



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

SAGİTTAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMİSİ OPERASYONU
SONRASI UYGULANAN FİKSASYON YÖNTEMLERİNİN
RELAPS ÜZERİNE ETKİLERİ

Eray Murat KELEŞ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Yavuz FINDIK

ISPARTA – 2025

KABUL ve ONAY SAYFASI

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına;

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Uzmanlık programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 09.05.2025

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yavuz FINDIK

Üye : Prof. Dr. Yavuz FINDIK
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene
Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı

Üye : Doç. Dr. Müge ÇINA
Süleyman Demirel Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı

Üye : Prof. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı

ONAY: ONAY: Bu uzmanlık tezi, yukarıda belirtilen jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Murat MADEN

Dekan

BEYAN

“Sagittal Split Ramus Osteotomisi Operasyonu Sonrası Uygulanan Fiksasyon Yöntemlerinin Relaps Üzerine Etkileri” bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Hazırlayan

Eray Murat KELEŞ

Danışman

Prof. Dr. Yavuz FINDIK

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince akademik bilgi birikimi, tecrübesi ve çalışkanlığıyla bana daima rehberlik eden, sadece danışmanım değil, aynı zamanda disiplinli ve özverili yaklaşımıyla örnek aldığım, mesleki gelişimime büyük katkı sağlayan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Yavuz FINDIK’a,

Uzmanlık eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen, klinik ve akademik bilgilerini benimle paylaşan Doç. Dr. Müge ÇINA’ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimiyle her zaman destek olan, bir abi gibi yol gösteren ve mesleki tecrübemi artırmamda önemli katkılar sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Tayfun YAZICI’ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimiyle katkı sağlayan, desteklerini eksik etmeyen Dr. Öğr. Üyesi Cihan VAROL’a,

Uzmanlık eğitimimin son döneminde aramıza katılan Dr. Öğr. Üyesi Kadriye Ayça DERE’ye,

Tez savunma jürimde yer alarak, değerli zamanı ve desteğiyle çalışmama katkı sunan Prof. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK’e,

Uzmanlık eğitimim boyunca aynı yolda beraber yürüdüğüm, tüm zorlukları ve anıları paylaştığım, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli eşkıdemlerim Dt. Ali BULUT ve Dt. Berfin Öykü ERDOĞAN’a,

Uzmanlık eğitimim süresince beraber çalışma imkânı bulduğum asistan arkadaşlarıma, hemşirelerimize, klinik ve ameliyathane personellerimize,

Bu süreçte her zaman yanımda olan, desteği ve arkadaşlığıyla bana moral veren değerli dostum Dt. Oğuzhan ÖZGE’ye,

Uzmanlık eğitimim süresince her adımda yanımda olan, sabrıyla güç veren, desteğiyle daima beni motive eden ve bu süreci anlamlı kılan kıymetli yol arkadaşım, sevgili nişanım Dt. Büşra Nur KARATOP’a,

Hayatım boyunca sevgisiyle yanımda olan, sabrı, fedakârlığı ve dualarıyla bana güç veren hem bir anne hem de hayatımdaki ilk öğretmenim olarak beni her daim destekleyen canım annem Tülay KELEŞ'e,

Her zaman arkamda duran, mesleki birikimiyle bana yol gösteren, cerrahi branşı seçmemde ve sevmemde en büyük paya sahip olan, desteğiyle her daim güç veren kıymetli babam Prof. Dr. Erol KELEŞ'e,

Varlığıyla bana neşe ve moral kaynağı olan canım kardeşim Zeynep Pelin KELEŞ'e,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Eray Murat KELEŞ
ISPARTA - 2025

ÖZET

Sagittal Split Ramus Osteotomisi Operasyonu Sonrası Uygulanan Fiksasyon Yöntemlerinin Relaps Üzerine Etkileri

Ortognatik cerrahi çene ve yüz bölgesinde meydana gelen iskeletsel deformiteleri düzeltmek amacıyla uygulanan cerrahi bir tekniktir. Alt ve üst çeneden kaynaklanan konumsal bozukluklar, çiğneme ve ısırma fonksiyonlarındaki anomaliler, hava yolu problemleri ve estetik kaygılar gibi çeşitli fonksiyonel ve yapısal bozuklukların giderilmesi amacıyla ortodontik tedavi ile birlikte planlanmaktadır. Ortognatik cerrahi operasyonlarında başarılı bir sonuç elde edilmesi kadar elde edilen bu sonucun korunması da büyük önem taşımaktadır. Ameliyat sonrasında iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokuda beklenmeyen değişiklikler relaps olarak adlandırılır. İskeletsel relaps birçok faktörden etkilenmekte olup daha sık gözlenmektedir.

Bu çalışmaya 2015-2024 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na başvuran ve klinik ile radyolojik değerlendirme sonucunda bimaksiller cerrahi endikasyonu konulan 40 hasta dahil edilmiştir. Tüm hastalara sagittal split ramus osteotomisi uygulanmış olup, fiksasyon yöntemi temel alınarak iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta yer alan 20 hastaya bikortikal vidalar ile fiksasyon uygulanırken, ikinci gruptaki 20 hastaya monokortikal vida ve plak ile fiksasyon yapılmıştır. Hastaların değerlendirilmesi, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan lateral sefalometrik radyografi verileri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, WebCeph sefalometrik analiz programı kullanılarak analiz edilmiş ve ameliyat sonrası değişim (T1-T0) ile ameliyat sonrası nüks (T1-T2) açısından karşılaştırılmıştır.

Bikortikal vida ve monokortikal vida plak uygulanan hastalarda iskeletsel, dental ve yumuşak doku ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Bu nedenle, uygulama kolaylığı, sinir hasarı riskinin daha düşük olması ve kondilde aşırı kuvvet oluşturmaması gibi avantajları göz önüne alındığında, monokortikal vida-plak sisteminin daha güvenli ve etkili bir fiksasyon yöntemi olabileceği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortognatik cerrahi, Fiksasyon, Relaps

ABSTRACT

The Effects of Fixation Methods on Relapse After Sagittal Split Ramus Osteotomy

Orthognathic surgery is a surgical technique performed to correct skeletal deformities in the jaw and facial region. It is planned in coordination with orthodontic treatment to correct various functional and structural disorders such as positional disorders of the upper and lower jaw, anomalies in chewing and biting functions, airway problems and aesthetic concerns. In orthognathic surgery operations, it is of great importance not only to achieve a successful result but also to maintain this result. Unexpected changes in skeletal, dental and soft tissue after surgery are called relapse. Skeletal relapse is affected by many factors and is observed more frequently.

This study included 40 patients who applied to Suleyman Demirel University Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery between 2015 and 2024 and who were indicated for bimaxillary surgery based on clinical and radiologic evaluation. All patients underwent sagittal split ramus osteotomy and were divided into two groups based on the fixation method. 20 patients in the first group were fixed with bicortical screws, while 20 patients in the second group were fixed with monocortical screws and plates. The evaluation of the patients was based on lateral cephalometric radiographs taken preoperatively (T0), 1 week postoperatively (T1) and 6 months postoperatively (T2). The data were analyzed using WebCeph cephalometric analysis software and compared in terms of postoperative change (T1-T0) and postoperative recurrence (T1-T2).

There were no significant differences between the groups in skeletal, dental and soft tissue measurements in patients with bicortical screw and monocortical screw plates. Therefore, considering its advantages such as ease of application, lower risk of nerve damage and no excessive force on the condyle, monocortical screw-plate system may be a safer and more effective fixation method.

Keywords: Orthognathic surgery, Fixation, Relapse

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ortognatik Cerrahinin Tanımı	3
2.2. Maksiller Osteotomiler	3
2.2.1. Maksillanın Anatomisi.....	3
2.2.2. Tarihçe	4
2.2.3. Lefort 1 Osteotomisi	5
2.2.3.1. Cerrahi Teknik	5
2.2.3.2. İnsizyon Diseksiyon ve Maksillanın Açığa Çıkarılması.....	5
2.2.3.3. Osteotomi	6
2.2.4. Segmental Lefort 1 Osteotomisi	7
2.2.4.1. Cerrahi Teknik	7
2.2.5. Yüksek Lefort 1 Osteotomisi.....	8
2.2.6. Anterior Segmental Osteotomiler	8
2.2.6.1. Wunderer Tekniği	8
2.2.6.2. Wassmund Tekniği.....	9
2.2.7. Posterior Segmental Osteotomi	9
2.2.7.1. Cerrahi Teknik	10
2.2.8. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme (Surgically Assisted Maxillary Expansion)	10
2.2.8.1. Cerrahi Teknik	10
2.3. Mandibular Osteotomiler	11

2.3.1. Mandibulanın Anatomisi	11
2.3.2. Tarihçe	12
2.3.3. Sagittal Split Ramus Osteotomisi	13
2.3.3.1. Endikasyonları.....	13
2.3.3.2. İnsizyon ve Diseksiyon	13
2.3.3.3. Osteotomi	14
2.3.4. Vertikal Ramus Osteotomisi.....	14
2.3.4.1. Cerrahi Teknik	15
2.3.5. Ters L ve C Osteotomiler	15
2.3.5.1. Cerrahi Teknik	15
2.3.6. Mandibular Segmental Osteotomiler	16
2.3.6.1. Anterior Subapikal Osteotomi.....	16
2.3.6.1.1. Cerrahi Teknik.....	16
2.3.6.2. Total Subapikal Osteotomi.....	16
2.3.6.2.1. Cerrahi Teknik.....	16
2.3.7. Genioplasti	17
2.3.7.1. Cerrahi Teknik	17
2.4. Fiksasyon Yöntemleri ve Tarihçesi	17
2.5. Ortognatik Cerrahinin Komplikasyonları.....	18
2.5.1. Kanama	20
2.5.2. Kötü Ayrılma ve Segment Kırıkları	20
2.5.3. Fiksasyona Bağlı Gelişen Komplikasyonlar.....	22
2.5.4. Sinir Hasarı ve Nörosensöryal Bozukluklar	22
2.5.5. Temporomandibular Eklem Komplikasyonları	23
2.5.6. Maloklüzyon	24
2.5.7. Enfeksiyon	24
2.5.8. Nazal Değişiklikler	24
2.5.9. Yabancı Cisim	25
2.5.10. Dişler ve Çevre Dokularda Yaralanma.....	25
2.5.11. Segmentlerde Malunion veya Nonunion	25
2.5.12. Ortognatik Cerrahide Görülen Nadir Komplikasyonlar	26
2.6. Ortognatik Cerrahi Sonrası Relaps.....	26
2.6.1. Cerrahi Hareket Miktarının Relapsa Etkisi.....	29
2.6.2. Stabilizasyon Yönteminin Relapsa Etkisi.....	30

2.7. Ortognatik Cerrahide Stabilitiyi Etkileyen Faktörler	31
2.8. Sefalometrinin Tarihçesi	34
2.9. WebCeph Sefalometrik Analiz Programı	36
2.9.1. WebCeph Programının Özellikleri	36
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	37
3.1. Cerrahi Yöntem	38
3.2. Verilerin Elde Edilmesi	40
3.3. Lateral Sefalometrik Analiz	44
3.3.1. Lateral Sefalometrik Grafilerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar	44
3.3.2. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler	45
3.3.3. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Ölçümler	45
3.3.3.1. İskeletsel Ölçümler.....	45
3.3.3.2. Dental Ölçümler	47
3.3.3.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	48
3.4. İstatistiksel Yöntem	50
4. BULGULAR.....	51
4.1. Dental Veri Seti Analiz Sonuçları	52
4.1.1. Karşılaştırma Analizleri.....	54
4.2. Yumuşak Doku Veri Seti Analiz Sonuçları.....	65
4.2.1. Karşılaştırma Analizleri.....	65
4.3. İskeletsel Veri Seti Analiz Sonuçları.....	68
4.3.1. Karşılaştırma Analizleri.....	69
5. TARTIŞMA	80
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	104
KAYNAKÇA	107

TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. Ortognatik cerrahide sık görülen komplikasyonlar.....	19
Tablo 2. İskeletsel ölçümlere ilişkin tanımlar ve referans değerler.....	46
Tablo 3. Dental ölçümlere ilişkin tanımlar ve referans değerler	47
Tablo 4. Yumuşak doku ölçümlerine ilişkin tanımlar ve referans değerler	48
Tablo 5. Kategorik değişkenlerin dağılımı.....	51
Tablo 6. Gruplara göre kategorik değişkenlerin dağılımı	51
Tablo 7. Gruplara göre yaş dağılımları.....	52
Tablo 8. Dental veri setine ait tanımlayıcı istatistikler.....	52
Tablo 9. Overjet ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	54
Tablo 10. Overbite ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	55
Tablo 11. U1-FH ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	56
Tablo 12. U1-SN ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	56
Tablo 13. U1-UOP ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	57
Tablo 14. IMPA ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	58
Tablo 15. L1-LOP ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	58
Tablo 16. İnterinsizal Açık ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	59
Tablo 17. Oklüzal Düzlem Eğim Açısı ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	60
Tablo 18. U1-NA (mm) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	61
Tablo 19. U1-NA (deg) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	62
Tablo 20. L1-NB (mm) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	62
Tablo 21. L1-NB (deg) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları.....	63

Tablo 22. Üst Kesici Diş Görünürlüğü ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	64
Tablo 23. Yumuşak Doku veri setine ait tanımlayıcı istatistikler	65
Tablo 24. E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	65
Tablo 25. E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	66
Tablo 26. Nazolabial Açık ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	67
Tablo 27. İskeletsel veri setine ait tanımlayıcı istatistikler	68
Tablo 28. SNA ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	69
Tablo 29. SNB ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	70
Tablo 30. ANB ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	70
Tablo 31. FMA ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	71
Tablo 32. Gonial Açık ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	72
Tablo 33. A-N Perp (FH) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	73
Tablo 34. B-N Perp (FH) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	74
Tablo 35. Pog-N Perp (FH) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	75
Tablo 36. FH-AB ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	75
Tablo 37. A-B-Mandibular Düzlem ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	76
Tablo 38. Wits ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	77
Tablo 39. SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	78
Tablo 40. L1-A-Pog (McNamara) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları	79

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 1. Le Fort I osteotomisinde kesi hatları	39
Resim 2. Bilateral sagittal split ramus osteotomisinde kesi hatları	39



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1. Tip 1: Proksimal segment (bukkal) kırıkları.....	21
Şekil 2. Tip 2: Distal segment (lingual) kırıkları	21
Şekil 3. Tip 3: Koronoid proses kırıkları Tip 4: Kondil kırıkları	21
Şekil 4. Ortognatik cerrahi operasyonlarda çenelere uygulanan öne, geriye, aşağı ve yukarı hareketlerin stabilitelerinin karşılaştırılması	28
Şekil 5. Ameliyat öncesi monokortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi.....	41
Şekil 6. Ameliyattan 1 hafta sonra monokortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi.....	41
Şekil 7. Ameliyattan 6 ay sonra monokortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi.....	42
Şekil 8. Ameliyat öncesi bikortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi ..	42
Şekil 9. Ameliyattan 1 hafta sonra bikortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi.....	43
Şekil 10. Ameliyattan 6 ay sonra bikortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi	43
Şekil 11. WebCeph sefalometrik analiz programında kullanılan referans noktalar ..	48
Şekil 12. Ameliyattan 1 hafta sonra elde edilen lateral sefalometrik radyografinin WebCeph programı kullanılarak elde edilen sefalometrik analiz raporu ..	49
Şekil 13. Ameliyattan 6 ay sonra elde edilen lateral sefalometrik radyografinin WebCeph programı kullanılarak elde edilen sefalometrik analiz raporu ...	49

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
=	: Eşittir
±	: Eksiği veya fazlası
ark.	: Arkadaşları
BSSO	: Bilateral sagittal split ramus osteotomisi
CBCT	: Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
IMF	: İntermaksiller fiksasyon
mm	: Milimetre
MMF	: Maksillomandibular fiksasyon
n	: Birey sayısı
°	: Derece
p	: İstatistiksel anlamlılık
RIF	: Rijit internal fiksasyon
SARME/SARPE	: Cerrahi destekli hızlı üst çene genişletme
SPSS	: Statiscical package for social sciences
Ss	: Standart sapma
TME	: Temporomandibular eklem

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ortognatik cerrahi çene ve yüz bölgesinde meydana gelen iskeletsel deformiteleri düzeltmek amacıyla uygulanan cerrahi bir tekniktir. Alt ve üst çeneden kaynaklanan konumsal bozukluklar, çiğneme ve ısırma fonksiyonlarındaki anomaliler, hava yolu problemleri ve estetik kaygılar gibi çeşitli fonksiyonel ve yapısal bozuklukların giderilmesi amacıyla ortodontik tedavi ile birlikte planlanmaktadır (1). Rene Le Fort 1901 yılında kadavra üstünde çalışmış ve maksiller kırığın doğal düzlemlerini incelemiştir. Daha sonra Wassmund 1927 yılında orta yüzde meydana gelen deformiteleri düzeltmek için ilk kez Lefort 1 osteotomisini tanımlamıştır (2). Hullihen ve arkadaşları 1849 yılında mandibular osteotomiyi tanımlamış ve bu ortognatik cerrahinin başlangıcı olarak kabul edilmiştir (3). Sonrasında 1957 yılında Obwegeser ve Trauner sagittal split ramus osteotomisi tanımlayarak modern ortognatik cerrahinin temellerini atmıştır (4). Ortognatik cerrahinin tarihsel gelişimiyle birlikte uygulanan teknikler zamanla ilerlemeler göstermiş ve cerrahi sonrası stabilitenin sağlanması hedeflenmiştir. Cerrahi operasyonun başarısını etkileyen en önemli faktör kırık fragmanların fiksasyonudur (5). Ortognatik cerrahi operasyonlarının uygulandığı ilk dönemde fiksasyon amacıyla tel osteosentezi ve IMF birlikte kullanılmıştır. Tel osteosentezi mandibulanın medial ve lateral kortekslerine, üst veya alt kenarlarından geçirilerek ya da mandibulayı her iki yandan saracak şekilde uygulanmaktadır. Postoperatif dönemde stabilizasyonun sürdürülmesi amacıyla 6-8 hafta IMF uygulamasına devam edilmektedir. Tel osteosentezi ve IMF uygulamasında hem sürenin fazla olması hem de yeterli stabilizasyonun sağlanamaması sebebiyle araştırmacılar farklı yöntemler aramaya başlamıştır (6). Araştırmacılar tel osteosentezi yerine rijit fiksasyon uygulanmasının iyileşme süresini kısaltacağı, relapsı azaltacağını ve kondil pozisyonlarının daha doğru tespit edileceğini savunmuşlardır. Geçmişten günümüze farklı rijit internal fiksasyon yöntemleri geliştirilmiş olup ilk kez Spiessel tarafından 1974 yılında uygulanmıştır. Spiessel bu amaçla bikortikal vidaları uygulamış ve cerrahi sonrası stabilizasyonu arttırdığını savunmuştur. Bikortikal vidalar mandibulanın her iki korteksini de penetre ederek segmentleri doğrudan sabitlemektedir. Bu uygulama genellikle daha rijit fiksasyon sağlamaktadır. Ancak bu uygulamada transkutanöz

yaklaşımlar gerekebilmektedir. Bu da nörovasküler hasara ve cilt skarlarına sebep olabilmektedir. Ayrıca bikortikal vidaların inferior alveolar sinir hasarına yol açtığı ve kondilde değişiklikler meydana getirdiği de görülmüştür. Bundan dolayı her iki segment arasında boşluk oluşturup normal oklüzyonu sağlayacak şekilde mesafe bırakan tekniklerle bikortikal vida uygulamaları devam etmiştir (7). Sonrasında Luhr, McDonald ve Rubens 1986 yılında miniplak ve monokortikal vidaların kullanımını öne sürmüşlerdir. Monokortikal vida plak sisteminde vidalar sadece dış kortekse tutunmaktadır. Bu yöntem daha az invaziv olması, transoral olarak uygulanması, yumuşak doku morbiditesinin daha düşük olması ve uygulamasının daha kolay olması sebebiyle günümüzde en çok tercih edilen yöntemdir (8–10).

Ortognatik cerrahi sonrasında başarılı bir sonuç elde edilmesi kadar bu sonucun da korunabilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Planlama ve tedavi sonucunda elde edilen iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku uyumunun cerrahi sonrası beklenmeyen değişiklikler göstermesi, relaps olarak tanımlanmaktadır. Ortognatik cerrahi sonrası başarının sağlanabilmesi ve bu başarının sürdürülebilmesi için relapsın minimum düzeyde olması gerekmektedir. Operasyon sonrası görülen relaps iskeletsel, dental ve yumuşak doku olarak gözlenmektedir. İskeletsel relaps çeşitli faktörlerden etkilenmektedir ve daha sık görülmektedir (11,12). Ortognatik cerrahi sonrasındaki stabilite önem sırasına göre; hareketin yönü ve miktarına, fiksasyonun tipine ve cerrahi tekniğe bağlı olarak değişiklik göstermektedir (13,14).

Literatürde sagittal split ramus osteotomisi sonrası rijit fiksasyon sistemlerinin nükse etkisi uzun süredir tartışma konusudur. Çalışmamızın amacı sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal vida sistemi ve bikortikal vida sistemi uygulanan hastaların postoperatif sonuçlarının sefalometrik analiz yöntemi kullanarak değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ortognatik Cerrahinin Tanımı

Ortognatik cerrahi çene ve yüz bölgesinde meydana gelen iskeletsel deformiteleri düzeltmek amacıyla uygulanan cerrahi bir tekniktir. Alt ve üst çeneden kaynaklanan konumsal bozukluklar, çiğneme ve ısırma fonksiyonlarındaki anomaliler, hava yolu problemleri ve estetik kaygılar gibi çeşitli fonksiyonel ve yapısal bozuklukların giderilmesi amacıyla ortodontik tedavi ile birlikte planlanmaktadır. Alt ve üst çenenin düzensiz gelişimi, genetik faktörler, doğumsal anomaliler, travma veya gelişimsel bozukluklar sonucunda oluşabilen bu tür iskeletsel deformiteler, hastanın hem fonksiyonel hem de psikososyal yaşam kalitesini negatif yönde etkileyebilir (1). Ortognatik cerrahi tekniğiyle alt çene ve üst çene ideal konumlarına getirilir ve hastanın hem fonksiyonel hem de estetik olarak daha dengeli bir yüz profiline kavuşması amaçlanır. Ayrıca ortognatik cerrahi operasyonu uyku apnesi ve temporomandibular eklem problemlerinin tedavisine de yardımcı olabilmektedir.

Ortognatik cerrahi, multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Bunun için hem ortodonti hem de ağız diş ve çene cerrahisi alanlarında uzmanlaşmış hekimlerin koordineli bir şekilde çalışması gerekmektedir. Bununla birlikte hasta uyumu da bu operasyonun başarısında büyük bir önem arz etmektedir (15,16).

2.2. Maksiller Osteotomiler

2.2.1. Maksillanın Anatomisi

Maksilla yüz yapısına katılan kemikler arasında en büyük ikinci kemiktir. Maksilla üst çenenin ve yüz iskeletinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Maksillanın anatomisi mandibulaya göre daha karmaşıktır ve beş bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Corpus, Processus(proc) zigomatikus, Proc. Frontalis, Proc. Alveolaris ve Proc. Palatinusdur. Sinüs maksillarisin de bulunduğu corpus bölümü bu bölümlerin en büyüğünü oluşturmaktadır. Maksillanın anterior kısmında orbita tabanının yaklaşık 5-8 mm aşağısında infraorbital foramen yer almaktadır. İnfraorbital foramenin içinde infraorbital damar ve sinir yapıları bulunmaktadır.

İnfracorbital damar ve sinir yapıları yanağı, burun lateralini ve ilgili bölgedeki üst dudağın beslenmesini sağlamaktadır. Maksillanın her iki tarafında bulunan alveolar processler piriform aperturu alttan sınırlayarak önde birleşir ve anterior nazal spinayı oluşturur. Maksilladaki proc. palatinus ve palatinal kemiğin horizontal laminası damağı oluşturmaktadır. Maksilla ve palatinal kemikler arasında bulunan sutura transversus sert damağın 1 cm önünde bulunur ve lateral sınırında da ikinci molar dişin 1 cm posteromedialinde foramen palatinum majus yer alır (17,18).

Maksillanın vasküler beslenmesi geniş ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Maksillanın vasküler beslenmesi büyük ve küçük damarların yanı sıra yumuşak doku perfüzyonuna da bağlıdır. Normal vasküler beslenme karotis eksterna arterin dalı olan maksiller arterin uç dallarından sağlanmaktadır. Maksiller arterin pterigoid ve pterigomaksiller bölgeleri bir damar ağı ve kollateral dolaşım yoluyla maksillanın bazı bölgelerinin beslenmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca greater palatin arter, küçük palatin arterle küçük bir anastomoz yapar ve maksillanın beslenmesine ek bir perfüzyon sağlar. Ek olarak yine maksiller arterin dalı olan palatina descendes, eksternal karotid arterin dalı faringea ascendes ve fasiyal arterin dalı palatina ascendens maksillanın beslenmesinde önemli rol oynamaktadır (19).

2.2.2. Tarihçe

Bernhard Von Langenback, nazofarenkstekki patolojik kitlelere erişmek için 1859 yılında Lefort 1 tekniğini tanımlamıştır. Rene Le Fort 1901 yılında kadavra üstünde çalışmış ve maksiller kırığın doğal düzlemlerini incelemiştir (2). Daha sonra Wassmund 1927 yılında orta yüzde meydana gelen deformiteleri düzeltmek için ilk kez Lefort 1 osteotomisini tanımlamıştır. Schuchardt 1942 yılında Lefort 1 osteotomisinde pterigomaksiller birleşimin ayrılması gerektiğini savunmuştur. Willmar yaklaşık 40 hastada pterigoid bölgede horizontal osteotomiler uygulamış ve bunun sonucunda ciddi kanamalar oluştuğunu tespit etmiştir. Bu kanamaların olası sebebi ise maksiller arterin pterigoid dalları olduğu düşünülmüştür. Bundan dolayı bu teknik yerine pterigoid plaklardan vertikal ayrılması tekniği kullanılmaya başlanmıştır. Ardından Obwegeser 1965 yılında birçok çalışma yapmış ve maksillanın tamamen mobilize edilmesi gerektiğini söylemiştir. Bu tarihe kadar

ortognatik cerrahi teknikleri mandibula ile sınırlıyken çeşitli tekniklerin geliştirilmesiyle maksillada da uygulanmaya başlanmıştır (3).

2.2.3. Lefort 1 Osteotomisi

Maksiller osteotomi tekniklerine bakıldığında içlerinden en çok uygulananı Lefort 1 osteotomisi. Lefort 1 osteotomisi uygulamasının kolay olması, sonuçlarının stabil olması ve geniş bir endikasyon alanının olması sebebiyle bu teknik popüler hale gelmiştir. Maksillanın önde olduğu durumlarda maksillayı geriye almada, maksillanın geride olduğu durumlarda maksiller ilerletmelerde, maksilladaki asimetrielerin düzeltiminde ve transvers yöndeki bozukluklarda distraksiyon uygulaması gibi birçok olguda Lefort 1 osteotomisi uygulanmaktadır (20).

2.2.3.1. Cerrahi Teknik

Maksillanın vasküler anatomisi çok karmaşık bir anatomiye sahiptir. Bundan dolayı maksiller osteotomi tekniklerinde dikkat edilmesi gereken en önemli şey ameliyat sırasında oluşabilecek kanamalardır. Bu kanamaları minimuma indirebilmek için hekim maksiller bölge anatomisine hakim olmalı ve özellikle maksiller arterin ve dallarına dikkat etmelidir. Turvey ve Fonsecanın da belirttiği gibi özellikle maksiller posterior bölgede kanama riski diğer bölgelere göre daha fazladır (21).

