



**T.C.**

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**LE FORT 1 OSTEOTOMİSİ YAPILAN HASTALARDA UZUN DÖNEM  
DEĞİŞİKLİKLER**

**UZMANLIK TEZİ**

**Merve KUNDUZ KELDAL**

**TEZ DANIŞMANI**

**Dr. Öğretim Üyesi Melike ALTINIŞIK**

**Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI**

**TOKAT – 2025**



**T.C.**

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**LE FORT 1 OSTEOTOMİSİ YAPILAN HASTALARDA UZUN DÖNEM  
DEĞİŞİKLİKLER**

**UZMANLIK TEZİ**

**Merve KUNDUZ KELDAL**

**TEZ DANIŞMANI**

**Dr. Öğretim Üyesi Melike ALTINIŞIK**

**Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI**

**TOKAT – 2025**

# ETİK SÖZLEŞME

T.C.

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI ‘NA**

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

(21/04/2025)

Merve KUNDUZ KELDAL

İmzası

.....

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren ve tezimin her aşamasında kıymetli katkılarıyla rehberlik eden değerli hocam Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI'ya,

Eğitim sürecim boyunca katkı ve destekleriyle çalışmama değer katan, saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Melike ALTINIŞIK'a,

Her anımda yanımda olup bana güç veren, sabrıyla ve sevgisiyle desteğini hiç eksik etmeyen, hayatımı paylaştığım en değerli yol arkadaşım Göksal KELDAL'a,

Yaşamım boyunca iyi ve zor günlerimde koşulsuz destekleriyle daima yanımda olan; sevgileriyle beni her zaman güçlü kılan, mutluluklarımı ve üzüntülerimi yürekten paylaşan, sadece mesleki değil insani değerleri de kazandıran, varlıklarıyla hayatıma anlam katan sevgili AİLEM'e

En içten dileklerimle teşekkürlerimi sunarım.

**Merve KUNDUZ KELDAL**

# İTHAF

*Canım Babama...*

# LE FORT 1 OSTEOTOMİSİ YAPILAN HASTALARDA UZUN DÖNEM DEĞİŞİKLİKLER

Merve KUNDUZ KELDAL

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi

Tez Danışmanı:

Dr. Öğretim Üyesi Melike ALTINIŞIK

Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI

Nisan-2025

## ÖZET

### Amaç

Bimaksiller ortognatik cerrahinin bir parçası olarak Le Fort I osteotomisi uygulanan hastalarda maksiller ilerletme miktarı ile yumuşak doku değişiklikleri arasındaki korelasyonu ve uzun dönem iskeletsel stabiliteyi değerlendirmek.

### Gereç ve Yöntemler

Bu retrospektif çalışmaya bimaksiller ortognatik cerrahi uygulanan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 25 hasta dahil edildi. Sefalometrik ölçümler üç zaman noktasında elde edildi: ortodontik tedavi öncesi (T0), cerrahi sonrası ortodontik tedavi sonrası (T1) ve tedaviden 1-3 yıl sonra (T2). Yatay ve dikey iskeletsel ve yumuşak doku değişiklikleri standartlaştırılmış

lateral sefalometrik radyograflar kullanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz için tekrarlı ölçümlerde ANOVA ve Pearson korelasyon katsayıları kullanıldı.

### **Bulgular**

Planlanan ortalama maksiller ilerleme 5.48 mm iken, gerçek ilerleme 5.32 mm idi ( $p > .05$ ). Maksiller ilerletme (A-VR1) ile hem SNA açısındaki değişim ( $r = 0.481$ ;  $p < .05$ ) hem de üst dudak ilerletmesi ( $r = 0.319$ ;  $p < .05$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlemlendi. Üst dudak maksiller hareketin %83'ünü takip etmiştir. Burun ucu yaklaşık 1,27 mm yükselmiştir (oran ~5:1). A noktasında ortalama iskeletsel relaps 0.44 mm (toplam hareketin %8.2'si) idi ve istatistiksel olarak anlamlı değildi.

### **Sonuçlar**

Le Fort I osteotomisi ile maksiller ilerletme yüksek doğruluk ve uzun süreli iskeletsel ve yumuşak doku stabilitesi göstermektedir. İskelet ve yumuşak doku hareketleri arasındaki korelasyon, Sınıf III hastalarda yüz sonuçlarının öngörülebilirliğini desteklemektedir.

## **ABSTRACT**

### **Objective:**

To evaluate the correlation between the amount of maxillary advancement and soft tissue changes, and to assess the long-term skeletal stability in patients who underwent Le Fort I osteotomy as part of bimaxillary orthognathic surgery.

### **Materials and Methods:**

This retrospective study included 25 patients with skeletal Class III malocclusion who underwent bimaxillary orthognathic surgery. Cephalometric measurements were obtained at three timepoints: before orthodontic treatment (T0), after postsurgical orthodontic treatment (T1), and 1–3 years post-treatment (T2). Horizontal and vertical skeletal and soft tissue changes were assessed using standardized lateral cephalometric radiographs. Repeated measures ANOVA and Pearson correlation coefficients were used for statistical analysis.

### **Results:**

The mean planned maxillary advancement was 5.48 mm, while the actual advancement was 5.32 mm ( $p > .05$ ). A statistically significant correlation was observed between maxillary advancement (A–VR1) and both the change in SNA angle ( $r = 0.481$ ;  $p < .05$ ) and upper lip advancement ( $r = 0.319$ ;  $p < .05$ ). The upper lip followed 83% of the maxillary movement. The nasal tip elevated approximately 1.27 mm (ratio ~5:1). Mean skeletal relapse at point A was 0.44 mm (8.2% of total movement) and was not statistically significant.

### **Conclusions:**

Maxillary advancement through Le Fort I osteotomy demonstrates high accuracy and long-term skeletal and soft tissue stability. The correlation between skeletal and soft tissue movements supports the predictability of facial outcomes in Class III patients.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

|                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ETİK SÖZLEŞME .....</b>                                                  | <b>i</b>   |
| <b>TEŞEKKÜR .....</b>                                                       | <b>ii</b>  |
| <b>İTHAF .....</b>                                                          | <b>iii</b> |
| <b>ÖZET .....</b>                                                           | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                       | <b>vi</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER.....</b>                                                     | <b>vii</b> |
| <b>TABLolar LİSTESİ .....</b>                                               | <b>ix</b>  |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>                                               | <b>x</b>   |
| <b>KISALTMALAR VE SİMGELER.....</b>                                         | <b>xi</b>  |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                       | <b>1</b>   |
| <b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>                                               | <b>1</b>   |
| <b>2.1. İSKELETSEL SINIF III ANOMALİLER.....</b>                            | <b>1</b>   |
| 2.1.1. Tanım ve Sınıflama.....                                              | 1          |
| 2.1.2. Epidemiyoloji .....                                                  | 2          |
| 2.1.3. Etiyoloji.....                                                       | 3          |
| 2.1.3.1. Genetik Faktörler .....                                            | 3          |
| 2.1.3.2. Epigenetik Faktörler.....                                          | 4          |
| 2.1.3.3.Çevresel Faktörler .....                                            | 4          |
| 2.1.4. Morfolojik Özellikler .....                                          | 5          |
| 2.1.5. Tedavi Seçenekleri.....                                              | 6          |
| <b>2.2.ORTOGNATİK CERRAHİ .....</b>                                         | <b>8</b>   |
| 2.2.1.Mandibular Osteotomilerin Tarihçesi .....                             | 8          |
| 2.2.2. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi .....                             | 11         |
| 2.2.3. Ortognatik Cerrahi Teknikleri .....                                  | 14         |
| 2.2.3.1. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi .....                   | 14         |
| 2.2.3.2. Le Fort 1 Osteotomisi.....                                         | 15         |
| 2.2.4. Ortognatik Cerrahi Sonrası Sert ve Yumuşak Doku Değişiklikleri ..... | 16         |
| 2.2.5. Ortognatik Cerrahi Sonrası Relaps .....                              | 19         |
| 2.2.5.1. Cerrahi hareketin türü ve miktarı.....                             | 19         |
| 2.2.5.2. Fiksasyon Yöntemi .....                                            | 20         |
| 2.2.5.3. Proksimal segmentin kontrolü .....                                 | 21         |
| 2.2.5.4. Yumuşak doku ve kasların gerilimi .....                            | 21         |

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.5.5. Geç dönem büyüme potansiyeli.....                                                     | 22        |
| 2.2.5.6. Cerrahi yöntem ve ekibin tecrübesi .....                                              | 22        |
| <b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>                                                                 | <b>23</b> |
| 3.1. Lateral Sefalometrik Kayıtların Toplanması .....                                          | 25        |
| 3.2. Sefalometrik Analiz Yöntemi.....                                                          | 25        |
| 3.3. İstatistiksel Değerlendirme .....                                                         | 29        |
| <b>4. BULGULAR .....</b>                                                                       | <b>30</b> |
| 4.1. Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Veriler .....                                          | 30        |
| 4.2. Planlanan Cerrahi Hareket Miktarı ile Gerçekleşen Hareket Miktarı Arasındaki İlişki ..... | 30        |
| 4.3. Sert ve Yumuşak Dokuların İncelenmesi .....                                               | 30        |
| 4.4. Sert ve Yumuşak Doku Değişikliklerinin Hareket Miktarı ile Korelasyonu .....              | 32        |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>                                                                       | <b>34</b> |
| 5.1. Amaç .....                                                                                | 34        |
| 5.2. Hasta Seçimi .....                                                                        | 35        |
| 5.3. Gereç ve Yöntem .....                                                                     | 36        |
| 5.4. Bulgular .....                                                                            | 38        |
| <b>6. SONUÇ.....</b>                                                                           | <b>45</b> |
| <b>7. KAYNAKÇA .....</b>                                                                       | <b>46</b> |

## TABLÖLAR LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 2.1:</b> Proffit'in Belirlediği Yumuşak-Sert Doku Takip Oranları .....                                                                              | 18 |
| <b>Tablo 4.1:</b> Sert ve Yumuşak Dokuların T0-T1-T2 Değerlerinin İncelenmesi .....                                                                          | 30 |
| <b>Tablo 4.2:</b> Sert ve Yumuşak Doku Değişim Farklarının İncelenmesi .....                                                                                 | 32 |
| <b>Tablo 4.3:</b> Maksillanın Sagittal Yönde Gerçekleşen Hareket Miktarı (A-VR1) ile Yumuşak ve Sert Doku Değişenlerinin Arasındaki Korelasyon Tablosu ..... | 33 |
| <b>Tablo 4.4:</b> Korelasyon İlişkisi ile İlgili Bilgilendirme Tablosu .....                                                                                 | 33 |



## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 2.1:</b> Hullihen Tarafından Tanıtılan Mandibular Osteotomi.....                     | 8  |
| <b>Şekil 2.2:</b> Blair Tarafından Tanıtılan Mandibular Osteotomi .....                       | 9  |
| <b>Şekil 2.3:</b> Blair'in Horizontal Ramus Osteotomisi .....                                 | 9  |
| <b>Şekil 2.4:</b> Caldwell C Osteotomisi.....                                                 | 10 |
| <b>Şekil 2.5:</b> Wassmund Ters L Osteotomisi .....                                           | 10 |
| <b>Şekil 2.6:</b> Obwegeser Sagital Split Osteotomisi .....                                   | 11 |
| <b>Şekil 2.7:</b> Sagital Split Ramus Osteotomisi Kesi ve Fraktür Hatları .....               | 11 |
| <b>Şekil 2.8:</b> Le Fort I Osteotomisi Çizimleri .....                                       | 13 |
| <b>Şekil 2.9:</b> Le Fort 1 Osteotomisi ve Plak ile Rekonstrüksiyon.....                      | 14 |
| <b>Şekil 2.10:</b> Klasik ve Basamaklı Le Fort 1 Kesileri.....                                | 16 |
| <b>Şekil 2.11:</b> Farklı cerrahi hareketlerin stabiliteyi .....                              | 20 |
| <b>Şekil 3.1:</b> Yüz arkı kullanılarak üst modelin artikülatöre bağlanması.....              | 24 |
| <b>Şekil 3.2:</b> Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar.....                      | 26 |
| <b>Şekil 3.3:</b> Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemler .....                   | 27 |
| <b>Şekil 3.4:</b> Maksiller Sefalometrik Noktaların Horizontal Düzleme Dik Uzaklıkları.....   | 28 |
| <b>Şekil 3.5:</b> Maksiller Sefalometrik Noktaların Vertikal Düzlemlere Dik Uzaklıkları ..... | 28 |
| <b>Şekil 3.6:</b> Sefalometrik Analizde Kullanılan Diğer Ölçümler .....                       | 29 |
| <b>Şekil 5.1:</b> High Le Fort I osteotomi ve Konvansiyonel Le Fort I osteotomi.....          | 41 |

## KISALTMALAR VE SİMGELER

|                |                                                                          |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b>       | ANS noktası ve üst kesici alveolü arasındaki kurvatürün en derin noktası |
| <b>ANB</b>     | SNA ve SNB doğruları arasında oluşan açıdır.                             |
| <b>ANS-Me</b>  | ANS ve Menton noktalarından geçen düzlem                                 |
| <b>Ar-Go</b>   | Artikulare ve Gonion noktalarından geçen düzlem                          |
| <b>Co-Gn</b>   | Condylon ve Gnathion noktalarından geçen düzlem                          |
| <b>FH</b>      | Frankfort Horizontali                                                    |
| <b>Go-Gn</b>   | Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlem                            |
| <b>HR</b>      | Horizontal Referans (Düzlemi)                                            |
| <b>KIBT</b>    | Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi                                      |
| <b>Ls</b>      | Labiale Superius                                                         |
| <b>N</b>       | Nasion                                                                   |
| <b>Pg</b>      | Pogonion                                                                 |
| <b>Pg'</b>     | Yumuşak doku Pogonion                                                    |
| <b>Pn</b>      | Pronasale                                                                |
| <b>Po</b>      | Porion                                                                   |
| <b>S</b>       | Sella                                                                    |
| <b>Sn</b>      | Subnasale                                                                |
| <b>SN</b>      | Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem                               |
| <b>SNA</b>     | Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile A noktası arasındaki açı.              |
| <b>SNB</b>     | Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile B noktası arasındaki açı.              |
| <b>SN-GoGn</b> | GoGn ve SN doğruları arasındaki açı                                      |
| <b>TME</b>     | Temporomandibular Eklemler                                               |
| <b>VR</b>      | Vertikal Referans (Düzlemi)                                              |

## 1. GİRİŞ

Sınıf III maloklüzyon, alt molarların üst molarlara göre daha önde konumlanmasıdır ve bu durum, ileriye doğru bir alt çene (prognati) veya geriye doğru bir üst çene (retrognati) ile ilişkilidir. Sınıf III maloklüzyonlar, belirgin bir mandibula görünümü ile karakterizedir. İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde tedavi seçenekleri; büyüme modifikasyonu, ortodontik kamufraj tedavisi, cerrahi kamufraj tedavisi ve ortognatik cerrahi/distraksiyon osteogenezisidir (Proffit ve ark., 2003).

Ortognatik cerrahi, maksillofasiyal kemiklerin ve dişlerin daha uyumlu bir pozisyona yeniden konumlandırıldığı sert doku cerrahisi prosedürüdür. Ancak, iskelet ve diş yapıları, üstteki yumuşak dokular için bir çerçeve görevi görür ve bu nedenle hastanın yüz görünümü ve estetiği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir (Lee ve ark., 2022). Ortognatik cerrahi yapılması gereken iskeletsel maloklüzyonlar, mandibular prognatizm, maksiller retrognatizm veya bu iki durumun birlikte görüldüğü maloklüzyon olarak sınıflandırılabilen Sınıf III maloklüzyonlardır (Görgülü ve ark., 2011).

Le Fort I osteotomisi, maksilladaki iskeletsel uyumsuzlukları düzeltmek amacıyla sıkça uygulanan bir cerrahi işlem olup üst çenenin sert doku düzeyinde yeniden konumlandırılmasını sağlar. Bu yeniden konumlandırma sayesinde hem fonksiyonel hem de estetik iyileşme hedeflenmektedir (Bhaskaran ve ark., 2010). Sert dokudaki bu değişiklikler, nazolabial bölge başta olmak üzere yumuşak dokularda da belirgin morfolojik değişimlere yol açabilir. Özellikle üst dudağın, burun ucunun ve nazomaksiller yumuşak dokuların anterior, lateral ve superior yönlü hareketleri bu prosedür sonrası sıkça gözlemlenir (Paredes de Sousa Gil ve ark., 2019). Yüz yumuşak dokularında meydana gelen değişiklikler, her zaman sert doku hareketleriyle orantılı değildir (Joss & Vassalli, 2008; McNeill ve ark., 1972). Yumuşak doku değişikliklerinin derecesi, sadece maksiller veya mandibular kemik repozisyonunun büyüklüğünden değil, aynı zamanda yumuşak dokunun kalınlığından, gerilme veya sıkışma miktarından ve kas tonisitesinden de etkilenir. Bu faktörler, yüz estetiği ve cerrahi sonuçlar üzerinde önemli bir rol oynar (Joss & Vassalli, 2008; Kaipatur & Flores-Mir, 2009; Koh & Chew, 2004; McNeill ve ark., 1972).

Ortognatik cerrahide yalnızca başarılı bir sonuç elde etmek değil, bu sonucun kalıcı olması da büyük önem taşır. Cerrahi planlama sürecinde veya tedavi sonrası

ulaşılan iskeletsel ve dişsel dengede meydana gelen beklenmedik değişimler “relaps” olarak adlandırılır (Apaydin, 2009). Relaps, devam eden bir sũreçtir ve relapsa çeşitli kısa ve uzun sũreli değişkenler sebep olmaktadır (Eggensperger ve ark., 2006). Ortognatik cerrahi geçiren hastalarda en önemli komplikasyon ameliyat sonrası iskeletsel relaps gũrũlmesidir (Chen ve ark., 2007), ancak relaps oranının sert i fiksasyon uygulamasından sonraki zaman içinde, tedavi sonrası sonuçlarda dũřtũęũ gũrũlmũřtũr (Gassmann ve ark., 1990).

Bu çalışmanın amacı uezellikle Le Fort 1 osteotomisi yapılan hastalarda yumuşak doku değişikliğini, bu değişikliklerin hareket miktarıyla korelasyonunu ve uzun dũnem takip ile relapsı değerlendirmektir.

Çalışmamızın hipotezi ise Le Fort I osteotomisi ile elde edilen değişikliklerin uzun dũnem korunacağı yũnũndedir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İSKELETSEL SINIF III ANOMALİLER

#### 2.1.1. Tanım ve Sınıflama

Angle sınıflaması, maloklüzyonları daimî birinci molar dişlerin sagittal ilişkisine göre sınıflandırır ve üç ana kategoriye ayırır: Sınıf I, II ve III. Bu sınıflama, genellikle çeneler arasındaki iskeletsel ilişkileri de yansıtır. Sınıf I maloklüzyon, normal bir molar ilişki ile birlikte dişlerin diziliminde ve kapanışında sorunlar olabileceğini ifade eder. Sınıf II maloklüzyonda, üst molarlar alt molarlara göre daha önde konumlanmış olup, genellikle geriye doğru bir alt çene (retrognati) veya ileriye doğru bir üst çene (prognati) ile ilişkilidir. Sınıf III maloklüzyonda ise alt molarlar üst molarlara göre daha önde konumlanmıştır ve bu durum, ileriye doğru bir alt çene (prognati) veya geriye doğru bir üst çene (retrognati) ile ilişkilidir. Sınıf III maloklüzyonlar, belirgin bir mandibula görünümü ile karakterizedir ve en şiddetli formunda işlevsel ve sosyal olarak bireyi olumsuz etkileyebilir. Bu durum, çiğneme, konuşma ve estetik görünümde sorunlara yol açabilir ve tedavi gerektiren vakalar ortodontik ve/veya cerrahi müdahalelerle yönetilebilir (Proffit ve ark., 1998). Belirgin bir yüz profiline sahip olan bireyler, bu maloklüzyonu düzeltmek için genellikle ortognatik cerrahi ile birlikte ortodontik tedavi arayışına girerler (Singh, 1999).

Sınıf III anomaliler, zaman içinde birçok araştırmacı tarafından farklı kriterler göz önüne alınarak sınıflandırılmıştır. Tweed, Sınıf III anomalileri iki grupta değerlendirmiştir: normal mandibular büyüme olup maksiller gelişim yetersizliği gösteren pseudo-Sınıf III maloklüzyonlar (kategori A) ve mandibular büyümenin fazla olmasından kaynaklanan iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar (kategori B) (Tweed, 1966).

Sınıf III hastalar 2 grupta incelenir:

#### 1) Dişsel Sınıf III:

Dişsel sınıflamada en sık kullanılan sistem, Angle'ın sınıflamasıdır. Angle'a göre, üst birinci molar dişin konumu sabitken, alt birinci molar dişin üst birinci molara göre daha önde (mesialde) kapanış göstermesi esas alınır (Angle, 1899).

