



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**LE FORT I OSTEOTOMİSİNDE İKİ VE DÖRT PLAK İLE
FİKSASYONUN CERRAHİ SONRASI STABİLİTEYE
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzm. Dt. Esra BEYLER

DOKTORA TEZİ

ANKARA, 2019



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**LE FORT I OSTEOTOMİSİNDE İKİ VE DÖRT PLAK İLE
FİKSASYONUN CERRAHİ SONRASI STABİLİTEYE
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzm. Dt. Esra BEYLER

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Nur ALTIPARMAK

ANKARA, 2019



T.C
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde Esra Beyler tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/02/2019

Tez Konusu: : “Le Fort I Osteotomisinde İki ve Dört Plak İle Fiksasyonun Cerrahi Sonrası Stabiliteye Etkisinin Karşılaştırılması”

TEZ DANIŞMANI: Dr. Öğr. Üyesi Nur ALTIPARMAK

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Kenan Araz		Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan Tüz		Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Barış Şimşek		Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Sıdıka Sinem Akdeniz		Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Nur Altıparmak		Başkent Üniversitesi

ONAY: Bu tez, Başkent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun .11./ .02./ 2019 tarih ve ...9-13. Karar Sayısı ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Fatma Belgin ATAÇ
Enstitü Müdürü



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 06/02/2019

Öğrencinin Adı, Soyadı : ESRA BEYLER

Öğrencinin Numarası : 21110030

Anabilim Dalı : AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

Programı : AĞIZ DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ DOKTORA PROGRAMI

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : DR ÖĞR ÜYESİ NUR ALTIPARMAK

Tez Başlığı : LE FORT I OSTEOTOMİSİNDE İKİ VE DÖRT PLAK İLE FİKSASYONUN
CERRAHİ SONRASI STABİLİTEYE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Yukarıda başlığı belirtilen Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 118 sayfalık kısmına ilişkin, 28 / 01 / 2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 7'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

Onay

06.02.2019

Öğrenci Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Nur Altıparmak

TEŞEKKÜR

Çene cerrahisi eğitimim boyunca engin bilgisi ve tecrübesi ile bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Kenan Araz'a,

Daha yolun en başında kafamdaki cerrahi ışığını yakan, en büyük mesleki rol modelim değerli hocam Prof. Dr. Sina Uçkan'a,

Çene cerrahisi eğitimim boyunca bana büyük emeği geçen, kendisinden çok şey öğrendiğim değerli hocam Doç. Dr. Burak Bayram'a,

Bilgisine her daim danıştığım, insana huzur veren değerli hocam Doç. Dr. Sıdika Sinem Akdeniz'e,

Çene cerrahisi eğitimimde hep yanımda olan ve başım her sıkıştığında beni kurtaran değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Nur Altıparmak'a

Bilgisine güvendiğim, birlikte çalışmaktan neşe duyduğum değerli arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Seçil Çubuk'a,

Artık aynı fakülte çatısı altında olmasak da saygıyla andığım Dr. Ufuk Ateş'e,

Tez çalışmam boyunca ortodonti denizinde bana destek olan Uzm. Dt. Azize Atakan'a,

Sevgi ve desteklerini her zaman hissettiren tüm asistan arkadaşlarıma,

Benim için her zaman orada olacağını bildiğim can dostum Gizem Ulusoy'a,

Birlikte hayatı tatmaktan her zaman keyif aldığım can parçam Bünyamin Çalışan'a,

Beni ben yapan her şey olan Beyler Ailesi; can babam Ali Reşit Beyler, can annem

Güler Beyler, can kardeşlerim Yiğit Beyler, Özlem Beyler ve can yeğenim Elif Kılıç'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Uzm. Dt. Esra Beyler, Le Fort I Osteotomisinde İki ve Dört Plak ile Fiksasyonun Cerrahi Sonrası Stabiliteye Etkisinin Karşılaştırılması, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2019

Fasiyal estetik ve oklüzyonun restorasyonu ile birlikte uzun dönem stabilitenin sağlanması, ortognatik cerrahinin başlıca hedeflerindendir. Geleneksel olarak, oral ve maksillofasiyal cerrahların büyük bir çoğunluğu, Le Fort I osteotomisi sonrası maksillanın fiksasyonunda hem anterior apertura piriformis bölgesine hem de zigomatikomaksiller buttress bölgesine titanyum miniplaklar yerleştirmeyi tercih etmektedirler. Bu çalışmanın amacı, Le Fort I osteotomisinde fiksasyon için 4 plak ile 2 plak kullanımının postoperatif stabilite açısından karşılaştırılmasıdır.

Çalışmaya maksiller retrognatizm ve mandibular prognatizmi nedeniyle tek parça Le Fort I osteotomisi ve bilateral sagittal split ramus osteotomisi operasyonu geçiren 39 hasta dahil edilmiştir. yeniden konumlandırılan maksillanın stabilizasyonu 1.5 mm titanyum miniplak ve vidalar ile elde edilmiştir. Birinci grupta, apertura piriformis ve zigomatikomaksiller buttress bölgesine toplamda 4 adet miniplak yerleştirilmiştir. İkinci grupta, fiksasyon sadece apertura piriformis bölgesine yerleştirilen 2 adet miniplak ile sağlanmıştır. İskeletsel stabilizasyonun değerlendirilmesi amacıyla, hastalardan ameliyat öncesi, ameliyat sonrası erken dönem ve ameliyat sonrası geç dönemde alınan lateral sefalometrik radyografiler analiz edilmiştir. Her iki grupta da cerrahi öncesi sefalometrik ölçümlerle karşılaştırıldığında cerrahi sonrası erken dönemde istatistiksel olarak anlamlı değişim saptanmıştır. Ameliyat sonrası geç dönemde alınan radyografların analizleri sonucunda, iki plak ve dört plak grubu, horizontal ve vertikal iskeletsel ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı stabilite göstermiştir. Postoperatif stabilite açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu çalışmanın sonuçları, tek parça Le Fort I osteotomisi sonrası sadece ön bölgede 2 adet miniplak ile fiksasyonun, geleneksel 4 plak ile fiksasyon prosedürü ile benzer stabilite gösterdiğini ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Maksilla, Ortognatik Cerrahi, Le Fort I Osteotomisi, Rijit Fiksasyon, Titanyum Miniplak

ABSTRACT

Uzm. Dt. Esra Beyler, Comparison of the Postoperative Stability After Repositioning of the Maxilla With Le Fort I Osteotomy Using 4 Versus 2 Plate Fixation, Baskent University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, 2019

Restoring facial esthetics and occlusion while maintaining long term stability are the goals of orthognathic surgery. Conventionally, most of the oral and maxillofacial surgeons prefer to apply titanium miniplates in both the anterior aperture piriformis and the zygomaticomaxillary buttress area to achieve fixation of the maxilla. The purpose of this study was to compare the postoperative stability of the Le Fort I osteotomy using 4 plate fixation versus 2 plate alone. This study involved thirty nine patients with maxillary retrognathia and mandibular prognathia who underwent one piece Le Fort I osteotomy with bilateral sagittal split ramus osteotomy. The stabilization of the repositioned maxilla was achieved with 1.5 mm titanium miniplates and screws. In group I, 4 miniplates placed at the apertura piriformis region and at the zygomaticomaxillary buttress whereas in group II, fixation was achieved with 2 miniplates at the piriform apertura bilaterally with no zygomaticomaxillary buttress fixation. Lateral cephalometric radiographs which were taken preoperatively, one week after surgery and late postoperatively were used to statistically analyze the stabilization of the skeletal movement. A significance level of 0.05 was predetermined. Statistically significant immediate postsurgical changes were found in both groups compared to presurgical cephalometric measurements. In late postoperative cephalometric measurements all landmarks in the horizontal and vertical plane showed statistically significant skeletal stability in 4-plate and 2-plate group. There was no significant difference between group I and II. The results of this study conclude that the postoperative stability of the 2-plate anterior fixation alone in the one piece Le Fort I ostetomy was similar and predictable, compared to conventional 4-plate internal fixation.

Keywords: Maxilla, Orthognathic Surgery, Le Fort I Osteotomy, Rigid Fixation, Titanium Miniplate

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Maksilla Anatomisi.....	2
2.2. Ortognatik Cerrahi	5
2.2.1. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi.....	6
2.3. Le Fort I Osteotomisi	7
2.3.1. Le Fort I Osteotomisi Tekniği.	8
2.4. Maksiller Fiksasyon Yöntemleri	14
2.4.1. Tel osteosentezi	14
2.4.2. Steinmann pinleri	14
2.4.3. Cerrahi stabilizasyon apareyi	14
2.4.4. Rijit fiksasyon	14
2.4.4.1. Titanyum plak ve vida sistemleri.....	15
2.4.4.2. Rezorbe olabilen plak ve vida sistemleri	16

2.5. Kemik İyileşmesi	17
2.5.1. Primer kemik iyileşmesi	17
2.5.2. Sekonder kemik iyileşmesi	18
2.5.2.1. İnflamatuar faz	18
2.5.2.2. Reperatif faz	18
2.5.2.3. Remodelling fazı	19
2.6. Maksiller Osteotomi Sonrası Relaps	19
2.7. Lateral Sefalometrik Analiz.....	22
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	24
3.1. Hasta Seçimi	24
3.2. Cerrahi Yöntem ve Fiksasyon	25
3.3. Verilerin Elde Edilmesi	28
3.4. Lateral Sefalometrik Analiz	34
3.4.1. Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Noktalar	34
3.4.2. Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler	36
3.4.3. Maksiller İskeletsel Ölçümler	38
3.4.4. Mandibular İskeletsel Ölçümler	40
3.4.5. Maksillomandibuler iskeletsel ölçümler	41
3.4.6. İskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümleri	42
3.4.7. Dentoalveolar ölçümler	43
3.5. İstatistiksel Değerlendirme.....	45

4. BULGULAR.....	46
4.1. Yöntem Güvenilirliğinin Değerlendirilmesi	46
4.2. Çalışmaya İlişkin Demografik Veriler.	48
4.3. İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular	49
4.4. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular	54
4.5. İki Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T2 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	59
4.6. İki Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	65
4.7. İki Plak İle Fiksasyon Grubunda T2-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	71
4.8. Dört Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T2 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	77
4.9. Dört Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	83
4.10. Dört Plak İle Fiksasyon Grubunda T2-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	89
4.11. İki Plak ve Dört Plak Grupları Arasında T2-T3 Dönemi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	95
5. TARTIŞMA	97
6. SONUÇ	109
7. KAYNAKLAR	110

SİMGELER ve KISALTMALAR

ark.	Arkadaşları
BSSO	Bilateral sagittal split ramus osteotomisi
DLA	D-laktik asit
LLA	L-laktik asit
Maks.	Maksimum
Min.	Minimum
mm	Milimetre
PLA	Polilaktik asit
PGA	Poliglikolik asit
Ru	Radius ve Ulna kemiklerinde epifiz ve diafiz plaklarında kaynaşma
SKK	Sınıf içi korelasyon katsayısı
TMC	Trimetilen karbonat
TME	Temporomandibular eklem
σ	Standart sapma
$\bar{X}$	Aritmetik ortalama
P	İstatistiksel anlamlılık
$\pm$	Eksiği veya fazlası
%	Yüzde
$^{\circ}$	Derece
=	Eşittir
<	Küçüktür
>	Büyüktür

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil

2.3.1.1. Elektrokoter ile gerçekleştirilen vestibuler insizyon.....	8
2.3.1.2. Bistüri ile gerçekleştirilen periosteal insizyon.....	8
2.3.1.3. Apertura piriformisin lateralinde subperiosteal flebin kaldırılması.....	9
2.3.1.4. Lateral nazal duvar boyunca yapılan diseksiyon.....	10
2.3.1.5. Kemik üzerinde referans noktalarının işaretlenmesi.....	11
2.3.1.6. Testere ile gerçekleştirilen horizontal osteotomi.....	11
2.3.1.7. Horizontal osteotomi hattı.....	12
2.3.1.8. Yeniden konumlandırılan maksillanın titanyum miniplak ve vida ile fiksasyonu.....	14
2.3.4.1. Le Fort I osteotomisinin L şekilli titanyum miniplak ve vida ile fiksasyonu.....	16
3.2.1a. L şekilli miniplak.....	25
3.2.1b. Z şekilli miniplak.....	25
3.2.2a. Açılı Le Fort I plağı.....	26
3.2.2b. Apertura piriformis bölgesine bilateral yerleştirilen Le Fort I plağı ile fiksasyon.....	26
3.2.3. Maksillada dört plak ile fiksasyon uygulanmış bir hastanın panoramik radyografisi.....	27

3.2.4. Maksillada iki adet Le Fort I plağı fiksasyon uygulanmış bir hastanın panoramik radyografisi.....	27
3.3.1. Ameliyat öncesi bir hastadan alınan lateral sefalometrik radyografi.....	28
3.3.2. Ameliyat sonrası bir hastadan alınan lateral sefalometrik radyografi.....	29
3.3.3. Dolphin Imaging 11.95 bilgisayar yazılım programı üzerinde gerçekleştirilen bir sefalometrik analiz görüntüsü.....	30
3.3.4. Dolphin Imaging 11.95 bilgisayar yazılım programı üzerinde işaretlenen referans noktaları.....	31
3.3.5. Dört plak ile fiksasyon grubundaki bir hastada ameliyat sonrası (T2) alınan radyografinin, Dolphin Imaging 11.95 bilgisayar yazılım programı ile yapılan sefalometrik analiz görüntüsü.....	32
3.3.6. İki plak ile fiksasyon grubundaki bir hastada ameliyat sonrası geç dönemde (T3) alınan radyografinin, Dolphin Imaging 11.95 bilgisayar yazılım programı ile yapılan sefalometrik analiz görüntüsü.....	33
3.4.1. Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Noktalar.....	35
3.4.2 .Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler.....	37
3.4.3. Maksiller iskeletsel ölçümler.....	39
3.4.4. Mandibuler iskeletsel ölçümler.....	40

3.4.5. Maksillomandibuler ölçümler.....	41
3.4.6. İskeletsel vertikal yüz yükseliği ölçümleri.....	42
3.4.7. Dentoalveolar ölçümler.....	44

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo

4.1. Gözlemci içi güvenilirliğin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK) ile Değerlendirilmesi.....	46
4.1. devamı. Gözlemci içi güvenilirliğin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK) ile Değerlendirilmesi.....	47
4.2. Çalışmaya dahil edilen hastalara ait demografik veriler.....	48
4.3.1 İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular.....	50
4.3.2 . İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel parametrelere ait bulgular.....	51
4.3.3. İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen iskeletsel vertikal yüz yüksekliği parametrelere ait bulgular.....	52
4.3.4. İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen dentoalveolar parametrelere ait bulgular.....	53
4.4.1. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular.....	55

4.4.2. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel parametrelere ait bulgular.....	56
4.4.3. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen iskeletsel vertikal yüz yüksekliği parametrelere ait bulgular.....	57
4.4.4. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen dentoalveolar parametrelere ait bulgular.....	58
4.5.1. İki plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	60
4.5.2. İki plak grubunda yapılan mandibuler iskeletsel ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	62
4.5.3. İki plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	64
4.6.1.İki plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	66
4.6.2.İki plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	68
4.6.3.İki plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yükseliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	70

4.7.1. İki plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	72
4.7.2. İki plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T2 –T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	74
4.7.3. İki plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	76
4.8.1. Dört plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	78
4.8.2. Dört plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	80
4.8.3. Dört plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	82
4.9.1. Dört plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	84
4.9.2. Dört plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	86
4.9.3. Dört plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	88
4.10.1. Dört plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....	90

4.10.2.Dört plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....92

4.10.3.Dört plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi.....94

4.11. İki Plak ve Dört Plak Grupları Arasında T2-T3 Dönemi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi.....96



1. GİRİŞ

Le Fort I osteotomisi, mandibuler osteotomi ile birlikte veya tek başına dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde sıkça kullanılmaktadır. Le Fort I osteotomisi rölatif olarak stabil bir prosedür olarak kabul görmektedir [1, 2]. Cerrahi öncesi ve sonrası ortodontik stabilite, skar retraksiyonu, nazal septumun etkisi, kullanılan internal fiksasyon yöntemi, elde edilen oklüzyonun yeterliliği ve maksillanın pasif olmayan pozisyonlandırılması gibi birçok faktör Le Fort I osteomisi sonrası maksilla stabilitesine etki etmektedir [3, 4] . Literatürde Le Fort I osteotomisi ve mandibuler osteotomi prosedürlerin tek başına veya birlikte yapılması durumunda stabilite değerlendirmesi yapan çok sayıda çalışma bulunmaktadır [4, 5]. Bu çalışmaların birçoğunda sadece plak ve vida ile fiksasyon [6-8], sadece tel ile fiksasyon [9] veya plak ve vidaların tel ile birlikte kullanılması durumunda [1, 5] stabilite değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunda piriform rim ve zigomatik buttress (destek) bölgesine yerleştirilen 4 miniplak ile fiksasyon sağlanmıştır. Kalan diğer çalışmalarda ise piriform rim'e yerleştirilen 2 miniplak ile intraosseöz tel birlikte kullanılmıştır [10, 11].

Maksillofasiyal cerrahların büyük bir çoğunluğu Le Fort I osteotomisi sonrası hareketli segmentin iskeletsel fiksasyonunu sağlamak için hem anterior apertura piriformis bölgesine hem posterior maksiller buttress bölgesine bilateral titanyum miniplaklar yerleştirmeyi tercih etmektedirler çünkü bu iki bölgedeki kemik kalınlığı arada kalan fossa kanina bölgesinden daha fazladır [12].

Osteotomi sahasının her iki bölgesinde de iki adet 4 delikli düz, L veya Z şekilli plaklar kullanımı yaygındır çünkü kullanılan bu plak boyutu ve sayısının hareketli maksillanın stabilizasyonunu sağlamak için gerekli olduğu düşünülmüştür. Aynı zamanda osteotomi sahasının her iki tarafında miniplak fiksasyonunda en az iki vida kullanılması görüşü hakimdir [12]. Çeşitli plak vida sistemlerinde, Le Fort I osteotomisinde iskeletsel fiksasyonun sağlanması amacıyla apertura piriformis bölgesine bilateral yerleştirilen 1.5 mm'lik 11 delikli Le Fort I plakları da bulunmaktadır.

Kullanılan miniplak, vida ve tellerin sayısı azaltılıp aynı zamanda yeterli miktarda stabilite sağlanabilirse bu sayede maliyet, cerrahi riskler ve operasyon süresi anlamlı ölçüde azaltılabilir. Mevcut literatürde nüksü önlemek amacıyla maksilla fiksasyonunda kullanılması gereken plak sayısını değerlendiren çok az sayıda çalışma vardır. Bu çalışmanın amacı yeniden konumlandırılan maksillanın cerrahi sonrası stabilitesinin sağlanmasında 2 plak ve 4 plak kullanımının karşılaştırılmasıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Maksilla Anatomisi

Maksiller kemik, cerrahi açıdan yüzün en önemli kemiklerinden biridir. Mandibuladan sonra yüzün en büyük kemiğidir ve simetrik parçası ile birleşerek bütün üst çeneyi oluşturur. Ağız boşluğunun tavanı, burunun dış duvarı ve tabanı ve orbita tabanı olmak üzere üç kavitenin oluşumuna katkı sağlarken zigomatik ve sfenomaksiller fossa ve sfenomaksiller ve pterigomaksiller fissürün oluşumunda yer alır. Maksiller kemik; korpus maksilla ve malar, nazal, alveolar, palatin olmak üzere dört proçesten oluşur.

Korpus maksilla kabaca küboid şeklindedir ve içinde büyük bir boşluk olan maksiller sinüs bulunur. Fasiyal ya da dış yüz, arka ya da zigomatik yüz, yukarı ya da orbital yüz ve internal yüz olmak üzere dört yüzeyi bulunur. Maksiller kemiğin fasiyal yüzeyi, ileri ve dışarı bakacak şekilde konumlanmıştır. Orta hatta, kesici dişlerin hemen yukarısındaki çöküntüde insiziv fossa ve *m. depressor alae nasi* bulunur. Daha dış ve yukarı kısımda *m. compressor nasi* yükselir. Daha dış kısmında insiziv fossadan daha büyük ve derin olan fossa kanina ve *m. levator anguli oris* yer almaktadır. Fossa kaninanın yukarı bölümünde infraorbital kanalın sonlanması olan *foramen infraorbitale*, *n. infraorbitale* ve *a. infraorbitale*'yi içerir. Infraorbital foramen orbitanın sınırları ile komşudur, bu bölüme kısmi olarak *m. levator labii superioris proprius* yapışır. Maksillanın ön-iç yüzeyinde bulunan incisura nazalis, simetrik incisura nazalis ve nazal kemiğin alt kenarı ile birleşerek *apertura piriformis* adı verilen açıklığı meydana getirir. Maksillanın zigomatik yüzü konvektir, arka ve dışarıya doğru konumlanmıştır ve zigomatik fossanın oluşumuna katılır. Zigomatik yüzün alt kısmında yuvarlak bir eminens olarak karşımıza çıkan maksiller tüberositazin, düzensiz iç yüzeyi palatal kemik ile ilişkidir. Bu düzensiz yüzeyin hemen yukarısındaki oluk, kemiğin iç yüzeyine oblik olarak ilerleyerek posterior palatin kanalı oluşturur. Maksillanın orbital yüzü, ince, düz bir üçgen formundadır ve orbitanın tabanının oluşumuna katılır. Maksillanın bu yüzü içeride; önde lakrimal, orta kısımda etmoid kemik, arkada palatinal kemiğin orbital proçesi ile ilişkiyken, dışarıdan sfenomaksiller fissürün oluşumuna katılır. Ön tarafta orbitanın çevresi,

içeride nazal ve dışarıda malar proçes ile sınırlıdır. İç yüzey palatal proçesler ile ikiye ayrılır; palatal proçeslerin üst kısmı burun lateral duvarlarının oluşumuna katılırken alt kısmı ağız kavitesinin oluşumunda yer alır. Bu yüzeyin üst bölümü; Highmore antrumu diğeri bir adıyla maksiller sinüs ile ilişki içindedir. Highmore antrumu; apeksi malar proçes, tabanı burun dış duvarı olacak şekilde konumlanmış üçgen şeklinde büyük bir boşluk olarak tanımlanabilir. Maksiller sinüs orta meatus aracılığı ile burunla ilişkidir. Maksillanın malar proçesi düzensiz üçgen şeklinde bir çıkıntıdır, hem fasiyal yüzeyi hem de zigomatik fossaya bakan yüzeyi konkavdır. Nazal proçes, burun yanlarında yukarı, arka ve içeri doğru konumlanmış kalın üçgen şekilli bir kemik plakasıdır. Konkav olan dış yüzeye *m. levator labii superioris alaque nasi, orbicularis palpebrarum* ve *tendo oculi* yapışır. Nazal proçesin ince ön sınırı nazal kemik ile artikülasyon yaparken, kalın arka sınır lakrimal kanalın oyuğunu taşır. Alveolar proçes maksiller kemiğin en kalın ve süngerimsi kısmını oluşturur. Bu proçes arkaya gittikçe genişler ve dişlerin yerleşimi için derin kaviteler içerir. Buccinator kas alveolar proçesin dış yüzeyinden başlamaktadır. Palatal proçes, maksiller kemiğin iç yüzeyinde yatay olarak devam ederken burun tabanına ve ağız tavanına katılır. Ön kısmında bulunan anterior insiziv kanal, kesici dişlerin hemen arkasında insiziv foramen olarak devam eder. Bu kanal intermaksiller sutur boyunca anterior palatinal damarların ve nasopalatin sinirlerin geçişini sağlamaktadır. Sert damak, maksiller kemiğin palatin proçesleri ve her iki palatin kemiğin horizontal laminasından meydana gelmektedir.

Maksiller kemiğe yapışan kaslar; Orbicularis palpebrarum, obliquus inferior oculi, levator labii superior alaque nasi, levator labii superioris proprius, levator anguli oris, compressor nasi, depressor alae nasi, masseter, buccinator, eksternal pterygoid, orbicularis oris kaslarıdır [13].

Maksiller arter, pterigopalatin fossa içinde posterior superior alveolar arter dalını verir. Posterior superior alveolar arter tuber maksillaya uzanmakta ve alveolar foraminallara girerek maksiller molar, premolar dişleri ve maksiller sinüs mukozasını beslemektedir. Maksiller arterin sfenopalatin dalı, pterigopalatin fossanın medialinde yer alan sfenopalatin foramen içinden geçer. Sfenopalatin arterin nazopalatin dalı, burun içinde öne ve aşağı yönlendirilerek insiziv foramenden geçer ve büyük palatin arter ile anastomoz sağlar. Maksiller arterin desenden palatin dalı, pterigopalatin fossada

ayrılır ve büyük palatin kanalda ilerleyerek küçük dallar verir. Bu küçük dallar, asenden faringeal arter ve fasiyal arterin asenden palatin dalıyla oluşan küçük palatin arter ile birleşerek maksiller ikinci molar dişin yaklaşık 1 cm posteromedialinde yer alan büyük palatin foramenden geçer ve büyük palatin arter adıyla damağa ulaşır [14, 15].

2.2. Ortognatik Cerrahi

Günümüzde insanlar düzensiz diş dizilimini ya da belirgin çene deformitelerini fark ederek diş dizilimini, fonksiyonu ve fasiyal estetiği düzeltebilmesi için ortodonti bölümüne başvurmaktadır. Ortodonti ile kombine cerrahi tedaviye ihtiyaç duyan daha ciddi deformitelere dentofasiyal deformiteler adı verilir. Bu deformiteler fiziksel orofasiyal fonksiyonu birçok şekilde etkilemektedir. Çiğneme fonksiyonu özellikle ileri vakalarda ciddi şekilde etkilenir ve bu durum sindirim ve beslenme problemlerine yol açar. Maksillanın vertikal yönde aşırı büyümesi sonucu oluşan dudak inkompetansı, ağız solunumuna yol açar. Konuşmanın dentofasiyal deformiteler nedeniyle etkilendiği görülmektedir. Düzensiz diş dizilimi oral hijyenin sağlanmasını zorlaştırır. Bunun yanı sıra ciddi dentofasiyal deformitelerde sıklıkla temporomandibuler eklem fonksiyonunun etkilendiği görülmektedir. Dentofasiyal deformitelerin fiziksel etkilerinin yanı sıra bu deformitelerin birey üzerindeki psikososyal etkileri de oldukça fazladır [16].

Ortodonti ve cerrahi tedavilerin kombinasyonu, ortodontik olarak düzeltilemeyen aşırı vertikal büyüme, ileri derece anterior açık kapanış gibi deformitelerin tedavi edilmesine olanak tanır.

Ciddi iskeletsel bozukluklarda üç tedavi seçeneği söz konusudur. Bunlar:

1. Büyüme modifikasyonu: Büyüme çağında çocuklarda dentofasiyal ortopedi büyümenin etkilerini bir noktaya kadar değiştirebilir.
2. Ortodontik kamuflaj: İskeletsel deformite için dental kompenzasyon ya da ortodontik kamuflaj yapılması kötü estetik sonuçların yanı sıra stabil olmayan sonuçlar doğurabilir ve bu durum tedavi süresinin uzamasına yol açabilir.

3. Ortognatik cerrahi: Büyümenin sonlanmasını takiben yapılan kombine ortodontik ve cerrahi tedavi kombinasyonu dentoiskeletsel deformitelerin düzeltilmesinde en iyi sonuçları vermektedir [16]

Ortognatik cerrahinin temelde üç tedavi hedefi bulunur. Bunlar:

1. Fonksiyon: Fonksiyon ve estetik deformiteler genelde birlikte görülmektedir ve tedavi planlaması her ikisini de düzeltmeye yönelik olmalıdır. Fonksiyon bozukluğuyla beraber estetik problemi olmayan hasta grubu tedavisi en zor olan hasta gruplarından biridir. Bu tip hastalarda dikkatli bir planlama ile optimal fonksiyonu sağlarken estetikte bozulmalara neden olmaktan kaçınılmalıdır.
2. Estetik: Estetik bir bozukluk genelde ciddi bir dentoiskeletsel deformite sonucunda meydana gelir. Fasiyal görüntü genellikle hastanın en büyük şikayetidir. Hastanın bakış açısına göre estetik olarak en büyük problem göz önüne alınarak planlama yapılmalıdır.
3. Stabilité: Stabilité sağlanmadığı sürece iyi bir fonksiyon ve estetik elde edilmiş olması kabul edilemez. Çenelerin cerrahi olarak biyolojik parametrelerin üzerinde pozisyonlandırılması, kas-iskelet sistemi ile daha uyumlu bir relaps ile sonuçlanacaktır [16].

