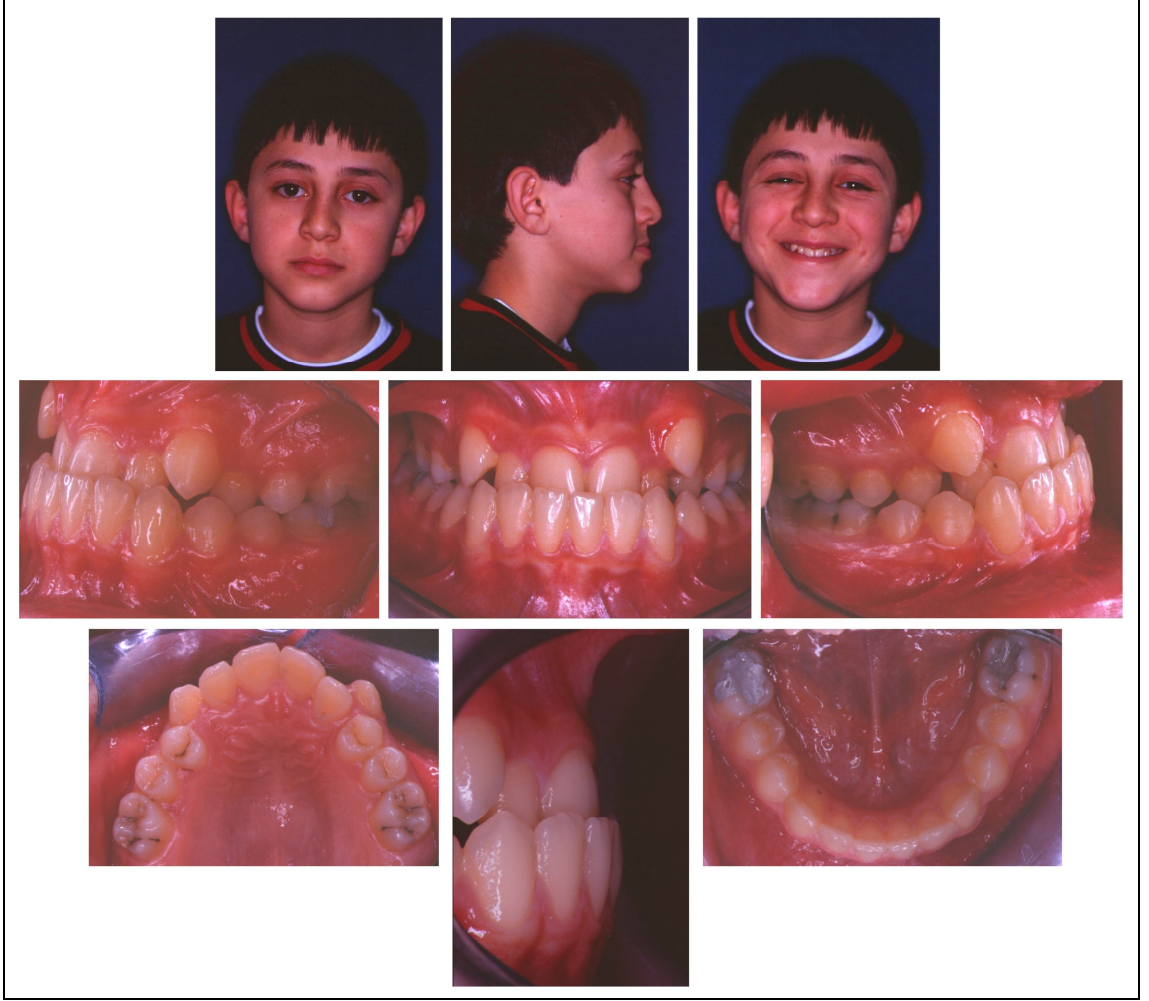
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığından çalışmamızın etik yönden uygulanabilir olduğuna ilişkin gerekli izin alındı (Ek-1). Çalışma kapsamındaki tüm hastalara, uygulanacak tedavi şekli, karşılaşılabilecek komplikasyonları içeren bilgilendirilmiş onam formu okutulup imzalatıldı (Ek-2).

Çalışma kapsamına alınan bireylerde klinik muayenede üst dudak geriliği izlenmesine, lateral sefalometrik filmlerin ön değerlendirilmesinde ise iskeletsel Sınıf 3 anomalisiye sahip olmasına (ANB açısı) ve/veya A noktasının normalden geride olmasına ( $FH \perp N-A$  mesafesi) dikkat edildi. Bireylerin seçiminde dik yönde herhangi bir ayırım yapılmadı. Ayrıca, olguların büyüme gelişim yönünden normal olmalarına da (hormonal bozukluk, sistemik hastalık, herhangi bir sendrom tanısı bulunmaması) dikkat edildi.

Uygulama grubunda kronolojik yaşlar 145 ile 288 ay (12 yıl 1 ay ile 24 yıl) arasında değişmekte olup, ortalaması  $196,62 \pm 41,01$  aydır.

Çalışma grubunda yer alan her bireyden lateral sefalometrik filmler, panoramik radyografiler, üst okluzal, periapikal filmler ve ortodontik modeller (T1) alındı. Ayrıca tüm bireylerden ağız dışı ve içi fotoğraflar elde edildi (Resim 1).

Tüm hastaların uygulama öncesinde periodontal tedavileri yapıldı ve iyi bir oral hijyen sağlandıktan sonra tedavilerine başlandı. Hastalar ameliyat öncesinde ve sonrasında dişeti sağlığı yönünden gözlem altında tutuldu.

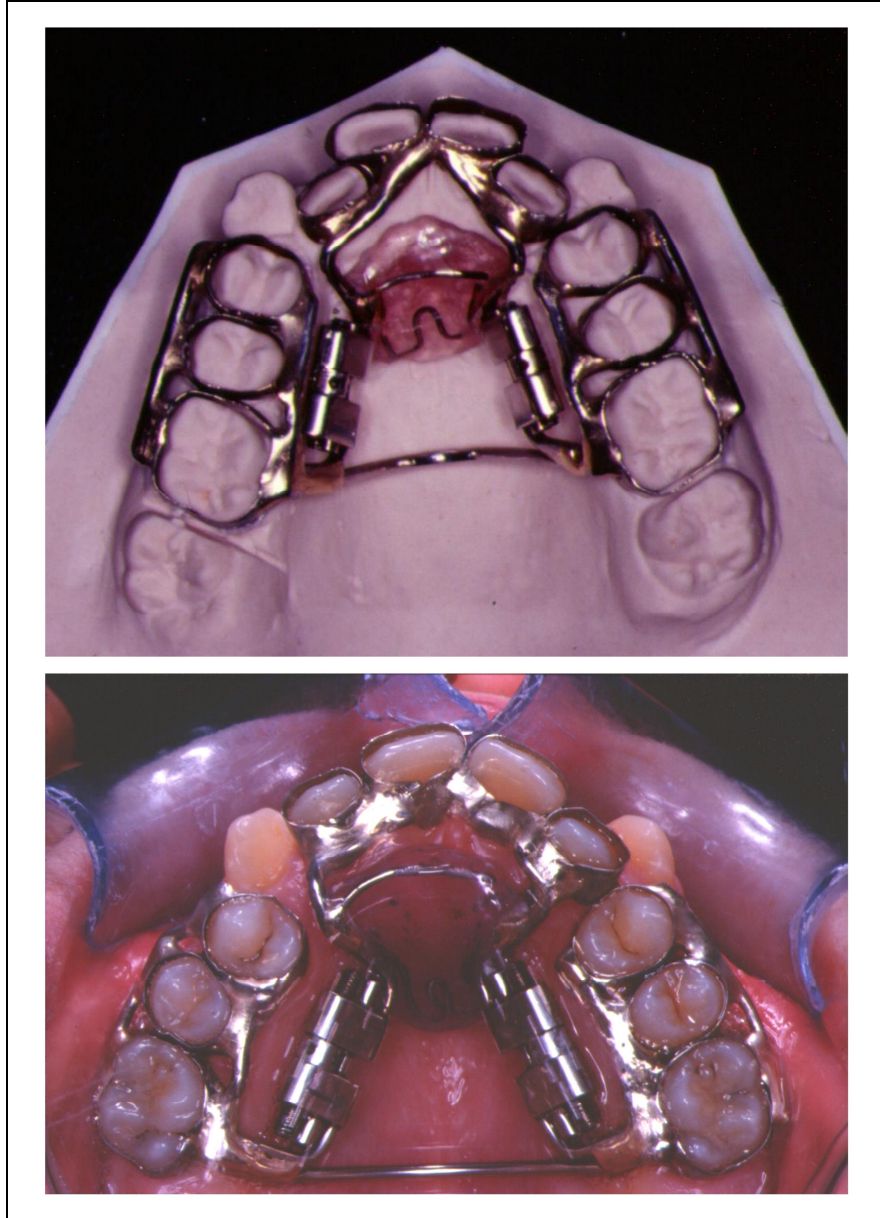


Resim 1. Uygulama grubunda yer alan bir olgunun ameliyat öncesi (T1) ağız dışı ve içi görüntüleri.

Lateral sefalometrik radyograflerinin elde edilmesi amacıyla "Siemens Orthophos CD" marka röntgen cihazı kullanıldı. Işın kaynağı ile film arası uzaklık 155 cm, ortaoksal düzlemlerle film arasında uzaklık 12.5 cm olarak standardize edildi. Filmler çekilirken dişlerin sentrik okluzyonda, başın Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlanmasına ve dudakların istirahat durumunda olmasına dikkat edildi. Bu konumda sefalostatın kulak çubukları ile baş sabitlendi ve bireyin yaşına uygun Kvp ve saniyede ışın verildi.

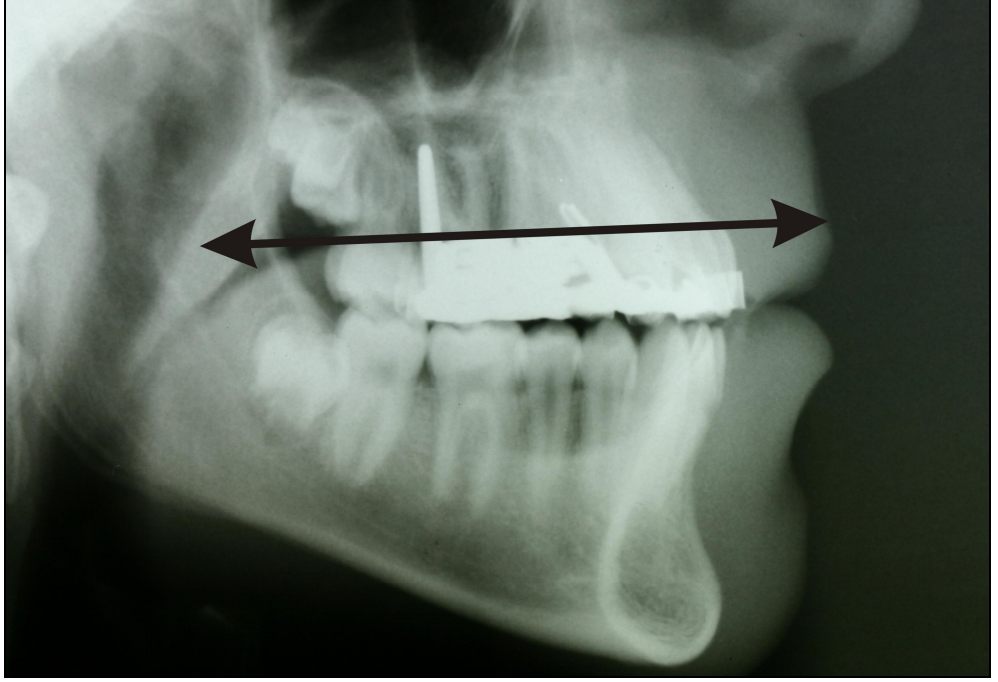
### **3.2. Distraksiyon Apareyinin Yapımı**

Kayıtların tamamlanmasından sonra üst çenede sağ ve sol orta ve yan kesici dişlere 0,13x4,60 mm ortodontik bant materyalinden (GAC international, Inc. Japon) bantlar yapıldı. Birinci ve ikinci küçükazı ve birinci büyükazı dişlerine ise hazır bant (American Orthodontics, Sheboygan, Wisconsin, U.S.A.) uyumlandı ve ölçü alındı. Bantlı modeller üzerinde arka ankraj ünitesi oluşturmak için sağ ve sol tarafta birinci büyükazı, birinci ve ikinci küçükazı dişlerin vestibül yüzeylerine 0.8 mm lik tel lehimlendi. Sağ ve sol tarafta ön ve arka ankraj üniteleri arasında ekspansiyon vidaları (Leone SpA, Firenze, Italy) palatinalde olacak şekilde lehimlendi. Vidaların yerleştirilmesinde vida hareket yönünün premolar ve molar dişlerin okluzal sulkuslarına paralel olmasına dikkat edildi (Resim 2). Ayrıca, vidalar kuvvet etki hattını mümkün olduğu kadar sert damağa yaklaştırabilmek için damak derinliğine yerleştirildi (Resim 3). Ön ankraj ünitesi oluşturmak için ekspansiyon vidasının kolları kesici dişlerin palatinal yüzeyine lehimlendi. Ayrıca birinci büyükazı bantlarına 1.3 mm lik telden transpalatal ark lehimlendi. Premaksillanın öne doğru hareketini desteklemek amacıyla kesici dişlerin palatinaline sert damağa 'nance button' yapıldı (Resim 2).



Resim 2. Distraksiyon apareyi.





Resim 3. Örnek bir olguda kuvvet etki hattının konumu.

### 3.3. Cerrahi Operasyon

Tüm ameliyatlar Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi ameliyathanesinde aynı cerrah tarafından yapıldı.

Ameliyatlar genel anestezi altında gerçekleştirildi. Rutin cerrahi hazırlığı takiben ilk 4 vakada maksillanın vestibülünde her iki taraf 1. premolarlar arasından mukogingival hat sınırında horizontal insizyon yapıldı. Palatinal tarafta ise 3-4 nolu dişleri kaplayan çift taraflı sulkuler insizyon yapılarak tünel tekniği ile damak kubbesine kadar mukoza serbestleştirildi. Bu vakalarda papil kaybı gözleendiği için diğer 17 vakada insizyonun şekli değiştirildi. Maksillanın vestibülünde çift taraflı 3 ve 4 numaralı dişlerin mukogingival hat hizasında yaklaşık 5 mm lik 'L' şeklinde oluşan insizyonlar ve spina nasalis anteriorun hemen altında 5 mm lik vertikal insizyon yapıldı. Palatinalde ise her iki taraf 1. premolar dişlerin distallerine kadar uzanan sulkuler insizyon yapıldı. Tüm vakalarda mukoperiostal flep yukarıya doğru diseke edildi. Nasal osteotom yardımı ile spina nasalis anterior kırıldı. Yuvarlak uçlu frez yardımı ile vertikal ve horizontal osteotomi hattını belirlemek için rehber oluklar açıldı. İşaretler cerrahi testere ile birleştirildi (Resim 4). Osteotom yardımı ile interdental, palatal ve nasal osteotomiler birleştirildi. Osteotom ile horizontal kesi arasına girilerek belli belirsiz rotasyon hareketi ile ön segment serbestleştirildi. Segmentlerin birbirinden tamamen ayrıldığından emin olduktan sonra mukoperiosteal flep 3.0 ipek sutur materyali ile uygun şekilde kapatıldı. Distraksiyon apareyi cam iyonomer siman aracılığı ile dişlere yapıştırıldı.

Tüm hastalara ameliyat sonrasında olası ödemi ve hematomu azaltmak amacı ile orta yüz bölgesine 2-3 saat soğuk uygulaması önerildi ayrıca oluşabilecek burun kanamasını önlemek için burun deliklerine nasal tampon yerleştirildi. İçine serum enjette edilen nasal tampon 2-3 saat sonra çıkarıldı. Hastalar 1 gün gözlem altında tutuldu. Bununla birlikte 5 gün süreyle kullanmaları için antibiyotik (1gr amoksisilin, günde 2 kere), ağrı kesici (100 mg flurbiprofen, günde iki kere) ve ağız gargarası (% 0.12 klorheksidin glukonat) verildi.



Resim 4. Osteotomi sınırları.

### 3.4. Distraksiyon Protokolü

Çalışmamızda latent dönem 7 gün olarak belirlendi ve hastaların tümü cerrahi operasyondan 1 hafta sonra kliniğimize yeniden çağrıldı. Operasyon bölgesindeki dikişler alındı ve distraksiyon işlemine başlandı.

Vidanın ilk 2 aktivasyonu hekim tarafından yapıldı ve velilere aktivasyonun nasıl yapıldığı gösterildi. Distraksiyon oranı 0,8 mm/gün olarak belirlendi. Hastalara vidayı sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa ikişer tur aktive etmeleri söylendi.

Her hasta için vidanın aktivasyon miktarı, üst çene ön bölgesindeki çapraşıklık miktarları göz önüne alınarak belirlendi. Premaksilla istenilen miktarda ilerletildikten sonra vidalar ışıkla sertleşen kompozit restorasyon materyali ile bağlandı (Resim 5). Palatal mukozanın iyileşmesine yardımcı olmak için palatinalde bulunan nance button çıkarıldı ve distraktör retansiyon apareyi olarak kullanıldı. Lateral sefalometrik filmler, panoramik radyografiler, üst okluzal, periapikal filmler, ağız dışı ve içi fotoğraflar alındıktan sonra konsolidasyon için 5 hafta beklenildi (Resim 6). Distraksiyon dönemi sonrası distraksiyon apareyi nedeni ile ortodontik model alınamadı. Konsolidasyon sonrası (T3) Lateral sefalometrik filmler, panoramik radyografiler, üst okluzal, periapikal filmler, ortodontik model, ağız dışı ve içi fotoğraflar alındı. Konsolidasyon dönemi sonrasında çalışma kapsamındaki bireylerin sabit ortodontik tedavilerine başlandı.



Resim 5. Uygulama grubunda yer alan bir olgunun distraksiyon sonrası (T2) ağız dışı ve içi görüntüleri.



Resim 6. Uygulama grubunda yer alan bir olgunun konsolidasyon sonrası (T3) ağız dışı ve içi görüntüleri.

### 3.5. Lateral Sefalometrik Film Analizleri

Araştırma materyalini oluşturan tedavi başı, distraksiyon sonrası ve konsolidasyon sonrası alınmış olan lateral sefalometrik grafiler, asetat kağıtları üzerine 0,35 mm lik kurşun kalem ile çizilerek, ölçümler 0,5 mm ve derece duyarlılığa kadar yapılmıştır.