2.2.3.2. İnsizyon Diseksiyon ve Maksillanın Açığa Çıkarılması

İnsizyon maksillanın anterior, lateral ve pterigomaksiller bölümlerini tam olarak açığa çıkaracak şekilde yapılmalıdır. İnsizyon için bistüri, koter veya lazer kullanılabilir. İnsizyon hattı birinci molar dişin mezialinden başlayarak kontralateral birinci molar dişin mezialine kadar sirkumvestibular şekilde yapılmalıdır. İnsizyon yapılırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta mukogingival birleşimdir. Bu birleşimin yaklaşık 5 mm apikalinden horizontal bir insizyon yapılmalıdır. Aksi takdirde maksiller anatomik yapılar tam olarak açığa çıkarılamaz ve sutureasyon aşamasında da zorluklara sebep olabilir. Sirkumvestibular insizyonun ardından periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flap kaldırılarak apertura piriformis, infraorbital damar sinir yapıları ve zigomatik çıkıntı görülebilir hale getirilir.

Pterigomaksiller sütur bölgesinin aıġa çıkarılması için periost elevatrleriyle bir tünel oluşturulmalı ve kanama riskinden dolayı superior yönde diseksiyon yapılmamalıdır (12). Ardından anterior nazal spina (ANS) bölgesindeki yumuşak dokular, transversus nazalis kası ve septopremaksiller ligament diseke edilir ve ANS görülebilir hale getirilir. Bu bölgede dikkat edilmesi gereken en önemli yapı burun mukozasıdır. Burun mukozasında oluşabilecek herhangi bir perforasyon ameliyat sırasında ve sonrasında yoġun kanamalara sebep olabilmekte ve ameliyatın başarısını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (1,21).

2.2.3.3. Osteotomi

Osteotomi işlemi için piezzocerrahi, cerrahi frez veya testere kullanılabilir. Osteotomiye başlamadan önce apertura piriformis ve zigomatik çıkıntının bulunduġu bölgelere referans noktaları işaretlenir. Ardından apertura piriformisten başlayarak zigomatik kemiġin kalın olduġu yere doġru osteotomi işlemi yapılır. Eġer maksillada gömme yapılması planlanıyorsa çıkarılacak kemik doku cetvel yardımıyla işaretlenmeli ve fazlalık kemik alınmalıdır. Kemik kesileri tamamlandıktan sonra lateral nazal bölgelerin ayırımına geçilir. Lateral nazal bölgede osteotomi inferior ve posterior yönde yapılmalıdır. Bu bölgede dikkat edilmesi gereken en önemli unsur maksiller arterin dalı olan palatina descendensdir. Bu bölgede osteotomi yapılırken posteriora çok gidilirse palatina descendens zarar görebilir ve kontrol edilmesi güç kanamalara sebep olabilir. Bu sebepten ötürü lateral nazal bölgede osteotomi yapılırken 30 mm'den fazla posteriora gidilmemelidir. Lateral nazal bölgedeki osteotomi tamamlandıktan sonra posteior bölgeye geçilerek maksillanın pterigoid laminalardan ayrılması saġlanır (22). Bu osteotomi yapılırken bölgeye eġri uçlu bir osteotom yerleştirilir ve çekiçle medial ve inferior yönde vurulur. Bu osteotomiye doġru ve güvenli yapabilmek için bir elin işaret parmaġı hamular çentik bölgesine yerleştirilmeli ve osteotomun ucu hissedilmeye çalışılmalıdır. Posterior bölgede yapılan bu osteotomide dikkat edilmesi gereken bir diġer unsur ise gömülü üçüncü molar diş varlıġıdır. Bölgede gömülü bir diş mevcut ise osteotomi modifiye edilmelidir. Maksilla ařaġı indirildikten sonra bu dişler kolayca alınabilmektedir. Bölgeye ıslak tampon yerleştirildikten sonra aynı işlemler karşı taraf için de tekrarlanır. Daha sonrasında ıslak tamponlar çıkarılarak septum bölgesi osteotomisi

yapılır ve kıkırdak septum serbestleştirilir. Osteomi işlemleri bittikten sonra parmak basıncı yardımıyla maksilla inferior yönde hareket ettirilir. Maksilla mobilize edildikten sonra hareketi engelleyen kemik çıkıntıları ve fazlalık dokular alınır. Bu işlemler tamamlandıktan sonra bölge temizlenir. Sinüs içinde varsa polip ve mukoseller alınır. Maksilla istenilen pozisyona alınarak ameliyat splinti takılır ve alt çene kapanışa getirilir. İntermaksiller fiksasyon (İMF) yapılarak kapanış stabil hale getirilir. Zigomatik buttress ve apertura piriformis bölgelerine vida-plak uygulanarak rijit fiksasyon sağlanır. Üst çene fiksasyonu tamamlandıktan sonra splint çıkarılır ve yumuşak doku kesileri primer olarak kapatılır (3,15).

2.2.4. Segmental Lefort 1 Osteotomisi

Segmental Lefort 1 osteotomisi tekniği maksillada uygulanan ve sınırlı endikasyonu olan bir cerrahi prosedürdür. Segmental Lefort 1 osteotomisinin Lefort 1'den farkı maksillanın iki, üç veya dört parça segmente ayrılması ve bu segmentlerin birbirinden farklı yönlerde hareketine olanak sağlamasıdır. Ameliyat öncesi ortodontistle birlikte yapılacak planlamayla birlikte oluşturulacak segmentler ve hareket miktarları belirlenmelidir. Segmentalizasyon için en uygun bölgeler lateral kesiciler ve kaninlerdir (22).

2.2.4.1. Cerrahi Teknik

İnsizyon Lefort 1 de olduğu gibi birinci moların mezialinden kontralateral birinci moların mezialine sirkumvestibular olarak yapılır. Periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flap kaldırılarak apertura piriformis, infraorbital damar, sinir yapıları ve zigomatik çıkıntı görülebilir hale getirilir. Ardından pterigomaksiller sütür bölgesi görülebilir hale getirilmesi için periost elevatörleri ile tünel oluşturulur. İnsizyon, diseksiyon aşaması bittikten sonra standart Lefort 1 osteotomisi yapılır. Lefort 1 osteotomisi yapıldıktan sonra planlamaya göre interdental osteotomiler yapılır. Burada dikkat edilmesi gereken şey interdental osteotomilerin maksillanın mobilize edilmeden önce yapılmasıdır. İnterdental osteotomiler de tamamlandıktan sonra maksilla mobilize edilir ve damak segmentalizasyonu gerçekleştirilir (23). Cerrahi prosedür tamamlandıktan sonra temizlik işlemleri yapılır ve maksilla istenilen pozisyona alınarak ameliyat splinti takılır ve alt çene kapanışa getirilir. İMF

yapılarak kapanış stabil hale getirilir. Zigomatik buttress, apertura piriformis ve segment bölgelerine vida-plak uygulanarak rijit fiksasyon sağlanır. Üst çene fiksasyonu tamamlandıktan sonra splint çıkarılır ve yumuşak doku kesileri primer olarak kapatılır (3).

2.2.5. Yüksek Lefort 1 Osteotomisi

Yüksek Lefort 1 osteotomisinin endikasyonu çok sınırlı vakalarda mümkündür. Özellikle maksillanın yetersiz geliştiği durumlarda ve infraorbital bölgenin düzeltilmesi gereken vakalarda uygulanmaktadır. Yüksek Lefort 1 osteotomisi tekniğinde osteotomi infraorbital bölgeye çok yakın bir yerden yapılmaktadır. Osteotomi hattı infraorbital bölgenin hemen altından geçmeli ve damar, sinir yapıları korunmalıdır. Yüksek Lefort 1 osteotomisi tekniğinde intraoral yaklaşım her zaman mümkün olmayabilir. Bu yüzden bazı vakalarda ekstraoral yaklaşımlar uygulanabilmektedir (3).

2.2.6. Anterior Segmental Osteotomiler

Maksillada uygulanan anterior segmental osteotomiler maksillanın sadece bir bölümüne uygulanan osteotomi tekniğidir. Bu osteotomi tekniği ile anterior maksilla inferior, superior, anterior ve posterior yönde hareket ettirilebilir. Bu tekniğin endikasyonu sınırlı olsa da uzun süreli ortodontik tedavi görmeyi reddeden hastalarda ve ön açık kapanışı olan olgularda uygulanabilir. Anterior segmental osteotominin ilk tanımı 1926 yılında Wassmund tarafından yapılmıştır. Wassmundun tanımladığı bu teknik tek aşamalıdır ve bukkalden yaklaşımı gerektirir. Daha sonrasında 1962 yılında Wunderer palatinal yaklaşımlı tekniği geliştirmiştir. Anterior segmental osteotomilerde dikkat edilmesi gereken en önemli unsur maksillanın perfüzyonunun korunmasıdır (24).

2.2.6.1. Wunderer Tekniği

Wunderer tekniği hem bukkal hem de palatinal yaklaşımlı bir tekniktir. Öncesinde bukkal insizyonla başlanır. Bukkal insizyon birinci premolar dişten kontralateral birinci premolar dişe kadar yapılır. Daha sonrasında periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flep kaldırılır. Flep kaldırılırken dikkatli olunmalı

gereksiz diseksiyonlardan kaçınılmalıdır. Diseksiyon gereğinden fazla yapılırsa maksillanın kanlanması bozulabilir. Yapılan planlamaya göre kanin premolar dişler arasından vertikal osteotomi hatları oluşturulur. Osteotomi için piezzocerrahi, testere veya fissür frez kullanılabilir. Vertikal osteotomi hatları apertura piriformise kadar uzatılır. Osteotomi yapılırken anterior dişlerin köklerine dikkat edilmeli ve osteotomi diş köklerinin 5 mm uzağından geçmelidir. Bukkal bölgedeki osteotomi bittikten sonra palatinal bölgeye geçilir. Palatinal bölgede insizyon birinci molar dişten kontralateral birinci molar dişe dişeti kenarları korunacak şekilde yapılır. Palatinal bölgede osteotomi hatları oluşturularak segment burun septumundan ayrılır ve mobilize edilir. Sonrasında cerrahi splint yerleştirilerek segment istenilen konuma alınarak fiksasyonu tamamlanır (3,25).

2.2.6.2. Wassmund Tekniği

Wassmund tekniğinde bukkalden yaklaşım Wunderer tekniğinin aynısıdır. Palatinal taraftaki yaklaşımda ise farklılıklar vardır. Palatinal taraftaki insizyon lateral dişten ikinci premolar dişe kadar yapılır. Mukoperiosteal flep bir tünel oluşturularak kaldırılır. Osteotomiler tamamlandıktan sonra burun septumunu ayırmak için bukkal bölgede orta hatta vertikal osteotomiler yapılır. ANS açığa çıkarılarak burun septumu ön segmentten ayrılır. Segment mobilize edildikten sonra cerrahi splint takılır ve segment istenilen pozisyona alınır. Sonrasında fiksasyon Wunderer tekniğindeki gibi yapılır (3).

2.2.7. Posterior Segmental Osteotomi

Posterior segmental osteotomi ilk olarak 1954 yılında Schuchardt tarafından tanımlanmıştır. Schuchardt bu osteotomiye iki aşamalı olarak tanımlamış, Kufner ise 1960 yılında bu tekniği geliştirerek tek aşamalı hale getirmiştir. Bu tekniğin endikasyon alanı oldukça sınırlıdır. En çok uygulanma endikasyonu ön açık kapanışın tedavisidir. Ön açık kapanışa sahip hastalarda posteriordaki segment superior yönde konumlandırılarak ön açık kapanış tedavi edilmiş olur. Ayrıca posterior bölgedeki diş arki genişletilip daraltılabilir (1).

2.2.7.1. Cerrahi Teknik

İnsizyon kanin dişten zigomatikomaksiller bölgeye kadar düz horizontal şekilde yapılır. Periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flep kaldırılır. Posterior segmentte piezzocerrahi, testere veya frezler yardımıyla vertikal ve horizontal osteotomiler yapılır. Vertikal ve horizontal osteotomiler tamamlandıktan sonra tüber bölgesinde vertikal bir osteotomi daha yapılır. Tüber bölgesi pterigoid laminalardan osteotomlar aracılığıyla ayrılır ve segment mobilize edilir. Sonrasında cerrahi splint yerleştirilir segment istenilen pozisyona getirildikten sonra vida-plak uygulaması yapılarak fiksasyon işlemi tamamlanır (1,15,18).

2.2.8. Cerrahi Destekli Hızlı Maksiller Genişletme (Surgically Assisted Maxillary Expansion)

Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme operasyonu lokal anestezi, genel anestezi veya sedasyon altında yapılabilir. Bu hastanın sistemik durumuna, cerrahın becerisine ve kanama kontrolüne bağlıdır. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme ortodontik olarak genişletmenin sağlanamadığı durumlarda, şiddetli maksiller transversal yetersizlik olan hastalarda, maksillomandibular transversal uyumsuzluğun 5 mm'den fazla olduğu hastalarda, 7 mm'den fazla genişletmenin gerekli olduğu hastalarda, posterior çapraz kapanışın tedavisinde ve diş çekimi yapılmadan ortodontik tedavi planlanan hastalarda maksillada yer kazanma amacıyla uygulanması endikedir (26–28).

2.2.8.1. Cerrahi Teknik

Operasyon öncesi ortodondist genişletme apareyini yerleştirir. İnsizyon Lefort 1 osteotomisinde olduğu gibi birinci molar dişin mezialinden kontralateral birinci molar dişin mezialine kadar sirkumvestibular şekilde yapılır. Periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flep kaldırılarak apertura piriformis, infraorbital damar sinir yapıları ve zigomatik çıkıntı görülebilir hale getirilir. Daha sonrasında pterigomaksiller suture bölgesinin açığa çıkarılması için periost elevatörleri kullanılarak bir tünel oluşturulur. İnsizyon diseksiyon aşaması bittikten sonra osteotomi aşamasına geçilir. Apertura piriformisin lateralinden başlayan osteotomi hattı pterigomaksiller suture bölgesine kadar uzanır. Cerrahi destekli hızlı

maksiller genişletme tekniğinde ek olarak midpalatal süturun açılmasına da ihtiyaç vardır. Midpalatal süturun açılması için ANS hizasından dental orta hatta gelecek şekilde vertikal bir osteotomi yapılır. Sonrasında osteotomlar yerleştirilerek çekiçle vurulur. Bu osteotomi yapılırken bir elin işaret parmağı damak bölgesine yerleştirilir ve süturun ayrıldığı hissedilir. Direnç noktaları rahatlatıldıktan sonra aparey 1-1.5 mm aktive edilir. Sonrasında yumuşak doku kesileri primer olarak kapatılır (29,30).

2.3. Mandibular Osteotomiler

2.3.1. Mandibulanın Anatomisi

Mandibula yüz iskeletine katılan en büyük kemiktir. Mandibulanın yüz iskeletine katılan diğer kemiklerden farkı bir başka kemikle eklem yapması ve hareketli olmasıdır. Korpus, koronoid proc., kondiler proc., alveolar proc. ve ramus olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır. Korpusun ön lateral kısımlarında mental foramen, dış yüzünde linea obliqua iç yüzünde ise linea myhloidea bulunmaktadır. Mandibulanın ramus bölümünün iç yüzünde mandibular foramen bulunmakta olup inferior alveolar sinir ve damar yapıları burdan mandibulaya girmektedir. Masseter kas ramusun dış yüzüne, medial pterygoid kas ramusun iç yüzüne, temporal kas koronoid prosese, lateral pterigoid kas ise kondiler prosese tutunur. Mandibulanın temporal kemikle eklem yaptığı bölüm kondiler prodestir. Proc. alveolaris ise dişleri destekleyen bölümdür.

Mandibulanın vasküler beslenmesi yine eksternal karotid arter ve onun dalları aracılığıyla olmaktadır. Eksternal karotid arterin mandibulaya verdiği ilk dal lingual arterdir. Lingual arter ağız tabanının ve dilin vaskülarizasyonunu sağlamaktadır. Mandibulaya gelen ikinci dal fasiyal arterdir. Fasiyal arter submental ve submandibular bölgenin beslenmesini sağlamaktadır. Mandibulanın vaskülarizasyonunu yapan ana yapı ise eksternal karotid arterin dalı olan maksiller arterin mandibulaya verdiği dalı inferior alveolar arterdir. Inferior alveolar arter mandibular foramen içerisinde inferior alveolar sinir ile birlikte seyrederek (31). Mandibulaya uygulanan ortognatik cerrahi tekniklerinde inferior alveolar arter ve sinir zarar görebilmekte intraoperatif ve postoperatif dönemde komplikasyonlara yol açabilmektedir (3,31).

2.3.2. Tarihçe

Tarihte ortognatik cerrahi amacıyla yapılan ilk osteotomiyi 1849 yılında Hullihen tanımlamıştır (3). Hullihen'in tanımladığı bu osteotomi tekniği günümüzde de uygulanan anterior subapikal osteotomiye oldukça benzemektedir. Hullihen'in bu osteotomisinden uzunca bir süre ortognatik cerrahiye dair bir çalışma yapılmamıştır (32). Sonrasında 1907 yılında Blair mandibula gövde osteotomisini tanımlamış ve bu osteotomi tekniği uzun bir süre uygulanmıştır. Blair'in tanımladığı bu tekniğin birçok modifikasyonu geliştirilmesine rağmen artık günümüzde uygulanmamaktadır (29,33). Horizontal ramus osteotomisi yine 1907 yılında Blair tarafından tanımlanmıştır. Bu osteotomi tekniği horizontal düzlemdeki bozuklukların düzeltilmesi amacıyla uygulanmıştır. Sonrasında 1925 yılında Limberg subkondiler posterior oblik ramus osteotomisini tanımlamış Caldwell ve Letterman ise 1954 yılında bu tekniği modifiye ederek vertikal ramus osteotomisini geliştirmiştir. Hinds ve arkadaşları da 1970 yılında bu tekniği intraoral yaklaşım uygulayarak geliştirmiş ve günümüze kadar gelmesini sağlamıştır(3,34) .

Wassmund 1927 yılında subkondiler oblik ramus osteotomisini geliştirerek ters L osteotomisini tanımlamıştır. Caldwell ve arkadaşları ise 1968 yılında mandibulanın alt kenarına horizontal bir kesi ekleyerek C osteotomisini geliştirmiştir. Bu ilave kesiyle birlikte artık mandibular ilerletmelerde greftleme ihtiyacı ortadan kalkmıştır.

Günümüzde de çok uygulanan sagittal split ramus osteotomisini ilk olarak 1957 yılında Hugo Obwegeser ve Richard Trauner tanımlamıştır (4). Bu tekniğin en büyük avantajı distal ve proksimal segmentlerin birbiriyle temasta olması ve greftleme ihtiyacının olmamasıydı. Sonrasında DalPont 1961 yılında bukkal kesiyi son molar dişin arkasına kadar uzatıp vertikal şekilde uygulayarak kemik temasını daha da arttırmıştır. Son olarak 1968 yılında Hunsuck medial kesiyi ramusun posterior kenarı yerine lingulanın hemen arkasına kadar kısaltmış ve bu teknik günümüze kadar ulaşmıştır (35).

2.3.3. Sagittal Split Ramus Osteotomisi

Sagittal split ramus osteotomisi mandibulaya uygulanan osteotomiler arasında en popüler ve en sık uygulanan osteotomi tekniğidir. Bu osteotomi tekniğiyle birlikte kemik teması arttırılmış ve mandibular ilerletmelerde greftleme ihtiyacı azalmıştır. Sagittal split ramus osteotomisi mandibular deformitelerin birçoğunda rahatlıkla uygulanabilmektedir (36).

2.3.3.1. Endikasyonları

Sagittal split ramus osteotomisi mandibulanın bütün deformitelerinde rahatlıkla uygulanabilmektedir. Bu teknik, mandibulanın ilerletilmesine, geriletilmesine ve rotasyon hareketlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca asimetri olgularında da uygulanabilmektedir (3).

2.3.3.2. İnsizyon ve Diseksiyon

İnsizyon anterior ramusun yükselen yüzünden başlar ve eksternal oblik sırta doğru devam eder. Sonrasında vestibül sulkustan geçerek ikinci molar dişin mezialinde sonlanır. İnsizyon hattının mukogingival birleşimin altından yapılmasına dikkat edilir ve sutureasyon için yeterli doku bırakılır. Aksi taktirde sutureasyon aşamasında zorluklar olabilir (37). İnsizyon işlemi tamamlandıktan sonra periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flep kaldırılarak korpus ve yükselen ramusun ön yüzü açığa çıkarılır. Sonrasında diseksiyon lateral, inferior ve anterosuperior yönde ilerletilerek temporal kas liflerinin bir kısmı serbestleştirilir. Ramusun ön yüzünde diseksiyon tamamlandıktan sonra lingulayı ve foramen mandibulayı görmek için ramusun iç yüzünde nazikçe diseksiyon yapılır. Bu bölümde diseksiyonun nazikçe yapılması ve arka kenara kadar ilerletilmemesi önemlidir. Aksi taktirde sinir hasarları oluşabilir (38). Görüş alanını arttırmak amacıyla fork ekartörü, eksternal oblik hatta yerleştirilir ve insizyon, diseksiyon aşaması tamamlanmış olur. İnsizyon ve diseksiyon aşamasında periost bir bütün halde korunmalı bölgenin beslenmesi bozulmamalıdır (39).

2.3.3.3. Osteotomi

Osteotomiye başlamadan önce lingulanın yeri tespit edilmelidir. Lingula, sagittal split ramus osteotomisi tekniğinde önemli bir referans noktasıdır. Lingulanın yeri tespit edildikten sonra ramusun medial korteksinde lingulanın yaklaşık 0,5 mm üzerinden osteotomi horizontal bir kesi ile başlar. Buradaki kesinin ramusun yarı kalınlığı kadar olması yeterlidir. Sonrasında kesi hattı eksternal oblik hattı takip ederek ikinci molar dişin mezialine kadar devam ettirilir. İkinci molar dişin mezialine kadar gelen kesi hattı bu bölümde vertikal olarak mandibulanın alt sınırına kadar devam eder. Osteotomi aşamasında en sık görülen komplikasyon inferior alveolar sinir hasarıdır. İnférieur alveolar sinir hasarı riskini minimuma indirmek için kesi hattı çok fazla derinleştirilmez. Bu noktada piezzocerrahi ekipmanlarının kullanımı inferior alveolar sinir hasarı riskini azaltmaktadır. İkinci sıklıkla görülen komplikasyon ise kötü kırıktır. Kötü kırık riskini azaltmak için kemik kesisi bukkal bölümde çok ince bırakılmaz. Ayrıca vertikal ve horizontal kesi hatlarının birleştiği bölüm yuvarlatılır. Kemik kesileri tamamlandıktan sonra kesi hatlarına ince bir osteotom yerleştirilerek ayrılmaya başlanır. Bu aşamada damar sinir yapıları ortaya çıkarsa nazikçe distal segmente taşınır. Sonrasında kalın osteotomlar aracılığıyla distal ve proksimal segmentin ayrılması tamamlanır. Karşı tarafta da aynı işlemler tekrarlanarak mandibula mobilize edilir. Sonrasında cerrahi splint yerleştirilir ve mandibula istenilen pozisyona alınır. Üst çene ile kapanış sağlandıktan sonra IMF yapılarak fiksasyon aşamasına geçilir. Fiksasyon aşamasında bikortikal vidalar veya monokortikal vida plak sistemi uygulanabilir. Vida plak uygulaması tamamlandıktan sonra IMF sökülerek oklüzyon kontrol edilir. Sonrasında yara yerleri primer olarak kapatılarak işlem sonlandırılır (3,39,40).

2.3.4. Vertikal Ramus Osteotomisi

Vertikal ramus osteotomisi tekniği mandibular horizontal fazlalık olgularında geriletme yapmak amacıyla ve asimetri olgularında uygulanmaktadır. Bu tekniğin stabilite sorunları olduğu için mandibular ilerletme olgularında kullanımı uygun değildir. Geçmişte ekstraoral olarak uygulanan bu tekniğin geliştirilmesi ile birlikte artık günümüzde intraoral uygulanmaktadır (41).

2.3.4.1. Cerrahi Teknik

İnsizyon mandibulanın anterior sınırının yarısından birinci molar dişe kadar uzanır. Sonrasında periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flep kaldırılarak koronoid proses hariç bütün mandibula açığa çıkarılır. Diseksiyon aşamasında angulustaki kas ataçmanları korunarak bölgenin beslenmesinin bozulmamasına dikkat edilir. Diseksiyon aşaması tamamlandıktan sonra mandibulanın lateral korteksinde sigmoid çentikten angulasa kadar uzanan bir vertikal kemik kesisi yapılır. Osteotomi yapılırken mandibular foramenin yeri büyük önem taşımaktadır. Mandibular foramenin yerine göre osteotomi hattı mandibula arka kenarının 6-8 mm önünden gerçekleştirilir. Sonrasında kesi hattı derinleştirilerek medial kortekse uzatılarak osteotomi işlemi tamamlanır (3).

2.3.5. Ters L ve C Osteotomiler

Ters L ve C tekniği kondil ve koronoidin aynı segmentte kaldığı osteotomi yöntemidir. Bu osteotomilerde genel olarak ekstraoral yaklaşım uygulanmaktadır. Ters L osteotomisi horizontal deformitelerin çoğunda, C osteotomisi ise mandibular horizontal yetersizliklerde kullanılmaktadır. Her iki teknikte de mandibular ilerletme yapılacaksa greftleme ihtiyacı olmaktadır. Bu iki teknik hakkındaki klinik çalışmalar sınırlıdır (3).

2.3.5.1. Cerrahi Teknik

Hem ters L hem de C osteotomisinde ekstraoral yaklaşım uygulanmaktadır. İnsizyon submandibular bölgede angulusun yaklaşık 2 cm altından başlar. İnsizyon ve diseksiyon aşamasında damar sinir yapıları korunur. Proksimal segmentin beslenmesini bozmamak için medial bölümdeki periost olabildiğince az kaldırılır. İnsizyon ve diseksiyon aşaması tamamlandıktan sonra osteotomi aşamasına geçilir. Kemik kesisine başlamadan önce mandibular foramenin yeri belirlenir. Kemik kesisi mandibular foramenin üstünden olacak şekilde horizontal olarak başlar. Sonrasında vertikal kesiye geçilir. Vertikal kesi posterior kenarın yaklaşık olarak 7 mm önünden başlar ve angulusa kadar ilerletilir. Sagittal split ramus osteotomisinin endikasyonlarının geniş olması sebebiyle bu iki teknik günümüzde çok sınırlı olgularda uygulanabilmektedir (42).

2.3.6. Mandibular Segmental Osteotomiler

2.3.6.1. Anterior Subapikal Osteotomi

Anterior subapikal osteotomi tekniği ön açık kapanışın düzeltilmesinde, derin kapanışı olan olgularda ön segmentin intrüze edilmesinde ve ön segmentin retrüze edilmesi gereken durumlarda uygulanmaktadır (43).

2.3.6.1.1. Cerrahi Teknik

İnsizyon mukogingival birleşimin altından düz horizontal şekilde yapılır. Periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flep kaldırılarak mental foramenler açığa çıkarılır. Osteotomi hattı mental foramenlerin önünde kaldığı için sinir repozisyonu yapılmaz (44). Horizontal osteotomi hattı dişlerin köklerinin 5 mm altından başlayarak çift taraflı vertikal kesilerle birleştirilir (45). Ön segment geri alınacaksa birinci premolar dişlerin çekimi yapılır. Sonrasında osteotomlar kullanılarak segment mobilize edilir ve cerrahi splint takılır. Segment istenilen konuma alındıktan sonra fiksasyon yapılır. Bu aşamada eğer segment superiora pozisyonlandırıldıysa greftlenmesi gerekir (3,46).