## 2) İskeletsel Sınıf III

Genel olarak sınıf III anomalileri iki ana grupta incelenebilir (Grabner ve ark., 1997; Guyer ve ark., 1986; Litton ve ark., 1970; Perkun, 1977):

### A.Fonksiyonel Sınıf III Anomaliler (Psödo prognati):

Bu tip sınıf III maloklüzyonlarda, alt ve üst çene yapıları normaldir; ancak prematür temas, aile bireylerine özenme ve taklit, tonsilla hipertrofisi gibi çeşitli nedenlerle alt çene kapanış sırasında daha önde konumlanır. Bu durum uzun süre devam ederse morfolojik bir bozukluk haline dönüşebilir.

### B. Morfolojik Sınıf III Anomaliler: Bu anomaliler de üç sınıfta incelenmektedir.

1) Üst çene normal konumdayken, alt çenenin prognatik olduğu durumlar: Alt çene, uzayın tüm yönlerinde, özellikle sagittal yönde aşırı şekilde büyümüştür.

2) Alt çene normal konumdayken, üst çenenin retrognatik olduğu durumlar: Üst çene çeşitli nedenlerle normal şekilde gelişmeyebilir veya küçük olabilir. Bu, alt çenenin normal şekilde gelişmiş olmasına rağmen, üst çenenin geride kalmış gibi görünmesine yol açar ve böylece alt çene daha önde bir izlenim verir.

3) Üst çenenin retrognatik, alt çenenin ise prognatik olduğu durumlar: Bu iki özellik bir arada görülür. Yani, üst çene geride ve alt çene önde konumlanmaktadır.

## 2.1.2. Epidemiyoloji

Sınıf III maloklüzyonlar, Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlardan daha nadir gözlemlenmesine rağmen, dudak-damak yarıkları gibi diğer kraniyofasiyal bozukluklarla karşılaştırıldığında oldukça yaygındır (Angle, 1899). Etnik kökene bağlı olarak prevalansı değişen Sınıf III maloklüzyonlar, Asya toplumlarında yaklaşık %12 oranında görülürken (Lew & Foong, 1993), Avrupa-Amerika toplumlarında bu oran yaklaşık %1 civarındadır (Emrich, 1965).

Türk toplumunda yapılan çalışmalardan, Başçiftçi ve ark. (2002) 9-16 yaşları arasındaki 965 birey üzerinde gerçekleştirdiği çalışma, maloklüzyonların prevalansını

değerlendirmiştir. Bu çalışmada, maloklüzyon varlığı %81 oranında tespit edilirken, en fazla görülen maloklüzyon türü %76.4 oranıyla Sınıf I, en az görülen tür ise %3.5 oranıyla Sınıf III olarak belirlenmiştir. Türk toplumunda yapılan diğer bir çalışmada, 1507 ortodontik hastadan 252'sinde (%16.7) Sınıf III maloklüzyon bulunmuştur (Çelikoğlu ve ark., 2010). Sayın ve Türkahraman (2004), gerçekleştirdiği çalışmada, ortalama yaşları  $13.57 \pm 3.16$  olan 1356 hastanın %64'ünde Sınıf I maloklüzyon, %19'unda Sınıf II Div 1, %5'inde Sınıf II Div 2 ve %12'sinde ise Sınıf III maloklüzyon tespit edilmiştir.

Sarı ve Türkkahraman'ın 0-38 yaş aralığındaki 1602 birey üzerinde gerçekleştirdiği araştırmada, Sınıf I maloklüzyon oranı %61.7, Sınıf II Div 1 maloklüzyon oranı %25.1, Sınıf II Div 2 maloklüzyon oranı %3 ve Sınıf III maloklüzyon oranı ise %10.2 olarak belirlenmiştir (Sarı ve ark., 2003).

### **2.1.3. Etiyoloji**

#### **2.1.3.1. Genetik Faktörler**

İskeletsel Sınıf III anomalilerin oluşumunda kalıtımın önemli bir rol oynadığı belirtilse de, bu sürecin tam mekanizması henüz açıklığa kavuşturulamamıştır (AlEmran ve ark., 1999).

Tarihte Sınıf III anomalilerle ilgili en bilinen örnek, Avusturya'da yaşamış ve 9 nesil boyunca alt çene prognatizmi gözlemlenen Habsburg Hanedanlığı'dır. Avrupa'nın soylu 13 ailesinden 23 jenerasyon boyunca toplam 409 bireyin incelendiği bir çalışmada, mandibular prognatizmin geçişinin tek bir otozomal dominant genle açıklanabileceği belirtilmiştir (Wolff ve ark., 1993). Başka bir çalışmada, 55 aile ve toplam 2562 birey üzerinde yapılan araştırmada, mandibular prognatizmin ailesel geçiş modeli incelenmiştir. Bu çalışmada, mandibular prognatizmin ailesel dağılımının, diğer genler ve çevresel faktörlerin etkisi altında otozomal dominant bir genin varlığıyla açıklanabileceği belirtilmiştir (Cruz, 2008).

Bazı çalışmalar ise, kraniyofasiyal anomaliler ve maloklüzyonların tek gen bozukluklarına bağlı olmadığını, bu durumların çevresel faktörler ve birden fazla genin kombinasyonu ile meydana gelen multifaktöriyel bozukluklar olduğunu belirtmiştir (Cruz, 2008; Mao & Nah, 2004; Mossey, 1999).

Watnick'in, yaşları 11,8-21,1 yıl arasında olan 35'er monozigot ve dizigot ikizi incelediği çalışmada, lingual simfiz, ramusun lateral yüzeyi ve mandibulanın frontal kurvaturünün genetik kontrol altında olduğu, ancak gonial açı ve antegonial notch bölgesinin çevresel faktörlerden önemli derecede etkilendiği bulunmuştur. Ramusun posterior yüzeyi, subsimfizial kontür ve labial simfizin ise hem genetik hem de çevresel faktörler tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir (Watnick, 1972). Yapılan monozigotik ikiz çalışmaları, çevresel faktörlerin de önemli bir rol oynadığını göstermiştir (Nakasima ve ark., 1982).

#### **2.1.3.2. Epigenetik Faktörler**

- Dudak-damak yarıkları gibi konjenital anatomik defektler (Proffitt, 1992),
- Kafa ve yüz kemiklerinin gelişimini etkileyerek bu kemiklerin boyutlarında değişime neden olan patolojik durumlar ve sendromlar arasında Akondroplazi, Crouzon sendromu, Apert sendromu, Akromegali ve Binder sendromu (Proffitt, 1992),
- Yumuşak dokuların etkisi olarak, normalden güçlü üst dudak aktivitesi maksiller keserler ve alveolar proseslere baskı yaparak maksillanın antero-posterior gelişimini etkileyebilir (Hickham, 1991; Litton ve ark., 1970).
- Burunda tıkanıklık (nasal obstrüksiyon), sinüzit, septum deviasyonu, hipertrofik tonsiller ve adenoidler gibi nedenler yüzünden solunum yollarındaki güçlük, dilin aşağıda ve önde konumlanmasına sebep olarak mandibulanın önde konumlanmasına yol açabilir (Graber ve ark., 1997; Linder-Aronson, 1970),
- Dilin pozisyonu (makroglosi ya da lingual frenulumun kısalığına bağlı olarak önde konumlanması) (Ülgen, 1999)
- Ağız solunumu (Linder-Aronson, 1970)

#### **2.1.3.3. Çevresel Faktörler**

- Prematür kontaklar, dişlerin erken teması nedeniyle alt çenenin zorunlu olarak önde konumlanması (Ülgen, 1999).

-Taklitçilik, emme ve tırnak yeme alışkanlıkları gibi lokal ve genel çevresel faktörlere bağlı olarak alt çenenin önde konumlandırılması (Ülgen, 1999).

-Süt kesici dişlerin ve daimi molar dişlerin erken kaybı (Ülgen, 1999)

-Travma (Litton ve ark., 1970)

-Anormal postür bozuklukları (Litton ve ark., 1970) gibi faktörler sınıf III anomalilerin etiyolojisinde rol oynamaktadır.

#### 2.1.4. Morfolojik Özellikler

Jacobson ve ark., (1974) tarafından 66 yetişkinde yapılan bir çalışmada, mandibular prognati %49, maksiller retrognati %26 bulunurken maksilla ve mandibulanın kraniyal kaideye göre normal konumda olma oranı %14'tür.

Sanborn, (1955) Sınıf III maloklüzyona sahip 42 bireyle yaptığı çalışmada; mandibular prognati oranını %45,2, maksiller retrognati oranını %33, maksiller retrognati ile mandibular prognatinin beraber olduğu oran %9,5 olarak belirtmiştir. Maksilla ve mandibulanın konumunun kafa kaidesine göre normal olduğu oran ise %9,5 olarak rapor edilmiştir.

Dietrich, (1970); yetişkin bireylerde yaptığı çalışmada, %37,5 oranında maksiller retrognati, %31 oranında mandibular prognati bulurken her iki durumun birlikte bulunmasını %1,5 olarak rapor etmiştir. Maksilla ve mandibulanın kraniyofasiyal bölgeye göre konumunun normal bulunma oranı %24'tir.

Ellis & McNamara (1984)'nın 302 yetişkin bireyde yaptığı bir diğer çalışmada elde edilen verilere göre, %19,5 oranında maksiller retrognati, %19,1 oranında mandibular prognati, %30 oranında maksiller retrognati ve mandibular prognatinin beraber görüldüğü durum rapor edilmiştir.

Sınıf I ilişkiye sahip 112 birey, Sınıf III maloklüzyona sahip 149 birey ile karşılaştırılmıştır. Her iki grubun yaş aralığı benzer olarak seçilmiştir. Sonuçlar şu şekilde rapor edilmiştir (Jacobson ve ark., 1974):

- Sınıf III bireylerde ANB açısında azalma
- Gonial açıda artış

- Glenoid fossanın daha önde konumlanması
  - Ön kafa kaidesinin uzunluğunda azalma
- Sınıf III hastalarda;
1. Ortalama ANB açısı negatif değerdedir (Guyer ve ark., 1986; A. Jacobson ve ark., 1974).
  2. SNA açısı maksiller retrüzyonun bir göstergesi olarak azalmıştır (Guyer ve ark., 1986; A. Jacobson ve ark., 1974; Sanborn, 1955).
  3. Mandibular protrüzyon da fazla izlenir ve buna bağlı olarak SNB açısında artmıştır (Guyer ve ark., 1986; A. Jacobson ve ark., 1974; Sanborn, 1955).
  4. Gonial açı, normal büyüme paterni gösteren hastalara göre artmıştır (Guyer ve ark., 1986; A. Jacobson ve ark., 1974; Sanborn, 1955).
  5. Mandibular düzlem açısı azalmıştır (Jacobson ve ark., 1974).
  6. Alt molar diş, üst molar dişe göre olması gereken konumdan daha mezialde konumlanmıştır (Proffitt, 1992).
  7. Alt yüz yüksekliği belirgin düzeyde artmıştır (Guyer ve ark., 1986).
  8. Mandibular uzunluk (Co-Gn), korpus (Go-Gn) ve ramus (Ar-Go) uzunluğu artmıştır (Guyer ve ark., 1986).
  9. Maksiller kesiciler protrüzyiv, mandibular kesiciler retrüzyive arkir (Guyer ve ark., 1986; Sanborn, 1955).

#### **2.1.5. Tedavi Seçenekleri**

Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde tedavi zamanı çok önemlidir. Maloklüzyonun belirtileri, genellikle daimi molar dişlerin sürdüğü veya daha erken bir dönemde ortaya çıkmaktadır. Bulgular ortaya çıkar çıkmaz önlem alınmazsa, belirtiler hızlı bir şekilde şiddetlenmektedir (Angle E.H., 1907).

İlk olarak Angle E.H. (1907), bu deformitelerin daimi birinci molar dişlerin sürme döneminde veya daha erken bir zamanda başladığını ve bu dönemde hipertrofik tonsillerin ve çocuğun taklitçilik ile mandibulayı önde konumlandırmasının bu durumu tetiklediğini bildirmiştir. Bu düzensizliklerden birinin olması durumunda maloklüzyonun hızla ilerleyebileceğini ve 16-18 yaşına kadar tedavi edilmediğinde ortodontik tedavi sınırlarını aşabileceğini savunmuştur. Angle, bu durumda ortodontik ve cerrahi yaklaşımın kombine uygulanması gerektiğini öne süren ilk araştırmacılardan biri olmuştur.

Salzmann (1966), sınıf III maloklüzyonun belirtileri ortaya çıktığı anda tedaviye başlanması gerektiğini rapor etmiştir. Mandibular büyümenin erken dönemde yönlendirilebilmesi için çenelik kullanılmasını önermiştir.

Graber ve ark. (1997), sınıf III maloklüzyonlu vakalarda mandibulanın tüm horizontal gelişiminin kısıtlanması gerektiğini belirtmiştir. Mandibulanın gelişiminin vertikal olarak yönlendirilmesi, maksillanın öne ve aşağı doğru olan gelişimine devam edebilmesi için önemlidir. Gerçek veya psödo sınıf III maloklüzyon fark etmeksizin, mandibulanın daha prognatik olma eğilimi gösterdiği erken dönemde, önleyici dentofasiyal apareylerle müdahale edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Delaire (1997), Sınıf III maloklüzyona sahip hastaların ortopedik tedavisine başlamanın en uygun zamanının, süt azıların kaybindan önce, karışık dişlenme döneminin hemen başı olduğunu belirtmiştir.

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde tedavi seçenekleri; büyüme modifikasyonu, ortodontik kamuflaj tedavisi, cerrahi kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi/distraksiyon osteogenezisidir (Proffit ve ark., 2003).

Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde; büyüme ve gelişimin devam etmesi, etyolojik faktörler ve Sınıf III maloklüzyonun hangi çeneden kaynaklandığı önemlidir. Büyüme ve gelişim devam eden hastalarda, yüz maskesi ve Sınıf III elastikler ile büyüme yönlendirilmektedir. Büyümesi bitmiş hastalarda ortodonti ve ortognatik cerrahi kombinasyonu ile tedavi yapılmaktadır (Tuncer, 2008).

Sınıf III maloklüzyonu olan bireylerde iskeletsel etki elde etmek için tedaviye büyümenin erken dönemlerinde başlanmalıdır. Bu dönemde uygulanan ortopedik tedavi sayesinde iskeletsel değişiklikler sağlanabilir. Geç dönemde başlanan tedavilerde ise iskeletsel etkiler azalmakta, dental etkiler artmaktadır (Baccetti ve ark., 2000; Kapust ve ark., 1998; Takada ve ark., 1993).

Ortodontide kamuflaj tedavisi, hastayı dental olarak tedavi ederken iskeletsel olarak herhangi bir tedavi yapılmamasıdır. Sınıf III maloklüzyon kamufle edilerek fonksiyon ve estetik kabul edilebilir hale getirilmektedir (Sabuncuoğlu, 2012).

Cerrahi kamuflaj tedavisi ile iskeletsel problem çözülmez yalnızca hastaları rahatsız eden estetik görüntü kamufle edilir. Yumuşak doku kontur düzeltimi, rinoplasti, genioplasti ve onlay greftler cerrahi kamuflaj tedavisine örnek olarak gösterilebilir (Proffit ve ark., 2003).

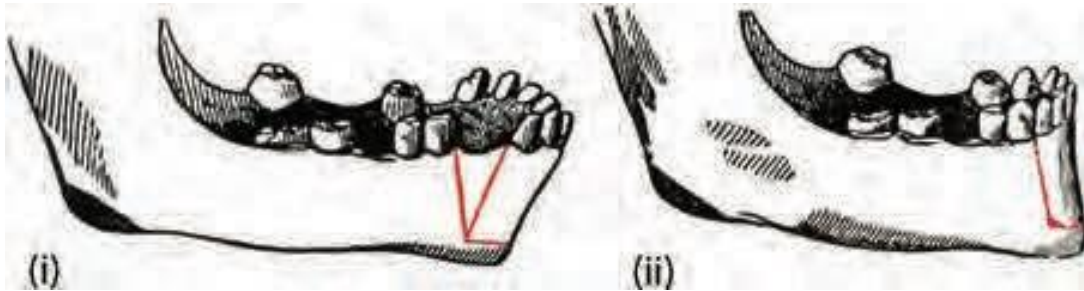
## 2.2.ORTOGNATİK CERRAHİ

Ortognatik cerrahi, çenelerin ve alt yüzün yapı ve büyümesini yönlendiren; uyku apnesi, hava yolu sorunları, temporomandibular eklem (TME) bozuklukları ve iskeletsel uyumsuzluklardan kaynaklanan maloklüzyon sorunlarını düzeltmek için yapılan bir cerrahi müdahaledir. Ayrıca, ortodontik tedavi ile kolayca tedavi edilemeyen diğer oklüzal olumsuzlukları da düzeltir (Steinbacher, 2019; Tseng ve ark., 2016).

Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda doğal kompanzasyon mekanizması görülür. Bu durumda üst kesiciler prokline, alt kesiciler ise retrokline pozisyonundadır. Ortognatik cerrahi operasyonundan önce bu kompanzasyon mekanizması bozulmalıdır; bu işleme dekompanzasyon denir. Bu sayede üst kesiciler retrokline, alt kesiciler prokline edilerek ideal keser açıları oluşturulur ve Sınıf III maloklüzyonlu hasta ortognatik cerrahiye hazır hale getirilir (Ellis III & McNamara Jr, 1984).

### 2.2.1.Mandibular Osteotomilerin Tarihçesi

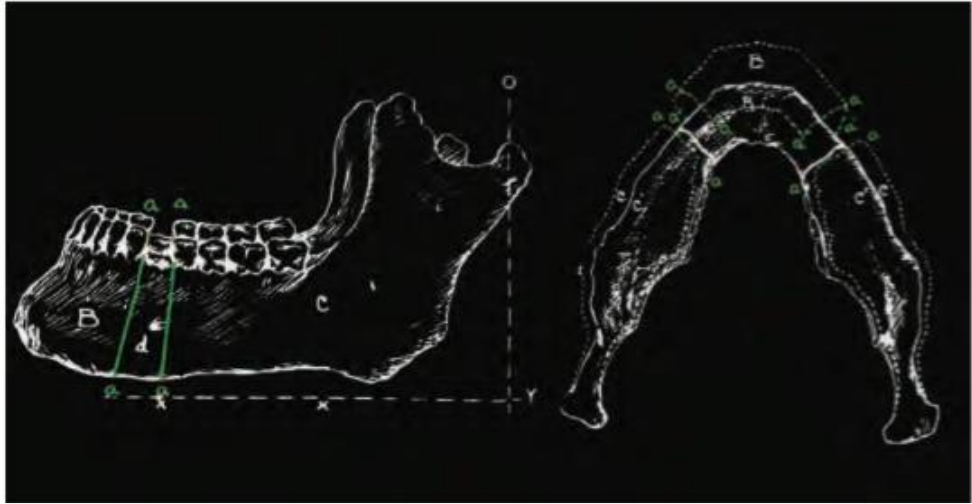
'Ortognatik' olarak tanımlanan ilk cerrahi operasyonun 1849'da Amerikalı cerrah Simon P. Hullihen (1810-57) tarafından yapıldığı bilinmektedir (Naini & Gill, 2017).



**Şekil 2.1:** Hullihen Tarafından Tanıtılan Mandibular Osteotomi

(Naini & Gill, 2017)

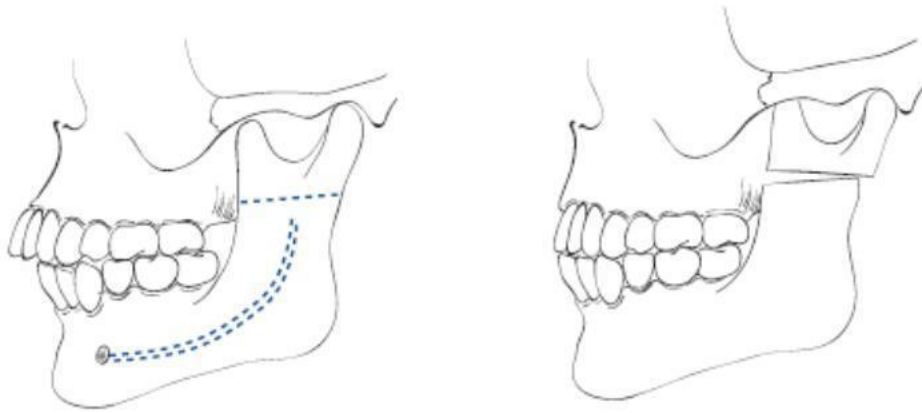
Vilray Papin Blair 1906 yılında, mandibular prognatisi olan bir hastaya “mandibular body osteotomisini” uygulamıştır. Bu yöntem 1970’li yıllara kadar kullanılmaya devam etmiştir. Yöntem birçok değişikliğe uğramasına rağmen günümüzde tercih edilmeyen bir yöntemdir (Hausamen, 2001).