Tarihte ortognatik amaçlı gerçekleştirilen ilk mandibuler osteotomi, 1849 yılında Hullihen tarafından mandibuler prognatizmi ve anterior açık kapanışı bulunan bir hastada gerçekleştirilen osteotomi protokolüdür [17].

2.2.1. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi

Tarihte ilk Le Fort I osteotomisini, 1859 yılında Von Langenback nazofaringeal polip eksizyonu amacıyla gerçekleştirmiştir [18].

Chever, 1867 yılında nazal obstrüksiyona müdahale amacıyla tek taraflı maksiller down fracture uyguladığını rapor etmiştir [19].

Le Fort, 1901 yılında maksiller kırığın düzlemlerini tarif eden klasik sınıflamasını yayımlamıştır [20].

Maksiller osteotomi ilk defa 1921’de, maksillanın anterior segmental osteotomisi olarak Cohn-Stock tarafından, oklüzyon problemlerinin tedavisi için kullanılmıştır [21].

Wassmund, 1927 yılında Le Fort I osteotomisinin orta yüz deformitelerinin düzeltilmesinde kullanımını önermiştir [22].

Maksillanın total mobilizasyonunu takiben anında yeniden pozisyonlandırılması 1934 yılında Axhausen tarafından gerçekleştirilmiştir [23].

Schuchardt, 1942’de pterigomaksiller birleşimden ayrılma yapılmasını önermiştir [24].

Moore ve Ward, 1949’da maksiller ilerletme amacıyla pterigoid plaklarda horizontal kesi yapılmasını önermiş ancak daha sonra bu yöntemin ciddi kanamalara sebep olduğu bildirilmiştir [25, 26] .

Bu döneme kadar yapılan bütün osteotomiler, maksillanın bir dereceye kadar mobilizasyonunu takiben istenen konuma gelinceye kadar ortopedik kuvvetler uygulanmasını içermekteydi ve yüksek relaps görülmekteydi [17].

Obwegeser, 1965 yılında maksillanın gerilimsiz yeniden konumlandırılması için maksillanın tamamen mobilizasyonunu önermiştir [27]. Bu yöntemin maksillanın stabilizasyonuna büyük bir katkı sağladığı birçok yazar tarafından rapor edilmiştir [28-30].

2.3. Le Fort I Osteotomisi

Maksiller deformiteler sagittal, aksiyal ve koronal düzlemlerde oluşabilmektedir [14]. Le Fort I osteotomisi, ortayüz deformitelerinin tedavisinde en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. Le Fort I osteotomisi, maksillanın tek parça ya da segmentler halinde vertikal ve horizontal yönde hareketlendirilmesine olanak sağlar [31, 32].

2.3.1. Le Fort I Osteotomisi Tekniği

Maksillanın anterior, lateral ve pterigomaksiller kısımlarının açığa çıkarılması, maksiller diş apekslerinin yapışık dişeti marjınlarının yukarısından bukkolabial mukoperiost boyunca yapılan horizontal bir insizyon ile elde edilmektedir. Vestibular insizyon genellikle birinci molar dişten karşı molar dişe kadar uzatılır. İnsizyon elektrokoter (şekil 2.3.1.1) ya da cerrahi bistüri ile yapılabilir (şekil 2.3.1.2).

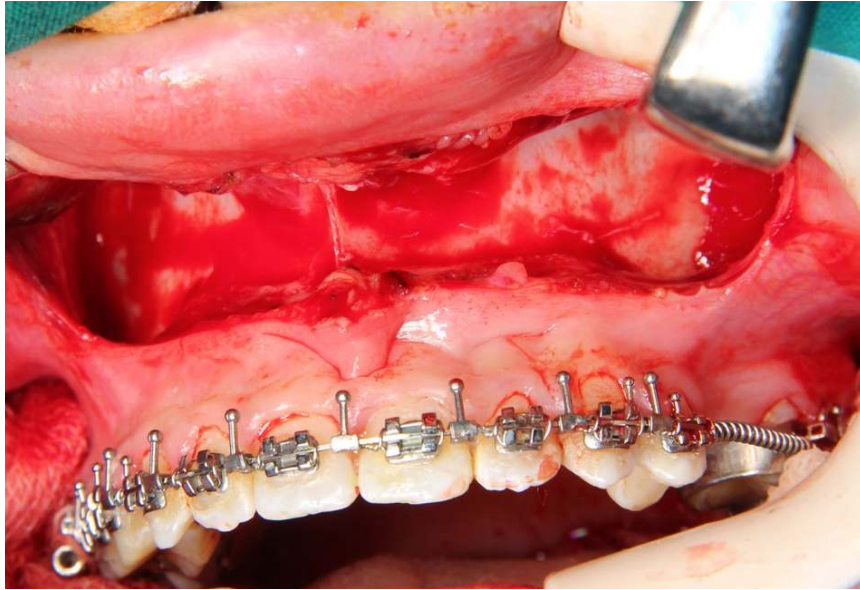


şekil 2.3.1.1. Elektrokoter ile gerçekteştirilen vestibuler insizyon

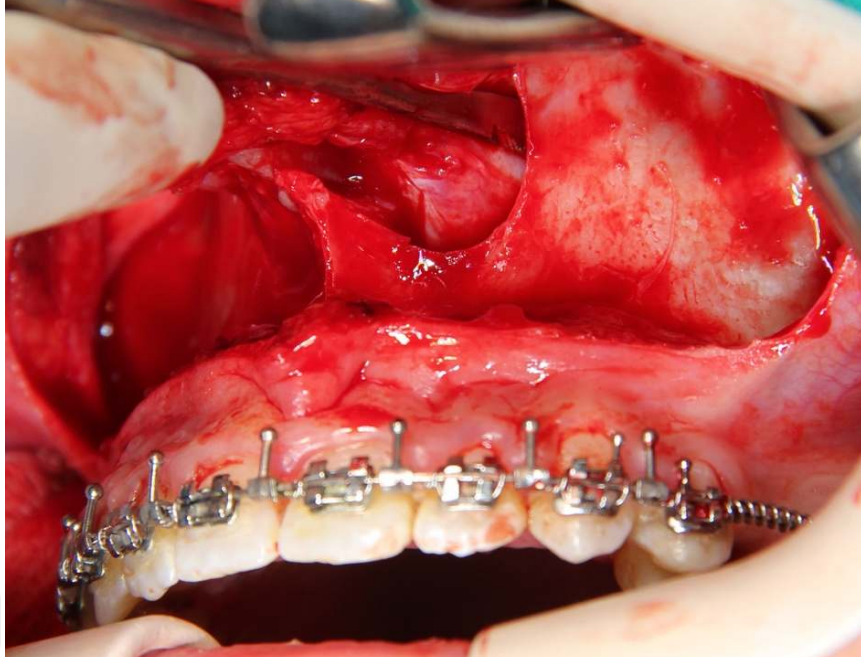


şekil 2.3.1.2. Bistüri ile gerçekteştirilen periosteal insizyon

Öncelikle apertura piriformisin kenarlarında yumuşak dokular subperiosteal olarak kaldırılır (Şekil 2.3.1.3). Nazal aperturanın lateralinden yukarı doğru ilerlenip infraorbital foramenden çıkan infraorbital sinir açığa çıkarılır. Posteriora doğru ilerlenerek zigomatikomaksiller suture, zigomatik buttress ve zigomatik arkın anterior kısmına ulaşılır. Bu aşamada subperiosteal olarak aşağı yönlendirilerek maksiller tüberositas ve palatinal kemikle bağlantısı ve sfenoid kemiğin pterigoid plaklarına ulaşılır. Bu aşamada vasküler yapılardan kaçınmak için subperiosteal diseksiyon aşağı, mukogingival birleşime doğru yönlendirilmelidir. Dikkatli bir subperiosteal diseksiyon ile bukkal yağ dokusunun açığa çıkması önlenmelidir. Bukkal yağ dokusunun açığa çıkması, osteotomi sırasında görüş alanında azalmaya ve yumuşak dokuların retraksiyonunda zorluk yaşanmasına neden olabilmektedir. Pterigomaksiller bağlantı bölgesine eğri uçlu bir retraktör yerleştirilerek daha iyi bir görüş elde edilebilir. Elevatörün ucu kemiğe yönlendirilerek, nazal taban, lateral nazal duvar ve maksillanın nazal çıkıntısında mukoperiosteum devamlılığı bozulmadan dikkatli bir diseksiyon sağlanır. Bu aşamada diseksiyon vertikal nazal duvarlar boyunca yukarıya yaklaşık bir cm kadar ilerletilmelidir (Şekil 2.3.1.4).



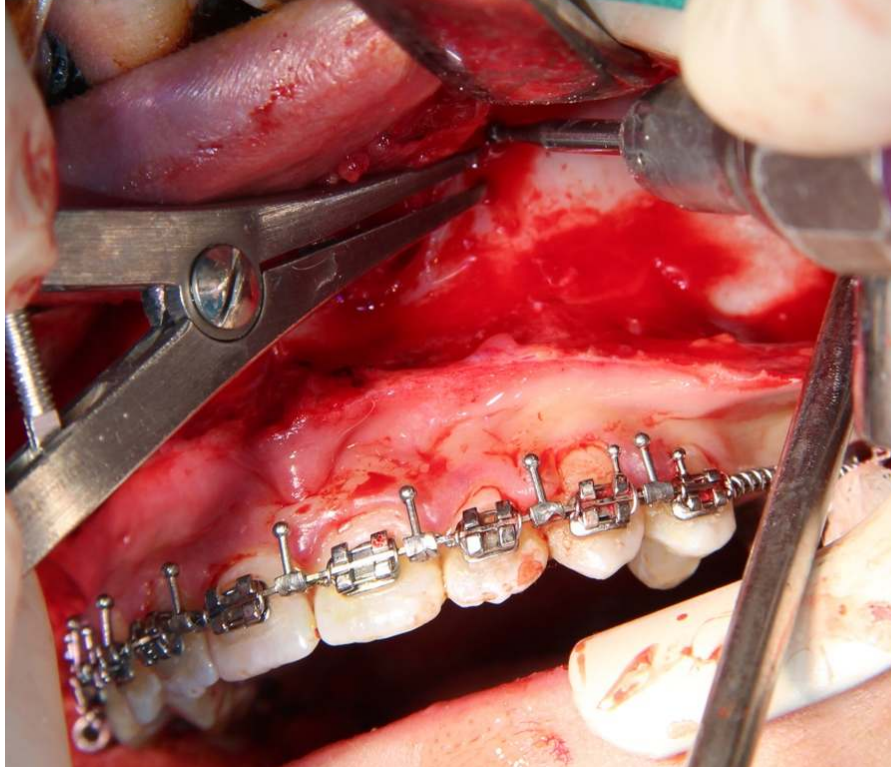
Şekil 2.3.1.3. Apertura piriformisin lateralinde subperiosteal flebin kaldırılması



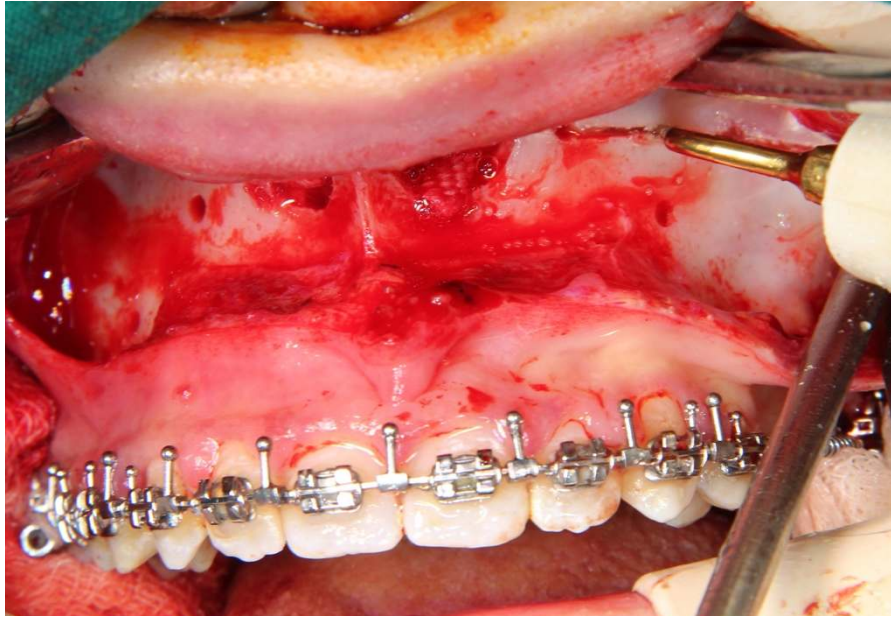
Şekil 2.3.1.4. Lateral nazal duvar boyunca yapılan diseksiyon

Bu sayede osteotomi ve “down fracture” esnasında nazal mukozadaki yırtılmaların önüne geçilebilir. Bu yumuşak doku diseksiyonunun anteroposterior derinliği yaklaşık 15-20 mm kadar olmalıdır.

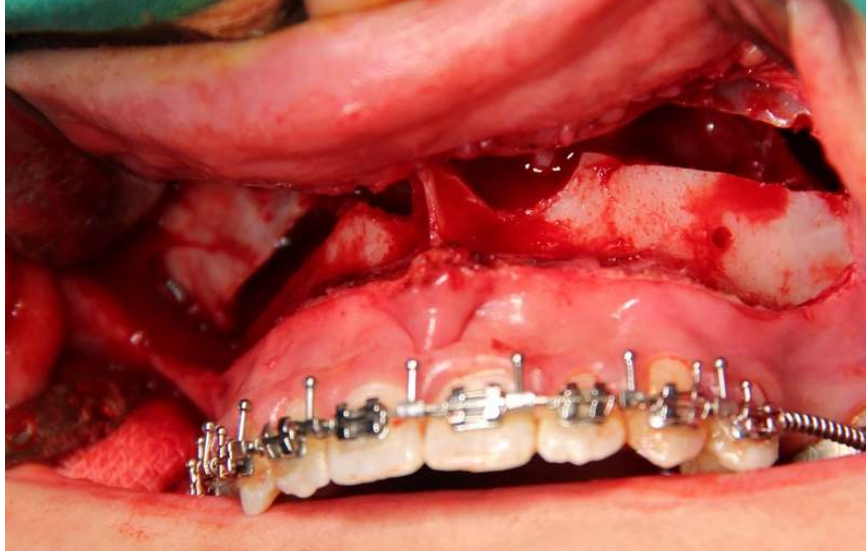
Osteotomi aşamasına başlamadan önce istenen hareket miktarına göre kemik üzerinde referans noktaları işaretlenir (Şekil 2.3.1.5). Lateral maksiller osteotomiye testere ucunun en rahat konumlandırıldığı zigomatik buttress’in en konveks olduğu yerden başlanır. Inferior tirbünetin altından periosteal elevatör ile nazal mukoperiosteum korunarak lateral piriform kenara kadar anterior yönde horizontal osteotomi tamamlanır. Bu osteotomide devamlı irrigasyon altında ince resiprokal testere kullanılır (Şekil 2.3.1.6), (Şekil 2.3.1.7).



Şekil 2.3.1.5. Kemik üzerinde referans noktalarının işaretlenmesi



Şekil 2.3.1.6. Testere uç ile gerçekleştirilen horizontal osteotomi



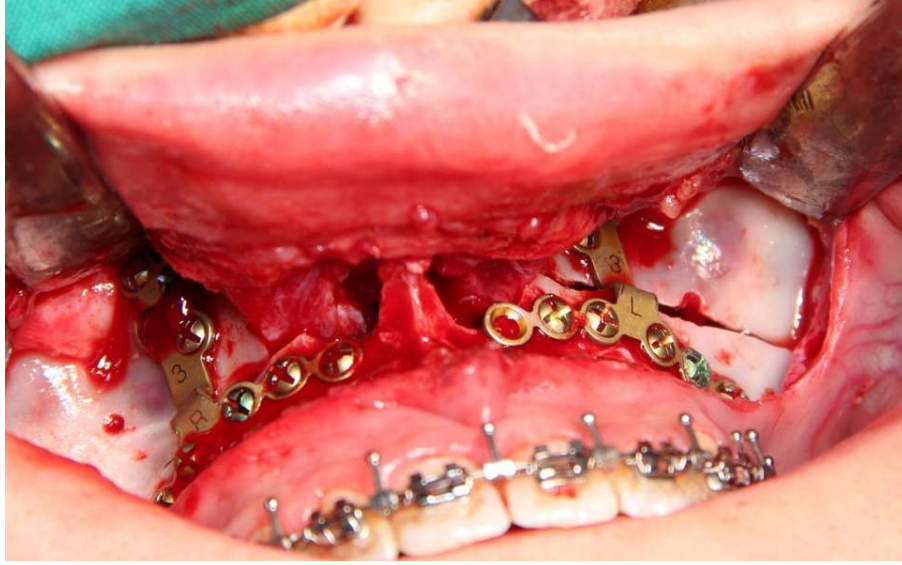
Şekil 2.3.1.7. Horizontal osteotomi hattı

Nazal septal osteotom, anterior nazal spianın hemen yukarısında, hafif aşağı ve arkaya doğru yönlendirilerek nazal septum ve vomer maksilladan ayrılır. İnce bir osteotom ile lateral nazal duvar boyunca, desenden palatin nörovasküler demetine zarar vermemek adına yaklaşık 20 mm kadar posterior yönde ilerletilmelidir.

Ardından küçük, keskin ve eğri bir osteotom kullanılarak pterigoid plaklar maksiller tüberositastan ayrılır. Osteotomun ucu anterior, aşağı ve mediale yönlendirilmelidir. Bu aşamada maksiller tüberositastın palatal ve posterior kısmına bir parmak yerleştirilerek kemik ayrılması hissedilir ve böylelikle palatal vasküler dokuların zarar görmesinin önüne geçilir. Anterior maksillaya aşağı yönde basınç uygulanarak maksillanın serbestleştirilmesi sağlanır.

Orta kuvvette bir basınç ile inferior segmentte mobilizasyon sağlanmaz ise anterior lateral nazal duvar, zigomatikomaksiller ve pterigomaksiller osteotomiler kontrol edilmelidir. Maksilla mobilize edildikten sonra nazal mukoperiosteum sert damağın posterior sınırına kadar eleve edilir. Desenden palatin arter izole edilir. Down fracture sonrası elevatör yardımı ile anterolateral yönde kuvvet uygulanarak maksillanın mobilitesi artırılır. Kraniyal kaideden ayrılma tamamlandıktan sonra cerrahi hareket tekrar gözden geçirilir. Yapılacak hareket miktarına göre kemik segmentlerinde engel teşkil edebilecek alanlar uzaklaştırılır. Oklüzal splint ile maksilla mandibulaya intermaksiller fiksasyon ile bağlanır. Maksillomandibuler kompleksin

hareketi sonrası kondillerin doğru fizyolojik konumunda pozisyonlandırıldığından emin olunur. Kartilaj septum, vomer ve maksillanın nazal çıkıntısında, planlanan cerrahi hareket miktarında göre eksizyon gerçekleştirilir. Septumun yerleşebilmesi için nazal tabanda orta hatta bir oluk oluşturulması gerekebilir. Yapılan cerrahi plana göre maksillanın hareketi ve yeni pozisyonu kontrol edildikten sonra internal rijit fiksasyon ile maksilla yeni konumunda fikse edilir (Şekil 2.3.1.8).



Şekil 2.3.1.8. Yeniden konumlandırılan maksillanın titanyum miniplak ve vida ile fiksasyonu

Maksillomandibuler fiksasyon açılır ve yeni oklüzyon kontrol edilir. İstenen oklüzyon elde edilmiş ise oklüzal splintin ameliyat sonrasında ağızda bırakılmasına gerek yoktur. Uygun kemik ve kartilaj eksizyonu yapılmış olsa da septal deviasyonun önlenmesi amacıyla anterior nazal spinaya bir delik açılarak 1-0 poliglikolik asit sütur ile nazal septumun anterior nazal spinaya suture edilmesi önerilir. Bu aynı zamanda ekstübasyon esnasında nazal septumun yer değiştirmesini önleyecektir [14, 31]. Kanama kontrolü sağlandıktan sonra yumuşak dokular ipek veya rezorbe olabilen sütur materyali ile suture edilir [33].

2.4. Maksiller Fiksasyon Yöntemleri

2.4.1. Tel osteosentezi

Tel ile fiksasyon stabilitesi oldukça düşük bir yöntem olduğu için günümüzde nadiren kullanılmaktadır. Tel ile fiksasyon protokolü, askı telleme yöntemi ile birlikte maksillada infraorbital, zigomatik proçes ve piriform kenar bölgesinde, sirkummandibuler telleme yöntemi ile mandibulada kullanılabilmektedir. Postoperatif dönemde relaps oranı yüksektir. Kolay uygulanması, daha ucuz olması ve daha az ekipman gerektirmesi bu sistemin avantajlarından [31, 32, 34].

2.4.2. Steinmann pinleri

Steinmann pinleri ile fiksasyon yönteminde pinler, zigomatik proçese yerleştirilip buradan ağız içi ortodontik apareylere veya diş üzerine yerleştirilmiş ortodontik tüpe bağlanır. İleri derecede ilerletme planlanan, maksiller ekspansiyon planlanan vakalarda, fiksasyon plaklarına ek olarak kullanımı önerilmektedir [32].

2.4.3. Cerrahi stabilizasyon apareyi

Cerrahi splintler oklüzal, palatal veya lingual olarak hazırlanabilir. Operasyon sırasında, tel ligatür ile çenelere bağlanarak mobilize segmentlerin ve çenelerin yeniden konumlandırılmasında ve sabitlenmesinde kullanılır [32].

2.4.4. Rijit fiksasyon

Maksiller osteotomilerin rijit fiksasyonu 1973'te Michelet ve ark., 1980'de Hornster, 1981 yılında Drommer ve Luhr, 1985 yılında Luyk ve Ward-Booth tarafından tanımlanmıştır [6, 35-37]. Rijit fiksasyon için plak ve vida sistemleri, metalik meş, pinler, rijit ayarlanabilir pin sistemi ve rezorbe olabilen materyaller gibi birçok yöntem tanımlanmıştır [38-40].

Günümüzde, plak ve vidaların kullanılmasıyla yapılan rijit internal fiksasyon, maksiller stabilizasyon için bir standart haline gelmiştir. Bu teknik sayesinde; tel ile

fiksasyon yönteminde görülebilen erken dönem postoperatif stabilite konusundaki endişeler elimine edilmiş olsa da rijit internal fiksasyon, tel ile fiksasyona göre daha hassas bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple operasyon esnasındaki pozisyonlandırma oldukça önem taşımaktadır. Günümüzde plak sistemleri ve boyutları oldukça geniş bir yelpaze seçeneği ile sunulmaktadır. Bunların arasında 2.0 mm ve 1.5 mm 4 delikli plaklar sıklıkla tercih edilmektedir. Bu plak sisteminde operasyon esnasında adaptasyon, daha ince plaklara göre daha zor olmaktadır. Bununla birlikte postoperatif plak mobilitesi veya plak kırığı riskinin önemli ölçüde azalmış olması ince plaklara göre büyük bir avantaj sağlamaktadır [14].

Rijit internal fiksasyon ile cerrahi esnasında kemik segmentlerinin teması daha iyi izlenebilmektedir ve zayıf bölgelerde bile iyi bir stabilizasyon sağlanabilmektedir. Fiksasyon esnasında oklüzyonun değerlendirilmesi kolaylaşmaktadır. Bu yöntem ile immobilizasyon süresinin kısılması hastaya hem konuşma, beslenme, oral hijyen sağlama açısından hem de psikolojik açıdan rahatlık sağlamaktadır. Cerrahi sonrası kanama, bulantı, kusma gibi durumlarda havayolunun korunması açısından rijit olmayan fiksasyon yöntemlerine göre daha güvenilirdir. Tekniğin sayılan tüm avantajlarından istenilen faydanın sağlanabilmesi için rijit fiksasyon amacıyla kullanılan plakların kemik segmentlerine göre uyumlanarak pasif bir şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir [34, 41-43].

2.4.4.1. Titanyum plak ve vida sistemleri

Titanyum yüksek biyouyumlu, biyolojik ortamda korozyona dirençli ve mükemmel osseointegrasyon özellikleri gösteren bir materyaldir [44, 45].

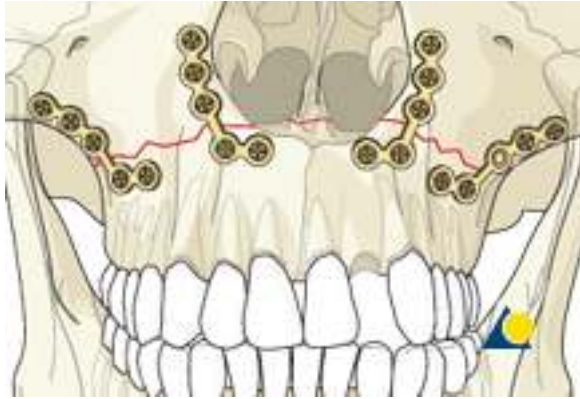
Kemik dokusuna oranla yüksek, diğer metallere oranla düşük elastisite modülüne sahiptir. Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme tekniklerine uyumludur [46].

Son yıllarda internal fiksasyonun sağlanması için titanyum plak ve vidaların kullanımı yaygınlaşmıştır. Artmış kemik iyileşmesi, daha az relaps, maksillomandibuler fiksasyon periyodunun kısaltılması ve erken postoperatif

dönemde çene fonksiyonunun sağlanması, titanyum plak ve vida sistemlerinin en büyük avantajlarından [47].

Titanyum plakların plak veya vida migrasyonu, büyümenin kısıtlanması, radyografik artefakt oluşturmaları, magnetik rezonans görüntülemelerde görüntüde bozulma, plağın palpasyonda hissedilmesi, soğuk hassasiyeti gibi dezavantajları rapor edilmiştir [38]. Bunun yanı sıra titanyum plak ve vidaların postoperatif dönemde ikinci cerrahi ile çıkarılmasının nedenleri; ağrı, palpasyon, sinüzit, ısı değişikliklerinde hassasiyet, enfeksiyon ve hasta isteği olarak rapor edilmiştir [48].

Maksillada stabilitenin sağlanması için kullanılan plakların yer çekimi ve çiğneme kuvvetlerine karşı direnç gösterebilecek yeterli rijidite olması gerekmektedir. Bu sebeple çoğu kez maksillada kullanılan vidaların dış çapının 1.5 mm olması yeterli bulunmuştur [14]. Literatürde ideal bir stabilizasyon için bilateral piriform kenara ve zigomatik buttress bölgesine olacak şekilde 4 adet plak yerleştirilmesi önerilmiştir. Birçok değişik plak şekli bulunmakla birlikte en çok L, I ve Z şekilli plaklar tercih edilmektedir (Şekil 2.4.4.1). X şekilli plaklar iyi bir kemik stabilizasyonu sağlamasına karşın manipülasyonu zor olduğu için daha nadir tercih edilmektedir [12, 49].



Şekil 2.3.4.1. Le Fort I osteotomisinin L şekilli titanyum miniplak ve vida ile fiksasyonu
(Erişim: <https://www.2.aofoundation.org>)

2.4.4.2. Rezorbe olabilen plak ve vida sistemleri

Maksillofasiyal bölgede kemik fiksasyonunda, rezorbe olabilen plak sistemleri ilk kez 1971 yılında Kulkarni tarafından tanıtılmıştır [50] . Rezorbe olabilen plak

sistemleri termoplastik, nonkarsinojenik ve nonallerjeniktir. Vücutta karbondioksit ve suya ayrılarak tamamen absorbe edilmektedirler [51-53].

Maksillofasiyal cerrahide kullanılan rezorbe olabilen sistemlerin birçoğu polilaktik asit (PLA) ve poliglikolik asit (PGA) kopolimerleri ve ilave edilen trimetilen karbonat (TMC) içermektedir. Hidrofilik yapıda olan PGA çok hızlı degrade olarak direncini yaklaşık 6 hafta içinde kaybetmekte ve 3-12 ay arasında tamamen rezorbe olmaktadır. Hidrofobik yapıda olan PLA ise PGA ile kıyaslandığında çok daha yavaş rezorpsiyon gösterir. Günümüzde rezorbe olabilen plak sistemlerinde D-laktik asit (DLA) ve L-laktik asit (LLA) kopolimerleri kullanılarak yeterli mekanik dayanıklılık ve uzamış rezorpsiyon süresi elde edilmesi amaçlanmıştır [54]. Bu sistemlerin rezorbe olma süresi ortalama 12-16 ay olarak bildirilmiştir [55, 56].