2.3.6.2. Total Subapikal Osteotomi

Total subapikal osteotomi dentoalveolar segmentin tamamen yeniden konumlandırılması gereken olgularda ve mandibulanın maksillaya göre uyumlu olduğu fakat dentoalveolar segmentin uyumsuz olduğu durumlarda uygulanmaktadır(46,47) .

2.3.6.2.1. Cerrahi Teknik

İnsizyon mukogingival birleşimin altından düz horizontal şekilde yapılır. Periost elevatörleri yardımıyla mukoperiosteal flep kaldırılır ve mental foramenler açığa çıkarılır. Sonrasında diseksiyon mental foramenlere dikkat edilerek mandibulanın alt sınırı açığa çıkarılıncaya kadar devam eder. İnsizyon, diseksiyon aşaması tamamlandıktan sonra osteotomi aşamasına geçilir. Osteotomiye en posterior dişin posteriorundan başlanır (48). Osteotomi hattı dişlerin köklerinin 5 mm apikalinden geçer. Aksi taktirde dişlerin kanlanması bozulabilir. Osteotomi işlemi

tamamlandıktan sonra segment mobilize edilerek cerrahi splint yerleştirilir ve segment istenilen konuma alınır. Sonrasında fiksasyon işlemi tamamlanır (46).

2.3.7. Genioplasti

Genioplasti çene ucunun üç boyutlu hareketine olanak sağlayan horizontal bir osteotomi tekniğidir (49). Genioplasti operasyonu çene ucundan kaynaklanan deformitelerde ve yüz estetiğinin düzeltilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Genioplasti operasyonu ortognatik cerrahi ile birlikte uygulanabildiği gibi tek başına da uygulanabilmektedir. Genioplasti sagittal, vertikal, mediolateral ve asimetri deformitelerinin düzeltilmesinde kullanılmaktadır (1).

2.3.7.1. Cerrahi Teknik

Genioplasti tekniği genellikle genel anestezi altında uygulanmaktadır. İnsizyon premolar dişlerin arasında, mukogingival birleşimin altından düz horizontal şekilde yapılır. İnsizyonla mental kasa ulaşıldıktan sonra kas lifleri oblik olarak kesilerek diseksiyona başlanır (3,50). Diseksiyon ilerletilerek mental foramenler açığa çıkarılır ve mandibulanın alt sınırına kadar ilerletilir. İnsizyon diseksiyon aşaması tamamlandıktan sonra osteotomi aşamasına geçilir. Osteotomiye başlamadan önce çenenin orta hattı işaretlenir. Osteotomi dişlerin kanlanmasının bozulmaması için diş köklerinin 5 mm altından yapılır. Osteotominin posterior sınırı mental foramenlerin altında ve arkasında olacak şekilde devam eder. Sonrasında osteotomlar yardımıyla segment mobilize edilir. Bu bölümde geniohyoid ve digastirik kas pedikülü korunur. Böylece segmentte meydana gelebilecek nekroz riski azaltılmış olur (49). Sonrasında segment istenilen konuma alınarak vida plaklar ile fiksasyonu tamamlanır. Bölge irriga edilir ve sutureasyon aşamasına geçilir. Sutureasyon aşamasında mental kas orijinal pozisyonunda konumlandırılmalıdır. Aksi taktirde çene ucu pitozu görülebilir (50). Yara yerleri primer olarak kapatıldıktan sonra dudak ve çene ucu arasına bant uygulaması yapılarak işlem sonlandırılır (51).

2.4. Fiksasyon Yöntemleri ve Tarihçesi

Fiksasyon farklı nedenlerle bütünlüğü bozulmuş, defekt meydana gelmiş kemiklerin bir araya getirilmesi işlemidir. Fiksasyondaki temel prensip fraktür

hatlarını en kısa sürede fonksiyona gelecek şekilde ve en stabil halde tutmaktır (5). Ortognatik cerrahi operasyonlarının uygulandığı ilk dönemde fiksasyon amacıyla tel osteosentezi ve IMF birlikte kullanılmıştır. Tel osteosentezi mandibulanın medial ve lateral kortekslerine, üst veya alt kenarlarından geçirilerek ya da mandibulayı her iki yandan saracak şekilde uygulanmaktadır. Postoperatif dönemde stabilizasyonun sürdürülmesi amacıyla 6-8 hafta IMF uygulamasına devam edilmektedir. Tel osteosentezi ve IMF uygulamasında hem sürenin fazla olması hem de yeterli stabilizasyonun sağlanamaması sebebiyle araştırmacılar farklı yöntemler aramaya başlamıştır. Araştırmacılar tel osteosentezi yerine rijit fiksasyon uygulanmasının iyileşme süresini kısaltacağı, relapsı azaltacağını ve kondil pozisyonlarının daha doğru tespit edileceğini savunmuşlardır (6).

Spiessel 1974 yılında stabilizasyonu arttırmak amacıyla ilk kez bikortikal vidaları kullanmıştır. Sonrasında bikortikal vidaların inferior alveolar sinir hasarına yol açtığı ve kondilde değişiklikler meydana getirdiği görülmüştür. Bu sebeple her iki segment arasında normal oklüzyonu sağlayacak şekilde mesafe bırakan tekniklerle bikortikal vidalar uygulanmaya devam etmiştir. Daha sonra 1986 yılında Luhr, McDonald, Rubens fiksasyonda miniplak ve monokortikal vidaların kullanımını öne sürmüşlerdir (8–10). Schwartz ve Relle ise bikortikal vidalar ile miniplak monokortikal vida sisteminin birlikte kullanıldığı hibrit bir yöntem geliştirmişlerdir (52). Bilateral sagittal split osteotomisinde vida ve mini plak fiksasyonunun kullanımıyla ilişkili biyomekanik özellikler ile ilgili çalışmalardan edilen sonuçlar, devam eden araştırmalar için güçlü bir temel sağlamıştır (53).

2.5. Ortognatik Cerrahinin Komplikasyonları

Cerrahi operasyonların hepsinde olduğu gibi ortognatik cerrahide de sık ve nadir olarak görülebilen komplikasyonlar meydana gelebilmektedir (54). Komplikasyonların oluşumunda hastanın medikal geçmişi, ağız hijyeni, sigara kullanımı, cerrahi operasyonun üst çene ve alt çeneyi içerip içermediği, çene ucu operasyonunun yapılıp yapılmadığı, bölgenin anatomisi, yapılacak hareketin miktarı, kullanılan fiksasyon yöntemleri gibi birçok faktör rol oynamaktadır. Meydana gelecek komplikasyonların önlenmesi ve oluştuğunda da müdahale edilmesi

gerekmektedir. Oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi operasyon öncesi detaylı anamnez ve iyi bir tedavi planlamasıyla mümkün olmaktadır (55).

Ortognatik cerrahide oluşabilecek komplikasyonlarla alakalı birçok bilimsel çalışma mevcuttur. Steel ve ark. 2012 yılında ortognatik cerrahide oluşabilecek komplikasyonlarla ilgili sistematik derleme yapmış ve komplikasyonları yaygın ve yaygın olmayan olarak iki gruba ayırmışlardır. Yaygın olarak belirtilen komplikasyonlar Tablo 1’de görülmektedir (56).

Tablo 1. Ortognatik cerrahide sık görülen komplikasyonlar

Ameliyat sonrası bulantı ve kusma
Geçici timpanomimetik değişiklikler
Akut enfeksiyon
Kronik enfeksiyon
Sinüzit
Aşırı kanama
Yumuşak doku hasarı
Lokalize cilt hasarı
Diş yaralanması
Pulpal canlılığın kaybı
Periodontal hastalık
Dişeti çekilmesi
Sinir etkilenmeleri
İnferior sinir hasarı
Lingual sinir hasarı
Geçici tat kaybı
Alet kırığı
Alet/vida kaybı
Yabancı cisim
Bukkal/lingual plaka kırığı
Kötü ayrılma
Eksik/istenmeyen ayrılma
Malunion
Kondiler rezorpsiyon
Temporomandibular eklem bozuklukları
İskeletsel ve dental relaps
Vida gevşemesi
Alet kırılması
Solunum güçlüğü
Boyun ağrısı
Maloklüzyon

2.5.1. Kanama

Ortognatik cerrahide de diğ er cerrahi iş lemlerde oldu ğ u gibi majör veya minör kanamalar meydana gelebilmektedir. Maksillofasiyal bölgenin kanlanması oldukça karmaş ık olup operasyonu yapacak olan cerrahın bu bölgenin anatomisine hakim olması gerekmektedir. Aksi taktirde kontrol edilemeyen kanamalar meydana gelebilmektedir. Ortognatik cerrahi operasyonlarında özellikle inferior alveolar, superior alveolar, maksiller, retromandibular ve sublingual arterlerde meydana gelen kanamaların kontrolü zor olabilmektedir (57,58).

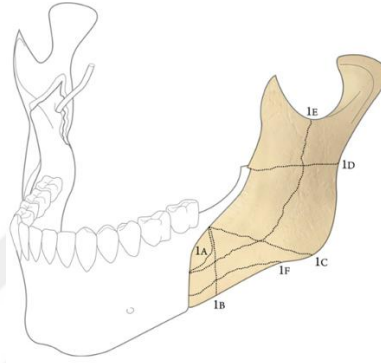
Maksillanın kanlanması oldukça karmaş ıktır ve operasyon sırasında kanama komplikasyonları meydana gelebilmektedir. Lefort 1 osteotomisi yapılırken lateral nazal bölgede osteotomi inferior ve posterior yönde yapılır. Bu bölgede yapılan osteotomi, posteriora doğru 30 mm'den fazla ilerletilmez. Çünkü maksiller arterin dalı olan palatina descends buradan geçmektedir (22). Lefort 1 osteotomisinde kanama komplikasyonları daha çok pterigomaksiller ayrılma sırasında görölmektedir (59). Yine de Posnick ve arkadaşları Lefort 1 osteotomisinde kan transfüzyonuna ihtiyaç duyulan kanama insidansını ortalama %1 olarak tespit etmişlerdir (60). Bilateral sagittal split ramus osteotomisinde kan transfüzyonu gerektirecek ve yaşamı tehdit edecek kanama insidansı çok enderdir. Vakaların yalnızca %2,2'sinde ciddi hemorajik komplikasyonların meydana geldiğ i belirtilmiştir (59).

2.5.2. Kötü Ayrılma ve Segment Kırıkları

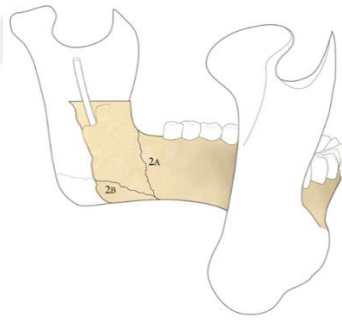
Kötü ayrılma ve segment kırıkları sagittal split ramus osteotomisinde sıklıkla karşılaşılan komplikasyonlardandır. Kriwalsky ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada bu oranın %0,9 ile %20 arasında değ iştiğ ini tespit etmişlerdir (61). Bu istenmeyen kırıklar genellikle proksimal segmentin bukkal bölümünde ve distal segmentin lingual bölümünde görölmekle birlikte ender de olsa koronoid çıkıntıda ve kondilde de meydana gelebilmektedir (62). Kötü ayrılma ve segment kırıklarının başlıca nedenleri; yetersiz vertikal osteotomi, lingulanın çok üstünde gerçekleştirilen horizontal osteotomi, proksimal ve distal segmentlerin ayrılması sırasında aşırı kuvvet uygulanması, bukkal bölgede yapılan kemik kesisi sırasında kemiğ in fazla ince bırakılması ve gömülü üçüncü molar dişlerin varlığıdır. İstenmeyen bu kırıklar

postoperatif dönemde enfeksiyonlara, kemikte sekestrasyonlara, geç iyileşmeye ve psödoartrozise yol açabilmektedir (63).

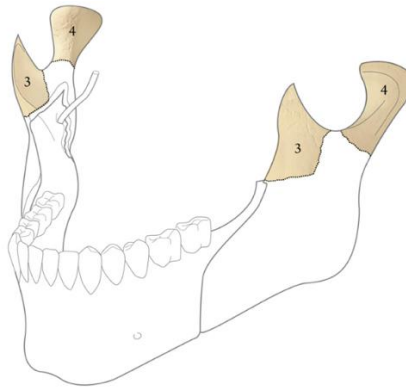
Steenen ve arkadaşları, 2016 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada kötü ayrılma sınıflamasını yaparak kırıkları dört tipe ayırmışlardır. Tip 1 kırıklar proksimal segmentte (Şekil 1), tip 2 kırıklar distal segmentte (şekil 2), tip 3 kırıklar koronoid proseste (Şekil 3) ve tip 4 kırıklar kondilde görülen kırıklar (Şekil 3) olmak üzere sınıflamışlardır (64).



Şekil 1. Tip 1: Proksimal segment (bukkal) kırıkları (64)



Şekil 2. Tip 2: Distal segment (lingual) kırıkları (64)



Şekil 3. Tip 3: Koronoid proses kırıkları Tip 4: Kondil kırıkları (64)

2.5.3. Fiksasyona Bağlı Gelişen Komplikasyonlar

Geçmişte fiksasyon amacıyla tel osteosentezi ve IMF birlikte uygulanmaktaydı. Ancak fiksasyon yöntemlerindeki gelişmelerle birlikte bu yöntem yerini rijit fiksasyona bırakmıştır. Bu sayede fiksasyona bağlı gelişen komplikasyonlarda da azalmalar görülmüştür. Sagittal split ramus osteotomisinde fiksasyonda zorluklar olabilmektedir. Bu osteotomide kemik temas alanı fazla olmasına rağmen kondili eklem içerisinde doğru pozisyonda konumlandırmak zor olabilmektedir. Bu sebeple de fiksasyona bağlı gelişen komplikasyon oranları artabilmektedir. Bu komplikasyonlar fiksasyonun tipine ve kullanılan malzemelere bağlı olarak meydana gelebilmektedir. Fiksasyon malzemelerine bağlı olarak ortaya çıkabilecek komplikasyonlar arasında dehisens, kemik nekrozu, enfeksiyon ve fiksasyon kaybı yer almaktadır (65). Fiksasyon tipine bağlı olarak gelişebilecek komplikasyonlar ise inferior alveolar sinir hasarı, transbukkal teknikte fasiyal sinirin marjinal mandibular dalının zarar görmesi, fiksasyon kaybı, enfeksiyon ve relaps olarak sıralanabilir. Fiksasyon sırasında sinir hasarına sebep olunmaması için bölgenin anatomisi iyi bilinmelidir (65).

2.5.4. Sinir Hasarı ve Nörosensöryal Bozukluklar

Ortognatik cerrahi operasyonları sırasında görülen en sık komplikasyon sinir hasarıdır (66). İnferior alveolar sinirin geçici veya kalıcı hasarı sagittal split ramus osteotomisinin primer komplikasyonudur. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde bu komplikasyonların görülme oranının %85'e kadar ulaşabildiği görülmektedir (67). Sagittal split ramus osteotomisi sonrası erken dönemde genellikle mental ve alt dudak bölgesinde karıncalanma ve uyuşma hissi görülmektedir. Bu durum genellikle distal ve proksimal segmentin yeniden konumlandırıldığı esnada oluşan sinir gerilmelerinden veya sinirin segmentler arasında sıkışmasından kaynaklanmaktadır (67).

Mandibular osteotomiler sonrası oluşabilen lingual sinir hasarı nadir olarak görülebilmektedir. Lingual sinir hasarı üçüncü molar dişin lingual bölümünde yapılan diseksiyonlardan ve bikortikal vidalardan kaynaklanabilmektedir (68).

Literatüre bakıldığında kranial sinirlerin birçoğunun ortognatik cerrahi operasyonundan etkilendiği gözlenmiştir. Fasiyal sinir hasarı çok nadir olmakla birlikte yapılan çalışmalarda bu oranının %1'in altında olduğu ifade edilmiştir. Vries ve arkadaşları sagittal split ramus osteotomisi uygulanan 1747 hasta arasından sadece 9'unda fasiyal sinir paralizisi olduğunu bildirmişlerdir (69). Diğer kranial sinirlere bakıldığında en fazla etkilenen yapının infraorbital sinir olduğu rapor edilmiştir. Çok nadir olmakla birlikte optik sinirin de etkilendiği ve hastalarda görme kaybı meydana geldiği vakalar da literatürde mevcuttur (67,70).

2.5.5. Temporomandibular Eklem Komplikasyonları

Ortognatik cerrahi operasyonu ile yapılan hareketlerle birlikte temporomandibular eklem de etkilenmektedir. Bu etki olumlu veya olumsuz yönde olabilmektedir. Sagittal split ramus osteotomisinde segmentler ayrıldıktan sonra proksimal segmentin hareketi ile birlikte temporomandibular eklem doğrudan etkilenmekte ve komplikasyonlar oluşabilmektedir (3). Boucher ve Jacobi genel anestezinin bile kondil pozisyonunu etkilediğini ifade etmişlerdir. Bunun sebebi genel anestezi sırasında hastanın kas tonusunun ortadan kalkmasıdır. Yapılan diğer bir çalışmada hastanın ayaktayken ve genel anestezi altındaki kondil pozisyonları incelenmiş ve genel anestezi altındayken kondilin 2 mm daha posteriorda konumlandığı tespit edilmiştir.

Sagittal split ramus osteotomisinde segmentler ayrıldıktan sonra proksimal segment üzerine aşırı kuvvet uygulanması eklem içinde ödeme ve sonrasında trismus sebep olabilir. Aynı şekilde kondilin fossa içinde yanlış konumlandırılması da benzer sonuçlara yol açabilmektedir (67). Temporomandibular eklem yanlış konumlandırıldığında ve uzun süre anormal kuvvetlere maruz kaldığında kondilde rezorpsiyonlar meydana gelebilmektedir (71). Kondilde görülen rezorpsiyonlar daha çok mandibuladaki ilerletme miktarının fazla olduğu (>10 mm) vakalarda görülmektedir. Mandibuladaki ilerletme miktarı fazla olduğu zaman kondilde anormal kuvvetler meydana gelir ve eklem yumuşak doku komponentlerinde gerilmeler görülür. Bunun sonucunda da kondilde rezorpsiyonlar oluşabilir. Literatürde sagittal split ramus osteotomisi sonrası meydana gelen kondiler rezorpsiyon insidansının %1 ile %31 arasında değiştiği rapor edilmiştir (71).

2.5.6. Maloklüzyon

Ameliyat sonrası gelişen maloklüzyonun çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bunlar arasında ameliyat öncesinde yapılan hatalı planlama, operasyon sırasında kondilin yanlış pozisyonlandırılması, kondilde meydana gelen rezorpsiyonlar ve relaps yer almaktadır. Ameliyat sonrası görülen relapsın ise birçok sebebi vardır. Relapsın gelişmesinde segmentlerin yetersiz fiksasyonu, ameliyat öncesinde yapılan ortodontik tedavide yetersiz stabilizasyon, kondilin yanlış konumlandırılması, kullanılan fiksasyon yöntemi, mandibulada yapılan hareketin tipi ve yönü rol oynamaktadır (72). Özellikle mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonunda ve aşırı ilerletme olgularında relapsın daha fazla olduğu tespit edilmiştir (73).

2.5.7. Enfeksiyon

Ameliyat sonrası görülen enfeksiyonlar cerrahların son yıllarda asepsi kurallarına daha fazla uyumu ve antibiyotiklerin de efektif bir şekilde kullanılmasıyla birlikte ciddi oranda azalma göstermiştir. Asepsi kurallarına uyulmadığı takdirde ameliyat sonrası apse, osteomyelit ve selülit benzeri enfeksiyonlar görülebilmektedir. Literatürde, ameliyat sonrası gelişen enfeksiyon oranının antibiyotik kullanımıyla birlikte %1 ile %8 arasında değiştiği bildirilmiştir (74). Ameliyat sonrası kullanılan antibiyotikler enfeksiyon kontrolünde yeterli olmaktadır (75).

Ortognatik cerrahi sonrasında gelişen enfeksiyonların daha çok sagittal split ramus osteotomisindeki insizyon hatlarında meydana geldiği tespit edilmiştir. Nadir olarak da sistemik antibiyotik kullanımına bağlı fungal enfeksiyonlar da gelişebilmektedir. Antibiyotik profilaksisi uygulanan hastalarda enfeksiyon oranının %2,8 olduğu ve postoperatif enfeksiyonların genellikle ameliyattan 4-5 hafta sonra ortaya çıktığı görülmüştür (3,75,76).

2.5.8. Nazal Değişiklikler

Maksiller osteotomiler sonrasında nazal bölgede değişiklikler görülebilmektedir. Özellikle maksiller gömme yapılan olgularda bu durum daha fazla görülebilmektedir. Bu değişiklikler arasında alar tabanın genişlemesi, septumda deviasyon, burun dorsumunda deformiteler, burun ucunda rotasyon ve septal

deviasyona bağılı obstrüksiyon gelişimi yer almaktadır. Nazal bölgede deformiteler meydana geldiğinde ameliyat sonrasında ağız içi yaklaşımla düzeltebilmek mümkündür. Ağız içi insizyonla septum tabanına ulaşılır ve septumun alt kısmı kesilerek çıkarılır. Sonrasında pasif bir şekilde uygun pozisyona getirilerek ANS'ye süturlarla sabitlenir. Burun ucundaki rotasyonu önlemek için ANS'nin törpülenmesi düşünülebilir (77).

2.5.9. Yabancı Cisim

Ameliyat sırasında ortodontik braketler, teller ve kırık alet parçaları komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu yabancı cisimlerin ameliyat sahasına istenmeyen kaçıışı genellikle büyük bir sorun teşkil etmez. Yine de ameliyat sırasında dikkatli olunmalı ve bu durumun önüne geçilmelidir (76).

2.5.10. Dişler ve Çevre Dokularda Yaralanma

Ortognatik cerrahi operasyonlarında çok sık görülmemekle birlikte dişlerde ve çevre dokularda yaralanmalar meydana gelebilmektedir. Operasyon sırasında fiksasyon yapılırken vidalar diş köklerinden uzakta konumlandırılmalıdır. Aksi takdirde diş köklerinde hasarlar meydana gelebilir (78). Literatüre bakıldığında fiksasyon aşamasında vida plak uygulaması yapılırken diş köklerinin hasar görme insidansının %12 olduğu tespit edilmiştir (79). Diş köklerinde hasar meydana geldiğinde pulpa nekrozları görülebilmektedir. Böyle bir komplikasyon geliştiğinde yaralanan dişlerin endodontik olarak tedavisi gerekebilmektedir (67).

2.5.11. Segmentlerde Malunion veya Nonunion

Ortognatik cerrahi sonrasında segmentlerde malunion veya nonunion meydana gelebilmektedir. Kemik segmentlerinin yanlış şekilde iyileşmesi malunion, hiç iyileşme görülmemesi ise nonunion olarak adlandırılmaktadır. Bu komplikasyonlar genellikle kemik segmentlerinin yetersiz veya yanlış fiksasyonu sebebiyle ortaya çıkmaktadır. Mandibulada kemik segmentlerinin malunion veya nonunion oluşumuna birçok faktör neden olabilir. Bu faktörler arasında fiksasyonun yeterince rijit olmaması, segmentler arasındaki kemik temasının zayıf kalması ve enfeksiyon gelişimi yer almaktadır. Mandibulada yüksek miktarda ilerletme

yapılacaksa ek fiksasyon uygulanarak bu komplikasyonlar azaltılabilir (80). Komplikasyon olursa ikinci bir cerrahi işlemle ek miniplak vida yerleştirilmeli ve intermaksiller fiksasyon yapılmalıdır (3). Literatürde mandibular osteotomiler sonrasında uygulanan tek miniplak ile malunion görülme olasılığının azaldığı tespit edilmiştir. Bu sebeple sagittal split ramus osteotomisi sonrası tek miniplak uygulaması popülerleşmiştir (81).

Mandibular osteotomilerde görülen bir diğer komplikasyon nonuniondur. Nonunion gelişimine; yetersiz fiksasyon, çok parçalı kırıklarda stabilitenin sağlanamaması, hasta kooperasyonunun yetersiz olması, alkol ve sigara kullanımı, beslenme eksikliği, diabetes mellitus ve enfeksiyonlar neden olabilir. Özellikle enfeksiyon, nonunion oluşumunun en önemli sebeplerinden biridir (18).

2.5.12. Ortognatik Cerrahide Görülen Nadir Komplikasyonlar

Ortognatik cerrahi prosedürlerinin çoğunluğu güvenilir olarak kabul edilmektedir (82,83). Ancak çok nadir olarak görülebilen komplikasyonlar da meydana gelebilmektedir. Kranial sinir yaralanması, frey sendromu, şiddetli kanama, körlük, maksilla ve/veya mandibulada nekrozlar, disfaji, kompartman sendromu, pnömotoraks, akut pulmoner ödem ve ağır depresyon bu nadir komplikasyonlara örnek olarak gösterilebilir.

2.6. Ortognatik Cerrahi Sonrası Relaps

Ortognatik cerrahi sonrasında başarılı bir sonuç elde edilmesi kadar bu sonucun da korunabilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Planlama ve tedavi sonucunda elde edilen iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku uyumunun cerrahi sonrası beklenmeyen değişiklikler göstermesi, relaps olarak tanımlanmaktadır. Ortognatik cerrahi sonrası başarının sağlanabilmesi ve bu başarının sürdürülebilmesi için relapsın minimum düzeyde olması gerekmektedir. Operasyon sonrası görülen relaps iskeletsel ve dental olarak gözlenmektedir. İskeletsel relaps çeşitli faktörlerden etkilenmektedir ve daha sık görülmektedir (11,12). Ortognatik cerrahi sonrasındaki stabilite önem sırasına göre; hareketin yönü ve miktarına, fiksasyonun tipine ve cerrahi tekniğe bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Planlanan değişiklik miktarı ne kadar fazla olursa sonrasında relaps da o kadar fazla olmaktadır (14,84).

Ortognatik cerrahi sonrası relapsın görülme durumu tartışmalı olmakla birlikte, genellikle ilk birkaç ay içerisinde daha belirgin olup, takip eden yıllar boyunca kademeli olarak devam edebilmektedir. Ortognatik cerrahi sonrası görülen 2 mm'den az değişiklik anlamlı bir relaps olarak görülmemektedir. Eğer 2 mm'den fazla bir değişiklik gözlenirse bu durum iskeletsel relaps olarak adlandırılır. Ortognatik cerrahi sonrası 2-4 mm arasındaki değişiklikler moderate relaps olarak tanımlanırken, 4 mm'yi aşan değişiklikler ise ileri düzeyde relaps olarak kabul edilmektedir. Literatüre bakıldığında iskeletsel relaps erken dönem ve geç dönem olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Erken dönem relaps ilk 6 haftada meydana gelen relapstır ve birçok olguda bu zaman periyodunda meydana geldiği rapor edilmiştir. İskeletsel relaps çeşitli faktörlerden etkilenmesine rağmen daha çok iki anatomik bölgede görülmektedir. Bunlardan ilki, segmentlerin hareketiyle osteotomi hattında meydana gelen değişikliklerdir. İkincisi ise, kondiler dislokasyon, ramus segmentinin rotasyonu veya kondildeki morfolojik değişiklikler sonucunda temporomandibular ekleminde görülen değişimlerdir. Segmentler arasındaki hareket doku gerilimine bağlı olarak kemik kaynamasından önce erken dönemde kesi hattında gözlenmektedir. İntermaksiller fiksasyonun bırakılmasından sonra görülen relaps geç dönem relapstır. Geç dönem relaps posoperatif büyüme, temporomandibular eklemindeki rezorpsiyon ve yeniden şekillenme gibi birçok faktörden etkilenebilmektedir (13).