**Şekil 2.2:** Blair Tarafından Tanıtılan Mandibular Osteotomi

(Naini & Gill, 2017)

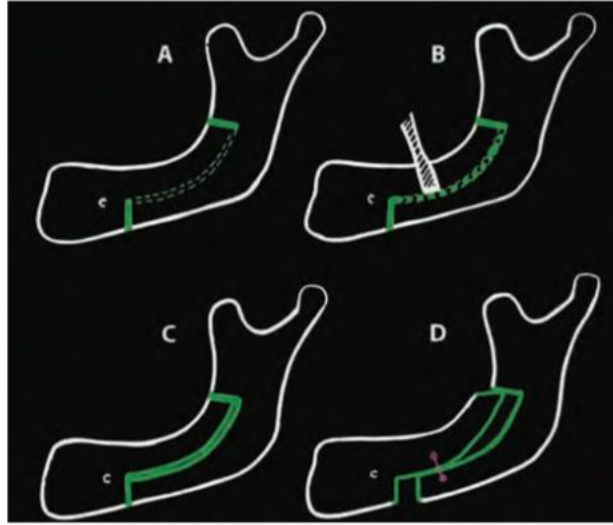
1907 yılında Blair tarafından, mandibulanın horizontal yön anomalilerinin düzeltilmesi için ekstraoral yaklaşımla uygulanabilen 'horizontal ramus osteotomisi' tanıtılmıştır (Bloomquist ve ark., 2004).



**Şekil 2.3:** Blair'in Horizontal Ramus Osteotomisi

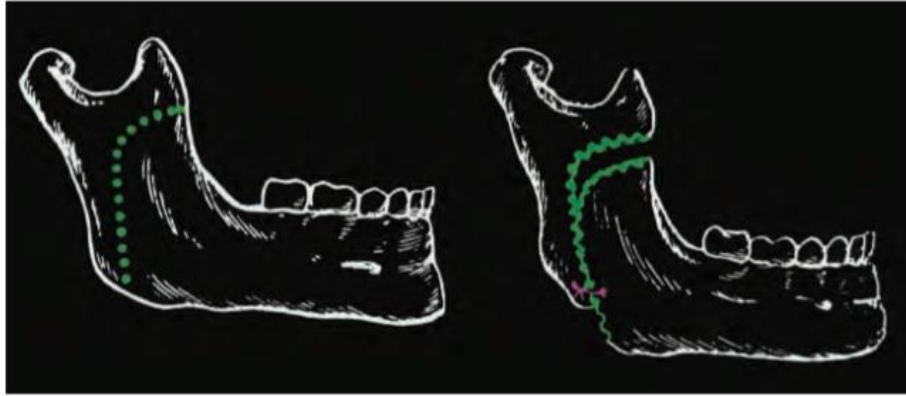
(Bloomquist ve ark., 2004)

Wassmund tarafından 1927'de vertikal ramus osteotomisinin değiştirilmiş bir modifikasyonu olan Ters L osteotomisi tanıtılmıştır. Caldwell ve ark. mandibula alt kenarına ekledikleri horizontal kesi ile farklı bir modifikasyon oluşturmuşlar ve bu işlemi "C osteotomisi" olarak isimlendirmişlerdir (Bloomquist ve ark., 2004).



**Şekil 2.4:** Caldwell C Osteotomisi

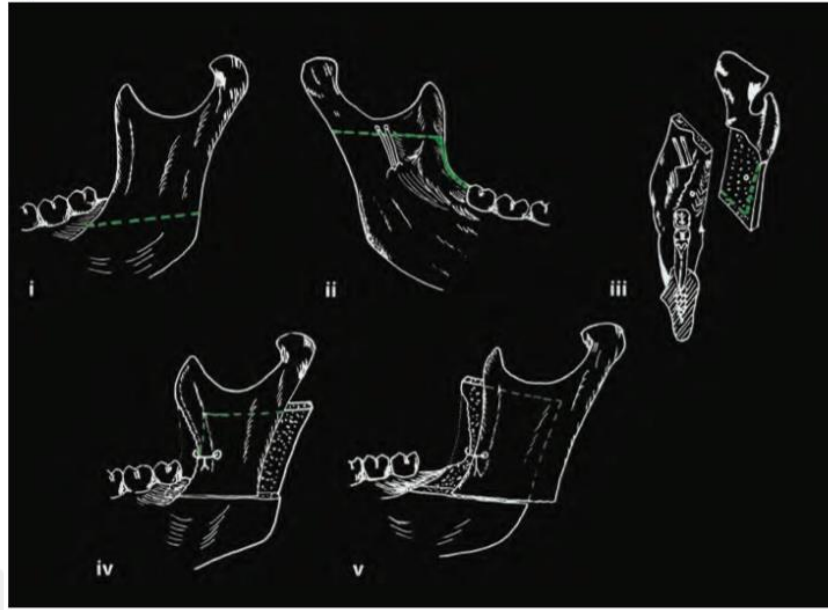
(Naini & Gill, 2017)



**Şekil 2.5:** Wassmund Ters L Osteotomisi

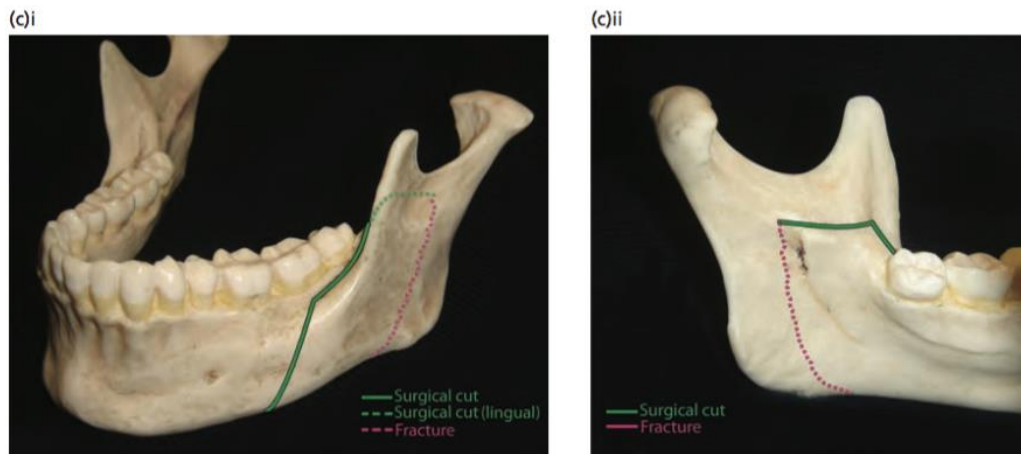
(Naini & Gill, 2017)

Mandibular ortognatik cerrahide hem mandibular prognatizm hem de mandibular retrognatizmin tedavisinde uygulanabilen bir teknik olarak 1957 yılında Hugo Lorenz Obwegeser ve hocası Richard Trauner tarafından “sagittal split ramus osteotomisi” tanıtılmıştır. Mandibula ramusunun ilk sagittal split osteotomisi 1953’de Obwegeser tarafından yapılmıştır (Naini & Gill, 2017).



**Şekil 2.6:** Obwegeser Sagittal Split Osteotomisi

(Naini & Gill, 2017)



**Şekil 2.7:** Sagittal Split Ramus Osteotomisi Kesi ve Fraktür Hatları

(Naini & Gill, 2017)

### 2.2.2. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi

Le Fort I osteotomisi ilk olarak 1859 yılında Von Langenbeck tarafından oral ve nazofaringeal poliplerin çıkarılması amacıyla uygulanmıştır. Günümüzde total Le Fort I tipi osteotomi olarak bilinen ilk maksiller prosedür, 1868 yılında büyük bir nazofarengeal polipin çıkarılması amacıyla Amerikalı cerrah David Williams Cheever tarafından Boston Kent Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir (Naini & Gill, 2017).

1901 yılında Fransız cerrah Rene Le Fort, kadavralar üzerinde farklı yönlerden ve farklı şiddetlerde künt travmalar uygulayarak deneyler yapmıştır. Bu deneyler sonucunda, günümüzde Le Fort sınıflaması olarak bilinen maksiller yüz kırıklarını ve yüz kırıklarının doğal düzlemlerini tanımlamıştır. Le Fort I, II ve III tipi osteotomilerin isimleri, bu kırıklara olan benzerliklerinden dolayı verilmiştir (Naini & Gill, 2017).

Oklüzyonu düzeltmeye yönelik yapılan ilk maksiller osteotomi, 1921 yılında Chon-Stock tarafından maksillanın anterior bölümü üzerinde yapılmıştır. Maksillanın tamamının sadece palatinal vasküler yapılar sayesinde beslenebileceği ve güvenli şekilde mobilize edileceği fark edilinceye kadar segmental osteotomiler devam etmiştir. Le Fort I osteotomisi ile ilk ortognatik cerrahi operasyonu Martin Wassmound tarafından 1927 yılında yapılmıştır ancak yapılan cerrahi operasyonda maksillanın beslenmesinin bozulacağı endişesi ile pterygoid plaklar tam olarak ayrılmamış ve cerrahi sonrası ortopedik traksiyon yapılmıştır (Bloomquist ve ark., 2004; H. Rosen, 2006; Stearns ve ark., 2000).

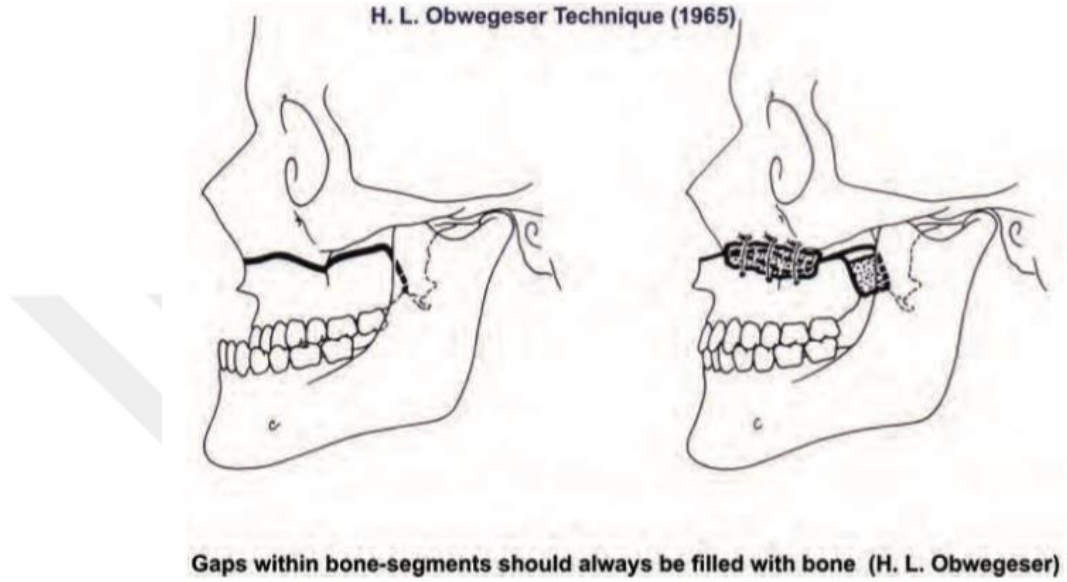
1934 yılında Wassmound'un öğrencisi Axhausen, maksillanın mobil hale gelmesini ve tam hareketini sağlamayı başaran ilk cerrahi işlemi gerçekleştirmiştir. 1942'de Schuchardt tarafından maksillanın tamamen hareketlendirilmesi amacıyla pterigomaksiller bileşkeyi ayırmayı deneyen bir cerrahi girişim yapılmıştır. 1949 yılında Moore ve Ward, maksillanın tamamen serbestleşebilmesi için pterygoid çıkıntıların horizontal düzlemde kesilmesini önermiştir (Bloomquist ve ark., 2004; Stearns ve ark., 2000).

Buraya kadar anlatılan cerrahi operasyonlarda, maksillanın ve maksiller dişlerin vaskülarizasyonunun bozulmasından endişe edildiği için maksilla tam anlamıyla serbestleştirilememiştir. Ameliyat sonrası uygulanan ortopedik kuvvetlerle maksillanın istenilen pozisyona getirilmesi denenmiş, ancak bu yöntemlerin çoğunda yüksek oranda relaps görülmüştür (Bloomquist ve ark., 2004; H. Rosen, 2006).

Hugo Obwegeser, 1965 yılında maksillayı tek seferde tamamen mobilize ederek, herhangi bir ters kuvvete maruz kalmadan maksillanın istenilen pozisyonda yeniden konumlandırılmasını sağlamıştır (Stearns ve ark., 2000).

1960'ların sonlarından itibaren, William H. Bell'in revaskülarizasyon çalışmaları, maksiller ve mandibular cerrahinin biyolojik temelini oluşturarak ortognatik cerrahi tekniklerinin gelişmesine yardımcı olmuştur. Bell, Le Fort I 'down fracture' tekniğini

bilimsel temellere dayandıran ilk çalışmayı maymunlar üzerinde yapmıştır. Bu çalışmada, fraktür hatlarında vasküler iskemi nedeniyle geçici küçük nekroz alanlarının ortaya çıkabileceğini, ancak palatinal ve bukkal mukozalardan beslenmenin sağlanabileceğini histolojik olarak göstermiştir (Stearns ve ark., 2000).



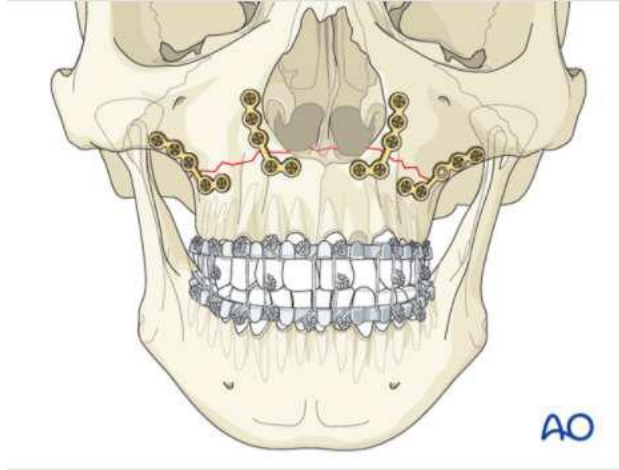
**Şekil 2.8:** Le Fort I Osteotomisi Çizimleri

(Naini & Gill, 2017)

1965 yılından önce, maksiller yetersizlik sorunu olan hastalarda cerrahi müdahale genellikle mandibulaya uygulanıyordu. Bu yaklaşım, estetik ve fonksiyonel açıdan ideal sonuçlar vermekte yetersiz kalıyordu. İlerleyen yıllarda, Le Fort I osteotomisi ile maksiller yetersizlik yaşayan bireylerde maksillanın üç düzlemde hareketi sağlanmıştır. Bu teknikler sayesinde, hem tek başına maksiller cerrahi hem de mandibular cerrahi ile birlikte uygulanan maksiller cerrahiler, estetik ve fonksiyon açısından daha başarılı sonuçlar elde edilmesini mümkün kılmıştır (Proffit ve ark., 2003).

Le Fort I tipi maksiller ilerlemeyi sağlamak için, infraorbital rim ve zigomanın bir kısmını da içeren "yüksek" Le Fort I tipi osteotomi (aynı zamanda Le Fort III tipi osteotominin Kufner modifikasyonu olarak da bilinir), 1971 yılında Prag'dan Josef Kufner tarafından önerilmiştir (Naini & Gill, 2017).

Bennett ve Wolford, 1985 yılında Le Fort I basamaklı osteotomiği tanımlamışlardır. Bu teknik sayesinde, maksiller ilerletme sırasında meydana gelebilecek ramping etkisinin önlenilebileceği bildirilmiştir.



**Şekil 2.9:** Le Fort 1 Osteotomisi ve Plak ile Rekonstrüksiyon

### **2.2.3. Ortognatik Cerrahi Teknikleri**

#### **2.2.3.1. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi**

Sagittal split ramus osteotomisi, oral ve maksillofasiyal cerrahide mandibular deformitelerin düzeltilmesinde sıklıkla kullanılan önemli bir prosedürdür. Mandibulanın tüm düzlemlerde hareket edebilmesi için ilk tercih edilen yöntemdir. Bu teknik, çene kemiklerinin doğru pozisyona getirilmesini ve hizalanmasını sağlayarak hastaların hem fonksiyonel hem de estetik faydalar elde etmesine yardımcı olur (Bloomquist ve ark., 1992).

Hasta genel anestezi altında entübe edilmekte ve ameliyat bölgesinin vazokonstrüksiyonu için lokal anestezi uygulaması yapılmaktadır.

Ağız içi insizyon ramusun ön yüzeyinde üçte ikilik kısımdan başlar eksternal oblik sırt üzerinden vestibülde devam ederek 1. molar dişin distaline kadar devam eder. Periost korpus üzerinden başlayarak 2. molar diş bölgesinde inferiora devamında posteriora doğru ramusun ön üst yüzeyine doğru kaldırılır.

Osteotomiler sadece kortikal kemiği içerecek şekilde gerçekleştirilir. Osteotomi hattı, medialde lingulanın üstünden başlayarak oklüzal düzlemlle 45 derece açı yapacak şekilde başlar ve ramusun ön kenarına kadar uzanır. Daha sonra mandibula korpusunun üst yüzeyinde, eksternal oblik sırt boyunca oklüzal düzleme dik olacak şekilde devam eder. Molar diş bölgesinde, vertikal insizyon hattından mandibulanın inferior kenarına uzanır. Daha sonra, nazıkçe osteotomlar yardımı ile mandibula distal ve proksimal

segmentlere ayrılır. Mandibular sinir, mandibulanın distal segmentinde kalmalıdır (Bloomquist ve ark., 1992; Lupori ve ark., 2000; Schendel ve ark., 2000).

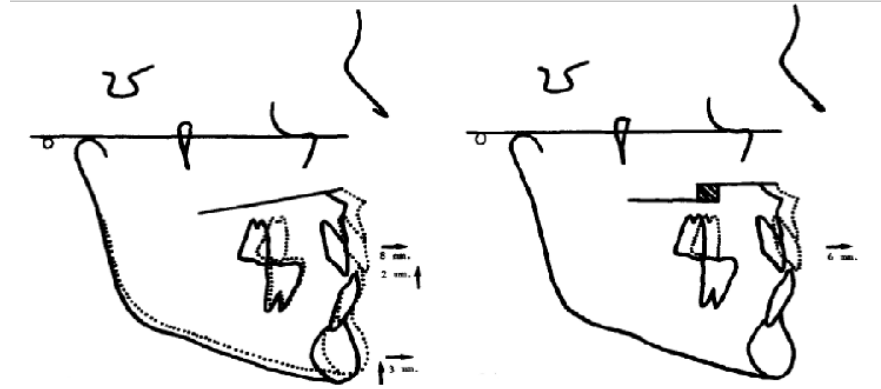
Osteotomiler tamamlandıktan sonra, maksilla ve mandibula önceden hazırlanmış oklüzal splintler ile sabitlenir. Daha sonra fiksasyon işlemine başlanır. Bu aşamada kondillerin pozisyonu dikkatlice kontrol edilmelidir.

### **2.2.3.2. Le Fort 1 Osteotomisi**

Le Fort I osteotomisi, maksiller deformitelerin düzeltilmesinde en yaygın kullanılan cerrahi yöntemdir. Bu tekniğin kolay uygulanabilir olması, pek çok fonksiyonel ve estetik uyumsuzluğu gidermesi ve sonuçlarının kalıcı olması tercih edilmesinin başlıca nedenleridir (Turvey & Schardt-Sacco, 2000).

Le Fort I osteotomisi sırasında, bölgenin vazokonstriksiyonunu sağlamak için 1. molarlar arasında labial sulkusa lokal anestezi uygulanır. Mukogingival birleşimin 2-3 mm apikalinden başlayarak, 1. molardan 1. molara kadar horizontal anestezi yapılır. Ardından, subperiosteal diseksiyon ile pterygoid plaklara kadar mukoperiosteal flep kaldırılır. Osteotomiler, oklüzal düzleme paralel şekilde lateral duvar, medial sinüs duvarı ve nasal septum boyunca yapılır ve pterygomaksiller birleşimde sonlandırılır. Maksillanın anterior bölgesine uygulanan parmak basıncı ile ‘down fracture’ işlemi gerçekleştirilir ve daha sonra forseps yardımıyla maksilla tamamen hareket ettirilir (Hausamen, 2001; Stearns ve ark., 2000; Turvey & Schardt-Sacco, 2000).

Maksilla mobil hale getirildikten sonra, istenilen hareketi engelleyen tüm kemik ve kıkırdak yapılar temizlenir. Önceden hazırlanmış oklüzal splintler kullanılarak maksilla ve mandibula sabitlenir. Bu aşamada kondillerin fossa içinde olup olmadığı kontrol edilmelidir. Ardından, uygun fiksasyon yöntemleri ile maksilla yeni pozisyonuna tespit edilir (Hausamen, 2001; Stearns ve ark., 2000; Turvey & Schardt-Sacco, 2000).



**Şekil 2.10:** Klasik ve Basamaklı Le Fort 1 Kesileri

(Bennett & Wolford, 1985)

#### 2.2.4. Ortognatik Cerrahi Sonrası Sert ve Yumuşak Doku Değişiklikleri

Cerrahi prosedürler sırasında iskeletsel deformiteler düzeltilirken, yumuşak dokunun pozisyonu ve şekli de değişir. Ortognatik cerrahi vakalarının cerrahi öncesi değerlendirilmesinde, sert doku değişikliklerinin yol açacağı yumuşak doku değişikliklerini ve ameliyat sonrası yumuşak doku profili ile estetik görünümü öngörmek oldukça önemlidir.