Rezorbe olabilen sistemlerin başlıca avantajları; çocuklarda büyümenin kısıtlanmasına neden olmaması, çıkarılması için ikinci cerrahi gerektirmemesi, serbest iyon oluşturmaması, radyografik artifakt oluşturmamasıdır [57-59]. Bunun yanında bu sistemlerin, titanyum plak ve vidalara kıyasla daha uzun operasyon süresi, daha hassas çalışma gerektirmesi, pahalı sistemler olması, uyumlama ve yerleştirme esnasında deforme olabilmesi, dokuda yabancı cisim reaksiyonuna sebep olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır [60, 61].

2.5. Kemik İyileşmesi

Kırık oluşumu sonrası kemik iyileşmesi skar dokusu oluşmadan, remodelling ile gerçekleşmektedir. Kırık oluşumu sonrası kemikte iki ana iyileşme mekanizması gerçekleşir. Bunlar; primer kemik iyileşmesi ve sekonder kemik iyileşmesi olarak tanımlanmaktadır.

2.5.1. Primer kemik iyileşmesi

Primer kemik iyileşmesi, kemik segmentleri direkt kontakt ile tekrar yaklaştırıldığı ve segmentler arası hiç boşluk kalmadığı durumlarda gerçekleşmektedir. Direkt kemik-kemik teması olması osteoblastların, ara kartilajinöz kallus olmadan kırık hattından direkt karşı tarafa geçmesine olanak tanımaktadır. Cerrahi esnasında kemik

segmentleri arasında direkt kontakt sağlanması durumunda dahi, tam olarak birebir yaklaştırma sağlanması mümkün olmamaktadır ve genellikle primer ve sekonder kemik iyileşmesi birlikte gerçekleşmektedir [62].

2.5.2.Sekonder kemik iyileşmesi

Sekonder kemik iyileşmesinde kemik segmentleri arasında vasküler doku invazyonu ile ara kallus formasyonu oluşmaktadır [62, 63]. Kemik segmentleri arasında boşluk olduğu durumlarda kallus formasyonu ile iyileşme görülmektedir. Kırık hatlarının immobilizasyonu sağlandıktan sonra sekonder kemik iyileşmesi; inflamatuvar faz, reperatif faz ve remodelling faz olmak üzere üç süreçten geçmektedir.

2.5.2.1. İnflamatuvar faz

Kırık oluşumunu takiben birkaç gün içinde inflamatuvar faz görülür. Kırık hattına yakın vasküler dokuların hasar görmesi hemoraji ve inflamasyona neden olmaktadır. Plateletler, nötrofiller, makrofajlar, inflamatuvar mediatörler ve fibrin bölgeye infiltre olarak akut inflamatuvar süreci başlatmakta ve bu elementlerin kombinasyonu ile granülasyon dokusu ve hematoma oluşmaktadır. İnflamatuvar faz sonrası hematoma, yumuşak kallus olarak bilinen fibröz dokuya dönüşmektedir [62].

2.5.2.2. Reperatif faz

Kırık tamiri hematomun kallusa dönüşmesi ile başlamaktadır. Yumuşak kallus oluşumu için hem internal komponente hem eksternal komponente ihtiyaç vardır. Yumuşak kallusun internal komponenti endosteum kaynaklıdır. Eksternal komponenti ise periosteumdan sağlanmaktadır. Periosteumun kan damarları içeren kalın dış tabakası kemik korteksinin dış tabakasını besler. Periosteumun iç tabakası ya da kambiyum tabakası, osteojeniktir [64]. Endosteum ve periosteum kırığın iç ve perifer kısımlarına osteoid oluşumunu sağlamaktadır. Yumuşak kallus sayesinde kırık segmentleri stabil hale gelmektedir. İyileşme süreci kallus oluşumu ile yakından ilişkilidir ve selüler aktivitenin yeni kan damarları oluşumunun önüne geçmesiyle kartilaj formasyonu oluşumu desteklenmektedir [65]. Zaman içinde yumuşak kallus kalsifiye olmaya başlamakta ve tamir fazının son aşamalarında tüm fibrokartilajinöz

kallus olgunlaşmamış örgü kemiğe ya da sert kallusa dönüşmektedir [62]. Kalsifikasyon genellikle kırık sonrası 3-4 hafta içinde başlamaktadır. Olgunlaşmamış kemik formasyonu, endokondriyal ossifikasyon süreci ve kartilajinöz yumuşak kallusun sert kallusa dönüşümü ile başlamakta, bütün kırık hatları kemik dokusu ile stabil hale gelene kadar bu süreç birkaç hafta devam etmektedir [62].

2.5.2.3. Remodelling fazı

Sekonder kemik iyileşmesinin remodelling fazında, olgunlaşmamış örgü kemik kompakt lameller kemik ile yer değiştirdikçe sert kallus olgunlaşmaktadır. Bu faz boyunca klinik olarak iyileşmiş kemik daha güçlü hale gelmektedir. Osteoklastik aktivite olgunlaşmamış örgü kemiği rezorbe ederken osteoblastlar yeni osteoid depolanmasını sağlamaktadır. Kemik iyileşmesinin bu aşamasının tamamlanması birkaç hafta sürmektedir. Kırığın fonksiyonel stabilitesi 6-8 haftada oluşurken kemiğin kırık öncesi kuvvete ulaşması çok daha uzun zaman almaktadır [64].

2.6. Maksiller Osteotomi Sonrası Relaps

Le Fort I osteotomisi tek başına veya mandibuler osteotomi ile birlikte dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde sıklıkla tercih edilen bir cerrahidir. Literatürde bu prosedürlerin tek başına veya birlikte uygulanması durumundaki stabilite ile ilgili çok sayıda yayın bulunmaktadır [4-11, 43, 66-78]. Bu çalışmalarda genel olarak Le Fort I osteotomisi prosedürünün rölatif olarak stabil olduğu kabul görmüştür [1, 2].

Ortognatik cerrahiye takiben ortaya çıkan relaps tek bir nedenle ilgili olmayan multifaktöriyel bir problem olarak değerlendirilmektedir [79]. Cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası ortodontik stabilite, skar retraksiyonu, nazal septumla ilişki, internal fiksasyon yöntemi, final oklüzyon ve maksillanın pasif olmayan pozisyonlandırılması gibi birçok spesifik faktör Le Fort I osteotomisinin stabilitesi ile ilişkilendirilmiştir [1, 3, 4].

Diş konumlarının cerrahi öncesi ortodontik tedavi ile dekompenzasyonu, asıl iskeletsel deformitenin şiddetini net bir şekilde ortaya koyar [80]. Ortognatik cerrahi sonrası relaps miktarını en az düzeyde tutmak için, cerrahi öncesi yapılabilecek

kompenzasyon miktarı, ortodontist ve cerrah tarafından birlikte kararlaştırmalıdır. Başarılı bir ortognatik cerrahi için sagittal yönde yapılan dekompenzasyon ile hareket miktarı arttırılabilir [81]. Diş ekstrüzyonu genellikle cerrahi sonrasında daha kolay elde edilmektedir. Bunun yanı sıra diş intrüzyonunun cerrahi öncesinde yapılması önerilmektedir [82]. Cerrahi öncesi ortodontik tedavide kaçınılması gereken vertikal diş hareketleri tanımlanmıştır. Örneğin; açık kapanışı bulunan hastada keser dişlerin ekstrüzyonu ile açık kapanışın kapatılması durumunda relapsın kaçınılmaz olabileceği bildirilmiştir [82]. Cerrahi sonrası dönemde alt arkta posterior dişlere ekstrüzyon mekanizmaları uygulandığında ön açık kapanışta relaps görülebilmektedir [81]. Ayrıca cerrahi sonrası dönemde maksiller keser dişlere labial tipping yaptırılması da açık kapanış için relaps faktörü olarak bildirilmiştir [83, 84]. Ortognatik cerrahi öncesinde alt ve üst arkların birbirleriyle koordinasyonunun önemi de vurgulanmıştır. Hong ve ark. yaptıkları çalışmada arklar arası ilişkinin cerrahi relapstan ziyade ortodontik relapsı etkilediğini bildirmişlerdir [85].

Ortodontik tedavi relapsı etkileyen önemli faktörlerden biridir ancak literatürde relaps konusunda daha çok iskeletsel kökenden bahsedilmektedir [86, 87]. Ortognatik cerrahi sonrası 2 mm'den az değişiklik olması klinik olarak anlamlı bulunmamakla birlikte, 2 mm'den fazla değişiklik iskeletsel relaps olarak yorumlanmaktadır. Bu durumda 2-4 mm arası orta dereceli relaps, 4 mm'den fazla değişiklik ileri derece relaps olarak kabul edilmektedir [79, 88].

Literatürde postoperatif dönemdeki iskelet relaps, erken ve geç dönem olarak ayrılmaktadır [87, 89]. Bu tanımlamaya göre cerrahi sonrası ilk 6 haftada görülen erken relapstır ve vakaların önemli bir kısmında bu dönemde relaps görüldüğü rapor edilmiştir. İskeletsel relaps osteotomi bölgesi ve temporomandibuler eklem (TME) bölgesi olmak üzere başlıca bu iki anatomik bölgede meydana gelmektedir. [87]. Osteotomi bölgesinde, cerrahi sonrası erken dönemde, kemik iyileşmesi olmadan önce çevre doku gerilimine bağlı görülmektedir. Bununla birlikte geç dönem relaps; büyüme, ortodontik relaps, TME'de rezorpsiyon veya remodelling sonucu görülebilmektedir [79, 86]. Maksiller ilerletme sonrası gerçekleşen relapsın genellikle ilk 6 ayda (erken dönem) ve yaklaşık %18 oranında oluştuğu vurgulanmıştır [90]. 5 mm ilerletme miktarı stabil bulunurken, 8 mm'ye kadar olan hareketlerde %80

ihtimalle referans noktalarında 2 mm'nin altında değişiklik olduğu belirtilmiştir [91, 92].

Proffit ve ark. tarafından maksillanın yukarı konumlandırılması ve ileri alınmasının daha stabil, aşağı konumlandırılması ve transvers olarak ekspansiyonunun daha az stabil olduğu bildirilmiştir [93]. Maksillanın yukarı hareket ettirilmesi dokuları rahatlatmaktadır. Mandibulayı ileri almak dokularda gerilime neden olurken posterior yukarı ve anterior aşağı rotasyon hareketi gerilimi azaltacaktır. Maksiller gömme ve mandibuler ilerletme cerrahisinin stabilitesi yüksek kabul edilmektedir. Bunu takiben maksiller ilerletme hareketi de stabil kabul edilmektedir. Maksiller gömme ile birlikte mandibuler ilerletme ve maksiller ilerletme ile mandibuler geri alma kombinasyonu orta dereceli stabilite göstermektedir. Tek başına maksiller genişletme, maksillanın aşağı alınması ve tek başına mandibuler geri alma cerrahisi daha az stabil kabul edilmektedir [93].

Ortognatik cerrahi sonrası relapsın en çok 2. ayda görüldüğü bildirilmiştir [94]. Bu nedenle osteotomi sonrası uygulanan farklı fiksasyon yöntemlerinin iskeletsel stabilite üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Fiksasyonun yalnız dişler üzerinden yapılması veya tel ile fiksasyon uygulanması durumunda relaps görülebileceği bildirilmiştir. Çift çene cerrahisi geçiren hastalarda, postoperatif dönemde yapılan analizlerde rijit internal fiksasyon ve tel fiksasyonunun karşılaştırıldığı çalışmalarda rijit internal fiksasyon uygulanan vakaların daha stabil olduğu bulunmuştur [84, 95-99]. Bu nedenle son yıllarda rijit internal fiksasyon yöntemleri daha sık tercih edilir olmuştur.

Cerrahi sonrası değişen kondil pozisyonu sıklıkla erken iskeletsel relaps ile ilişkilendirilmektedir. Cerrahi sırasında, fiksasyon aşamasında kondilin doğru pozisyonlandırılmaması neticesinde kondil, intermaksiller fiksasyonun açılmasını takiben geri dönme eğiliminde olacaktır. Değişen kondil pozisyonu postoperatif dönemde erken iskeletsel relaps ile ilişkilendirilmektedir.

Ortognatik cerrahi sonrası görülebilen kondiler rezorpsiyon ise uzun dönem relapsın sebeplerinden biri olarak gösterilmektedir. Literatüre göre ortognatik cerrahi

sonrası postoperatif dönemde gözlenen kondiler rezorpsiyon insidansı %1 ile %31 arasında değişmektedir [87, 93].

Ortognatik cerrahide stabiliteyi etkileyen faktörlerden birinin de kemik grefti kullanılması gerekliliği olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur [100]. Bunun yanısıra, 5 mm'den az ilerletme planlanan ameliyatlarda, maksillanın yeterli mobilizasyonu ve pasif repozisyonu ile uygun iskeletsel ve maksillomandibuler fiksasyonun sağlanabildiği durumlarda kemik grefti kullanımının zorunlu olmadığı bildirilmiştir [4].

Hastanın yaşı, cinsiyeti, TME'de tedavi öncesinde var olan internal bozukluklar, başlangıç büyüme paterni, parafonksiyonel alışkanlıklar ortognatik cerrahi sonrası relapsı etkileyen diğer faktörler olarak belirtilmiştir. [67, 79, 83, 87, 101].

2.7. Lateral Sefalometrik Analiz

Lateral ve posteroanterior sefalometrik radyograflar ortognatik cerrahi tedavisi planlamasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Sefalometrik analizler; iskeletsel yapı, dentoalveoler yapı ve yumuşak dokuların transvers, anteroposterior ve vertikal düzlemlerdeki ilişkilerinin değerlendirilmesi amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır [102].

Primer diagnostik araç her zaman klinik değerlendirme olmalıdır ancak bunun yanında teşhis ve tedavi sürecinde sefalometrik analizler klinisyene ölçüm ve sınıflama yapma imkanı tanımaktadır. Sefalometrik analiz ile görsel bir tedavi planlaması yapılabilmektedir. Ayrıca sefalometrik analizler, tedavi sürecindeki ilerlemenin monitorizasyonu, tedavi sırasında ve sonrasında değişikliklerin saptanması, fasiyal büyümenin takibinin yapılması gibi olanaklar sağlamaktadır [16].

Tedavinin primer hedefinin, hastanın sefalometrik ölçümlerinin normalleştirilmesi değil hastanın dengeli bir fasiyal görüntüsünün ve normal oklüzal fonksiyonunun sağlanması olduğu unutulmamalıdır [16].

Sefalometrik analizlerin teşhis ve tedavi sürecinde oldukça önemli bir yere sahip olmasının yanı sıra çeşitli limitasyonları da bulunmaktadır. Bunlar:

1. Dentofasiyal deformiteye sahip birçok hastada sella, nasion, orbitale gibi başlangıç referans noktalarının lokasyonlarında anatomik varyasyonlar bulunmaktadır. Bu durum analizlerde yanlış ölçümlere sebep olabilmektedir.
2. Tek bir sefalometrik ölçüm üzerinden yapılan yorumlamalar objektif veri sağlamamaktadır.
3. Sefalometrik analizlerden elde edilen ölçümlerin klinik bulgularla birleştirmesi önerilmektedir.
4. Sefalometrik analizi yorumlamanın yolu, dentofasiyal deformiteye sahip hastalarda normal dışı bulguların saptanması ve bu sefalometrik anormalliklerin arkasındaki etiyolojik faktörlerin tespit edilmesinden geçmektedir.
5. Sefalometrik analizler, teşhis ve tedavi aşamasında önemli bir veri sunsa da bu analizlerden elde edilen verilerin hastanın klinik değerlendirmesinin önüne geçmemesi gerektiği bilinmektedir [16].

Literatürde tanımlanmış birçok farklı sefalometrik analiz yöntemi bulunmakla birlikte bu analizlerin hiçbirinin klinikteki mutlak netice olarak düşünülmemesi gerekmektedir. Klinik veriler ile sefalometrik analiz verilerinin çakışması noktasında klinik bulgulara öncelik verilerek sefalometrik analiz yardımcı bir araç olarak kullanılmalıdır [102, 103].

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: D-KA18/36) ve Başkent Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

3.1. Hasta Seçimi

Bu araştırma 2016-2018 yılları arasında Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde Ortodonti Anabilim Dalı ve Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda ortognatik cerrahi tedavisi görmüş maksiller retrognatizm ile birlikte mandibuler prognatizme sahip, iskeletsel sınıf III hastaların verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- İskeletsel sınıf III anomaliye sahip
- El bilek filmlerinde Ru (Radius ve Ulna kemiklerinde epifiz ve diafiz plaklarında kaynaşma) döneminde olan ve büyüme gelişimini tamamlamış
- Maksillada tek parça Le Fort I osteotomisi ile maksiller ilerletme ve(ya) maksiller gömme hareketi planlanmış
- Le Fort I osteotomisi ile eşzamanlı mandibulada bilateral sagittal split ramus osteotomisi (BSSO) yapılmış
- Cerrahi öncesi, sonrası ve tedavi bitimi radyografik kayıtları bulunan
- Cerrahi sonrası ortodontik tedavisi tamamlanmış
- ASA I hastalar

Çalışmadan dışlanma kriterleri

- Maksillofasiyal bölgeyi ilgilendiren konjenital anomali
- Maksillanın aşağı yönde repozisyonu
- Kemik segmentleri arasına kemik grefti uygulanması
- Cerrahi öncesi ve sonrası radyografik kayıtlara ulaşılamaması
- Radyografide değerlendirmeye engel olabilecek artefakt bulunması

Radyografik kayıtlarına ulaşılan 144 hastadan yukarıda belirtilen seçim kriterlerine uyan toplam 39 hasta araştırmaya dahil edilmiştir. Bu hastalara ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası ilk haftada (T2) ve cerrahi sonrası en erken 6. ayda olacak şekilde geç dönemde (T3) alınan lateral sefalometrik radyograflar kullanılmıştır.

3.2.Cerrahi Yöntem ve Fiksasyon

Çalışmaya dahil edilen bütün hastalar genel anestezi altında nazal entübasyon ile opere edilmiştir. Tek parça Le Fort I ostetomisi sonrası maksillanın mobilizasyonu sonrası intermaksiller fiksasyon altında oklüzal splint ile istenen oklüzyon sağlanıp rijit internal fiksasyon uygulanmıştır. Hastalar, maksillanın rijit internal fiksasyonunda kullanılan plak adedine göre 4 plak ve 2 plak olarak iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta bilateral apertura piriformis bölgesinde 1.5 mm'lik L plak (DePuy Synthes, Johnson & Johnson, ABD) ve zigomatik buttress bölgesinde 1.5 mm'lik Z plak (DePuy Synthes, Johnson & Johnson, ABD) olacak şekilde toplamda 4 adet miniplak kullanılarak rijit internal fiksasyon sağlanmıştır (Şekil 3.2.1a, Şekil 3.2.1b). İkinci grupta yalnızca bilateral apertura piriformis bölgesinde 1.5 mm'lik açılı Le Fort I plağı (KLS Martin Group, Karl Leibinger Medizintechnik GmbH & Co. KG, Almanya) kullanılarak toplam 2 adet miniplak ile fiksasyon tamamlanmıştır (Şekil 3.2.2a, Şekil 3.2.2b).



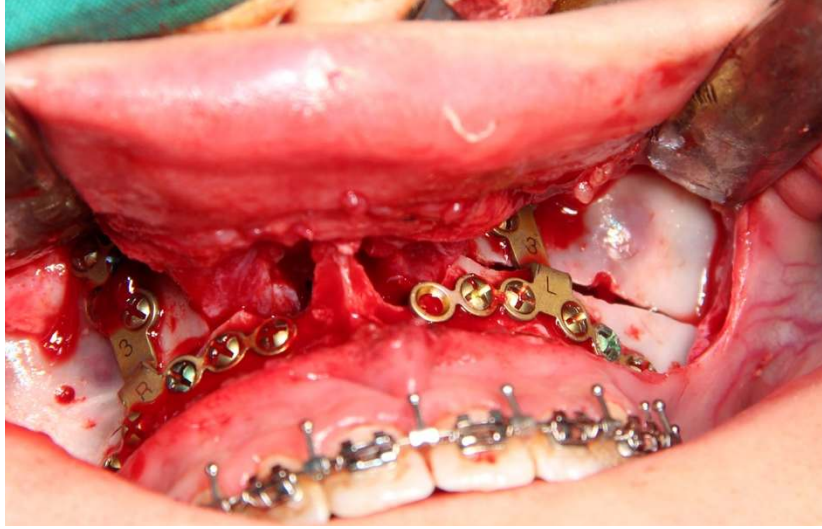
Şekil 3.2.1a. L şekilli miniplak
(Erişim:<https://www.depuysynthes.com>)



Şekil 3.2.1b. Z şekilli miniplak



Şekil 3.2.2a. Açılı Le Fort I plağı (Erişim: www.klsmartinnorthamerica.com)



Şekil 3.2.2b. Apertura piriformis bölgesine bilateral yerleştirilen Le Fort I plağı ile fiksasyon

Ardından mandibulada bilateral sagittal split osteotomisi gerçekleştirilmiştir ve ikinci cerrahi splinte göre segmentler bilateral 4 delikli düz plak (DePuy Synthes, Johnson & Johnson, ABD), (KLS Martin Group, Karl Leibinger Medizintechnik GmbH & Co. KG, Almanya) ile fiks edilmiştir (Şekil 3.2.2), (Şekil 3.2.3). Tüm hastalarda ekstübasyon öncesi intermaksiller fiksasyon açılmış ve cerrahi splint çıkarılmıştır. Bütün hastalara cerrahi sonrası ikinci günde intermaksiller elastik uygulanmaya başlanmış ve 6-8 hafta boyunca çiğneme gerektirmeyen yumuşak diyet önerilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bütün hastaların operasyonları aynı oral ve maksillofasiyal cerrahi ekip tarafından gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2.3. Maksillada dört plak ile fiksasyon uygulanmış bir hastanın panoramik radyografisi



Şekil 3.2.4. Maksillada iki adet Le Fort I plağı fiksasyon uygulanmış bir hastanın panoramik radyografisi

3.3.Verilerin Elde Edilmesi

Maksiller stabilitenin değerlendirmesinde ortognatik cerrahiden hemen önce (T1), cerrahiden hemen sonra (T2) ve cerrahi sonrası en erken 6. ayda olacak şekilde geç dönemde (T3) alınan lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Sefalometrik radyografiler Veraviewepocs 2D (J. Morita Corp., Japonya) röntgen cihazıyla çekilmiştir. Grafiler, hastanın kapanışı sentrik oklüzyonda, başı Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel ve sefalostat çubuğu ile sabitlenerek alınmıştır. Radyografilerde standardizasyonun sağlanabilmesi adına kalibrasyon cetvelinin bulunmasına dikkat edilmiştir (şekil 3.3.1), (şekil 3.3.2).



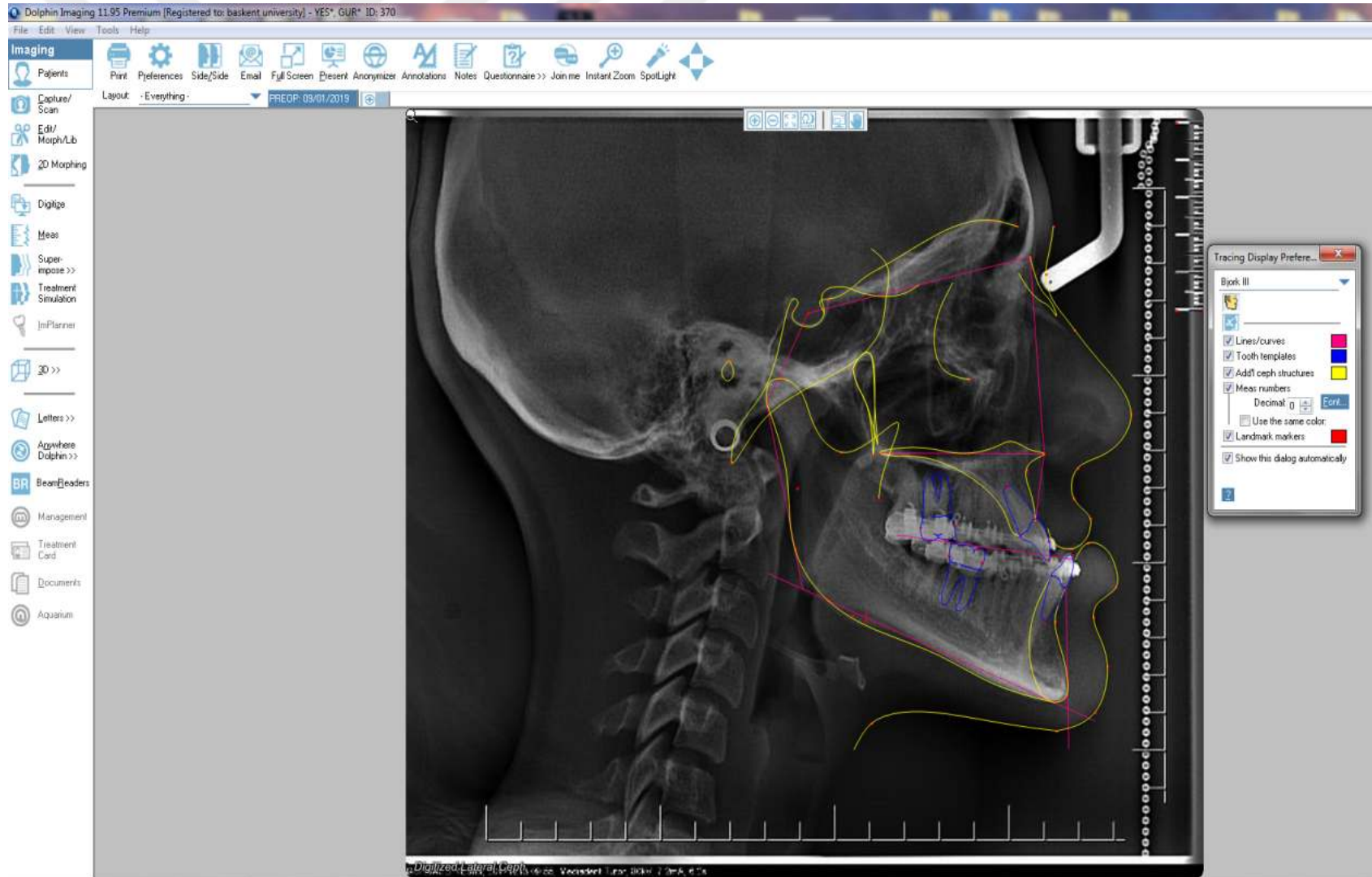
şekil 3.3.1. Ameliyat ncesi bir hastadan alınan lateral sefalometrik radyografi



Şekil 3.3.2. Ameliyat sonrası bir hastadan alınan lateral sefalometrik radyografi

Lateral sefalometrik radyografların analizinde maksiller iskeletsel, mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ve dentoalveolar ölçümler Dolphin Imaging 11.95 (Dolphin Imaging Software, Patterson Dental Supply, Inc. ABD) bilgisayar yazılım programı üzerinde aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır (Şekil 3.3.3), (Şekil 3.3.4). Aynı hastaya ait filmler tek seferde peş peşe ölçülerek çizim hatalarının en aza indirgenmesi sağlanmıştır. Araştırmacının ölçüm güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla rastgele seçilmiş 24 radyografinin ölçümü iki hafta sonra tekrarlanmıştır.