Proffit ve arkadaşları birçok yazarın ortognatik cerrahi sonrası değerlendirmelerinden yararlanarak cerrahi sırasında uygulanan öne, geriye, yukarı ve aşağı hareketlerin stabilitelerini sınıflamışlardır. Bu hareketleri çok stabil, stabil, kabul edilebilir stabil ve stabil olmayan- problemliler olarak 4 kategoriye ayırmışlardır (Şekil 4) (13).



Şekil 4. Ortognatik cerrahi operasyonlarda çenelere uygulanan öne, geriye, aşağı ve yukarı hareketlerin stabilitelerinin karşılaştırılması (13)

Proffit ve arkadaşlarının yapmış olduğu bu çalışmaya göre maksillanın yukarıya doğru konumlandırılması bütün ortognatik cerrahi prosedürlerinin en stabil hareketi olduğu rapor edilmiştir. Sonrasında en stabil ikinci hareketin mandibulanın ileriye konumlandırılmasıdır. Bu iki hareketin yüksek stabiliteye sahip olduğu bildirilmiştir. Hem maksillanın yukarıya konumlandırılması hem de mandibulanın ileriye konumlandırılması prosedürlerinde %90'ın üzerinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca çene ucunun yeniden konumlandırılması da çok stabil olarak kabul edilen diğer bir harekettir (13).

Çalışmada maksillanın ileriye doğru konumlandırılması stabil olarak kabul edilmiştir. Rijit fiksasyon uygulansa da uygulanmasa da maksiller ilerletme yapılan olguların yaklaşık %80'inde maksillada çok az relaps olduğu veya hiç relaps olmadığı, %20'sinde orta derecede relaps olduğu (2-4 mm) ve hiçbir hastada fazla relapsın görülmediği bildirilmiştir. Ayrıca maksiller asimetrielerin tedavisi de stabil olarak kabul edilmiştir (13).

Rijit fiksasyon çok stabil ve stabil kategorilerindeki hareketler için şart değildir. Fakat çift çene cerrahisi yapılan hastalarda rijit fiksasyon stabilite yönünden önemlidir. Maksillanın yukarı alınmasıyla birlikte mandibulada ilerletme yapılan olgularda rijit fiksasyon yapılırsa bu prosedür stabil olarak kabul edilmektedir. Aynı şekilde maksiller ilerletmeyle birlikte mandibulanın geriye alındığı olgularda ve mandibuladaki asimetri olgularında rijit fiksasyon yapıldığı takdirde bu durumun

stabil olduğu kabul edilmiştir. Eğer bu üç durumdaki hareketlerde rijit fiksasyon uygulaması yapılmazsa kabul edilebilir stabilite kategorisine dahil olmaktadır (13).

Mandibulada geriletme yapılan olgularda, maksillanın aşağıya konumlandırıldığı olgularda ve maksiller genişletme prosedürleri problemliler olarak rapor edilmiştir. Mandibular geriletme olgularında ve maksillanın rijit fiksasyon kullanılmadan aşağıya konumlandırıldığı olguların %50'sinde 2 mm'den fazla, %20'sinde 4 mm'den fazla relaps gözlenmiştir. Maksiller genişletme yapılacak olan vakalarda üç parçalı maksiller osteotomiler yerine cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme operasyonlarının tercih edilmesi relaps açısından daha uygun görülmüştür (13).

2.6.1. Cerrahi Hareket Miktarının Relapsa Etkisi

Literatüre bakıldığında hareket miktarının relaps ile ilişkisi konusunda farklı çalışmalar bulunmaktadır. Literatürde ortognatik cerrahi operasyonunda yapılan bazı hareketlerin relaps ile ilişkisi daha güçlü bulunmuştur. Bunlardan birisi maksiller ilerletmelerdir. Yapılan çalışmalarda maksiller ilerletmelerde yapılan hareket miktarı ile relaps arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Hareket miktarına bağlı olarak bu operasyonlarda relapsın genellikle erken dönemde yani ilk 6 ayda görüldüğü ve bu prosedürlerde relapsın yaklaşık %18 olduğu bildirilmiştir (85,86). Literatürde 6-7 mm'den fazla ilerletme olgularında relaps miktarının arttığı rapor edilmiştir (13,85). Yine benzer şekilde mandibular ilerletmelerde de hareket miktarının relaps üzerine etkisinin önemli görülmüştür. Çünkü ilerletme miktarının fazla olması mandibuladaki distal ve proksimal segmentin rotasyonunu arttırmaktadır (87,88).

Maksiller gömmeyle birlikte mandibular ilerletme olgularında ve mandibular geriletme olgularında hareket miktarıyla relaps arasında ilişkinin olmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (89,90). Aynı şekilde maksillanın aşağı konumlandırıldığı olgularda da hareket miktarıyla relaps arasında bir ilişki bulunamamıştır (91).

2.6.2. Stabilizasyon Yönteminin Relapsa Etkisi

Ortognatik cerrahi uygulamalarında relapsın daha çok 2. ayda meydana geldiği rapor edilmiş ve ortognatik cerrahide uygulanan stabilizasyon yöntemlerinin relapsa etkisi ile alakalı birçok çalışma yapılmıştır (92). Ortognatik cerrahide fiksasyonun sadece dişsel yapılması veya tellerle yapılması stabilite açısından yeterli olmamaktadır. Bu sebeple son yıllarda rijit internal fiksasyon uygulamaları popüler hale gelmiştir (88).

Maksillada ilerletme yapılan olgularda ve açık kapanış olan olgularda çift çene cerrahisi operasyonu sonrası uzun dönemde rijit internal fiksasyon ve tel fiksasyonu karşılaştırılmış ve rijit internal fiksasyonun daha stabil olduğu rapor edilmiştir (93,94). Satrom ve arkadaşlarının 1991 yılında yapmış olduğu çalışmada tel fiksasyonundaki relaps oranının %26 olduğu, rijit internal fiksasyondaki relaps oranının ise %6 olduğu belirtilmiştir (95). Mandibulaya ilerletme yapılan olgularda sadece tel ile yapılan fiksasyonlarda distal ve proksimal segmentlerin hareketlerinin daha fazla olduğu bu sebeple daha fazla relaps görüldüğü rapor edilmiştir (88,96). Rijit internal fiksasyon ve tel fiksasyonunun uzun süreli takiplerinde tel ile fiksasyon yapılan grupta %42 sagittal iskeletsel relaps olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmaların hepsinde mandibular cerrahilerde rijit internal fiksasyonun çok daha stabil olduğu görülmüştür (88).

Sato ve arkadaşlarının 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada sagittal split ramus osteotomisi sonrası vakalarda farklı fiksasyon metodlarını uygulamışlardır. Bu çalışmada hastalar üç gruba ayrılmış, ilk gruba monokortikal vidalar, ikinci gruba bikortikal vidalar ve üçüncü gruba ise hibrit yöntemle fiksasyon uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda gruplar arasında relaps açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (97). Joss ve Vasalli'nin 2009 yılında yapmış oldukları sistematik derlemede sagittal split ramus osteotomisi sonrasında monokortikal vida plak yerine bikortikal vida kullanılan olgularda stabilitenin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (98). Bununla birlikte Hsu ve arkadaşlarının 2012 yılında yapmış oldukları çalışmada sagittal split ramus osteotomisi ile mandibulada geriletme yapılan olgularda monokortikal vida plak ile bikortikal vida sistemini karşılaştırmış her iki yöntemin de benzer şekilde relaps değeri gösterdikleri rapor edilmiştir (99).

2.7. Ortognatik Cerrahide Stabilitayı Etkileyen Faktörler

Ayırıcı tanı ve doğru hasta seçimi: Ortognatik cerrahi operasyonu yapılacak hastalarda doğru teşhis büyük önem taşımaktadır. Özellikle planlamayı yapacak olan ortodontist hastaların büyüme gelişme dönemlerini dikkatli bir şekilde incelemelidir. Erken dönemde yapılacak müdahalelerle ortognatik cerrahi yapılmadan da bazı vakalar düzeltilebilmektedir (100).

Cerrahi zamanlaması ve büyüme gelişim: Ortognatik cerrahiden sonra devam eden büyüme ve gelişim cerrahi tedavinin stabilizasyonunu olumsuz yönde etkilemektedir. Proffit ve White'ın yapmış oldukları çalışmada ortognatik cerrahi sonrası büyüme gelişimin stabiliteyi bozduğu ve bunun tedavi planlamasında en önemli faktör olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmada büyüme ve gelişimi devam eden olguların büyüme ve gelişimi sona erene kadar ameliyat edilmemeleri gerektiği belirtilmiştir (101).

Temporomandibular eklem ve kondil pozisyonu: Ortognatik cerrahi planlanan hastalarda stabil kondil fossa ilişkisi tedavinin başarısında büyük önem taşımaktadır. Cerrahi öncesinde mevcut fonksiyonel kaymaların olup olmadığı tespit edilmelidir. Fonksiyonel kaymalar tedavinin başarısız sonuçlanmasına sebep olabilmektedir. Bu sebeple tedavi öncesinde mevcut fonksiyonel kaymalar tespit edilirse repozisyon splintlerinin (konumlandırma splintleri) kullanımı faydalı olabilmektedir (102).

Dental stabilite: Dental stabilite temporomandibular eklemin stabilitesi kadar önem taşımaktadır. Periodontal hastalık sebebiyle dişlerde kemik kaybı olan veya kuron/kök oranı uygun olmayan kısa köklere sahip dişlerde stabilitede problemler görülmektedir. Bu durumların varlığında interdental fiksasyon yerine iskeletsel fiksasyon uygulaması yapılmalıdır. Ayrıca hastada geçici kuronlar mevcut ise yine interdental fiksasyon yapılması önerilmemektedir (100).

Cerrahin becerisi: Ortognatik cerrahi operasyonlarında başarı koşullarından bir diğeri cerrahin becerisi ve tecrübesidir. Operasyonu yapacak olan cerrah maksillofasiyal bölge anatomisine ve uygulanacak cerrahi yöntemlere hakim olmalıdır (103).

Osteotomi tasarımı: Ortognatik cerrahi operasyonlarında osteotomi tasarımı, bölgenin kanlanması bozulmaması ve kemik segmentlerinde kötü kırık oluşumunun önlenmesi açısından büyük bir önem teşkil etmektedir. Operasyonu yapacak olan cerrah osteotomi tasarımını iyi planlamalıdır (100).

Hareket Miktarı: Mandibular horizontal yetersizlik ve maksiller vertikal yetersizlik olan olgularda hareket miktarının fazla olmasının stabilizasyonu olumsuz etkilediği rapor edilmiştir (100). Aynı şekilde Epker ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, hareket miktarındaki artışın relaps oranında artışlara yol açtığı tespit edilmiştir (14).

Yumuşak doku ve kasların gerilimi: Wickwire ve arkadaşları yapmış olduğu çalışmada sınıf II olgularında mandibulanın öne ve yukarı hareketlerinde hyoidin konum değişikliğinin cerrahi stabilitede en önemli faktör olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde stabilitedeki bir diğer önemli faktörün de kas gerilimi olduğunu ifade etmişlerdir (104). Poulton ve Ware'in yapmış olduğu çalışmada suprahoid kas grubundaki uzamanın relapsa neden olan en önemli faktör olduğu tespit edilmiştir (105). Mcneill ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise yumuşak doku ve kaslardaki gerilimin mandibula üzerinde relapsa neden olduğu bulunmuştur (106). Operasyon sonrasında erken dönemde relaps tespit edilmesi halinde suprahoid kas grubuna miyotomi ile birlikte kombine mandibular cerrahinin yapılması önerilmiştir (107).

Mandibular rotasyonun tipi: Mandibular aşağı ve geriye rotasyon hareketinin, yukarı ve öne rotasyon hareketinden daha stabil olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (100). Bailey ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada oklüzal düzlemin de değiştiği saat yönünün tersine yapılan rotasyonların da stabil olabileceğini bildirmişlerdir (108).

İntermaksiller fiksasyonun süresi ve yöntemi: Hartlev ve arkadaşlarının 26 hastada yapmış olduğu çalışmada mandibular ilerletme yapılan olguları iki gruba ayırmış, ilk gruba intermaksiller fiksasyon yapılmış, ikinci gruba ise intermaksiller fiksasyon uygulanmamıştır. Operasyondan 18 ay sonra stabiliteleri karşılaştırılmış ve iki grup arasında bir farklılık bulunmadığı rapor edilmiştir (109). Krekmanov ve Lilja'nın çift çene cerrahisi uygulanan 113 hastada intermaksiller fiksasyon

yapılmadan sadece rijit fiksasyon yapmış ve cerrahi sonrası komplikasyon ve stabilite kaybının oldukça az olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmaya göre çift çene cerrahisinde sadece rijit fiksasyon uygulamasının stabilite açısından yeterli olduğu sonucuna varılmıştır (110). Yine Krekmanov ve arkadaşları intermaksiller fiksasyon yapılmayan olgularda operasyondan en az 1 yıl sonra maksillanın konumunun değişmediği ancak mandibular geriletme yapılan olgularda mandibulanın hafif yukarı ve öne doğru rotasyon yaptığını bildirmişlerdir. Bu sebepten ötürü Krekmanov nazal solunumu olan ve dişlerin sıkı kontakta olmadığı vakalarda intermaksiller fiksasyon yapılabileceğini bildirmiştir (111).

Cerrahi işlemin tipi: Proffit ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada en stabil cerrahi prosedürün maksiller gömme ve mandibular ilerletme hareketi olduğunu bildirmişlerdir. Sonrasında sırasıyla; maksiller ilerletme, maksiller gömme ve mandibular ilerletme, maksiller ilerletme ve mandibular geriletme, asimetri düzeltimi, mandibular geriletme, maksiller sarkıtma ve maksiller genişletme prosedürlerinin stabil olduğunu rapor etmişlerdir (13).

Maloklüzyonun türü:

İskeletsel sınıf II ve sınıf III hastalarda stabilite: Bailey ve arkadaşları yapmış olduğu çalışmayla, sınıf II vertikal yönde büyümesi olan hastalar ile sınıf III deformiteye sahip hastaları stabilite yönünden karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre sınıf II vertikal yönde büyümesi olan hastalar sınıf III deformiteye sahip olan hastalara göre ilk 1 yıldaki dönemde daha stabil olduğu bulunmuş ancak 1-5 yıllık dönemde sınıf III hastalar sınıf II vertikal yönde büyümesi olan hastalara göre daha stabil bulunmuştur (112).

Açık kapanışa sahip olan hastalarda stabilite: Açık kapanışı olan hastalarda genellikle maksiller gömmeyle birlikte çift çene cerrahisi operasyonu uygulanmaktadır. Fakat günümüzde bazı olgularda rijit internal fiksasyonla birlikte sadece mandibular cerrahi de uygulanmaktadır. Fontes ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 31 hastaya ortalama 3,7 derece mandibular rotasyon yaptırılmış ve cerrahiden 4-5 yıl sonra sadece 3 hastada overbite görülmediği bulunmuştur. Cerrahi sonrası elde edilen rotasyonun %60 kaybına rağmen hastalarda pozitif overbite görüldüğü için bu prosedür çift çene cerrahisine alternatif olarak sunulmuştur (113).

Dudak damak yarıklı hastalarda stabilite: Dudak damak yarığı olan olgularda stabilite elde etmek normalden daha zor olabilmektedir. Maksillaya uygulanacak olan cerrahi prosedürlerde aşırı skar dokusunun stabiliteyi olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiş ve artık günümüzde dudak damak yarıklı hastalarda distraksiyon osteogenezi uygulaması popüler hale gelmiştir (114). Chua ve arkadaşları yapmış olduğu çalışmada dudak damak yarıklı hastalarda konvansiyonel ortognatik cerrahi ve distraksiyon osteogenezi operasyonunu stabilite yönünden karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada stabilite açısından değerlendirilen iki gruptan, konvansiyonel ortognatik cerrahi uygulanan olgularda maksilla yukarı ve geriye doğru relapsa uğrarken, distraksiyon osteogenezi uygulanan olgularda maksilla aşağı ve öne doğru relapsa uğramıştır. Böylece distraksiyon osteogenezi uygulanan olguların daha stabil olduğu tespit edilmiştir (115). Kumari ve arkadaşları dudak damak yarığına sahip 9 hastaya maksiller ilerletme operasyonu yapmış ve cerrahi sonrası 15. gün ve 12. ayda relaps oranlarını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre horizontal relaps oranının %21, vertikal relaps oranının ise %41 olduğu bulunmuştur. Kumari ve arkadaşları, rijit fiksasyon uygulamasının relaps oranlarını azaltabileceğini ancak distraksiyon osteogenezi kadar stabilite sağlanamayacağını rapor etmiştir (116).

Fiksasyonun türü: Ortognatik cerrahide fiksasyon yöntemleri arasında dental, iskeletsel, rijit ve semirijit teknikler yer almakta olup, bu yöntemler tek başına veya kombinasyon halinde uygulanabilmektedir. Günümüzde rijit fiksasyon yöntemlerinin kullanılmasıyla birlikte relaps oranları ciddi oranda azalmıştır (100). Blomqvist ve Isaksson'un yapmış olduğu çalışmada monokortikal vida plak sistemi ile bikortikal vida yöntemi karşılaştırılmış ve iki grup arasında relaps yönünden farklılık görülmemiştir. Fakat uzun dönemde her iki grupta da stabilitenin zamanla azaldığı bildirilmiştir (117).

2.8. Sefalometrinin Tarihçesi

Tarihte insanın baş ve yüzün gelişimi ilk kez kafataslarında antropologlar ve anatomistler tarafından incelenmiştir. Kuru kafatasları üzerinde yaptıkları ölçümlere kraniyometri ismini vermişlerdir. Canlılarda sert kemikteki noktalardan yapılan ölçümler ise sefalometri olarak adlandırılmıştır (118).

X ışını 1895 yılında Röntgen tarafından keşfedilmiştir. Bu keşiften sonra iki boyutlu kafa grafileri çekilmeye başlanmıştır. Sonrasında röntgen üzerinde sert ve yumuşak doku noktaları belirlenmiş ve bu noktalar kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Yapılan bu ölçümler röntgenografik sefalometri olarak adlandırılmıştır (119). Broadbent tarihteki ilk sefolostatı 1925 ve 1926 yıllarında geliştirmiştir. Bu sefalostat yardımıyla yaptığı ölçümlerin kraniyometri ile kuru kafataslarında yapılan ölçümlerle aynı duyarlılıkta olduğunu savunmuştur. R. Waldron, 1927 yılında 90° açıyla çekilen radyografler üzerinde gonial açı ölçümüne yönelik çalışmalar gerçekleştirmiştir. Broadbent 1931 yılında yapmış olduğu çalışmayla ilk kez sefalometri uygulamasını tanımlamıştır. Broadbent-Bolton röntgenografik sefalometrik analiz ve ölçümleri geliştirmiştir. Bu keşif sefalometrik ölçümlerin öncüsü olmuş ve zamanla gelişerek günümüze kadar ulaşmıştır (120).

Kraniofasial yapıları incelemede, büyüme ve gelişimi izlemede, anomalilerin teşhisinde, tedavinin planlama aşamasında ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde sefalometrik radyografler en fazla kullanılan teşhis araçlarının başında gelmektedir. Geleneksel sefalometrik analiz, asetat kağıdı ve cetvel yardımıyla noktaların işaretlenmesi ve bu noktaların ölçülmesiyle gerçekleştirilmektedir. Ortodontik tedavilerde sıklıkla kullanılmasına rağmen yöntemin zaman alıcı olması ve elle ölçüm sebebiyle hata payının olması gibi dezavantajları bulunmaktadır (118). Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte artık dijital görüntüler üzerinde sefalometrik analizler ve ölçümler mümkün olmaktadır. Dijital ortamda gerçekleştirilen sefalometrik analiz ve ölçümler, geleneksel yöntemlere kıyasla daha hızlı, daha doğru ve tekrarlanabilir olmaları nedeniyle günümüzde daha fazla tercih edilmektedir. Bununla birlikte operatör yorgunluğundan kaynaklı hatalar da dijital yöntemlerle minimuma indirilmiştir (121). Ortodontik tedavilerde tam otomatik sefalometrik analiz kavramı 1988 yılında popüler olmaya başlamıştır (122). Teknolojinin ve yapay zekanın gelişmesiyle bu alandaki gelişmeler hızlanmış ve ortodontide tam otomatik sefalometrik analizler ve ölçümler yapabilen bilgisayar programları kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zekadaki gelişmeler ile birlikte günümüzde otomatik olarak işaretleme ve ölçüm yapabilen programlar kullanılmaktadır. Fakat yapay zeka ile ölçüm ve işaretleme yapabilen bu programların bilgisayar destekli dijital sefalometrik analiz programları

kadar güvenilir olup olmadığı tartışmalıdır. Literatürde bu iki yöntemin karşılaştırıldığı çalışma sayısı oldukça azdır (123–125).

2.9. WebCeph Sefalometrik Analiz Programı

WebCeph, 2018 yılında Gyeonggi, Güney Kore Cumhuriyeti'nde kurulan AssembleCircle adlı yazılım firması tarafından geliştirilen, tam otomatik dijital sefalometrik analiz yapabilen bir bilgisayar programıdır. Bu program yapay zeka algoritmasına sahip olup, sefalometrik analizde kullanılacak noktaları otomatik olarak işaretlemektedir. Sonrasında da yine yapay zeka ile gerekli ölçümleri ve analizleri yapmaktadır. Sefalometrik analizlerin yanı sıra ortognatik cerrahi planlamasında ve büyüme yönü tahmininde de kullanılmaktadır. Programı kullanmak için herhangi bir kurulum gerekmemektedir ve programa '<https://webceph.com/en/>' internet adresinden erişilebilmektedir (126).

2.9.1. WebCeph Programının Özellikleri

WebCeph, kullanıcıların aşağıdaki işlemleri gerçekleştirebilmesine imkan sağlar:

1. Hasta bilgilerini yönetme.
2. Ekipmanlardan elde edilen görüntülerin alınması ve depolama sürecinin kontrolü.
3. Görüntüleri işleme ve görüntüleme araçları sayesinde hasta görüntülerinin incelenmesi.
4. Danışmanlık içerik desteğiyle hasta bilgilendirme sürecinin daha etkili hale getirilmesi.
5. Hasta görüntülerini kullanarak rapor oluşturulması ve bu raporların ağ ortamında paylaşılabilmesi.

WebCeph birden fazla bilgisayara kurulduğunda, hasta ve görüntü veritabanları farklı çalışma alanlarında eş zamanlı olarak erişilebilir ve kullanılabilir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamıza Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na başvuran 18-45 yaş arası bimaxsiller cerrahi endikasyonu konulmuş olan ve bimaxsiller cerrahi geçirmiş 40 hasta dahil edilmiştir. Çalışmada 2015 ile 2023 tarihleri arasında bimaxsiller cerrahi geçirmiş olan hastalardan elde edilmiş olan sefalometrik röntgenler kullanılmıştır. Bu hastalara ait ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1) postoperatif kontrol amaçlı ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) postoperatif kontrol amaçlı alınan lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Hastaların radyografik verileri, uygulanan fiksasyon yöntemine göre; monokortikal vida plak sistemi uygulanarak çift çene çene cerrahisi yapılan hastalar (Grup 1), bikortikal vida sistemi uygulanarak çift çene cerrahisi yapılan hastalar (Grup 2) şeklinde gruplandırılmıştır. Çalışma için Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan gerekli olan onay alınmıştır (01/08/2024 tarihli 26 sayılı karar). Tüm operasyonlardan önce hastalara kendilerine yapılacak işlemler ve kayıtlar hakkında bilgi verilerek yazılı aydınlatılmış onam alınmıştır.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Hastanın bimaxsiller cerrahi endikasyonunun olması
- Hasta yaş aralığının 18-45 arasında olması
- El bilek radyografilerinde Ru (Radius ve Ulna kemiklerinde epifiz ve diafiz plaklarında kaynaşma) gelişim döneminde olunması ve büyüme gelişimin tamamlanmış olması.
- Ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) radyografik kayıtlarının bulunması.
- Fiksasyon amacıyla mini plak ve monokortikal mini vida veya bikortikal vida fiksasyonu uygulanmış olması.

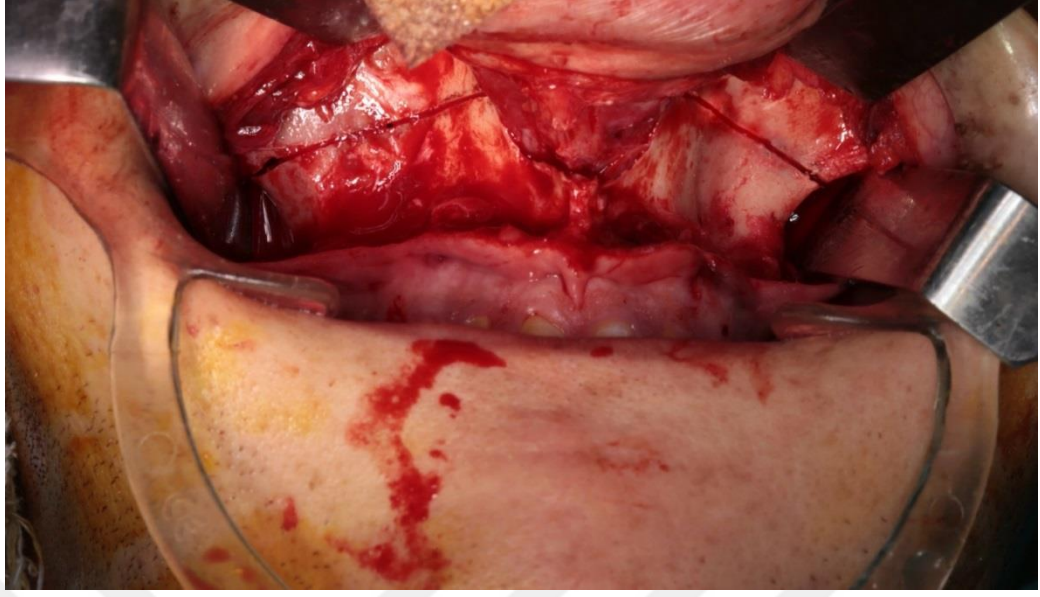
Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Ameliyat öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografi kayıtlarına ulaşılamaması.