#### 3.5.1. Sefalometrik Noktalar

Uygulama süresince iskeletsel ve dental yapılarda meydana gelen değişimleri değerlendirmek için bu yapıları temsil eden, aşağıdaki sefalometrik noktalar kullanıldı (Bishara ve Athanasiou, 1995) (Şekil 1):

1. Sella (S): Sella Turcica boşluğunun geometrik orta noktasıdır.
2. Nasion (N): Frontonazal suturun ortaoksal düzlemlle kesiştiği orta noktadır.
3. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sert damağın arka uç noktasıdır.
4. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nazal açıklığın alt sınırı hizasında üst çenenin orta, sivri kemik parçasıdır.
5. Subspinal nokta (A): Spina nasalis anterior ve Prosthion arasında kalan alveolar procesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.
6. Porion (Po): Dış kulak deliğinin üst kenarının orta noktasıdır.
7. Orbita (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
8. Gonion (Go): Alt çene ramusunun arka kenarına çizilen teğet ile alt çenenin alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının alt çene kemiği üzerindeki izdüşümüdür.
9. Pogonion (Pg): Alt çene simfizi dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktadır.

10. Supramentale noktası (B): İnfradental ve Pogonion arasında kalan alveolar kontur üzerindeki en derin noktadır.
11. Gnathion (Gn): Alt çene simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktadır.
12. Menton (Me): Alt çene simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
13. Üst orta kesici kenar noktası (U1): Üst en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
14. Alt orta kesici kenar noktası (A1): Alt en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
15. Üst büyükazı kron merkezi (U6): Üst 1. büyükazı kronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.
16. Alt büyükazı kron merkezi (A6): Alt 1. büyükazı kronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.
17. G (Glabella): Kaşlar arasında en çıkıntılı orta nokta.
18. Pn (Pronasale): Burun ucunda en ileri nokta.
19. Cm (Columella noktası): Burun kolumellasında en ön nokta.
20. Sn (Subnazal): Nazal septumun üst dudak ile birleştiği nokta.
21. Ss (A') (Yumuşak doku Subspinal): Subnazal ile üst dudak arasındaki en derin nokta.
22. Ls (Üst dudak noktası): Üst dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
23. St (Stomion noktası): Üst ve alt dudak temas noktası.
24. Li (Alt dudak noktası): Alt dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
25. Si (B') (Yumuşak doku Supramentale): Yumuşak doku çene ucu ile alt dudak arasında kalan en derin nokta.



26. Pg' (Yumuşak doku Pogonion): Yumuşak doku çene ucunun en ön noktası.

### 3.5.2. Sefalometrik Ölçümler

Çalışmamızda uygulama süresince meydana gelen iskeletsel, dental ve yumuşak doku değişimlerini değerlendirmek için çakıştırmalar yapılarak, oluşturulan referans düzlemlerine göre ölçümler yapıldı.

İskeletsel değişimleri değerlendirmek için çakıştırma ön kraniyal kaide üzerinde yapıldı. Ön kraniyal kaide üzerinde büyüme gelişim döneminde oldukça az değişim gösteren, bu nedenle değişmeyen veya referans yapıları olarak tanımlanan yüzeyler bu amaçla kullanıldı. Bu referans yapıları şunlardır: **a.** Sella Turcica'nın ön duvarı, **b.** Ethmoid kemiğin cribriform plate'nin konturu, **c.** Orbita tavanının median kenarı, **d.** Planum Sphenoidale, **e.** Sphenoid kemiğin büyük kanatları (Bishara ve Athanasiou, 1995). Total çakıştırmada iskeletsel değişimleri değerlendirmek için yapılan ölçümlerde kullanılan yatay referans düzlemi SN düzlemine S noktasından 7 derece açı çizilen Frankfurt Horizontal (CFH) düzlemidir. CFH düzlemine S noktasından çizilen dik düzlem (VRL) dikey referans düzlemi olarak kullanıldı (Şekil 1).

Yukarıda tanımlanmış olan total çakıştırma yöntemleri kullanılarak birinci filmde oluşturulmuş olan yatay ve dikey referans düzlemleri ikinci filmlere aktarıldı. Daha önce tanımlanmış olduğumuz yüzün farklı iskelet, dental ve yumuşak doku yapılarını temsil eden sefalometrik noktaların dikey ve yatay yön hareketleri aşağıda tanımlanmış olan açısal, doğrusal ölçümlerle değerlendirildi. Sunum ve anlatım kolaylığı açısından ölçümler değerlendirme yapılan bölgelere göre gruplandırıldı.

#### ***İskeletsel Ölçümler (Şekil 2):***

1. SNA: Üst çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

2. FH/NA: Porion noktası ile Orbita noktasının oluşturduğu Frankfurt Horizontal Düzlemi ile Nasion ve A noktalarının oluşturduğu doğru arasındaki açıdır.
3. FH  $\perp$  N-A: Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilen dikmenin A noktasına olan uzaklığıdır.
4. SNB: Alt çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
5. ANB: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkilerini belirten açıdır.
6. SN / ANS-PNS (Palatal Düzlem Açısı): Kafa kaidesi ile üst çene düzlemi arasındaki açıdır.
7. SN / Go-Gn (Alt çene düzlem eğimi): Kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açıdır.
8. ANS-PNS / Go-Gn (Maksillo-mandibular düzlem açısı): Spina nasalis anterior ile spina nasalis posterior noktaları arasındaki palatal düzlem ile Gonion-Gnathion noktaları arasındaki mandibular düzlem arasındaki açıdır.
9. S-Go (Arka yüz yüksekliği): Sella ile Gonion noktaları arasındaki uzaklıktır.
10. N-Me (Ön yüz yüksekliği): Nasion ile Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.
11. N-ANS (Üst ön yüz yüksekliği): Nasion noktası ile Spina nasalis anterior arasındaki uzaklıktır.
12. ANS-Me (Alt ön yüz yüksekliği): Spina nasalis anterior ve Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.
13. CFH-ANS: ANS noktasının yatay referans düzlemine olan uzaklığı.

14. VRL-ANS: ANS noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
15. CFH-A: A noktasının yatay referans düzlemine olan uzaklığı.
16. VRL-A: A noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
17. VRL-B: B noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
18. VRL-Pg: Alt çene simfizi dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktanın dikey referans düzlemine olan uzaklığı.

***Dental ölçümler (Şekil 3):***

19. U1/NA (°): Üst Kesici dişin eksenini ile NA doğrusu arasında yer alan açıdır.
20. U1/NA (mm): Üst Kesici kronunun en ileri noktasının NA doğrusuna olan uzaklığıdır.
21. U1/ANS-PNS açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin ANS-PNS düzlemi ile yaptığı açıdır.
22. L1/Mand. D (L1/Go-Me): Alt en ileri kesici dişin uzun ekseninin alt çene düzlemi ile yaptığı açıdır.
23. Overjet: Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile alt en ileri orta kesici dişin vestibül yüzeyi arasında kalan ön-arka yöndeki mesafedir.
24. Overbite: Üst ve alt en ileri orta kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki dik yön kapanış fazlalığıdır.
25. İnterinsizal açı (U1/A1): Üst kesici uzun eksenini ile alt kesici uzun eksenini arasındaki açıdır.
26. CFH-U1: Üst en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasının yatay referans düzlemine olan uzaklığı.

27. VRL-U1: Üst en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
28. CFH-U6: Üst birinci büyükazı dişin kron merkezinin yatay referans düzlemine olan uzaklığı.
29. VRL-U6: Üst birinci büyükazı dişin kron merkezinin dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
30. VRL-L1: Alt en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.

***Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 4):***

31. UD-E düzlemi: Üst dudağın en ileri noktası ile burun ve çene ucundan geçen estetik düzlem arasındaki uzaklıktır.
32. AD-E düzlemi: Alt dudağın en ileri noktası ile burun ve çene ucundan geçen estetik düzlem arasındaki uzaklıktır.
33.  $G^{\wedge}Sn^{\wedge}Pg$  açısı: Glabella ile subnazal noktalarının oluşturduğu doğru ile subnazal ve yumuşak doku pogonion noktalarının oluşturduğu doğru arasındaki açıdır.
34. Nazo-labial açı:  $Cm$  ve  $Sn$  noktalarından geçen düzlem ile  $Sn$  ve  $Ls$  noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
35. Labiomental açı ( $Li-Si-Pg'$ ):  $Li$  ve  $Si$  noktalarından geçen düzlem ile  $Si$  ve  $Pg$  noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
36. Nazofrontal açı: Nasion noktasından Glabellaya ve burun sırtından geçen teğetler arasındaki açı.
37. Nazofasiyal açı: Glabella ve pogonion noktalarından geçen doğru ile burun sırtına çizilen teğet arasındaki açı.

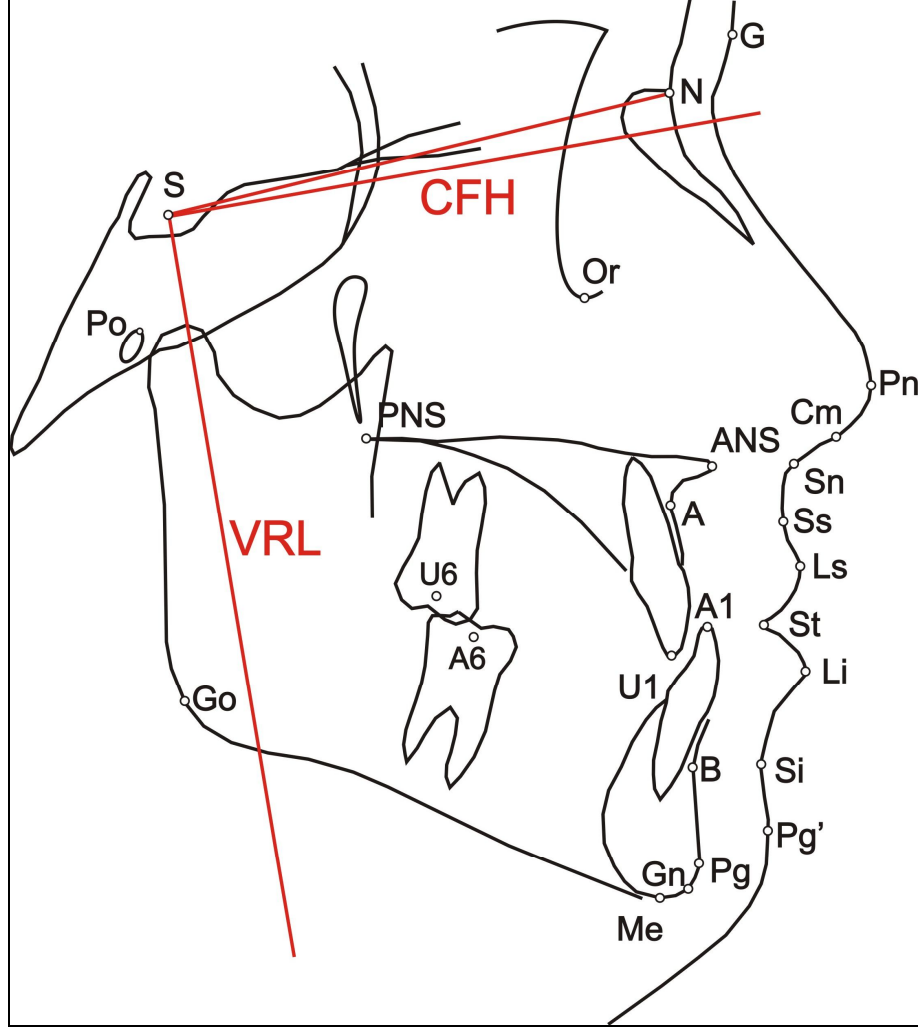
38. Nazomental açı: Burun ucu ve pogonion noktasından geçen doğru ile burun sırtına çizilen teğet arasındaki açı.
39. VRL-Pn: Pronasale noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
40. VRL-Sn: Subnazal noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
41. VRL-Ss (A'): Yumuşak doku A noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
42. VRL-Ls: Üst dudak noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
43. VRL-Li: Alt dudak noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
44. VRL-Si (B'): Yumuşak doku B noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
45. VRL-Pg': Yumuşak doku Pogonion noktasının dikey referans düzlemine olan uzaklığı.
46. A-Ss (A'): Üst dudak kaidesinin kalınlığı
47. Ls-U1: Üst dudak kalınlığı
48. Li-A1: Alt dudak kalınlığı
49. B-Si (B'): Alt dudak kaidesinin kalınlığı
50. Pg-Pg': Yumuşak doku çene ucu kalınlığı
51. UDU (Sn-St): Üst dudak uzunluğu
52. ADU (St-Me): Alt dudak uzunluğu
53. UDD (Ss-Ls): Üst dudak derinliği
54. ADD (Si-Li): Alt dudak derinliği

### **3.6. Model Analizi**

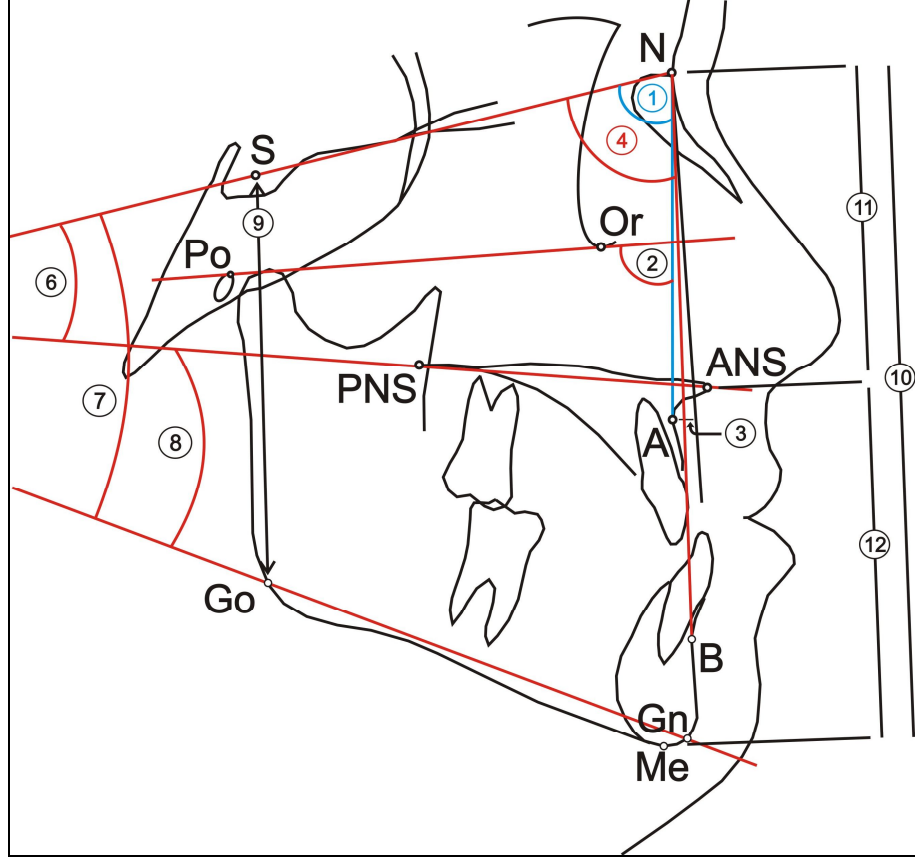
Distraksiyon öncesi ve konsolidasyon sonrası alınan ortodontik modellerde Hays-Nance analizi yapıldı. Her iki modelde yapılan Hays-Nance analizi ile distraksiyon sonrasında dental arkta kazanılan yer hesaplandı.

### **3.7. İstatistik Değerlendirme**

T1 (cerrahi operasyon öncesi), T2 (distraksiyon sonrası) ve T3 (konsolidasyon sonrası) ortalama değerlerinin karşılaştırılması tekrarlı ölçümler varyans analizi ile yapıldı ( $P<0,05$ ). Ortodontik modeller üzerinde yapılan yer analizi sonucu meydana gelen değişimlerin önem kontrolü “Wilcoxon” testi ile yapıldı ( $P<0,05$ ). İstatistiksel değerlendirmeler SPSS (13,0) programında bilgisayar ortamında yapıldı.

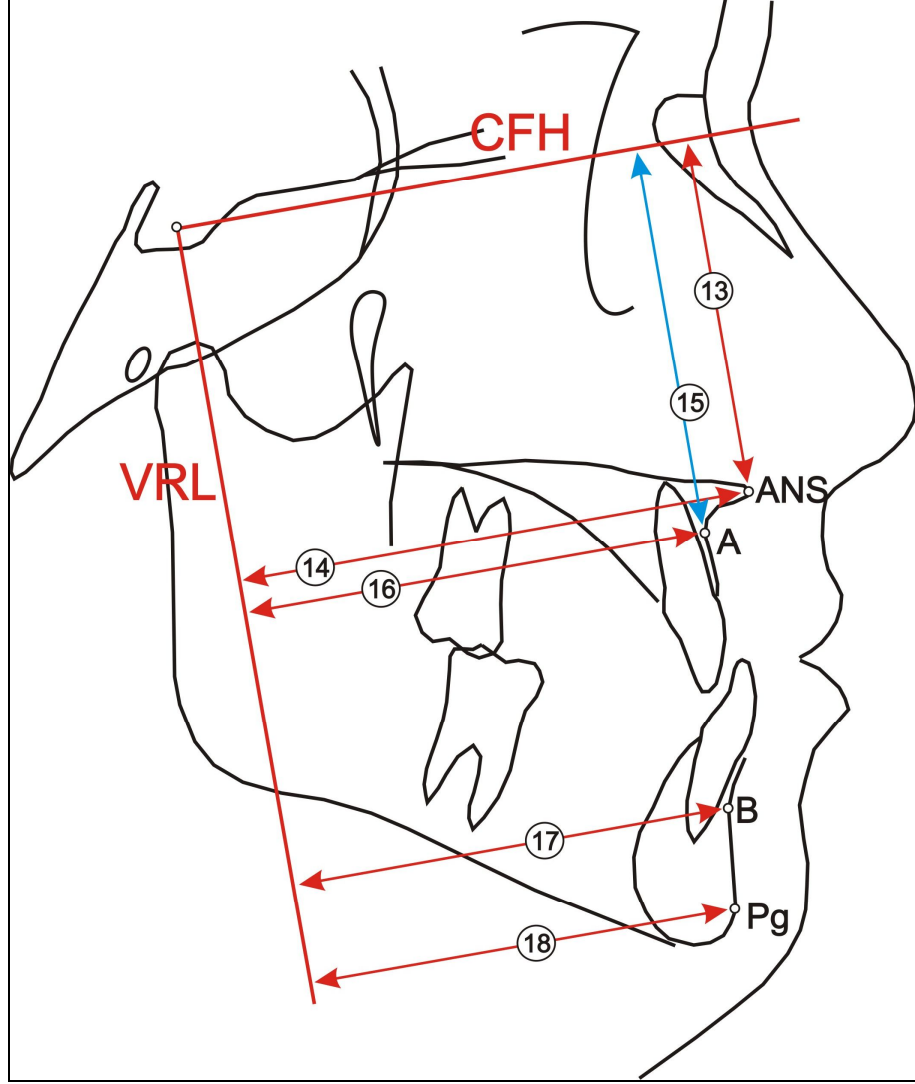


Şekil 1. Sefalometrik noktalar ve referans düzlemleri.