Yumuşak dokuların nihai pozisyonu, iskeletsel dokuların hareket miktarının yanı sıra, iskeletsel maloklüzyonun türüne, uygulanan cerrahi operasyon tipine, cerrahi sonrası geçen süreye, cerrahi sırasında kullanılan fiksasyon yöntemine ve hastanın başlangıç yumuşak doku pozisyonu ile boyutlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ameliyat sırasında kullanılan fiksasyon yöntemi, post-operatif dönemde iskeletsel stabiliteyi etkilediğinden, nihai yumuşak doku pozisyonunu da dolaylı olarak etkilemektedir.

Ortognatik cerrahi sonrası yumuşak doku değişikliklerinin sert doku değişikliklerini hangi oranda takip ettiğini kısa ve uzun dönemde inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır.

Ortognatik cerrahinin yumuşak dokular üzerindeki etkilerini inceleyen ilk çalışmalar, mandibular geri alma prosedürlerine odaklanmış ve ameliyatla birlikte alt dudak ve çenenin göreceli değişimlerini araştırmıştır. Bir çalışmada, sefalometrik bulgulara dayanarak, her 1 mm distal mandibular iskeletsel hareket için çene ucunda 0.9-1 mm, dudaklarda ise 0,6-0,75 mm gerileme kaydedilmiştir (Lines, 1974).

1998 yılında Lin ve Kerr, yaptıkları çalışmada, mandibular geriletme ameliyatları sonucunda çene ucundaki yumuşak doku-sert doku değişiklik oranını 1:1, alt dudaktaki değişiklik oranını ise 0,9:1 olarak bulmuşlardır. Bu oranların, daha önce yapılan çalışmalardan daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir (Lin & Kerr, 1998).

Maksiller yukarı pozisyonlandırma ve ilerletme sırasında, maksiller yumuşak doku değişikliklerinin sagittal yönde sert dokularla %90 orantılı olduğu ve sert doku hareketinin %20'si oranında üst dudağın yukarı hareket ettiği belirlenmiştir. Nazolabial açıda anterior maksilla rotasyonunun yaklaşık %60'ına eşdeğer değişiklikler gözlemlenmiş ve nazolabial açıdaki değişikliklerin, anteroposterior ve vertikal hareketlerden daha fazla rotasyonel hareketlerle gerçekleştiği bildirilmiştir. Kullanılan cerrahi yumuşak doku manipülasyon türünün, üst dudağın maksiller gömme ve ilerletmeye verdiği tepkilerin belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (Jensen ve ark., 1992).

Çift çene ortognatik cerrahi yapılan 20 bireyin yumuşak doku değişikliklerinin incelendiği bir çalışmada, ortognatik cerrahi sonrası en belirgin değişikliğin alt dudak bölgesinde olduğu ve bu değişikliğin mandibulanın geriye hareketinden dolayı olduğu bildirilmiştir (Altug-Atac ve ark., 2008).

Enacar ve ark. (1999)'ın çalışması, Türk Sınıf III hastalarında çift çene cerrahisinde yumuşak doku yanıtlarının, burun ucunda projeksiyon ve üst dudak alanındaki değişiklikler dışında, tek başına mandibular geri alma cerrahisinde gözlemlenen yumuşak doku yanıtlarına benzer olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak Marşan ve ark. (2009)'ın çalışmasında, ANS'nin öne doğru hareket ettiği ve Pogonion'un posterior yönde hareket ettiği gözlemlenmiştir. Bu değişiklikler nazolabial açıda belirgin bir artış ve labiomental açıda bir azalma olarak yumuşak doku parametrelerine yansımıştır. Ayrıca, çalışmanın bulguları, çift çene cerrahisi prosedürleri ile maksiller ve mandibular hareketlerin hem yatay hem de dikey yöndeki yumuşak dokularda etkili olduğunu desteklemiştir.

**Tablo 2.1:** Proffit'in Belirlediği Yumuşak-Sert Doku Takip Oranları  
(Proffit ve ark., 2003)

| TEDAVİ                                                                                                     | YUMUŞAK DOKU DEĞİŞİKLİĞİ                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Keserlerin ön arka hareketleri:<br>Maksiller veya mandibular, öne<br>veya geri, cerrahi veya<br>ortodontik | Keser hareketinin % 60 ile % 70' i                                                                                                                       |
| Keserlerin vertikal hareketi                                                                               | Çene rotasyon yapmadığı sürece minimaldir                                                                                                                |
| Mandibular ilerletme                                                                                       | Yumuşak doku çene ucu: kemik ile 1:1,<br>Alt dudak: keserler ile % 60 ile % 70                                                                           |
| Maksiller ilerletme                                                                                        | Burun: ucunun hafif kalkması<br>Üst dudak: A noktasının % 20' si<br>Üst dudak: Keser öne gelmesinin % 60' ı, 1-2 mm kısadır                              |
| Mandibular geri alma                                                                                       | Çene: 1:1<br>Dudak: % 60                                                                                                                                 |
| Maksiller geri alma                                                                                        | Burun: etkisi olmaz<br>Üst dudak: A noktasının % 20' si<br>Üst dudak: Keser öne gelmesinin % 60' ı<br>Alt dudak: değişkendir, öne de geriye de gidebilir |
| Mandibular geriye alma,<br>Maksiller öne alma                                                              | İki uygulamanın ayrı değişimlerinin kombinasyonudur                                                                                                      |
| Maksiller gömme                                                                                            | Burun: etkisi olmaz<br>Üst dudak: 1-2 mm kısadır<br>Alt dudak: Mandibula ile 1:1 rotasyon gösterir                                                       |
| Mandibular ilerletme ile<br>maksiller gömme                                                                | Çene: 1:1<br>Alt dudak: keserler ile % 70<br>Üst dudak: Keser öne gelmesinin % 80' i, 1-2 mm kısadır<br>Burun: ucunun hafif kalkması                     |

Yüz estetiği ve rekonstrüktif cerrahide başarılı bir sonuç elde etmek için, şekil bozukluğunun ve etkilenen dokuların kapsamlı bir analizi gereklidir. Burun, ortognatik cerrahi planlamasında değerlendirilmesi gereken önemli bir bileşendir. Maksiller pozisyonunun ortognatik cerrahi ile değiştirilmesi, burunun görünümünü ve fonksiyonunu etkileyebilir (Khamashta-Ledezma ve ark., 2017).

Burun estetiği ve fonksiyonel analizi, ortognatik cerrahinin tanısal sürecinin ve tedavi planlamasının önemli bir parçası olmalıdır. Ortognatik cerrahide ortaya çıkabilecek burun değişiklikleri ve bunların yönetim stratejileri hakkında hastalar bilgilendirilmelidir. Aynı anda rinoplasti ve maksiller osteotomi uygulanması tartışmalı bir konudur ve bazı yazarlar bu yaklaşımı savunmasına rağmen, mevcut literatürde çoğu

yazar ardışık girişimlerin tercih edilmesini önermektedir (Khamashta-Ledezma ve ark., 2017).

### 2.2.5. Ortognatik Cerrahi Sonrası Relaps

Ortognatik cerrahide başarıyı belirleyen önemli kriterlerden biri, relapsın minimum düzeyde olmasıdır. Ortognatik cerrahi sonrası relaps, dişsel ve iskeletsel olarak iki şekilde Ortognatik cerrahi sonrası elde edilen sonucun kalıcılığı, başarılı bir tedavi kadar önemlidir. Planlanan veya tedavi sonucunda ulaşılan iskeletsel ve dişsel ilişkilerde ortaya çıkan beklenmeyen değişiklikler, "relaps" olarak adlandırılır (Apaydin, 2009). ortaya çıkabilir. İskeletsel relaps daha sık görülür ve birçok faktörden etkilenebilir (Fonseca ve ark., 2009; Gassmann ve ark., 1990).

Joss ve Vassalli (2008), mandibulanın geri alındığı cerrahiler sonrasında relapsı etkileyen faktörleri en güçlüden en zayıfa doğru şu şekilde sıralamışlardır:

- Cerrahi hareketin türü ve miktarı
- Fiksasyon yöntemi
- Proksimal segmentin kontrolü
- Yumuşak doku ve kasların gerilimi
- Geç dönem büyüme potansiyeli
- Cerrahi yöntem ve ekibin tecrübesi

Ortognatik cerrahi sonrası stabilite hala tartışma konusudur. Literatürdeki çalışmalar, cerrahi sonrası relapsın genellikle ilk birkaç ay içinde meydana geldiğini ve yıllarca sürebileceğini göstermektedir. Klinik açıdan, 2 mm veya 2°'den daha az değişiklikler genellikle anlamlı kabul edilmezken, bu değerlerin üzerindeki değişiklikler iskeletsel relaps olarak değerlendirilir (Proffit ve ark., 2007). Araştırmalar, ortognatik cerrahi geçiren hastaların %90'ında ilk yıl içinde 2 mm veya 2°'den daha az relaps görüldüğünü göstermektedir (Joss & Vassalli, 2009).

Proffit ve ark. (1996) tarafından yapılan araştırmaya göre, iskeletsel olarak 2 mm'den daha fazla relaps görülse bile hastaların %80'i klinik olarak sonuçtan memnun olduğunu bildirmiştir.

#### 2.2.5.1. Cerrahi hareketin türü ve miktarı

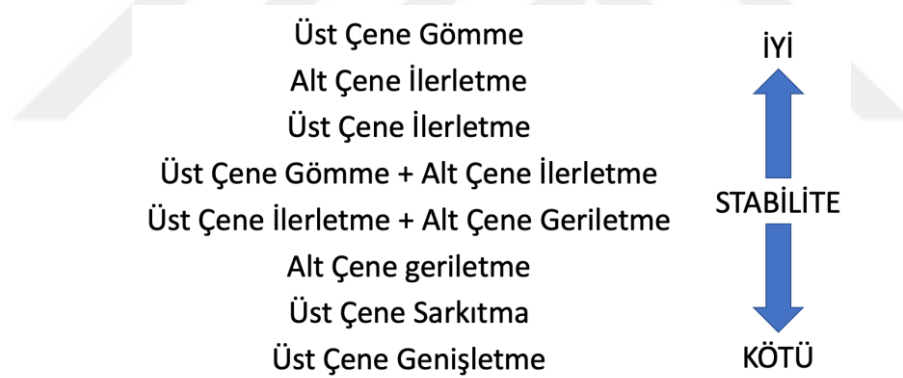
Proffit ve ark. (1996) tarafından North Carolina'da gerçekleştirilen ve ortognatik cerrahi tedavisi görmüş 2264 bireyin uzun dönem takiplerini kapsayan çalışmada, rijit

fiksasyon yöntemleri kullanılan ortognatik cerrahi uygulamalarının stabilite hiyerarşisi aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

En stabil ortognatik cerrahi hareketi, üst çenenin yukarı yönde pozisyonlandırılmasıdır. Alt çenenin 10 mm'den daha az ileriye alındığı durumlarda, cerrahi sonrası ilk yıl içinde 2 mm'den daha az relaps görülmüş ve bu uygulamalar en stabil ikinci hareket olarak değerlendirilmiştir.

Üst çenenin ilerletildiği vakalarda, hareket miktarı 6-8 mm'yi geçmediği sürece orta düzeyde stabilite gözlemlenmiştir. Alt çenenin geriye alınması, orta düzeyde stabiliteye sahip bir hareket olarak tanımlanmıştır. Relaps oranının en yüksek olduğu durumlar ise, üst çenenin aşağı yönde pozisyonlandırılması ve üst çenenin genişletilmesidir.

Cerrahi teknikler ve rijit fiksasyon yöntemlerindeki gelişmelere rağmen, çift çene cerrahi yaklaşımlarının izole alt çene cerrahi yaklaşımlarına kıyasla daha stabil olduğu bulunmuştur.



**Şekil 2.11:** Farklı cerrahi hareketlerin stabiliteleri

#### 2.2.5.2. Fiksasyon Yöntemi

Politi ve ark. (2004) yılında gerçekleştirdikleri bir çalışmada, iskeletsel sınıf III bozukluğa sahip hastalarda miniplak fiksasyon yönteminin kullanıldığı vakalarda, bir yıl sonra tel osteosentez yöntemine göre yatay yöndeki relapsın dikey yöndeki relapstan daha az olduğu gözlemlenmiştir.

Rijit fiksasyon yöntemlerinde, kortikal kemik desteği kullanılarak yapılan bikortikal ve monokortikal fiksasyonların karşılaştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu araştırmalar, her iki fiksasyon yönteminin de benzer stabilite

oranlarına sahip olduğunu ve aralarında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir (Chung ve ark., 2008; Foley & Beckman, 1992). Çalışmalarda, rezorbe olabilen fiksasyon yöntemleri ile titanyum destekli yöntemler arasında ön-arka yönde relaps açısından belirgin bir fark gözlemlenmemiştir. Ancak dikey yönde yapılan incelemelerde, rezorbe olabilen vidaların, titanyum vidalara göre daha az stabil olduğu görülmüştür (Paeng ve ark., 2012).

#### **2.2.5.3. Proksimal segmentin kontrolü**

Alt çene geriletme cerrahileri sonrasında karşılaşılan önemli sorunlardan biri, proksimal segment mobilizasyonu sırasında kondil pozisyonunda meydana gelen değişikliklerdir. Kondil pozisyonu, esasen kas tonusu ve eklem kapsülünün rijiditesi ile belirlenir (Borstlap ve ark., 2004).

#### **2.2.5.4. Yumuşak doku ve kasların gerilimi**

Yumuşak dokuların, çenelerin yeni pozisyonlarına uyum sağlaması, cerrahi stabilitenin önemli bir aşamasını oluşturur. Neyse ki, çoğu ortognatik cerrahi yönteminde iyi bir nöromüsküler adaptasyon görülür. Örneğin, üst çene yukarı alındığında, alt çene de yeni üst çene konumuna uyum sağlar ve çiğneme kuvvetleri azalmak yerine artış gösterir. Böylece, üst çenenin aşağı doğru erken relaps eğilimi kontrol altına alınarak, cerrahi hareketin stabilitesine katkıda bulunulur. Alt çene osteotomilerinden sonra, hava yolu genişliğini korumak için dilin yeniden konumlanması, meydana gelen değişikliklere bir uyum olarak gerçekleşir. Bu yüzden, alt çene geriye alındığında dilin cerrahi olarak geriye çekilmesine genellikle gerek duyulmaz (Proffit ve ark., 2018).

Nöromüsküler adaptasyon sürecinin bir bileşeni de çiğneme kaslarıdır. Alt çene cerrahileri sonrasında ramus eğimindeki değişiklik, çiğneme kaslarının boyutlarında değişikliklere yol açar. Alt çene geriletme cerrahilerinde ramus geriye doğru hareket eder ve çiğneme kaslarında gerilim oluşur. Cerrahi sonrası kas tonusu tekrar dengelendiğinde, alt çene kasların etkisiyle öne doğru çekilir ve bu durum genellikle relaps ile sonuçlanır. İskeletsel sınıf III vakalarda, çift çene cerrahisi tercih edilerek alt çenede ramusun aşırı geriye itilmesinin önüne geçilebilir (Proffit ve ark., 2012).

#### **2.2.5.5. Geç dönem büyüme potansiyeli**

İskeletsel sınıf III hastaların cerrahisinden sonra alt çenenin geç veya devam eden büyümesi, cerrahi sonrası stabilitede önemli bir faktördür. Bu nedenle cerrahiden önce yüz yapılarının büyümesinin sonlandığından emin olunmalıdır. Seri sefalometrik radyografiler ve el-bilek radyografileri, büyümenin izlenmesinde ve büyümekte olan bir hastada büyüme atağı olup olmadığını tahmin etmede yardımcı olur.

Nadir durumlarda, büyüme tamamlanmadan önce cerrahi müdahale düşünülebilir, çünkü "biyolojik faktörler her zaman hastanın psikolojik durumundan daha önemli değildir."(Enlow ve ark., 1996). 12-19 yaş arası, benlik algısının gelişimi açısından en kritik dönemlerden biri olarak kabul edilir. Bu yaş grubundaki hastalarda, büyümenin tamamlanmasını beklerken ciddi iskeletsel bozuklukların düzeltilmesini ertelemek, psikolojik açıdan genellikle olumlu bir karar olmayabilir. Devam eden büyüme potansiyelinin relaps riskini artırabileceği konusunda detaylı bir bilgilendirme yapıldıktan sonra, bu hastalara cerrahi düzeltme önerilmelidir (Tabbenor, 2011).

#### **2.2.5.6. Cerrahi yöntem ve ekibin tecrübesi**

BSSO (Bilateral Sagittal Split Osteotomi) yaygın olarak kullanılsa da karmaşık ve uygulayıcıya bağlı bir tekniktir. Literatürdeki çalışmalar, BSSO gibi karmaşık cerrahi müdahalelerde cerrahi ekibin deneyiminin stabiliteyi etkileyen önemli faktörlerden biri olduğunu göstermektedir (Serafin ve ark., 2007).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda cerrahi planlaması ile pre-post operatif ortodontik tedavileri yapılan ve aynı fakültenin Ağız Diş ve Çene Cerrahisi bölümünce ortognatik cerrahileri gerçekleştirilen 25 hastanın kayıtları kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri:

- İskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip hastalar (ANB 0'dan küçük)
- Büyüme gelişimini tamamlamış hastalar
- Konkav veya düz profile sahip hastalar
- Kamufraj tedavisine uygun olmayan hastalar
- Maksiller retrognatiye sahip hastalar

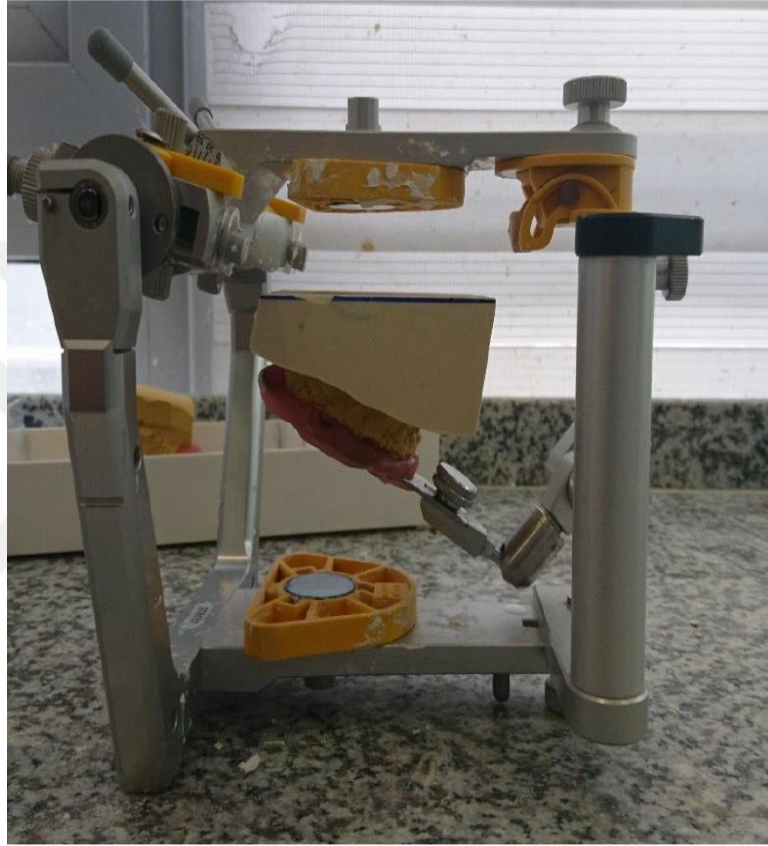
Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise:

- Sendromik herhangi bir rahatsızlığı olan (Dudak damak yarığı vb.) hastalar
- Kooperasyonu kötü olan hastalar
- Şiddetli maksiller prognatizmi olan hastalar
- Daha önceden ortodontik tedavi görmüş hastalar

Çalışmaya başlamadan önce yapılan Power analizine göre (% 80 güç, % 5 yanılma payı ve 0,3'lik etki büyüklüğü ile) 20 hasta dahil edilmesi yeterli bulunmuştur. Çalışmamıza dahil edilme kriterlerine uyan 25 hasta dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların, ameliyat öncesi 0,18" slot Roth braketler kullanılarak seviyeleme ve dekompanzasyon tedavileri yapılmış alt ve üst keserler ideal pozisyona alınmıştır. Preoperatif ortodontik tedavi tamamlandıktan sonra cerrahi sırasında çenelerin birbirine fikse edilebilmesi amacı ile 16x22 paslanmaz çelik tellere sıkıştırılabilen hooklar yerleştirilmiştir. Ark telleri çıkarılarak cerrahi splint yapımı için hastalardan ölçüler alınmış ve alçı modeller elde edilmiştir. Hastanın oklüzyonunu ve çenelerin uzaydaki konumlarını temsil etmek amacıyla, yüz arkı transferi yapılmış, elde edilen alçı modeller, yüz arkı aracılığı ile SAM 3 profesyonel artikülatöre alınmıştır (SAM 3 AX MPS; SAM Dental, Germany). Ameliyat öncesi hastadan alınan lateral

sefalometrik filmler Dolphin Imaging 11.5 programında, posterior-anterior sefalometrik filmler manuel olarak çizilerek cerrahi planlamaları yapılmış ve çenelerin hareket miktarları belirlendikten sonra splint yapım aşamasına geçilmiştir. Öncelikle üst çene artikülatörde planlanan konumuna alınmış ve ara plak hazırlanmıştır, daha sonra alt çene planlanan konuma alınıp final plağı hazırlanmıştır.