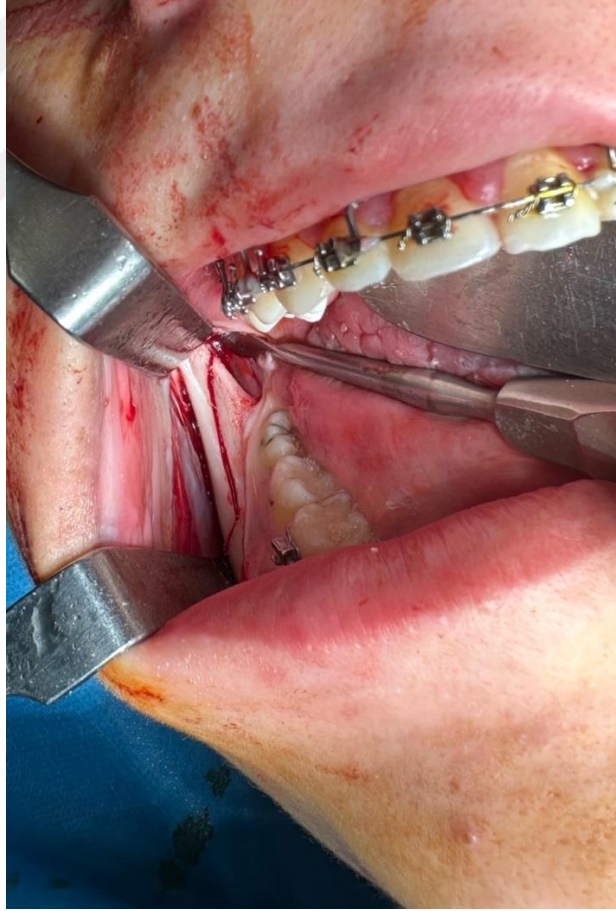
- Lateral sefalometrik radyografilerde değerlendirmeye engel olabilecek artifaktların bulunması.
- Cerrahiye engel olabilecek sistemik bir hastalığının olması
- Kadın hastalarda gebelik veya gebelik şüphesinin bulunması
- Uyuşturucu, alkol ve sigara bağımlılığının olması
- Hastanın 18 yaşından küçük olması

3.1. Cerrahi Yöntem

Çalışmaya dahil edilen bütün hastalar genel anestezi altında nazal entübasyon ile opere edilmiştir. Ameliyat edilen bütün hastalara oklüzyonu sağlamak ve fiksasyonun daha iyi yapılabilmesi için ortodontistin hazırladığı ara ve final splintler kullanılmıştır. Tüm hastalara Le Fort I osteotomisi uygulandıktan sonra maksilla mobilize edilerek ortodontistin hazırladığı ara splintle intermaksiller fiksasyon yapılmıştır. Sonrasında maksilla 4 adet 2 mm kalınlığında L miniplak ve 16 adet 9 mm mini vida (KLS Martin; Gebrüder Martin, Almanya) kullanılarak sabitlenmiştir. Maksilladaki operasyon tamamlandıktan sonra mandibular cerrahi aşamasına geçilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bütün hastalara bilateral sagittal split ramus osteotomisi uygulanmıştır. Mandibuladaki osteotomi aşaması tamamlandıktan sonra mandibula mobilize edilerek final splint uygulanmış ve intermaksiller fiksasyon yapılmıştır. Sonrasında ilk gruptaki hastalar her iki tarafta birer tane 4 delikli 2 mm kalınlığında I mini plak ve 7 mm uzunluğunda 8 adet mini vidayla (KLS Martin; Gebrüder Martin, Almanya) sabitlenmiştir. İkinci gruptaki hastalar ise her iki tarafta üçer tane 12 mm minividayla (KLS Martin; Gebrüder Martin, Almanya) sabitlenmiştir. Operasyon tamamlandıktan sonra bütün hastalarda ekstübasyon öncesi intermaksiller fiksasyon açılmış final splintler çıkarılmıştır. Bütün hastalara postoperatif 2. günden itibaren intermaksiller elastik uygulaması yapılmış ve 6-8 hafta boyunca çiğneme gerektirmeyen yumuşak diyet önerilmiştir. Çalışmanın standartizasyonunu sağlamak ve cerrahi değişkenleri en aza indirmek amacıyla tüm operasyonlar aynı cerrahi ekip tarafından gerçekleştirilmiştir.



Resim 1. Le Fort I osteotomisinde kesi hatları



Resim 2. Bilateral sagittal split ramus osteotomisinde kesi hatları

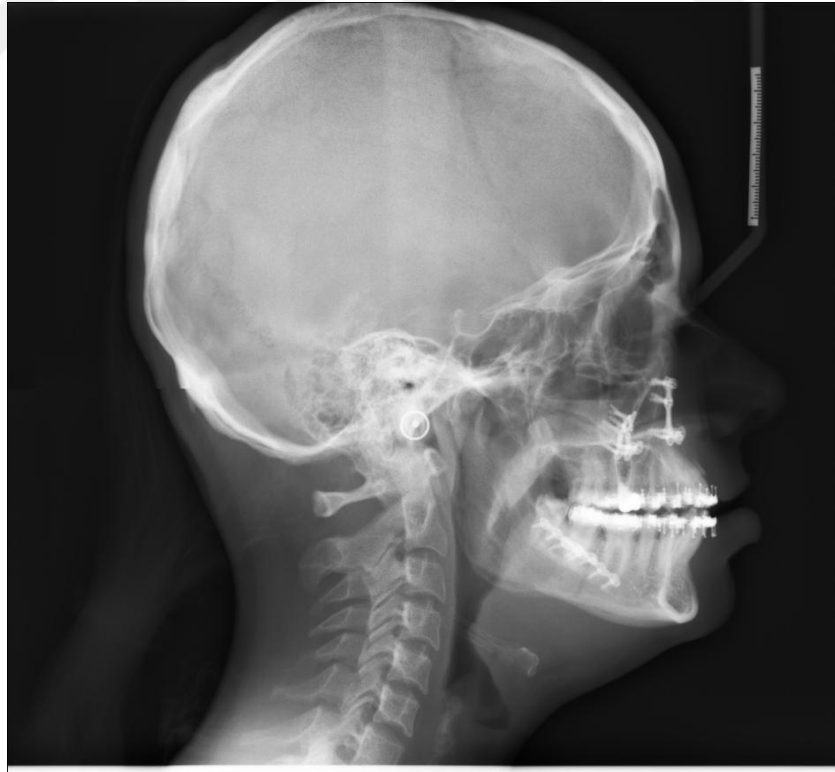
3.2. Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmada, sagittal split ramus osteotomisinde monokortikal vida plak sistemi ve bikortikal vida sistemi uygulanmış hastaları iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku nüksü açısından değerlendirmek amacıyla ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan lateral sefalometrik grafilere kullanılmıştır. Tüm sefalometrik kayıtlar, fakültemiz Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan dijital sefalometrik görüntüleme sistemi (Planmeca Promax, Helsinki, Finlandiya) kullanılarak elde edilmiştir. Lateral sefalometrik grafilere çekilirken hastanın başı sefalostat ile sabitlenmiş ve yumuşak doku Frankfort horizontal düzleme paralel olacak şekilde ayarlanmıştır. Görüntüleme sırasında, hastaların midsagittal düzlemi ile merkezi ışın (target) arasındaki mesafe 155 cm, midsagittal düzlem ile film kaseti arasındaki mesafe ise 12,5 cm olacak şekilde standartize edilmiştir. Lateral sefalometrik grafilere çekilirken hastalardan yutkunmamaları, yutkunduktan sonra dillerini normal ve gerilimsiz tutmaları, baş pozisyonlarının sabit kalmaları, dillerini hareket ettirmemeleri ve dişlerinin sentrik oklüzyonda tutmaları istenmiştir.

Toplam 120 adet dijital lateral sefalometrik radyografi, T0, T1 ve T2 zamanlarında elde edilmiş olup tüm sefalometrik analizler WebCeph™ (A.I. Web Based Orthodontic and Orthognathic Platform, Gyeonggi, South Korea) adlı yapay zeka tabanlı çevrim içi analiz yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. WebCeph programıyla yapılan sefalometrik analizler Microsoft Excel programı kullanılarak bilgisayar ortamına kaydedilmiştir.



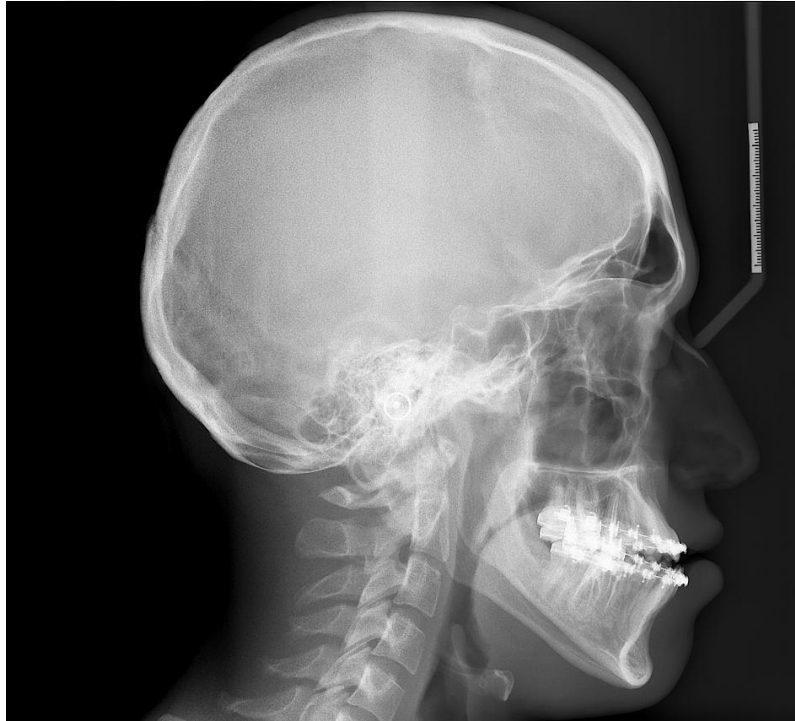
Şekil 5. Ameliyat öncesi monokortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi



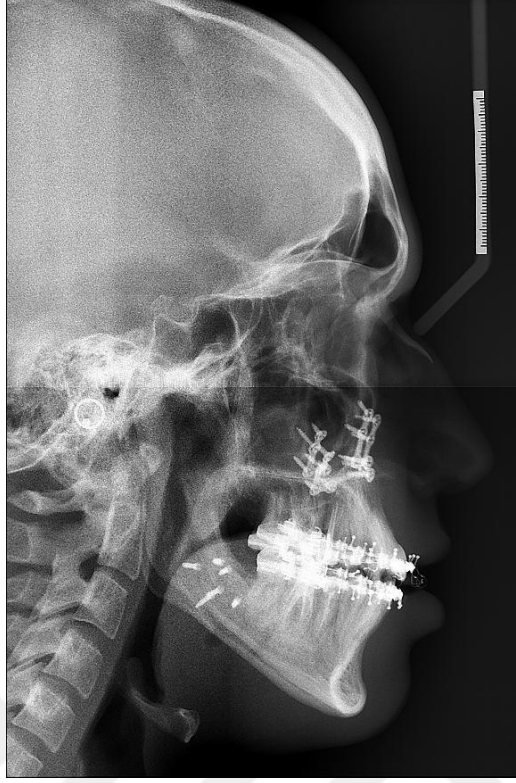
Şekil 6. Ameliyattan 1 hafta sonra monokortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi



Şekil 7. Ameliyattan 6 ay sonra monokortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi



Şekil 8. Ameliyat öncesi bikortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi



Şekil 9. Ameliyattan 1 hafta sonra bikortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi



Şekil 10. Ameliyattan 6 ay sonra bikortikal gruptan alınan lateral sefalometrik radyografi

3.3. Lateral Sefalometrik Analiz

Çalışmada 6 referans düzlemi, 15 sefalometrik nokta ve 30 sefalometrik ölçüm kullanılmıştır. Bunlardan 13 tanesi iskeletsel, 14 tanesi dental ve 3 tanesi ise yumuşak doku ölçümleridir.

3.3.1. Lateral Sefalometrik Graflerin Analizinde Kullanılan Referans Noktalar

Çalışmada kullanılan lateral sefalometrik noktalar ve tanımları aşağıda belirtilmiştir.

Sella (S): Sella turcicanın orta noktası.

Nasion (N): Orta oksal düzlemde, frontonazal suturen sagittal düzlemle kesiştiği en ileri ve en derin noktasıdır.

A noktası (Subspinale): Spina nazalis anterior ile prosthion arasındaki çukurun en derin noktasıdır.

B noktası (Supramentale): Pogonion ile interdentale arasındaki çukurun en derin noktasıdır.

Orbitale (Or): Orbita çukurunun en alt ve en derin noktası.

Porion (Po): Meatus acusticus externanın üst kenarının orta noktası.

Gonion (Go): Mandibulada ramusun en alt ve en arka noktası.

Menton (Me): Mandibulada simfizinin alt kenarının en aşağı noktası.

Pogonion (Pg): Mandibulada simfizinin sagittal düzlemde en ileri noktası.

İncisor Superior (U1): En protrüze konuma sahip üst orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.

İncisor Inferior (L1): En protrüze konuma sahip alt orta keser dişin kesici kenarının en uç noktası.

Üst dudak ucu (Ls): Üst dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktası

Alt dudak ucu (Li): Alt dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktası

Tuberculum Sella (T): Sella turcicanın ön duvarının anterior clioid prosesle kesiştiği nokta.

Wing noktası (W): Sfenoid kemiğin büyük kanadının ön kafa kaidesini kestiği noktanın orta noktası.

3.3.2. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Analizinde Kullanılan Referans Düzlemler

Sella-Nasion Düzlemi: S ve N noktalarından geçen düzlemdir.

Frankfort Horizontal Düzlemi (FHD): Or ve Po noktalarından geçen düzlemdir.

Mandibular Düzlem (MD): Go ve Me noktalarından geçen düzlemdir.

E Düzlemi: Yumuşak doku profil analizinde kullanılan, burun ucu (pronasale) ile çene ucu (pogonion) arasında uzanan referans düzlemdir. Normal bir profil için üst dudağın 4 mm, alt dudağın ise 2 mm bu düzlemin gerisinde olması gerekmektedir.

3.3.3. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Analizinde Kullanılan Sefalometrik Ölçümler

3.3.3.1. İskeletsel Ölçümler

İskeletsel ölçümlere ilişkin tanımlar ve referans değerler Tablo 2’de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 2. İskeletsel ölçümlere ilişkin tanımlar ve referans değerler

Sefalometrik Ölçümler	Tanım	Norm Değeri
SNA	Sella ve nasion noktalarından geçen SN doğrusu ile nasion ve A noktalarından geçen NA doğrusu arasında oluşan açıdır.	82°±2
SNB	Sella ve nasion noktalarından geçen SN doğrusu ile nasion ve B noktalarından geçen NB doğrusu arasında oluşan açıdır.	80°±2
ANB	NA ve NB doğruları arasında oluşan açıdır.	2°±2
FMA	Frankfort horizontal düzlemi ile mandibular düzlem (Go-Me) arasında kalan açıdır. Vertikal yön gelişimi hakkında bilgi verir.	25°±4
Gonial Açı	Gonion noktasında mandibular ramus (Ar-Go) ve mandibular korpusun (Go-Me) oluşturduğu açıdır. Mandibular büyüme yönünü değerlendirmede kullanılır.	122°±5
A-N perp (FH)	A noktasının, frankfort horizontal düzleme dik olarak Nasion noktasından geçen referans düzleme olan yatay uzaklığıdır. Maksillanın sagittal düzlemdeki konumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	1±2
B-N perp (FH)	B noktasının, frankfort horizontal düzleme dik olarak Nasion noktasından geçen referans düzleme olan yatay uzaklığıdır. Mandibulanın sagittal düzlemdeki konumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	-3.5±2
Pog- N perp (FH)	Pogonion noktasının, frankfort horizontal düzleme dik olarak Nasion noktasından geçen referans düzleme olan yatay uzaklığıdır. Çene ucunun, sagittal düzlemdeki konumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	-0.5±4
FH-AB	Frankfort horizontal düzlemi ile A ve B noktasını birleştiren doğru arasında kalan açıdır. Maksilla ile mandibula arasındaki sagittal ilişkileri ve çene bazlarının eğimini değerlendirmek amacıyla kullanılır.	82°±3
A-B-Mandibular Düzlem	A ve B noktasını birleştiren doğru ile mandibular düzlem (Go-Me) arasında kalan açıdır. Maksilla ile mandibula arasındaki sagittal ilişkiyi mandibular düzlem referans alınarak değerlendirmek amacıyla kullanılır.	69°±3
Witts	A ve B noktalarının, oklüzal düzleme dik olarak projeksiyonlarının (AO ve BO) oluşturduğu yatay mesafedir. Alt ve üst çenelerin sagittal düzlemdeki iskeletsel ilişkisini değerlendirmek amacıyla kullanılır.	0±2
SnGoGn	Sella-nasion (SN) doğrusu ile mandibular düzlemi oluşturan gonion-gnathion (Go-Gn) doğrusu arasında kalan açıdır. Vertikal büyüme paternini ve mandibulanın rotasyon yönünü değerlendirmek amacıyla kullanılır.	32°±4
L1-A-Pog (Mcnamara)	Alt kesici dişin (L1) insizal ucundan, A noktası ile pogonion noktasını birleştiren doğrusal hatta olan dik uzaklıktır. McNamara analizinde, alt kesici dişlerin dentoalveolar konumunu ve öne/arkaya eğimini değerlendirmek amacıyla kullanılır.	2.3±2

3.3.3.2. Dental Ölçümler

Dental ölçümlere ilişkin tanımlar ve referans değerler Tablo 3’de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 3. Dental ölçümlere ilişkin tanımlar ve referans değerler

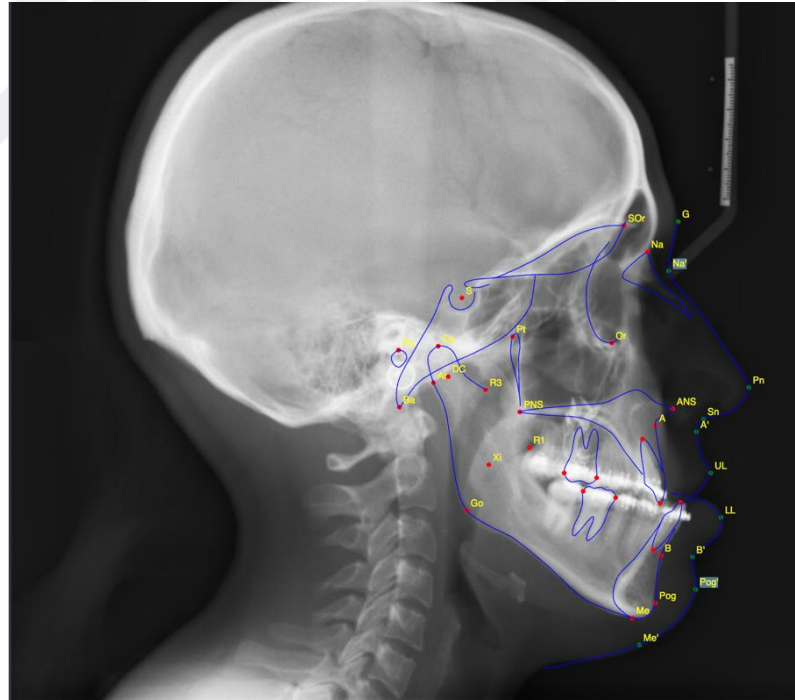
Sefalometrik Ölçümler	Tanım	Norm Değeri
Overjet	Üst ve alt en ileride bulunan keser dişin insizal noktalarının horizontal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki farktır.	$2^{\circ} \pm 2$
Overbite	Üst ve alt en ileride bulunan keser dişin insizal noktalarının vertikal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki farktır.	$2^{\circ} \pm 2$
U1-FH	Üst orta keser dişin uzun eksenini ile frankfort horizontal düzlemi (FH) arasında kalan açıdır. Üst kesici dişlerin alveol içerisinde inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$116^{\circ} \pm 6$
U1-SN	Üst orta keser dişin uzun eksenini ile Sella–Nasion (SN) doğrusu arasında kalan açıdır. Üst kesici dişlerin sagittal düzlemdeki inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$109^{\circ} \pm 6$
U1-UOP	Üst orta keser dişin uzun eksenini ile üst oklüzal düzlem arasında kalan açıdır. Üst kesici dişlerin oklüzal düzleme göre inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$55^{\circ} \pm 5$
IMPA	Alt orta keser dişin uzun eksenini ile mandibular düzlem arasında kalan açıdır. Alt kesici dişlerin mandibular bazal kemiğe göre inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$90^{\circ} \pm 5$
L1-LOP	Alt orta keser dişin uzun eksenini ile alt oklüzal düzlem arasında kalan açıdır. Alt kesici dişlerin oklüzal düzleme göre inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$66^{\circ} \pm 5$
İnterinsizal Açı	Üst orta keser dişin uzun eksenini ile alt orta keser dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır. Kesici dişlerin birbiriyle olan inklınasyon ilişkisini gösterir ve sagittal düzlemdeki dişsel uyumu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$130^{\circ} \pm 6$
Oklüzal Düzlem Eğim Açısı	Oklüzal düzlemin, frankfort horizontal düzleme göre oluşturduğu eğimin açısıdır. Oklüzal düzlemin sagittal yöndeki eğimini değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$9^{\circ} \pm 4$
U1-NA	Üst orta kesici dişin uzun eksenini ile NA doğrusu arasındaki açı ve üst kesici dişin insizal ucunun bu hatta olan dik mesafesidir. Üst kesici dişlerin maksillaya göre inklınasyonunu ve pozisyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$22^{\circ} \pm 5$ $4 \text{ (mm)} \pm 3$
L1-NB	Alt orta kesici dişin uzun eksenini ile NB doğrusu arasındaki açı ve alt kesici dişin insizal ucunun bu hatta olan dik mesafesi. Alt kesici dişlerin mandibulaya göre inklınasyonunu ve sagittal konumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	$25^{\circ} \pm 5$ $4 \text{ (mm)} \pm 2$
Üst Kesici Diş Görünürlüğü	Üst orta kesici dişlerin insizal kenarlarının, istirahat pozisyonunda üst dudak altından görünen kısmının dikey uzunluğudur.	3 ± 2

3.3.3.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

Yumuşak doku ölçümlerine ilişkin tanımlar ve referans değerler Tablo 4’de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 4. Yumuşak doku ölçümlerine ilişkin tanımlar ve referans değerler

Sefalometrik Ölçümler	Tanım	Norm Değeri
Nazolabial Açı	Burun tabanı ile üst dudak arasındaki yumuşak doku profiline ait açıdır. Burun ve dudak ilişkisini değerlendirmek için kullanılır.	$95^{\circ} \pm 5$
E düzlemi-Üst dudak mesafesi	Üst dudağın E düzlemine olan yatay uzaklığıdır. Dudakların öne ya da geriye konumunu değerlendirmek için kullanılır.	$-4.5 \pm 2^{\circ}$
E düzlemi-Alt dudak mesafesi	Alt dudağın E düzlemine olan yatay uzaklığıdır. Alt dudağın profil konumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır.	2 ± 2



Şekil 11. WebCeph sefalometrik analiz programında kullanılan referans noktalar

WebCeph Analysis

SKELETAL

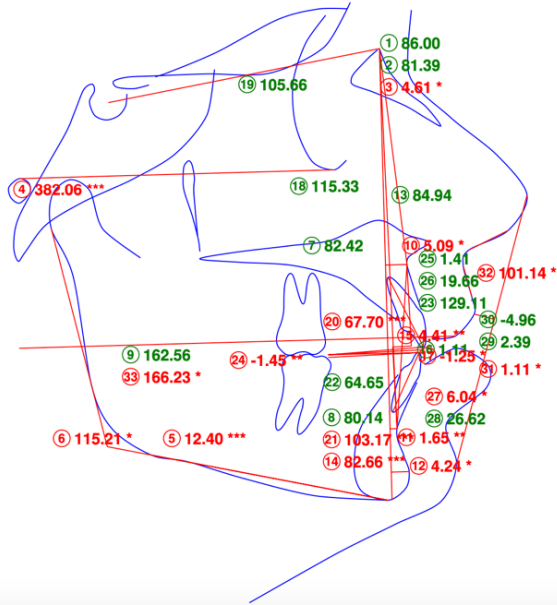
- ① SNA
- ② SNB
- ③ ANB
- ④ Bjork sum
- ⑤ FMA
- ⑥ Gonial angle
- ⑦ APDI
- ⑧ ODI
- ⑨ Combination factor
- ⑩ A to N-Perp(FH)
- ⑪ B to N-Perp(FH)
- ⑫ Pog to N-Perp(FH)
- ⑬ FH to AB
- ⑭ A-B to mandibular plane
- ⑮ Wits appraisal

DENTAL

- ⑯ Overjet
- ⑰ Overbite
- ⑱ U1 to FH
- ⑲ U1 to SN
- ⑳ U1 to UOP
- ㉑ IMPA
- ㉒ L1 to LOP
- ㉓ Interincisal angle
- ㉔ Cant of occlusal plane
- ㉕ U1 to NA(mm)
- ㉖ U1 to NA(deg)
- ㉗ L1 to NB(mm)
- ㉘ L1 to NB(deg)
- ㉙ Upper incisal display

SOFT-TISSUE

- ㉚ Upper lip to E-plane
- ㉛ Lower lip to E-plane
- ㉜ Nasolabial angle
- ㉝ Extraction Index



Şekil 12. Ameliyattan 1 hafta sonra elde edilen lateral sefalometrik radyografinin WebCeph programı kullanılarak elde edilen sefalometrik analiz raporu.

WebCeph Analysis

SKELETAL

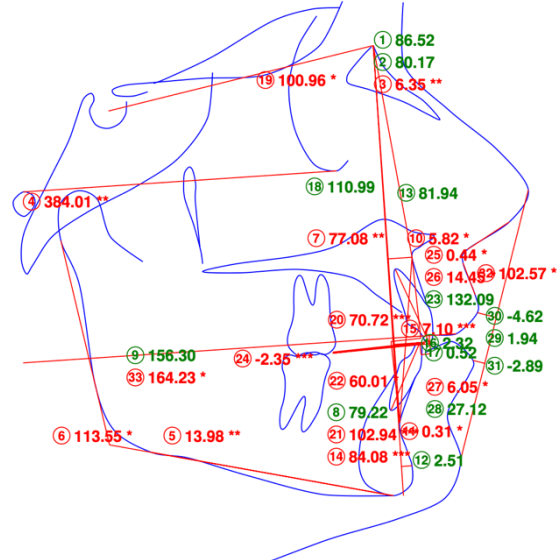
- ① SNA
- ② SNB
- ③ ANB
- ④ Bjork sum
- ⑤ FMA
- ⑥ Gonial angle
- ⑦ APDI
- ⑧ ODI
- ⑨ Combination factor
- ⑩ A to N-Perp(FH)
- ⑪ B to N-Perp(FH)
- ⑫ Pog to N-Perp(FH)
- ⑬ FH to AB
- ⑭ A-B to mandibular plane
- ⑮ Wits appraisal

DENTAL

- ⑯ Overjet
- ⑰ Overbite
- ⑱ U1 to FH
- ⑲ U1 to SN
- ⑳ U1 to UOP
- ㉑ IMPA
- ㉒ L1 to LOP
- ㉓ Interincisal angle
- ㉔ Cant of occlusal plane
- ㉕ U1 to NA(mm)
- ㉖ U1 to NA(deg)
- ㉗ L1 to NB(mm)
- ㉘ L1 to NB(deg)
- ㉙ Upper incisal display

SOFT-TISSUE

- ㉚ Upper lip to E-plane
- ㉛ Lower lip to E-plane
- ㉜ Nasolabial angle
- ㉝ Extraction Index



Şekil 13. Ameliyattan 6 ay sonra elde edilen lateral sefalometrik radyografinin WebCeph programı kullanılarak elde edilen sefalometrik analiz raporu.