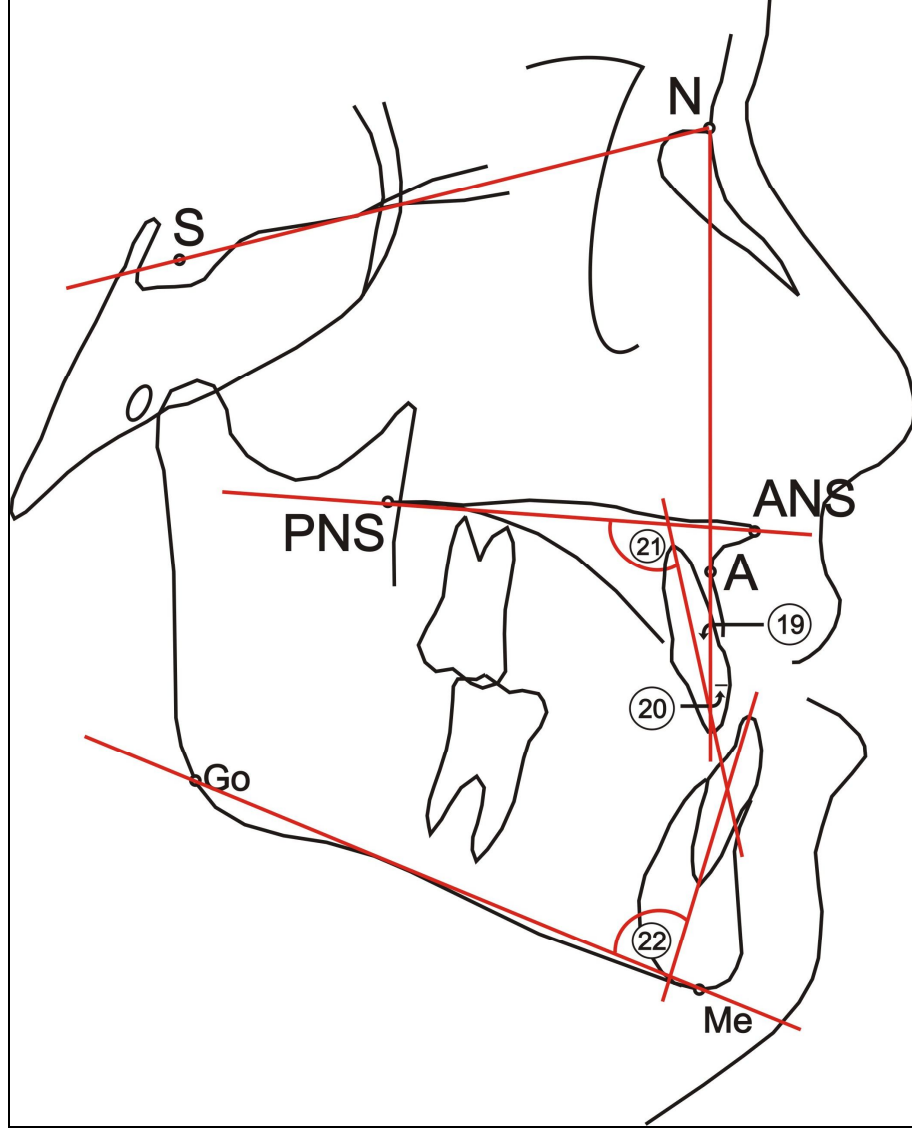


Şekil 2. İskeletsel ölçümler.

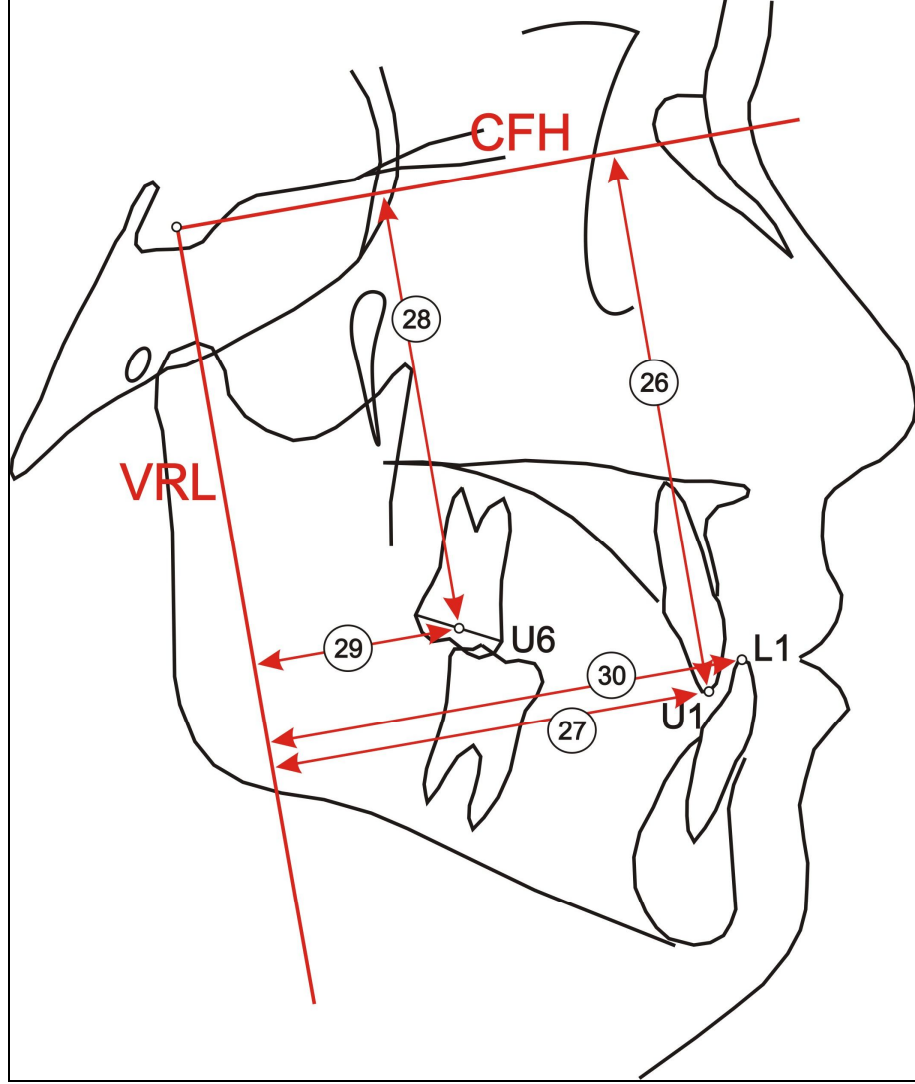




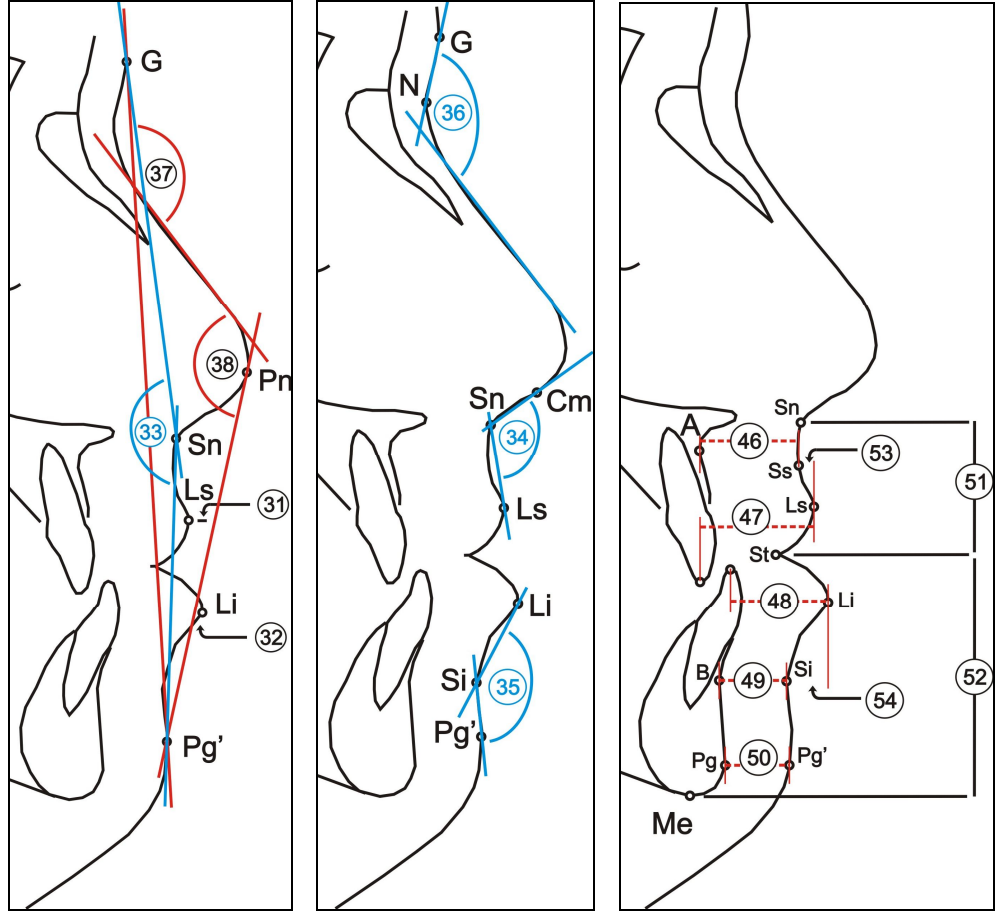
Şekil 2. İskeletsel ölçümler (devam).



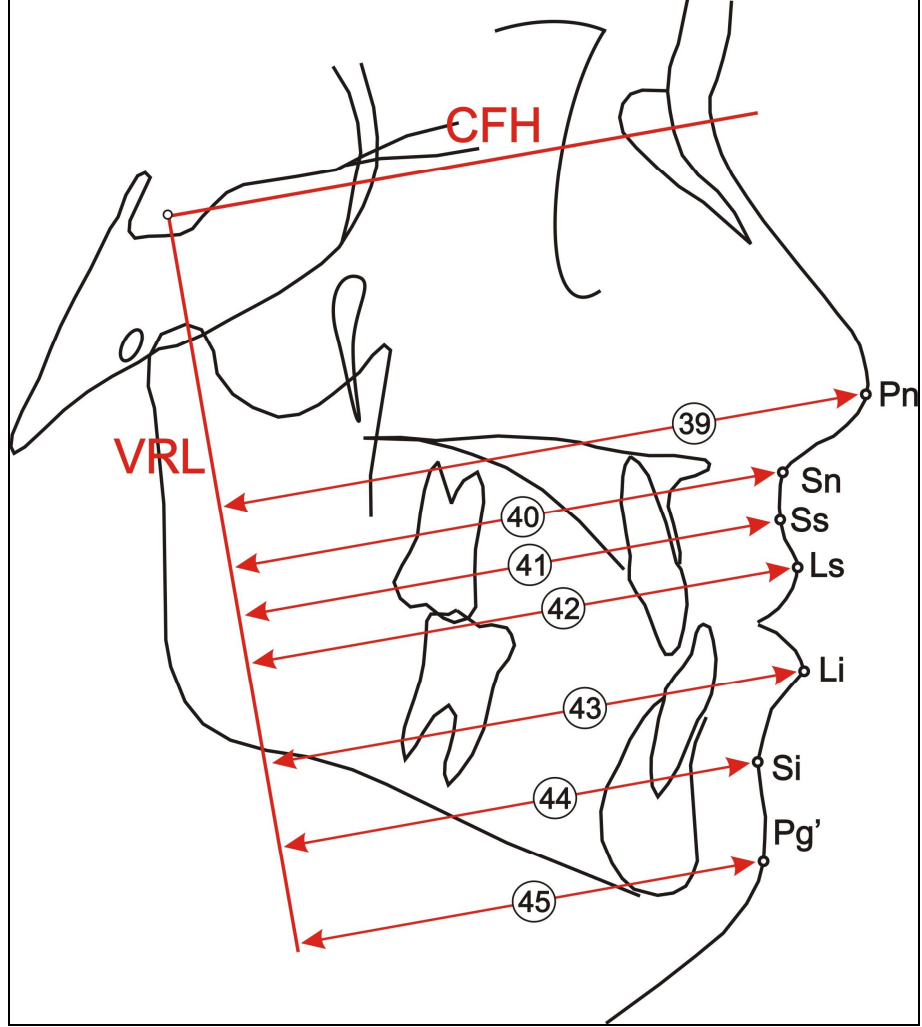
Şekil 3. Dental ölçümler.



Şekil 3. Dental ölçümler (devam).



Şekil 4. Yumuşak doku ölçümleri.



Şekil 4. Yumuşak doku ölçümleri (devam).

## 4. BULGULAR

Distraksiyon osteogenezi öncesi, sonrası ve konsolidasyon dönemi sonunda elde edilen lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan sert (iskeletsel ve dental) ve yumuşak doku ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo I, II ve III' de verildi.

Distraksiyon osteogenesis öncesi ve konsolidasyon dönemi sonunda elde edilen ortodontik modeller üzerinde yapılan mevcut ark boyu uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo I ve III' de sunulmaktadır.

### 4.1. Distraksiyon Osteogenezi Döneminde Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması

Distraksiyon osteogenezi döneminde sert (iskeletsel ve dental) ve yumuşak dokularda meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo IV' de, bu değişimlerin önem kontrolüne ilişkin bulgular Tablo VII ve VIII' de sunuldu.

#### 4.1.1. iskeletsel Yapıda İzlenen Değişimler

Premaksillanın distraksiyon osteogenezi ile öne doğru ilerletilmesi sonucu VRL-ANS ve VRL-A mesafelerindeki artışlar (4,08 mm ve 4,90 mm) istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ). FH/NA (konveksite) açısındaki artış (4,12 derece) ile  $FH \perp N-A$  mesafesindeki artışın (4,43 mm) önemli olduğu saptandı ( $P<0,001$ ).

Bu dönemin sonunda VRL-B (1,38 mm;  $P \leq 0,001$ ) ve VRL-Pg (1,45 mm;  $P<0,01$ ) mesafelerindeki azalmanın önemli olduğu izlendi.

SNB açısındaki 0,69 derece azalma ( $P<0,01$ ), SNA açısındaki 4,55 ve ANB açısındaki 5,17 derecelik artışlar ( $P<0,001$ ) istatistiksel olarak önemli bulundu.

Ön yüz yüksekliğindeki (N-Me) artış (1,90 mm) önemli bulunurken, üst ön yüz yüksekliğindeki (N-ANS) azalma (2,10 mm) ve alt ön yüz yüksekliğindeki (ANS-Me) artışın da (4,88 mm) önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ).

Distraksiyon osteogenezi döneminde CFH-ANS ve CFH-A mesafelerindeki azalmalar (sırası ile 2,24 mm ve 2,05 mm), bir başka ifade ile ANS ve A noktalarının yukarıya hareketlerinin önemli olduğu izlendi ( $P<0,001$ ).

SN/Go-Gn (1,81 derece) ve ANS-PNS/Go-Gn (3,57 derece) açılarında izlenen artışlar ile SN/ANS-PNS açısındaki azalma (2,40 derece) istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ).

#### **4.1.2. Dental Yapıda İzlenen Değişimler**

Premaksillanın distraksiyon osteogenezi ile öne doğru ilerletilmesi sonucu üst kesici dişlerin (VRL-U1) 7,98 mm öne hareketinin önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ). Alt kesici dişlerin (VRL-A1) arkaya hareketinin (0,93 mm) önemli olduğu izlendi ( $P<0,01$ ).

Overjet değerindeki 7,07 mm artış ile overbite ve keserler arası açıda (U1/A1) azalmalar (sırası ile 2,52 mm ve 5,19 derece) önemli bulundu ( $P<0,001$ ).

#### **4.1.3. Yumuşak Dokuda İzlenen Değişimler**

Pn, Sn, Ss ve Ls noktalarının VRL düzlemine olan uzaklığında meydana gelen artışlar, bir başka ifade ile burun ucunun (Pn; 2,19 mm), burun dudak birleşim noktasının (Sn; 4,24 mm), yumuşak doku A noktasının (Ss; 5,33 mm) ve üst dudağın (Ls; 4,90 mm) öne hareketi istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ). Yumuşak doku çene ucunun (VRL-Pg') 1,33 mm geri hareketinin de önemli olduğu saptandı ( $P<0,01$ ).

Üst (UD-E düzlemi) ve alt (AD-E düzlemi) dudağın estetik düzleme olan uzaklığında azalma önemli bulundu ( $P<0,001$ ).  $G^{\wedge}Sn^{\wedge}Pg$  açısında 8,29 derece önemli azalma izlendi ( $P<0,001$ ). Labiomenal ve nazomenal açılardaki azalma (sırası ile 8,45 ve 5,19 derece) ile nazofasiyal açıdaki artışın (3,88 derece) önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ).

Üst dudak kaidesi kalınlığındaki (A-Ss) 1,31 mm artış ( $P<0,01$ ) ve üst dudak kalınlığındaki (Ls-U1) 2,36 mm azalma ( $P<0,001$ ) istatistiksel olarak önemli bulundu.

Üst dudak (Sn-St) ve alt dudak (St-Me) uzunluklarındaki 3,07 mm ve 1,88 mm artışların önemli olduğu izlendi ( $P<0,001$ ). Alt dudak derinliğindeki (Si-Li) artışın da önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ).

## **4.2. Konsolidasyon Döneminde Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması**

Konsolidasyon döneminde sert (iskeletsel ve dental) ve yumuşak dokularda meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo V’de, bu değişimlerin önem kontrolüne ilişkin bulgular Tablo VII ve VIII’de verildi.

### **4.2.1. iskeletsel Yapıda İzlenen Değişimler**

Premaksillanın distraksiyon osteogenezi ile öne doğru ilerletilmesi sonrası 5 haftalık konsolidasyon döneminde SNB açısında artış (0,48 mm) olduğu ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğu bulundu ( $P<0,05$ ). Bu dönemde ANB açısında 0,60 derece önemli düzeyde bir azalma izlendi ( $P<0,001$ ).

Alt ön yüz yüksekliğindeki (ANS-Me) azalmanın (1,00 mm) önemli olduğu görüldü ( $P<0,01$ ).

Bu dönemin sonunda VRL-B (0,98 mm;  $P<0,05$ ) ve VRL-Pg (1,10 mm;  $P<0,01$ ) mesafelerindeki artışın önemli olduğu izlendi.