**Şekil 3.1:** Yüz arkı kullanılarak üst modelin artikülatöre bağlanması

Maksiller cerrahiler için basamaklı Le Fort 1 osteotomisi, Mandibular cerrahiler için bilateral sagittal split osteotomisi uygulanmıştır. Çift çene operasyonlarda maksiller ilerletme amacıyla, basamaklı Le Fort I kesisi (Bennett & Wolford, 1985) yapılarak mobilize edilen maksilla, hazırlanan splint aracılığı ile mandibulaya fiks edilmiş ve rijit internal fiksasyon yöntemlerinden titanyum plak ve vidalar aracılığı ile yeni konumunda sabitlenmiştir. Maksillanın sabitlenmesinin ardından bilateral sagittal split osteotomisi ile mandibula mobilize edildikten sonra splint aracılığı ile maksillaya fiks edilmiş ve yeni konumunda plaklar ve bikortikal vidalar aracılığı ile sabitlenmiştir. Operasyondan sonra

ağız içi elastikler ortalama 3-4 hafta uygulanmıştır. Operasyon sonrası ortodontik tedaviye ortalama 4 hafta sonra başlanmıştır.

### **3.1. Lateral Sefalometrik Kayıtların Toplanması**

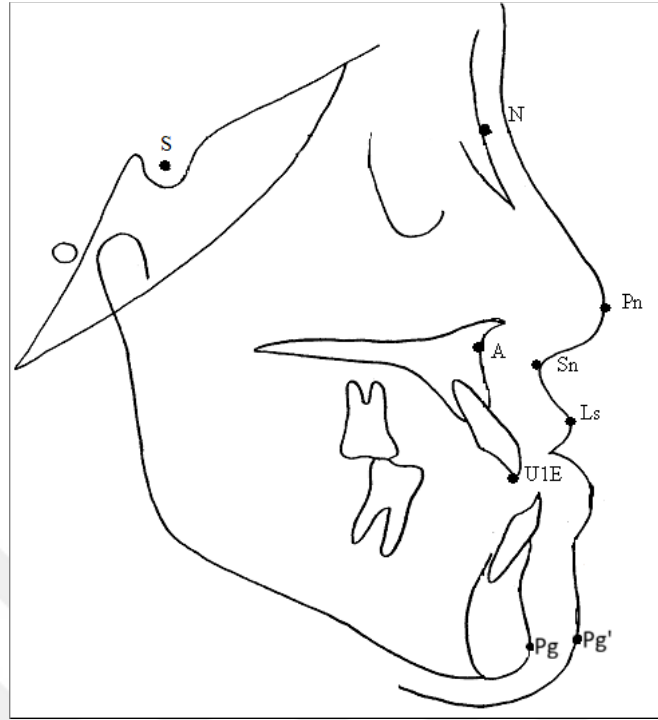
Lateral sefalometrik film çekiminde, hastanın Frankfort horizontal düzlemi yere paralel olacak biçimde ve doğal baş ve boyun pozisyonuna uygun şekilde yerleştirilmesine dikkat edilir. Dişler, çenelerin doğal kapanış pozisyonu olan sentik oklüzyonda olmalıdır. Ayrıca, yumuşak doku ölçümlerinin doğru yapılabilmesi için dudakların gevşemiş ve dinlenme pozisyonunda olması sağlanır. Tüm radyografilerde standardizasyonun kontrol edilebileceği kalibrasyon cetvelleri bulunmaktadır. Lateral sefalometrik filmler Dolphin Imaging yazılımı (Vers 11,5, Patterson Dental, CA, ABD) kullanılarak değerlendirilmiştir. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapılmış ve aynı bireye ait filmler tek seferde ardı ardına çizilerek çizim hatasının en aza indirgenmesi amaçlanmıştır. Sefalometrik filmler üzerinde çizimler oluşturulduktan sonra bazı ölçümler için ImageJ (Wisconsin, USA) programı kullanılmıştır.

Çalışmaya, hastalardan tedavi öncesi (T0), tedavi bitiminde (T1) (cerrahiden sonra ortodontik tedavi bitimi) ve tedavi bitiminden 1-3 yıl (ort. 2,1 yıl) sonra (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler dahil edilmiştir.

### **3.2. Sefalometrik Analiz Yöntemi**

Sefalometrik filmler, özelleştirilmiş bir analiz yöntemi ile analiz edilmiştir (Legan & Burstone, 1980; Lew & Foong, 1993). Bu yöntemde, Sella-Nasion hattına göre  $+7^\circ$  eğimli bir düzlem yatay referans düzlemi olarak belirlenmiş, bu düzleme Sella ve Nasion noktalarından indirilen iki ayrı dik çizgi ise dikey referans düzlemi olarak kullanılmıştır (Şekil 3.3). Sert ve yumuşak doku landmarklarının bu iki referans düzlemine olan uzaklıkları, tedavi öncesi ve tedavi bitiminde alınan sefalometrik filmler üzerinden ölçülmüş, bu ölçümler arasındaki fark ise yumuşak ve sert doku hareket miktarı olarak kaydedilmiştir. Ardından, sert doku hareket miktarı ile yumuşak doku hareket miktarı arasındaki korelasyon ve oranlar istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir.

### 3.2.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar



**Şekil 3.2:** Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar

**Sella (S):** Sella Turcica'nın merkezi

**Nasion (N):** Frontonazal suturen sagittal düzlemde en ileri noktası

**A Noktası (A):** ANS noktası ve üst kesici alveolü arasındaki kurvatürün en derin noktası

**Pogonion (Pg):** Mandibula simfizinin sagittal düzlemdeki en ileri noktası

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

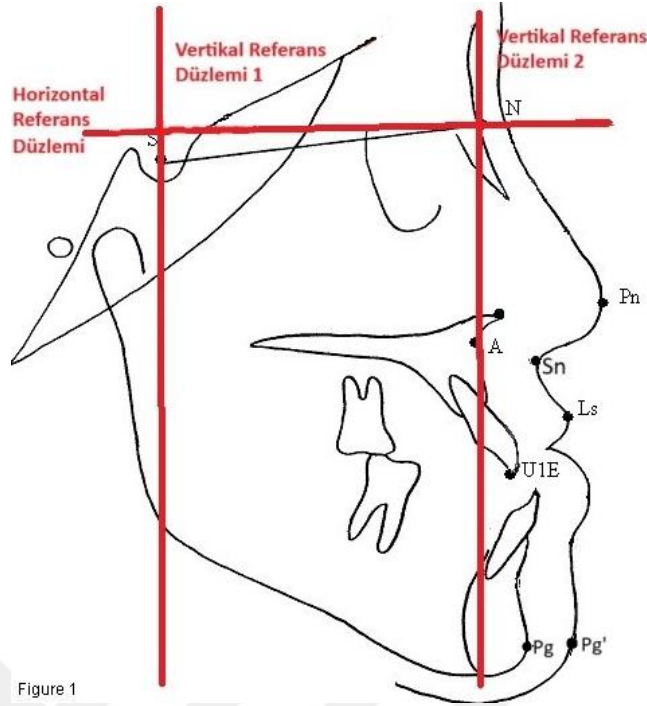
**Burun Ucu Noktası (Pronasale) (Pn):** Burnun sagittal düzlemde en ön noktası

**Subnasale (Sn):** Burun kökünün en derin noktası

**Üst Dudak (Labrale süperius) (Ls):** Üst dudağın sagittal düzlemde en ön noktası

### 3.2.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemler

Sefalometrik noktalar (Şekil 3.2) belirlendikten sonra bu noktalar aracılığıyla bilgisayara komut verilerek, çalışmamızda kullanılacak referans düzlemler oluşturulmuştur.



Şekil 3.3: Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemler

1. **SN düzlemi (SN):** Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem
2. **Horizontal referans düzlemi (HR):** Sella-Nasion düzlemiyle (saat yönünde) + 7° açı yapan düzlem
3. **Vertikal referans düzlemi 1 (VR1):** Horizontal referans düzlemine dik olacak şekilde Sella noktasından çizilen düzlem
4. **Vertikal referans düzlemi 2 (VR2):** Horizontal referans düzlemine dik olacak şekilde Nasion noktasından çizilen düzlem

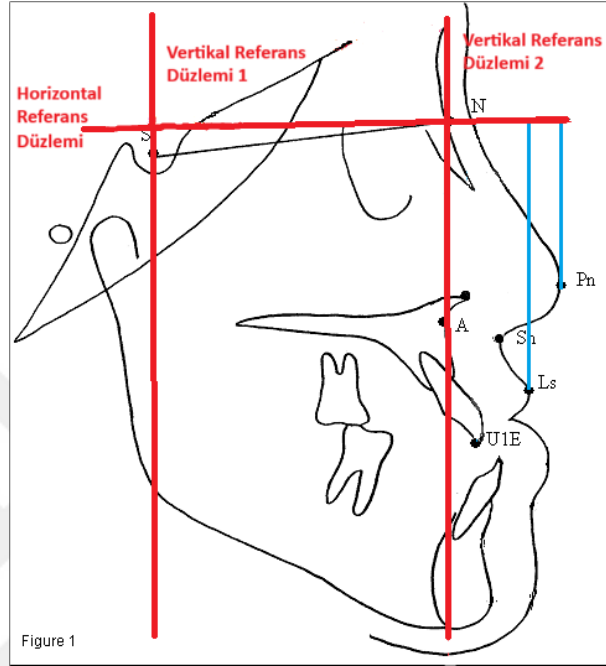
### 3.2.3. Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Ölçümler

Ortodontik tedavi öncesi, ortodontik tedavi bitimi ve tedavi bitiminden 1-3 yıl sonra alınan radyograflar üzerinde belirlenen sert doku ve yumuşak doku noktalarının, hem horizontal (HR) hem de vertikal (VR) referans düzlemlerine olan uzaklıkları ölçülerek değişiklikler kaydedilmiştir.

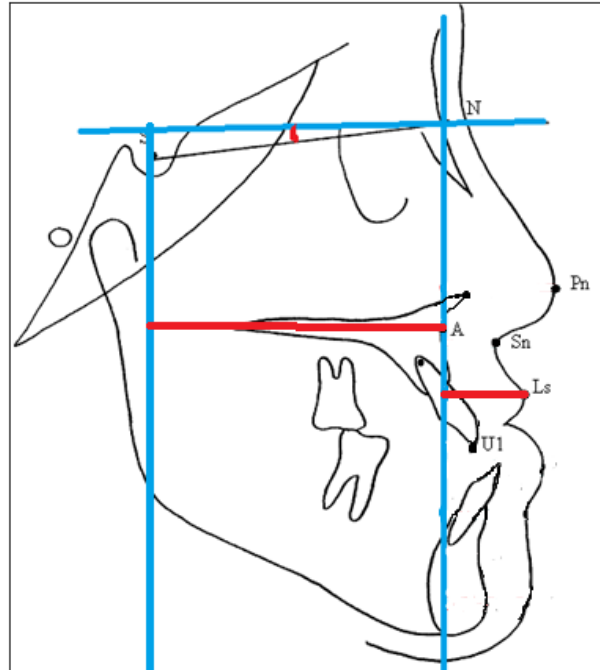
1. **A-VR1 (mm):** A noktasının VR1'ye olan dik uzaklığı (Şekil 3.5)
2. **Pr-HR (mm):** Burun ucunun en ön noktasının HR'ye olan dik uzaklığı (Şekil 3.4)

**3. Ls-VR2 (mm):** Üst dudağın sagittal yöndeki en ileri noktasının VR2'ye olan dik uzaklığı (Şekil 3.5)

**4. Ls-HR (mm):** Üst dudağın sagittal yöndeki en ileri noktasının HR'ye olan dik uzaklığı (Şekil 3.4)



**Şekil 3.4:** Maksiller Sefalometrik Noktaların Horizontal Düzleme Dik Uzaklıkları



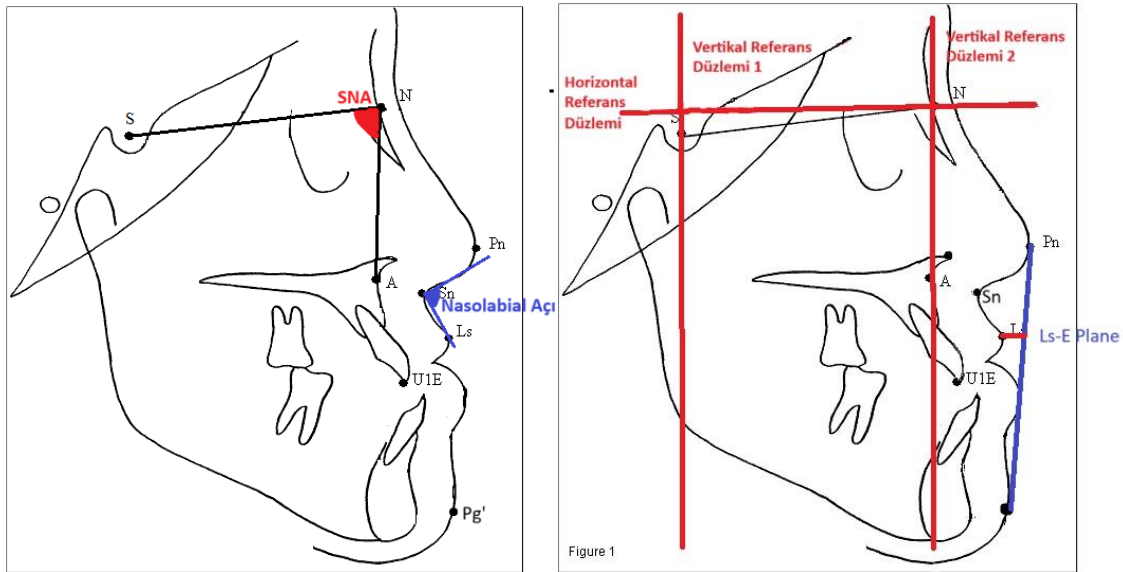
**Şekil 3.5:** Maksiller Sefalometrik Noktaların Vertikal Düzlemlere Dik Uzaklıkları

Bu ölçümlerin dışında kullanılan diğer ölçümler;

**SNA:** Üst çenenin Sella, Nasion ve A noktaları arasındaki ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.

**Nazolabial Açı:** Üst dudağa teğet geçen doğru ile kolumella üzerinden geçen teğet arasında oluşan açı

**Upper lip- E Plane:** Üst dudağın, Burun ucundan Pogonion'a çizilen E düzlemine olan uzaklığı



**Şekil 3.6:** Sefalometrik Analizde Kullanılan Diğer Ölçümler

### 3.3. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama±standart sapma şeklinde verilmektedir. T0-T1-T2 tekrarlı ölçümler arasındaki farklılığı belirlemek için Tekrarlı Ölçümlerde Varyans analizi kullanılmaktadır. Nicel değişkenler arasındaki ilişki için pearson korelasyon katsayısından yararlanılmaktadır. P değerleri 0,05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanılmıştır (SPSS 22.0 Chicago, IL, USA).

## 4. BULGULAR

### 4.1. Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Veriler

Çalışmamızda maksiller ilerletme olan 20 kadın 5 erkek toplam 25 hastanın filmleri kullanılmıştır. Hasta grubun tamamı çift çene ortognatik cerrahi geçiren hastalardan oluşmaktadır.

### 4.2. Planlanan Cerrahi Hareket Miktarı ile Gerçekleşen Hareket Miktarı Arasındaki İlişki

Çalışmamızda ameliyat öncesi yapılan planlamada maksillanın sagittal önde hareket miktarı 25 hastada ortalama 5.48 mm olmuştur. Cerrahi sonrası maksillanın sagittal yönde gerçekleşen hareket miktarı ise (A-VR1) ortalama 5,32 mm olarak bulunmuştur. Planan hareket miktarı ile gerçekleşen hareket miktarı arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

### 4.3. Sert ve Yumuşak Dokuların İncelenmesi

**Tablo 4.1:** Sert ve Yumuşak Dokuların T0-T1-T2 Değerlerinin İncelenmesi

|                             | T0           | T1           | T2           |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                             | Ortalama±SS  | Ortalama±SS  | Ortalama±SS  |
| <b>SNA (°)</b>              | 79,6±5,06    | 84,73±4,88   | 84,47±4,83   |
| <b>A - VR1 (mm)</b>         | 59,08±5,37   | 64,4±5,5     | 63,96±5,49   |
| <b>Nasolabial Açığı (°)</b> | 100,43±15,54 | 102,25±11,98 | 101,72±12,08 |
| <b>Ls - E Plane (mm)</b>    | -8,74±2,59   | -4,48±2,27   | -4,81±2,23   |
| <b>Pn – HR (mm)</b>         | 43,17±6,84   | 41,44±5,81   | 41,57±5,86   |
| <b>Ls – HR (mm)</b>         | 64,62±6,78   | 64,59±5,6    | 64,71±5,59   |
| <b>Ls - VR2 (mm)</b>        | 14,94±5,53   | 19,5±5,58    | 19,18±5,39   |

SNA açısı, T0 ölçümünde ortalama 79,6°, T1 ölçümünde 84,73° ve T2 ölçümünde 84,47° bulunmuştur. T0-T1 ve T0-T2 değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, T1-T2 arasındaki değişim önemsiz bulunmuştur.

A noktasının sagittal yönde yer değiştirme miktarı (A-VR1), T0 ölçümünde 59,08 mm, T1 ölçümünde 64,4 mm ve T2 ölçümünde 63,96 mm olarak bulunmuştur. T0-T1 ve T0-T2 değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, T1-T2 arasındaki değişim önemsiz bulunmuştur.

Nasolabial açısı, T0 ölçümünde 100,43°, T1 ölçümünde 102,25° ve T2 ölçümünde 101,72° olarak bulunmuştur. Nasolabial açısının T0-T1, T1-T2 ve T0-T2 arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Üst dudağın E düzlemine göre konumu (Ls-E Plane), T0 ölçümünde -8,74 mm, T1 ölçümünde -4,48 mm ve T2 ölçümünde -4,81 mm bulunmuştur. T0-T1 ve T0-T2 değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, T1-T2 arasındaki değişim önemsiz bulunmuştur.

Burun ucunun Horizontal Referans düzlemine uzaklığı (Pn-HR), T0 ölçümünde 43,17 mm, T1 ölçümünde 41,44 mm ve T2 ölçümünde 41,57 mm olarak bulunmuştur. T0-T1 ve T0-T2 değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, T1-T2 arasındaki değişim önemsiz bulunmuştur.

Üst dudağın Horizontal Referans düzlemine uzaklığı (Ls-HR), T0 ölçümünde 64,62 mm, T1 ölçümünde 64,59 mm ve T2 ölçümünde 64,71 mm olarak bulunmuştur. Bu ölçümde T0-T1, T1-T2 ve T0-T2 arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Üst dudağın sagittal yönde yer değiştirme miktarı (LS-VR2), T0 ölçümünde 14,94 mm, T1 ölçümünde 19,5 mm ve T2 ölçümünde 19,18 mm olarak bulunmuştur. T0-T1 ve T0-T2 değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, T1-T2 arasındaki değişim önemsiz bulunmuştur.

**Tablo 4.2:** Sert ve Yumuşak Doku Değişim Farklarının İncelenmesi

|                    | T0-T1    | p     | T1-T2 | p     | T0-T2    | p     |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|
| SNA(°)             | 5.13***  | <.001 | -0.26 | 0.055 | 4.87***  | <.001 |
| A-VR1 (mm)         | 5.32***  | <.001 | -0.44 | 0.058 | 4.88***  | <.001 |
| Nasolabial Açı (°) | 1.82     | 0.382 | -0.53 | 0.052 | 1.29     | 0.522 |
| Ls-E plane (mm)    | -4.26*** | <.001 | -0.33 | 0.061 | -3.93*** | <.001 |
| Pn-HR (mm)         | -1.73*** | <.001 | 0.13  | 0.466 | -1.6***  | <.001 |
| Ls-HR (mm)         | -0.03    | 0.972 | 0.12  | 0.299 | 0.09     | 0.887 |
| Ls-VR2 (mm)        | 4.56***  | <.001 | -0.32 | 0.057 | 4.24***  | <.001 |

*p: Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi kullanıldı. (\*=  $p<0,001$ )*

SNA açısı ve A noktasının sagittal yönde yer değiştirme miktarı (A-VR1), T0-T1 ölçümü incelendiğinde her iki ölçümde de sırasıyla 5,13°; 5,32 mm, T0-T2 ölçümünde ise sırasıyla 4,87°; 4,88 mm istatistiksel anlamlı bir artış olduğu görülmüştür ( $p<0,001$ ).

Üst dudağın E düzlemine mesafesinde, T0-T1 ölçümü incelendiğinde 4,26 mm'lik, T0-T2 ölçümünde ise 3,93 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

Burun ucunun vertikal yönde yer değiştirme miktarı (Pn-HR), T0-T1 ölçümü incelendiğinde 1,73 mm'lik, T0-T2 ölçümünde ise 1,6 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür ( $p<0,001$ ).