3.4. İstatistiksel Yöntem

Araştırmada verilerinin değerlendirilmesinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Windows version 27 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) yazılım programı kullanılmıştır. Çalışmada verilerin tanımlayıcı istatistikleri (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum, maksimum ve medyan) verilmiştir. Kategorik değişkenlerin gruplara göre diğer kategorik değişkenler arasındaki ilişki Ki-kare testi ile test edilmiştir. Ki kare testinin varsayımına göre hücrelerin %20'sinden fazlasında beklenen değerin 5'ten küçük olması durumunda Fisher Exact Ki-kare testi kullanılmıştır. Normal dağılım varsayımı Shapiro Wilk testi ile ve varyans homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiştir. Normallik varsayımının karşılandığı durumlarda bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklem T testi, varsayımın karşılanmadığı durumlarda ise Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Normal dağılıma sahip bağımlı üç ve daha çok ölçümün zamana bağlı ortalamalarının karşılaştırılması için Tekrarlı ölçümlerde Varyans analizi (ANOVA), normal dağılım olmadığında Friedman testi uygulanmıştır. Grup ve zaman etkileşimin araştırıldığı normal dağılıma sahip ölçümlerin karşılaştırılmasında iki yönlü tekrarlı ölçümlerde varyans analizi yapılmıştır. Farkı yaratan grup ya da grupların belirlenmesi için Post Hoc Bonferroni analizlerinden yararlanılmıştır. Tüm analizler için I. Tip Hata olasılığı $\alpha=0.05$ olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 5. Kategorik değişkenlerin dağılımı

	n	%
Grup		
Monokortikal	20	50.0
Bikortikal	20	50.0
Cinsiyet		
Kadın	21	52.5
Erkek	19	47.5
Sınıf		
II	3	7.5
III	37	92.5

Araştırmaya katılan katılımcıların kategorik değişkenlere göre dağılımları tabloda verilmiştir. Buna göre, katılımcılar monokortikal (n=20, %50.0) ve bikortikal (n=20, %50.0) olmak üzere iki gruba eşit olarak dağıtılmıştır. Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, katılımcıların %52.5'inin (n=21) kadın, %47.5'inin (n=19) erkek olduğu görülmektedir. Sınıf dağılımına bakıldığında ise, katılımcıların büyük çoğunluğunun (%92.5, n=37) sınıf III, %7.5'inin (n=3) ise sınıf II olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6. Gruplara göre kategorik değişkenlerin dağılımı

	Grup							
	Monokortikal			Bikortikal				
	n	% Satır	% Sütun	n	% Satır	% Sütun	Test istatistiği	p
Cinsiyet								
Kadın	11	52.4	55.0	10	47.6	50.0	X²=0.100	0.752
Erkek	9	47.4	45.0	10	52.6	50.0		
Sınıf								
II	1	33.3	5.0	2	66.7	10.0	-	1.000
III	19	51.4	95.0	18	48.6	90.0		

X²: Ki kare test istatistiği, % Satır: O satırdaki toplam bireyler içinde ilgili hücrenin yüzdesini gösterir. % Sütun: O sütundaki toplam bireyler içinde ilgili hücrenin yüzdesini gösterir.

Araştırmada gruplara göre cinsiyet ve sınıf değişkenlerinin dağılımının homojen olup olmadığı Ki-kare testi ve Fisher'ın kesin testi ile analiz edilmiştir. Cinsiyet dağılımı açısından, monokortikal gruptaki katılımcıların %55.0'sinin (n=11) kadın, %45.0'sinin (n=9) erkek olduğu; bikortikal grupta ise kadınların %50.0 (n=10), erkeklerin ise %50.0 (n=10) oranında yer aldığı görülmektedir. Ki-kare testi sonucuna göre, gruplardaki katılımcıların cinsiyetlerine göre homojen dağıldığı tespit edilmiştir ($X^2=0.100$, $p=0.752$). Sınıf değişkeni açısından, monokortikal gruptaki katılımcıların %95.0'sinin (n=19) sınıf III, %5.0'sinin (n=1) sınıf II olduğu; bikortikal grupta ise katılımcıların %90.0'sinin (n=18) sınıf III, %10.0'sinin (n=2) sınıf II olduğu görülmektedir. Fisher'ın kesin testi sonucuna göre, sınıf değişkeni gruplar arasında homojen olarak dağılım göstermektedir ($p>0.05$).

Tablo 7. Gruplara göre yaş dağılımları

Grup	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.s.	Test istatistiği	p
Monokortikal	25 (20-32)	25.4±3.72	t=0.793	0.433
Bikortikal	23 (20-33)	24.45±3.86		

Katılımcıların bulundukları gruplara göre yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda gruplarda bulunan katılımcıların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı iki grubun yaşları bakımından homojen olduğu tespit edilmiştir.

4.1. Dental Veri Seti Analiz Sonuçları

Tablo 8. Dental veri setine ait tanımlayıcı istatistikler

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup	
	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.
T0				
Overjet	-3.69 (-7.07,2.41)	-3.19±2.74	-4.39 (-18.9,10.55)	-4.19±6.25
Overbite	-0.73 (-2.88,7.88)	-0.25±2.46	0.98 (-10.85,4.82)	0.54±3.34
U1-FH	112.98 (92.98,123.61)	111.92±7.86	114.84 (103.28,123.67)	113.95±5.8
U1-SN	103.57 (84.52,115.63)	103.16±8.36	105.14 (91.27,120.16)	105.44±7.75
U1-UOP	57.55 (45.99,71.8)	57.05±7.05	56.32 (41.74,61.39)	55.14±5.28
IMPA	84.94 (65.04,105.33)	85.12±12.06	83.85 (72.82,104.99)	84.82±7.93
L1-LOP	77.35 (62.97,99.72)	77.26±9.79	74.4 (62.62,89)	74.86±7.22

Tablo 8. Dental veri setine ait tanımlayıcı istatistikler (Devamı)

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup	
	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.
İnterinsizal Açık	131.61 (111.76,152.18)	133.62±12.72	131.25 (116.97,151.97)	131.95±8.18
Oklüzal Düzlem Eğim Açısı	11.68 (0.46,20.61)	11.36±5.78	10.04 (1.09,19.26)	9.77±4.64
T0				
U1-NA mm	4.68 (0.8,8.33)	4.57±2.15	4.67 (0.1,17.24)	5.94±4.42
U1-NA deg	23.79 (7.64,32.98)	24.1±6.76	25.92 (12.58,35.99)	24.88±6.83
L1-NB mm	5.72 (0.72,9.36)	5.42±2.23	6.9 (1.98,14.56)	6.71±2.66
L1-NB deg	24.31 (9.35,36)	23.64±7.35	25.17 (14.76,38.15)	25.02±5.89
Üst Kesici Diş Görünürlüğü	4.78 (-0.34,7.95)	4.03±2.11	4.22 (1.07,12.72)	4.78±2.95
T1				
Overjet	2.1 (0.98,4.96)	2.4±1.14	3.86 (1.44,8.93)	3.84±1.75
Overbite	-0.42 (-2.93,3.66)	-0.09±1.6	1.01 (-1.82,4.25)	0.9±1.44
U1-FH	111.91 (99.3,122.18)	110.41±6.97	112.94 (103.4,126.06)	114.11±6.72
U1-SN	103.55 (90.64,113.79)	102.29±7.76	106.21 (95.01,121.9)	106.33±7.72
U1-UOP	60.66 (55.3,75.7)	63.05±5.82	58.51 (45.81,72.63)	58.57±6.92
IMPA	86.52 (72.03,103.17)	86.26±10.07	83.6 (71.65,100.15)	84.73±6.78
L1-LOP	72.9 (64.58,86.83)	73.99±7	71.74 (62.26,85.5)	72.61±5.72
İnterinsizal Açık	131.18 (123.77,154.73)	136.77±10.62	133.83 (119.72,148.38)	132.94±6.68
Oklüzal Düzlem Eğim Açısı	8.25 (-2.02,16.67)	6.8±4.98	7.87 (-6.9,12.36)	6.5±4.37
U1-NA mm	2.17 (0.18,7.54)	2.55±2.15	5.18 (0.08,11.18)	4.8±2.85
U1-NA deg	19.8 (9.24,31.77)	19.2±5.68	22.52 (8.68,35.47)	22.38±7.39
L1-NB mm	4.35 (0.11,8.96)	4.41±2.45	5.69 (0.78,12.57)	5.49±2.69
L1-NB deg	23.1 (10.88,30.2)	21.03±6.64	23.29 (13.04,27.89)	21.81±4.46
Üst Kesici Diş Görünürlüğü	3.43 (-0.87,8.41)	3.62±2.48	2.7 (-1.85,5.7)	2.76±2.05
T2				
Overjet	2.49 (1.07,4.54)	2.68±1.03	2.89 (1.27,4.28)	2.95±0.79
Overbite	0.96 (0.12,2.4)	1.11±0.78	1.42 (0.3,2.76)	1.47±0.61
U1-FH	111.94 (102.72,123.07)	112.25±5.18	115.4 (106.9,124.78)	115.47±4.98
U1-SN	104.95 (96.15,113.69)	105.26±5.15	107.39 (100.12,117.78)	107.48±5.51
U1-UOP	58.87 (51.17,70.72)	58.69±5.2	56.29 (51.54,64.29)	56.54±3.73
IMPA	86.23 (75.81,98.37)	86.92±6.74	85.89 (82.64,92.84)	86.98±3.56
L1-LOP	72.84 (60.01,90.87)	72.66±7.61	71.46 (59.5,74.72)	70.31±3.75
İnterinsizal Açık	134.22 (120.73,148.73)	134.12±7.34	130.12 (120.14,138.02)	130.51±5.37
Oklüzal Düzlem Eğim Açısı	9.09 (2.38,14.29)	9±3.26	7.62 (2.37,11.8)	7.26±2.87
U1-NA mm	3.34 (0.19,8.06)	3.83±2.74	5.18 (2.69,10.61)	5.52±2.15
U1-NA deg	20.91 (12.57,31.51)	21.27±5.62	23.59 (16.68,30.47)	23.97±4.18
L1-NB mm	3.83 (0.44,7.38)	4.07±1.93	5.41 (1.62,8.77)	5.17±1.91
L1-NB deg	20.84 (7.94,30.89)	21.35±6.11	24.78 (18.86,30.45)	24.25±3.51
Üst Kesici Diş Görünürlüğü	2.3 (0.34,5.75)	2.83±1.61	3.23 (1.02,5.76)	3.05±1.46

M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.:Ortalama, S.s.:Standart sapma

Dental veri setinde overjet, overbite, U1-FH, U1-SN, U1-UOP, IMPA, L1-LOP, interinsizal açı, oklüzal düzlem eğim açısı, U1-NA mm, U1-NA deg, L1-NB mm, L1-NB deg, üst kesici diş görünürlüğü değişkenlerinin T0, T1 ve T2 zamanlarındaki ölçümlerinin tanımlayıcı istatistikleri tabloda verilmiştir.

4.1.1. Karşılaştırma Analizleri

Tablo 9. Overjet ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

Zamanlar Arası	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	-3.69 (-7.07,2.41)	-3.19±2.74	-4.39 (-18.9,10.55)	-4.19±6.25	Z=-0.879	0.379
T1	2.1 (0.98,4.96)	2.4±1.14	3.86 (1.44,8.93)	3.84±1.75	Z=-3.003	0.003*
T2	2.49 (1.07,4.54)	2.68±1.03	2.89 (1.27,4.28)	2.95±0.79	Z=-0.906	0.365
Test İstatistiği (p)	F=62.534 (<0.001*)		X ² =22.900 (<0.001*)			
Bonferroni (p)	T0<T1 T0<T2		T0<T1 T0<T2			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.:Ortalama, S.s.:Standart sapma

Araştırmada overjet ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi, gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0) ve T2 zamanlarında grupların Overjet ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (p>0.05). Ancak, T1 aşamasında, monokortikal ve bikortikal grupların Overjet ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Z=-3.003, p=0.003<0.05). Buna göre bikortikal grubun overjet ölçüm değeri monokortikal grubuna göre daha yüksektir.

Zaman içindeki değişim açısından, her iki grupta da T0, T1 ve T2 zamanlarındaki overjet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (F=62.534, p<0.001; X²=22.900, p<0.001). Farklılığın hangi zamanlar arasında olduğunu tespit edebilmek için Bonferroni analizi yapılmıştır. Bonferroni analizi sonuçları, başlangıç ölçümünün (T0) hem T1 hem de T2 aşamalarına kıyasla anlamlı derecede düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 10. Overbite ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	-0.73 (-2.88,7.88)	-0.25±2.46	0.98 (-10.85,4.82)	0.54±3.34	Z=-2.002	0.045*
T1	-0.42 (-2.93,3.66)	-0.09±1.6	1.01 (-1.82,4.25)	0.9±1.44	Z=-1.948	0.051
T2	0.96 (0.12,2.4)	1.11±0.78	1.42 (0.3,2.76)	1.47±0.61	Z=-1.583	0.113
Test İstatistiği (p)	X ² =17.100 (<0.001*)		X ² =2.800 (0.247)			
Bonferroni (p)	T0<T2 T1<T2					

*p<0.05, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.:Ortalama, S.s.:Standart sapma

Araştırmada overbite ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Friedman Testi, gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0) aşamasında monokortikal ve bikortikal grupların overbite ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Z=-2.002, p=0.045 < 0.05). Buna göre bikortikal grubun overbite ölçüm değeri monokortikal gruba göre daha yüksektir. T1 ve T2 zamanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından, monokortikal grubunda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki overbite değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (X²=17.100, p<0.001). Farklılığın hangi zamanlar arasında olduğunu tespit edebilmek için Bonferroni analizi yapılmıştır. Bonferroni analizi sonuçlarına göre, monokortikal grupta başlangıç overbite ölçümü (T0), T2 aşamasına kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuş, ayrıca T1 aşaması T2 aşamasına kıyasla daha düşük bir değere sahip olmuştur. Bikortikal grubunda zaman içindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 11. U1-FH ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F	p
Zaman	51.749		25.874		1.642	0.200
Grup	266.859		266.859		3.003	0.091
Zaman*Grup	14.770		7.385		0.469	0.628
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup			
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.		
T0	112.98 (92.98,123.61)	111.92±7.86	114.84 (103.28,123.67)	113.95±5.8		
T1	111.91 (99.3,122.18)	110.41±6.97	112.94 (103.4,126.06)	114.11±6.72		
T2	111.94 (102.72,123.07)	112.25±5.18	115.4 (106.9,124.78)	115.47±4.98		

F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada U1-FH ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$), yani monokortikal ve bikortikal grupların U1-FH ölçümleri arasında genel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca, zaman ve grup etkileşimi de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$), bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 12. U1-SN ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grubu		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	103.57 (84.52,115.63)	103.16±8.36	105.14 (91.27,120.16)	105.44±7.75	Z=-0.785	0.433
T1	103.55 (90.64,113.79)	102.29±7.76	106.21 (95.01,121.9)	106.33±7.72	Z=-1.272	0.203
T2	104.95 (96.15,113.69)	105.26±5.15	107.39 (100.12,117.78)	107.48±5.51	Z=-1.244	0.213
Test İstatistiği (p)	X ² =1.900 (0.387)		F=1.806 (0.178)			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada U1-SN ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Friedman Testi ve Tekrarlı Ölçümler için ANOVA testi ile gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların U1-SN ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki U1-SN değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 13. U1-UOP ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

Zamanlar Arası	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	57.55 (45.99,71.8)	57.05±7.05	56.32 (41.74,61.39)	55.14±5.28	Z=-0.839	0.402
T1	60.66 (55.3,75.7)	63.05±5.82	58.51 (45.81,72.63)	58.57±6.92	Z=-1.948	0.051
T2	58.87 (51.17,70.72)	58.69±5.2	56.29 (51.54,64.29)	56.54±3.73	Z=-1.447	0.148
Test İstatistiği (p)	F=10.274 (<0.001*)		X ² =3.100 (0.212)			
Bonferroni (p)	T0<T1; T2<T1					

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada U1-UOP ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların U1-UOP ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, monokortikal grupta T0, T1 ve T2 zamanlarındaki U1-UOP değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (F=10.274, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, monokortikal grupta T0 ölçümü T1'e kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuş, ayrıca T2 ölçümü T1'e kıyasla daha düşük bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bikortikal grupta ise zaman içindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 14. IMPA ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

Zamanlar Arası	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	84.94 (65.04,105.33)	85.12±12.06	83.85 (72.82,104.99)	84.82±7.93	Z=-0.162	0.871
T1	86.52 (72.03,103.17)	86.26±10.07	83.6 (71.65,100.15)	84.73±6.78	Z=-0.568	0.570
T2	86.23 (75.81,98.37)	86.92±6.74	85.89 (82.64,92.84)	86.98±3.56	Z=0.000	1.000
Test İstatistiği (p)	X ² =1.900 (0.387)		F=2.627 (0.085)			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada IMPA ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların IMPA ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki IMPA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 15. L1-LOP ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

Zamanlar Arası	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	77.35 (62.97,99.72)	77.26±9.79	74.4 (62.62,89)	74.86±7.22	Z=-0.649	0.516
T1	72.9 (64.58,86.83)	73.99±7	71.74 (62.26,85.5)	72.61±5.72	Z=-0.649	0.516
T2	72.84 (60.01,90.87)	72.66±7.61	71.46 (59.5,74.72)	70.31±3.75	Z=-1.258	0.208
Test İstatistiği (p)	F=9.968 (<0.001*)		X ² =13.300 (0.001*)			
Bonferroni (p)	T1<T0 T2<T0		T1<T0 T2<T0			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada L1-LOP ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların L1-LOP ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki L1-LOP değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($F=9.968$, $p<0.001$; $X^2=13.300$, $p=0.001<0.05$). Bonferroni analizi sonuçlarına göre hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0 ölçümü, T1 ve T2 ölçümlerine kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Tablo 16. İnterinsizal Açı ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	P
T0	131.61 (111.76,152.18)	133.62±12.72	131.25 (116.97,151.97)	131.95±8.18	Z=-0.325	0.745
T1	131.18 (123.77,154.73)	136.77±10.62	133.83 (119.72,148.38)	132.94±6.68	Z=-0.433	0.665
T2	134.22 (120.73,148.73)	134.12±7.34	130.12 (120.14,138.02)	130.51±5.37	Z=-1.569	0.117
Test İstatistiği(p)	$X^2=0.900$ (0.638)		$F=1.894$ (0.164)			

F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X^2 : Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada interinsizal açı ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların interinsizal açı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, hem monokortikal hem de bikortikal gruplarında T0, T1 ve T2 zamanlarındaki interinsizal açı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 17. Oklüzal Düzlem Eğim Açısı ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	11.68 (0.46,20.61)	11.36±5.78	10.04 (1.09,19.26)	9.77±4.64	Z=-1.109	0.267
T1	8.25 (-2.02,16.67)	6.8±4.98	7.87 (-6.9,12.36)	6.5±4.37	Z=-0.081	0.935
T2	9.09 (2.38,14.29)	9±3.26	7.62 (2.37,11.8)	7.26±2.87	Z=-1.677	0.093
Test İstatistiği(p)	F=14.089 (<0.001*)		X ² =11.200 (0.004*)			
Bonferroni (p)	T1<T0 T2<T0 T1<T2		T1<T0 T2<T0			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada oklüzal düzlem eğim açısı ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların oklüzal düzlem eğim açısı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki oklüzal düzlem eğim açısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (F=14.089, p<0.001; X²=11.200, p=0.004). Bonferroni analizi sonuçlarına göre hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0 ölçümü, T1 ve T2 ölçümlerine kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ayrıca, monokortikal grupta T1 ölçümü, T2 ölçümüne kıyasla daha düşük bir değere sahiptir.

Tablo 18. U1-NA (mm) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	4.68 (0.8,8.33)	4.57±2.15	4.67 (0.1,17.24)	5.94±4.42	Z=-0.757	0.449
T1	2.17 (0.18,7.54)	2.55±2.15	5.18 (0.08,11.18)	4.8±2.85	Z=-2.475	0.013*
T2	3.34 (0.19,8.06)	3.83±2.74	5.18 (2.69,10.61)	5.52±2.15	Z=-1.988	0.047*
Test İstatistiği (p)	X ² =14.152 (<0.001*)		F=1.026 (0.368)			
Bonferroni (p)	T1<T0		-			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada U1-NA (mm) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0) aşamasında monokortikal ve bikortikal grupların U1-NA (mm) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Ancak, T1 ve T2 zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (p<0.05). Buna göre, bikortikal grubun U1-NA (mm) ölçüm değeri, her iki zaman noktasında da monokortikal gruba göre daha yüksektir.

Zaman içindeki değişim açısından, monokortikal grupta T0, T1 ve T2 zamanlarındaki U1-NA (mm) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (X²=14.152, p<0.001). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, T1 ölçümü başlangıç ölçümüne (T0) kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Bikortikal grupta ise zaman içindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 19. U1-NA (deg) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F	p	Bonferroni
Zaman	273.332		136.666		7.318	0.001*	T1<T0
Grup	147.763		147.763		1.925	0.173	-
Zaman*Grup	32.170		16.085		0.861	0.427	-
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup				
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.			
T0	23.79 (7.64,32.98)	24.1±6.76	25.92 (12.58,35.99)	24.88±6.83			
T1	19.8 (9.24,31.77)	19.2±5.68	22.52 (8.68,35.47)	22.38±7.39			
T2	20.91 (12.57,31.51)	21.27±5.62	23.59 (16.68,30.47)	23.97±4.18			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada U1-NA (deg) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=7.318, p=0.001<0.05). Bonferroni analizi sonucuna göre, T1 zamanındaki U1-NA (deg) ölçümü, başlangıçtaki (T0) değerine kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Zaman ve grup etkileşimi de istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 20. L1-NB (mm) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F	p	Bonferroni
Zaman	45.941		22.970		14.537	<0.001*	T1<T0; T2<T0
Grup	40.206		40.206		3.058	0.088	
Zaman*Grup	0.256		0.128		0.081	0.922	
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup				
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.			
T0	5.72 (0.72,9.36)	5.42±2.23	6.9 (1.98,14.56)	6.71±2.66			
T1	4.35 (0.11,8.96)	4.41±2.45	5.69 (0.78,12.57)	5.49±2.69			
T2	3.83 (0.44,7.38)	4.07±1.93	5.41 (1.62,8.77)	5.17±1.91			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada L1-NB (mm) ölçümünün zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F=14.537$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonucuna göre, T1 ve T2 zamanlarındaki L1-NB (mm) ölçümleri, başlangıçtaki (T0) değerlere kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Zaman ve grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 21. L1-NB (deg) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	24.31 (9.35,36)	23.64±7.35	25.17 (14.76,38.15)	25.02±5.89	Z=-0.338	0.735
T1	23.1 (10.88,30.2)	21.03±6.64	23.29 (13.04,27.89)	21.81±4.46	Z=-0.068	0.946
T2	20.84 (7.94,30.89)	21.35±6.11	24.78 (18.86,30.45)	24.25±3.51	Z=-1.501	0.133
Test İstatistiği (p)	$X^2=6.300$ (0.043*)		$F=7.381$ (0.006*)			
Bonferroni (p)	T1<T0		T1<T0; T1<T2			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X^2 : Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada L1-NB (deg) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların L1-NB (deg) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki L1-NB (deg) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($X^2=6.300$, $p=0.043$; $F=7.381$, $p=0.006$). Bonferroni analizi sonuçlarına göre hem monokortikal hem de bikortikal

gruplarda T1 ölçümü, T0 ölçümüne kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca, bikortikal grupta T1 ölçümü, T2 ölçümüne kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Tablo 22. Üst Kesici Diş Görünürlüğü ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F	p	Bonferroni
Zaman	49.222		24.611		12.017	<0.001*	T1<T0; T2<T0
Grup	0.036		0.036		0.004	0.953	
Zaman*Grup	13.522		8.098		3.301	0.042*	
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup				
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.			
T0	4.78 (-0.34,7.95)	4.03±2.11	4.22 (1.07,12.72)	4.78±2.95			
T1	3.43 (-0.87,8.41)	3.62±2.48	2.7 (-1.85,5.7)	2.76±2.05			
T2	2.3 (0.34,5.75)	2.83±1.61	3.23 (1.02,5.76)	3.05±1.46			
Bonferroni (p)	-		T1<T0; T2<T0				

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada üst kesici diş görünürlüğü ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=12.017, p<0.001). Bonferroni analizi sonucuna göre, T1 ve T2 zamanlarındaki üst kesici diş görünürlüğü ölçümleri, başlangıçtaki (T0) değerlere kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Zaman ve grup etkileşimi ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=3.301, p=0.042<0.05), bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Monokortikal grupta zamana göre değişim istatistiksel olarak anlamlı değilken (p>0.05), bikortikal grupta istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Bonferroni analizine göre bikortikal gruptaki farklılığın T0 zamanındaki üst kesici diş görünürlüğü ölçümünden kaynaklandığı ve T1 ve T2 zamanlarındaki ölçüm değerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Yumuşak Doku Veri Seti Analiz Sonuçları

Tablo 23. Yumuşak Doku veri setine ait tanımlayıcı istatistikler

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup	
	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.
T0				
E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi	-7.82 (-13.04,-1.79)	3.15±7.76	-8.42 (-24.48,-0.53)	5.98±9.57
E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi	-2.82 (-7.93,1.78)	2.56±2.93	-1.87 (-12.37,2.06)	4.44±2.93
Nazolabial Açığı	93.87 (77.06,112.61)	12.19±94.52	91.55 (55.43,105.51)	14.55±87.29
T1				
E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi	-3.88 (-7.54,2.16)	2.25±3.87	-4.7 (-9.53,2.29)	2.84±4.48
E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi	-0.93 (-5.93,5.15)	2.67±0.33	-2.07 (-6.75,7.81)	3.46±1.24
Nazolabial Açığı	91.93 (85.13,111.1)	7.04±94.26	86.93 (50.17,101.76)	11.54±86.98
T2				
E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi	-5.08 (-6.63,-0.26)	1.69±4.77	-4.91 (-8.38,2.35)	2.34±4.68
E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi	-3.35 (-6.64,0.27)	1.51±3.19	-3.18 (-6.12,5.89)	2.95±2.2
Nazolabial Açığı	92.48 (86.22,106.81)	6.12±93.67	89.43 (68.71,101.6)	8.33±88.18

M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Yumuşak doku veri setinde E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi, E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi, Nazolabial Açığı ölçümlerinin T0, T1 ve T2 zamanlarındaki ölçümlerinin tanımlayıcı istatistikleri tabloda verilmiştir.