### **4.2.2. Dental Yapıda İzlenen Değişimler**

Konsolidasyon dönemi sonunda üst kesici dişlerin NA (U1/NA) ve palatal düzlem ile (U1/ANS-PNS) yaptığı açılarda izlenen 2,26 derece ve 2,17 derece



azalmanın önemli olduğu görüldü ( $P<0,01$ ). Üst kesici dişlerin 0,50 mm aşağı hareketi (CFH-U1) önemli bulundu ( $P<0,05$ ).

Alt kesici dişlerin 0,90 mm öne hareketinin (VRL-L1) önemli olduğu izlendi ( $P<0,01$ ). Keserler arası açıda (U1/A1) 2,10 derecelik önemli artış bulundu ( $P<0,05$ ).

Overjet değerindeki 1,10 mm azalma ile overbite değerindeki 1,07 mm artış önemli bulundu ( $P<0,001$ ).

#### **4.2.3. Yumuşak Dokuda İzlenen Değişimler**

Konsolidasyon dönemi sonunda yumuşak doku A noktasının (VRL-Ss) 0,62 mm geriye hareketi istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,05$ ).

G<sup>Sn</sup>Pg açısında 2,26 derecelik önemli artış izledi ( $p<0,001$ ). Nazomental açıdaki artış (1,21 derece;  $P<0,05$ ) ile nazofasiyal açıdaki azalmanın (0,95 derece;  $P<0,05$ ) önemli olduğu görüldü.

Üst dudak kaidesi kalınlığındaki (A-Ss) 0,88 mm azalma istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,05$ ).

Alt dudak (St-Me) uzunluğundaki 0,86 mm azalmanın önemli olduğu izlendi ( $P<0,05$ ). Üst dudak derinliğindeki (Ss-Ls) 0,62 mm artışın da önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ).

#### **4.3. Uygulama Döneminde Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması**

Uygulama döneminde, distraksiyon ve konsolidasyon dönemleri toplamı, sert (iskeletsel ve dental) ve yumuşak dokularda meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo VI' da, bu değişimlerin önem kontrolüne ilişkin bulgular Tablo VII ve VIII' de sunuldu.

#### 4.3.1. iskeletsel Yapıda İzlenen Değişimler

Premaksillanın distraksiyon osteogenezi ile öne doğru ilerletilmesi ve 5 haftalık konsolidasyon dönemini içeren tüm uygulama dönemi sonunda VRL-ANS ve VRL-A mesafelerindeki artışlar (sırası ile 3,65 mm ve 4,88 mm) istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ). FH/NA (konveksite) açısındaki artış (4,00 derece) ile FH  $\perp$  N-A mesafesindeki artışın (4,29 mm) önemli olduğu saptandı ( $P<0,001$ ).

SNA açısındaki 4,40 ve ANB açısındaki 4,57 derecelik artışlar istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ).

Ön yüz yüksekliğindeki (N-Me) artış (1,57 mm) önemli bulunurken, üst ön yüz yüksekliğindeki (N-ANS) azalma (1,71 mm) ve alt ön yüz yüksekliğindeki (ANS-Me) artışın da (3,88 mm) önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ). Arka yüz yüksekliği de (S-Go) bu dönem sonunda 0,79 mm önemli artış gösterdi ( $P<0,01$ ).

CFH-ANS ve CFH-A mesafelerindeki azalmalar (sırası ile 1,79 mm ve 1,90 mm), bir başka ifade ile ANS ve A noktalarının yukarıya hareketlerinin önemli olduğu izlendi.

SN/Go-Gn (1,26 derece;  $P<0,01$ ) ve ANS-PNS/Go-Gn (3,02 derece;  $P<0,001$ ) açılarında izlenen artışlar ile SN/ANS-PNS açısındaki azalma (2,26 derece) istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ).

#### 4.3.2. Dental Yapıda İzlenen Değişimler

Tüm uygulama süresince üst kesici dişlerin (VRL-U1) 7,67 mm öne hareketinin önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ).

Overjet değerindeki 5,98 mm artış ile overbite değerindeki 1,45 mm azalma önemli bulundu ( $P<0,001$ ).

#### 4.3.3. Yumuşak Dokuda İzlenen Değişimler

VRL düzlemi ile Pn (2,00 mm), Sn (3,74 mm), Ss (4,71 mm) ve Ls (5,02 mm) noktaları arasındaki uzaklıklarda izlenen artışlar istatistiksel olarak önemli bulundu

( $P<0,001$ ). Alt dudakın (VRL-Li) 0,95 mm öne hareketinin de önemli olduğu saptandı ( $P<0,05$ ).

Üst dudak estetik düzlem (3,62 mm) ve alt dudak estetik düzlem (1,24 mm) uzaklığındaki azalma önemli bulundu ( $p<0,001$ ).  $G^{Sn^{Pg}}$  açısında 6,02 derece önemli azalma izledi ( $p<0,001$ ).

Labiomental ve nazomental açılardaki azalma (sırası ile 9,81 ve 3,98 derece) ile nazofasiyal açıdaki artışın (2,93 derece) önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ). Nazolabial açıda 2,69 derecelik önemli azalma saptandı ( $P<0,05$ ).

Üst dudak kalınlığındaki (Ls-U1) 2,29 mm azalma ile alt dudak kalınlığındaki (Li-A1) 1,43 mm artış istatistiksel olarak önemli bulundu ( $P<0,001$ ).

Üst dudak uzunluğunda (Sn-St) 2,98 mm ve alt dudak uzunluğunda (St-Me) 1,02 mm önemli düzeyde artışların olduğu görüldü (sırası ile  $P<0,001$  ve  $P<0,01$ ). Alt dudak derinliğindeki (Si-Li) 1,48 mm artışın da önemli olduğu bulundu ( $P<0,001$ ).

#### **4.4. Mevcut Ark Boyu Değişimi**

Distraksiyon öncesi ve konsolidasyon sonrası mevcut ark boyu ölçümüne ilişkin bulgular Tablo I ve III' de verildi. Distraksiyon öncesi 64,17 mm olan mevcut ark uzunluğunun konsolidasyon sonunda 74,93 mm olduğu bulundu. Mevcut ark uzunluğunda meydana gelen 10,76 mm artışın (Tablo VI) istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ( $P<0,001$ ; Tablo VIII).

#### **4.5. Komplikasyonlar**

Çoğu vakada operasyon sonrası yaygın hematoma izlenirken 12 vakada operasyon sonrasındaki ilk gün süresince sızıntı halinde devam eden burun kanaması izlendi. İleri müdahale gerektirmeden basit tamponlama ile kanama durduruldu.

Bir olguda distraksiyon sonrası kesi hattında kemik sekesteri açığa çıktı.

Bir vakada üst 1.premolar diş operasyon sırasında avülse oldu. Operasyon sırasında sokete yerleştirildi. Distraktör splint görevi gördüğü için herhangi bir komplikasyon olmadan sorunsuz iyileşti.

Dört olguda hafif derecede papil kaybı gözlemlendi. Bir olguda distrikte edilen bölgede yaygın dişeti çekilmesi görüldü.

Bir olguda da kesi hattında yer alan gömülü kanın dişin kaybı gözlemlendi.



Tablo I. Tedavi başı (T1) ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).						
Değişkenler		X	Sx	Sd	Min.	Maks.
İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	1 SNA (°)	75,50	0,77	3,55	68,00	84,00
	2 FH/NA (°)	85,31	0,86	3,94	75,00	91,00
	3 FH ⊥ N-A (mm)	-5,00	0,90	4,13	-13,50	1,00
	4 SNB (°)	77,74	0,60	2,74	72,00	84,50
	5 ANB (°)	-2,19	0,52	2,40	-10,00	1,00
	6 SN / ANS-PNS (°)	10,19	0,79	3,64	4,00	18,00
	7 SN / Go-Gn (°)	33,64	1,03	4,73	22,00	43,00
	8 ANS-PNS / Go-Gn (°)	23,69	1,03	4,74	14,00	30,00
	9 S-Go (mm)	78,48	1,21	5,53	66,00	90,00
	10 N-Me (mm)	122,50	1,82	8,33	109,00	140,00
	11 N-ANS (mm)	54,88	0,69	3,16	49,50	62,50
	12 ANS-Me (mm)	68,64	1,22	5,61	59,00	79,00
	13 CFH-ANS (mm)	46,24	0,67	3,06	41,00	53,00
	14 VRL-ANS (mm)	68,35	1,20	5,39	56,00	78,00
	15 CFH-A (mm)	52,60	0,94	4,33	45,50	62,00
	16 VRL-A (mm)	60,76	1,11	5,10	48,00	70,50
	17 VRL-B (mm)	59,38	1,21	5,57	50,50	70,50
	18 VRL-Pg (mm)	60,12	1,24	5,66	50,50	70,50
DENTAL ÖLÇÜMLER	19 U1/NA (°)	24,62	1,64	7,52	13,00	48,00
	20 U1/NA (mm)	4,17	0,52	2,39	1,00	10,00
	21 U1/ANS-PNS (°)	111,52	1,59	7,30	96,00	135,00
	22 A1/Mand. D (A1/Go-Me) (°)	83,14	1,52	6,97	71,00	97,00
	23 Overjet (mm)	-1,17	0,27	1,25	-4,00	0,50
	24 Overbite (mm)	1,45	0,50	2,30	-2,00	6,00
	25 İnterinsizal açı (U1/A1) (°)	139,64	1,92	8,82	127,00	160,00
	26 CFH-U1 (mm)	74,60	1,22	5,61	62,00	86,50
	27 VRL-U1 (mm)	62,26	1,28	5,87	53,00	75,00
	28 CFH-U6 (mm)	65,74	1,03	4,71	57,00	76,00
	29 VRL-U6 (mm)	34,07	0,95	4,37	28,00	43,00
	30 VRL-A1 (mm)	64,21	1,28	5,84	55,00	75,00
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	31 UD-E düzlemi (mm)	-7,98	0,67	3,07	-12,00	-3,00
	32 AD-E düzlemi (mm)	-2,50	0,71	3,26	-9,00	4,00
	33 G <sup>A</sup> Sn <sup>A</sup> Pg (°)	171,88	1,25	5,74	159,00	180,50
	34 Nazo-labial açı (°)	106,33	2,38	10,91	87,00	124,00
	35 Labiomenta açı (°)	141,21	2,62	12,01	122,00	166,50
	36 Nazofrontal açı (°)	140,12	2,55	11,71	114,00	167,50
	37 Nazofasiyal açı (°)	27,07	0,66	3,02	20,00	32,00
	38 Nazomenta açı (°)	134,71	0,99	4,52	124,00	145,00
	39 VRL-Pn (mm)	96,02	1,18	5,40	83,50	106,00
	40 VRL-Sn (mm)	78,71	1,16	5,32	68,00	88,50
	41 VRL-Ss (A') (mm)	75,95	1,25	5,74	65,50	89,00
	42 VRL-Ls (mm)	78,38	1,38	6,32	68,50	92,00
	43 VRL-Li (mm)	78,79	1,37	6,28	70,00	93,00
	44 VRL-Si (B') (mm)	71,36	1,18	5,43	64,00	82,50
	45 VRL-Pg' (mm)	72,02	1,25	5,74	63,00	85,00
	46 A-Ss (A') (mm)	17,33	0,50	2,29	13,50	21,50
	47 Ls-U1 (mm)	14,26	0,57	2,62	8,50	19,00
	48 Li-A1 (mm)	14,43	0,50	2,29	9,50	19,00
	49 B-Si (B') (mm)	12,67	0,37	1,68	10,00	16,00
	50 Pg-Pg' (mm)	12,19	0,35	1,62	9,00	14,50
	51 UDU (Sn-St) (mm)	20,38	0,60	2,75	14,00	25,00
	52 ADU (St-Me) (mm)	50,50	0,88	4,04	45,50	61,00
53 UDD (Ss-Ls) (mm)	2,76	0,29	1,34	0,50	5,50	
54 ADD (Si-Li) (mm)	6,83	0,32	1,49	4,00	9,50	
55 Mevcut ArkBoyu Uzunluğu	64,17	0,81	3,72	57,50	73,00	

Tablo II. Distraksiyon sonu (T2) ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).						
Değişkenler		X	Sx	Sd	Min.	Maks.
İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	1 SNA (°)	80,05	0,73	3,33	75,00	87,00
	2 FH/NA (°)	89,43	0,87	4,00	81,00	95,00
	3 FH ⊥ N-A (mm)	-0,57	0,90	4,11	-8,00	6,00
	4 SNB (°)	77,05	0,60	2,77	71,00	84,00
	5 ANB (°)	2,98	0,51	2,36	-2,50	6,00
	6 SN / ANS-PNS (°)	7,79	0,74	3,40	0,00	13,00
	7 SN / Go-Gn (°)	35,45	1,02	4,66	29,00	45,00
	8 ANS-PNS / Go-Gn (°)	27,26	0,84	3,86	20,00	34,00
	9 S-Go (mm)	79,05	1,19	5,47	66,00	90,00
	10 N-Me (mm)	124,40	1,79	8,20	112,00	144,00
	11 N-ANS (mm)	52,79	0,67	3,09	47,50	59,50
	12 ANS-Me (mm)	73,52	1,23	5,64	66,00	85,50
	13 CFH-ANS (mm)	44,00	0,65	2,96	39,00	50,00
	14 VRL-ANS (mm)	72,43	1,14	5,11	63,00	83,00
	15 CFH-A (mm)	50,55	0,90	4,11	44,00	60,00
	16 VRL-A (mm)	65,67	1,07	4,91	56,00	75,00
	17 VRL-B (mm)	58,00	1,31	5,98	47,00	69,50
	18 VRL-Pg (mm)	58,67	1,39	6,35	47,00	70,00
DENTAL ÖLÇÜMLER	19 U1/NA (°)	24,40	1,58	7,24	14,00	39,00
	20 U1/NA (mm)	5,52	0,70	3,21	1,00	13,00
	21 U1/ANS-PNS (°)	112,64	1,45	6,65	100,00	128,00
	22 A1/Mand. D (A1/Go-Me) (°)	83,33	1,50	6,90	70,00	94,50
	23 Overjet (mm)	5,90	0,37	1,71	3,00	10,00
	24 Overbite (mm)	-1,07	0,42	1,91	-6,00	2,00
	25 Interinsizal açı (U1/A1) (°)	134,45	2,09	9,58	115,00	152,50
	26 CFH-U1 (mm)	74,40	1,12	5,13	67,00	86,00
	27 VRL-U1 (mm)	70,24	1,16	5,33	61,50	81,50
	28 CFH-U6 (mm)	—	—	—	—	—
	29 VRL-U6 (mm)	—	—	—	—	—
	30 VRL-A1 (mm)	63,29	1,32	6,04	52,00	74,00
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	31 UD-E düzlemi (mm)	-3,95	0,71	3,25	-8,00	2,50
	32 AD-E düzlemi (mm)	-1,21	0,76	3,46	-8,00	5,00
	33 G^Sn^Pg (°)	163,60	0,86	3,94	155,00	170,00
	34 Nazo-labial açı (°)	106,69	2,38	10,89	86,00	126,00
	35 Labiomenta açı (°)	132,76	2,48	11,36	117,00	162,00
	36 Nazofrontal açı (°)	137,00	2,36	10,80	118,00	164,00
	37 Nazofasiyal açı (°)	30,95	0,70	3,22	24,00	37,00
	38 Nazomenta açı (°)	129,52	0,80	3,67	122,00	137,00
	39 VRL-Pn (mm)	98,21	1,14	5,22	87,00	109,00
	40 VRL-Sn (mm)	82,95	1,01	4,62	74,50	93,00
	41 VRL-Ss (A') (mm)	81,29	1,15	5,25	73,00	94,00
	42 VRL-Ls (mm)	83,29	1,26	5,78	74,00	96,50
	43 VRL-Li (mm)	79,45	1,37	6,30	69,00	92,50
	44 VRL-Si (B') (mm)	70,60	1,30	5,96	60,00	82,00
	45 VRL-Pg' (mm)	70,70	1,35	6,20	61,00	84,00
	46 A-Ss (A') (mm)	18,64	0,62	2,84	13,00	23,50
	47 Ls-U1 (mm)	11,90	0,47	2,15	8,50	15,50
	48 Li-A1 (mm)	16,14	0,32	1,46	14,00	19,00
	49 B-Si (B') (mm)	13,69	0,55	2,54	10,00	20,00
	50 Pg-Pg' (mm)	12,26	0,35	1,59	9,00	15,00
	51 UDU (Sn-St) (mm)	23,45	0,58	2,67	19,00	28,00
	52 ADU (St-Me) (mm)	52,38	0,74	3,38	48,00	62,00
53 UDD (Ss-Ls) (mm)	2,29	0,23	1,06	0,50	5,00	
54 ADD (Si-Li) (mm)	8,55	0,33	1,52	5,50	12,00	