Üst dudağın sagittal yönde yer değiştirme miktarı (Ls-VR2), T0-T1 ölçümü incelendiğinde 4,56 mm'lik, T0-T2 ölçümünde ise 4,24 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür ( $p<0,001$ ).

#### **4.4. Sert ve Yumuşak Doku Değişikliklerinin Hareket Miktarı ile Korelasyonu**

Çalışmamızda cerrahi sonrası meydana gelen yumuşak doku değişikliklerinin, iskeletsel hareket miktarıyla ilişkisinin ne düzeyde olduğu incelenmiştir.

**Tablo 4.3:** Maksillanın Sagittal Yönde Gerçekleşen Hareket Miktarı (A-VR1) ile Yumuşak ve Sert Doku Değişenlerinin Arasındaki Korelasyon Tablosu

|                      | T0-T1  |        | T1-T2  |       | T0-T2  |        |
|----------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|                      | r      | p      | r      | p     | r      | p      |
| SNA(°)               | 0,475  | 0,016* | -0,114 | 0,588 | 0,481  | 0,015* |
| Nasolabial Açığı (°) | 0,129  | 0,537  | 0,135  | 0,520 | 0,150  | 0,474  |
| Ls-E plane (mm)      | 0,373  | 0,066  | 0,373  | 0,066 | 0,378  | 0,062  |
| Pn-HR (mm)           | -0,056 | 0,789  | -0,056 | 0,789 | -0,161 | 0,442  |
| Ls-HR (mm)           | 0,026  | 0,903  | -0,127 | 0,546 | 0,004  | 0,986  |
| Ls-VR2 (mm)          | 0,308  | 0,040* | -0,044 | 0,834 | 0,319  | 0,042* |

*Pearson korelasyon katsayısı kullanıldı. (\*= $p < 0,05$ )*

**Tablo 4.4:** Korelasyon İlişkisi ile İlgili Bilgilendirme Tablosu

| r         | Nitelendirme                                         |
|-----------|------------------------------------------------------|
| 0,00-0,19 | İlişki yok ya da önemsenmeyecek düzeyde düşük ilişki |
| 0,20-0,39 | Zayıf ilişki                                         |
| 0,40-0,69 | Orta düzeyde ilişki                                  |
| 0,70-0,89 | Kuvvetli ilişki                                      |
| 0,90-1,00 | Çok kuvvetli ilişki                                  |

Çalışmamızda maksillanın sagittal yönde gerçekleşen hareket miktarı ile SNA arasında T0-T1 ölçümünde pozitif yönlü orta düzeyde ilişki ( $r=0,475$ ;  $p=0,016$ ), T0-T2 ölçümünde pozitif yönlü orta düzeyde ilişki ( $r=0,481$ ;  $p=0,015$ ) bulunmuştur.

Maksillanın sagittal yönde gerçekleşen hareket miktarı ile üst dudağın sagittal yöndeki hareket miktarı arasında T0-T1 ölçümünde pozitif yönlü hafif düzeyde ilişki ( $r=0,308$ ;  $p=0,040$ ), T0-T2 ölçümünde pozitif yönlü hafif düzeyde ilişki ( $r=0,319$ ;  $p=0,042$ ) bulunmuştur.

Tablo 4.3'te incelenen diğer parametrelerde (Nasolabial açığı, Ls-E Plane, Pn-HR, Ls-HR) herhangi bir korelasyon bulunamamıştır.

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Amaç

Ortognatik cerrahi, konjenital veya travmatik sebeplerden kaynaklanan dentofasiyal deformiteleri düzeltmek amacıyla maksilla ve mandibulanın cerrahi hareketini tanımlayan cerrahi müdahaleye verilen isimdir. Ortognatik cerrahinin amacı, ortodontik tedavilerle elde edilemeyecek şekilde hem işlevi hem de estetiği iyileştirmektir. Maksillaya yönelik uygulanan ortognatik cerrahi prosedürlerin başında Le Fort I osteotomisi yer almaktadır (Wang ve ark., 2019).

Ortognatik cerrahi vakalarında, cerrahi müdahale öncesinde sert doku üzerinde gerçekleşecek değişimlerin, yumuşak doku profili ve genel yüz estetiği üzerindeki etkilerinin öngörülmesi büyük önem taşımaktadır. Bu öngörü, hem tedavi planlamasının doğruluğunu artırmakta hem de hastanın ameliyat sonrası görünümüne dair beklentilerinin yönetilmesine katkı sağlamaktadır. Pek çok çalışma, sert doku hareketlerinin yüzün yumuşak dokuları üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yönelik olarak, iki doku tipi arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Aydil ve ark., 2013; Lin & Kerr, 1998; Rustemeyer & Martin, 2013). Sert doku hareketi ve yumuşak doku yanıtı arasındaki ilişkinin kapsamlı bir şekilde anlaşılması, ameliyat sonrası yüz değişiminin öngörülmesi açısından çok önemli ve tedavi planlaması açısından çok faydalıdır. Ancak cerrahi sonrası yüz yumuşak doku cevabının tahmin edilmesi ve öngörülmesi hem klinisyenler hem de hastalar için zordur. Özellikle yumuşak doku profili değişikliklerini tahmin etmede sınırlamalar vardır; çünkü yumuşak ve sert doku hareketlerinin varsayılan ilişkisi bire bir değildir (Lo ve ark., 2018).

Ameliyat öncesinde doğru bir öngörü oluşturabilmenin temelinde, yumuşak ve sert dokular arasındaki korelasyonun doğru bir şekilde kurulması yer almaktadır. Doğru bir yumuşak-sert doku oranı oluşturmak amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır (Altug-Atac ve ark., 2008; Lin & Kerr, 1998; Marşan ve ark., 2009). Bu çalışmalarda; ırksal farklılıklar, iskeletsel dokuların hareket miktarı, maloklüzyon tipi, uygulanan cerrahi teknik, ameliyat sonrası geçen süre, cerrahi sırasında kullanılan fiksasyon yöntemi ile hastanın başlangıçtaki yumuşak doku pozisyonu ve boyutları, yumuşak-sert doku hareket oranlarını etkileyebilen faktörler arasında yer almaktadır.

Çalışmamızın amacı, Le Fort 1 osteotomisi yapılan hastalarda yumuşak doku değişikliğinin iskeletsel hareket miktarıyla korelasyonunu ve uzun dönemde relaps durumunu değerlendirmektir. Bu çalışmanın sonucunda elde edeceğimiz veriler ışığında ortognatik cerrahi planlaması yapılırken, planlanan hareketin yumuşak dokuya etkisinin nasıl olacağı daha doğru öngörülebilir.

## 5.2. Hasta Seçimi

Maksiller ilerletme ve mandibular geri alma kombinasyonu, şiddetli iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde yaygın olarak uygulanan bimaksiller ortognatik cerrahi yöntemleridir.

Çalışmamıza, kraniyofasiyal konjenital anomalisi veya sendromu bulunmayan hastalar dahil edilmiştir. Kraniyofasiyal deformiteye sahip vakalarda ek cerrahi müdahaleler gerekebileceği gibi, özellikle dudak-damak yarıklı hastalarda burun deformitelerinin varlığı nedeniyle maksiller cerrahinin burun üzerindeki etkilerinin farklı olabileceği öngörülmüştür. Bu nedenle, bu tür vakalar çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

Bilimsel araştırmalarda çalışma grubunun homojen olması herkes tarafından kabul edilen bir uygulamadır (Csaszar ve ark., 1999; Eckhardt & Cunningham, 2004). Bu çalışma, tüm vakalarda cerrahi operasyon öncesi sabit ortodontik tedavi uygulanmış ve ortodontik ve cerrahi işlemler tedavilerin tek bir merkezde gerçekleştirilen hastalar üzerinde yürütülmüştür.

Maksiller cerrahi sonrası yumuşak doku stabilitesini değerlendirmek için 25 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada ameliyat öncesi ve sonrası sefalometrik radyografiler ve ameliyat sonrası en az 6 ay takip filmleri değerlendirilmiştir (Bell & Dann, 1973). Yapılan bir diğer çalışmada ise bimaksiller ortognatik cerrahi olan hastalarda cerrahi sonrası yüz yumuşak dokusundaki değişime bakılmıştır. Bu çalışma ise 20 (9 erkek, 11 kadın) hasta üzerinde yapılmıştır (Altug-Atac ve ark., 2008).

Yapılan Power analizi sonucuna göre çalışmamız 25 hastaya ait (20 kadın 5 erkek) lateral sefalometrik filmler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kliniğimizde iskeletsel Sınıf III cerrahisi geçirmiş yaklaşık 120 hastaya ait kayıt bulunmaktadır ancak kayıtların tam olmaması ve/veya hastaların uzun dönem sonuçlarını inceleyeceğimiz kontrol

radyografileri için Ortodonti kliniğine gel(e)memeleri sebebiyle tüm kayıtları tam olan 25 hasta çalışmamıza dahil edilmiştir.

### 5.3. Gereç ve Yöntem

Amerikalı araştırmacı Broadbent, 1931 yılında lateral sefalometrik filmi tanıtarak bu yöntemin ortodontide çeşitli deformitelerin ve maloklüzyonların teşhisinde kullanılabileceğini belirtmiştir. Lateral sefalometrik filmler üzerinde konvansiyonel yöntemle noktaların elle belirlenmesi ve ölçümlerin yapılması, zaman alıcı, zahmetli ve hata yapma riski yüksek bir yöntemdir (Farooq ve ark., 2016). Hata riskini en aza indirmek ve ölçümleri standardize etmek amacıyla dijital sefalometrik ölçüm teknikleri geliştirilmiştir (Rudolph ve ark., 1998). Çalışmamızda ölçümler Dolphin Imaging programı ve ImageJ programı ile yapılmıştır.

ImageJ (Wisconsin, ABD), biyolojik bilimlerde ve ötesinde yaygın olarak kullanılan bir görüntü analiz programıdır (Rueden ve ark., 2017). ImageJ (Wisconsin, ABD) Wayne Rasband tarafından Ulusal Sağlık Enstitüleri'nde (NIH) geliştirilen, görüntü işleme için güçlü ve yaygın olarak kullanılan bir platformdur (Schneider ve ark., 2012). ImageJ (Wisconsin, ABD), 1997'deki ilk sürümünden itibaren, özellikle yaşam bilimleri alanındaki araştırmalar ve projeler başta olmak üzere, birçok bilimsel çalışmada etkinliğini ve başarısını göstermiştir (Arena ve ark., 2017). ImageJ (Wisconsin, ABD), programı esas olarak boyutsal ölçme amacıyla kullanılmaktadır. Çalışmamızda ImageJ, Dolphin Imaging programı ile ölçülemeyen noktaların ölçülebilmesi amacıyla kullanıldı. Standardizasyonu sağlayabilmek ve ölçüm hatalarını minimuma indirmek için manuel ölçüm yerine ImageJ programı tercih edilmiştir.

Konvansiyonel iki boyutlu (2D) lateral sefalometri, cerrahi sonuçlarını ameliyat öncesinde tahmin etmek ve sonrasında değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemler kullanışlı ve ekonomik avantajlar sunmasına rağmen, midsagittal projeksiyon, projeksiyon açısı ve mesafesinin sınırlamaları nedeniyle yumuşak doku değişiklikleri ile ilgili bilgi eksikliği ve doğruluk açısından tatmin edici değildir (Lane & Harrell, 2008).

Son yıllarda, 2D analizin sınırlamalarını aşmak amacıyla 3D görüntüleme yöntemleri popülerlik kazanmıştır. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KİBT), iskelet yapıları hakkında ayrıntılı bilgi sunar ve yumuşak doku değişikliklerini değerlendirmek

için kullanılır (Görgülü ve ark., 2011). Ayrıca, KIBT diş hekimliğinde de sıklıkla uygulanmaktadır (Miracle & Mukherji, 2009). Ancak hastaların daha fazla X-ray ışınına maruz kalmasının etik açıdan sakıncalı olması, yeterli hasta verisinin bulunmaması ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) verilerinin analizinde kullanılan yazılımların yetersizliği ile yüksek maliyeti, bu teknolojinin geniş çapta kullanımını halen kısıtlayan en büyük faktörlerdir (Kusnoto, 2007).

Çalışmamızda, ortognatik cerrahi hastalarına rutin olarak sefalometrik filmler çekildiğinden hasta arşivine kolaylıkla erişilebilmesi, ek maliyet gerektirmemesi, hasta ve hekim açısından pratik ve standardize edilebilir olması, kullanışlılığı ve ölçümlerin kabul edilebilir düzeyde güvenilirlik sunması ve en önemlisi kontrol amacıyla KIBT almanın etik dışı bir yaklaşım olması nedeniyle, maksillada gerçekleştirilen hareketlerin değerlendirilmesinde lateral sefalometrik radyografiler tercih edilmiştir.

Çalışmaya, hastalardan tedavi öncesi, tedavi bitiminde (cerrahi sonrası ortodontik tedavi bitimi) ve tedavi bitiminden 1-3 yıl sonra alınan lateral sefalometrik radyografiler dahil edilmiştir. Cerrahi operasyonlar sonrasında yumuşak dokuların iyileşmesi ve ödemin tamamen geçmesi için en az 6 aylık bir sürenin gerekli olduğu birçok çalışma ile ortaya konmuştur (Fonseca & Bell, 1976; Mansour ve ark., 1983; Mobarak ve ark., 2001; Radney & Jacobs, 1981). Bu nedenle cerrahi sonrası röntgenler yerine cerrahiden en az 6 ay sonraki ortodontik tedavi bitim filmi kullanılmıştır. Çalışmamızda takip röntgenlerinin hastaların ortodontik tedavilerinin bitiminden en az 12 ay sonra alınmış olmasına dikkat edilmiştir. Böylelikle nihai profil için çok daha doğru sonuç elde edilmiştir.

Sefalometrik çalışmalarda, vertikal ve horizontal yöndeki değişimleri analiz edebilmek amacıyla çeşitli referans düzlemleri kullanılmaktadır (Eckhardt & Cunningham, 2004; Göğen, 1989; R. Jacobson & Sarver, 2002). Bu düzlemler arasında, horizontal referans düzlemi olarak Sella-Nasion düzlemine  $\pm 7^\circ$  açıldırılmış düzlem (Chew ve ark., 2008; R. Jacobson & Sarver, 2002; Marşan, 2009) ve Frankfort horizontal düzlemi (Eckhardt & Cunningham, 2004) sıkça kullanılmıştır. Vertikal düzlem olarak ise, horizontal referans düzlemlerine Nasion ve Sella noktasından çizilen dikmeler kullanılmıştır (Eckhardt & Cunningham, 2004; R. Jacobson & Sarver, 2002; Marşan, 2009). Bu çalışmada horizontal referans düzlemi olarak, Sella-Nasion düzlemine  $+7^\circ$  ile çizilen düzlem; vertikal referans düzlemi olarak horizontal referans düzlemine Sella ve

Nasion noktalarından indirilen iki dikme kullanılmıştır. Frankfort horizontal (FH) düzlemi, lateral sefalometrik radyografilerde Porion (Po) noktasının belirlenmesindeki güçlük nedeniyle tercih edilmemiştir.

#### 5.4. Bulgular

Çalışmamızda, Le Fort I osteotomisi uygulanan 25 hastaya ait sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler değerlendirildiğinde, SNA açısında T0-T1 ölçümleri arasında ortalama  $5,13^\circ$  artış olmuştur. Le Fort 1 osteotomi ile maksillanın öne alındığı hastalar üzerinde yapılan çalışmalarda Marşan ve ark (2009) Altug-Atac ve ark., (2008) , Chew (2005) ve Aydemir ve ark., (2015) sırasıyla  $4,1^\circ$ ,  $3,23^\circ$  ,  $3^\circ$  ,  $3,42^\circ$ 'lik bir artış elde edildiğini bildirmişlerdir. Diğer çalışmalardan fazla görülen artışın nedeninin, seçilen hasta grubunun tedavi öncesi şiddetli negatif overjete sahip olması ve bu Sınıf III hastaların birçoğunun etyolojisinde maksiller yetersizlik olduğu (L. W. Graber ve ark., 2012; McNamara, 1987; Proffit ve ark., 2018) için cerrahi hareketin çoğunun mandibula yerine maksillaya yaptırılması olduğunu düşünmekteyiz.

A-VR1 ölçümünde T0-T1 arasındaki fark  $5,32$  mm olarak ölçülmüştür. Altug-Atac ve ark., (2008) yaptığı çalışmada A noktası ile Vertikal referans düzlemi arasındaki ameliyat öncesi ve sonrası arasındaki farkın  $3,55$  mm olduğu görülmüştür. Chew (2005)'in bir çalışmasında ise bu mesafe artışı  $3,3$  mm olarak görülmüştür. Aydemir ve ark., (2015) yaptığı çalışmasında vertikal referans düzlemi olarak Sella noktasından inen dikmeyi kullanmıştır ve A noktasındaki değişimi  $3,77$  mm olarak bulmuştur. Ölçülen bu metrik değerler çalışmalarda bulunan SNA açısının yaklaşık %10 fazlasıyla bizim çalışmamızda SNA açısının %4'ü kadar fazla bulunmuştur. (SNA  $5,13^\circ$  , A-VR1  $5,32$ mm) Bahsi geçen ilk iki çalışmada vertikal referans düzlemi olarak Nasiondan inen vertikal dikme kullanılmışken bizim çalışmamızda, A noktasının Nasiondan inen dikme ile çakışması durumunda ölçümün zorlaşacağından dolayı Selladan inen dikme referans alınmıştır. Tercih edilen vertikal referans düzlemleri bu farkların nedeni olarak değerlendirilebilir. Bıçakci ve ark., (2013) çalışmasında A noktasının  $1$  mm hareketinin SNA açısını  $1^\circ$  değiştirdiğini göstermiştir. Çalışmamızın sonucuna göre A noktası ile SNA açısı 1:1 oranında birbiriyle ilişkilidir. Çalışmamızda A noktasının sagittal yöndeki anteriora doğru yer değiştirmesinin nedeni maksillanın sagittal yöndeki anteriora doğru hareketidir.

Çalışmanın sonucunda Nasolabial açıda, T0-T1 arasında 1,82°'lik artış olduğu görülmüş ancak, bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Marşan ve ark., (2009)'nın yaptığı bir çalışmada nasolabial açıda bizim bulduğumuza benzer bir değer (1,9°) ancak, bu sefer istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulmuştur. Chew (2005) yaptığı çalışmada nasolabial açıda 4,9°'lik anlamlı bir artış bulurken, Rustemeyer & Martin (2013) ise yaptıkları çalışmada nasolabial açıda ameliyat öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir değişim bulamamışlardır. Literatürde bu kadar farklı sonuçların olması cerrahinin üst dudak eğiminde öngörülebilir ve kesin bir etki yaratmadığı sonucunu ortaya koymaktadır. Nasolabial açının artışı; cerrahi sonrası alt çenenin geriye alınmasıyla alt dudağın üst dudağa desteğinin normale dönmesi, üst dudağın dışa kıvrımının azalması ve düzleşmesi ve üst dudağın vertikal uzunluğunun artmasına bağlı olarak kolumellanın yukarı hareketiyle ilişkili olabilir. Buna ek olarak, burun ucunun yukarı kalkmasının da nasolabial açının artmasında etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Nasolabial açının değişimini yorumlamak için ANS-Me (alt yüz yüksekliği) değişimine bakılmak istenmiş ancak Le Fort I ostetomisi sırasında ANS'nin konturlanması sebebiyle yanlış ölçümlere neden olabileceğinden dolayı değerlendirilmeye alınmamıştır. Vertikal yön büyümesini değerlendirmek amacıyla SN-GoGn değişimi değerlendirilmek istenmişse de çift çene cerrahi uygulanan hastalarda GoGn düzleminde değişiklik olabileceği için değerlendirilmeye alınmamıştır.