4.2.1. Karşılaştırma Analizleri

Tablo 24. E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	-7.82 (-13.04,-1.79)	-7.76±3.15	-8.42 (-24.48,-0.53)	-9.57±5.98	t=1.177	0.247
T1	-3.88 (-7.54,2.16)	-3.87±2.25	-4.7 (-9.53,2.29)	-4.48±2.84	Z=-0.717	0.473
T2	-5.08 (-6.63,-0.26)	-4.77±1.69	-4.91 (-8.38,2.35)	-4.68±2.34	Z=-0.189	0.850
Test İstatistiği (p)	X ² =25.368 (<0.001*)		F=21.276 (<0.001*)			
Bonferroni (p)	T0<T2; T0<T1		T0<T2; T0<T1			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada E Düzlemi-üst dudak mesafesi ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki E Düzlemi-Üst Dudak Mesafesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($X^2=25.368$, $p<0.001$; $F=21.276$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, her iki grupta da T0 ölçümü, T1 ve T2 ölçümlerine kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Tablo 25. E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	-2.82 (-7.93,1.78)	-2.93±2.56	-1.87 (-12.37,2.06)	-2.93±4.44	Z=-0.646	0.518
T1	-0.93 (-5.93,5.15)	-0.33±2.67	-2.07 (-6.75,7.81)	-1.24±3.46	t=0.929	0.359
T2	-3.35 (-6.64,0.27)	-3.19±1.51	-3.18 (-6.12,5.89)	-2.2±2.95	Z=-0.379	0.705
Test İstatistiği (p)	F=45.548 (<0.001*)		$X^2=3.900$ (0.142)			
Bonferroni (p)	T0<T1 T2<T1					

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X^2 : Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, monokortikal grupta T0, T1 ve T2 zamanlarındaki E Düzlemi-Alt Dudak Mesafesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($F=45.548$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, monokortikal grubunda T0 ölçümü T1 ölçümüne kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuş, ayrıca T2 ölçümü T1 ölçümüne kıyasla daha düşük bir değere sahiptir. Bikortikal grupta ise zaman içindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 26. Nazolabial Açı ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	93.87 (77.06,112.61)	94.52±12.19	91.55 (55.43,105.51)	87.29±14.55	Z=-1.405	0.160
T1	91.93 (85.13,111.1)	94.26±7.04	86.93 (50.17,101.76)	86.98±11.54	Z=-2.408	0.016*
T2	92.48 (86.22,106.81)	93.67±6.12	89.43 (68.71,101.6)	88.18±8.33	t=2.376	0.023*
Test İstatistiği (p)	F=0.137 (0.755)		X ² =0.700 (0.705)			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada Nazolabial Açı ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0) aşamasında monokortikal ve bikortikal grupların nazolabial açı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Ancak, T1 ve T2 zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (T1: Z=-2.408, $p=0.016$; T2: t=2.376, $p=0.023$). Buna göre, monokortikal grubun nazolabial açı ölçüm değeri, her iki zaman noktasında da bikortikal gruba göre daha yüksektir.

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki nazolabial açı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

4.3. İskeletsel Veri Seti Analiz Sonuçları

Tablo 27. İskeletsel veri setine ait tanımlayıcı istatistikler

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup	
	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.	M. (Min., Maks.)	Ort. ± S.s.
TO				
SNA	78.76 (72.58,85.38)	78.86±3.75	81.47 (73.15,85.96)	80.36±2.83
SNB	79.84 (71.82,87.86)	80.45±3.9	82.45 (70.68,91.91)	82.26±5.17
ANB	-1.69 (-6.31,4)	-1.48±2.52	-1.74 (-13.13,6.64)	-1.9±4.48
FMA	29.19 (13.17,41.2)	29.35±7.14	29.09 (19.01,41.71)	29.28±5.95
Gonial Açığı	131.28 (110.43,142.26)	130.14±8	133.4 (116.63,144.52)	131.7±6.35
A-N Perp (FH)	-3.06 (-7.07,4.45)	-2.4±3.4	-0.67 (-9.66,5.47)	-1.22±3.52
B-N Perp (FH)	-1.08 (-10.84,10.68)	-1.4±5.95	0.82 (-12.77,25.5)	2.21±9.3
Pog-N Perp (FH)	2.48 (-10.89,18)	0.63±7.14	1.93 (-16.67,33.13)	3.8±11.59
FH-AB	92.23 (82.13,103.85)	91.3±5.55	92.02 (71.46,114.68)	93.21±10.11
A-B-Mandibular Düzlem	58.96 (49.34,81.62)	59.35±8.02	57.33 (45.74,88.01)	57.51±9.33
Wits	-9.28 (-20.88,2.99)	-9.95±5.77	-10.78 (-33.92,7.06)	-12.9±10.52
SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı)	37.33 (24.74,45.97)	36.68±7.05	34.36 (27.04,52.93)	36.24±6.36
L1-A-Pog(McNamara)	5.57 (1.91,8.86)	5.36±2.14	8.05 (-2.95,13.64)	7.77±3.35
T1				
SNA	81.88 (77.69,90)	82.84±3.61	84.39 (79.45,88.05)	84.34±2.5
SNB	79.17 (76.31,87.23)	80.31±3.58	82.22 (77.34,88.05)	81.48±2.87
ANB	2.28 (-0.01,5.31)	2.53±1.34	3.03 (0,5.71)	2.75±1.6
FMA	26.05 (21.38,29.71)	25.72±2.99	28.13 (19.61,30.89)	26.96±3.3
Gonial Açığı	125.69 (118.09,130.57)	124.58±3.49	127.6 (118.26,131.26)	126.64±3.05
A-N Perp (FH)	0.96 (-1.62,4.08)	1.24±1.84	2.04 (-1.62,5.18)	1.72±1.79
B-N Perp (FH)	-3.79 (-5.64,1.28)	-3.38±1.98	-2.82 (-6.73,3.46)	-2.47±2.72
Pog-N Perp (FH)	-0.9 (-4.93,3.87)	-0.17±3.17	-1.48 (-6.22,10.27)	-0.05±4.85
FH-AB	83.9 (78.25,86.22)	83.08±2.29	83.9 (78.79,94.04)	84.2±4.16
A-B-Mandibular Düzlem	68.88 (65.3,72.37)	68.9±2.1	67.02 (63.42,71.62)	67.45±2.41
Wits	-0.06 (-3.84,3.06)	-0.19±1.72	-0.86 (-6.05,3.49)	-0.53±2.2
SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı)	33.91 (27.79,35.8)	32.94±2.88	33.11 (27.5,38.89)	33.43±3.43
L1-A-Pog(McNamara)	2.2 (-0.06,4.65)	2.22±1.55	3 (-1.16,5.35)	2.63±1.69
T2				
SNA	81.73 (77.3,90.31)	82.19±3.93	83.76 (79.47,86.81)	83.44±2.27
SNB	78.62 (75.24,87.34)	80.23±3.69	81.74 (77.39,85.72)	81.43±2.58
ANB	1.87 (-0.12,2.7)	3.18±5.8	2.31 (-3,4.58)	2.01±2.11
FMA	25.72 (20.24,31.46)	26.55±3.57	27.7 (20.41,35.71)	26.99±4.01
Gonial Açığı	126.24 (116.55,132.77)	125.31±4.9	127.97 (122.18,139.43)	127.97±4.11
A-N Perp (FH)	0.05 (-2.61,3.82)	0.37±1.87	0.91 (-1.85,5.67)	1.24±2.02
B-N Perp (FH)	-2.86 (-9.09,1.28)	-2.89±2.79	-2.12 (-6.6,8.07)	-1.73±3.6
Pog-N Perp (FH)	0.75 (-7.75,6.98)	0.72±3.63	0.04 (-5.43,13.86)	0.83±5.03
FH-AB	84.87 (78.06,90.27)	84.53±3.2	84.76 (79.67,99.26)	85.72±4.93
A-B-Mandibular Düzlem	66.86 (60.48,72.08)	66.72±3.92	65.28 (59.37,69.54)	65.48±2.89
Wits	-1.39 (-7.95,3.1)	-1.53±2.78	-1.17 (-6.84,2.19)	-1.58±2.52
SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı)	34.79 (26.64,38.2)	33.93±3.79	34.12 (27.78,38.96)	33.83±3.11
L1-A-Pog(McNamara)	2.05 (-0.67,5.4)	2.21±1.64	2.95 (0.55,6.87)	3.35±1.91

M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

İskeletsel veri setinde SNA, SNB, ANB, FMA, GONİAL ANGLE, A-N Perp (FH), B-N Perp (FH), Pog-N Perp (FH), FH-AB, A-B-Mandibular Düzlem, Wits, SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı), L1-A-Pog (McNamara) değişkenlerinin T0, T1 ve T2 zamanlarındaki ölçümlerinin tanımlayıcı istatistikleri tabloda verilmiştir.

4.3.1. Karşılaştırma Analizleri

Tablo 28. SNA ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	Bonferroni
Zaman	355.860	276.055	86.216	<0.001*	T0<T2; T0 <T1; T2<T1
Grup	60.081	60.081	2.237	0.143	
Zaman*Grup	0.395	0.306	0.096	0.821	
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	
T0	78.76 (72.58,85.38)	78.86±3.75	81.47 (73.15,85.96)	80.36±2.83	
T1	81.88 (77.69,90)	82.84±3.61	84.39 (79.45,88.05)	84.34±2.5	
T2	81.73 (77.3,90.31)	82.19±3.93	83.76 (79.47,86.81)	83.44±2.27	

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada SNA ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=86.216, p<0.001). Bonferroni analizi sonucuna göre, T0 zamanındaki SNA ölçümleri, T1 ve T2 zamanlarına kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca, T2 ölçümü T1 ölçümüne göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Zaman ve grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05), bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 29. SNB ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	79.84 (71.82,87.86)	80.45±3.9	82.45 (70.68,91.91)	82.26±5.17	t=-1.250	0.219
T1	79.17 (76.31,87.23)	80.31±3.58	82.22 (77.34,88.05)	81.48±2.87	Z=-1.380	0.168
T2	78.62 (75.24,87.34)	80.23±3.69	81.74 (77.39,85.72)	81.43±2.58	Z=-1.542	0.123
Test İstatistiği (p)	X ² =0.400 (0.819)		F=0.842 (0.381)			

F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada SNB ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların SNB ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki SNB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05).

Tablo 30. ANB ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	-1.69 (-6.31,4)	-1.48±2.52	-1.74 (-13.13,6.64)	-1.9±4.48	t=-0.482	0.633
T1	2.28 (-0.01,5.31)	2.53±1.34	3.03 (0,5.71)	2.75±1.6	t=0.847	0.402
T2	1.87 (-0.12,27)	3.18±5.8	2.31 (-3,4.58)	2.01±2.11	Z=-0.176	0.860
Test İstatistiği (p)	X ² =24.400 (<0.001*)		F=24.885 (<0.001*)			
	T0<T1 T0<T2		T0<T1 T0<T2			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada ANB ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların ANB ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki ANB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($X^2=24.400$, $p<0.001$; $F=24.885$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, her iki grupta da T0 ölçümü, T1 ve T2 ölçümlerine kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Tablo 31. FMA ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

Zamanlar Arası	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	29.19 (13.17,41.2)	29.35±7.14	29.09 (19.01,41.71)	29.28±5.95	t=0.033	0.974
T1	26.05 (21.38,29.71)	25.72±2.99	28.13 (19.61,30.89)	26.96±3.3	Z=-1.461	0.144
T2	25.72 (20.24,31.46)	26.55±3.57	27.7 (20.41,35.71)	26.99±4.01	t=-0.368	0.715
Test İstatistiği (p)	$X^2=15.600$ (<0.001*)		$F=6.834$ (0.010*)			
Bonferroni	T1<T0 T2<T0		T1<T0 T2<T0			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X^2 : Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada FMA ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların FMA ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki FMA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($X^2=15.600$, $p<0.001$; $F=6.834$,

p=0.010). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, her iki grupta da T1 ve T2 ölçümleri, T0 ölçümüne kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Tablo 32. Gonial Açık ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	Bonferroni
Zaman	634.819	452.092	27.343	<0.001*	T1<T0; T2<T0
Grup	131.252	131.252	2.182	0.148	
Zaman*Grup	6.061	4.316	0.261	0.691	
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	
T0	131.28 (110.43,142.26)	130.14±8	133.4 (116.63,144.52)	131.7±6.35	
T1	125.69 (118.09,130.57)	124.58±3.49	127.6 (118.26,131.26)	126.64±3.05	
T2	126.24 (116.55,132.77)	125.31±4.9	127.97 (122.18,139.43)	127.97±4.11	

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada Gonial Açık ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=27.343, p<0.001). Bonferroni analizi sonucuna göre, T1 ve T2 zamanlarındaki gonial açı ölçümleri, başlangıçtaki (T0) değerlere kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Zaman ve grup etkileşimi ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05), bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 33. A-N Perp (FH) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	Bonferroni
Zaman	241.787	184.450	32.913	<0.001*	T0<T1; T0<T2; T2<T1
Grup	21.348	21.348	1.818	0.185	
Zaman*Grup	2.531	1.931	0.345	0.619	
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	
T0	-3.06 (-7.07,4.45)	-2.4±3.4	-0.67 (-9.66,5.47)	-1.22±3.52	
T1	0.96 (-1.62,4.08)	1.24±1.84	2.04 (-1.62,5.18)	1.72±1.79	
T2	0.05 (-2.61,3.82)	0.37±1.87	0.91 (-1.85,5.67)	1.24±2.02	

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada A-N Perp (FH) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F=32.913$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonucuna göre, T0 zamanındaki A-N Perp (FH) ölçümü, T1 ve T2 zamanlarındaki değerlere kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca, T2 ölçümü T1 ölçümüne göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Zaman ve grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$), bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 34. B-N Perp (FH) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	-1.08 (-10.84,10.68)	-1.4±5.95	0.82 (-12.77,25.5)	2.21±9.3	t=-1.462	0.152
T1	-3.79 (-5.64,1.28)	- 3.38±1.98	-2.82 (-6.73,3.46)	-2.47±2.72	Z=-1.163	0.245
T2	-2.86 (-9.09,1.28)	- 2.89±2.79	-2.12 (-6.6,8.07)	-1.73±3.6	t=-1.138	0.262
Test İstatistiği (p)	X ² =1.848 (0.397)		F=5.963 (0.021*)			
Bonferroni	-		T1<T0			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada B-N Perp (FH) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların B-N Perp (FH) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından, monokortikal grupta T0, T1 ve T2 zamanlarındaki B-N Perp (FH) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (F=5.963, p=0.021). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, T1 ölçümü başlangıç ölçümüne (T0) kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Bikortikal grupta ise zaman içindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 35. Pog-N Perp (FH) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

Zamanlar Arası	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	2.48 (-10.89,18)	0.63±7.14	1.93 (-16.67,33.13)	3.8±11.59	t=-1.040	0.305
T1	-0.9 (-4.93,3.87)	-0.17±3.17	-1.48 (-6.22,10.27)	-0.05±4.85	Z=-0.433	0.665
T2	0.75 (-7.75,6.98)	0.72±3.63	0.04 (-5.43,13.86)	0.83±5.03	t=-0.078	0.938
Test İstatistiği (p)	X ² =1.600 (0.449)		F=3.227 (0.083)			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada Pog-N Perp (FH) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların Pog-N Perp (FH) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki Pog-N Perp (FH) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05).

Tablo 36. FH-AB ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	Bonferroni
Zaman	1696.051	1368.231	57.624	<0.001*	T1<T0; T2<T0; T1<T2
Grup	59.249	59.249	0.903	0.348	
Zaman*Grup	3.765	3.037	0.128	0.776	
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	
T0	92.23 (82.13,103.85)	91.3±5.55	92.02 (71.46,114.68)	93.21±10.11	
T1	83.9 (78.25,86.22)	83.08±2.29	83.9 (78.79,94.04)	84.2±4.16	
T2	84.87 (78.06,90.27)	84.53±3.2	84.76 (79.67,99.26)	85.72±4.93	

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada FH-AB ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F=57.624$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonucuna göre, T1 ve T2 zamanlarındaki FH-AB ölçümleri, başlangıçtaki (T0) değerlere kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca, T1 ölçümü T2 ölçümüne göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Zaman ve grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$), bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 37. A-B-Mandibular Düzlem ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

Zamanlar Arası	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	58.96 (49.34,81.62)	59.35±8.02	57.33 (45.74,88.01)	57.51±9.33	Z=-1.001	0.317
T1	68.88 (65.3,72.37)	68.9±2.1	67.02 (63.42,71.62)	67.45±2.41	t=2.023	0.050*
T2	66.86 (60.48,72.08)	66.72±3.92	65.28 (59.37,69.54)	65.48±2.89	t=1.145	0.259
Test İstatistiği (p)	F=32.117 (<0.001*)		X ² =30.700 (<0.001*)			
	T0<T1 T0<T2 T2<T1		T0<T1 T0<T2 T2<T1			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada A-B-Mandibular Düzlem ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0) ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların A-B-Mandibular Düzlem ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Ancak, T1 zamanında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit

edilmiştir ($t=2.023$, $p=0.050$). Buna göre, monokortikal grubun T1 zamanındaki A-B-Mandibular Düzlem ölçümü, bikortikal gruba kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki A-B-Mandibular Düzlem değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($F=32.117$, $p<0.001$; $X^2=30.700$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonucuna göre, T0 ölçümü T1 ve T2 ölçümlerine kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuş, ayrıca T2 ölçümü T1 ölçümüne kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Tablo 38. Wits ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Tip 3 Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	Bonferroni
Zaman	2950.118	2589.184	77.635	<0.001*	T0<T1; T0<T2; T2<T1
Grup	37.319	37.319	0.832	0.367	
Zaman*Grup	51.299	43.394	1.350	0.257	
	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	
T0	-9.28 (-20.88,2.99)	-9.95±5.77	-10.78 (-33.92,7.06)	-12.9±10.52	
T1	-0.06 (-3.84,3.06)	-0.19±1.72	-0.86 (-6.05,3.49)	-0.53±2.2	
T2	-1.39 (-7.95,3.1)	-1.53±2.78	-1.17 (-6.84,2.19)	-1.58±2.52	

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada Wits appraisal ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi ve gruplar arasındaki farklılıklar Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, grup ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından, zaman faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F=77.635$, $p<0.001$). Bonferroni analizi sonucuna göre, T0 zamanındaki Wits ölçümü, T1 ve T2 zamanlarındaki değerlere kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca, T2 ölçümü T1 ölçümüne göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Zaman ve grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$), bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Tablo 39. SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	37.33 (24.74,45.97)	36.68±7.05	34.36 (27.04,52.93)	36.24±6.36	t=0.208	0.836
T1	33.91 (27.79,35.8)	32.94±2.88	33.11 (27.5,38.89)	33.43±3.43	Z=-0.622	0.534
T2	34.79 (26.64,38.2)	33.93±3.79	34.12 (27.78,38.96)	33.83±3.11	t=0.093	0.926
Test İstatistiği(p)	X ² =15.600 (<0.001*)		F=6.079 (0.020*)			
	T1<T0 T2<T0 T1<T2		T1<T0			

* $p<0.05$, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile, gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0), T1 ve T2 zamanlarında monokortikal ve bikortikal grupların SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki SnGoGn (Mandibular Düzlem Açısı) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (X²=15.600, $p<0.001$; F=6.079, $p=0.020$). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, monokortikal grupta T0 ölçümü, T1 ve T2 ölçümlerine kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ayrıca, bikortikal grupta T1 ölçümü, T0 ölçümüne kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Tablo 40. L1-A-Pog (McNamara) ölçümünün zaman ve gruplara göre karşılaştırma analizi sonuçları

	Monokortikal Grup		Bikortikal Grup		Gruplar Arası	
Zamanlar Arası	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	M. (Min.-Maks.)	Ort.±S.S.	Test İstatistiği	p
T0	5.57 (1.91,8.86)	5.36±2.14	8.05 (-2.95,13.64)	7.77±3.35	Z=-3.152	0.002*
T1	2.2 (-0.06,4.65)	2.22±1.55	3 (-1.16,5.35)	2.63±1.69	t=-0.783	0.439
T2	2.05 (-0.67,5.4)	2.21±1.64	2.95 (0.55,6.87)	3.35±1.91	t=-2.028	0.050*
Test İstatistiği(p)	F=54.327 (<0.001*)		X ² =25.900 (<0.001*)			
	T1<T0 T2<T0		T1<T0 T2<T0			

*p<0.05, F: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi test istatistiği, X²: Friedman analizi test istatistiği, Z: Mann Whitney U test istatistiği, t: Bağımsız örneklem t test istatistiği, M.: Medyan değeri, Min: Minimum, Maks.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.s.: Standart sapma

Araştırmada L1-A-Pog (McNamara) ölçümlerinin zamanlar içindeki değişimi Tekrarlı Ölçümler için ANOVA ve Friedman Testi ile gruplar arasındaki farklılık ise Bağımsız Örneklem t-Testi ve Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, başlangıç (T0) ve T2 aşamasında monokortikal ve bikortikal grupların L1-A-Pog (McNamara) ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Z=-3.152, p=0.002, t=-2.028, p=0.050). Buna göre, her iki zamanda da bikortikal grubun L1-A-Pog (McNamara) ölçüm değeri monokortikal gruba göre anlamlı derecede yüksektir. T1 zamanında gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (p>0.05). Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda T0, T1 ve T2 zamanlarındaki L1-A-Pog (McNamara) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (F=54.327, p<0.001; X²=25.900, p<0.001). Bonferroni analizi sonuçlarına göre, her iki grupta da T0 ölçümü, T1 ve T2 ölçümlerine kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

5. TARTIŞMA

Ortognatik cerrahi çene ve yüz bölgesinde meydana gelen iskeletsel deformiteleri düzeltmek amacıyla uygulanan cerrahi bir tekniktir. Alt ve üst çeneden kaynaklanan konumsal bozukluklar, çiğneme ve ısırma fonksiyonlarındaki anomaliler, hava yolu problemleri ve estetik kaygılar gibi çeşitli fonksiyonel ve yapısal bozuklukların giderilmesi amacıyla ortodontik tedavi ile birlikte planlanmaktadır (1). Günümüze kadar pek çok farklı ortognatik cerrahi yöntemi geliştirilmiş olmakla birlikte, güncel klinik uygulamalarda üst çene için en sık tercih edilen teknik Le Fort I osteotomisi, alt çene için ise sagittal split ramus osteotomisi olmuştur (3). Sagittal split ramus osteotomisi ilk olarak 1957 yılında Obwegeser ve Trauner tarafından tanımlanmıştır. Sonrasında farklı araştırmacıların katkılarıyla bu teknik geliştirilmiş ve günümüzde yaygın olarak kullanılan halini almıştır (4,36). Sagittal split ramus osteotomisi mandibulanın bütün deformitelerinde rahatlıkla uygulanabilmektedir. Bu teknik, mandibulanın ilerletilmesine, geriletilmesine ve rotasyon hareketlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca asimetri olgularında da uygulanabilmektedir (3,127,128). Sagittal split ramus osteotomisi mandibulada uygulanan diğer tekniklere göre nispeten uygulamasının kolay olması ve yüksek iyileşme potansiyeline sahip olması gibi avantajları bulunmaktadır. Ancak osteotomi sonrası uygulanacak fiksasyon yöntemleri hala daha tartışmalıdır (129). Osteotomi sonrasında distal ve proksimal segmentlerin stabilizasyonu operasyonun başarısını etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bu konuda geçmişten günümüze kadar birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen kabul gören ideal bir fiksasyon yöntemi henüz belirtilmemiştir (73).

Geçmişten günümüze fiksasyon için teller ve elastikler gibi intermaksiller fiksasyon yöntemleri kullanılmıştır. Fiksasyonun sadece dişsel veya tellerle yapılması stabilite açısından yeterli olmamaktadır ve bu durum relapsla sonuçlanmaktadır. Bu sebeple son yıllarda rijit internal fiksasyon uygulamaları popüler hale gelmiştir. Spiessl ve Tschopp 1974 yılında rijit internal fiksasyonu tanımlamıştır (15,88,130). Rijit internal fiksasyon tekniklerinin uygulanmasıyla birlikte, cerrahi sonrası süreç hem daha stabil hale gelmiş hem de tedavi güvenilirliği artmıştır. Maksiller ilerletme ve açık kapanışa sahip olan olgularda çift çene cerrahisi

operasyonu sonrası uzun dönemde rijit internal fiksasyon ve tel fiksasyonu karşılaştırılmış ve rijit internal fiksasyonun daha stabil olduğu rapor edilmiştir (93,94). Satrom ve arkadaşlarının 1991 yılında yapmış olduğu çalışmada tel fiksasyonundaki relaps oranının %26 olduğu, rijit internal fiksasyondaki relaps oranının ise %6 olduğu belirtilmiştir (95). Mandibulaya ilerletme yapılan olgularda sadece tel ile yapılan fiksasyonlarda distal ve proksimal segmentlerin hareketlerinin daha fazla olduğu bu sebeple daha fazla relaps görüldüğü rapor edilmiştir (88,96). Rijit internal fiksasyon ve tel fiksasyonunun uzun süreli takiplerinde tel ile fiksasyon yapılan grupta %42 sagittal iskeletsel relaps olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmaların hepsinde mandibular cerrahilerde rijit internal fiksasyonun çok daha stabil olduğu görülmüştür (88). Bu doğrultuda, çalışmamızda sagittal split ramus osteotomisi sonrası fiksasyon için rijit internal fiksasyon yöntemi tercih edilerek, literatürde bildirilen stabilite avantajlarıyla uyumlu bir cerrahi yaklaşım benimsendi. Rijit internal fiksasyon ortognatik cerrahi sonrası kemik segmentlerinin stabilizasyonu için kullanılan ve günümüzde en fazla uygulanan yöntemdir. Rijit internal fiksasyon sayesinde cerrahi sonrası immobilizasyona gerek kalmadan fonksiyonel iyileşme sağlanabilmektedir. Ayrıca kemik segmentler arasındaki hareket de azaldığından dolayı nüks oranı daha düşük olmaktadır (5,131). Geçmişten günümüze farklı rijit internal fiksasyon yöntemleri geliştirilmiş olup ilk kez Spiessel tarafından 1974 yılında uygulanmıştır. Spiessel bu amaçla bikortikal vidaları uygulamış ve cerrahi sonrası stabilizasyonu arttırdığını savunmuştur. Bikortikal vidalar mandibulanın her iki korteksini de penetre ederek segmentleri doğrudan sabitlemektedir. Bu uygulama genellikle daha rijit fiksasyon sağlamaktadır. Ancak bu uygulamada transkutanöz yaklaşımlar gerekebilmektedir. Bu da nörovasküler hasara ve cilt skarlarına sebep olabilmektedir. Ayrıca bikortikal vidaların inferior alveolar sinir hasarına yol açtığı ve kondilde değişiklikler meydana getirdiği de görülmüştür. Bundan dolayı her iki segment arasında boşluk oluşturup normal oklüzyonu sağlayacak şekilde mesafe bırakan tekniklerle bikortikal vida uygulamaları devam etmiştir (7). Sonrasında Luhr, McDonald ve Rubens 1986 yılında miniplak ve monokortikal vidaların kullanımını öne sürmüşlerdir. Monokortikal vida plak sisteminde vidalar sadece dış kortekse tutunmaktadır. Bu yöntem daha az invaziv olması, transoral olarak uygulanması, yumuşak doku

morbiditesinin daha düşük olması ve uygulamasının daha kolay olması sebebiyle günümüzde en çok tercih edilen yöntemdir (8,9,129). Bu iki yöntemin yanı sıra Schwartz ve Relle bu iki yöntemin birlikte uygulandığı hibrit bir teknik önermişlerdir (52). Ayrıca son yıllarda rezorbe olabilen plak sistemleri de denenmeye başlanmıştır. Ancak rezorbe olabilen plak sistemlerinin uzun dönem stabilitesi ile ilgili çok çalışma bulunmamaktadır (132). Biz de çalışmamızda rijit internal fiksasyon yöntemlerinden en çok kullanılan monokortikal vida plak sistemi ve bikortikal vida sistemlerini kullandık.