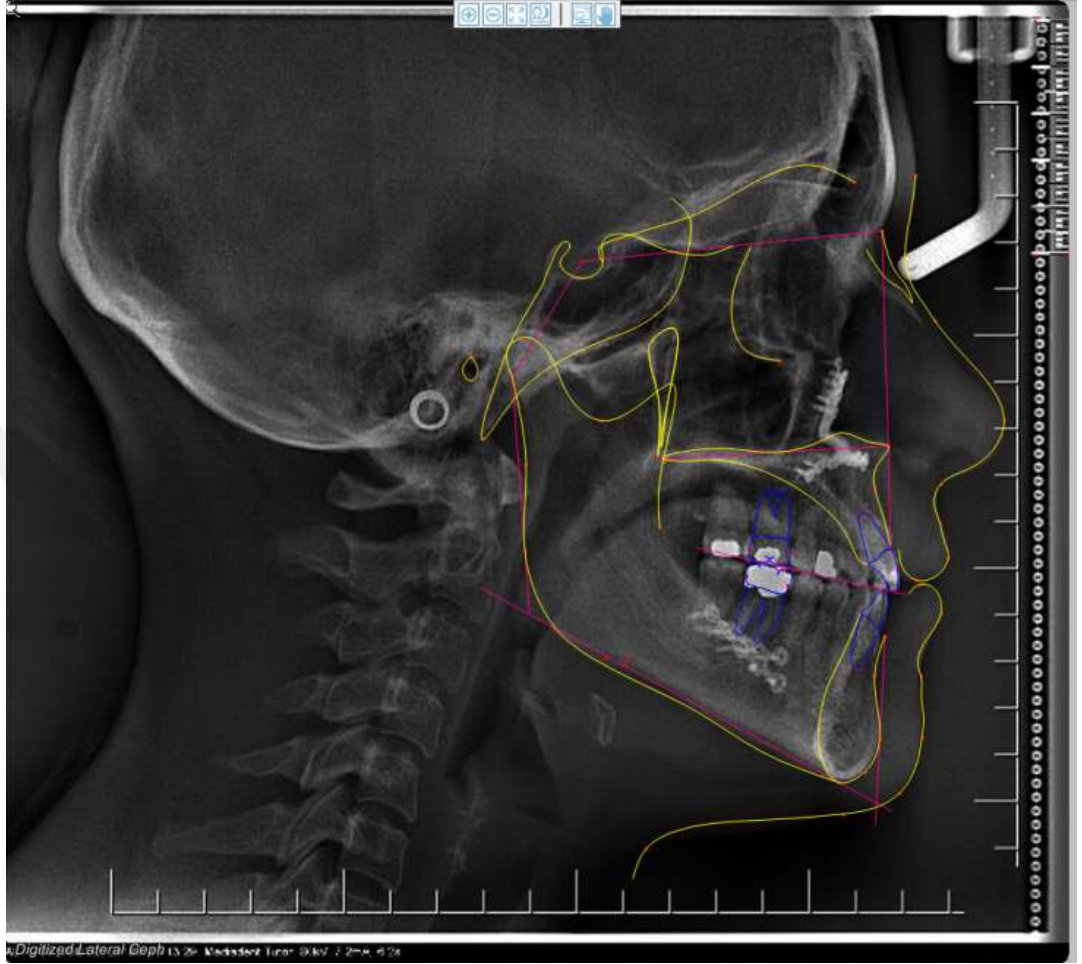
Lateral sefalometrik radyografilerin analizinde 13 iskeletsel, 4 dental olmak üzere toplam 17 referans noktası ve 8 referans düzlemi kullanılarak 9 açısal, 16 doğrusal toplam 25 iskeletsel ölçüm; 1 açısal, 8 doğrusal toplam 9 dentoalveolar ölçüm yapılmıştır. Toplam 34 adet sefalometrik ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.3.5), (Şekil 3.3.6).



Şekil 3.3.3. Dolphin Imaging 11.95 bilgisayar yazılım programı üzerinde gerçekleştirilen bir sefalometrik analiz görüntüsü



Şekil 3.3.4. Dolphin Imaging 11.95 bilgisayar yazılım programı üzerinde işaretlenen referans noktaları



Şekil 3.3.6. İki plak ile fiksasyon grubundaki bir hastada ameliyat sonrası geç dönemde (T3) alınan radyografinin, Dolphin Imaging 11.95 bilgisayar yazılım programı ile yapılan sefalometrik analiz görüntüsü

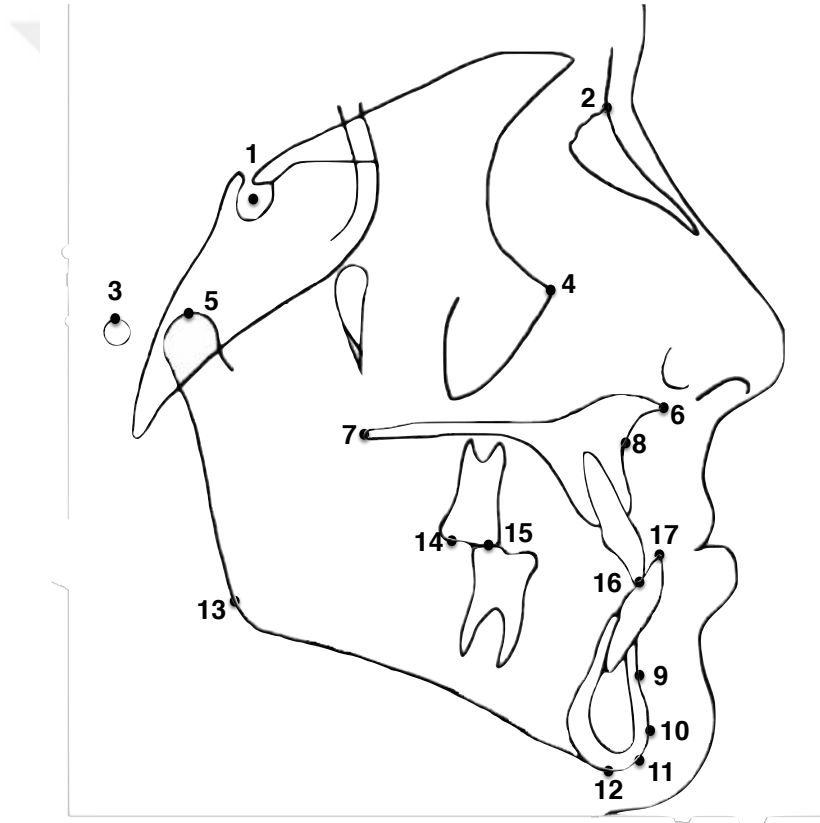
3.4.Lateral Sefalometrik Analiz

Çalışmamızda kullanılan lateral sefalometrik radyografların analizinde kullanılan referans noktaları, düzlemler ve ölçümlerin isim ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

3.4.1.Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Noktalar (şekil 3.4.1)

1. Sella (S): Sella tursika'nın geometrik orta noktası
2. Nasion (N): Frontonazal suturen sagittal düzlemde en ileri noktası
3. Porion (Po): Dış kulak yolunun üst kenarının orta noktası
4. Orbitale (Or): Göz çukurunun alt kenarının en derin noktası
5. Condylion (Co): Kondiler prosesin en üst noktası
6. Anterior Nazal Spina (ANS): Nazal tabanın en ileri noktası, premaksillanın midsagittal düzlemdeki uç noktası
7. Posterior Nazal Spina (PNS): Palatal kemiğin en arka noktası
8. A noktası (A): Anterior nazal spina ile prosthion arasındaki kurvatürün en derin noktası
9. B noktası (B): Orta oksal düzlemde alt kesici dişten çene ucuna uzanan kemik konkavitesinin en derin noktası
10. Pogonion (Pog): Orta oksal düzlemde mental protuberens'in en üst noktası
11. Gnathion (Gn): Simfizinin dış kontürü üzerindeki en ileri ve en alt nokta
12. Menton (Me): Simfizinin dış kontürü üzerindeki en alt nokta
13. Gonion (Go): Ramusun postero-inferior noktası mandibuler düzlem ve ramus düzleminin kesişimi

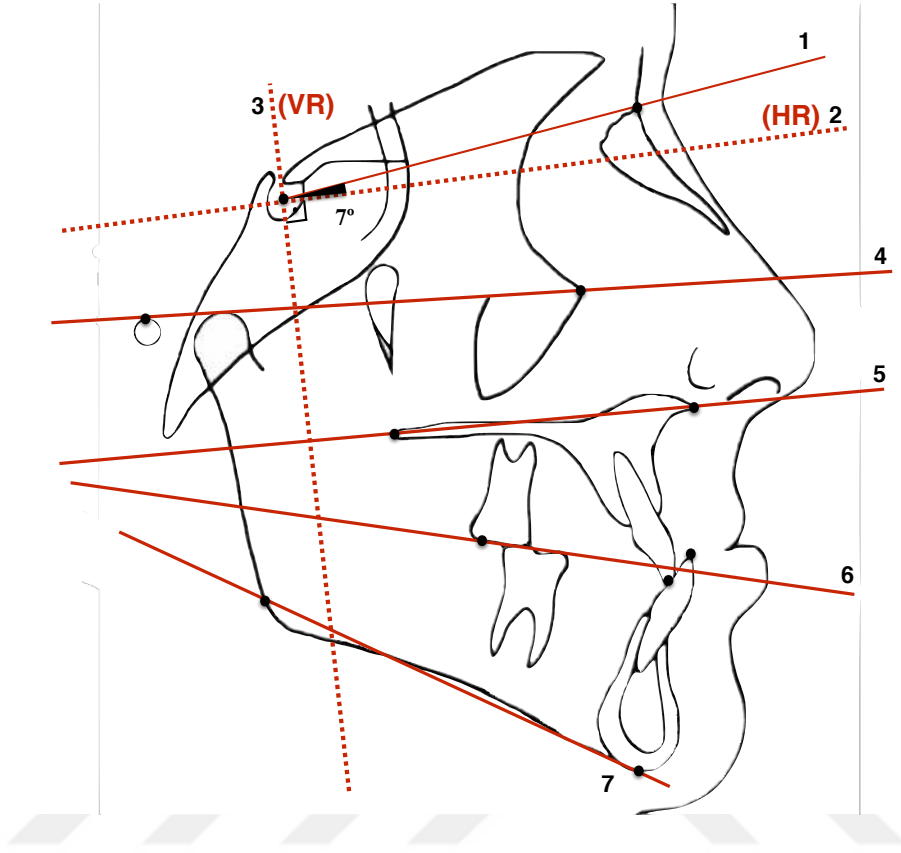
14. U6t: Üst 1. molar dişin distabukkal tüberkül tepesi
15. L6t: Alt 1. molar dişin distal kuspının tüberkül tepesi
16. U1i: Üst santral kesici dişin insizal kenarının uç noktası
17. L1i: Alt santral kesici dişin insizal kenarının uç noktası



Şekil 3.4.1. Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Noktalar

3.4.2. Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler (Şekil 3.4.2)

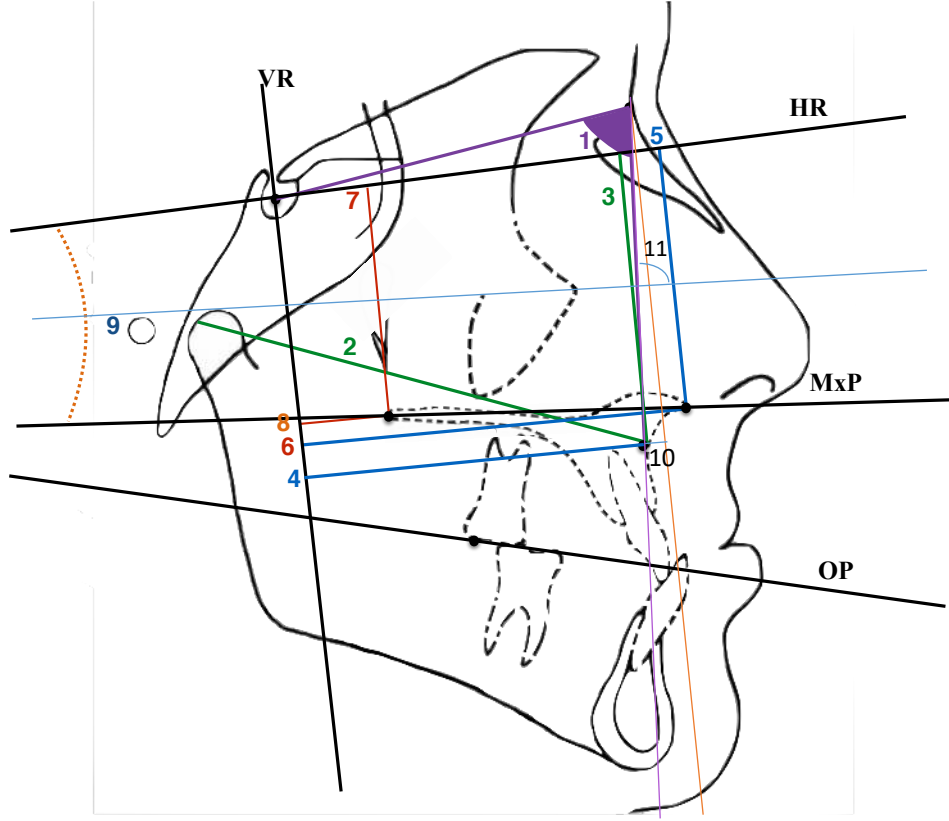
1. SN Düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem
2. Horizontal referans düzlemi (HR): SN düzlemiyle S noktasında 7° açı yapacak şekilde çizilen düzlem
3. Vertikal referans düzlemi (VR): HR'ye S noktasından indirilen dikme ile oluşturulan düzlem
4. Frankfurt düzlemi: Porion ve orbitale noktalarının oluşturduğu düzlem
5. Palatal düzlem (PP): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem
6. Okluzal düzlem (OD): Alt ve üst 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepelerinin ve alt-üst santral dişlerin kesici kenarlarının ortasından geçen düzlem
7. MD: Go ve Me noktalarından geçen düzlem
8. GoGn düzlemi: Go ve Gn noktalarından geçen düzlem



Şekil 3.4.2 . Lateral Sefalometrik Radyografların Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler

3.4.3. Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.4.3)

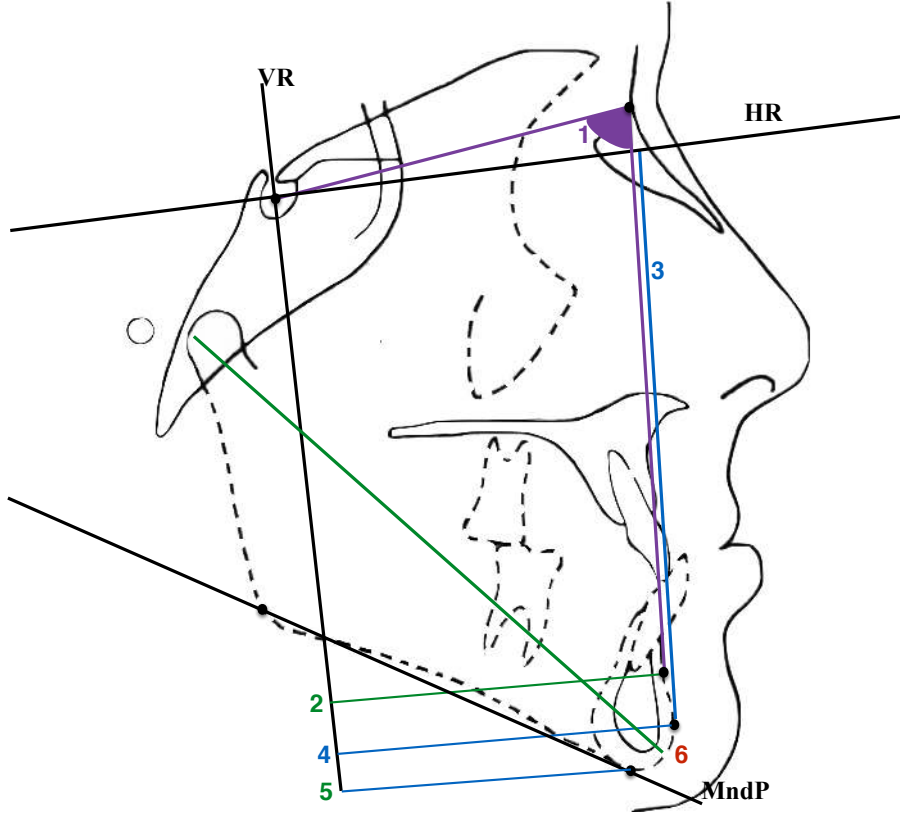
1. SNA ($^{\circ}$): SN düzlemi ile NA düzleminin arasındaki açı
2. Co-A (mm): Kondilin en posteriosuperior noktası ile A noktası arasındaki uzaklık
3. A-HR (mm): A noktasının HR'ye olan dik uzaklığı
4. A-VR (mm). A noktasının VR'ye olan dik uzaklığı
5. ANS-HR (mm): ANS noktasının HR'ye olan dik uzaklığı
6. ANS-VR (mm): ANS noktasının VR'ye olan dik uzaklığı
7. PNS-HR (mm): PNS noktasının HR'ye olan dik uzaklığı
8. PNS-VR (mm): PNS noktasının VR'ye olan dik uzaklığı
9. PD-HR ($^{\circ}$): ANS-PNS düzleminin HR ile yaptığı açı
10. A-Na Perp (mm): FH düzlemine N noktasından indirilen dikmenin A noktasına olan mesafesi
11. FH-NA ($^{\circ}$): Frankfurt horizontal düzlemi ile NA doğrusu arasındaki açı



Şekil 3.4.3. Maksiller iskeletsel ölçümler

3.4.4. Mandibuler İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.4.4)

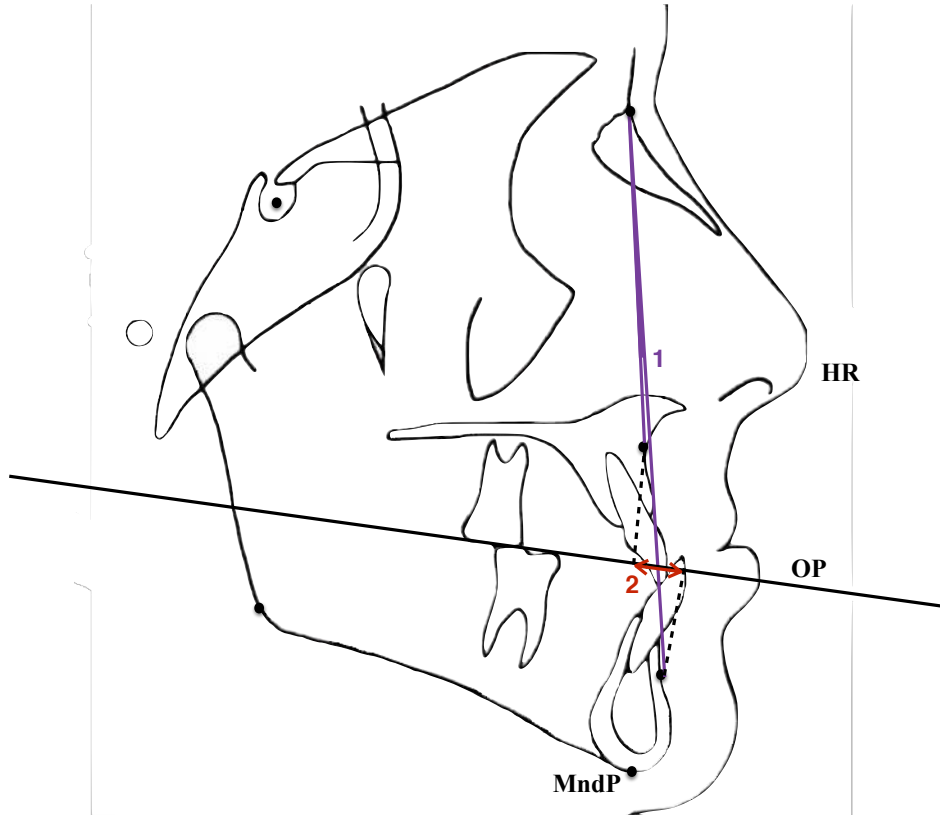
1. SNB (°): SN düzleminin NB düzlemi ile yaptığı açı
2. B-VR (mm): B noktasının VR'ye olan dik mesafesi
3. Pog-HR (mm): Pog noktasının HR'ye olan dik mesafesi
4. Pog-VR (mm): Pog noktasının VR'ye olan dik mesafesi
5. Me-HR (mm): Me noktasının HR'ye olan dik mesafesi
6. Co-Gn (mm): Efektif mandibuler uzunluk



Şekil 3.4.4. Mandibuler iskeletsel ölçümler

3.4.5. Maksillomandibuler iskeletsel ölçümler (şekil 3.4.5)

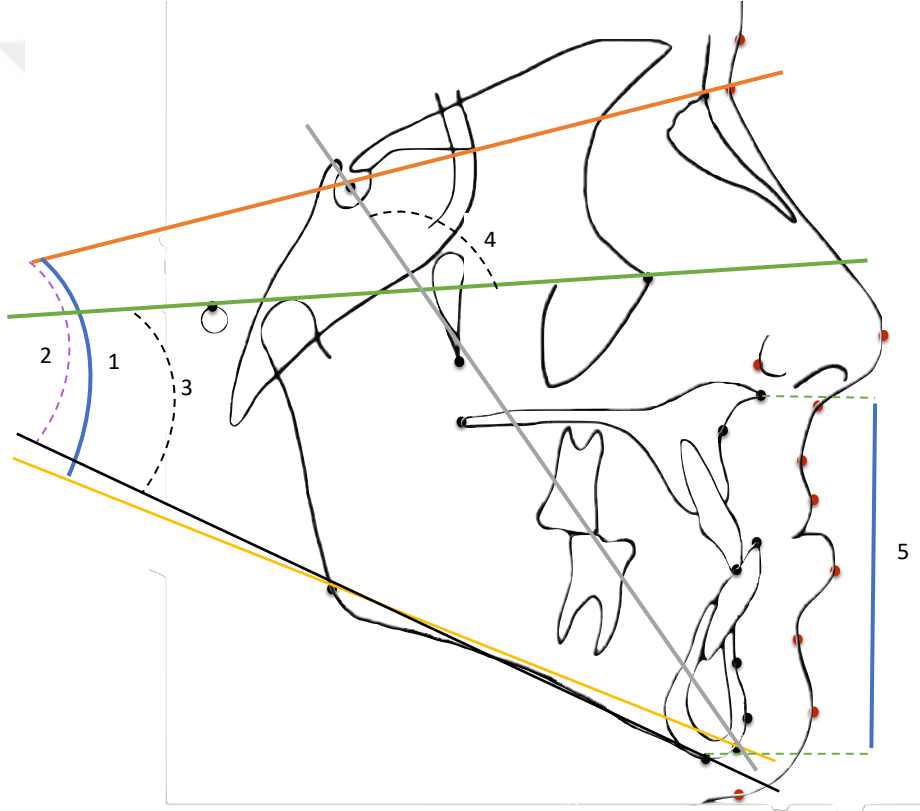
1. ANB ($^{\circ}$): NA düzlemi ile NB düzlemi arasındaki açı
2. Wits (mm): A ve B noktalarının okluzal düzlem üzerindeki izdüşümlerinin arasındaki uzaklık



Şekil 3.4.5. Maksillomandibuler ölçümler

3.4.6. İskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümleri (şekil 3.4.6)

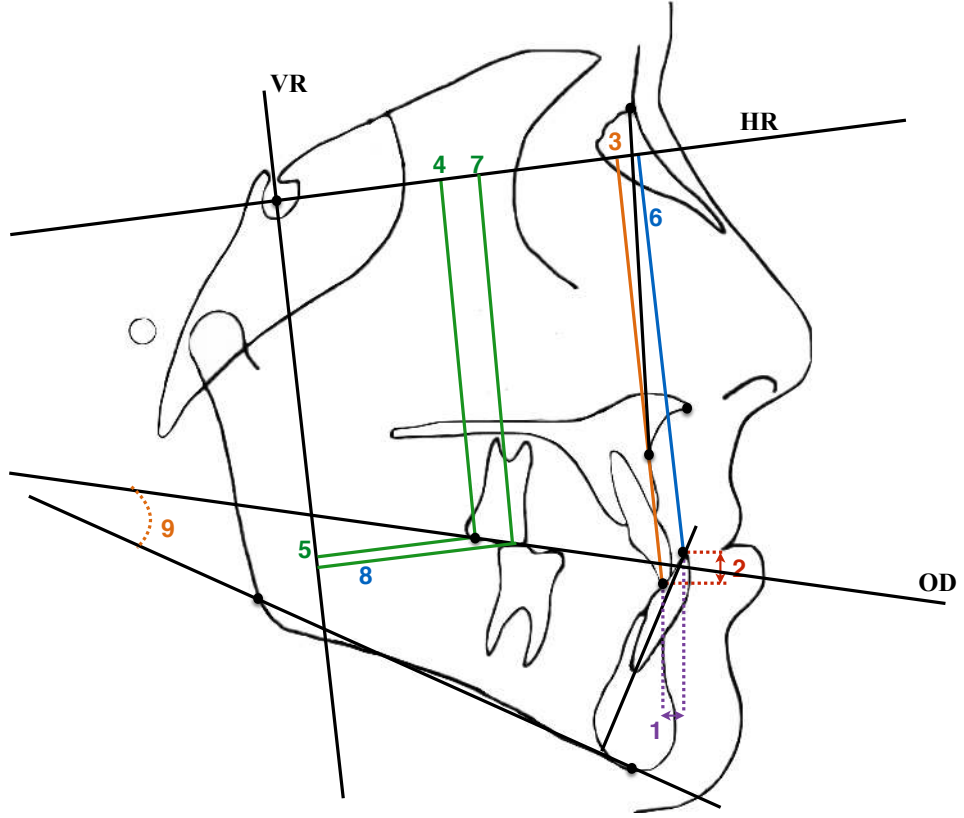
1. GoGnSN($^{\circ}$): GoGn düzlemi ile SN düzlemi arasında oluşan açı
2. MP-SN ($^{\circ}$): Mandibuler düzlemin SN doğrusu ile yaptığı açı
3. MP-FH ($^{\circ}$): Mandibuler düzlemi Frankfurt horizontal düzlemi ile yaptığı açı
4. SGn-FH ($^{\circ}$): Sella-Gnathion doğrusu ile Frankfurt horizontal düzlemi arasındaki açı
5. Anterior yüz yüksekliği (mm): ANS ile menton arası mesafe



Şekil 3.4.6. İskeletsel vertikal yüz yükseliği ölçümleri

3.4.7. Dentoalveolar ölçümler (şekil 3.4.7)

1. Overjet (mm): Üst santral kesici dişin insizal kenarının alt santral kesici dişin insizali arasındaki oklüzal düzleme paralel uzaklığı
2. Overbite (mm): Üst santral kesici dişin insizal kenarının alt santral kesici dişi insizali arasındaki oklüzal düzleme olan dik uzaklığı
3. U1i-HR (mm): Üst en ileri kesici dişin insizal noktasının HR doğrusuna olan dik uzaklığı
4. U6-HR (mm): Üst 1. molar dişin distobukkal tüberkülünün HR'ye olan dik uzaklığı
5. U6-VR (mm): Üst 1. molar dişin distobukkal tüberkülünün VR'ye olan dik uzaklığı
6. L1i-HR (mm): Alt en ileri kesici dişin insizal noktasının HR doğrusuna olan dik uzaklığı
7. L6-HR (mm): Alt 1. molar dişin distal tüberkülünün HR'ye olan dik uzaklığı
8. L6-VR (mm): Alt 1. molar dişin distal tüberkülünün VR'ye olan dik uzaklığı
9. IMPA ($^{\circ}$): Alt en ileri kesici dişin uzun aksının mandibuler düzlemle yaptığı açı



Şekil 3.4.7. Dentoalveolar ölçümler

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Version 25 paket programı kullanılmıştır.

Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerine göre veriler normal dağılım göstermektedir.

Aynı plak grubunda cerrahi öncesi (T1) dönemde, cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) yapılan ölçümler arasındaki farklar için Bağımlı Örneklem t testi (Paired-samples t test) kullanılmıştır.

İki plak grubu ve dört plak grubu arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığının saptanması için Bağımsız Örneklem t testi (Independent samples t test) kullanılmıştır.