**Tablo III.** Konsolidasyon sonu (T3) ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).

Değişkenler		X	Sx	Sd	Min.	Maks.
İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	1 SNA (°)	79,90	0,75	3,43	74,00	86,00
	2 FH/NA (°)	89,31	0,89	4,07	82,00	96,00
	3 FH ⊥ N-A (mm)	-0,71	0,92	4,23	-9,00	6,00
	4 SNB (°)	77,52	0,61	2,81	71,00	83,00
	5 ANB (°)	2,38	0,52	2,40	-3,50	5,00
	6 SN / ANS-PNS (°)	7,93	0,79	3,61	0,00	14,00
	7 SN / Go-Gn (°)	34,90	0,96	4,40	29,00	45,00
	8 ANS-PNS / Go-Gn (°)	26,71	0,92	4,22	18,00	35,00
	9 S-Go (mm)	79,26	1,22	5,58	66,00	90,00
	10 N-Me (mm)	124,07	1,83	8,40	110,50	143,50
	11 N-ANS (mm)	53,17	0,73	3,36	47,00	60,00
	12 ANS-Me (mm)	72,52	1,28	5,85	62,00	83,50
	13 CFH-ANS (mm)	44,45	0,70	3,21	39,00	51,00
	14 VRL-ANS (mm)	72,00	1,21	5,42	61,50	83,00
	15 CFH-A (mm)	50,69	0,90	4,15	44,00	61,50
	16 VRL-A (mm)	65,64	1,15	5,25	55,50	77,50
	17 VRL-B (mm)	58,98	1,27	5,82	49,00	70,50
	18 VRL-Pg (mm)	59,76	1,35	6,17	49,50	70,50
DENTAL ÖLÇÜMLER	19 U1/NA (°)	22,14	1,54	7,04	12,00	37,00
	20 U1/NA (mm)	5,43	0,72	3,28	0,50	12,00
	21 U1/ANS-PNS (°)	110,48	1,34	6,13	97,50	127,00
	22 A1/Mand. D (A1/Go-Me) (°)	83,88	1,58	7,26	71,00	99,00
	23 Overjet (mm)	4,81	0,31	1,42	2,00	7,50
	24 Overbite (mm)	0,00	0,36	1,64	-3,00	2,50
	25 İnterinsizal açı (U1/A1) (°)	136,55	1,89	8,65	120,00	155,00
	26 CFH-U1 (mm)	74,90	1,10	5,03	67,00	86,00
	27 VRL-U1 (mm)	69,93	1,19	5,47	62,00	82,00
	28 CFH-U6 (mm)	66,05	1,06	4,84	57,00	76,00
	29 VRL-U6 (mm)	34,14	0,95	4,35	28,50	43,50
	30 VRL-A1 (mm)	64,19	1,30	5,98	54,00	76,00
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	31 UD-E düzlemi (mm)	-4,36	0,75	3,44	-11,00	2,00
	32 AD-E düzlemi (mm)	-1,26	0,75	3,44	-9,00	6,00
	33 G^Sn^Pg (°)	165,86	0,93	4,26	155,00	172,00
	34 Nazo-labial açı (°)	103,64	2,51	11,50	84,00	125,00
	35 Labiomentaı açı (°)	131,40	2,28	10,43	111,00	158,00
	36 Nazofrontal açı (°)	135,62	2,51	11,52	118,00	163,00
	37 Nazofasiyal açı (°)	30,00	0,60	2,76	24,00	34,00
	38 Nazomentaı açı (°)	130,74	0,75	3,44	121,00	138,00
	39 VRL-Pn (mm)	98,02	1,17	5,38	86,00	110,00
	40 VRL-Sn (mm)	82,45	1,06	4,84	73,00	92,00
	41 VRL-Ss (A') (mm)	80,67	1,20	5,50	73,00	93,50
	42 VRL-Ls (mm)	83,40	1,29	5,93	75,50	96,00
	43 VRL-Li (mm)	79,74	1,34	6,15	71,00	93,00
	44 VRL-Si (B') (mm)	71,05	1,23	5,65	62,50	82,00
	45 VRL-Pg' (mm)	71,55	1,31	5,99	64,00	85,00
	46 A-Ss (A') (mm)	17,76	0,55	2,52	14,00	22,00
	47 Ls-U1(mm)	11,98	0,46	2,11	9,00	15,50
	48 Li-A1 (mm)	15,86	0,34	1,55	13,00	19,00
	49 B-Si (B') (mm)	12,62	0,37	1,71	10,00	16,00
	50 Pg-Pg' (mm)	12,19	0,32	1,47	9,50	14,50
51 UDU (Sn-St) (mm)	23,36	0,48	2,21	19,50	27,00	
52 ADU (St-Me) (mm)	51,52	0,86	3,92	46,00	63,00	
53 UDD (Ss-Ls) (mm)	2,90	0,24	1,11	1,00	5,50	
54 ADD (Si-Li) (mm)	8,31	0,33	1,50	6,00	11,00	
55 Mevcut ArkBoyı Uzunluğu	74,93	0,75	3,45	67,50	83,50	



Tablo IV. Distraksiyon süresince (1) meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).						
Değişkenler		D	SD	Sd	Min.	Maks.
İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	1 SNA (°)	4,55	0,41	1,89	1,00	7,50
	2 FH/NA (°)	4,12	0,40	1,83	1,00	7,00
	3 FH ⊥ N-A (mm)	4,43	0,42	1,93	0,00	7,50
	4 SNB (°)	-0,69	0,18	0,81	-2,00	1,00
	5 ANB (°)	5,17	0,41	1,86	1,50	8,00
	6 SN / ANS-PNS (°)	-2,40	0,32	1,46	-5,00	0,00
	7 SN / Go-Gn (°)	1,81	0,41	1,89	-1,00	7,00
	8 ANS-PNS / Go-Gn (°)	3,57	0,43	1,98	1,00	9,00
	9 S-Go (mm)	0,57	0,23	1,06	-1,50	2,50
	10 N-Me (mm)	1,90	0,31	1,41	0,00	5,50
	11 N-ANS (mm)	-2,10	0,24	1,11	-4,00	0,00
	12 ANS-Me (mm)	4,88	0,38	1,73	1,50	8,00
	13 CFH-ANS (mm)	-2,24	0,23	1,07	-4,00	0,00
	14 VRL-ANS (mm)	4,08	0,44	1,98	1,00	7,50
	15 CFH-A (mm)	-2,05	0,41	1,89	-5,00	1,00
	16 VRL-A (mm)	4,90	0,48	2,19	1,00	8,50
	17 VRL-B (mm)	-1,38	0,32	1,47	-4,00	2,00
	18 VRL-Pg (mm)	-1,45	0,37	1,69	-4,50	1,50
DENTAL ÖLÇÜMLER	19 U1/NA (°)	-0,21	1,27	5,80	-9,00	14,00
	20 U1/NA (mm)	1,36	0,53	2,43	-2,50	7,00
	21 U1/ANS-PNS (°)	1,12	1,19	5,46	-11,00	14,00
	22 A1/Mand. D (A1/Go-Me) (°)	0,19	0,29	1,34	-3,00	3,00
	23 Overjet (mm)	7,07	0,47	2,16	3,50	14,00
	24 Overbite (mm)	-2,52	0,28	1,28	-5,00	0,00
	25 İnterinsizal açı (U1/A1) (°)	-5,19	0,94	4,30	-17,00	1,00
	26 CFH-U1 (mm)	-0,19	0,38	1,74	-3,00	5,00
	27 VRL-U1 (mm)	7,98	0,49	2,23	5,00	13,00
	28 CFH-U6 (mm)	—	—	—	—	—
	29 VRL-U6 (mm)	—	—	—	—	—
	30 VRL-A1 (mm)	-0,93	0,25	1,16	-3,00	1,50
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	31 UD-E düzlemi (mm)	4,02	0,31	1,41	1,50	7,50
	32 AD-E düzlemi (mm)	1,29	0,25	1,16	-0,50	3,50
	33 G^Sn^Pg (°)	-8,29	0,67	3,06	-13,50	-4,00
	34 Nazo-labial açı (°)	0,36	1,76	8,05	-18,00	19,00
	35 Labiomenta açı (°)	-8,45	1,78	8,15	-25,50	3,00
	36 Nazofrontal açı (°)	-3,12	1,68	7,70	-17,00	17,00
	37 Nazofasiyal açı (°)	3,88	0,55	2,52	0,00	9,50
	38 Nazomenta açı (°)	-5,19	0,59	2,72	-10,00	0,00
	39 VRL-Pn (mm)	2,19	0,23	1,07	0,00	4,50
	40 VRL-Sn (mm)	4,24	0,38	1,73	2,00	8,50
	41 VRL-Ss (A') (mm)	5,33	0,43	1,99	2,00	10,50
	42 VRL-Ls (mm)	4,90	0,39	1,79	2,00	8,50
	43 VRL-Li (mm)	0,67	0,42	1,94	-3,00	6,00
	44 VRL-Si (B') (mm)	-0,76	0,39	1,80	-4,00	3,50
	45 VRL-Pg' (mm)	-1,33	0,40	1,84	-5,00	3,00
	46 A-Ss (A') (mm)	1,31	0,39	1,77	-2,00	4,50
	47 Ls-U1 (mm)	-2,36	0,30	1,38	-4,50	0,50
	48 Li-A1 (mm)	1,71	0,39	1,79	-1,00	5,50
	49 B-Si (B') (mm)	1,02	0,52	2,37	-2,00	6,00
	50 Pg-Pg' (mm)	0,07	0,29	1,31	-2,50	3,50
	51 UDU (Sn-St) (mm)	3,07	0,39	1,80	0,00	6,50
	52 ADU (St-Me) (mm)	1,88	0,37	1,68	-0,50	5,50
	53 UDD (Ss-Ls) (mm)	-0,48	0,20	0,90	-2,00	1,00
	54 ADD (Si-Li) (mm)	1,71	0,25	1,14	-1,00	4,00

Tablo V. Konsolidasyon süresince (2) meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).						
Değişkenler		D	SD	Sd	Min.	Maks.
İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	1 SNA (°)	-0,14	0,17	0,78	-1,00	1,00
	2 FH/NA (°)	-0,12	0,21	0,95	-1,00	2,00
	3 FH ⊥ N-A (mm)	-0,14	0,17	0,78	-1,00	1,00
	4 SNB (°)	0,48	0,16	0,75	-1,00	2,00
	5 ANB (°)	-0,60	0,14	0,64	-1,50	1,00
	6 SN / ANS-PNS (°)	0,14	0,22	1,01	-2,00	3,00
	7 SN / Go-Gn (°)	-0,55	0,27	1,22	-3,00	2,00
	8 ANS-PNS / Go-Gn (°)	-0,55	0,25	1,16	-3,00	2,00
	9 S-Go (mm)	0,21	0,18	0,85	-1,50	2,00
	10 N-Me (mm)	-0,33	0,23	1,05	-2,00	2,00
	11 N-ANS (mm)	0,38	0,18	0,84	-1,00	2,00
	12 ANS-Me (mm)	-1,00	0,29	1,34	-4,00	2,00
	13 CFH-ANS (mm)	0,45	0,20	0,91	-1,00	2,50
	14 VRL-ANS (mm)	-0,43	0,24	1,08	-2,50	2,00
	15 CFH-A (mm)	0,14	0,27	1,26	-2,50	3,00
	16 VRL-A (mm)	-0,02	0,22	0,99	-1,50	2,50
	17 VRL-B (mm)	0,98	0,31	1,41	-2,00	4,00
	18 VRL-Pg (mm)	1,10	0,29	1,34	-1,50	3,50
DENTAL ÖLÇÜMLER	19 U1/NA (°)	-2,26	0,63	2,89	-9,00	3,00
	20 U1/NA (mm)	-0,10	0,26	1,18	-2,00	2,00
	21 U1/ANS-PNS (°)	-2,17	0,61	2,79	-9,00	3,50
	22 A1/Mand. D (A1/Go-Me) (°)	0,55	0,34	1,56	-2,00	5,00
	23 Overjet (mm)	-1,10	0,23	1,06	-3,00	2,00
	24 Overbite (mm)	1,07	0,20	0,94	-1,00	3,00
	25 İnterinsizal açı (U1/A1) (°)	2,10	0,70	3,19	-3,50	9,00
	26 CFH-U1 (mm)	0,50	0,16	0,72	-0,50	2,00
	27 VRL-U1 (mm)	-0,31	0,22	1,01	-3,00	1,50
	28 CFH-U6 (mm)	—	—	—	—	—
	29 VRL-U6 (mm)	—	—	—	—	—
	30 VRL-A1 (mm)	0,90	0,24	1,08	-1,00	2,50
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	31 UD-E düzlemi (mm)	-0,40	0,22	1,02	-3,50	1,00
	32 AD-E düzlemi (mm)	-0,05	0,16	0,74	-1,50	1,50
	33 G <sup>A</sup> Sn <sup>A</sup> Pg (°)	2,26	0,41	1,90	0,00	7,00
	34 Nazo-labial açı (°)	-3,05	1,52	6,97	-18,00	18,00
	35 Labiomenta açı (°)	-1,36	1,39	6,36	-11,00	10,00
	36 Nazofrontal açı (°)	-1,38	0,97	4,44	-11,00	7,50
	37 Nazofasiyal açı (°)	-0,95	0,32	1,48	-4,00	1,50
	38 Nazomenta açı (°)	1,21	0,37	1,70	-1,00	4,00
	39 VRL-Pn (mm)	-0,19	0,20	0,90	-1,00	2,50
	40 VRL-Sn (mm)	-0,50	0,24	1,11	-2,50	2,00
	41 VRL-Ss (A') (mm)	-0,62	0,22	1,01	-2,50	1,50
	42 VRL-Ls (mm)	0,12	0,28	1,27	-2,00	3,00
	43 VRL-Li (mm)	0,29	0,32	1,45	-3,00	2,00
	44 VRL-Si (B') (mm)	0,45	0,37	1,72	-3,50	3,00
	45 VRL-Pg' (mm)	0,86	0,37	1,67	-3,00	3,00
	46 A-Ss (A') (mm)	-3,50	1,50	-0,88	0,28	1,29
	47 Ls-U1 (mm)	0,07	0,18	0,83	-1,00	2,00
	48 Li-A1 (mm)	-0,29	0,26	1,18	-3,50	2,00
	49 B-Si (B') (mm)	-1,07	0,42	1,92	-6,00	2,00
	50 Pg-Pg' (mm)	-0,07	0,18	0,84	-2,50	1,00
	51 UDU (Sn-St) (mm)	-0,10	0,30	1,36	-2,50	2,50
	52 ADU (St-Me) (mm)	-0,86	0,31	1,40	-5,00	1,00
	53 UDD (Ss-Ls) (mm)	0,62	0,08	0,38	0,00	1,50
	54 ADD (Si-Li) (mm)	-0,24	0,24	1,08	-2,00	2,00

Tablo VI. Uygulama döneminde (3) meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).						
Değişkenler		D	SD	Sd	Min.	Maks.
İSKELETSEL ÖLÇÜMLER	1 SNA (°)	4,40	0,48	2,18	0,00	8,50
	2 FH/NA (°)	4,00	0,42	1,92	0,00	7,00
	3 FH ⊥ N-A (mm)	4,29	0,40	1,83	0,00	7,00
	4 SNB (°)	-0,21	0,17	0,80	-1,50	1,50
	5 ANB (°)	4,57	0,40	1,85	1,00	7,00
	6 SN / ANS-PNS (°)	-2,26	0,28	1,30	-4,00	0,00
	7 SN / Go-Gn (°)	1,26	0,36	1,66	0,00	7,00
	8 ANS-PNS / Go-Gn (°)	3,02	0,37	1,69	-1,00	6,00
	9 S-Go (mm)	0,79	0,21	0,96	-0,50	2,50
	10 N-Me (mm)	1,57	0,27	1,23	0,00	3,50
	11 N-ANS (mm)	-1,71	0,30	1,37	-4,00	1,00
	12 ANS-Me (mm)	3,88	0,29	1,33	2,00	6,00
	13 CFH-ANS (mm)	-1,79	0,30	1,37	-4,00	1,00
	14 VRL-ANS (mm)	3,65	0,50	2,23	0,00	7,50
	15 CFH-A (mm)	-1,90	0,47	2,14	-5,50	1,50
	16 VRL-A (mm)	4,88	0,51	2,32	0,00	8,00
	17 VRL-B (mm)	-0,40	0,30	1,37	-3,00	2,00
	18 VRL-Pg (mm)	-0,36	0,36	1,66	-3,50	3,00
DENTAL ÖLÇÜMLER	19 U1/NA (°)	-2,48	1,16	5,29	-11,00	11,00
	20 U1/NA (mm)	1,26	0,54	2,48	-2,50	7,00
	21 U1/ANS-PNS (°)	-1,05	1,01	4,62	-11,00	10,00
	22 A1/Mand. D (A1/Go-Me) (°)	0,74	0,40	1,85	-2,00	6,00
	23 Overjet (mm)	5,98	0,36	1,65	3,00	11,00
	24 Overbite (mm)	-1,45	0,30	1,40	-4,00	1,00
	25 İnterinsizal açı (U1/A1) (°)	-3,10	1,03	4,74	-14,00	5,00
	26 CFH-U1 (mm)	0,31	0,36	1,63	-2,00	5,00
	27 VRL-U1 (mm)	7,67	0,48	2,22	4,00	13,00
	28 CFH-U6 (mm)	0,31	0,16	0,75	-1,00	2,00
	29 VRL-U6 (mm)	0,07	0,16	0,75	-2,50	1,50
	30 VRL-A1 (mm)	-0,02	0,25	1,15	-2,00	2,50
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	31 UD-E düzlemi (mm)	3,62	0,36	1,64	0,00	6,50
	32 AD-E düzlemi (mm)	1,24	0,23	1,04	-0,50	3,00
	33 G^Sn^Pg (°)	-6,02	0,61	2,79	-12,50	-1,00
	34 Nazo-labial açı (°)	-2,69	0,85	3,90	-11,00	3,50
	35 Labiomentaı açı (°)	-9,81	1,52	6,97	-22,00	2,00
	36 Nazofrontal açı (°)	-4,50	2,04	9,34	-20,00	13,00
	37 Nazofasiyal açı (°)	2,93	0,44	2,02	-1,00	6,00
	38 Nazomentaı açı (°)	-3,98	0,47	2,16	-7,00	0,00
	39 VRL-Pn (mm)	2,00	0,26	1,17	0,00	4,00
	40 VRL-Sn (mm)	3,74	0,42	1,95	0,00	9,00
	41 VRL-Ss (A') (mm)	4,71	0,45	2,07	0,50	9,50
	42 VRL-Ls (mm)	5,02	0,45	2,05	1,00	8,50
	43 VRL-Li (mm)	0,95	0,34	1,54	-2,00	4,00
	44 VRL-Si (B') (mm)	-0,31	0,38	1,74	-4,50	2,50
	45 VRL-Pg' (mm)	-0,48	0,44	2,00	-4,00	3,00
	46 A-Ss (A') (mm)	0,43	0,36	1,66	-2,50	3,50
	47 Ls-U1 (mm)	-2,29	0,28	1,30	-4,50	0,50
	48 Li-A1 (mm)	1,43	0,28	1,27	0,00	4,00
	49 B-Si (B') (mm)	-0,05	0,27	1,22	-2,00	3,50
	50 Pg-Pg' (mm)	0,00	0,19	0,88	-2,00	1,50
51 UDU (Sn-St) (mm)	2,98	0,36	1,63	0,50	7,00	
52 ADU (St-Me) (mm)	1,02	0,28	1,30	-1,00	4,50	
53 UDD (Ss-Ls) (mm)	0,14	0,20	0,92	-1,00	2,50	
54 ADD (Si-Li) (mm)	1,48	0,23	1,07	-0,50	4,00	
	55 Mevcut ArkBoyı Uzunluğu	10,76	0,44	2,22	14,00	5,00

**Tablo VII.** Distraksiyon (T2-T1), konsolidasyon süresince (T3-T2) ve uygulama döneminde (T3-T1) meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).