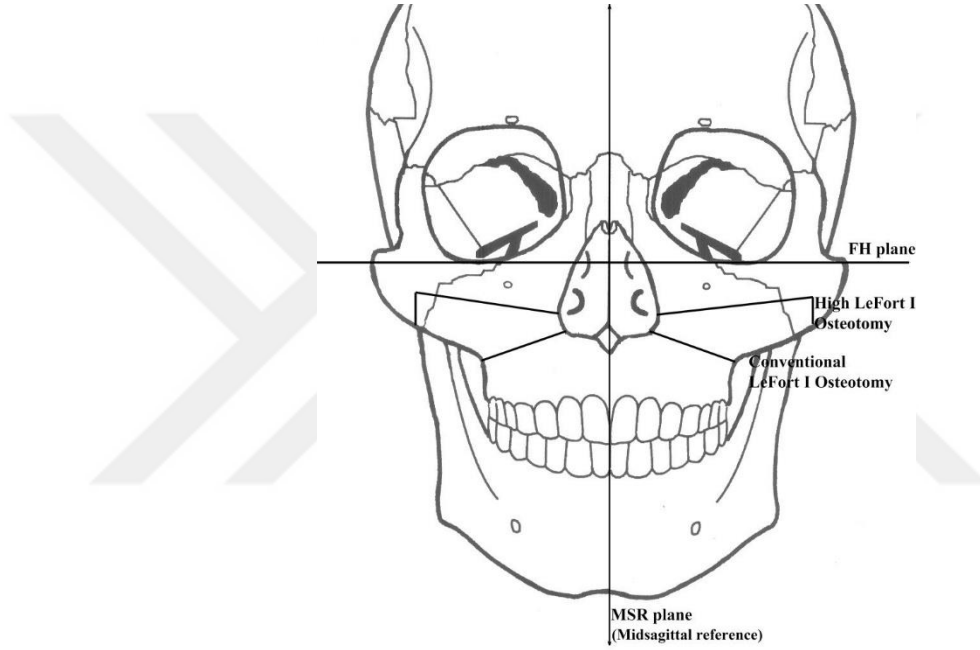
Burun ucunun horizontal referans düzlemine olan uzaklığa baktığımızda, T0-T1 ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı olan 1,27 mm'lik azalma bulundu. Bu sonuca göre, burun ucunun 1,27 mm yukarı kalktığı yorumunu yapabiliriz. Literatürde de burun ucunun yukarı doğru hareketinin, maksillanın anterior hareketine bağlı olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada, maksillanın ilerletildiği hastalarda lateral sefalometrik film ölçümleri ve lateral fotoğraflarda burun ucunun yukarı doğru hareket ettiği belirtilmiştir (H. M. Rosen, 1988). Chew, (2005) yaptığı çalışmada burun ucunun 0,9 mm, Dantas ve ark., (2014) 2,33 mm, Aydemir ve ark., (2015) ise 1,2 mm yukarı kalktığını bildirmiştir. Çalışmamızda, yapılan diğer çalışmalarla benzer sonuçlara ulaşılmıştır ve Le Fort I osteotomisi yapılan hastalarda maksillanın öne hareketiyle burun ucunun yukarı kalktığı bilgisi desteklenmektedir. Her ne kadar; nazal, etmoid, palatin, sfenoid ve vomer burun kavitesini oluşturan kemikler olsa da, buruna en büyük destek maksilladan gelmektedir. Burun ucu, alt lateral kartilaj dokuyu ve nasal septumu

destekleyen önemli bir kemik olan vomerin de, maksilla ile çok yakın ilişkisi göz önüne alındığında, maksillanın öne hareketinde burun ucunun desteklenerek yukarı doğru hareketi zaten beklediğimiz bir sonuçtur. Çalışmamızın sonucuna göre maksillanın öne hareketiyle burun ucunun kalkması yaklaşık 5:1 oranında gerçekleşmiştir.

Üst dudağın horizontal düzleme (Ls-HR) olan uzaklığında, T0-T1 arasında, istatistiksel olarak anlamsız bir (0,03 mm) azalma olmuştur. Chew, (2005) çalışmasında üst dudağın horizontal düzleme uzaklığında ameliyat öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde 1,2 mmlik bir artış bulurken, Rustemeyer & Martin, (2013) anlamlı bir değişim bulamamıştır. Aydemir ve ark., (2015) çalışmasında üst dudağın horizontal düzleme olan uzaklığında istatistiksel olarak anlamsız 0,10 mm artış bulmuştur. Le Fort I osteotomisi sonrası üst dudakta vertikal kısalma veya uzama gözlemlenebilir (H. M. Rosen, 1988). Le Fort I cerrahisi sonrası üst dudağın vertikal yöndeki hareketi, cerrahi teknikler ve maksillanın yeniden konumlandırılma şekline bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yumuşak dokuların zaman içinde yaşlanması ve olgunlaşmasında dudakların incilmesi ve dişlere göre dudakların aşağı doğru hareketi, alt yüzün belirgin şekilde uzaması ve profilden bakıldığında üst dudağın düzleşmesi gibi önemli değişiklikler meydana gelir (Sarver, 2003; Torlakovic, 2011). Tedavi sonrası (-0,03 mm) ve 1 yıllık takip kayıtları arasındaki yumuşak dokulardaki önemli dikey değişiklikler (0,12 mm) olgunlaşmaya atfedilebilir. Üst dudağın vertikal yöndeki hareketini etkileyen bir faktör olarak bireysel değişkenlik gösteren üst dudak kalınlığı olduğu düşünülebilir. Üst dudak kalınlığı, cerrahi tekniklere bağlı olarak değişebilir. V-Y ilerletme tekniği kullanıldığında, üst dudak uzunluğunda artış gözlemlenmiştir (Peled ve ark., 2004). Çalışmamızda üst dudak kalınlığı direkt değerlendirilmeye alınmamış ancak üst dudağın vertikal yöndeki hareketini etkileyen bir faktör olabileceği düşünülmektedir.

Üst dudağın sagittal yöndeki hareket miktarında (Ls-VR2), T0-T1 ölçümünde 4,56 mm artış olmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Chew, (2005) çalışmasında Ls-VR2 mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı 1,2 mm artış; Marşan ve ark., (2009) çalışmasında istatistiksel olarak anlamlı 2,9 mm artış; Aydemir ve ark., (2015) çalışmasında istatistiksel olarak anlamlı 3,77 mm artış bulmuştur. Üst dudaktaki bu öne hareket, maksillanın anteriora hareketiyle üst keserlerin anteriora taşınması sonucu üst dudak desteğinin artması ile ilişkilidir. Yapılan bir çalışmada üst dudağın anteriora hareketinin, alttaki sert dokunun hareket miktarının %50'si ile %90'ı arasında

takip ettiği bulunmuştur (Brooks ve ark., 2001). Proffit ve ark., (2003) Tablo 2.1’de görüldüğü üzere, üst dudağın anteriora hareketinin, üst keserin yer değiştirmesini %80 oranında takip ettiğini söylemiştir. Çalışmamızda maksillanın sagittal yöndeki gerçekleşen ortalama hareket miktarı 5,32 mm ve üst dudağın anteriora hareket miktarı ise 4,56 mm bulunmuştur. Üst dudağın maksiller ilerletmeyi %83 oranında takip ettiği görülmüştür ve elde edilen bu oranın, literatürde yer alan oranla uyumlu olduğu görülmüştür. Çalışmamızdaki %83’lük bu oranın yüksekliğinin, Le Fort I osteotomisi yapılırken kesi hattının daha yukarıdan yapılması olduğunu düşünmekteyiz.



**Şekil 5.1:** High Le Fort I osteotomi ve Konvansiyonel Le Fort I ostetomi

(Kim ve ark., 2011)

Üst dudağın E düzlemine olan uzaklığı, T0-T1 ölçümü değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı 4,26 mm’lik bir azalma olduğu görülmüştür. Bu değer Ls-VR2 deki artış ile çok yakın değerdedir ve üst dudağın öne geldiği bilgisini destekler niteliktedir. Literatür incelendiği kadarıyla bu ölçüme bakılan çalışmaya ulaşamamıştır, bunun sebebinin E düzlemi için referans alınan Pn-Pg’ noktalarının stabil noktalar olmaması ve cerrahiden etkilenen noktalar olduğunu düşünmekteyiz.

Ortognatik cerrahide, maksillanın gerçekleşen hareket miktarı ile SNA açısındaki değişiklikler arasındaki korelasyonu anlamak, cerrahi sonuçları tahmin etmek için çok

önemlidir. SNA açısı, maksillanın kranial tabana göre anteroposterior pozisyonunu değerlendirmek için kullanılan önemli bir sefalometrik ölçümdür. Maksillanın sagittal yönde gerçekleşen hareketi ile meydana gelen değişimlerden SNA ölçümündeki değişimin hareket miktarı ile arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Maksillanın sagittal yönde gerçekleşen hareketi ile üst dudağın sagittal yöndeki hareketi arasında pozitif yönlü hafif düzeyde korelasyon bulunmuştur. Ancak diğer yumuşak doku değişkenleri ile gerçekleşen hareket miktarı arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Literatür taramasına bakıldığında kadarıyla gerçekleşen hareket miktarı ile yumuşak ve sert doku korelasyonuna bakılan benzer çalışma bulunamamıştır. Literatürdeki çalışmalar, yumuşak dokunun, ilişkili olduğu sert dokunun hareketi ile arasındaki korelasyonuna bakmıştır. Örneğin A noktası ile subnasalenin hareketleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır (Chew, 2005; Marşan ve ark., 2009). Bu nedenle literatür açısından yeterli veriye ulaşılamamıştır.

Ortognatik cerrahide yalnızca başarılı bir sonuç elde etmek değil, bu sonucun kalıcı olması da büyük önem taşır. Cerrahi planlama sürecinde veya tedavi sonrası ulaşılan iskeletsel ve dişsel dengede meydana gelen beklenmedik değişimler “relaps” olarak adlandırılır (Apaydin, 2009). Ortognatik cerrahinin en önemli başarı ölçütlerinden biri, relapsın en az seviyede tutulmasıdır. Cerrahi sonrasında dişsel, iskeletsel ve yumuşak dokularda çeşitli derecelerde relaps oluşabilir. Özellikle iskeletsel relaps, birçok faktörden etkilenerek daha sık gözlemlenen bir durumdur (Fonseca ve ark., 2009; Gassmann ve ark., 1990).

Ortognatik cerrahi sonrası stabilite, literatürde tartışmalı bir konu olarak ele alınmaktadır. Yapılan araştırmalar, relapsın genellikle cerrahi sonrası ilk birkaç ay içinde başladığını ve yıllarca devam edebildiğini göstermektedir (Quejada ve ark., 1987; Yang & Hwang, 2012). Cerrahi iyileşme tamamlandıktan sonra, ortognatik cerrahi geçiren hastaların çoğunda 1 ila 5 yıl içinde klinik olarak anlamlı değişiklikler meydana gelebilir (Proffit ve ark., 2007). Proffit ve arkadaşlarının çalışmalarına göre, ameliyat sonrası ilk yıl içinde, sınıf II maloklüzyon veya vertikal yön problemleri nedeniyle tedavi edilen hastalarda cerrahi hareketler daha stabil bulunurken; 1-5 yıl geçtikten sonra sınıf III hastaların stabilitesinin, sınıf II veya vertikal yön büyümesine sahip hastalara göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Proffit ve ark., 2007).

İskeletsel Sınıf III olguların ortognatik cerrahi ile tedavisinde relaps miktarını etkileyen en önemli faktörlerden biri cerrahi hareketin boyutudur (Dowling ve ark., 2005). Maksiller ilerletme yapılan hastalarımızda gerçekleşen hareket miktarının (A-VR1) ortalaması 5,32 mm ölçülmüştür. Bu çalışmada hastanın tedavi bitiminden en az 1 sene sonrasında (T2), tedavi bitimine (T1) göre A noktasının hareket miktarı posterior yönde 0,44 mm ölçülmüştür ve istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Bu ölçüm maksillanın sagittal yönde gerçekleşen hareket miktarının %8,2'sine denk gelmektedir. Dowling ve ark., (2005), çalışmasında takip döneminde A noktasının posterior yönde 0,9 mm yer değiştirdiğini ve bu yer değiştirmenin hareket miktarının %18,4'ü olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda SNA açısında, T1-T2 farkında 0,26°'lik bir azalma ölçülmüştür ve istatistiksel anlamsız bulunmuştur. Dowling ve ark., (2005) çalışmasında SNA açısında 0,9°'lik bir azalma olduğunu göstermiştir. Bahsi geçen çalışma ile çalışmamızda maksilla birbirine yakın miktarda öne alınmasına rağmen bizim çalışmamızda relaps daha az görülmüştür. Bunun nedeni ameliyat sırasında rijit fiksasyon veya ameliyat sonrası intermaksiller fiksasyonun farklı olması olabilir. Tüm cerrahilerin yapıldığı fakültemiz Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi rijit fiksasyon olarak maksilla anterior ve posteriora mini plak ve mini vida uygulaması yapılmaktadır. Kliniğimizin rutin uygulaması olarak cerrahi sonrası 5 saat sonra hemen intermaksiller fiksasyona geçmekteyiz ve oklüzyonun da durumuna göre 15-30 gün arası intermaksiller fiksasyona devam etmekteyiz. Dowling'in çalışmasında fiksasyonla ilgili detaylar verilmediğinden dolayı bu söylediklerimiz sadece bir yorum olarak kalmaktadır. Ayrıca çalışmamızda maksillanın en fazla öne alındığı hastada hareket miktarı 7,5 mm iken Dowling ve ark., (2005)'in çalışmasında ise en fazla gerçekleşen hareket miktarı 10 mm olduğu söylenmektedir, bu da diğer bir neden olarak söylenebilir.

Aydemir ve ark., (2015) yaptığı çalışmasında SNA açısında takip döneminde 0,40°'lik bir azalma bulunurken A noktası da 0,31 mm posterior yönde hareket etmiştir. Bu çalışmada ortalama hareket miktarı 4,34 mm'dir. Sonuçların bizim çalışmamızla benzer olduğu görülmüştür. Bu ölçümlere göre Le Fort I osteotomisi yapılan hastaların uzun dönem sert doku değişikliklerine bakıldığında istatistiksel ve klinik olarak anlamsız bir relaps görülmüştür.

Literatür taraması yapıldığı kadarıyla yumuşak dokunun uzun dönem takibi yapılan yeterli çalışmaya ulaşılamamıştır. Uzun dönem yumuşak dokuların stabilitesine

bakıldığında, Pn-Hr arasındaki mesafede T1-T2 döneminde 0,13 mm artış görülmüştür, Aydemir ve ark., (2015)'in çalışmasında ise takip döneminde Pn-HR arasındaki mesafede 1,08 mm artış izlenmiştir ve her iki çalışmada da istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Çalışmamızda takip döneminde (T1-T2) nasolabial açıda  $0,53^{\circ}$ 'lik bir azalma izlenmiştir, Aydemir ve ark.'in çalışmasında ise nasolabial açıda  $0,72^{\circ}$ 'lik bir azalma olduğu görülmüştür, her iki çalışmada da istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Çalışmamızda Ls-HR değerinde 0,12 mm'lik bir artış; Ls-VR2 değerinde 0,32 mm'lik bir azalma görülmüştür ve bu farklar istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Aydemir ve ark. çalışmasında ise Ls-HR değerinde 0,7 mm artış izlenmiş ve anlamlı bulunmuştur; Ls-VR2 değerinde 0,09 mm azalma izlenmiş ve anlamsız bulunmuştur. Bu çalışmadaki uzun dönem yumuşak doku değişiklikleri ve çalışmamızdaki sonuçlar benzer çıkmıştır, bu değerlendirmelere göre yumuşak dokunun uzun dönemde stabil olduğu söylenebilir.

## 6. SONUÇ

İskeletsel Sınıf III maloklüzyon tedavisi için Le Fort I osteotomisi yapılan 25 hasta üzerinde yaptığımız çalışmamızda maksilla için planlanan hareket miktarı 5,48 mm iken cerrahi sonrası maksillanın gerçekleşen hareket miktarı 5,32 mm bulunmuştur ve bu planlanan ve gerçekleşen hareketlerin 1:1 oranda olduğunu göstermiştir.

Çalışmamızda ortognatik cerrahi sonrası, tedavi öncesine göre SNA açısı  $5,13^\circ$  artmış, A-VR1 değeri ise 5,32 mm olarak ölçülmüştür. Bu veriler, maksillanın her 1 mm öne alındığında SNA açısının da  $1^\circ$  arttığını göstermiştir.

Maksillanın öne alınmasıyla beraber burun ucunun yukarı kalktığı görülmüştür. Çalışmamızda maksillanın gerçekleşen hareket miktarı 5,32 mm ve burun ucunun yukarı kalkma miktarı ise 1,27 mm'dir. Maksillaya bağlı olarak burun ucunun yukarı kalkması yaklaşık 5:1 oranında gerçekleşmektedir. Her 5 mm maksiller ilerletmede burun ucunun 1 mm yukarı kalktığı görülmüştür.

Maksillanın öne alınmasıyla üst dudağın öne gelmesi, zaten beklenen bir durumdur. Çalışmamızda 5,32 mm'lik maksiller ilerletmeye karşılık, üst dudak 4,56 mm öne gelmiştir. Üst dudağın maksiller ilerletmeyi %83 oranında takip ettiği görülmüştür.

Sonuçlar değerlendirildiğinde takip döneminde A-VR1 ölçümünde 0,44 mm posterir yönde hareket olduğu görülmüştür. Bu değer maksillanın anteriora hareket miktarının (5,32mm) %8'ine denk gelmektedir. Bu relaps miktarı klinik ve istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu sonuca göre Le Fort I osteotomisinin stabil bir cerrahi prosedür olduğu görülmüştür.

## 7. KAYNAKÇA

AlEmran, S. E., Fatani, E., & Hassanain, J. E. (1999). Craniofacial variability in parents of children with cleft lip and cleft palate. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 23(4), 337-341.

Altug-Atac, A. T., Bolatoglu, H., & Memikoglu, U. T. (2008). Facial soft tissue profile following bimaxillary orthognathic surgery. *The Angle Orthodontist*, 78(1), 50-57. <https://doi.org/10.2319/122206-525.1>

Angle. (1899). *ANGLE'S CLASSIFICATION OF MALOCCLUSION | DENTODONTICS*. <https://dentodontics.com/2015/09/09/angles-classification-of-malocclusion/>

Angle E.H. (1907). *Treatment of malocclusion of the teeth. Angle's system. 7th ed., greatly enl. And entirely rewritten, with six hundred and forty-one illustrations*. S.S. White dental manufacturing Co.

Apaydin, A. (2009). *Ortognatik Cerrahinin Temelleri*. Nobel Tıp Kitabevi, İSTANBUL.

Aydemir, H., Efendiyeva, R., Karasu, H., & Ufuk Toygar-Memikoğlu. (2015). Evaluation of long-term soft tissue changes after bimaxillary orthognathic surgery in Class III patients. *The Angle Orthodontist*, 85(4), 631-637. <https://doi.org/10.2319/062214-449.1>

Aydil, B., Özer, N., & Marşan, G. (2013). Bimaxillary surgery in Class III malocclusion: Soft and hard tissue changes. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 41(3), 254-257. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2012.10.004>

Baccetti, T., Franchi, L., & McNamara, J. A. (2000). Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 118(4), 404-413. <https://doi.org/10.1067/mod.2000.109840>

Basciftci, F., Demir, A., Sari, Z., & Uysal, T. (2002). KONYA YÖRESİ OKUL ÇOCUKLARINDA ORTODONTİK MALOKLÜZYONLARIN PREVELANSININ ARAŞTIRILMASI: EPİDEMİYOLOJİK ÇALIŞMA. *Turkish Journal of Orthodontics*, 15, 92-98. <https://doi.org/10.13076/1300-3550-15-2-92>

Bell, W. H., & Dann, J. J. (1973). Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws. *American Journal of Orthodontics*, 64(2), 162-187. [https://doi.org/10.1016/S0002-9416\(73\)90308-4](https://doi.org/10.1016/S0002-9416(73)90308-4)

Bennett, M. A., & Wolford, L. M. (1985). The maxillary step osteotomy and Steinmann pin stabilization. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 43(4), 307-311. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(85\)90297-6](https://doi.org/10.1016/0278-2391(85)90297-6)

Bhaskaran, A. A., Courtney, D. J., Anand, P., & Harding, S. A. (2010). A complication of Le Fort I osteotomy. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 39(3), 292-294. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.09.004>

Bicakci, A. A., Cankaya, O. S., Mertoglu, S., Yilmaz, N., & Altan, B. K. (2013). Does proclination of maxillary incisors really affect the sagittal position of point A? *The Angle Orthodontist*, 83(6), 943-947. <https://doi.org/10.2319/021413-133.1>

Bloomquist, D. S., Lee, J. J., & Sullivan, S. M. (2004). Mandibular Orthognathic Surgery. İçinde M. Miloro, G. E. Ghali, P. E. Larsen, & P. Waite (Ed.), *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery* (ss. 1851-1907). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-91920-7\\_62](https://doi.org/10.1007/978-3-030-91920-7_62)

Bloomquist, D. S., Peterson, L. J., Indresano, T. A., Marciani, R. D., & Roser, S. M. (1992). *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. JB Lippincott Company.