Tüm testler için α hata payı 0,05 alınmıştır. $p \leq 0,05$ iken H_0 , ortalamaların eşitliği hipotezi red edilip iki ortalama arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardır, alternatif hipotezi kabul edilirken; $p > 0,05$ durumunda H_0 , ortalamaların eşitliği hipotezi reddedilmeyip söz konusu iki döneme ilişkin klinik sonuçların istatistiksel olarak farklı olmadığı saptanmıştır. Testler %95 güven düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Yöntem Güvenilirliğinin Değerlendirilmesi

Literatür incelemeleri sonucunda tekrarlanan ölçümler için örneklem büyüklüğünün %20'sinin alınmasının yeterli olacağı görülmüştür. Çalışmaya dahil edilen 39 hastanın 8'inde toplam 24 radyografide araştırmacı ölçümleri 2 hafta sonra tekrarlamıştır. İlk ölçümler ile tekrarlanan ölçümler arasında hesaplanan sınıf içi korelasyon katsayıları (SKK) ölçümlerin tekrarlanabilir olduğunu göstermiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Gözlemci içi güvenilirliğin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK) ile Değerlendirilmesi

Parametreler	T1	T2	T3
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK)	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK)	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK)
SNA (°)	0,99	0,98	0,99
Co-A (mm)	0,98	0,97	0,98
A-HR (mm)	0,96	0,97	0,98
A-VR (mm)	0,96	0,98	0,98
ANS-HR (mm)	0,97	0,96	0,99
ANS-VR (mm)	0,99	0,98	0,99
PNS-HR (mm)	0,95	0,96	0,95
PNS-VR (mm)	0,95	0,96	0,99
PD-HR (°)	0,96	0,98	0,95
A-Na Perp (mm)	0,95	0,97	0,95
FH-NA (°)	0,98	0,97	0,98
SNB (°)	0,98	0,98	0,97
B-VR (mm)	0,95	0,99	0,95
Pog-HR (mm)	0,95	0,99	0,97
Pog-VR (mm)	0,95	0,97	0,95

Tablo 4.1. devamı. Gözlemci içi güvenilirliğin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK) ile Değerlendirilmesi

Parametreler	T1	T2	T3
	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK)	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK)	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK)
Me-HR (mm)	0,94	0,95	0,95
MD-SN (°)	0,98	0,96	0,98
Co-Gn (mm)	0,97	0,98	0,96
Go-Gn (mm)	0,99	0,95	0,98
ANB (°)	0,99	0,99	0,96
Wits (mm)	0,95	0,94	0,96
MD-FH (°)	0,94	0,97	0,99
SGn-FH (°)	0,97	0,99	0,97
SNGoGn (°)	0,97	0,94	0,98
ANS-Me (mm)	0,93	0,98	0,97
Overjet (mm)	0,97	0,94	0,97
Overbite (mm)	0,93	0,97	0,97
U1i-HR (mm)	0,94	0,96	0,96
L1i-HR (mm)	0,93	0,95	0,93
U6-HR (mm)	0,95	0,93	0,94
U6-VR (mm)	0,93	0,98	0,98
L6-HR (mm)	0,95	0,96	0,99
L6-VR (mm)	0,96	0,98	0,93
IMPA (°)	0,95	0,95	0,98

4.2. Çalışmaya İlişkin Demografik Veriler

Çalışmaya iki plak ile fiksasyon grubunda 19, dört plak ile fiksasyon grubunda 20 adet olmak üzere toplamda 39 adet hasta dahil edilmiştir. İki plak grubu, yaş ortalaması $22,5 \pm 4,2$ yıl olan 14 (%73,7) kadın ve 5 (%26,3) erkek hastadan oluşmaktadır. Dört plak grubu, yaş ortalaması $26 \pm 6,3$ yıl olan 14 (%70) kadın ve 6 (%30) erkek hastadan oluşmaktadır. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların yaş ortalaması $24,5 \pm 5,7$ yıl, cinsiyet dağılımı 28 (%71,8) kadın ve 11 (%28,2) erkek şeklindedir. Çalışmaya dahil edilen bütün hastalara, Le Fort I osteotomisi ile maksiller ilerletme, maksiller gömme veya her ikisi de uygulanmış ve mandibula eşzamanlı olarak bilateral sagittal split osteotomisi ile geri alınmıştır. Cerrahi öncesi alınan lateral sefalometrik radyograflar (T1) ile cerrahi sonrası geç dönemde alınan lateral sefalometrik radyograflar (T3) arasında ortalama geçen süre iki plak grubunda $10,3 \pm 1,9$ ay, dört plak grubunda $12,0 \pm 5,7$ ay, toplamda $11,2 \pm 4,4$ ay olarak bulunmuştur. Çalışmaya dahil edilen hastalara ait demografik veriler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışmaya dahil edilen hastalara ait demografik veriler

Demografik veri	İki plak grubu		Dört plak grubu		Toplam	
	$\bar{X} \pm \sigma$	Min-Maks	$\bar{X} \pm \sigma$	Min-Maks	$\bar{X} \pm \sigma$	Min-Maks
Yaş (yıl)	$22,5 \pm 4,2$	18 - 31	$26 \pm 6,3$	19- 45	$24,5 \pm 5,7$	18 - 45
Tedavi süresi (ay)	$10,3 \pm 1,9$	6 - 12	$12,0 \pm 5,7$	6 - 26	$11,2 \pm 4,4$	6 - 26

4.3. İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular

İki plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular Tablo 4.3.1’de verilmiştir.

İki plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen mandibuler iskeletsel ve maksillomandibuler parametrelere ait bulgular Tablo 4.3.2’de verilmiştir.

İki plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen iskeletsel vertikal yüz yüksekliği parametrelerine ait bulgular Tablo 4.3.3’te verilmiştir.

İki plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen dentoalveolar parametrelere ait bulgular Tablo 4.3.4’te verilmiştir.

Tablo 4.3.1 İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular

İki plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
Maksiller İskeletsel Parametreler						
SNA (°)	80,053 ± 4,6906 72,8 - 88,7	77,792 / 82,313	84,005 ± 4,0625 76,7 - 91,8	82,047 / 85,963	83,347 ± 3,8865 78,1 - 91,4	81,474 / 85,221
Co-A (mm)	75,563 ± 5,5325 65,7 - 83,5	72,897 / 78,230	79,189 ± 5,3911 71,6 - 89,7	76,591 / 80,100	79,474 ± 5,5628 70,6 / 92,5	76,793 / 82,155
A-HR (mm)	48,684 ± 3,7932 40,0 - 55,0	46,856 / 50,512	46,121 ± 3,6974 39,3 - 52,8	44,339 / 47,903	46,384 ± 3,9836 38,7 - 53,1	44,464 / 48,304
A-VR (mm)	62,005 ± 5,5123 56,0 - 74,7	59,348 / 64,662	65,058 ± 5,3210 56,7 - 76,6	62,493 / 67,623	64,411 ± 5,0491 55,1 - 75,6	61,977 / 66,844
ANS-HR (mm)	41,721 ± 3,0329 35,6 - 47,8	40,259 / 43,183	38,926 ± 3,3737 46,9 - 33,7	37,300 / 40,552	38,784 ± 3,3659 46,5 - 33,2	37,162 / 40,407
ANS-VR (mm)	68,084 ± 5,4775 60,9 - 80,2	65,444 / 70,724	70,858 ± 4,7661 62,6 - 81,2	68,561 / 73,155	70,984 ± 5,2013 5,1 - 75,6	68,477 / 73,491
PNS-HR (mm)	43,642 ± 4,1165 36,1 - 52,5	41,658 / 45,626	41,216 ± 2,9822 49,3 - 35,9	39,778 / 42,653	40,916 ± 4,2259 49,6 - 33,9	42,953 / 38,879
PNS-VR (mm)	17,500 ± 4,2243 8,6 - 27,2	15,464 / 19,536	19,542 ± 4,1152 13,5 - 27,4	17,559 / 21,526	18,763 ± 3,5242 12,7 - 25,1	17,065 / 20,462
PD-HR (°)	1,416 ± 3,1177 4,3 - 5,2	0,087 / 2,918	3,405 ± 4,6329 7,7 - 12,4	1,172 / 5,638	2,837 ± 2,9182 3,1 - 10,60,5	1,430 / 4,243
A-Na Perp (mm)	0,511 ± 4,4523 9,2 - 7,4	1,635 / 2,656	2,758 ± 3,4630 4,8-8,3	1,089 / 4,427	2,426 ± 3,3410 3,3 - 8,5	0,816 / 4,037
FH-NA (°)	88,953 ± 4,8549 80,6 - 97,9	86,613 / 91,293	92,742 ± 5,4168 78,2 - 99,1	90,131 / 95,353	92,132 ± 4,5742 80,6 - 99,2	89,927 / 94,336

Tablo 4.3.2 . İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel parametrelere ait bulgular

İki plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
Mandibuler İskeletsel Parametreler						
SNB (°)	84,411 ± 4,0925 75,1 – 93,5	82,438 / 86,383	80,789 ± 4,4150 68,2 – 88,8	78,662 / 82,917	80,700 ± 4,4463 68,0 – 88,2	78,557 / 82,843
B-VR (mm)	64,532 ± 12,2493 38,2 – 88,5	58,628 / 70,436	61,311 ± 9,4416 38,5 – 79,4	56,760 / 65,861	61,195 ± 9,3614 38,3 – 78,6	56,683 / 65,707
Pog-HR (mm)	102,895 ± 9,0353 83,3 – 115,7	98,540 / 107,250	100,211 ± 8,5217 82,7 – 112,4	96,103 / 104,318	99,937 ± 8,5438 82,9 – 110,9	95,819 - 104,055
Pog-VR (mm)	67,995 ± 13,0974 29,7 – 91,3	61,682 / 74,307	64,216 ± 10,7388 33,2 – 82,0	59,040 / 69,392	64,247 ± 10,9455 33,9 – 81,1	58,972 - 69,523
Me-HR (mm)	108,805 ± 8,8102 89,2 – 120,4	104,559 / 113,052	106,611 ± 8,4609 89,4 – 118,2	102,532 / 110,689	106,279 ± 8,1905 88,9 – 117,1	102,331 / 110,227
MD-SN (°)	36,753 ± 8,4985 24,6 – 54,9	32,657 / 40,849	34,695 ± 7,3295 23,5 – 53,1	31,162 / 38,227	34,821 ± 7,4833 23,5 – 53,0	31,214 / 38,428
Co-Gn (mm)	116,047 ± 10,0212 97,5 – 131,4	111,217 / 120,877	112,268 ± 9,0459 95,9 – 125,0	107,908 / 116,628	112,700 ± 8,4031 97,6 – 124,5	108,650 / 116,750
Go-Gn (mm)	80,495 ± 8,1695 63,6 – 90,5	76,557 / 84,432	77,526 ± 7,1168 64,9 -89,9	74,096 / 80,956	76,611 ± 6,6659 63,9 – 85,6	73,398 / 79,823
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler						
ANB (°)	-2,247 ± 6,8264 -13,5 - 12,8	-5,538 / 1,043	2,542 ± 3,1293 -3,8 – 9,8	1,034 / 4,050	2,600 ± 3,9777 -4,2 – 10,6	0,683 / 4,517
Wits (mm)	8,916 ± 8,2218 -8,1 – 21,2	4,953 / 12,879	2,163 ± 3,3604 -6,1 – 8,5	0,543 / 3,783	2,953 ± 3,8808 -5,0 – 9,7	1,082 / 4,823

Tablo 4.3.3. İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen iskeletsel vertikal yüz yüksekliği parametrelere ait bulgular

İki plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler						
MD-FH (°)	27,437 ± 8,2263 12,7 – 45,6	23,472 / 31,402	25,132 ± 6,8957 13,2 – 38,1	21,808 / 28,455	25,495 ± 7,4196 13,1 – 42,8	21,919 / 29,071
SGn-FH (°)	61,968 ± 9,0027 48,9 – 76,7	57,629 / 66,308	57,289 ± 4,2038 49,5 – 67,1	55,263 / 59,316	57,274 ± 4,7577 49,2 – 67,9	54,981 / 59,567
SNGoGn (°)	32,905 ± 9,2053 20,0 – 52,8	28,468 / 37,342	30,221 ± 5,4083 19,8 – 39,7	27,614 / 32,828	30,253 ± 5,3556 19,8 – 39,9	27,671 / 32,834
ANS-Me (mm)	72,258 ± 6,7729 58,5 – 86,0	68,993 / 75,522	69,105 ± 7,5401 52,5 – 82,0	65,471 / 72,739	69,279 ± 6,0739 53,1 – 77,5	66,351 / 72,206

Tablo 4.3.4. İki plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen dentoalveolar parametrelere ait bulgular

İki plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
Dentoalveolar Parametreler						
Overjet (mm)	-3,584 ± 6,2725 -10,0 – 10,8	-6,607 / -0,561	3,800 ± 1,1055 2,5 – 5,9	3,267 / 4,333	3,353 ± 0,8181 2,0 – 4,9	2,958 / 3,747
Overbite (mm)	0,474 ± 3,2066 -7,3 – 4,1	-1,072 / 2,019	0,116 ± 1,6297 -2,8 – 3,5	-0,670 / 0,901	1,453 ± 0,9100 -3 – 3,1	1,014 / 1,891
U1i-HR (mm)	70,532 ± 6,2253 57,9 – 81,4	67,531 / 73,532	68,353 ± 5,4759 57,8 – 74,9	65,713 / 70,992	68,879 ± 5,6675 56,5 – 76,4	66,147 / 71,611
L1i-HR (mm)	70,432 ± 6,1375 56,8 – 78,8	67,473 / 73,390	67,595 ± 5,5564 56,1 – 74,9	64,917 / 70,273	67,016 ± 5,2176 54,7 – 72,7	64,501 / 69,531
U6-HR (mm)	64,432 ± 5,5472 52,8 – 72,9	61,758 / 67,105	62,932 ± 5,4929 53,0 – 72,0	60,284 / 65,579	63,026 ± 5,4113 52,9 – 71,7	60,418 / 65,634
U6-VR (mm)	40,116 ± 7,2604 28,3 – 53,9	36,616 / 43,615	44,300 ± 6,2374 34,3 – 55,6	41,294 / 47,306	44,016 ± 5,4503 33,0 – 53,0	41,389 / 46,643
L6-HR (mm)	67,084 ± 6,0244 53,6 – 76,8	64,181 / 69,988	64,774 ± 5,6895 53,8 – 73,1	62,031 / 67,516	64,500 ± 5,6679 53,7 – 72,8	61,768 / 67,232
L6-VR (mm)	46,463 ± 8,0372 27,0 – 58,6	42,589 / 50,337	43,058 ± 6,5445 32,9 – 57,9	39,904 / 46,212	42,937 ± 6,3390 31,7 – 56,3	39,882 / 45,992
IMPA (°)	90,679 ± 8,4013 76,0 – 107,5	86,630 / 94,728	90,653 ± 8,3108 73,8 – 101,5	86,647 / 94,658	88,532 ± 9,3144 72,1 – 102,4	84,042 / 93,021

4.4. Dört plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular

Dört plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular Tablo 4.4.1’de verilmiştir.

Dört plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen mandibuler iskeletsel ve maksillomandibuler parametrelere ait bulgular Tablo 4.4.2’de verilmiştir.

Dört plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen iskeletsel vertikal yüz yüksekliği parametrelerine ait bulgular Tablo 4.4.3’de verilmiştir.

Dört plak grubunda cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönemde (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen dentoalveolar parametrelere ait bulgular Tablo 4.4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4.1. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen maksiller iskeletsel parametrelere ait bulgular

Dört plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
Maksiller İskeletsel Parametreler						
SNA (°)	78,880 ± 4,3429 68,0 – 85,5	76,847 / 80,913	83,415 ± 4,4346 72,4 – 88,8	81,340 / 85,490	83,165 ± 3,7786 77,6 – 89,5	81,397 / 84,933
Co-A (mm)	74,280 ± 5,4806 65,6 – 83,0	71,715 / 76,845	78,910 ± 3,7246 71,4 – 85,9	77,167 / 80,653	78,905 ± 4,3562 69,0 – 84,2	76,866 / 80,944
A-HR (mm)	51,610 ± 2,5590 46,4 – 54,9	50,412 / 52,808	49,510 ± 3,1669 44,8 – 55,7	48,028 / 50,992	49,525 ± 3,5966 43,4 – 58,3	47,842 / 51,208
A-VR (mm)	60,340 ± 7,2408 47,7 – 72,4	56,951 / 63,729	65,175 ± 6,4914 51,9 – 75,7	62,137 / 68,213	64,940 ± 5,8003 51,4 – 74,4	62,225 / 67,655
ANS-HR (mm)	43,845 ± 3,4172 36,4 – 48,8	42,246 / 45,444	41,935 ± 3,7095 34,4 – 47,3	43,671 / 40,199	41,875 ± 3,6879 34,4 – 47,4	40,149 / 43,601
ANS-VR (mm)	67,010 ± 7,5647 53,1 – 77,2	63,470 / 70,550	71,995 ± 6,5406 58,4 – 83,0	68,934 / 75,056	72,020 ± 6,2300 59,8 – 81,7	69,104 / 74,936
PNS-HR (mm)	43,660 ± 3,7468 34,7 – 51,6	41,906 / 45,414	41,880 ± 3,6318 31,7 – 48,9	40,180 / 43,580	41,735 ± 4,1814 31,6 – 48,7	39,778 / 43,692
PNS-VR (mm)	17,705 ± 4,4543 9,5 – 24,1	15,620 / 19,790	19,560 ± 5,0163 11,2 – 27,3	17,212 / 21,908	18,870 ± 4,7202 10,5 – 26,5	16,661 / 21,079
PD-HR (°)	0,205 ± 2,9516 -5,5 – 5,8	-1,176 / 1,586	2,145 ± 3,9858 -7,8 – 9,9	0,280 / 4,010	2,580 ± 3,0557 -6,0 – 7,7	1,150 / 4,010
A-Na Perp (mm)	1,595 ± 4,1935 -8,5 – 6,4	-3,558 / 0,368	2,420 ± 4,0011 -6,4 – 8,1	0,547 / 4,293	2,095 ± 4,4274 -7,4 – 11,2	0,023 / 4,167
FH-NA (°)	88,375 ± 4,1441 81,7 – 95,9	88,328 / 90,314	92,405 ± 4,0124 83,4 – 98,1	90,527 / 94,283	92,160 ± 4,5587 82,4 – 100,6	90,026 / 94,294

Tablo 4.4.2. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel parametrelere ait bulgular

Dört plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
Mandibuler İskeletsel Parametreler						
SNB (°)	82,075 ± 4,3084 73,0 – 90,3	80,059 / 84,091	79,185 ± 3,4064 72,0 – 84,5	77,591 / 80,779	79,460 ± 3,4177 73,8 – 85,4	77,860 / 81,060
B-VR (mm)	63,830 ± 9,6679 46,4 – 82,6	59,305 / 68,355	58,965 ± 8,2772 42,4 – 73,7	55,091 / 62,839	59,575 ± 8,2627 41,3 – 73,9	55,708 / 63,442
Pog-HR (mm)	108,620 ± 6,8323 95,2 – 121,4	105,422 / 111,818	105,470 ± 4,9388 95,0 – 117,1	103,159 / 107,781	105,345 ± 6,6896 92,4 – 118,8	102,214 / 108,476
Pog-VR (mm)	65,275 ± 10,5474 46,4 – 86,8	60,339 / 70,211	61,130 ± 8,5819 42,9 – 77,2	57,114 / 65,146	61,605 ± 9,1644 41,2 – 77,1	57,316 / 65,894
Me-HR (mm)	114,495 ± 7,2371 101,4 – 129,4	111,108 / 117,882	112,245 ± 6,2362 100,3 – 123,7	109,326 / 115,164	111,735 ± 6,9014 97,7 – 125,0	108,505 / 114,965
MD-SN (°)	37,635 ± 4,7944 29,4 – 48,3	35,391 / 39,879	39,615 ± 5,3232 31,1 – 54,8	37,124 / 42,106	39,045 ± 5,5535 31,2 – 55,4	36,446 / 41,644
Co-Gn (mm)	116,505 ± 8,8058 101,4 – 136,8	112,384 / 120,626	113,610 ± 7,1625 104,6 – 131,3	110,258 / 116,962	113,290 ± 6,8392 104,8 – 129,4	110,089 / 116,491
Go-Gn (mm)	81,230 ± 5,7498 68,5 – 93,9	78,539 / 83,921	75,745 ± 5,0865 68,6 – 87,8	73,364 / 78,126	76,265 ± 5,5062 67,4 – 88,2	73,688 / 78,842
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler						
ANB (°)	-3,190 ± 3,2892 -7,9 – 7,3	-4,729 / -1,651	2,600 ± 2,2360 0,1 – 7,1	1,553 / 3,646	2,565 ± 2,9688 -1,2 – 8,5	1,176 / 3,954
Wits (mm)	11,995 ± 6,0432 -6,5 – 21,5	9,167 / 14,823	2,965 ± 2,9810 -2,8 – 9,2	1,570 / 4,360	4,440 ± 3,9305 -3,4 – 11,0	2,600 / 6,280

Tablo 4.4.3. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen iskeletsel vertikal yüz yüksekliği parametrelere ait bulgular

Dört plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler						
MD-FH (°)	29,090 ± 5,8273 19,4 – 41,5	26,363 / 31,817	27,050 ± 4,9543 19,3 – 38,0	24,731 / 29,369	26,795 ± 4,6339 18,4 – 38,3	24,626 / 28,964
SGn-FH (°)	62,195 ± 6,1795 50,9 – 76,0	59,303 / 65,087	58,435 ± 3,5717 53,6 – 67,9	56,763 / 60,107	57,965 ± 3,6223 51,3 – 65,3	56,270 / 59,660
SNGoGn (°)	37,625 ± 5,4891 30,6 – 53,2	35,056 / 40,194	35,250 ± 4,2112 28,4 – 43,5	33,279 / 37,221	35,040 ± 4,3002 27,2 – 42,7	33,027 / 37,053
ANS-Me (mm)	75,870 ± 6,3698 64,3 – 87,7	72,889 / 78,851	69,965 ± 4,1380 64,2 – 81,0	68,028 / 71,902	69,910 ± 3,2515 65,7 – 77,9	68,388 / 71,432

Tablo 4.4.4. Dört plak grubuna ait cerrahi öncesi (T1), cerrahi sonrası erken dönem (T2) ve cerrahi sonrası geç dönemde (T3) ölçülen dentoalveolar parametrelere ait bulgular

Dört plak grubu						
Parametre	T1		T2		T3	
	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	$\bar{X} \pm \sigma$ Min - Maks	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır
Dentoalveolar Parametreler						
Overjet (mm)	-5,380 ± 5,7181 -13,2 – 12,2	-8,056 / -2,704	2,805 ± 0,9064 0,8 – 4,1	2,381 / 3,229	2,595 ± 0,7119 1,5 – 3,7	2,262 - 2,928
Overbite (mm)	0,450 ± 3,0881 -5,4 – 6,2	-0,995 / 1,895	0,470 ± 1,3127 -1,7 – 3,4	-0,144 / 1,084	0,785 ± 1,4254 -2,6 – 3,3	0,118 / 1,452
U1i-HR (mm)	76,545 ± 3,3676 69,0 – 80,6	74,969 / 78,121	73,860 ± 4,4684 65,5 – 80,6	71,769 / 75,951	73,165 ± 4,3230 64,8 – 78,2	71,142 / 75,188
L1i-HR (mm)	74,745 ± 5,1843 67,1 – 85,7	72,319 / 77,171	72,960 ± 4,6163 64,9 – 80,1	70,800 / 75,120	71,860 ± 4,5899 63,4 – 80,4	69,712 / 74,008
U6-HR (mm)	68,330 ± 4,1621 60,9 – 77,3	66,382 / 70,278	66,665 ± 4,5944 59,1 – 74,8	64,515 / 68,815	65,955 ± 4,6887 55,4 – 73,7	63,761 / 68,149
U6-VR (mm)	38,910 ± 7,2799 22,4 – 51,3	35,503 / 42,317	43,665 ± 7,5819 27,7 – 54,8	40,117 / 47,213	42,940 ± 7,4422 28,2 – 53,8	39,457 / 46,423
L6-HR (mm)	70,200 ± 5,2212 60,6 -81,4	67,756 / 72,644	68,590 ± 4,8991 59,2 – 77,1	66,297 / 70,883	67,635 ± 4,5080 75,3 – 58,0	65,525 / 69,745
L6-VR (mm)	46,500 ± 8,9718 30,5 – 64,3	42,301 / 50,699	42,300 ± 7,7778 27,6 – 57,0	38,660 / 45,940	42,125 ± 7,2787 29,4 – 53,8	38,718 / 45,532
IMPA (°)	89,815 ± 6,5638 74,3 – 103,5	86,743 / 92,887	89,105 ± 4,7491 78,8 – 99,0	86,882 / 91,328	88,845 ± 6,0640 72,9 – 102,5	86,007 / 91,683

4.5. İki Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T2 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, maksiller iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.5.1);

- SNA değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,9526 °, p=0,000)
- Co-A değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,6263 mm, p=0,000)
- A-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,5632 mm, p=0,004)
- A-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,0526 °, p=0,002)
- ANS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (-2,7947 mm, p=0,000)
- ANS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 2,7737 mm, p=0,004)
- PNS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,4263 mm, p=0,006)
- PNS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 2,0421 mm , p=0,000)
- PD-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,9895 °, p=0,014)
- A-Na Perp değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,2684, p=0,000)
- FH-NA değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,7895 °, p=0,000)

göstermiştir.

Tablo 4.5.1. İki plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T1-T2		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Maksiller İskeletsel Parametreler			
SNA (°)	3,9526	-5,6656 / -2,2396	,000
Co-A (mm)	3,6263	-5,0233 / -2,2293	,000
A-HR (mm)	2,5632	0,9305 / 4,1958	,004
A-VR (mm)	3,0526	-4,7678 / -1,3374	,002
ANS-HR (mm)	2,7947	-3,9418 / -1,6477	,000
ANS-VR (mm)	2,7737	-4,5312 / -1,0162	,004
PNS-HR (mm)	-2,4263	-4,0715 / -0,7811	,006
PNS-VR (mm)	2,0421	-2,9903/ -1,0939	,000
PD-HR (°)	1,9895	-3,5238 / -0,4552	,014
A-Na Perp (mm)	3,2684	-4,7073 / -1,8295	,000
FH-NA (°)	3,7895	-5,3792 / -2,1997	,000

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, mandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.5.2);

- SNB değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,6211°, p=0,000)
 - B-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-2,9053 mm, p=0,033)
 - Pog-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-2,6842 mm, p=0,000)
 - Pog-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-2,3053 mm, p=0,005)
 - Me-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,1947 mm, p=0,000)
 - MD-SN değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 0,9000 mm, p=0,017)
 - Co-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,7789 mm, p=0,001)
 - Go-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,9684 mm, p=0,049)
- bulunmuştur.

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.5.2);

- ANB değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,7895 °, p=0,001)
 - Wits değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 6,7526 mm, p=0,000)
- görülmüştür.

Tablo 4.5.2. İki plak grubunda yapılan mandibuler iskeletsel ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T1-T2		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Mandibuler İskeletsel Parametreler			
SNB (°)	3,6211	2,3438 / 4,8983	,000
B-VR (mm)	2,9053	0,2951 / 6,1470	,033
Pog-HR (mm)	2,6842	1,3588 / 4,0096	,000
Pog-VR (mm)	2,3053	1,2795 / 6,2784	,005
Me-HR (mm)	2,1947	-3,1272 / -1,2623	,000
MD-SN (°)	0,9000	0,4132 / 3,7026	,017
Co-Gn (mm)	3,7789	1,6818 / 5,8761	,001
Go-Gn (mm)	2,9684	0,0112 / 5,9256	,049
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler			
ANB (°)	-4,7895	-7,2326 / -2,3463	,001
Wits (mm)	6,7526	3,7386 / 9,7666	,000

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde (Tablo 4.5.3);

- MD-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,3053 °, p=0,014)
 - SGn-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 4,6789 °, p=0,012)
 - SNGoGn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,6842 °, p=0,014)
 - ANS-Me değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,1526 mm, p=0,011)
- bulunmuştur.

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, dentoalveolar ölçümlerde (Tablo 4.5.3);

- U1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,1789 mm , p=0,004)
 - L1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,8368 mm , p=0,000)
 - U6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,5000 mm , p=0,001)
 - U6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,1842 mm , p=0,000)
 - L6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,3105 mm , p=0,000)
 - L6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (-2,9842 mm , p=0,014)
 - Overjet değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 7,3842mm , p=0,000)
- göstermiştir.