Değişkenler		Distraksiyon Dönemi (1)		Konsolidasyon Dönemi (2)		Uygulama Dönemi (3)		P		
		D	Sd	D	Sd	D	Sd	1 - 2	2 - 3	1 - 3
ISKELETSEL ÖLÇÜMLER	1 SNA (°)	4,55	1,89	-0,14	0,78	4,40	2,18	0,000***	1,000	0,000***
	2 FH/NA (°)	4,12	1,83	-0,12	0,95	4,00	1,92	0,000***	1,000	0,000***
	3 FH ⊥ N-A (mm)	4,43	1,93	-0,14	0,82	4,29	1,83	0,000***	1,000	0,000***
	4 SNB (°)	-0,69	0,81	0,48	0,75	-0,21	0,80	0,003**	0,026*	0,701
	5 ANB (°)	5,17	1,86	-0,60	0,64	4,57	1,85	0,000***	0,001***	0,000***
	6 SN / ANS-PNS (°)	-2,40	1,46	0,14	1,01	-2,26	1,30	0,000***	1,000	0,000***
	7 SN / Go-Gn (°)	1,81	1,89	-0,55	1,22	1,26	1,66	0,001***	0,161	0,007**
	8 ANS-PNS / Go-Gn (°)	3,57	1,98	-0,55	1,16	3,02	1,69	0,000***	0,129	0,000***
	9 S-Go (mm)	0,57	1,06	0,21	0,85	0,79	0,96	0,069	0,777	0,004**
	10 N-Me (mm)	1,90	1,41	-0,33	1,05	1,57	1,23	0,000***	0,487	0,000***
	11 N-ANS (mm)	-2,10	1,11	0,38	0,84	-1,71	1,37	0,000***	0,149	0,000***
	12 ANS-Me (mm)	4,88	1,73	-1,00	1,34	3,88	1,33	0,000***	0,008**	0,000***
	13 CFH-ANS (mm)	-2,24	1,07	0,45	0,91	-1,79	1,37	0,000***	0,100	0,000***
	14 VRL-ANS (mm)	4,08	1,98	-0,43	1,08	3,65	2,23	0,000***	1,000	0,000***
	15 CFH-A (mm)	-2,05	1,89	0,14	1,26	-1,90	2,14	0,000***	1,000	0,002**
	16 VRL-A (mm)	4,90	2,19	-0,02	0,99	4,88	2,32	0,000***	1,000	0,000***
	17 VRL-B (mm)	-1,38	1,47	0,98	1,41	-0,40	1,37	0,001***	0,014*	0,577
	18 VRL-Pg (mm)	-1,45	1,69	1,10	1,34	-0,36	1,66	0,002**	0,004**	1,000
DENTAL ÖLÇÜMLER	19 U1/NA (°)	-0,21	5,80	-2,26	2,89	-2,48	5,29	1,000	0,006**	0,134
	20 U1/NA (mm)	1,36	2,43	-0,10	1,18	1,26	2,48	0,056	1,000	0,091
	21 U1/ANS-PNS (°)	1,12	5,46	-2,17	2,79	-1,05	4,62	1,000	0,006**	0,934
	22 A1/Mand. D (A1/Go-Me) (°)	0,19	1,34	0,55	1,56	0,74	1,85	1,000	0,373	0,250
	23 Overjet (mm)	7,07	2,16	-1,10	1,06	5,98	1,65	0,000***	0,000***	0,000***
	24 Overbite (mm)	-2,52	1,28	1,07	0,94	-1,45	1,40	0,000***	0,000***	0,000***
	25 İnterinsizal açığı (U1/A1) (°)	-5,19	4,30	2,10	3,19	-3,10	4,74	0,000***	0,021*	0,022*
	26 CFH-U1 (mm)	-0,19	1,74	0,50	0,72	0,31	1,63	1,000	0,015*	1,000
	27 VRL-U1 (mm)	7,98	2,23	-0,31	1,01	7,67	2,22	0,000***	0,522	0,000***
	28 CFH-U6 (mm)	—	—	—	—	0,31	0,75	—	—	—
	29 VRL-U6 (mm)	—	—	—	—	0,07	0,75	—	—	—
	30 VRL-A1 (mm)	-0,93	1,16	0,90	1,08	-0,02	1,15	0,005**	0,003**	1,000

**Tablo VIII.** Distraksiyon (T2-T1), konsolidasyon süresince (T3-T2) ve uygulama döneminde (T3-T1) meydana gelen değişimlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler (N=21).

Değişkenler		Distraksiyon Dönemi (1)		Konsolidasyon Dönemi (2)		Uygulama Dönemi (3)		P		
		D	Sd	D	Sd	D	Sd	1 - 2	2 - 3	1 - 3
YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ	31 UD-E düzlemi (mm)	4,02	1,41	-0,40	1,02	3,62	1,64	0,000***	0,252	0,000***
	32 AD-E düzlemi (mm)	1,29	1,16	-0,05	0,74	1,24	1,04	0,000***	1,000	0,000***
	33 G^Sn^Pg (°)	-8,29	3,06	2,26	1,90	-6,02	2,79	0,000***	0,000***	0,000***
	34 Nazo-labial açı (°)	0,36	8,05	-3,05	6,97	-2,69	3,90	1,000	0,177	0,015**
	35 Labiomenta açı (°)	-8,45	8,15	-1,36	6,36	-9,81	6,97	0,000***	1,000	0,000***
	36 Nazofrontal açı (°)	-3,12	7,70	-1,38	4,44	-4,50	9,34	0,234	0,507	0,117
	37 Nazofasiyal açı (°)	3,88	2,52	-0,95	1,48	2,93	2,02	0,000***	0,024*	0,000***
	38 Nazomenta açı (°)	-5,19	2,72	1,21	1,70	-3,98	2,16	0,000***	0,011*	0,000***
	39 VRL-Pn (mm)	2,19	1,07	-0,19	0,90	2,00	1,17	0,000***	1,000	0,000***
	40 VRL-Sn (mm)	4,24	1,73	-0,50	1,11	3,74	1,95	0,000***	0,155	0,000***
	41 VRL-Ss (A') (mm)	5,33	1,99	-0,62	1,01	4,71	2,07	0,000***	0,033*	0,000***
	42 VRL-Ls (mm)	4,90	1,79	0,12	1,27	5,02	2,05	0,000***	1,000	0,000***
	43 VRL-Li (mm)	0,67	1,94	0,29	1,45	0,95	1,54	0,392	1,000	0,031*
	44 VRL-Si (B') (mm)	-0,76	1,80	0,45	1,72	-0,31	1,74	0,200	0,724	1,000
	45 VRL-Pg' (mm)	-1,33	1,84	0,86	1,67	-0,48	2,00	0,010**	0,088	0,867
	46 A-Ss (A') (mm)	1,31	1,77	-0,88	1,29	0,43	1,66	0,009**	0,016*	0,752
	47 Ls-U1 (mm)	-2,36	1,38	0,70	0,83	-2,29	1,30	0,000***	1,000	0,000***
	48 Li-A1 (mm)	1,71	1,79	-0,29	1,18	1,43	1,27	0,001***	0,839	0,000***
	49 B-Si (B') (mm)	1,02	2,37	-1,07	1,92	-0,05	1,22	0,185	0,056	1,000
	50 Pg-Pg' (mm)	0,07	1,31	-0,07	0,84	0,00	0,88	1,000	1,000	1,000
	51 UDU (Sn-St) (mm)	3,07	1,80	-0,10	1,36	2,98	1,63	0,000***	1,000	0,000***
	52 ADU (St-Me) (mm)	1,88	1,68	-0,86	1,40	1,02	1,30	0,000***	0,032*	0,005**
	53 UDD (Ss-Ls) (mm)	-0,48	0,90	0,62	0,38	0,14	0,92	0,075	0,000***	1,000
	54 ADD (Si-Li) (mm)	1,71	1,14	-0,24	1,08	1,48	1,07	0,000***	0,973	0,000***
55 Mevcut ArkBoyu Uzunluğu						10,76	2,22			0,000***

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Bireylerin Seçimi ve Grubun Oluşturulması

Ortodontide önemli problemlerden biri olan Sınıf III maloklüzyon iskeletsel ve dental bozuklukların çeşitli kombinasyonları şeklinde kendini gösterir.

Alt çene gelişim fazlalığı (mandibular prognathism), üst çene gelişim yetersizliği (False Prognathie Inferior) veya az gelişmiş üst çene ile birlikte fazla gelişmiş alt çene (retrognatik maksilla ve prognatik mandibula) iskeletsel Sınıf 3 olguların görülme nedenlerindedir. Bu nedenlerin hangi sıklıkla iskeletsel Sınıf 3 maloklüzyonun nedeni olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Sanborn (1955) 42 erişkin hastanın %33,3'ünde maksiller retrüzyon olduğunu bildirirken Guyer ve ark. (1986) bu oranı %25 olarak rapor etmişlerdir. Ellis ve McNamara (1984) ise %65-67 sıklıkla üst çene yetersizliği olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte maksiller retrüzyon ve mandibular protrüzyonun birlikte görülme sıklığı %9,5 (Sanborn, 1955) ve %22,2 (Guyer ve ark., 1986) olarak bulunmuştur.

İskeletsel Sınıf 3 olgularda maksiller retrüzyonun anomaliye katkısının yüksek oluşu maksiller retrüzyonun her yaştaki tedavisini önemli kılmaktadır.

Erişkin olgularda maksillanın gelişim geriliğinden kaynaklanan Sınıf III anomalilerin tedavisinde maksillanın uzayın her 3 yönünde de yeniden konumlandırılmasına izin veren Lefort-I osteotomi tekniği tanıtılmış ve kullanılmıştır (Bell, 1975; Epker ve Wolford, 1975). Daha sonra pek çok araştırmacı, konvansiyonel teknikler ile maksillayı başarılı bir şekilde öne almışlardır (Semaan, 2005; Hoffman, 2004).

Geleneksel ortognatik cerrahi ile osteotomize edilmiş kemik segmentlerinin akut ilerletilmesi ile akut gerilim ve yumuşak dokuların adaptasyonu izlenmektedir. Yumuşak dokunun bu adaptasyon güçlüğü dejeneratif değişikliklere, nüks ve ideal olmayan fonksiyon ve estetiğe neden olmaktadır. Bu sınırlamaların etkisi ile kraniofasial iskeletsel deformitelerin düzeltilmesinde yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Bu alternatif tedavi yaklaşımlarından biri distraksiyon osteogenesis (DO) olarak adlandırılan kademeli kemik uzatma metodudur (Samchukov ve ark., 2001).

Çalışmamızda premaksillanın anterior segmental osteotomiyi takiben distraksiyon osteogenezi ile öne alınmasının iskelet yapılarına, dental ve yumuşak dokulara etkilerini incelemek amacıyla sefalometrik olarak değerlendirme yapıldı.

Kronolojik yaş ortalaması  $196,62 \pm 41,01$  ay olan ve yaşları 145 ile 288 ay (12 yıl 1 ay ile 24 yıl) arasında değişen 11 kız, 10 erkek toplam 21 birey çalışmaya dahil edildi. Büyüme gelişim dönemindeki bireylerin pubertal büyüme atılımının tepe noktasını aşmış olmasına dikkat edildi.

Premaksillanın anterior segmental osteotomiyi takiben distraksiyon osteogenezi ile ilgili daha önce yapılan klinik çalışmalara bakıldığında 17 yıl 5 ay ile 42 yıl arasında değişen geniş bir yaş dağılımının olduğu görülür (Dolanmaz ve ark., 2003; Bengi ve ark., 2005; Gualini, 2007; Gunaseelan ve ark., 2007; Bengi ve ark., 2007).

Aronson ve ark. (2001) distraksiyon osteogenezi ile elde edilen kemiğe yaşın etkisini incelemek için farelerin tibiyasını distraksiyon osteogenezi sonrası histolojik olarak incelemiştir. Yirmi dört aylık sıçanlardaki DO aralığının da 4 aylık sıçanlara göre daha az endosteal yeni kemik oluşumu görülürken periosteal yeni kemik oluşumu açısından fark olmadığını belirtmiştir.

## 5.2. Distraksiyon Apareyi ve Protokolü

Çalışma kapsamına alınan bireylerde kişiye özel distraksiyon apareyleri kullanıldı. Birinci büyükazı, birinci ve ikinci küçükazı ve kesici dişlere yapılan bantlara iki adet vidanın palatinal bölgeden lehimlenmesi ile aparey yapıldı.

Diş destekli bu distraksiyon apareyinde vidaların palatinal bölgeye yerleştirilmesi hastaya kullanım kolaylığı ve vidanın açılması açısından kolaylık sağlamıştır. Ayrıca vidaların palatinalde olmasının ve kesici dişlerin desteği yanında sert damak üzerine yapılmış olan 'Nance button' premaksillanın öne hareketini de kolaylaştırmıştır.

Distraksiyon osteogenesi ile premaksillanın öne alınmasında ilk olarak Hyrax vidasını modifiye ederek elde edilen diş destekli (Block ve ark., 1995), kemik destekli (Block ve ark., 1997) ve diş-kemik destekli (Block ve Brister, 1994) distraksiyon apereyleri kullanılmıştır. Daha sonra Altuna ve arkadaşları diş destekli apereye oklüzal splint ekleyerek modifiye etmişlerdir (Altuna ve ark., 1995).

Literatürler incelendiğinde premaksillanın distraksiyon osteogenesi ile ilerletildiği olgu sunumlarında Block ve Altuna'nın kullandıkları distraksiyon apereyleri kullanılmıştır (Dolanmaz ve ark., 2003; Bengi ve ark., 2007; Gunaseelan ve ark., 2007). Bu çalışmalarda diş destekli apereylerin avantaj ve dezavantajları ile ilgili tartışma olmamakla birlikte Block diş destekli distraktörler kullanıldığı zaman diş hareketi kemik hareketinden daha çok olacağını ve nüks eğiliminin fazla olacağını bildirmiştir. Kemik destekli distraktörlerin bu dezavantajları azaltabileceğini belirtmişlerdir (Block ve ark., 1995).

Gualini (2007) sunduğu olguda, Block ve Altuna'nın kullandığı distraksiyon apereyinden farklı olarak, üst santral ve lateral kesicileri bantlamış ve ekspansiyon vidası (Super screw) kullanarak premaksillayı ilerletmiştir.

Kallusun olgunlaşması için bekleme süreci (latent dönem) önemlidir. Bu süre kısa tutulursa kemik formasyonu azalır buna bağlı olarak yeni oluşan kemiğin mekanik dayanıklılığı düşer. Aksine uzun tutulursa distraktör kemik segmentlerini birbirinden ayırmak için yetersiz kalabilir.

Distraksiyon osteogenezi ile maksillanın ve orta yüzün ilerletildiği literatürler incelendiğinde latent dönem 0-12 gün arasında değişiklik göstermektedir. Kafa kaidesi kemikleri ince, kanlanması fazla ve membranöz yapıda olduğu için latent dönemin kısa tutulması önerilir. En sık kullanılan süre 5-7 gündür (Swennen ve ark., 2001).

Kemik rejeneratının oluşumunda distraksiyonun ritmi ve oranı etkilidir. Distraksiyon oranı kemik segmentlerinin günlük hareket miktarını, distraksiyon ritmi ise distraksiyon oranının günlük kaç kere uygulandığını ifade eder.

Ilizarov (1989) distraksiyon ritmi ve oranını belirlemek için köpekler üzerinde yaptığı çalışmada, günlük 0,5 mm aktivasyonun erken konsolidasyona sebep



olduğu, 2 mm aktivasyonda ise distraksiyon hızının uzayan dokularda istenmeyen sonuçlar doğurduğunu belirtmiştir. En iyi sonuç günde 1 mm aktivasyonda alınmıştır (Ilizarov, 1989; Swennen ve ark., 2001; Pereira ve ark., 2007).

Distraksiyon ritmi ne kadar sık olursa kemik rejeneratı ve kemiğin etrafındaki yumuşak dokuların adaptasyonu da iyi olduğu belirtilmektedir (Samchukov ve ark., 2001).

Distraksiyon osteogenesi ile premaksillanın ilerletildiği literatürlere bakıldığında 0,75- 1 mm arasında günlük aktivasyon miktarları mevcuttur (Block; 1994; Altuna ve ark.; 1995, Dolanmaz ve ark.; 2003, Bengi ve ark.; 2007, Gualini; 2007, Gunaseelan ve ark.; 2007).

Distraksiyon rejeneratının mineralizasyonunu tamamlaması için yeterli konsolidasyon süresi gerekir. Carls ve ark. (1997) 6 köpeğin palatal kemiğini ilerlettikten sonra 4-8 hafta konsolidasyon için beklemişler. Distraksiyon alanındaki kemiğin histolojik incelenmesi sonucu bu sürenin yeterli olduğunu gözlemlemişlerdir. Swennen ve arkadaşları (2001) en uygun konsolidasyon sürelerinin mandibular distraksiyon sonrası 6-8 hafta, maksiller distraksiyon sonrası 2-3 ay ve midfasial ve kraniyal distraksiyon sonrası 2-3 veya 6 ay olarak bildirmişler. Maksillofasial kompleksin distraksiyon osteogenizi ile ilerletildiği literatürlere bakıldığında 4-12 hafta arasında değişen süreler göze çarpmaktadır (Pereira ve ark., 2007).

### **5.3. Sert Doku (iskelet ve dental yapı) ile ilgili Değişimler**

Premaksillanın distraksiyon osteogenezi ile öne alınmasının iskelet ve dental yapıya etkileri incelendiğinde, sagittal yönde ANS ve A noktaları ile üst kesici dişlerin hareket miktarlarının farklı olduğu izlenmektedir. Distraksiyon döneminde ANS noktasının 4,08 mm, A noktasının 4,90 mm ve üst kesici dişlerin 7,98 mm öne hareketi bulundu. Distraksiyon döneminde görülen bu hareketler konsolidasyon döneminde değişmeden korunduğu görüldü. Konsolidasyon dönemi sonunda ANS noktasının 3,65 mm, A noktasının 4,88 mm ve üst kesici dişlerin 7,67 mm öne hareketi izlendi. ANS noktasından kesici dişlere doğru izlenen tedrici artış premaksillanın öne

hareketinin devrilme şeklinde olduğunu göstermektedir. Bu devrilme hareketini distraksiyon kuvvetinin biyomekaniği ile açıklamak mümkündür.

Çalışmamızda kullanılan distraksiyon apareyinde vidalar palatinal bölgede sağ ve solda, premolar dişler hizasında, birbirine paralel ve aynı derinlikte olacak şekilde yerleştirildiler. Bu şekilde kuvvet etki hattının mümkün olduğu kadar ön dişlerin direnç merkezine yakın olması hedeflendi.

Ön dişlerin direnç merkezinin konumu ile ilgili in vitro çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Vanden Bulcke *ve ark.* (1987), lazer refleksiyon tekniği ile kuru kafalarda, retraktif kuvvet uygulaması ile üst kesici dişlerin direnç merkezi orta kesici dişlerin interproksimal kemiğinin 5 mm apikalinde olduğunu bulmuşlardır. Pedersen *ve ark.* (1991) insan otopsi materyalinde retraktif kuvvetler ile yaptıkları çalışmada dört kesici dişin direnç merkezinin kesici kenardan 9 mm apikalde olduğunu ifade etmişlerdir. Matsui *ve ark.* (2000) fotoelastik modelde yaptıkları çalışmada üst kesici dişlerin direnç merkezinin orta kesici dişlerin labial alveolar sırtının 6 mm apikalinde olduğunu izlemişlerdir. Gjessing (1992, 1994) üst kesici dişlerin direnç merkezinin yan kesici diş braket merkezinin 7 mm distali ve 9-10 mm gingivalinde olduğunu belirtmiştir. Kesici dişlerin direnç merkezinin konumu hakkında tam bir görüş birliği olmadığı açıktır. Ancak bilinen gerçek ön bölgede hareketi istenen segmentte diş sayısı arttıkça direnç merkezinin daha distale ve apikale hareket ettiği (Vanden Bulcke, 1987). Bu bağlamda kemik kesileri ile serbestleştirilen premaksillanın direnç merkezinin, dişler ve kemik yapı birlikte düşünüldüğünde, daha apikalde olduğu açıktır. Dolayısıyla kullandığımız distraksiyon apareyinde kuvvet etki hattının direnç merkezine göre okluzalde konumlanmış olması devrilme hareketinin olası nedenidir.