Borstlap, W. A., Stoelinga, P. J. W., Hoppenreijns, T. J. M., & van't Hof, M. A. (2004). Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: A prospective, multicentre study with two-year follow-up. Part I. Clinical parameters. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 33(5), 433-441. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2004.02.003>

Broadbent, B. (1931). A NEW X-RAY TECHNIQUE and ITS APPLICATION TO ORTHODONTIA. *Angle Orthodontist*. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-NEW-X-RAY-TECHNIQUE-and-ITS-APPLICATION-TO-Broadbent/dd9ed0bf5227341fb5dc743fb51defa5c68b329f>

Brooks, B. W., Buschang, P., Bates, J., Adams, T. B., & English, J. (2001). Predicting upper lip response to 4-piece maxillary LeFort I osteotomy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 120 2, 124-133. <https://doi.org/10.1067/MOD.2001.115614>

Celikoglu, M., Akpınar, S., & Yavuz, I. (2010). The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Medicina Oral, Patologia Oral Y Cirugia Bucal*, 15(5), e791-796. <https://doi.org/10.4317/medoral.15.e791>

Chen, C.-M., Hsu, H.-J., Hsu, K.-J., & Tseng, Y.-C. (2007). Clinical significance of postoperative skeletal relapse in the treatment of mandibular prognathism: Receiver operating characteristic curve analysis. *Journal of the Formosan Medical Association*, 121(12), 2593-2600. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2022.07.001>

Chew, M. T. (2005). Soft and Hard Tissue Changes after Bimaxillary Surgery in Chinese Class III Patients. *The Angle Orthodontist*, 75(6), 959-963. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2005\)75\[959:SAHTCA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2005)75[959:SAHTCA]2.0.CO;2)

Chew, M. T., Sandham, A., & Wong, H. B. (2008). Evaluation of the linearity of soft- to hard-tissue movement after orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American*

Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics, 134(5), 665-670. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.12.017>

Chung, I.-H., Yoo, C.-K., Lee, E.-K., Ihm, J.-A., Park, C.-J., Lim, J.-S., & Hwang, K.-G. (2008). Postoperative stability after sagittal split ramus osteotomies for a mandibular setback with monocortical plate fixation or bicortical screw fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 66(3), 446-452. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.06.643>

Cruz. (2008). *Major gene and multifactorial inheritance of mandibular prognathism*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajmg.a.32062>

Csaszar, G. R., Bröker-Csaszar, B., & Niederdellmann, H. (1999). Prediction of soft tissue profiles in orthodontic surgery with the Dentofacial Planner. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, 14(4), 285-290.

Dantas, W. R. M., da Silveira, M. M. F., do Egito Vasconcelos, B. C., & Porto, G. G. (2014). Evaluation of the nasal shape after orthognathic surgery. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 81(1), 19-23. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.08.005>

Delaire, J. (1997). Maxillary development revisited: Relevance to the orthopaedic treatment of Class III malocclusions. *European Journal of Orthodontics*, 19(3), 289-311. <https://doi.org/10.1093/ejo/19.3.289>

Dietrich, U. C. (1970). Morphological variability of skeletal Class 3 relationships as revealed by cephalometric analysis. *Report of the Congress. European Orthodontic Society*, 131-143.

Dowling, P. A., Espeland, L., Sandvik, L., Mobarak, K. A., & Hogevoold, H. E. (2005). LeFort I maxillary advancement: 3-year stability and risk factors for relapse. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(5), 560-567. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.07.051>

Eckhardt, C. E., & Cunningham, S. J. (2004). How predictable is orthognathic surgery? *European Journal of Orthodontics*, 26(3), 303-309. <https://doi.org/10.1093/ejo/26.3.303>

Ellis III, E., & McNamara Jr, J. A. (1984). Components of adult Class III malocclusion. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 42(5), 295-305. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(84\)90109-5](https://doi.org/10.1016/0278-2391(84)90109-5)

Emrich. (1965). *Prevalence of Class I, Class II, and Class III Malocclusions (Angle) in an Urban Population An Epidemiological Study—Richard E. Emrich, Allan G. Brodie, J.R. Blayney, 1965.* [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345650440053301?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345650440053301?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)

Enacar, A., Taner, T., & Toroğlu, S. (1999). Analysis of soft tissue profile changes associated with mandibular setback and double-jaw surgeries. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, 14(1), 27-35.

Enlow, D. H., Hans, M. G., & McGrew, L. (1996). *Essentials of facial growth*. Saunders Philadelphia.  
<https://www.academia.edu/download/77373746/j.ajodo.2009.07.00820211226-21290-4oj1zl.pdf>

Farooq, M. U., Khan, Mohd. A., Imran, S., Sameera, A., Qureshi, A., Ahmed, S. A., Kumar, S., & Rahman, Mohd. A. U. (2016). Assessing the Reliability of Digitalized Cephalometric Analysis in Comparison with Manual Cephalometric Analysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10(10), ZC20-ZC23.  
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/17735.8636>

Foley, W. L., & Beckman, T. W. (1992). In vitro comparison of screw versus plate fixation in the sagittal split osteotomy. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, 7(3), 147-151.

Fonseca, R. J., & Bell, W. H. (1976). Soft tissue changes associated with total maxillary advancement: A preliminary study. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965)*, 34(1), 19-23.

Fonseca, R. J., Marciani, R. D., & Turvey, T. A. (2009). *Oral and maxillofacial surgery* (2nd ed). Saunders/Elsevier.

Gassmann, C. J., Van Sickels, J. E., & Thrash, W. J. (1990). Causes, location, and timing of relapse following rigid fixation after mandibular advancement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 48(5), 450-454. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(90\)90229-u](https://doi.org/10.1016/0278-2391(90)90229-u)

Göğen, H. (1989). Sefalometrik araştırmalarda kullanılan bazı referans düzlemlerinin İncelenmesi: Metodik çalışma. *Türk Ortodonti Derg*, 2, 267-273.

Görgülü, S., Gokce, S. M., Olmez, H., Sagdic, D., & Ors, F. (2011). Nasal cavity volume changes after rapid maxillary expansion in adolescents evaluated with 3-dimensional simulation and modeling programs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(5), 633-640. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.12.020>

Görgülü, S., Sağdıç, D., Akin, E., Karaçay, S., & Bulakbası, N. (2011). Tongue movements in patients with skeletal Class III malocclusions evaluated with real-time balanced turbo field echo cine magnetic resonance imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 139(5), e405-414. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.07.022>

Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., Vig, K. W. L., & Huang, G. J. (2012). *Orthodontics: Current Principles and Techniques: First SA Edn*. Elsevier Health Sciences.

Graber, T. M., Rakosi, T., & Petrovic, A. G. (1997). *Dentofacial orthopedics with functional appliances* (2nd ed). Mosby.  
<http://catalog.hathitrust.org/api/volumes/oclc/35991098.html>

Guyer, E. C., Ellis, E. E., McNamara, J. A., & Behrents, R. G. (1986). Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *The Angle Orthodontist*, 56(1), 7-30. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1986\)056<0007:COCIMI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1986)056<0007:COCIMI>2.0.CO;2)

Hausamen, J. E. (2001). The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 29(1), 2-21. <https://doi.org/10.1054/jcms.2000.0174>

Hickham, J. H. (1991). Maxillary protraction therapy: Diagnosis and treatment. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 25(2), 102-113.

Jacobson, A., Evans, W. G., Preston, C. B., & Sadowsky, P. L. (1974). Mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics*, 66(2), 140-171. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(74\)90233-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(74)90233-4)

Jacobson, R., & Sarver, D. M. (2002). The predictability of maxillary repositioning in LeFort I orthognathic surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 122(2), 142-154. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.125576>

Jensen, A. C., Sinclair, P. M., & Wolford, L. M. (1992). Soft tissue changes associated with double jaw surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 101(3), 266-275. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(92\)70096-S](https://doi.org/10.1016/0889-5406(92)70096-S)

Joss, C. U., & Vassalli, I. M. (2008). Stability after bilateral sagittal split osteotomy setback surgery with rigid internal fixation: A systematic review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 66(8), 1634-1643. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.01.046>

Joss, C. U., & Vassalli, I. M. (2009). Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: A systematic review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 67(2), 301-313. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.06.060>

Kaipatur, N. R., & Flores-Mir, C. (2009). Accuracy of Computer Programs in Predicting Orthognathic Surgery Soft Tissue Response. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(4), 751-759. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.11.006>

Kapust, A. J., Sinclair, P. M., & Turley, P. K. (1998). Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: A comparison of three age groups. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 113(2), 204-212. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(98\)70141-6](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(98)70141-6)

Khamashta-Ledezma, L., Naini, F. B., & Manisali, M. (2017). Review of nasal changes with maxillary orthognathic surgery. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, 51(3 Suppl 1), S52-S61. <https://doi.org/10.17096/jiufd.09789>

Kim, Y.-I., Park, S.-B., Son, W.-S., & Hwang, D.-S. (2011). Midfacial Soft-Tissue Changes After Advancement of Maxilla With Le Fort I Osteotomy and Mandibular Setback Surgery: Comparison of Conventional and High Le Fort I Osteotomies by Superimposition of Cone-Beam Computed Tomography Volumes. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(6), e225-e233. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.12.035>

Koh, C. H., & Chew, M. T. (2004). Predictability of soft tissue profile changes following bimaxillary surgery in skeletal class III Chinese patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(12), 1505-1509. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2004.04.022>

Kusnoto, B. (2007). Two-dimensional cephalometry and computerized orthognathic surgical treatment planning. *Clinics in Plastic Surgery*, 34(3), 417-426. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2007.04.005>

Lane, C., & Harrell, W. (2008). Completing the 3-dimensional picture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133(4), 612-620. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.03.023>

Legan, H. L., & Burstone, C. J. (1980). Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965)*, 38(10), 744-751.

Lew, K. K. K., & Foong, W. C. (1993). Horizontal Skeletal Typing in an Ethnic Chinese Population with True Class III Malocclusions. *British Journal of Orthodontics*, 20(1), 19-23. <https://doi.org/10.1179/bjo.20.1.19>

Lin, S. S., & Kerr, W. J. (1998). Soft and hard tissue changes in Class III patients treated by bimaxillary surgery. *European Journal of Orthodontics*, 20(1), 25-33. <https://doi.org/10.1093/ejo/20.1.25>

Linder-Aronson, S. (1970). Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Oto-Laryngologica. Supplementum*, 265, 1-132.

Lines, p. (1974). Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery: A preliminary report. *J Oral Surg*, 32, 891-896.

Litton, S. F., Ackermann, L. V., Isaacson, R. J., & Shapiro, B. L. (1970). A genetic study of class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics*, 58(6), 565-577. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(70\)90145-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(70)90145-4)

Lo, L., Weng, J.-L., Ho, C.-T., & Lin, H.-H. (2018). Three-dimensional region-based study on the relationship between soft and hard tissue changes after orthognathic surgery in patients with prognathism. *PLoS ONE*, 13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200589>

Lupori, J. P., Kewitt, G. F., & Van Sickels, J. E. (2000). Bilateral sagittal split osteotomy advancement and setback. *Oral and maxillofacial surgery*, 2, 297-310.

Mansour, S., Burstone, C., & Legan, H. (1983). An evaluation of soft-tissue changes resulting from Le Fort I maxillary surgery. *American Journal of Orthodontics*, 84(1), 37-47. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(83\)90146-x](https://doi.org/10.1016/0002-9416(83)90146-x)

Mao, J. J., & Nah, H.-D. (2004). Growth and development: Hereditary and mechanical modulations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 125(6), 676-689. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.08.024>

Marşan, G. (2009). Changes in soft tissue profile after mandibular setback surgery in Class III subjects. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(3), 236-240. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2008.12.005>

Marşan, G., Cura, N., & Emekli, U. (2009). Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Turkish female Class III patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 37(1), 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2008.07.004>

McNamara, J. A. (1987). An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 21(9), 598-608.

McNeill, R. W., PROFFIT, W. R., & WHITE, R. P. (1972). Cephalometric Prediction for Orthodontic Surgery. *The Angle Orthodontist*, 42(2), 154-164. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1972\)042<0154:CPFOS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1972)042<0154:CPFOS>2.0.CO;2)

Miracle, A. C., & Mukherji, S. K. (2009). Conebeam CT of the Head and Neck, Part 1: Physical Principles. *AJNR: American Journal of Neuroradiology*, 30(6), 1088-1095. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A1653>

Mobarak, K. A., Krogstad, O., Espeland, L., & Lyberg, T. (2001). Factors influencing the predictability of soft tissue profile changes following mandibular setback surgery. *The Angle Orthodontist*, 71(3), 216-227. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2001\)071<0216:FITPOS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2001)071<0216:FITPOS>2.0.CO;2)

Mossey, P. A. (1999). The heritability of malocclusion: Part 2. The influence of genetics in malocclusion. *British Journal of Orthodontics*, 26(3), 195-203. <https://doi.org/10.1093/ortho/26.3.195>

Naini, F. B., & Gill, D. S. (2017). *Orthognathic Surgery: Principles, Planning and Practice*. John Wiley & Sons.

Nakasima, A., Ichinose, M., Nakata, S., & Takahama, Y. (1982). Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics*, 82(2), 150-156. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(82\)90493-6](https://doi.org/10.1016/0002-9416(82)90493-6)

Paeng, J.-Y., Hong, J., Kim, C.-S., & Kim, M.-J. (2012). Comparative study of skeletal stability between bicortical resorbable and titanium screw fixation after sagittal split ramus osteotomy for mandibular prognathism. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 40(8), 660-664. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2011.11.001>

Paredes de Sousa Gil, A., Guijarro-Martínez, R., Haas, O. L., & Hernández-Alfaro, F. (2019). Three-dimensional analysis of nasolabial soft tissue changes after Le Fort I osteotomy: A systematic review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48(9), 1185-1200. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.01.028>

Peled, M., Ardekian, L., Krausz, A., & Aizenbud, D. (2004). Comparing the effects of V-Y advancement versus simple closure on upper lip aesthetics after Le Fort I advancement. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 62 3, 315-319. <https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2003.08.015>

Perkun, F. (1977). *Çene Ortopedisi*.

Politi, M., Costa, F., Cian, R., Polini, F., & Robiony, M. (2004). Stability of skeletal class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures: Rigid internal fixation versus wire osteosynthesis of the mandible. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 62(2), 169-181. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2003.04.010>

Proffit, W. R., Fields, H., Larson, B., & Sarver, D. M. (2018). *Contemporary Orthodontics: Contemporary Orthodontics -*. Elsevier Health Sciences.

Proffit, W. R., Fields, H. W., & Moray, L. J. (1998). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: Estimates from the NHANES III survey. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, 13(2), 97-106.

Proffit, W. R., Phillips, C., & Turvey, T. A. (2012). Stability after mandibular setback: Mandible-only versus 2-jaw surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 70(7), e408-414. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2012.01.006>

Proffit, W. R., Turvey, T. A., & Phillips, C. (1996). Orthognathic surgery: A hierarchy of stability. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*, 11(3), 191-204.

Proffit, W. R., Turvey, T. A., & Phillips, C. (2007). The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: An update and extension. *Head & Face Medicine*, 3, 21. <https://doi.org/10.1186/1746-160X-3-21>

Proffit, W. R., White, R. P., & Sarver, D. M. (2003). *Contemporary treatment of dentofacial deformity*. Mosby. [http://bvbr.bib-bvb.de:8991/F?func=service&doc\\_library=BVB01&doc\\_number=009856258&line\\_number=0001&func\\_code=DB\\_RECORDS&service\\_type=MEDIA](http://bvbr.bib-bvb.de:8991/F?func=service&doc_library=BVB01&doc_number=009856258&line_number=0001&func_code=DB_RECORDS&service_type=MEDIA)

Proffitt. (1992). *Contemporary Orthodontics*. Elsevier.

Quejada, J. G., Bell, W. H., Kawamura, H., & Zhang, X. (1987). Skeletal stability after inferior maxillary repositioning. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 2(2), 67-74. Scopus.

Radney, L. J., & Jacobs, J. D. (1981). Soft-tissue changes associated with surgical total maxillary intrusion. *American Journal of Orthodontics*, 80(2), 191-212. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(81\)90218-9](https://doi.org/10.1016/0002-9416(81)90218-9)

Rosen, H. (2006). *AESTHETIC ORTHOGNATHIC SURGERY*. <https://www.stephenbakermid.com/wp-content/uploads/2018/11/Jaw.pdf>

Rosen, H. M. (1988). Lip-nasal aesthetics following Le Fort I osteotomy. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 81(2), 171-182. <https://doi.org/10.1097/00006534-198802000-00005>

Rudolph, D. J., Sinclair, P. M., & Coggins, J. M. (1998). Automatic computerized radiographic identification of cephalometric landmarks. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 113(2), 173-179. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(98\)70289-6](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(98)70289-6)

Rustemeyer, J., & Martin, A. (2013). Soft tissue response in orthognathic surgery patients treated by bimaxillary osteotomy: Cephalometry compared with 2-D photogrammetry. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 17(1), 33-41. <https://doi.org/10.1007/s10006-012-0330-0>

Sabuncuoğlu. (2012). *Evaluation of Class III Malocclusions and Camouflage Treatment of Skeletal Class III Malocclusion (Three Case Reports)*. <https://www.proquest.com/openview/7eca7008715d230f4f34b2fd98bc4ae6/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032207>

Salzmann, J. A. (1966). *Practice of Orthodontics*. Vol. 2.

Sanborn, R. T. (1955). *Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion\**. [https://dx.doi.org/10.1043/0003-3219\(1955\)025<0208:DBTFSP>2.0.CO;2](https://dx.doi.org/10.1043/0003-3219(1955)025<0208:DBTFSP>2.0.CO;2)

Sari, Z., Uysal, T., Karaman, A. İ., Basciftci, F. A., Üşümez, S., & Demir, A. (2003). Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi*, 16(2), Article 2.

Sarver, D. M. (2003). *Evaluation of facial soft tissues. Contemporary treatment of dentofacial deformity*.  
[https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Evaluation%20of%20facial%20soft%20tissues&author=DM%20Sarver&author=WR%20Proffit&author=JL%20Ackerman&author=WR%20Proffit&author=RP%20White&author=DM%20Sarver&publication\\_year=2004&journal=Contemporary%20Treatment%20of%20Dentofacial%20Deformity&volume=&pages=92-126](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Evaluation%20of%20facial%20soft%20tissues&author=DM%20Sarver&author=WR%20Proffit&author=JL%20Ackerman&author=WR%20Proffit&author=RP%20White&author=DM%20Sarver&publication_year=2004&journal=Contemporary%20Treatment%20of%20Dentofacial%20Deformity&volume=&pages=92-126)

Sayın, & Türkahraman. (2004). *Malocclusion and Crowding in an Orthodontically Referred Turkish Population | The Angle Orthodontist*.  
<https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/74/5/635/57997/Malocclusion-and-Crowding-in-an-Orthodontically>

Schendel, S. A., Aucher, B., Eriksson, E., & Guyorun, B. (2000). Orthognathic surgery. *Plastic surgery*, 2, 871-895.

Serafin, B., Perciaccante, V. J., & Cunningham, L. L. (2007). Stability of orthognathic surgery and distraction osteogenesis: Options and alternatives. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 19(3), 311-320, v.  
<https://doi.org/10.1016/j.coms.2007.05.002>

Singh, G. D. (1999). Morphologic determinants in the etiology of class III malocclusions: A review. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 12(5), 382-405.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2353\(1999\)12:5<382::AID-CA9>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2353(1999)12:5<382::AID-CA9>3.0.CO;2-0)

Stearns, J. W., Fonseca, R. J., & Saker, M. (2000). Revascularization and healing of orthognathic surgical procedures. *Oral and maxillofacial surgery*, 2, 151-168.

Steinbacher. (2019). *Aesthetic Orthognathic Surgery and Rhinoplasty*.  
<https://www.wiley.com/en-us/Aesthetic+Orthognathic+Surgery+and+Rhinoplasty-p-9781119186977>

Tabbenor, O. (2011). Essentials of orthognathic surgery, 2nd edition. *British Dental Journal*, 210(10), 495-496. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2011.424>

Takada, K., Petdachai, S., & Sakuda, M. (1993). Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: A longitudinal cephalometric appraisal. *European Journal of Orthodontics*, 15(3), 211-221. <https://doi.org/10.1093/ejo/15.3.211>

Torlakovic, L. (2011). Age-related changes of the soft tissue profile from the second to the fourth decades of life. *The Angle Orthodontist*, 81(1), 50-57.  
<https://doi.org/10.2319/042110-215.1>

Tseng, L. L. Y., Chang, C. H., & Roberts, W. E. (2016). Diagnosis and conservative treatment of skeletal Class III malocclusion with anterior crossbite and

asymmetric maxillary crowding. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 149(4), 555-566. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.04.042>

Tuncer, b. b. (2008). *Sınıf III malokluzyonlarında uygulanan tedavi sistemleri*. <http://cdj.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/4245/56795>

Turvey, T. A., & Schardt-Sacco, D. (2000). Le Fort I osteotomy. *Oral and maxillofacial surgery*, 2, 232-248.

Tweed, C. (1966). *Clinical Orthodontics* (volume one). The C. V. Mosby Company.

Ülgen, M. (1999a). *Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*.

Ülgen, M. (1999b). *Ortodotik Tedavi Prensipleri*.

Wang, H. D., Yang, R., Lopez, J., Swanson, E. W., Quan, A., & Kumar, A. R. (2019). Orthognathic Surgery. *DeckerMed Plastic Surgery*. <https://doi.org/10.2310/ps.10033>

Watnick, S. S. (1972). Inheritance of craniofacial morphology. *The Angle Orthodontist*, 42(4), 339-351. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1972\)042<0339:IOCM>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1972)042<0339:IOCM>2.0.CO;2)

Wolff, G., Wienker, T. F., & Sander, H. (1993). On the genetics of mandibular prognathism: Analysis of large European noble families. *Journal of Medical Genetics*, 30(2), 112-116.

Yang, H. J., & Hwang, S. J. (2012). Postoperative stability following maxillary downward movement with Le Fort I inclined osteotomy at the lateral nasal cavity wall. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 40(8), 793-798. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2012.02.017>