- Overbite değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
(-0,3579 mm , p=0,602)
- IMPA değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
(- 0,0263° , p=0,979)

Tablo 4.5.3. İki plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T1-T2		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler			
MD-FH (°)	2,3053	0,5306 / 4,0799	,014
SGn-FH (°)	4,6789	1,1607 / 5,0894	,012
SNGoGn (°)	2,6842	0,2790 / 5,2463	,014
ANS-Me (mm)	3,1526	0,8242 / 5,4811	,011
Dentoalveolar Parametreler			
Overjet (mm)	7,3842	-10,3427 / -4,4257	,000
Overbite (mm)	0,3579	-1,0575 / 1,7733	,602
U1i-HR (mm)	2,1789	-3,5837 / -0,7742	,004
L1i-HR (mm)	2,8368	-4,0351 / -1,6386	,000
U6-HR (mm)	1,5000	-2,2737 / -0,7263	,001
U6-VR (mm)	4,1842	-6,1132 / -2,2553	,000
L6-HR (mm)	2,3105	-3,2050 / -1,4160	,000
L6-VR (mm)	2,9842	0,7843 / 6,0262	,014
IMPA (°)	0,0263°	-2,0324 / 2,0850	,979

4.6. İki Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, maksiller iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.6.1);

- SNA değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,2947 °, p=0.000)
- Co-A değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,9105 mm, p=0.000)
- A-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,3000 mm, p=0.004)
- A-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 2,4053 °, p=0.001)
- ANS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,9368 mm, p=0.000)
- ANS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 2,9000 mm, p=0.003)
- PNS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,7263 mm, p=0.006)
- PNS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,2632 mm , p=0.013)
- PD-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,4211 °, p=0.014)
- A-Na Perp değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 2,9368 , p=0.000)
- FH-NA değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,1789 °, p=0,000)

göstermiştir.

Tablo 4.6.1.İki plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T1-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Maksiller İskeletsel Parametreler			
SNA (°)	3,2947	-4,7431 / -1,8463	,000
Co-A (mm)	3,9105	-5,4654 / -2,3557	,000
A-HR (mm)	2,3000	0,8396 / 3,7604	,004
A-VR (mm)	2,4053	-3,7149 / -1,0957	,001
ANS-HR (mm)	2,9368	-4,0606 / -1,8131	,000
ANS-VR (mm)	2,9000	-4,6413 / -1,1587	,001
PNS-HR (mm)	2,7263	-4,5664 / -0,8863	,003
PNS-VR (mm)	1,2632	-2,2274 / -0,2989	,006
PD-HR (°)	1,4211	-2,5183 / -0,3238	,014
A-Na Perp (mm)	2,9368	-4,1847 / -1,6890	,000
FH-NA (°)	3,1789	-4,4451 / -1,9128	,000

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, mandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.6.2);

- SNB değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,7105 °, p=0,000)
 - B-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,3368 mm, p=0,018)
 - Pog-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-2,9579 mm, p=0,000)
 - Pog-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,7474 mm, p=0,005)
 - Me-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,5263 mm, p=0,000)
 - MD-SN değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,9316 mm, p=0,013)
 - Co-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,3474 mm, p=0,004)
 - Go-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,8842 mm, p=0,014)
- bulunmuştur.

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.6.2);

- ANB değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,8474 °, p=0,000)
 - Wits değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 5,9632 mm, p=0,000)
- görülmüştür.

Tablo 4.6.2.İki plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T1-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Mandibuler İskeletsel Parametreler			
SNB (°)	3,7105	2,5283 / 4,8928	,000
B-VR (mm)	3,3368	0,6308 / 6,0429	,018
Pog-HR (mm)	2,9579	1,6744 / 4,2414	,000
Pog-VR (mm)	3,7474	1,3138 / 6,1809	,005
Me-HR (mm)	-2,5263	-3,6098 / -1,4429	,000
MD-SN (°)	1,9316	0,4545 / 3,4086	,013
Co-Gn (mm)	3,3474	1,2366 / 5,4581	,004
Go-Gn (mm)	3,8842	0,8862 / 6,8822	,014
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler			
ANB (°)	-4,8474	-6,9830 / -2,7118	,000
Wits (mm)	5,9632	3,2698 / 8,6565	,000

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde (Tablo 4.6.3);

- MD-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,9421 °, p=0,013)
 - SGn-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 4,6947 °, p=0,006)
 - SNGoGn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,6526 °, p=0,022)
 - ANS-Me değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,9789 mm, p=0,038)
- bulunmuştur.

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, dentoalveolar ölçümlerde (Tablo 4.6.3);

- U1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,6526 mm , p=0,002)
 - L1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,4158 mm , p=0,000)
 - U6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,4053 mm , p=0,000)
 - U6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,9000 mm , p=0,000)
 - L6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,5842 mm , p=0,000)
 - L6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,5263 mm , p=0,030)
 - Overjet değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 6,9368 mm , p=0,000)
- göstermiştir.
- Overbite değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
(+0,9789 mm , p=0.147)
 - IMPA değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
(- 2,1474 °, p=0,086)

Tablo 4.6.3.İki plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T1-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler			
MD-FH (°)	1,9421	0,4537 / 4,9719	,013
SGn-FH (°)	4,6947	1,5524 / 7,8370	,006
SNGoGn (°)	2,6526	0,3333 / 4,9719	,027
ANS-Me (mm)	2,9789	59,348 / 5,7700	,038
Dentoalveolar Parametreler			
Overjet (mm)	6,9368	-10,1051 / -3,7686	,000
Overbite (mm)	-,9789	-2,3360/ 0,3781	,147
U1i-HR (mm)	-1,6526	-2,6220 / -0,6833	,002
L1i-HR (mm)	-3,4158	-4,6340 / -2,1976	,000
U6-HR (mm)	-1,4053	-2,0843 / -0,7262	,000
U6-VR (mm)	-3,9000	-5,8132 / -1,9868	,000
L6-HR (mm)	-2,5842	-3,6160 / -1,5524	,000
L6-VR (mm)	3,5263	3,0451 / 6,6646	,030
IMPA (°)	2,1474	-0,9054 / 4,6340	,086

4.7. İki Plak İle Fiksasyon Grubunda T2-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, maksiller iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.7.1);

- SNA değerinde görülen azalma ($- 0,6579^{\circ}$, $p=0,103$)
- Co-A değerinde görülen artış ($+ 0,2842$ mm, $p=0,655$)
- A-HR değerinde görülen artış ($+ 0,2632$ mm, $p=0,603$)
- A-VR değerinde görülen azalma ($- 0,6474$ mm, $p=0,155$)
- ANS-HR değerinde görülen azalma ($- 0,1421$ mm, $p=0,055$)
- ANS-VR değerinde görülen artış ($+ 0,1263$ mm, $p=0,651$)
- PNS-HR değerinde görülen azalma ($- 0,3000$ mm, $p=0,113$)
- PNS-VR değerinde görülen azalma ($- 0,7789$ mm, $p=0,319$)
- PD-HR değerinde görülen azalma ($- 0,5684^{\circ}$, $p=0,811$)
- A-Na Prep değerinde görülen azalma ($- 0,3316$ mm, $p=0,314$)
- FH-NA değerinde görülen azalma ($- 0,6105^{\circ}$ mm, $p=0,111$)

istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Tablo 4.7.1.İki plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T2-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Maksiller İskeletsel Parametreler			
SNA (°)	0,6579	-0,1456 / 1,4614	,103
Co-A (mm)	0,2842	-1,5990 / 1,0306	,655
A-HR (mm)	0,2632	-1,3074 / 0,7810	,603
A-VR (mm)	0,6474	-0,2683 / 1,5631	,155
ANS-HR (mm)	0,1421	-0,2879 / 0,0037	,055
ANS-VR (mm)	0,1263	-0,7033 / 0,4507	,651
PNS-HR (mm)	0,3000	-1,5705 / 0,9705	,626
PNS-VR (mm)	0,7789	-0,2033 / 1,7612	,113
PD-HR (°)	0,5684	-0,5971 / 1,7340	,319
A-Na Perp (mm)	0,3316	-0,3405 / 1,0037	,314
FH-NA (°)	0,6105	-0,1553 / 1,3763	,111

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, mandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.7.2);

- SNB değerinde görülen azalma (- 0,0895 °, p=0,811)
- B-VR değerinde görülen azalma (-0,1158 mm, p=0,856)
- Pog-HR değerinde görülen azalma (-0,2737 mm, p=0,606)
- Pog-VR değerinde görülen artış (+ 0,0316 mm, p=0,965)
- Me-HR değerinde görülen azalma (- 0,3316mm, p=0,400)
- MD-SN değerinde görülen artış (+ 0,1263 mm, p=0,782)
- Co-Gn değerinde görülen artış (+ 0,4316 mm, p=0,586)
- Go-Gn değerinde görülen azalma (- 0,9158 mm, p=0,102)

istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.7.2);

- ANB değerinde görülen artış (+ 0,0579 °, p=0,855)
- Wits değerinde görülen artış(+ 0,7895 mm, p=0,079)

istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 4.7.2. İki plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T2 –T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T2-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Mandibuler İskeletsel Parametreler			
SNB (°)	0,0895	-1,2048 / 0,8641	,811
B-VR (mm)	0,1158	-0,8219 / 1,4364	,856
Pog-HR (mm)	0,2737	-1,5118 / 1,3692	,606
Pog-VR (mm)	0,0316	-1,1397 / 1,4486	,965
Me-HR (mm)	0,3316	-1,0693 / 0,4765	,400
MD-SN (°)	0,1263	-2,0676 / 0,8167	,782
Co-Gn (mm)	0,4316	-0,2021 / 1,2044	,586
Go-Gn (mm)	0,9158	-1,2048 / 2,0337	,102
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler			
ANB (°)	-0,0579	-0,7147 / 0,5989	,855
Wits (mm)	-0,7895	-1,6811 / 0,1021	,079

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2– T3 dönemleri arasında, iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde (Tablo 4.7.3);

- MD-FH değerinde tespit edilen artış (+ 0,3632 °, p=0,500)
- SGn-FH değerinde tespit edilen azalma (- 0,0158 °, p=0,972)
- SNGoGn değerinde tespit edilen artış (+ 0,0316°, p=0,941)
- ANS-Me değerinde tespit edilen artış (+0,1737 mm, p=0,833)

istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

İki plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, dentoalveolar ölçümlerde (Tablo 4.7.4);

- U1i-HR değerinde ölçülen azalma (- 0,5263 mm , p=0,253)
- L1i-HR değerinde ölçülen azalma (- 0,5789 mm , p=0,210)
- U6-HR değerinde ölçülen artış (+ 0,0947 mm , p=0,792)
- U6-VR değerinde ölçülen azalma (- 0,2842mm , p=0,676)
- L6-HR değerinde ölçülen azalma (- 0,2737 mm , p=0,473)
- L6-VR değerinde ölçülen azalma (-0,1211 mm , p=0,886)
- Overjet değerinde ölçülen azalma (- 0,4474 mm , p=0,130)

istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

- Overbite değerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
(+ 1,3368 mm , p=0,01)
- IMPA değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
(- 2,1211 °, p=0,030)

Tablo 4.7.3. İki plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

İki plak			
Parametre	T2-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler			
MD-FH (°)	0,3632	-1,4726 / 0,7462	,500
SGn-FH (°)	0,0158	-0,9034 / 0,9350	,972
SNGoGn (°)	0,0316	-0,9138 / 0,8506	,941
ANS-Me (mm)	0,1737	-1,8777 / 1,5304	,833
Dentoalveolar Parametreler			
Overjet (mm)	0,4474	-0,1452 / 1,0399	,130
Overbite (mm)	-1,3368	-2,0399 / -0,6337	,001
U1i-HR (mm)	0,5263	-0,4109 / 1,4635	,253
L1i-HR (mm)	0,5789	-1,5139 / 0,3560	,210
U6-HR (mm)	0,0947	-0,6482 / 0,8377	,792
U6-VR (mm)	0,2842	-1,1234 / 1,6918	,676
L6-HR (mm)	0,2737	-1,0589 / 0,5116	,473
L6-VR (mm)	0,1211	-1,6239 / 1,8660	,886
IMPA (°)	2,1211	0,2256 / 4,0165	,030

4.8. Dört Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T2 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, maksiller iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.8.1);

- SNA değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,5350 °, p=0,000)
 - Co-A değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,6300 mm, p=0,000)
 - A-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,1000 mm, p=0,005)
 - A-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,8350 °, p=0,000)
 - ANS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,9100 mm, p=0,000)
 - ANS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,9850 mm, p=0,000)
 - PNS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,7800 mm, p=0,002)
 - PNS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,8550 mm , p=0,003)
 - PD-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,9400 °, p=0,003)
 - A-Na Perp değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,0150 p=0,000)
 - FH-NA değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,0300 °, p=0,000)
- göstermiştir.

Tablo 4.8.1.Dört plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T1-T2		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Maksiller İskeletsel Parametreler			
SNA (°)	4,5350	-5,8760 / -3,1940	,000
Co-A (mm)	4,6300	-6,3354 / -2,9246	,000
A-HR (mm)	2,1000	0,7089 / 3,4911	,005
A-VR (mm)	4,8350	-6,0582 / -3,6118	,000
ANS-HR (mm)	1,9100	-2,6426 / -1,1774	,000
ANS-VR (mm)	4,9850	-7,1553 / -2,8147	,000
PNS-HR (mm)	1,7800	-2,8222 / -0,7378	,002
PNS-VR (mm)	1,8550	-3,0185 / -0,6915	,003
PD-HR (°)	1,9400	-3,5781 / -0,3019	,003
A-Na Perp (mm)	4,0150	-5,4230 / -2,6070	,000
FH-NA (°)	4,0300	-5,4132 / -2,6468	,000

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, mandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.8.2);

- SNB değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,8900°, p=0,000)
 - B-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-4,8650 mm, p=0,000)
 - Pog-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,1500 mm, p=0,007)
 - Pog-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-4,1450 mm, p=0,000)
 - Me-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,2500 mm, p=0,012)
 - MD-SN değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,9800 mm, p=0,005)
 - Co-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-2,8950 mm, p=0,010)
 - Go-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 5,4850 mm, p=0,000)
- bulunmuştur.

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.8.2);

- ANB değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 5,7895 °, p=0,000)
 - Wits değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 9,0300 mm, p=0,000)
- görülmüştür.

Tablo 4.8.2.Dört plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T1-T2		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Mandibuler İskeletsel Parametreler			
SNB (°)	2,8900	1,9407 / 3,8393	,000
B-VR (mm)	4,8650	3,1788 / 6,5512	,000
Pog-HR (mm)	3,1500	0,9725 / 5,3275	,007
Pog-VR (mm)	4,1450	2,1207 / 6,1693	,000
Me-HR (mm)	-2,2500	-3,9355 / -0,5645	,012
MD-SN (°)	-1,9800	-3,2817 / -0,6783	,005
Co-Gn (mm)	2,8950	0,7885 / 5,0015	,010
Go-Gn (mm)	5,4850	3,6413 / 7,3287	,000
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler			
ANB (°)	-5,7895	-7,2464 / -4,3326	,000
Wits (mm)	9,0300	6,8039 / 11,2561	,000

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde (Tablo 4.8.3);

- MD-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,0400 °, p=0,009)
- SGn-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,7600 °, p=0,002)
- SNGoGn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,3750 °, p=0,011)
- ANS-Me değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 5,9050 mm, p=0,000) bulunmuştur.

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T2 dönemleri arasında, dentoalveolar ölçümlerde (Tablo 4.8.4);

- U1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,6850 mm , p=0,013)
- L1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,7850 mm , p=0,023)
- U6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,6650 mm , p=0,046)
- U6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,7550 mm , p=0,000)
- L6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,6100 mm , p=0,018)
- L6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (-4,2000 mm , p=0,000)
- Overjet değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 8,1850 mm , p=0,000) göstermiştir.
- Overbite değerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. (+0,0200mm , p=0,976)
- IMPA değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. (- 0,7100° , p=0,489)

Tablo 4.8.3.Dört plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T2 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T1-T2		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler			
MD-FH (°)	2,0400	0,5837 / 3,4963	,009
SGn-FH (°)	3,7600	1,5790 / 5,9410	,002
SNGoGn (°)	2,3750	0,5987 / 4,1513	,011
ANS-Me (mm)	5,9050	3,1956 / 8,6144	,000
Dentoalveolar Parametreler			
Overjet (mm)	-8,1850	-10,6952 / -5,6748	,000
Overbite (mm)	-0,0200	-1,4081 / 1,3681	,976
U1i-HR (mm)	2,6850	-4,7433 / -0,6267	,013
L1i-HR (mm)	1,7850	-3,3009 / -0,2754	,023
U6-HR (mm)	1,6650	-5,7571 / -0,0291	,046
U6-VR (mm)	4,7550	-2,9170 / -3,7529	,000
L6-HR (mm)	1,6100	2,5354 / -0,3030	,018
L6-VR (mm)	4,2000	-1,3984 / 5,8646	,000
IMPA (°)	0,7100	-3,2946 / 2,8184	,489

4.9. Dört Plak İle Fiksasyon Grubunda T1-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, maksiller iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.9.1);

- SNA değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,2850 °, p=0.000)
 - Co-A değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,6250 mm, p=0.000)
 - A-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,0850 mm, p=0,021)
 - A-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,6000 °, p=0.000)
 - ANS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,9700 mm, p=0,000)
 - ANS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 5,0100 mm, p=0.000)
 - PNS-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,9250 mm, p=0.005)
 - PNS-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,1650 mm , p=0.008)
 - PD-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 2,3750 °, p=0.003)
 - A-Na Perp değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,6900, p=0.000)
 - FH-NA değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 3,7850 °, p=0.000)
- göstermiştir.

Tablo 4.9.1.Dört plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T1-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Maksiller İskeletsel Parametreler			
SNA (°)	4,2850	-5,9725 / -2,5975	,000
Co-A (mm)	4,6250	-5,4654 / -2,7152	,000
A-HR (mm)	2,0850	0,8396 / 3,8263	,021
A-VR (mm)	4,6000	-3,7149 / -3,2232	,000
ANS-HR (mm)	1,9700	-2,6880 / -1,2520	,000
ANS-VR (mm)	5,0100	-6,9778 / -3,0422	,000
PNS-HR (mm)	1,9250	-3,2019 / -0,6481	,005
PNS-VR (mm)	1,1650	-1,9956 / -0,3344	,008
PD-HR (°)	2,3750	-3,8212 / -0,9288	,003
A-Na Perp (mm)	3,6900	-5,4404 / -1,9396	,000
FH-NA (°)	3,7850	-5,5192 / -2,0508	,000

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, mandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.9.2);

- SNB değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,7105 °, p=0.000)
 - B-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-4,2550 mm, p=0.000)
 - Pog-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,2750 mm, p=0.000)
 - Pog-VR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,6700 mm, p=0.000)
 - Me-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,7600 mm, p=0.000)
 - MD-SN değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 1,4100 mm, p=0.019)
 - Co-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (-3,2150 mm, p=0.006)
 - Go-Gn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 4,9650 mm, p=0.000)
- bulunmuştur.

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.9.2);

- ANB değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,8474 °, p=0.000)
 - Wits değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 7,5550 mm, p=0.000)
- görülmüştür.

Tablo 4.9.2.Dört plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T1-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Mandibuler İskeletsel Parametreler			
SNB (°)	2,6150	1,8188 / -2,5975	,000
B-VR (mm)	4,2550	2,8455 / 5,6645	,000
Pog-HR (mm)	3,2750	2,0583 / 4,4917	,000
Pog-VR (mm)	3,6700	2,1337 / 5,2063	,000
Me-HR (mm)	2,7600	-3,7228 / -1,7972	,000
MD-SN (°)	1,4100	-2,5592 / -0,2608	,019
Co-Gn (mm)	3,2150	1,0630 / 5,3670	,006
Go-Gn (mm)	4,9650	3,1750 / 6,7550	,000
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler			
ANB (°)	-5,7550	-7,2597 / -4,2503	,000
Wits (mm)	7,5550	5,5117 / 9,5983	,000

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde (Tablo 4.9.3);

- MD-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,2950 °, p=0.012)
 - SGn-FH değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 4,6947 °, p=0.003)
 - SNGoGn değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma(- 2,5850 °, p=0.002)
 - ANS-Me değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 5,9600 mm, p=0.000)
- bulunmuştur.

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T1 – T3 dönemleri arasında, dentoalveolar ölçümlerde (Tablo 4.9.3);

- U1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 3,3800 mm , p=0.002)
 - L1i-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,8850 mm , p=0.000)
 - U6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,3750 mm , p=0.008)
 - U6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 4,0300 mm , p=0.000)
 - L6-HR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (- 2,5650 mm , p=0.000)
 - L6-VR değeri istatistiksel olarak anlamlı azalma (-4,3750 mm , p=0.000)
 - Overjet değeri istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 7,9750 mm , p=0.000)
- göstermiştir.
- Overbite değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
(+ 0,3350 mm , p=0,554)
 - IMPA değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
(- 0,9700° , p=0,293)

Tablo 4.9.3. Dört plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T1 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T1-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler			
MD-FH (°)	2,2950	0,5596 / 3,4963	,009
SGn-FH (°)	4,2300	1,6426 / 6,8174	,003
SNGoGn (°)	2,5850	1,0697 / 4,1003	,002
ANS-Me (mm)	5,9600	3,2357 / 8,6843	,000
Dentoalveolar Parametreler			
Overjet (mm)	-7,9750	-10,6503 / -5,2997	,000
Overbite (mm)	-0,3350	-1,4990 / 0,8290	,554
U1i-HR (mm)	3,3800	-5,3545 / -1,4055	,002
L1i-HR (mm)	2,8850	-3,9633 / -1,8067	,000
U6-HR (mm)	2,3750	-4,0420 / -0,7080	,008
U6-VR (mm)	4,0300	-5,5469 / -2,5131	,000
L6-HR (mm)	2,5650	-3,5729 / -1,5571	,000
L6-VR (mm)	4,3750	3,0451 / 5,7049	,000
IMPA (°)	0,9700	-0,9054 / 2,8454	,293

4.10. Dört Plak İle Fiksasyon Grubunda T2-T3 Dönemleri Arasında Grup İçi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, maksiller iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.10.1);

- SNA değerinde görülen azalma (- 0.2500 °, p=0,623)
- Co-A değerinde görülen azalma (- 0,0050 mm, p=0,996)
- A-HR değerinde görülen artış (+ 0, 0150 mm, p=0,967)
- A-VR değerinde görülen azalma (- 0,2350 mm, p=0,605)
- ANS-HR değerinde görülen azalma (- 0.0600 mm, p=0,326)
- ANS-VR değerinde görülen artış (+ 0,0250 mm, p=0,949)
- PNS-HR değerinde görülen artış (+ 0,1450 mm, p=0,730)
- PNS-VR değerinde görülen azalma (- 0,6900 mm , p=0,115)
- PD-HR değerinde görülen artış (+0,4350 °, p=0,313)
- A-Na Perp değerinde görülen azalma (- 0,3250 mm, p=0,507)
- FH-NA değerinde görülen azalma (- 0,2450 ° mm, p=0,605)

istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Tablo 4.10.1.Dört plak grubunda yapılan maksiller iskeletsel ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T2-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Maksiller İskeletsel Parametreler			
SNA (°)	0,2500	-0,7959 / 1,2959	,623
Co-A (mm)	0,0050	-2,0060 / 2,0160	,996
A-HR (mm)	0,0150	-0,7682 / 0,7382	,967
A-VR (mm)	0,2350	-0,7001 / 1,1701	,605
ANS-HR (mm)	0,0600	-0,1847 / 0,0647	,326
ANS-VR (mm)	0,0250	-0,8352 / 0,7852	,949
PNS-HR (mm)	0,1450	-1,0107 / 0,7207	,730
PNS-VR (mm)	0,6900	-0,1849 / 1,5649	,115
PD-HR (°)	0,4350	-1,3130 / 0,4430	,313
A-Na Perp (mm)	0,3250	-0,6809 / 1,3309	,507
FH-NA (°)	0,2450	-0,7293 / 1,2193	,605

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, mandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.10.2);

- SNB değerinde görülen artış (+0,2750 °, p=0,373)
 - B-VR değerinde görülen artış (+ 0,6100 mm, p= 0,196)
 - Pog-HR değerinde görülen azalma (-0,1250 mm, p=0,894)
 - Pog-VR değerinde görülen artış (+ 0,4750 mm, p=0,398)
 - Me-HR değerinde görülen artış (+ 0-,5100 mm, p=0,348)
 - MD-SN değerinde görülen azalmış (- 0,5700 mm, p=0,161)
 - Co-Gn değerinde görülen azalma (- 0,3200 mm, p=0,670)
 - Go-Gn değerinde görülen artış (+ 0,5200 mm, p=0,354)
- istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde (Tablo 4.10.2);

- ANB değerinde görülen azalma (- 0,0345 °, p=0,879) istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
- Wits değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,4750 mm, p=0,051) bulunamamıştır.

Tablo 4.10.2.Dört plak grubunda yapılan mandibuler ve maksillomandibuler iskeletsel ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T2-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
Mandibuler İskeletsel Parametreler			
SNB (°)	0,2750	-0,9054 / ,3554	,373
B-VR (mm)	0,1158	-1,2048 / 1,4364	,856
Pog-HR (mm)	0,2737	-,8219 / 1,3692	,606
Pog-VR (mm)	0,0316	-1,5118 / 1,4486	,965
Me-HR (mm)	0,3316	-1,1397 / ,4765	,400
MD-SN (°)	0,1263	-1,0693 / ,8167	,782
Co-Gn (mm)	0,4316	-2,0676 / 1,2044	,586
Go-Gn (mm)	0,9158	-0,2021 / 2,0337	,102
Maksillomandibuler İskeletsel Parametreler			
ANB (°)	0,0345	-0,4326 / 0 ,5016	,879
Wits (mm)	-0,7895	-1,6811 / 0,1021	,079

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2– T3 dönemleri arasında, iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde (Tablo 4.10.3);

- MD-FH değerinde tespit edilen azalma (- 0,2550 °, p=0,502)
- SGn-FH değerinde tespit edilen azalma (- 0,4700 °, p=0,341)
- SNGoGn değerinde tespit edilen azalma (- 0,2100 , p=0,645)
- ANS-Me değerinde tespit edilen azalma (-0,0550 mm, p=0,930) istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Dört plak grubu içinde yapılan sefalometrik analizlerin sonucuna göre T2 – T3 dönemleri arasında, dentoalveolar ölçümlerde (Tablo 4.10.3);

- U1i-HR değerinde ölçülen azalma (- 0,6950 mm , p=0,085)
- U6-HR değerinde ölçülen artış (+ 0,7100 mm , p=0,119)
- U6-VR değerinde ölçülen azalma (- 0,7250 mm, p=0,264)
- L6-VR değerinde ölçülen azalma (-0,1750 mm , p=0,793)
- Overjet değerinde ölçülen azalma (- 0,2100 mm , p=0,231)
- Overbite değerinde değerde ölçülen artış (+ 0,3150 mm , p=0,285)
- IMPA değerinde değerde ölçülen azalma (-0,2600 ° , p=0,763)

istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

- L1i-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 1,1000 mm , p=0,009)
 - L6-HR değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış (+ 0,9550 mm , p=0,032)
- bulunmuştur.