ANS ve A noktalarının vertikal yöndeki hareketleri incelendiğinde bu noktaların distraksiyon süresince yukarıya doğru hareket ettikleri, konsolidasyon döneminde önemli bir geri dönüşün olmadığı görüldü. Tüm uygulama dönemi sonunda ANS noktasının yukarı hareketi 1,79 mm, A noktasının ise 1,90 mm olarak bulundu. Bu vertikal hareket premaksillanın öne ve yukarı devrilmesinin sonucudur. Bu vertikal hareketin sonucu maksiller düzlem açısında tüm uygulama dönemi sonunda 2,26 derece azalma görüldü.

Premaksillanın öne hareketi ile SNA ve ANB açılarında artış izlendi. Distraksiyon sonunda 4,55 derece olan SNA açısı artışı, konsolidasyon dönemi sonunda 4,40 derece olarak bulundu. Distraksiyon süresince SNB açısında 0,69 derece azalma, B ve Pg noktalarında, sırası ile, 1,38 mm ve 1,45 mm arkaya hareketin istatistiksel olarak önemli olduğu izlenirken, konsolidasyon döneminde bu değişimlerde istatistiksel olarak önemli geri dönüşler görüldü. Distraksiyon sonunda ANB açısı 5,17 derece artış gösterirken konsolidasyon sonunda ANB açısı 4,57 derece olarak bulundu. Konsolidasyon döneminde ANB açısında izlenen 0,60 derece önemli azalmayı SNB açısındaki değişim ile açıklamak mümkündür.

ANS noktasının öne ve yukarı hareketi sonucu üst ön yüz yüksekliğinde azalma izlenirken, ön yüz ve alt ön yüz yüksekliğinde artış görüldü. Üst ön yüz yüksekliğinde (N-ANS) distraksiyon döneminde 2,10 mm olarak ölçülen azalma konsolidasyon sonunda 1,71 mm olarak ölçüldü. Yüz yüksekliği artışı sonucu mandibular düzlem açısında konsolidasyon dönemi sonunda 1,26 derece artış bulundu. Yüz yüksekliği artışı bazı olgularda distraksiyon sonrası medyana gelen prematür kontaklar ile açıklanabilir. Ayrıca, mandibulanın aşağı ve arkaya doğru hareketi üst molar dişlerin önemli olmayan dik yön hareketine bağlanabilir.

Bengi ve ark. (2007) 7 hastada diş destekli distraksiyon apareyi kullanarak premaksillanın ilerletildiği çalışmada SNA açısı  $3,72^\circ$  ve ANB açısı  $3,29^\circ$  arttığını göstermişlerdir. Distraksiyon sonrasında N-ANS mesafesi 1.71 mm ve SN/Palatal düzlem arasındaki açı  $2,28^\circ$  lik azalma gösterdi. Bu açılardaki artış ve azalmalar çalışmamıza paralellik gösterdi.

Distraksiyon süresince overjet değerinde 7,07 mm önemli artış izlenirken konsolidasyon döneminde 1,10 mm önemli azalma görüldü. Tüm uygulama süresince meydana gelen 5,98 mm artış istatistiksel olarak önemli bulundu. Konsolidasyon döneminde overjet değişimine katkıda bulunan üst ve alt kesici dişlerin sagittal yön hareketi incelendiğinde üst kesici dişlerin geriye hareketi, nüksü önemli bulunmadı. Ancak alt kesici dişlerin 0,90 mm öne hareketi önemli bulundu. Konsolidasyon döneminde 1,10 mm overjet azalması alt kesici dişlerin öne hareketinden kaynaklanmaktadır.

#### 5.4. Yumuşak Doku ile İlgili Değişimler

Distraksiyon süresince burun ucu (Pn), üst dudak burun birleşimi (Sn), üst dudak kaidesi (Ss) ve üst dudakta (Ls) izlenen öne hareketler önemli bulundu. Konsolidasyon döneminde bu yumuşak doku noktalarında izlenen değişimlerde sadece üst dudak kaidesinin geriye hareketinin önemli olduğu görüldü. Tüm uygulama süresince burun ucunun 2,00 mm, üst dudak burun birleşiminin 3,74 mm, üst dudak kaidesinin 4,71 mm ve üst dudağın 5,02 mm öne hareketi izlendi.

Bu yumuşak doku noktalarında da üzerini örttüikleri sert dokular gibi burun ucundan üst dudağa doğru tedrici olarak artan öne hareket görüldü. Yumuşak dokuların sert doku hareketini izledikleri bilinmektedir.

Hack ve ark. (1993) Lefort-I osteotomi sonrası maksillanın ilerletilmesinde Subnasale (2,72 mm), Superior Labial Sulcus (3,36mm) ve Labrale superior (3,73 mm) noktalarının öne hareketini izlemişlerdir. Bu makalede ortalama ilerletme miktarı belirtilmemiş, fakat maksilladaki hareketin en az 2mm olduğu belirtilmiştir. Çalışmamıza paralel olarak en az hareketin Subnasale noktasında olduğunu belirtmişlerdir.

Konvansiyonel cerrahi yöntemler ile maksillanın ilerletileceği olgularda ameliyat öncesi sefalometrik radyografilerde yapılan öngörülerde kemik hareketini yumuşak doku A noktası %20, üst dudak %60 oranında takip ederken burun ucunun yukarı hareketi önemsizdir (Profitt ve Sarver, 2000). Bu bilgi ışığında, çalışmamızda yumuşak doku A noktasının (A') yaklaşık 1 mm öne hareketi beklenirken 4,71 mm, Ls noktasının yaklaşık 3 mm öne hareketi beklenirken 5,02 mm öne hareketleri izlendi.

Gregoret'a göre (2003) maksillanın ilerletildiği olgularda üst dudağın %50 ve burun ucunun %30 oranında öne hareketi beklenirken, 1 mm lik ilerletmede nasolabial açıda 1,2° lik azalma olacağını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda burun ucu %44,5 oranında öne hareket etti ve bu bilgiye göre nasolabial açıda 5,38° azalma beklenirken 2,69° azaldı.

Bengi ve ark. (2007) diş destekli distraktör kullanarak maksillanın ön segmentini ilerlettiği 7 olguda (ortalama distraksiyon miktarı  $9,04 \pm 2,43$  mm) üst dudağın (E-St) 0,85 mm ve burun ucunun (NV-Nose Tip) 1,71 mm öne hareketini izlemişlerdir.

Konstantina ve ark. (1994) Lefort-I osteotomi sonrasında maksillayı ilerlettikleri 13 olguda ameliyat sonrası tahmini yumuşak doku değişikliklerin doğruluğunu incelemek için cerrahi sonrası alınan röntgen değerlerini karşılaştırmışlardır. Subnasale noktasının gerçek hareketi tahmini hareketinden 1,2 mm daha önde olduğunu belirtmişlerdir. Diğer yumuşak doku değerlerindeki farkları istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır.

Üst dudak uzunluğu (2,98 mm), alt dudak uzunluğu (1,02 mm) ve alt dudak derinliğindeki artış (1,48 mm) istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, üst dudak derinliğindeki artış anlamlı bulunmamıştır.

Stella ve ark. (1989) yaptığı çalışmada yumuşak doku değişikliği miktarı ile kemik hareket miktarı arasında dudak kalınlığı 12-17 mm (ince dudak) ise orantılı bir ilişki olduğunu (Sn/Maksiller ilerleme oranı  $0,5 \pm 0,1$ ), dudak kalınlığı arttıkça ( $>17$  mm) oluşacak yumuşak ve kemik doku değişikliğini öngörmenin zorlaştığını göstermişlerdir (Sn/Maksiller ilerleme oranı  $0,3 \pm 0,2$ ). Cerrahi sonrası yumuşak doku cevabının pek çok faktöre bağlı olduğu (Ör: dudak kalınlığı, tonusu, yağ ve kas doku miktarı vs.) ve bu cevabı tahmin etmenin zor olduğu belirtilmiştir (Gregorit, 2003).

## 5.5. Komplikasyonlar

Bir olgumuzda kesi hattı üzerinde gömülü olan kanin dişin kaybı gözlemlendi.

Anterior maksiller subapikal osteotomiyi takiben en sık görülen komplikasyon kesi hattına komşu olan dişlerde periodontal defekt ve diş kaybıdır. Çok nadir olsa da hareketli segmentin nekrozu görülebilir (Turvey ve White, 2003).

Bir olgumuzda distrakte edilen bölgede yaygın dişeti çekilmesi izlendi. Bu komplikasyonu hastanın ağız bakımının yetersiz olması, sigara kullanması ve

yaşının (24) büyük olmasına bağlayabiliriz. Fischgrund ve ark. (1994) 140 alt uzuvu distraksiyon osteogenezi ile boyunu uzatmışlar ve radyograflerini incelemişler sonucunda genç bireylerde iyileşmenin daha hızlı olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışma kapsamındaki ilk 4 olgumuzda hafif derece papil kaybı gözlemlendi. İnsizyon şekline bağlı olarak beslenmenin azaldığı düşünüldü. Diğer olgularda insizyonun şekli değiştirildi ve papil kaybı gözlenmedi.

Bengi ve ark. (2004) diş destekli distraksiyon apareyi ile premaksillayı ilerlettiği olgu sunumunda operasyondan sonra yapışık dişetinde hemostaz dan ötürü beyaz alanlar görmüşler ve kanlanmanın 2 saat sonra arttığını belirtmişler. Kanlanmanın azalmasına bağlı olarak premaksillanın distraksiyon oranını günde 1 mm den daha az olması gerektiğini bildirmişlerdir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Anterior segmental osteotomiyi takiben distraksiyon osteogenezi ile premaksillanın öne alınmasının etkilerinin incelendiği çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir.

1. Premaksillanın öne ve yukarı hareketi izlendi ve bu hareket saat yönünün tersinde devrilme şeklindeydi.
2. A noktasının öne hareketi ile SNA açısında artış ve bunun sonucunda ANB açısında artış izlendi.
3. Maksiller düzlemde saat yönünün tersine rotasyon, buna bağlı olarak maksiller düzlem açısında azalma görüldü.
4. Üst ön yüz yüksekliğinde azalma görülürken ön yüz yüksekliğinde artış bulundu.
5. Overjet değerinde izlenen artışın üst kesici dişlerin öne hareketi sonucunda olduğu görüldü.
6. Burun ucu ve üst dudağın öne hareketi ile konveksite açısının azaldığı ve yumuşak doku profilinin düzeldiği izlendi.
7. Premaksillanın öne hareketi sonucunda mevcut ark boyu artışı ile çapraşıklığı çözecek kadar yer kazanıldı.
8. Bu uygulama molar ilişkisinin Angle Sınıf I, anterior çapraşıklığa sahip maksiller yetmezlik olgularında başarı ile uygulanabilecek bir cerrahi yaklaşımdır.
9. Uygulanmış olan tedavinin uzun süreli etkilerini inceleyebilmek için çalışma kapsamındaki bireylerin sabit tedavilerini takiben izlenmesinin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- Aldegheri, R., Trivella, G., Lavini, F. (1989). Epiphyseal distraction. Chondrodiatasis. *Clin Orthop Relat Res.* **241**, 117-27.
- Altuna, G., Walker, D.A., Freeman, E. (1995). Surgically assisted rapid orthodontic lengthening of the maxilla in primates--a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **107**, 531-536.
- Altuğ, Z., Erdem, D., Rübendüz, M. (1992). Chin cap destekli çekimsiz edgewise tekniği ile sınıf III maloklüzyon tedavisinde görülen dentoalveolar değişiklikler. *A.Ü.Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi.* **19**, 263-268.
- Angle, E.H. (1899). Classification of Malocclusion. *Dental Cosmos.* **41**, 248-264.
- Armstrong, C.J. (1961). A clinical evaluation of the chin cup. *Australian Dental Journal.* **6**, 338-346.
- Aronson, J., Harrison, B.H., Stewart, C.L., Harp, J.H.Jr. (1989): The histology of distraction osteogenesis using different external fixators. *Clin Orthop Relat Res.* **241**, 106-116.
- Aronson, J., Good, B., Stewart, C., Harrison, B., Harp, J. (1990). Preliminary studies of mineralization during distraction osteogenesis. *Clin Orthop Relat Res.* **250**, 43-49.
- Aronson, J. (1994). Experimental assessment of bone regenerate quality during distraction osteogenesis. In Brighton, C.T., Friedlaender, G.E., Lane, J.M., editors: *Bone formations and repair*, Rosemont, American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Aronson, J., Gao, G.G., Shen, X.C., McLaren, S.G., Skinner, R.A., Badger, T.M., Lumpkin, C.K. Jr. (2001). The effect of aging on distraction osteogenesis in the rat. *J Orthop Res.* **19**, 421-427.
- Asonova, S.N. (1996). Morphogenesis mechanisms of limb connective tissue structure in the condition of gradual distraction. *Genij Orthopedii.* **124**, 2-3.
- Ast, D.B., Carlos, J.P., and Cons, N.C. (1965). The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am J Orthodont.* **51**: 437-445.



- Bacon, W., Eiller, V., Hildwein, M., Dubois, G. (1992). The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II. *Eur J Orthod.* **14**, 224-228.
- Bell, W.H. (1975). Le Forte I osteotomy for correction of maxillary deformities. *J Oral Surgery.* **33**, 412-426.
- Bengi, A.O., Gürton, A.Ü., Okcu, K.M., Aydıntuğ, Y.S. (2004). Premaksillary distraction osteogenesis with an individual tooth-borne appliance. *Angle Orthod.* **74**, 420-431.
- Bengi, O., Karaçay, S., Akin, E., Okçu, K.M., Olmez, H., Mermut, S. (2007). Cephalometric evaluation of patients treated by maxillary anterior segmental distraction: a preliminary report. *J Craniomaxillofac Surg.* **35**, 302-310.
- Bishara, E.S., Athanasiou, A.E. (1995). Cephalometric methods for assessment of dentofacial changes. In: *Orthodontic Cephalometry, First Edition*, Ed., Athanasiou, A.E., Mosby-Wolfe, London, 105-124.
- Block, M.S., Brister, G.D. (1994). Use of distraction osteogenesis for maxillary advancement: Preliminary results. *J Oral Maxillofac Surg.* **52**, 282-286.
- Block, M.S., Cervini, D., Chang, A., Gottsegen, G.B. (1995). Anterior maxillary advancement using tooth-supported distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg.* **53**, 561-565.
- Block, M.S., Akin, R., Chang, A., Gottsegen G.B., Gardiner D. (1997). Skeletal and dental movements after anterior maxillary advancement using implant-supported distraction osteogenesis in dog. *J Oral Maxillofac Surg.* **55**, 1433-1439; discussion, 1439-1440.
- Brington, C.T. (1984). Principles of fracture healing. In Instructional course lectures, Rosemont. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **33**, 60-106.
- Campbell, P.M. (1983). The dilemma of Class III treatment. Early or late? *Angle Orthodontist.* **53**, 175-191.
- Carls, F.R., Schüpbach, P., Sailer, H.F., Jackson, I.T. (1997). Distraction osteogenesis for lengthening of the hard palate: Part II. Histological study of the hard and soft palate after distraction. *Plast Reconstr Surg.* **100**, 1648-1654.
- Chang, H.P., Tseng, Y.C., Chang, H.F. (2006). Treatment of mandibular prognathism. *J Formos Med Assoc.* **105**, 781-790.

- Cho, H.J. (2007). Long-Term Stability of Surgical Mandibular Setback. *Angle orthod.* **77**, 851-856.
- Crago, C.A., Proffit, W.R., Ruiz, R.L. (2003). Maxillofacial distraction osteogenesis. In: *Contemporary treatment of dentofacial deformity*. Proffit, W.R., White, R.P., Sarver, D.M., **First edition**, Mosby, 357-393.
- Crawford, M.J. (1948). Selection of appliances for typical facial fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Path.* **1**, 442-451.
- Daher, W., Caron, J., Wechsler, M.H. (2007). Nonsurgical treatment of an adult with a Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **132**, 243-251.
- Delloye, C., Dlefortrie, G., Coutelier, L., Vincent, A. (1990). Bone regenerate formation in cortical bone during distraction lengthening: An experimental study. *Clin Orthop Relat Res.* **250**, 34-42.
- De Pablos, J. Jr, Canadell, J. (1990). Experimental physal distraction in immature sheep. *Clin Orthop Relat Res.* **250**, 73-80
- Dolanmaz, D., Karaman, A.I., Özyeşil, A.G. (2003). Maxillary anterior segmental advancement by using distraction osteogenesis: a case report. *Angle Orthod.* **73**, 201-205.
- Ellis, E., McNamara, J.A.Jr. (1984). Components of adult Class III malocclusion. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery.* **42**, 295-305.
- Epker, B.N., Wolford, L.M. (1975). Middle-third facial osteotomies: their use in the correction of acquired and developmental dentofacial and craniofacial deformities. *J Oral Surg.* **33**, 491-514.
- Fischgrund, J., Paley, D., Suter, C. (1994). Variables affecting time to bone healing during limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res.* **301**, 31-37.
- Frost, H.M. (1989). The biology of fracture healing: an overview for clinicians. Part I. *Clin Orthop Relat Res.* **248**, 283-293

- GekKiow, G., Kaan, S.K. (1992). Dentofacial orthopaedic correction of maxillary retrusion with the protraction facemask - a literature review. *Australian Orthodontic Journal*. **12**, 143-150.
- Gjessing, P. (1992). Controlled retraction of maxillary incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. **101**, 120-131.
- Gjessing, P. (1994). A universal retraction spring. *Journal of Clinical Orthodontics*. **18**, 222-242.
- Gregoret, J. (2003). Soft tissue profile alterations associated to the orthognathic surgery. In: *Orthodontics and Orthognathic Surgery diagnosis and planning, First edition*, Barcelona, 473-484.
- Gualini, C. (2007). Advancement of maxillary anterior segment by distraction osteogenesis (DO): a case report. *Prog Orthod*. **8**, 54-61
- Gunaseelan, R., Cheung, L.K., Krishnaswamy, R., Veerabahu, M. (2007). Anterior maxillary distraction by tooth-borne palatal distractor. *J Oral Maxillofac Surg*. **65**, 1044-1049.
- Guyer, E.C., Ellis, E.E., McNamara, J.A. Jr, Behrents, R.G. (1986). Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthodontist*. **1**, 7-30.
- Hack, G.A., de Mol van Otterloo, J.J., Nanda, R. (1993). Long-term stability and prediction of soft tissue changes after LeFort I surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **104**, 544-555.
- Hoffman, G.R., Brennan, P.A. (2004). The skeletal stability of one-piece Le Fort 1 osteotomy to advance the maxilla; Part 1. Stability resulting from non-bone grafted rigid fixation. *Br J Oral Maxillofac Surg*. **42**, 221-225.
- Hong, S.-X., Yi, C.-K. (2001). A classification and characterization of skeletal Class III malocclusion on etio-pathogenic basis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. **30**, 264-271.
- Hulth, A. (1989). Current concepts of fracture healing. *Clin Orthop Relat Res*. **249**, 265-284.