Tablo 4.10.3.Dört plak grubunda yapılan iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde ve dentoalveolar ölçümlerde T2 – T3 dönemleri arasındaki farkın değerlendirilmesi

Dört plak			
Parametre	T2-T3		P
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
İskeletsel Vertikal Yüz Yüksekliği Parametreler			
MD-FH (°)	0,2550	-0,5245 / 1,0345	,502
SGn-FH (°)	0,4700	-0,5378 / 1,4778	,341
SNGoGn (°)	0,2100	-0,7293 / 1,1493	,645
ANS-Me (mm)	0,0550	-1,2337 / 1,3437	,930
Dentoalveolar Parametreler			
Overjet (mm)	0,2100	-0,1451 / 1,0399	,231
Overbite (mm)	-0,3150	-0,9138 / -0,6337	,285
U1i-HR (mm)	0,6950	-1,4945 / 0,1045	,085
L1i-HR (mm)	1,1000	-1,8913 / -0,3087	,009
U6-HR (mm)	0,7100	-1,6209 / 0,2009	,119
U6-VR (mm)	0,7250	-,5935 / 2,0435	,264
L6-HR (mm)	0,9550	-1,8159/ -0,0941	,032
L6-VR (mm)	0,1750	-1,1992 / 1,5492	,793
IMPA (°)	0,2600	-1,5184 / 2,0384	,763

4.11. İki Plak ve Dört Plak Grupları Arasında T2-T3 Dönemi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

İki plak grubu ile dört plak grubu, T2 – T3 dönemleri arasında karşılaştırıldığında ölçülen relaps miktarı açısından;

- SNA değerinde (p=0,524)
- Co-A değerinde (p=0,804)
- A-HR değerinde (p=0,686)
- A-VR değerinde (p=0,513)
- ANS-HR değerinde (p=0,373)
- ANS-VR değerinde (p=0,834)
- PNS-HR değerinde (p=0,832)
- PNS-VR değerinde (p=0,888)
- PD-HR değerinde (p=0,115)
- A-Na Perp değerinde (p=0,991)
- FH-NA değerinde (p=0,543)
- SNB değerinde (p=0,447)
- ANB değerinde (p=0,810)
- MD-FH değerinde (p=0,341)
- SGn-FH değerinde (p=0,491)
- SNGoGn değerinde (p=0,697)
- ANS-Me değerinde (p=0,822)

istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. İki Plak ve Dört Plak Grupları Arasında T2-T3 Dönemi Karşılaştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Parametre	T2-T3		P
	İki plak – Dört plak		
	$\bar{X}$	%95 Güven Aralığı Alt sınır / Üst sınır	
SNA (°)	0,40789	0,87674 / 1,69253	,524
Co-A (mm)	0,28921	2,06027 / 2,63869	,804
A-HR (mm)	0,24816	0,98571/ 1,48203	,686
A-VR (mm)	0,41237	0,85395 / 1,67868	,513
ANS-HR (mm)	0,08211	0,26758 / 0,26676	,373
ANS-VR (mm)	0,10132	0,86934 / 1,07197	,834
PNS-HR (mm)	0,15500	1,31629 / 1,62629	,832
PNS-VR (mm)	0,08895	1,35677 / 1,17888	,888
PD-HR (°)	1,0034	0,39663 / 2,40347	,155
A-Na Perp (mm)	0,00658	1,17587 / 1,18903	,991
FH-NA (°)	0,36553	0,84080 / 1,57185	,543
SNB (°)	0,36447	0,59580 / 1,32475	,447
ANB (°)	-0,09239	-0,86454 / 0,67975	,810
MD-FH (°)	0,61816	0,68039 / 1,91671	,341
SGn-FH (°)	0,45421	0,86821 / 1,77663	,491
SNGoGn (°)	0,24158	1,00674 / 1,48990	,697
ANS-Me (mm)	0,22868	1,82135 / 2,27872	,822

5. TARTIŞMA

Normal çene fonksiyonu, optimal yüz estetiği ve uzun dönem stabilite başarılı bir ortognatik cerrahinin ana hedefleridir. Le Fort I osteotomisinin, maksiller deformiteler için kullanımı önerildiğinden beri [104], hareketli maksiller segmentin stabilitesine yönelik birçok çalışma yapılmıştır [3, 4]. Bu çalışmalar genel anlamda bu cerrahi prosedürün rölatif olarak stabil olduğunu göstermiştir [1, 76]. Le Fort I osteotomisi sonrası; ortodontik stabilite, skar retraksiyonu, nazal septum ile çakışma, internal fiksasyon yöntemi, final oklüzyon ve maksillanın pasif olmayan konumda pozisyonlandırılması gibi birçok spesifik faktörün stabiliteye etki ettiği rapor edilmiştir [3, 4]. Çalışmamızda stabiliteyi etkileyen risk faktörlerini minimumda tutabilmek adına, maksillofasiyal bölgeyi ilgilendirebilecek dudak damak yarığı gibi konjenital anomalisi bulunan ve bu bölgeden daha önce herhangi bir sebeple cerrahi operasyon geçirmiş hastalar çalışma dışında bırakılmıştır.

Welch, yayınladığı 33 yıllık derleme çalışmasında, bazı dentofasiyal deformitelerin en doğru tedavisinin çift çene cerrahisi olduğunu belirtmiştir. Örneğin; mandibuler ilerletme ile birlikte maksillanın superior pozisyonlandırılmasının, iki farklı seansta cerrahi yapılmasına göre daha stabil olduğu bildirilmiştir [105]. Çift çene cerrahisine ihtiyaç duyan dentofasiyal deformitelerin tedavisinde kombine cerrahi mi yoksa iki aşamalı cerrahi mi tercih edilmeli sorusu hala tartışılmaktadır. Costa ve ark. tarafından yayınlanan, tek çene cerrahisi ile çift çene cerrahisinin karşılaştırıldığı verilerin toplandığı 15 yıllık derleme çalışmasında, bazı yazarlar çift çene cerrahisinin stabiliteyi azalttığını savunurken bazı yazarların ise tam tersi yönde görüş bildirmiştir [4]. Başka bir çalışmada aynı cerrahi teknik ve fiksasyon yöntemi uygulanan Le Fort I osteotomisi hastalarında tek veya çift çene cerrahisinin stabilitesinin benzer olduğu savunulmuştur [12]. Bunun yanısıra maksiller cerrahi ile birlikte yapılan mandibuler cerrahinin, maksiller stabiliteyi etkilemediği sonucuna varan birçok çalışma mevcuttur [8, 9, 11, 75, 78, 93]. Literatürde çift ve tek çene cerrahilerinin stabilite açısından karşılaştırılmalarının net bir sonuca varmadığı açıktır. Çalışmamıza dahil edilen bütün hastalar Le Fort I osteotomisi ile beraber mandibulada bilateral sagittal split ramus osteotomisi geçirmiş çift çene cerrahisi hasta grubundan seçilmiştir.

Maksiller gömme hareketi, iyi stabilite göstermesi beklenen bir cerrahi harekettir ve maksillanın sabitlenmesi için minimal materyal gereksinimi vardır. Proffit ve ark. superior yönde konumlandırılan maksillanın, tel ile fiksasyonunda hastaların yaklaşık %80'inde vertikal pozisyonunun korunduğunu bildirmişlerdir [93]. Maksiller ilerletme ve gömme hareketinde hem tel osseosentez yönteminde hem de plak-vida ile fiksasyon yönteminde tatminkar bir stabilite sağlandığı konusunda hemfikir olunan bir çok çalışma bulunmaktadır [43, 64, 69, 70, 74, 93]. Buna karşılık birçok yazar tarafından, maksillanın inferior yönde yeniden konumlandırılmasının, fiksasyon yönteminden bağımsız olarak en kötü stabilite gösteren hareket olduğu rapor edilmiştir [4, 9, 66, 70, 93]. Wessberg ve Epker aşağı yönde konumlandırılan maksillada, çiğneme kaslarının yüksek aktivitesi sonucu artmış relaps görülebileceğini savunmuştur [106]. Çalışmamızda karşılaştırılan iki grup, maksiller ilerletme ve maksiller gömme hareketi gerçekleştirilen hastalarla sınırlı tutulmuştur. Artmış relaps riski nedeniyle maksillanın aşağı yönde pozisyonlandırıldığı hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Literatürde Le Fort I osteotomisinin tek başına veya mandibuler osteotomi ile birlikte uygulanması durumunda elde edilen stabilite ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. [4, 5]. Bu çalışmaların birçoğunda sadece plak-vida fiksasyonu [6-8], sadece tel fiksasyonu [9] veya plak-vidaların tel ile birlikte kullanılması durumunda [1, 5] stabilite değerlendirilmiştir. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğunda apertura piriformis bölgesine ve zigomatik buttress bölgesine yerleştirilen 4 adet miniplak ile fiksasyon sağlanmıştır. Diğer çalışmalarda ise apertura piriformis bölgesine yerleştirilen 2 adet miniplak ile intraosseöz tel birlikte kullanılmıştır [10, 11].

Günümüzde oral ve maksillofasiyal cerrahların büyük bir kısmı Le Fort I osteotomisi sonrası hareketli kemik segmentin fiksasyonunu sağlamak için hem anterior apertura piriformis bölgesine hem posterior maksiller buttress bölgesine bilateral titanyum miniplaklar yerleştirmeyi tercih etmektedirler. Bunun nedeni apertura piriformis ve posterior maksiller buttress bölgeleri arasında kalan kemik kalınlığının arada kalan fossa kanina bölgesinden daha fazla olmasıdır [12]. Çalışmamızda sadece apertura piriformis kenarlarına yerleştirilen iki plak ile hem

apertura piriformis bölgesine hem de zigomatik buttress bölgesine yerleştirilen dört plak kullanımının, Le Fort I osteotomisinin postoperatif iskeletsel relapsı üzerine etkileri karşılaştırılmıştır.

Ortognatik cerrahide stabil bir internal fiksasyon için titanyum altın standart olarak kabul görmektedir. Bunun yanında rezorbe olabilen plak sistemlerinin benzer mekanik dayanıklılık ve düşük relaps gösterdiğini belirten çalışmalar mevcuttur [107, 108]. Çalışmamıza dahil edilen bütün hastalarda maksillanın internal rijit fiksasyonunda titanyum plak ve vida sistemleri kullanılmıştır.

Sefalometrik radyografi, yüz iskeletinin büyüme ve gelişiminin değerlendirilmesinde, teşhis ve tedavi planlamasında, tedavi öncesi ve sonrası değişikliklerin değerlendirilmesinde vazgeçilmez bir araçtır [109-112]. Konvansiyonel teknikte, negatoskop üzerinde sefalometrik radyografların üstüne ışık geçiren bir çizim kağıdı yerleştirilerek referans noktalar işaretlenmektedir. Ardından cetvel ve açıölçer ile doğrusal ve açısal parametreler ölçülmektedir. Elle çizim ve ölçüm tekniği, yaygın kullanımına karşın zaman alıcı ve ölçüm hatası ihtimaline açıktır [111, 113]. Analiz yönteminin tekrar edilebilirliği, yöntemin doğruluğunu gösteren önemli bir faktördür. Yakın zamandaki teknolojik gelişmeler, sefalometrik ölçümlerin bilgisayar aracılığıyla yapılmasına olanak tanımıştır. Analizlerin bilgisayar ortamında yapılması, daha hızlı ve doğru, tekrar edilebilirliği yüksek ve standardize bir değerlendirme sağlarken bu sayede bireysel hataların insidansı da azaltılmaktadır.

Dijital görüntüleme konvansiyonel radyografi ile karşılaştırıldığında bir takım üstünlüklere sahiptir [114, 115] Dijital radyografide, veriler daha hızlı işlenmekte, radyasyon dozu azaltılmakta ve filmin işlenme prosedürlerine gerek olmadığı için kimyasal ve çevresel riskler elimine edilmektedir. Ayrıca anatomik referans noktalarının belirlenmesini kolaylaştırmak için görüntü üzerinde geliştirmeler yapılmasını mümkün kılmaktadır. Polat-Özsoy ve ark., dijital radyograflar üzerinde yapılan bilgisayar destekli sefalometrik analiz yönteminin; teşhis, tedavi planlaması ve takip aşamalarında konvansiyonel radyografik ölçüme göre daha tercih edilebilir olduğunu bildirmişlerdir [116]. Çalışmamızda dijital olarak elde edilen lateral sefalometrik radyografilerin analizinde Dolphin Imaging 11.95 (Dolphin Imaging

Software, Patterson Dental Supply, Inc. ABD) bilgisayar yazılım programı kullanılmıştır. Ölçümleri gerçekleştiren araştırmacının ölçüm güvenilirliğinin belirlenmesi adına rastgele seçilmiş 24 radyografin ölçümü iki hafta sonra tekrarlanmıştır. Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK) değerlerinde yüksek tekrar edilebilirlik saptanmıştır.

Sefalometrik radyografilerin değerlendirilmesinde kafa kaidesinde referans noktalarının ve düzlemlerinin oluşturulması maksillofasiyal sistem değişikliklerinin ölçülmesi için büyük önem taşımaktadır. Sefalometrik analiz detaylarına baktığımız zaman literatürde birçok yazarın değişik referans noktalarını kullandığı görülmektedir. Birçoğunda PNS, U1i, A noktası, ANS, U1, nasion, sella, basion, pterigoid fissür, infraorbital kenar, M noktası (premaksillanın en geniş kısmının orta noktası), articulare, menton ve gonion en sık referans alınan noktalar [5, 67, 73, 75, 117].

Lateral sefalometrik analizlerde sıklıkla kullanılan referans noktalarının lokasyonu Bishara [117], Meredith ve Chadha [118], Riolo ve ark. [119] tarafından tanımlanmıştır. Çalışmamızda kullanılan referans noktalar Şekil 2.3.1’de gösterilmiştir. Ayrıca çalışmamızda, literatürde önerilen [87, 120] SN düzlemine S noktasında +7° açı yapan bir horizontal düzlem (HR) ve HR düzlemine S noktasından indirilen dikme ile oluşturulan bir düzlem (VR) kullanılmıştır. Büyüme ve gelişimini bitirmiş hastalarda SN düzleminin değişmeyeceği varsayımına göre, HR ve VR düzlemine göre ölçülen anatomik noktaların hareket miktarı, gerçekleşen iskeletsel hareketi göstermektedir.

Maksiller ilerletme ve gömme cerrahilerinde çoğu kez anterior nazal spinanın cerrahi frezler ile traşlanması gerekmektedir. Bu sebeple lateral sefalometrik analizlerde cerrahi öncesi ve sonrası karşılaştırmasında sadece ANS noktasının referans alınması hareket miktarı hakkında doğru bir yorum yapılması için yeterli olmayacaktır. Çalışmamızda maksillanın horizontal yönde ilerleme miktarının tespiti için A-HR mesafesindeki değişim, vertikal yönde hareket miktarının tespiti için A-VR mesafesindeki değişim dikkate alınmıştır.

Yoon ve ark.’nın yaptığı klinik çalışmada, hareketli maksiller segmentin fiksasyonunda sadece apertura piriformis bölgesine bilateral 3 delikli miniplak veya 3

delikli miniplak ile birlikte transosseöz tel kullanılmıştır. Hastalarda ortalama 14.8 ay takip sonrası yeterli stabilite ve kemik iyileşmesinin sağlandığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada ameliyat sonrası hastalardan en erken 41 gün sonra radyograf alınmıştır. Bu sebeple yazarlar, fiksasyon yönteminin yetersiz kalmasına bağlı gerçekleşen cerrahi sonrası immedat relapsı değerlendiremediklerini bildirmişlerdir [12]. Bizim çalışmamızda erken ve geç dönem kayıtlar dahil edilerek hastalardan ameliyattan hemen önce, ameliyattan hemen sonraki 1. haftada ve ameliyat sonrası en erken 6. ayda olacak şekilde geç dönemde alınan lateral sefalometrik radyografiler kullanılarak stabilite değerlendirmesi yapılmıştır.

Titanyum plaklar elde bükülebilir, cerrahi hareket miktarlarına göre hazır bükülmüş üretilbilir veya kişiye özel 3 boyutlu olarak yazdırılabilir [121]. Çeşitli çalışmalarda plakların cerrahi esnasında elde bükülmesinin, materyalde strese ve mikro çatlaklara neden olarak plağı zayıflatabileceği rapor edilmiştir. [122-124]. Deformasyona karşı daha iyi direnç gösteren materyal seçimi, fiksasyonun lokasyonuna göre değişebilmektedir. Kas çekimi nedeniyle daha fazla stres altında kalan ve yer değiştirme görülme ihtimali fazla olan bölgelerde daha dayanıklı sistemler ile fiksasyon tercih edilmelidir [123]. Araujo ve ark.'nın 2015 yılında yaptığı çalışmada, hazır bükülmüş plakların sertlik açısından üstünlükleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [123]. Hazır bükülmüş plakların pasif olarak segmente oturması ve adaptasyon için aşırı bükülmesine gerek kalmaması materyalin yapısına müdahale edilmesinin önüne geçmektedir. Aynı araştırmacı tarafından yapılan başka bir çalışmada biyomekanik testler sonucunda hazır bükülmüş titanyum plaklar, L şekilli titanyum plaklardan daha az deformasyon göstermiştir [125]. Cerrahi esnasında, kemik segmentlerine plağın adaptasyonunun sağlanması için L plaklara birkaç büküm verilmektedir ve bu durum plağın yapısında stres noktaları oluşmasına neden olmaktadır. Plağın yerleştirildiği bölgeye gelen fonksiyonel yükler, plağın büküm bölgesinde kırığa ve başarısızlığa neden olabilmektedir. Yeterli tecrübeye sahip olmayan bir cerrah, kemiğe adaptasyonu sağlamak için plakta daha çok sayıda büküm yaparak bu başarısızlık riskini arttırabilir. Araujo ve ark.'nın yaptığı çalışmanın sonuçları, maksiller ilerletme miktarlarına göre prefabrike bükülmüş titanyum plakların kemiğe daha pasif adaptasyon sağlayarak cerrahi prosedürün daha stabil ve hızlı olmasına olanak tanıdığını göstermektedir [123]. Çalışmamızda dört plak

grubunda operasyon esnasında bükülerek segmentlere uyumlanan 1.5 mm'lik L ve Z şekilli plaklar kullanılmıştır. İki plak grubunda ise maksiller ilerletme miktarlarına göre hazır bükülmüş açılı Le Fort I plakları kullanılmıştır.

Ataç ve ark.'nın maksiller ilerletme sonrası iki tekniğin sonlu elemanlar analizi ile karşılaştırıldığı çalışmalarında, paranazal ve zigomatik bölgeye yerleştirilen 4 adet L ve J şekilli plaklarda, sadece paranazal bölgeye yerleştirilen L şekilli plaklara göre daha iyi stres dağılımı olduğu gösterilmiştir. Yazarlar iki plak tekniğinde L plaklarda daha az kemik kontağı olmasının bu sonuca neden olduğunu savunmuşlar ve daha uzun hazır bükülmüş plakların kullanımını önermişlerdir [126]. Bizim çalışmamızda iki plak grubunda ters T şeklinde açılı Le Fort I plağı kullanılmıştır. Bu plağın 11 delikli yüzeyi sayesinde her iki kemik segmentinde de maksimum kemik kontağı sağlanmaktadır.

Murray ve ark. yaptıkları çalışmada 4 delikli Y veya L şekilli dört adet plak kullanımı ile sadece anterior bölgede 4 delikli iki plak kullanımını karşılaştırmışlar ve her iki grupta da benzer klinik stabilite elde ettiklerini belirtmişlerdir [127]. Yazarlar iki plak kullanılarak yapılan fiksasyonun dört plak fiksasyonuna stabil bir alternatif olduğunu belirtmişlerdir. Kullanılan plak sayısının yanısıra yerleştirilen vidaların pozisyonu ve angulasyonu da segmentlerin stabilitesine etki edebilir [128]. Çalışmamıza dahil edilen sadece anterior bölgeye plak yerleştirilmiş vakalarda, yalnızca 4 delikli L plak kullanımının yetersiz kalabileceği düşüncesiyle 11 delikli plaklar tercih edilmiştir.

Pozzer ve ark. yaptığı model çalışmasında vertikal yükler altında dört plak modelinin stabilitesi, iki plak modeline göre daha üstün bulunmuştur [129]. Maksiller cerrahi sonrası stabil klinik sonuçlar elde etmek için gerekli mekanik stabilite miktarına karar vermek oldukça zordur. Ortognatik cerrahi sonrası çiğneme kuvvetleri azalmakta ve kemik konsolidasyonu ile paralel olarak 6 ayda tekrar artmaktadır. Bu sebeple modeller üzerinde yapılan mekanik testler, klinik şartlarını tam olarak yansıtmış sayılmaz [130].

Yoon ve ark. çalışmalarında tek parça Le Fort I osteotomisi ile superior ve anterior yönde konumlandırılan maksillanın sadece anterior bölgede internal fiksasyon

yapılarak sabitlenmesinin stabil ve öngörülebilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir [12]. Benzer şekilde çalışmamızda, maksiller stabilite ölçümlerinde, iki plak ve dört plak grupları arasında cerrahi sonrası relaps miktarlarında anlamlı fark bulunamamıştır.

Bishara ve ark.'nın yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre gömme hareketi ile superior yönde yeniden konumlandırılma sonrası maksilla, superior yönde hareket etmeye devam eder [5]. Bu sonradan görülen hareket en fazla fiksasyon esnasında gerçekleşir. Cerrahi sonrası maksillanın superior yönde hareketinin bir miktar devam etmesi ise osteotomi hattındaki rezorpsiyon ve remodelling mekanizmaları ile ilişkilendirilebilir. Anterior referans noktaları ile posterior referans noktalarının hareket miktarlarındaki farklılığın maksillanın rotasyonel hareketinden kaynaklanma ihtimali kuvvetlidir. Bunun yanısıra anterior maksillanın, posterior maksillaya göre superior yönde iki kat daha fazla hareket gösterdiği bildirilmiştir.[5] .

Çalışmamızda iki plak grubunda cerrahi sonrası (T2) A noktasında horizontal ve vertikal değişiklik miktarı sırasıyla -2,5632 mm ve +3,0526 mm iken PNS noktasında sırasıyla - 2,4263 mm ve + 2,0421 mm olarak ölçülmüştür. Dört plak grubunda cerrahi sonrası (T2) A noktasında horizontal ve vertikal değişiklik miktarı sırasıyla -2,1000 mm ve +4,8350 mm iken PNS noktasında sırasıyla - 1,7800 mm ve + 1,8550 mm ölçülmüştür.

Bishara, cerrahi sonrası analizler göz önünde bulundurulduğunda, maksiller üst dişlerin hareketinin, maksillanın yukarı hareket miktarını aşabileceğini belirtmiştir. Buna karşın maksillanın iskeletsel horizontal hareketinin ise, horizontal yöndeki dişsel hareketi aşabileceğini bildirmiştir. Maksiller dişsel hareket genellikle iskeletsel hareketi takip etmektedir ancak tel ve elastikler ile uygulanan kuvvetler ile farklı hareketler görülebilmektedir. [5, 67]

Proffit ve ark. Le Fort I osteotomisi ile maksiller gömme yapılan 61 hastanın %20'sinde iskeletsel referans noktalarında en az 2 mm postoperatif hareket görüldüğünü belirtmişlerdir.[93] . Benzer şekilde Rotter, cerrahi sonrası ilk 6 haftada stabil olmayan maksillanın superior yönde daha fazla hareket etme eğilimde olduğu bildirmiştir. [11]

Çalışmamızda maksillanın horizontal yönde ilerleme miktarının belirlenmesi için A-HR mesafesine, vertikal yönde hareket miktarının belirlenmesi için A-VR mesafesine bakılmıştır . Buna göre iki plak grubunda A-HR mesafesine bakılarak cerrahi öncesine göre cerrahi sonrası erken dönemde ortalama 2,5632 mm maksiller gömme hareketi elde edildiği yorumu yapılabilir. Cerrahi sonrası uzun dönemde (T3) A-HR mesafesi, cerrahi öncesiyle (T1) karşılaştırıldığında 2,3000 mm değişim göstermiştir. T2-T3 dönemi arası görülen bu + 0.2632 mm'lik fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu verilerin ışığında iki plak grubunda maksiller gömme hareketinin stabil bir cerrahi olduğu sonucuna varılabilir. A-VR mesafesine baktığımızda cerrahi sonrası (T2), preoperatif döneme (T1) kıyasla A-VR mesafesi 3,0526 mm artmıştır, uzun dönem relaps miktarı 0,6474 mm olarak saptanmıştır; T2-3 döneminde oluşan bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Mevcut maksiller iskeletsel ölçümlerin sonucunda iki plak grubunda maksiller ilerletme cerrahisinde de tatmin edici bir stabilite sağlandığını görülmektedir. Cerrahi sonrası dönemde (T2) cerrahi öncesi dönemle (T1) karşılaştırıldığında maksiller ilerletme sonrası A-Na Perp değeri istatistiksel olarak anlamlı bir artış (ortalama 3,2684 mm) göstermiştir. Bunun yanısıra FH-NA derecesinde cerrahi sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir artış (+3,7895 °) bulunmuştur. Co-A parametresinde de diğer maksiller iskeletsel parametreler ile uyumlu olarak maksiller ilerletme sonrası ortalama 3,9526 mm anlamlı bir artış bulunmuştur.

Çalışmamızda iki plak grubunda iskeletsel vertikal yüz ölçümü değerlerinde (MD-FH, SGn-FH, SNGonGn, ANS-Me) cerrahi sonrasında (T2) görülen azalma (sırasıyla ortalama - 2,3053°, - 4,6789°, - 2,6842°, - 3,1526 mm) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte takip (T2-T3) döneminde iskeletsel vertikal yüz ölçümlerinde relaps açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Cerrahi sonrası T2-T3 zaman dilimleri arasındaki değişim; Co-A (+0,2842 mm), A-Na Perp (-0,3316 mm) ve FH-NA (-0,6105°) değerleri için istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Çalışmamızda iki plak grubunda değerlendirilen bütün maksiller iskeletsel parametrelerde cerrahi sonrası erken dönem (T2) ile geç dönem (T3) farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu durumda bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda, cerrahi sırasında elde edilen maksiller hareketin korunduğu ve

oldukça tatmin edici bir stabilite sağlandığı yorumu yapılabilir. Ayrıca hastaların iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde MD-FH, SGn-FH, SnGoGn ve ANS-Me parametrelerinde cerrahi sonrası erken dönem ve geç dönem karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durumda çift çene cerrahisi geçiren hastalarda cerrahi sonrası geç dönem takipte klinik sonuçlarda tatmin edici bir stabiliteden bahsetmek mümkündür.

Postoperatif geç dönemde(T3) iki plak grubunda, cerrahi sonrası (T2) ile karşılaştırıldığında overbite değerinde anlamlı bir artış (+ 1,3368 mm), IMPA° değerinde anlamlı bir azalma (- 2,1211°) görülmüştür. T2-T3 döneminde dört plak grubunda ise, L1i-HR değerinde (+ 1,1000 mm) ve L6-HR değerinde (+ 0,9550 mm) istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur. Postoperatif takip döneminde görülen bu dentoalveolar değişiklikler, hastanın cerrahi sonrası devam eden ortodontik tedavisinde elde edilen diş hareketlerinin sonucu olarak yorumlanabilir.

Dört plak grubunda maksiller gömme miktarı cerrahi sonrası ortalama 2,1000 mm, cerrahi sonrası geç dönemde ortalama 2,0850 mm olarak bulunmuştur. T2-T3 dönemi arasında görülen 0,0150 mm'lik relaps miktarı hem istatistiksel olarak hem de klinik olarak anlamlı değildir. Dört plak grubunda maksiller ilerletme miktarı cerrahi sonrası T2 ölçümünde 4,8350 mm, T3 ölçümünde 4,6000 mm olarak hesaplanmıştır. Geç dönem ölçümünde görülen 0,2350 mm'lik fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ve klinik olarak önemsiz kabul edilmektedir.

Dört plak ile fiksasyon uygulanan grupta, cerrahi sonrası (T2), cerrahi öncesi dönem (T1) ile karşılaştırıldığında maksiller ilerletme sonrası A-Na Perp değeri ortalama 4,0150 mm artış göstermiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bunun yanısıra FH-NA derecesinde cerrahi sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir artış (+4,0300 °) bulunmuştur. Co-A parametresinde diğer maksiller iskeletsel değerler ile benzer şekilde cerrahi sonrası anlamlı bir fark (ort. + 4,6300 mm) bulunmuştur.

Dört plak grubunda iskeletsel vertikal yüz ölçümü değerlerinde (MD-FH, SGn-FH, SNGonGn, ANS-Me) cerrahi sonrasında (T2) görülen azalma (sırasıyla ortalama - 2,0400°, - 3,7600°, - 2,3750°, - 5,9050 mm) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Postoperatif takip (T2-T3) döneminde iskeletsel vertikal yüz ölçümlerinde relaps açısından istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır.

T2-T3 dönemindeki değişim Co-A (- 0,0050 mm), A-Na Perp (- 0,3250 mm) ve FH-NA (- 0,2450°) değerleri için istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Çalışmamızda dört plak grubunda değerlendirilen bütün maksiller iskeletsel parametrelerde cerrahi sonrası erken dönem (T2) ile geç dönem (T3) farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Çalışmanın bulguları, literatürü destekler biçimde dört plak grubu için cerrahi sonrası geç dönemde yüksek stabilite görüldüğünü ortaya koymaktadır. Bunun yanısıra iskeletsel vertikal yüz yüksekliği ölçümlerinde; MD-FH, SGn-FH, SnGoGn ve ANS-Me parametrelerinde, cerrahi sonrası erken dönem ve geç dönem karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Bu durumda çift çene cerrahisi sonrası hastalarda geç dönemde öngörülebilir bir stabiliteden bahsetmek mümkündür.

Literatürde 7 mm'den fazla ilerletme hareketinin relaps miktarına etki ettiği görüşü kabul görmektedir [90, 93]. Çalışmamızda iki plak grubunda cerrahi sonrası elde edilen ortalama maksiller ilerletme miktarı ortalama 3,0526 mm, dört plak grubunda ortalama 4,8500 mm olarak ölçülmüştür.

Yapılan çalışmalarda hareket miktarı ile ilişkilendirilen relapsın ilk 6 ay içinde meydana geldiği bildirilmiştir [79, 90, 101]. Çalışmamızda iki plak grubunda ortalama $10,3 \pm 1,9$ ay ve dört plak grubunda ortalama $12,0 \pm 5,7$ ay takip süresi sonunda maksiller vertikal ve horizontal hareket ölçümlerindeki değişikliklerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Sefalometrik analiz sonuçları değerlendirildiğinde; postoperatif takip döneminde maksiller iskeletsel ve vertikal iskeletsel yüz ölçümlerinde saptanan değişikliklerde iki plak grubu ile dört plak grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Ön görülebilir kemik iyileşmesi, düşük relaps ve postoperatif fonksiyona daha hızlı dönüş, titanyum plak-vida sistemlerinin bilinen avantajlarından [47]. Ancak titanyum plak-vida sistemlerinin plak ve vida migrasyonu, büyümenin engellenmesi,

radiyografik artefakt, magnetik rezonans görüntülemeye bozulma, fiziksel veya psikolojik nedenlerle çıkarılma gereksinimi gibi dezavantajları da bulunmaktadır [38]. Schmidt ve ark., 190 hastanın dahil edildiği çalışmalarında Le Fort I osteotomisi sonrası plak ve vida çıkarılma yüzdesini 10.6 olarak bildirmişlerdir [48]. Ağrı, palpasyonda plağın hissedilmesi, sinüzit, ısı değişimlerinde hassasiyet, enfeksiyon ve hasta isteği plakların çıkarılma nedenleri arasında gösterilmiştir [48]. Çalışmamıza dahil edilen hastaların hiçbirinde, ortalama $11,2 \pm 4,4$ takip süresi boyunca plak ve vida çıkarılması operasyonuna gerek duyulmadığı tespit edilmiştir.

İki plak ile sağlanan fiksasyon prosedürü dört plak kullanımıyla karşılaştırıldığında bazı avantajlar sağlamaktadır. Plak sayısının minimumda tutulması plak başarısızlıkları ve plak enfeksiyonlarının azalması ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca plak sayısının azaltılması, cerrahi süresinin kısaltılmasına olanak sağlayacaktır. Cerrahi süresinin kısaltılması, hastanın genel anestezi alma süresinin ve genel anesteziye bağlı potansiyel komplikasyon riskinin de azaltılması anlamına gelir. Bunun yanı sıra ameliyathane odasında geçirilen süre de kısalmaktadır.

Yoon ve ark., iki plak kullanılan vakalarda materyal maliyeti ve operasyon süresinin azaltılabileceğini vurgulamışlardır [12]. Materyal maliyetlerini ve ameliyathanede geçirilen süreyi kısaltmak hasta, hastane ve sağlık sigortası kurumları için daha az maliyet anlamına gelmektedir. Günümüz toplumunda sağlık maliyetleri göz önünde bulundurulduğunda cerrahların gereksiz maliyetlerin azaltılması konusunu dikkate alması önem taşımaktadır. Hazır bükülmüş plakların maksillofasiyal cerrahide kullanımı operasyon süresini azaltırken cerrahi doğruluğu arttırmaktadır [131].

Literatürde maksillada yeterli fiksasyonun sağlanması ve postoperatif relapsın önüne geçilmesi amacıyla ihtiyaç duyulan plak sayısı konusunda hala net bir görüş birliği bulunmamaktadır.

Mevcut literatür incelendiğinde çalışmamızın, sadece Le Fort I plağı kullanımı ile dört adet plak kullanımının maksiller stabilite üzerine etkilerini karşılaştıran ilk klinik çalışma olduğu görülmektedir.

Bu retrospektif çalışmanın sonucuna göre; yeniden konumlandırılan maksillanın fiksasyonunda sadece anterior maksillaya bilateral Le Fort I plağı yerleştirilmesi, postoperatif dönemde relapsın önlenmesinde, alışlagelmiş dört plak yöntemi kadar güvenilirdir ve dört plak konseptine alternatif olarak tercih edilebilir.



6. SONUÇ

Le Fort I osteotomisinde segmentlerin iki ve dört adet plak ile fiksasyonunun postoperatif stabilite üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmamızın sonuçlarına göre;

- Çift çene cerrahisi uygulanan sınıf III anomaliye sahip hastalarda cerrahi sonrası erken dönemde iskeletsel vertikal, mandibuler ve maksiller parametrelerde anlamlı değişiklikler saptanmıştır.
- Le Fort I osteotomisi ile maksillanın ileri ve yukarı konumlandırılmasının, stabil bir cerrahi prosedür olduğu saptanmıştır.
- Le Fort I osteotomisi ile birlikte mandibulada bilateral sagittal split ramus osteotomisi uygulanmasını içeren çift çene cerrahisinin, postoperatif dönemde stabilite üzerine negatif etkisi olmamıştır.
- Le Fort I osteotomisi sonrası sadece apertura piriformis bölgesine bilateral Le Fort I plağı yerleştirilerek sağlanan fiksasyon prosedürünün, postoperatif dönemde relapsın önlenmesinde, apertura piriformis ve zigoma bölgesine yerleştirilen dört plak ile sağlanan fiksasyon prosedürü kadar güvenilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir.
- Le Fort I osteotomisi ile maksiller gömme ve maksiller ilerletme planlanan hastalarda maksillanın sabitlenmesinde hazır bükülmüş 2 adet Le Fort I plağı kullanımının, postoperatif stabilitesi yüksek bir yöntem olarak tercih edilebileceği gösterilmiştir.

7. KAYNAKLAR

1. Teuscher U, Sailer HF. Stability of Le Fort I osteotomy in class III cases with repositioned maxillae. *J Maxillofac Surg.* 10(2): 80-83,1982.
2. Fish LC, Wolford LM, Epker BN. Surgical-orthodontic correction of vertical maxillary excess. *Am J Orthod.* 73(3): 241-257, 1978.
3. Politi M, Costa F, Robiony M. Stability of maxillary advancement for correction of skeletal Class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures: preliminary results of an active control equivalence trial for semirigid and rigid fixation of the maxilla. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 17(2): 98-110, 2002.
4. Costa F, Robiony M, Politi M. Stability of Le Fort I osteotomy in maxillary advancement: review of the literature. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 14(3): 207-213, 1999.
5. Bishara SE, Chu GW, Jakobsen JR. Stability of the LeFort I one-piece maxillary osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 94(3): 184-200, 1988.
6. Luyk NH, Ward-Booth RP. The stability of Le Fort I advancement osteotomies using bone plates without bone grafts. *J Maxillofac Surg.* 13: 250-253, 1985.
7. Posnick JC, Taylor M. Skeletal stability and relapse patterns after Le Fort I osteotomy using miniplate fixation in patients with isolated cleft palate. *Plast Reconstr Surg.* 94(1): 51-58; discussion 59-60, 1994.
8. Hennes JA, Wallen TR, Bloomquist DS. Stability of simultaneous mobilization of the maxilla and mandible utilizing internal rigid fixation. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 3(3): p. 127-141, 1988.
9. Quejada JG, Bell WH, Kawamura H. Skeletal stability after inferior maxillary repositioning. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2(2): 67, 1987.
10. Bothur S, Blomqvist JE, Isaksson S. Stability of Le Fort I osteotomy with advancement: a comparison of single maxillary surgery and a two-jaw procedure. *J Oral Maxillofac Surg.* 56(9): 1029-1033, 1998.
11. Rotter BE, DL Zeitler. Stability of the Le Fort I maxillary osteotomy after rigid internal fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 57(9): 1080-1088, 1999.
12. Yoon HJ, Rebellato J, Keller EE. Stability of the Le Fort I osteotomy with anterior internal fixation alone: a case series. *J Oral Maxillofac Surg.* 63(5): 629-634, 2005.
13. Gray H. *Anatomy of the human body.* Vol. 8: Lea & Febiger. 175-179, 1878.
14. Miloro M. *Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery.* Vol. 1: PMPH-USA, 2004.
15. Stearns J, Fonseca R, Saker M. *Revascularization and healing of orthognathic surgical procedures.* Oral and Maxillofacial Surgery. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co, 2000.
16. Reyneke JP. *Essentials of orthognathic surgery.* Quintessence Chicago. 1-67, 2003.

17. Bloomquist DS. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery, ed. 2. Vol. 2, Ontario, Canada: BC Decker Inc., 2004.
18. Von Langenbeck B. Beitrage zur Osteoplastik. Die osteoplastische Resektion des Oberkierers. Vol. 2. Berlin: Reimer, 1859.
19. Cheever D. Naso-pharyngeal polypus, attached to the basilar process of occipital and body of the sphenoid bone successfully removed by a section, displacement, and subsequent replacement and reunion of the superior maxillary bone. Boston Med Surg J. 8(162): 72, 1867.
20. Le Fort R. Fractures de la machoire superieure. Rev Chir. 4: 360, 1901.
21. Cohn-Stock G. Die cbirurgische Immediatregulierung der Kiefer, speziell die chirurgische Behandlung der Prognathie. Vjschr Zahnheilk Berlin. 37: 320-354, 1921.
22. Wassmund M. Frakturen und Luxationen des Geischtsschadels. Berlin, 1927.
23. Axhausen G. Zur Behandlung veralteter disloziert verheilten Oberkieferbruche. Dtsch Zahn Mund Kieferheilk. 1: 334, 1934.
24. Schuchardt G. Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthpadie unter Berucksichtigung ihrer fur di Behandlung angeborener und erworbener Kiefer deformitaten bei soldaten. Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd. 9: 73-89, 1942.
25. Moore F, Ward T. Complications and sequelae of untreated fractures of the facial bones and their treatment. Plastic Reconstr Surg. 1949. 4(6): 570, 1949.
26. Willmar K. On Le Fort I osteotomy; A follow-up study of 106 operated patients with maxillo-facial deformity. Scand J Plast Reconstr Surg. 12: p. suppl 12: 1, 1974.
27. Obwegeser H. Eingriffe an Oberkiefer zur Korrektur des progenen. SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd. 75: 365-374, 1965.
28. Hogemann KE, Wilmar K. Die Vorverlagerung des Oberkiefers zur Korrektur von Gebisanomalien, ed. K. Schuchardt. Stuttgart: Gesichtschir Hrsg. 1967.
29. De Haller C. Ergebnisse ders operativin Vorbringens des Oberkiefers. 1969.
30. Perko M. Maxillary sinus and surgical movement of maxilla. Int J Oral Surg. 1(4): 177-184, 1972.
31. Turvey TA. Le Fort I Osteotomy. In: Oral and Maxillofacial Surgery: Orthognathic surgery, ed. Fonseca RJ. Vol. 1. USA: Saunders/Elsevier. 232-247, 2000.
32. Wolford LM, Fields RT. Surgical planning. In: Maxillofacial Surgery, ed. Booth W. London: Churchill-Livingstone. 1205-1257, 1999.
33. Keller EE, Rebellato J, Fonseca Oral and Maxillofacial Surgery. Maxillary quadrangular lefort I and quadrangular lefort II osteotomy, ed. Fonseca RJ. Vol. 2. Philadelphia: Saunders Comp. 260-281, 2000.
34. Turvey TA, White RP. Contemporary treatment of dentofacial deformity. 1 ed. Maxillary Surgery, ed. Proffit WR, Sarver DM. St Louis: Mosby. 297-298, 2003.
35. Michelet FX, J Deymes, Dessus B. Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillo-facial surgery. Journal of maxillofacial surgery.1: 79-84, 1973.
36. Hörster W. Experience with functionally stable plate osteosynthesis after forward displacement of the upper jaw. J Maxillofac Surg. 8: 176-181, 1980.

37. Drommer R, Luhr HG. The stabilization of osteotomized maxillary segments with Luhr mini-plates in secondary cleft surgery. *J Maxillofac Surg.* 9: 166-169, 1981.
38. Edwards RC, Kiely KD. Resorbable fixation of Le Fort I osteotomies. *J Craniofac Surg.* 9(3): 210-214, 1998.
39. Bays RA. Rigid stabilization system for maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 43(1): 60-63, 1985.
40. Stringer DE. Modification of the maxillary step osteotomy and stabilization with titanium mesh. *J Oral Maxillofac Surg.* 44: 487-488, 1986.
41. Harris M, Hunt N. *Ortognatik Cerrahinin Temelleri*, ed. Apaydın A. 2009, İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık, 2009.
42. Van Sickels JE. Maxillofacial surgery. *Stability in Orthognathic Surgery*, ed. Booth PW. Vol. 1: Churchill Livingstone. 1298-1299, 1999.
43. Van Sickels JE, Richardson DA. Stability of orthognathic surgery: a review of rigid fixation. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 34(4): 279-285, 1996.
44. Wang RR, Fenton A. Titanium for prosthodontic applications: a review of the literature. *Quintessence international*, 27(6), 1996.
45. Hautaniemi J, Hero H, Juhanoja JT. On the bonding of porcelain on titanium. *J Mater Sci* 1992. 3: 186, 1992.
46. Prein J. *Manual of Internal Fixation in the Cranio-Facial Skeleton*. 1 ed, ed. Prein J. Berlin: Springer-Verlag Comp. 1998.
47. Steinäuser EW. Bone screws and plates in orthognathic surgery. *Int J Oral Surg.* 11(4): 209-216, 1982.
48. Schmidt BL, Perrott DH, Mahan D. The removal of plates and screws after Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 56(2): 184-188, 1998.
49. Murray RA, Upton LG, Rottman KR. Comparison of the postsurgical stability of the Le Fort I osteotomy using 2-and 4-plate fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 61(5): 574-579, 2003.
50. Kulkarni RK, Moore EG, Hegyeli AF. Biodegradable polylactic acid polymers. *J Biomed Mater Res.* 5(3): 169-181, 1971.
51. Losken HW, Tschakaloff A, Mooney MP. Memory of DL-polylactic acid biodegradable plates. *Annals of plastic surgery.* 32(6): 606-611, 1994.
52. Laughlin RM, Block MS, Wilk R. Resorbable plates for the fixation of mandibular fractures: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg.* 65(1): 89-96, 2007.
53. Böstman O, Vainionpää, Hirvensalo E. Treatment of dislocated malleolar fractures with biodegradable osteosynthesis material. *Nordisk medicin.* 102(11): 299, 1987.
54. Suuronen R, Kallela I, Lindqvist C. Bioabsorbable plates and screws: Current state of the art in facial fracture repair. *The Journal of cranio-maxillofacial trauma.* 6(1): p. 19-27; discussion 28-30, 2000.
55. Gilding D, Reed A. Biodegradable polymers for use in surgery—polyglycolic/poly (actic acid) homo-and copolymers: 1. *Polymer.* 20(12): 1459-1464, 1979.

56. Vert M, Christel P, Chabot F. Macromolecular Biomaterials. Bioresorbable plastic materials for bone surgery, ed. Hastings GW, Ducheyne P, Florida: CRC Press. 119-142, 1984.
57. Bessho K, Fujimura K, Lizuka T. Experimental long-term study of titanium ions eluted from pure titanium miniplates. *Journal of biomedical materials research*. 29(7): 901-904, 1995.
58. Thaller SR, Huang V, Tesluk H. Use of biodegradable plates and screws in a rabbit model. *The Journal of craniofacial surgery*. 2(4): 168-173, 1992.
59. Tonino AJ, Davidson CL, Klopfer PJ. Protection from stress in bone and its effects. Experiments with stainless steel and plastic plates in dogs. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*. 58(1): 107-113, 1976.
60. Suuronen R, Manninen MJ, Pohjonen T. Mandibular osteotomy fixed with biodegradable plates and screws: an animal study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 35(5): 341-348, 1997.
61. Pensler JM. Role of resorbable plates and screws in craniofacial surgery. *The Journal of craniofacial surgery*. 8(2): 129-134, 1997.
62. Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, Rockwood and Green's *Fractures in Adults*. 4 ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996.
63. Perren SM. Physical and biological aspects of fracture healing with special reference to internal fixation. *Clin Orthop*. 138-175, 1979.
64. NH, L., *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Principles of management of fractures of the mandible., ed. L. Peterson, Indresano AT, Marciani RD, Roser SM. Philadelphia: JB Lippincott, 1992.
65. Heppenstall RB, Grislis G, Hunt TK. Tissue gas tensions and oxygen consumption in healing bone defects. *Clinical orthopaedics and related research*. 106: 357-365, 1975.
66. Baker DL, Stoelinga PJ, Blijdorp PA. Long-term stability after inferior maxillary repositioning by miniplate fixation. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 21(6): 320-326, 1992.
67. Bishara SE, Ortho D, Chu GW. Comparisons of postsurgical stability of the LeFort I maxillary impaction and maxillary advancement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 102(4): 335-341, 1992.
68. Hoffman GR, Moloney FB. The stability of facial osteotomies. Part 5. Maxillary advancement with miniplate and screw fixation. *Australian dental journal*. 41(1): 21-27, 1996.
69. Egbert M, Hepworth B, Myall R. Stability of Le Fort I osteotomy with maxillary advancement: a comparison of combined wire fixation and rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg*. 53(3): 243-248, 1995.
70. Proffit WR, Phillips C, Prewitt JW. Stability after surgical- orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. II. Maxillary advancement. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 6: 71, 1991.
71. Louis PJ, Waite PD, Austin RB. Long-term skeletal stability after rigid fixation of Le Fort I osteotomies with advancements. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 22(2): 82-86, 1993.

72. Hoffman GR, Moloney FB. The stability of facial osteotomies. 4. Maxillary and mandibular (with or without chin) advancement with rigid internal fixation. *Australian dental journal*. 40(6): 365-371, 1995.
73. Carpenter CW, Nanda RS, Currier GF. The skeletal stability of Le Fort I downfracture osteotomies with rigid fixation. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 47(9): 922-925, 1989.
74. Skoczylas LJ, Ellis E, Fonseca RJ. Stability of simultaneous maxillary intrusion and mandibular advancement: A comparison of rigid and nonrigid fixation techniques. *J Oral Maxillofac Surg*. 46(12): 1056-1064, 1988.
75. Law JH, Rotskoff KS, Smith RJ. Stability following combined maxillary and mandibular osteotomies treated with rigid internal fixation. *J Oral Maxillofac Surg*. 47(2): 128-136, 1989.
76. Fish L, Epker B. Prevention of relapse in surgical-orthodontic treatment. Part 2: Maxillary superior repositioning. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 21(1): 33, 1987.
77. Fish L, Epker B. Prevention of relapse in surgical-orthodontic treatment. Part 3. Maxillary advancement and inferior repositioning. *Journal of clinical orthodontics: JCO*. 21(2): 100-108, 1987.
78. Kwon TG, Mori Y, Minami K. Stability of simultaneous maxillary and mandibular osteotomy for treatment of class III malocclusion: an analysis of three-dimensional cephalograms. *J Craniomaxillofac Surg*. 28(5): 272-277, 2000.
79. Turvey TA, Smiley SJ, Waite PD. *Oral and Maxillofacial Surgery* 2 ed. Vol. III: Saunders Elsevier. 115,116,435,480, 2009.
80. Wolford LM, Harms SE, Alexander CM. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2 ed. Orthodontics for orthognathic surgery. Vol. 2. 2004, Ontario, Canada: BC Decker Inc. 1111-1134, 2004.
81. Sarver DM, Sample LB. How to avoid surgical failures. in *Seminars in orthodontics*. Elsevier.1999.
82. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. 4th ed. St. Louis, Missouri: The Mosby Co., 2007.
83. Denison TF, Kokich VG, Shapiro PA. Stability of maxillary surgery in openbite versus nonopenbite malocclusions. *The Angle Orthodontist*. 59(1): 5-10, 1989.
84. Fischer K, Von Konow L, Brattström V. Open-bite: stability after bimaxillary surgery-2-year treatment outcomes in 58 patients. *The European Journal of Orthodontics*. 22(6): 711-718, 2000.
85. Hong SO, Ryu DM, Lee DW, Jung JH. Arch coordination does not affect the stability in class III orthognathic surgery patients. *Journal of Craniofacial Surgery*. 24(6): e581-e585, 2013.
86. Elliss E, Reynolds S, Carlson DS. Stability of the mandible following advancement: a comparison of three postsurgical fixation techniques. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 94(1): 38-49, 1988.

87. Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O. Mandibular advancement surgery in high-angle and low-angle class II patients: different long-term skeletal responses. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 119(4): 368-381, 2001.
88. Proffit WR, Sarver DM. Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity. St Louis, Missouri: The Mosby Co, 2003.
89. Frey DR, Hatch JP, Van Sickels JE. Alteration of the mandibular plane during sagittal split advancement: short-and long-term stability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 104(2): 160-169, 2007.
90. Dowling PA, Espeland L, Sandvik L. LeFort I maxillary advancement: 3-year stability and risk factors for relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 128(5): 560-567, 2005.
91. Van Sickels JE. Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton: Trauma and Orthognathic Surgery. Definitions, diagnosis, and treatment planning. Switzerland: AO Foundation, 2012.
92. JJ L. Oral and Maxillofacial Surgery: Orthognathic surgery, esthetic surgery, cleft and craniofacial surgery. 2 ed. Maxillary osteotomies: Le Fort I osteotomy, ed. Fonseca RJ, Turvey TA. Vol. III. USA: Saunders/Elsevier, 2009.
93. Proffit W, Turvey T, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery.* 11(3): 191-204, 1996.
94. Cho HJ. Long-term stability of surgical mandibular setback. *The Angle Orthodontist.* 77(5): 851-856, 2007.
95. Maia FA, Janson G, Barros SE. Long-term stability of surgical-orthodontic open-bite correction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 138(3): 254. e1-254. e10, 2010.
96. Larsen AJ, Van Sickels JE, Thrash WJ. Postsurgical maxillary movement: a comparison study of bone plate and screw versus wire osseous fixation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 95(4): 334-343, 1989.
97. Satrom KD, Sinclair PM, Wolford LM. The stability of double jaw surgery: a comparison of rigid versus wire fixation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 99(6): 550-563, 1991.
98. Emshoff R, Scheiderbauer A, Gerhard S. Stability after rigid fixation of simultaneous maxillary impaction and mandibular advancement osteotomies. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 32(2): 137-142, 2003.
99. Hoffman G, Brennan P. The skeletal stability of one-piece Le Fort 1 osteotomy to advance the maxilla: Part 2. The influence of uncontrollable clinical variables. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 42(3): 226-230, 2004.
100. Perez MMC, Sameshima GT, Sinclair PM. The long-term stability of LeFort I maxillary downgrafts with rigid fixation to correct vertical maxillary deficiency. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 112(1): 104-108, 1997.

101. Hoffman G, Brennan P. The skeletal stability of one-piece Le Fort 1 osteotomy to advance the maxilla: Part 1. Stability resulting from non-bone grafted rigid fixation. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*.42(3):221-225, 2004.
102. Wolford LM, Fields RT. *Oral and Maxillofacial Surgery. Diagnosis and treatment planning for orthognathic surgery*, ed. B.N. Fonseca RJ, Turvey TA. Vol. 2. Philadelphia: Saunders.2000.
103. Schendel SA. *Plastic Surgery. Orthognathic surgey*, ed. E.E. Achauer BM, Guyuron B, Coleman JJ, Russell RC, Vander Kolk CA. Vol. 2. St. Louis: Mosby.2000.
104. Bell W, Scheideman G. Correction of vertical maxillary deficiency: stability and soft tissue changes. *Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965)*. 39(9): 666-670, 1981.
105. Welch TB. Stability in the correction of dentofacial deformities: a comprehensive review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 47(11): 1142-1149, 1989.
106. Wessberg GA, Epker BN. Surgical inferior repositioning of the maxilla: treatment considerations and comprehensive management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 52(4): 349-356,1981.
107. Rodriguez-Chessa J, Olate S, Netto HD. In vitro resistance of titanium and resorbable (poly l-co-dl lactic acid) osteosynthesis in mandibular body fracture. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 43(3): 362-366, 2014.
108. Moure C, Qassemyar Q, Dunaud O. Skeletal stability and morbidity with self-reinforced P (L/DL) LA resorbable osteosynthesis in bimaxillary orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg*. 40(1): 55-60, 2012.
109. Brodie AG. On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year of life. *American Journal of Anatomy*. 68(2): 209-262, 1941.
110. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements: 1. Landmark identification. *American journal of orthodontics*. 60(2): 111-127, 1971.
111. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements: 2. Conventional angular and linear measures. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 60(5): 505-517, 1971.
112. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *The Angle Orthodontist*. 51(2): 115-150, 1981.
113. Sandler P. Reproducibility of cephalometric measurements. *British journal of orthodontics*. 15(2): 105-110, 1988.
114. Houston W. The analysis of errors in orthodontic measurements. *American journal of orthodontics*. 83(5): 382-390, 1983.
115. Celik E, Polat-Ozsoy O, Toygar Memikoglu TU. Comparison of cephalometric measurements with digital versus conventional cephalometric analysis. *The European Journal of Orthodontics*. 31(3): 241-246, 2009.
116. Polat-Ozsoy O, Gokcelik A, Toygar Memikoglu TU. Differences in cephalometric measurements: a comparison of digital versus hand-tracing methods. *The European Journal of Orthodontics*. 31(3): 254-259, 2009.

117. Bishara SE. Longitudinal cephalometric standards from 5 years of age to adulthood. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 79(1): 35-44, 1981.
118. Meredith HV, Chadha JM. A roentgenographic study of change in head height during childhood and adolescence. *Human biology*. 34(4): 299-319, 1962.
119. Riolo ML. An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University School Growth Study, the University of Michigan. Center for Human Growth and Development, University of Michigan. 1974.
120. Storms AS, Miclotte A, Grosjean L. Short-term hard and soft tissue changes after mandibular advancement surgery in Class II patients: a retrospective cephalometric study. *European journal of orthodontics*. 39(5): 567-576, 2017.
121. Mazzoni S, Bianchi A, Schiariti G. Computer-aided design and computer-aided manufacturing cutting guides and customized titanium plates are useful in upper maxilla waferless repositioning. *J Oral Maxillofac Surg*. 73(4): 701-707, 2015.
122. Martola M, Lindqvist C, Hanninen H. Fracture of titanium plates used for mandibular reconstruction following ablative tumor surgery. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. 80(2): 345-352, 2007.
123. Araujo MM, Lauria A, Mendes MB. Analysis of residual stress and hardness in regions of pre-manufactured and manual bends in fixation plates for maxillary advancement. *Oral Maxillofac Surg*. 19(4): 369-373, 2015.
124. Pinto C, Asprino L, de Moraes M. Chemical and structural analyses of titanium plates retrieved from patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 44(8): 1005-1009, 2015.
125. Araujo MM, Waite PD, Lemons JE. Strength analysis of Le Fort I osteotomy fixation: titanium versus resorbable plates. *J Oral Maxillofac Surg*. 59(9): 1034-1039, 2001.
126. Ataç MS, Erkmen E, Yücel E. Comparison of biomechanical behaviour of maxilla following Le Fort I osteotomy with 2- versus 4-plate fixation using 3D-FEA. Part 1: Advancement surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 37(12): 1117-1124, 2008.
127. Murray RA, Upton LG, Rottman KR. Comparison of the postsurgical stability of the Le Fort I osteotomy using 2- and 4-plate fixation. *J Oral Maxillofac Surg*. 61(5): 574-579, 2003.
128. Nagasao T, Miyamoto J, Hikosaka M. Appropriate diameter for screws to fix the maxilla following Le Fort I osteotomy: an investigation utilizing finite element analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 35(4-5): 227-233, 2007.
129. Pozzer, L., et al., Mechanical stability of 2-plate versus 4-plate osteosynthesis in advancement Le Fort I osteotomy. An in vitro study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 118(1): 2-4, 2017.

130. Choi Y, Lim H, Chung CJ. Two-year follow-up of changes in bite force and occlusal contact area after intraoral vertical ramus osteotomy with and without Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 43(6): 742-747, 2014.
131. Azuma M, Yanagawa T, Ishibashi-Kanno N. Mandibular reconstruction using plates prebent to fit rapid prototyping 3-dimensional printing models ameliorates contour deformity. *Head Face Med.* 10(1): 45, 2014.