- Ilizarov, G.A. (1989). The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop Relat Res.* **239**, 263-285.
- Irianov, Y.M. (1996a). Peculiarities of angiogenesis in distraction regenerates. *Genij Ortopedii.* **2-3**, 132-136.
- Irianov, Y.M. (1996b). Scanning electron microscopy of distraction regenerate. *Genij Ortopedii.* **2-3**, 131-132.
- Irianov, Y.M. (1996c). Spatial organization of a microcirculatory bed in distraction bone regenerates. *Genij Ortopedii.* **1**, 14-18.
- Jacobson, A., Evans, W.G., Preston, C.B., Sadowsky, P.L. (1974). Mandibular Prognathism. *Am J Orthod.* **66**, 140-171.
- Kajiyama, K., Murakami, T., Suzuki, A. (2004). Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* **126**, 23-32.
- Kaluzinski, E., Bénateau, H., Labbé, D., Mundreuil, M. (2001). Distraction osteogenesis for the premaxillary reconstruction. Report of 3 cases. *Ann Chir Plast Esthet.* **46**, 293-303.
- Kambara, T. (1977). Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the Macaca irus. *American Journal of Orthodontics.* **71**, 249-277.
- Kasai, K., Moro, T., Kanazawa, E., Iwasawa, T. (1995). Relationship between cranial base and maxillofacial morphology. *Eur J Orthod.* **17**, 403-410.
- Kazanjian, V.H. (1941). The interrelation of dentistry and surgery in the treatment of deformities of the face and jaws. *Am J Orthod Oral Surg.* **27**, 10-30.
- Keßler, B., Wiltfang, J., Schultze-Mosgau, S., Hirschfelder, U., Neukam, F.W. (2001). Distraction osteogenesis of the maxilla and midface using a subcutaneous device: report of four cases. *Br J Oral Maxillofac Surg.* **39**, 13-21.

- Konstantos, K.A., O'Reilly, M.T., Close, J. (1994). The validity of the prediction of Soft Tissue profile changes after LeFort I osteotomy using the dentofacial planner (computer software). *American Journal Orthod Dentofacial Orthop.* **105**, 241-249.
- Köle, M. (1959a). Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities: part 2. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* **12**, 413-420.
- Köle, M. (1959b). Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities: part 3. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* **12**, 515-529.
- Matsui, S., Caputo, A.A., Chaconas, S.J., Kiyomura, H. (2000). Center of resistance of anterior arch segment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* **118**, 171-178.
- McCarthy, J.G., Schreiber, J., Karp, N., Thorne, C.H., Grayson, B.H. (1992). Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg.* **89**, 1-10.
- McNamara, J.A., Huges, S.A. (1985). The functional regulator (FR-3) of Frankel. *American Journal of Orthodontics.* **88**, 409-424.
- McKibbin, B. (1978). The biology of fracture healing in long bones. *J. Bone Joint Surg Br.* **60B**, 150-162.
- Mobarak, K.A., Krogstad, O., Espeland, L., Lyberg, T. (2001). Factors influencing the predictability of soft tissue profile changes following mandibular setback surgery. *Angle Orthod.* **71**, 216-227.
- Nanda, R. (1980). Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *American Journal of Orthodontics.* **78**, 125-139.
- Ngan, P., Hu, A.M., Fields, H.W. Jr. (1997). Treatment of Class III problems begins with differential diagnosis of anterior crossbites. *Pediatric Dentistry.* **19**, 386-395.
- Öztürk, Y., Kılıçoğlu, H. (1990). Delaire maskesi ile tedavi edilen Sınıf III vakalarda fonksiyonel dil yükselticisinin uygulanması. *Türk Ortodonti Dergisi.* **3**, 119-124.
- Pedersen, E., Isidor, F., Gjessing, P., Andersen, K. (1991). Location of centres of resistance for maxillary anterior teeth measured on human autopsy material. *Eur J Orthod.* **13**, 452-458.

- Pereira, M.A., Luiz de Freitas P. H., da Rosa T. F., Xavier C. B. (2007). Understanding distraction osteogenesis on the maxillofacial complex: a literature review. *J Oral Maxillofac Surg.* **65**, 2518-2523.
- Polley, J.W., Figueroa, A.A., Charbel, F.T., Berkowitz, R., Reisberg, D., Cohen, M. (1995). Monobloc craniomaxillofacial distraction osteogenesis in a newborn with severe craniofacial synostosis: a preliminary report. *J Craniofac Surg.* **6**, 421-423.
- Postacchini, F., Gumina, S., Perugia, D., De Marino, C. (1995). Early fracture callus in the diaphysis of human long bones. *Clin Orthop Relat Res.* **310**, 218-228.
- Proffit, W.R., Fields, H.W. (2000). Malocclusion and dentofacial deformity in contemporary society. In: *Contemporary Orthodontics.*, **Third Ed.**, Mosby, 2-21.
- Proffit, W.R., Sarver, D.M. (2003). Treatment planning: Optimizing benefit to the patient. In: *Contemporary treatment of dentofacial deformity.* Proffit, W.R., White, R.P., Sarver, D.M., **First Edition**, Mosby, 172-243.
- Racmiel, A., Potparic, Z., Jackson, I.T., Sugihara, T., Clayman, L., Topf, J.S., Forté, R.A. (1993). Midface advancement by gradual distraction. *Br J Plast Surg.* **46**, 201-217.
- Racmiel, A., Levy, M., Laufer, D., Clayman L, Jackson IT. (1996). Multiple segmental gradual distraction of facial skeleton: an experimental study. *Ann Plast Surg.* **36**, 52-59.
- Racmiel, A. (2001). Regenerate bone formation during maxillary and midface distraction. In: *Craniofacial Distraction Osteogenesis.* Samchukov, M.L., Cope, J.B., Cherkashin, A.M., **First Edition**, Mosby, 477-484.
- Ring, P.A. (1958). Experimental bone lengthening by epiphysial distraction. *Br J Surg.* **46**, 169-173.
- Saadia, M., Torres, E. (2000). Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentition: a longitudinal retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* **117**, 669-680.
- Sakamoto, T. (1981). Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics.* **80**, 411-416.

- Samchukov, M.L., Cope, J.B., Cherkashin, A.M. (2001). Introduction to distraction osteogenesis. In: *Craniofacial Distraction Osteogenesis, First Edition*, Mosby, xxvii-xxxvi.
- Sanborn, R.T. (1955). Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthodontist*. **25**, 208-222.
- Schenk, R.K., Gachter, A. (1994). Histology of distraction osteogenesis. In Brighton, C.T., Friedlaender, G.E., Lane, J.M., editors: *Bone formations and repair*, Rosemont, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 387-394.
- Schoenwetter, R. (1977). Nonsurgical class iii orthodontic treatment. *Angle Orthod.* **47**, 147-155.
- Semaan, S., Goonewardene, M.S. (2005). Accuracy of a LeFort I maxillary osteotomy. *Angle Orthod.* **75**, 964-973.
- Sledge, C.B., Noble, J. (1978). Experimental limb lengthening by epiphyseal distraction. *Clin Orthop Relat Res.* **136**, 111-119.
- Stella, J.P., Streater, M.R., Epker, B.N., Sinn, D.P. (1989). Predictability of upper lip soft tissue changes with maxillary advancement. *J Oral Maxillofac Surg.* **47**, 697-703.
- Stensland, A., Wisth, P.J., Bøe, O.E. (1988). Dentofacial changes in children with negative overjet treated by a combined orthodontic and orthopaedic approach. *European Journal of Orthodontics.* **10**, 39-51.
- Stephen, L-K.Y. (1997). Distraction osteogenesis: application to dentofacial orthopedics. *Semin orthod.* **3**, 275-283.
- Subtelny, J.D. (1980). Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthodontist.* . **50**, 147- 164.
- Sugawara, J., Asano, T., Endo, N., Mitani, H. (1990). Long-term effects of chin-cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* **98**, 127-133.
- Swennen, G., Schliephake, H., Dempf, R., Schierle, H., Malevez, C. (2001). Craniofacial distraction osteogenesis: a review of the literature: Part 1: clinical studies. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **30**, 89-103.

- Tajana, G.F., Morandi, M., Zembo, M.M. (1989). The structure and development of osteogenetic repair tissue according to Ilizarov Technique in man. Characterization of extracellular matrix. *Orthopedics*. **12**, 515-523
- Trauner, R., Obwegeser, H. (1957). The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* **10**, 671-692.
- Turvey, T.A., White, R.P. (2003). Maxillary Surgery. In: *Contemporary treatment of dentofacial deformity*. Proffit, W.R., White, R.P., Sarver, D.M., **First Edition**, Mosby, 288-311.
- Uslu, O., Akcam, M.O. (2007). Evaluation of long-term satisfaction with orthodontic treatment for skeletal class III individuals. *J Oral Sci.* **49**, 31-39.
- Van Sickels, J.E. (2000). Distraction osteogenesis versus orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. **118**, 482-484.
- Vanden Bulcke, M.M., Burstone, C.J., Sachdeva, R.C., Dermaut, L.R. (1987). Location of the centers of resistance for anterior teeth during retraction using the laser reflection technique. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. **91**, 375-384.
- Vego, L. (1976). Early orthopedic treatment for class III skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics*. **70**, 59-69.
- Wassmund, M. (1935). Lehrbuch der praktischen chirurgie de mundes und der kiefer. Band 1. Leizing, Hermann Meusser, 275-282. In: Cope, J.B., Samchukov, M.L., Cherkashin, A.M. (1999). Mandibular distraction osteogenesis: Historical perspective and future directions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* **115**, 448-460.
- Wendell, D.P., Nanda, R., Nakamura, S. (1985). The effects of chin cup therapy on mandible. A longitudinal study. *American Journal of Orthodontics*. **87**, 265-274.
- Yamamoto, H., Sawaki, Y., Ohkubo, H., Ueda, M. (1997). Maxillary advancement by distraction osteogenesis using osseointegrated implants. *J Craniomaxillofac Surg.* **25**, 186-191.



Yasui, N., Kojimoto, H., Sasaki, K. et al. (1993). Factors affecting callus distraction in limb lengthening. *Clin Orthop.* **293**, 55-60

**Ek:2** Hasta ve velisinden alınan onam formu örneği:



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

Dt. Fethiye ÇAKMAK  
Doktora Öğrencisi  
Ortodonti Anabilim Dalı  
Tel: 0362 3121919/3025  
Fax: 0362 4576032  
Ortodonti Anabilim Dalı  
55139 Kurupelit  
Samsun

**DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİ ile PREMAKSİLLANIN İLERLETİLMESİ ve  
DENTO-ALVEOLAR ETKİLERİNİN İNCELENMESİ  
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda üst çene ön bölgesinin (premaksilla) distraksiyon osteogenezis ile öne ilerletilmesinin dento-fasiyal etkisi incelenecektir.

Molar ilişkisinin normal (Angle Sınıf I) olduğu ancak üst çenenin yetersizliği ve/veya geride konumlanması nedeni ile ön çapraz kapanış ve/veya başa baş ilişki, bunun yanında üst çenede çapraşıklık olan 12-14 yaşları arasındaki 20 olgu araştırma kapsamına alınacaktır. Bu olgularda molar ilişkiyi koruyarak ön çapraz kapanışı düzeltmek ve/veya çapraşıklığı çözmek için üst çenenin ön bölümü (premaksilla) distraksiyon osteogenezisi ile öne ilerletilecektir. Bu amaçla yapılacak kemik kesileri genel anestezi altında cerrahi bir operasyon ile yapılacaktır. Distraksiyon osteogenezisi ile üst çene ön bölgesinin (premaksilla) öne ilerletilmesi 7-10 gün arasında devam edecek bir süreçtir. Bunu takiben 5 hafta devam edecek bir konsolidasyon (pekiştirme) süresi olacaktır. Bu sürenin sonunda hastanın tedavisine rutin bir uygulama olan sabit mekanik ortodontik tedavi ile devam edilecektir.

Bu uygulama sırasında hastanın karşılaşabileceği rahatsızlıklar ve riskler iki nedenden kaynaklanmaktadır: (1) ortodontik tedavi, (2) cerrahi uygulama. Cerrahi uygulama öncesi ve sonrası yapılacak olan ortodontik tedavide ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar yumuşak dokuda meydana gelebilecek yaralanmalardır. Tedavi için kullanılan braket, bant, genişletme vidası ve ark teli gibi materyaller çalışma süresi dediğimiz yaklaşık 1 aylık sürede zaman zaman yumuşak dokuda irritasyonlara neden olabilmektedir. Cerrahi uygulama sırasında meydana gelebilecek rahatsızlık ve riskler cerrahi için hazırlanmış olan bilgilendirilmiş gönüllü olur alma formunda yer almaktadır.

Üst çenenin yetersizliği ve/veya geride konumlanması nedeni ile ön çapraz kapanış ve/veya başa baş ilişki, bunun yanında üst çenede çapraşıklık olan olgularda uygulanabilecek başka tedavi yöntemleri vardır. Bu yöntemleri üç başlık altında saymak mümkündür: (1) ortopedik tedavi, (2) ortodontik tedavi, (3) ortognatik cerrahi. Üst çene yetersizliği ve/veya geride konumlanması olan olgularda 6-9 yaşları arasında üst çeneye öne doğru kuvvet uygulayarak tedavi yapmak mümkündür. Ancak bu uygulamada üst çene ve üst dişler bütün olarak öne gelmektedir. Bunun sonucu molar ilişkisinin normal olduğu (Angle Sınıf I) olgularda bu ilişkinin bozulması gibi bir durum ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu tür uygulamalar uzun süreli takip gerektirir ve tedavi sonuçlarının kalıcılığı dikkatle izlenmelidir. Ortodontik uygulamalarda ise üst çeneye ilişkin soruna yönelik herhangi bir tedavi yapılmadan sadece diş hareketi ile problemin tedavisi yapılır. Bu tür uygulamalarda başarılı sonuçlar elde etmek mümkün olmakla birlikte, iskeletsel problemin şiddetli olduğu olgularda yapılacak aşırı diş hareketleri sonrasında tedavinin kalıcılığı konusunda sorunlarla karşılaşmak mümkündür. Ayrıca aşırı diş hareketlerine karşı çevreleyen kemik doku ve dişetinin uyum sağlayamaması sonucunda bazı periodontal sorunlarla karşılaşmak olasıdır. Ortognatik cerrahi ise ortodontik tedavi ile maksillo-fasiyal cerrahinin birlikte uygulanmasıdır. Burada hasta erişkin yaşa gelince yukarıda bahsedilmiş olan distraksiyon osteogenezisi uygulamasında yapılan kemik kesilerinden (osteotomi) daha büyük bir cerrahi uygulama söz konusudur. Bu uygulama sonrasında hastanın iyileşmesi daha uzun bir zaman almaktadır. Ayrıca bu uygulamanın yapılması için erişkin yaşın beklenmesi de ayrı bir dezavantajdır.

**Ek:2 Hasta ve velisinden alınan onam formu örneği:**

Bu tür iskeletsel sorunlara erken müdahale ile (1) erişkin yaşa gelene kadar geçen sürede ortodontik problem ile birlikte devam eden dengesiz yüz büyümesi engellenmekte, (2) düzeltilmiş çene ve diş ilişkileri sonrası normal bir yüz büyümesi olmakta ve (3) erişkin yaşa gelene kadar geçen sürede ortodontik sorunun yol açabileceği psiko-sosyal sorunların önüne geçilmektedir.

Bu çalışma ile üst çene yetersizliği ve/veya geride konumlanması nedeni ile ortaya çıkan Sınıf 3 iskeletsel ilişki ve ön çapraz kapanışın ortognatik cerrahi gibi büyük maksillo-fasiyal cerrahi uygulama olmaksızın daha lokal ve küçük cerrahi uygulamalar ile tedavisinin rutin hale getirilmesi bir yarar olarak ortaya çıkmaktadır.

Gönüllünün uygulama sırasında karşılaşılabileceği rahatsızlıklar ve riskler minimaldir ve rutin uygulamalarda görülebileceklerden farklı değildir. Olası zarar durumunda gönüllünün veya yakınının bilgi için iletişim kuracağı kişi Dt. Fethiye ÇAKMAK'tır.

Araştırmaya katılmak tamamen hastanın kendi rızasıyla olacak ve rutinde kullanılan ortodontik malzeme ücreti dışında hastaya ek bir maddi yükümlülük getirmeyecektir.

Araştırmaya başladıktan sonra hasta devam etmek istemediğinde, bırakma hakkına sahiptir. Gönüllünün kendi rızasına bırakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma harici bırakılabilir.

20 gönüllü bireyin kullanılacağı çalışmada, çalışmayı bitirme ve aktif tedavide kooperasyon problemi olan hastayı çalışma dışı bırakma yetkisi araştırmacıya ait olacaktır.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda bahsedilen araştırmaya hiçbir baskı altında kalmadan ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün:  
Adı Soyadı:  
İmzası:

Adresi:

Telefonu:

Velayet ve vesayet altında bulunanlar için ve/veya vasisinin:  
Adı Soyadı:  
İmzası:

Adresi:

Telefonu:

Açıklamayı yapan araştırmacının:

Adı Soyadı:  
İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna tanıklık eden kuruluş görevlisinin:

Adı Soyadı:  
İmzası:

## Özgeçmiş

1978 yılında Trabzon'da doğdum. İlköğrenimimi Adapazarı Ahmet Akkoç İlkokulunda; orta ve lise öğrenimimi, Adapazarı Atatürk Lisesi'nde tamamladım. 1996 yılında Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans öğrenimime başladım. 2001 yılında mezun oldum. 2002 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti A.D.'nda doktora eğitimime başladım. 2005 yılında doktora yeterlilik sınavını başarıyla geçtim. Halen aynı kurumda görev yapmaktayım.

Yabancı dilim İngilizce'dir.

Ulusal ve Uluslararası kongrelerde sunulan 15 adet sunumum, ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanan 4 adet makalem bulunmaktadır.

Dt. Fethiye ÇAKMAK