Ortognatik cerrahi sonrasında başarılı bir sonuç elde edilmesi kadar bu sonucun da korunabilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Planlama ve tedavi sonucunda elde edilen iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku uyumunun cerrahi sonrası beklenmeyen değişiklikler göstermesi, relaps olarak tanımlanmaktadır. Ortognatik cerrahi sonrası başarının sağlanabilmesi ve bu başarının sürdürülebilmesi için relapsın minimum düzeyde olması gerekmektedir. Operasyon sonrası görülen relaps iskeletsel, dental ve yumuşak doku olarak gözlenmektedir. İskeletsel relaps çeşitli faktörlerden etkilenmektedir ve daha sık görülmektedir (11,12). Ortognatik cerrahi sonrasındaki stabilite önem sırasına göre; hareketin yönü ve miktarına, fiksasyonun tipine ve cerrahi tekniğe bağlı olarak değişiklik göstermektedir (13,14). Literatürde sagittal split ramus osteotomisi sonrası rijit fiksasyon sistemlerinin nükse etkisi uzun süredir tartışma konusudur. Blomqvist ve arkadaşlarının 1997 yılında yapmış olduğu prospektif bir çalışmada tamamı iskeletsel sınıf II bireylerden oluşan 60 hasta incelenmiştir. Hastalara sagittal split ramus osteotomisi uygulanmış olup monokortikal vida sistemi veya bikortikal vida sistemi uygulanacak şekilde iki gruba ayrılmışlardır. Çalışmadaki hastalar iki farklı maksillofasiyal cerrah tarafından opere edildiği için her fiksasyon grubu kendi içinde ikiye ayrılmış ve dört alt grup oluşturulmuştur. Bikortikal vida sistemi uygulanan ilk grupta (n=15) hastaların yaş ortalamasının 33 olduğu ve bu hastaların 8'inin kadın 7'sinin ise erkek olduğu görülmüştür. İkinci grupta (n=15) ise hastalarının yaş ortalamasının yine 33 olduğu ve hastaların 10'unun kadın 5'inin erkeklerden oluştuğu rapor edilmiştir. Monokortikal vida plak sistemi uygulanan ilk grupta (n=15) hastaların yaş ortalamasının 34 olduğu ve bu hastaların 7'sinin kadın 8'inin erkek olduğu görülmüştür. İkinci grupta (n=15) ise hastaların yaş ortalamalarının 26 olduğu ve

cinsiyet dağılımının 5'inin erkeklerden 10'unun ise kadınlardan oluştuğu rapor edilmiştir. Yapılan bu prospektif çalışmanın sonucuna göre gruplar arasında relaps açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (133). Sato ve arkadaşlarının 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada tamamı sınıf II hastalara mandibular ilerletme amacıyla sagittal split ramus osteotomisi uygulanmış ve farklı fiksasyon tekniklerini karşılaştırmıştır. Bu çalışmaya 25 hasta dahil edilmiş ve hastalar üç gruba ayrılmıştır. İlk gruba (n=7) monokortikal vidalar, ikinci gruba (n=6) bikortikal vidalar ve üçüncü gruba (n=12) ise hibrit yöntemle fiksasyon uygulanmıştır. Monokortikal vida uygulanan gruptaki hastaların 6'sı kadın 1'i erkektir. Hastaların yaş ortalamasının ise $23,67 \pm 6.98$ olduğu görülmüştür. Bikortikal vida uygulanan gruptaki hastaların 4'ü kadın 2'si erkektir. Hastaların yaş ortalaması ise $34,57 \pm 12,33$ olduğu görülmüştür. Hibrit yöntemle fiksasyon yapılan grupta ise hastaların 12'sinin de kadın olduğu görülmektedir. Ayrıca hastaların yaş ortalaması ise $28,75 \pm 9.58$ bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda gruplar arasında relaps açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (97). Matthews ve arkadaşlarının 2003 yılında yapmış oldukları çalışmada farklı fiksasyon yöntemlerinin stabiliteye katkısı değerlendirilmiştir. Bu çalışmada hastalar iki gruba ayrılmış olup ilk grup (n=11) biorezorbe vida sistemi ile fiksasyonu yapılmış, ikinci grupta (n=11) ise titanyum vidalar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre iki grup arasında relaps açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak relapsın yönünün ve miktarının değişkenliğinin titanyum vidalarda daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte rezorbe olabilen plak sistemlerinin uzun dönem stabilitesi ile ilgili çalışmalar sınırlıdır (132). Joss ve Vasalli'nin 2009 yılında yapmış oldukları sistematik derlemede sagittal split ramus osteotomisi sonrasında monokortikal vida plak yerine bikortikal vida kullanılan olgularda stabilitenin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (98). Hsu ve arkadaşlarının 2012 yılında yapmış oldukları çalışmada tamamı iskeletsel sınıf III bireylerden oluşan bir gruba mandibular geriletme amacıyla sagittal split ramus osteotomisi uygulanmış ve iki farklı fiksasyon sistemi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada hastalar iki gruba ayrılmış, ilk gruba (n=32) monokortikal vida plak, ikinci gruba (n=25) ise bikortikal vida sistemi uygulanmıştır. Monokortikal vida sistemi uygulanan gruptaki hastaların 16'sının erkek 16'sının kadın, yaş ortalamalarının $21,3 \pm 3,4$ olduğu ve hastaların 12'sine tek çene 20'sine ise çift çene operasyonu

yapıldığı saptanmıştır. Bikortikal vida sistemi uygulanan gruptaki hastaların ise 10'unun erkek 15'inin kadın, yaş ortalamalarının $23,8 \pm 4,3$ olduğu ve hastaların 14'üne tek çene 11'ine ise çift çene cerrahisi yapıldığı görülmüştür. Çalışmanın sonucunda her iki yöntemin de benzer şekilde relaps değeri gösterdikleri rapor edilmiştir (99). Choi ve arkadaşları 2000 yılında yapmış olduğu çalışmada sagittal split ramus osteotomisi ile mandibular geriletme yapılan olgularda iki farklı fiksasyon yöntemi karşılaştırılmıştır. Hastalar iki gruba ayrılmış, ilk gruba (n=15) monokortikal vida sistemi, ikinci gruba (n=15) ise bikortikal vida sistemi uygulanmıştır. Çalışmadaki hastaların yaş ortalamasının 22 olduğu ve 11 hastanın erkeklerden 19 hastanın ise kadınlardan oluştuğu görülmüştür. Çalışmanın sonucuna göre her iki grupta da relaps değerlerinin benzer olduğu rapor edilmiştir (134). Chung ve arkadaşlarının 2008 yılında yapmış olduğu çalışmada tamamı class III olan hastalara mandibular geriletme amacıyla sagittal split ramus osteotomisi uygulanmış ve iki farklı fiksasyon sistemini karşılaştırmışlardır. Hastalar iki gruba ayrılmış ilk gruba (n=30) monokortikal vida sistemi, ikinci gruba (n=30) ise bikortikal vida sistemi uygulanmıştır. Monokortikal vida sistemi uygulanan gruptaki hastaların 9'unun erkek 21'inin kadın, yaş ortalamalarının $22,2 \pm 4,4$ olduğu saptanmıştır. Bikortikal vida sistemi uygulanan gruptaki hastaların ise 17'sinin erkek 13'ünün kadın, yaş ortalamalarının ise $22,4 \pm 4,2$ olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucuna göre iki fiksasyon yöntemi arasında relaps açısından bir farklılık gözlenmemiş ancak mandibular geriletme olgularında monokortikal vida sisteminin stabilite açısından daha faydalı olabileceği rapor edilmiştir (135). Yapılan çalışmalar incelendiğinde sagittal split ramus osteotomisi sonrasında fiksasyon sistemlerinin relaps üzerine etkilerini karşılaştıran birçok çalışma olmasına rağmen; bu çalışmalarda hasta sayısı, cinsiyet dağılımları, yaş ortalamaları, uygulanan cerrahi prosedürler ve iskeletsel sınıflamalar birbirlerinden farklılık göstermektedir. Bazı çalışmalarda fiksasyon yöntemlerinin relapsa etkisi sınıf II hastalarda incelenirken bazı çalışmalarda ise sınıf III hastalarda incelenmiştir. Ayrıca bazı çalışmalarda tek çene ve çift çene cerrahisi uygulanan hastalar aynı gruba dahil edilmiş olup, bu durum cerrahi yaklaşımdaki farklılıkların göz ardı edilmesine ve sonuçların homojenliğinin azalmasına neden olmuştur. Çalışmalara bakıldığında cinsiyet ve yaş dağılımları da farklılıklar göstermektedir. Biz de çalışmamızı literatüre katkı sunacak şekilde dizayn ettik.

Çalışmamızda monokortikal vida plak sistemi grubundaki katılımcıların %95,0'inin (n=19) sınıf III, %5,0'inin (n=1) sınıf II; bikortikal vida sistemi grubunda ise katılımcıların %90,0'inin (n=18) sınıf III, %10,0'unun (n=2) sınıf II olduğu görülmektedir. Bu bağlamda hasta profilimizin büyük bir bölümünü sınıf III hastalar oluşturmaktadır. Bu da iskeletsel sınıflamanın literatürdeki diğer çalışmaları destekler nitelikte olduğunu ve elde edilen bulguların karşılaştırılabilirliğini artırdığını göstermektedir. Literatürde yapılan çalışmaların hasta gruplarının yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımlarına bakıldığında belirgin farklılıklar görülmektedir. Sato ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada yaş ortalamaları 23,67 ile 34,57 yıl arasında değişmekte olup gruplar arasındaki cinsiyet dengesizliği göze çarpmaktadır. Hsu ve arkadaşlarının çalışmasında yaş ortalamaları 21,3 ve 23,8 yıl olarak rapor edilirken cinsiyet dağılımları dengesizdir. Blomqvist ve arkadaşlarının çalışmasında gruptaki yaş ortalamaları 26-34 arasında olup cinsiyet dağılımı farklılık göstermektedir. Chung ve arkadaşlarının çalışmasında ise yaş ortalamaları 22,2 ve 22,4 olarak bildirilmiş olup monokortikal grupta kadın hastaların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda ise monokortikal grup için yaş ortalaması $25,4 \pm 3,72$ olup, bu gruptaki hastaların 11'ini kadınlar 9'unu ise erkekler oluşturmaktadır. Bikortikal grup için ise yaş ortalaması $24,45 \pm 3,86$ yıl olup, bu gruptaki hastaların 10'unu erkekler 10'unu ise kadınlar oluşturmaktadır. Bu yönüyle çalışmamız literatürdeki diğer çalışmalara göre yaş ve cinsiyet yönünden daha homojen bir örneklem sunmaktadır. Bu sayede fiksasyon yöntemlerinin relaps üzerine etkilerini karşılaştırırken değişkenlerden kaynaklı olası hataların en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Fakat bu homojen dağılıma rağmen iki fiksasyon yöntemi arasında relaps açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Bu da literatürdeki diğer çalışmalara benzer olduğunu göstermektedir.

Literatürde ortognatik cerrahi sonrası relapsı değerlendiren çalışmalara bakıldığında yaygın olarak sefalometrik analizlerin kullanıldığı görülmüştür. Kahnberg ve ark., sagittal split ramus osteotomisi uygulanan hastalarda monokortikal vidalar ile lag vidalarının relaps üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, sefalometrik analizleri, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1), ameliyattan 2 ay sonra (T2) ve ameliyattan 1,5 yıl sonra (T3) alınan lateral sefalometrik radyografler üzerinden gerçekleştirmiştir (136). Chung ve ark.,

iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde uygulanan sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal vidalar ile bikortikal vidaların relaps üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Sefalometrik analizleri, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1), ameliyattan 3 ay sonra (T2) ve ameliyattan 1 yıl sonra (T3) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden gerçekleştirmiştir (128). Beكتور ve ark., sagittal split ramus osteotomisi uygulanan hastalarda monokortikal vidalar ile lag vidaları karşılaştırdıkları çalışmada, sefalometrik analizleri, ameliyat öncesi (T1) ve ameliyat sonrası (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden gerçekleştirmiştir (137). Blomqvist ve arkadaşlarının yapmış olduğu prospektif çalışmada, iskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde uygulanan sagittal split ramus osteotomisi sonrası, monokortikal vida sistemleri ile bikortikal vida sistemlerinin relaps üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Sefalometrik analizleri, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 48 saat sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan lateral sefalomerik radyografiler üzerinden gerçekleştirmişlerdir (133). Sato ve ark., iskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde uygulanan sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal vidaların, bikortikal vidaların ve hibrit yöntemin relaps üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Sefalometrik analizleri, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden gerçekleştirmiştir (97). Choi ve ark., iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde uygulanan sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal vidalar ile bikortikal vidaların relaps üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Sefalometrik analizleri, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 3 gün sonra (T1) ve ameliyattan 6 hafta sonra (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden gerçekleştirmiştir (134). Hsu ve ark., iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde uygulanan sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal vidalar ile bikortikal vidaların relaps üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Sefalometrik analizleri, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan sonra 1 ay içinde (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden gerçekleştirmiştir (99). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, ameliyat sonrası değişim ve relapsın değerlendirildiği zaman aralıklarının çalışmadan çalışmaya farklılık gösterdiği ve ortak bir fikir birliğinin olmadığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda kısa dönem takipler tercih edilirken bazı

Çalışmalarda ise uzun süreli takipler tercih edilmiştir. Zaman aralıklarındaki bu farklılıklar, relaps değerlendirmelerinin karşılaştırılabilirliğini sınırlamakta ve sonuçların doğru şekilde yorumlanabilmesini güçleştirmektedir. Bizim alışmamızda sefalometrik analizler, ameliyat ncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden yapılmıştır.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ortodontide sıklıkla kullanılan sefalometrik radyografiler dijitalleşmeye başlamıştır. Konvansiyonel sefalometrik analizler artık günümüzde yerini bilgisayar destekli dijital sefalometrik analizlere bırakmıştır. Literatürde bilgisayar destekli dijital sefalometrik analizlerin konvansiyonel sefalometrik analizler kadar doğru sonuç verdiğini rapor eden çalışmalar bulunmaktadır (138,139). Teknolojik gelişmeler ile birlikte bu alanda çalışmalar artmış ve yapay zeka teknolojisiyle de birlikte artık ortodontide tam otomatik ölçümler yapabilen programlar kullanılmaya başlanmıştır. Fakat literatürde yapay zeka algoritmasına sahip bilgisayar programlarını bilgisayar destekli dijital programlarla karşılaştıran çalışmalar oldukça sınırlıdır (123,125,140). Jeon ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptıkları çalışmada, 35 hastadan elde edilen veriler üzerinden geleneksel ve yapay zeka destekli tam otomatik sefalometrik analizleri karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada geleneksel sefalometrik analiz için V-ceph TM (versiyon 8.0, Cybermed Inc., Seul, Kore) kullanılırken yapay zeka destekli program olarak ise CephX TM (ORCA Dental AI Inc., Herzliya, İsrail) kullanılmıştır. Jeon ve arkadaşları çalışma için 16 anotomik nokta belirlemiş ve bu anatomik noktalar üzerinden 15 iskeletsel, 9 dental ve 2 yumuşak doku olmak üzere 26 ölçüm yapmıştır. Yapılan ölçümlerdeki hataları değerlendirmek için geleneksel sefalometrik analizlerle ölçümler 2 hafta sonra tekrarlanmış ve Dahlberg yöntemi kullanılarak ölçüm hataları hesaplanmıştır. Yapılan değerlendirmelere göre tam otomatik sefalometrik analizlerin yüksek overbite ve overjete sahip olan hastalarda özellikle mandibular keser dişleri tanımada zorluk çektiği ve diş yapılarının tespitinde hatalar olabileceği sonucuna varılmıştır (123). Bor ve arkadaşlarının 2024 yılında yapmış olduğu çalışmada hastalar iskeletsel sınıf I, sınıf II ve sınıf III olarak 3 gruba ayrılmış ve toplamda 1500 lateral sefalometrik film alınmıştır. Sonrasında her gruptan 40'ar hasta rastgele seçilerek sefalometrik radyografiler 3 farklı yapay zeka destekli

bilgisayar programına (WebCeph, WeDoCeph, CephX) yüklenmiştir. Ayrıca ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla aynı filmler bir ortodontist tarafından NemoCeph programı kullanılarak analiz edilmiştir. Dört sefalometrik ölçüm programını karşılaştıran bu çalışmada önemli açısal ölçümler (ANB, FMA, IMPA ve Nazolabial Açığı) ve doğrusal ölçümlerde (U1-NA ve Co-A) farklılıklar gözlemlendiği rapor edilmiştir. WebCeph, WeDoCeph ve CephX gibi yapay zeka destekli sefalometrik analiz programlarının, özellikle açısal ve doğrusal ölçümler açısından geleneksel manuel dijital yöntemlere kıyasla doğruluk ve güvenilirlikte önemli farklılıklara yol açtığı rapor edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yapay zeka destekli bilgisayar programlarının genel olarak kabul edilebilir düzeyde doğruluk ve güvenilirliğe sahip olduğu ancak özellikle bazı ölçümlerden kaynaklanan hataların düzeltilmesi için uzman bir araştırmacı müdahalesinin gerektiği belirtilmiştir (141). Bu bilgiler ışığında biz de çalışmamızda ölçümlerin dijital ve objektif bir şekilde değerlendirilebilmesine olanak sağlayan yapay zeka destekli bilgisayar programı olan WebCeph™ (A.I. Web Based Orthodontic and Orthognatic Platform, Gyeonggi, South Korea) yazılımını kullandık. WebCeph yazılımının sunduğu yapay zeka sayesinde tam otomatik analizler yapılmış ve ölçümler standardize edilmiştir. Bununla birlikte literatürde bildirilen hataların önüne geçilmesi amacıyla analizler uzman bir araştırmacı tarafından kontrol edilmiş ve doğrulanmıştır. Bu sayede verilerin güvenilirliği artırılmıştır.

Ortognatik cerrahi sonrası sagittal düzlemdeki iskeletsel ilişkilerin değerlendirilmesinde SNA, SNB ve ANB açıları sıklıkla kullanılmaktadır. SNA açısı maksillanın kafa kaidesine göre konumunu, SNB açısı ise mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu göstermektedir. Bu açılar sefalometrik analizlerde en çok kullanılan parametrelerdir. ANB açısı ise maksilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişkiyi göstererek iskeletsel sınıflamanın temel belirleyicilerinden biri olarak gösterilmektedir (84). Literatürde sagittal split ramus osteotomisi sonrasında uygulanan farklı fiksasyon tekniklerinin relapsa etkilerini inceleyen çoğu çalışmada bu parametreler relapsın değerlendirilmesi için sıklıkla kullanılmıştır. Blomqvist ve arkadaşlarının 1997 yılında yapmış olduğu prospektif çalışmada, iskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde uygulanan sagittal split ramus osteotomisi sonrası, monokortikal vida sistemleri ile bikortikal vida sistemlerinin relaps üzerine etkilerini

karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada her biri 15 kişiden oluşan dört grup oluşturulmuş ve sefalometrik analizler ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 48 saat sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan sefalometrik radyografiler üzerinden yapılmıştır. Bu analizlerde, 3 farklı zamanda alınan sefalometrik radyografiler ile B noktası üzerinden ölçümler yapılmış ve zaman aralıklarındaki değişimleri kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucuna göre tüm gruplarda T0-T1 döneminde B noktası ileriye doğru (5-6 mm) hareket ederken, T1-T2 döneminde minimum olarak geriye gitmiştir. En fazla relaps ortalama 1,1 mm ile monokortikal grupta izlenirken, en az relaps ise ortalama 0,3 mm ile bikortikal grupta izlenmiştir. Yine de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Çalışmada kullanılan her iki fiksasyon yönteminin de benzer düzeyde stabilite sağladığı rapor edilmiştir (133). Sato ve arkadaşlarının 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada, iskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde uygulanan sagittal split ramus osteotomisi sonrası, monokortikal vida, bikortikal vida ve hibrit fiksasyon yöntemlerinin relaps üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada toplam 25 kişiden oluşan 3 grup oluşturulmuş ve sefalometrik analizler, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan sefalometrik radyografiler üzerinden yapılmıştır. Bu analizlerde, 3 farklı zamanda alınan sefalometrik radyografiler ile B noktası üzerinden ölçümler yapılmış ve zaman aralıklarındaki değişimler kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucuna göre tüm gruplarda T0-T1 döneminde B noktası belirgin şekilde ileriye doğru hareket ederken, T1-T2 döneminde minimum şekilde değişiklik olmuştur. Çalışmanın sonucuna göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamış fakat ilerletme miktarının fazla olduğu olgularda relaps eğiliminin arttığı sonucuna ulaşılmıştır (97). Chung ve arkadaşlarının 2008 yılında yapmış olduğu çalışmada tamamı iskeletsel sınıf III olan hastalara mandibular geriletme amacıyla sagittal split ramus osteotomisi uygulanmış ve iki farklı fiksasyon sistemi karşılaştırmışlardır. Hastalar iki gruba ayrılmış ilk gruba monokortikal vida sistemi, ikinci gruba ise bikortikal vida sistemi uygulanmıştır. Bu çalışmada her biri 30'ar kişiden oluşan 2 grup oluşturulmuş ve sefalometrik analizler, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan 1 hafta sonra (T1), ameliyattan 3 ay sonra (T2) ve ameliyattan 1 yıl sonra (T3) alınan sefalometrik radyografiler üzerinden yapılmıştır. Bu analizlerde SNB, ANB ve B noktasının

zaman içindeki değişimleri kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucuna göre her iki grupta da T0-T1 zaman aralığında mandibular geriletmeye bağlı olarak SNB açısında azalma, ANB açısında ise artma olmuştur. Bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. T1-T2 zaman aralığına bakıldığında her iki grupta da SNB değerinde hafif artma, ANB değerinde ise hafif azalma görülmüş, fakat bu değişiklikler minimal düzeyde olduğundan dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. T2-T3 zaman aralığında da benzer şekilde her iki grupta da minimal değişiklikler meydana gelmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuç olarak her iki fiksasyon yönteminin de benzer şekilde stabilite sağladığı fakat monokortikal vida plak yönteminin uygulamasının kolay olması sebebiyle tercih edilebileceği rapor edilmiştir (135). Hsu ve arkadaşlarının 2012 yılında yapmış olduğu çalışmada tamamı iskeletsel sınıf III olan hastalara mandibular geriletme amacıyla sagittal split ramus osteotomisi uygulamış ve iki farklı fiksasyon sistemini karşılaştırmışlardır. Hastalar iki gruba ayrılmış ilk gruba monokortikal vida sistemi, ikinci gruba ise bikortikal vida sistemi uygulanmıştır. Bu çalışmada monokortikal gruba 32 hasta bikortikal gruba ise 25 hasta dahil edilmiş olup 2 grup oluşturulmuştur. Sefalometrik analizler, ameliyat öncesi (T0), ameliyattan sonra 1 ay içinde (T1) ve ameliyattan 6 ay sonra (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde SNA, SNB, ve ANB ölçümlerinin zaman içindeki değişimleri kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın sonucuna göre her iki grupta da T0-T1 zaman aralığında mandibular geriletmeye bağlı olarak SNB açısında azalma, ANB açısında ise artma olmuştur. Bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Operasyon maksillayı kapsamadığından dolayı SNA açısının sabit olduğu görülmüştür. T1-T2 zaman aralığına bakıldığında her iki grupta da SNB değerinde hafif artma, ANB değerinde ise hafif azalma görülmüş, fakat bu değişiklikler minimal düzeyde olduğundan dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. T2-T3 zaman aralığında da benzer şekilde her iki grupta da minimal değişiklikler meydana gelmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuç olarak her iki fiksasyon yönteminin de benzer şekilde stabilite sağladığı rapor edilmiştir (99). Bu bilgiler ışığında çalışmamızda sagittal split ramus osteotomisi sonrası kullanılan fiksasyon yöntemlerinin relapsa etkisi SNA, SNB ve ANB açıları kullanılarak değerlendirildi

(T0: ameliyat öncesi, T1: ameliyattan 1 hafta sonrası, T2: ameliyattan 6 ay sonrası). SNA açısına bakıldığında, her iki grupta da T0-T1 zaman aralığında SNA açısının belirgin şekilde arttığı, takip dönemi olan T1-T2 zaman aralığında ise minimal düzeyde azaldığı görülmüştür. SNB açısı değerlendirildiğinde, monokortikal grupta her iki dönemde de minimal seviyede değişiklik olduğu, bikortikal grupta ise T0-T1 aralığında mandibular geriletmeye bağlı olarak SNB açısında azalma olduğu ve T1-T2 zaman aralığında stabil kaldığı görülmüştür. ANB açısında ise her iki grupta da T0-T1 aralığında artma olduğu ve T1-T2 aralığında stabil kaldığı görülmüştür. Bu ölçümler doğrultusunda çalışmamızda sonuç olarak monokortikal ve bikortikal gruplarda SNA, SNB ve ANB açıları relaps bakımından istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir. Bu bulgular literatürde bulunan diğer çalışmalarla benzer olduğunu göstermektedir.

Ortognatik cerrahi sonrası relaps değerlendirilirken sagittal ölçümlerin yanı sıra vertikal düzlemdeki ölçümler de büyük önem taşımaktadır. Vertikal iskeletsel ölçümler, maksilla ve mandibulanın vertikal büyüme yönelimlerini ve alt yüz yüksekliğindeki vertikal değişiklikleri değerlendirmede kullanılmaktadır. Bu bağlamda vertikal düzlemdeki ölçümlerde FMA, gonial açı ve SnGoGn değerleri ortognatik cerrahi sonrası relaps değerlendirmelerinde sıklıkla tercih edilmektedir (142). Blomqvist ve arkadaşlarının (1997) sınıf II bireylerde yapmış olduğu prospektif çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası vertikal değişimlerin değerlendirilmesinde sıklıkla değerlendirilen FMA, gonial açı ve SnGoGn ölçümleri kullanılmamıştır. Bunun yerine B noktası, pogonion ve menton referans noktaları olarak belirlenmiş ve bu referans noktalarının düşey yöndeki hareketleri gözlemlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar mandibular düzlem açısına göre (Mandibular Hat-Sella-Nasion Hattı) değerlendirilmiş ve düşük ($<25^{\circ}$), orta ($26-38^{\circ}$) ve yüksek ($>38^{\circ}$) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Düşük açılıya sahip hastalarda, T1-T2 zaman aralığında B noktasının belirgin şekilde inferiora yer değiştirdiği tespit edilmiştir. Fakat monokortikal ve bikortikal gruplar arasında vertikal değişimler açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Blomqvist ve arkadaşları her iki fiksasyon yönteminin de vertikal açıdan benzer stabilitede olduğunu rapor etmiştir (133). Sato ve arkadaşlarının (2013) sınıf II bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası farklı fiksasyon sistemlerinin relaps üzerine

etkisi incelenmiş ve bu çalışmada vertikal ölçümlerde sıklıkla değerlendirilen FMA, gonial açı ve SnGoGn ölçümleri kullanılmamıştır. Bunun yerine vertikal değişimleri değerlendirmek amacıyla B noktası, pogonion ve menton noktaları referans alınmıştır. Çalışmanın sonucuna göre T0-T1 (ameliyat öncesi-ameliyattan 1 hafta sonrası) zaman aralığında mandibulada belirgin horizontal ilerleme görülürken, T1-T2 zaman aralığında (ameliyattan 1 hafta sonrası- ameliyattan 6 ay sonrası) vertikal değişimlerin minimal olduğu tespit edilmiştir. Üç farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkilerini karşılaştıran bu çalışmada, gruplar arasında vertikal yöndeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bağlamda uygulanan üç fiksasyon yönteminin de benzer şekilde vertikal stabilizasyon gösterdiği rapor edilmiştir (97). Choi ve arkadaşlarının (2000) sınıf III bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmış ve bu çalışmada vertikal ölçümlerde sıklıkla değerlendirilen FMA, gonial açı ve SnGoGn ölçümleri kullanılmamıştır. Bunun yerine vertikal değişimler pogonion noktasındaki değişimler üzerinden yapılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre T0-T1 (ameliyat öncesi-ameliyattan 3 gün sonrası) zaman aralığında pogonion noktasının minimum seviyede superiora doğru hareket ettiği fakat gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmediği bildirilmiştir. T1-T2 (ameliyattan 3 gün sonra- ameliyattan 6 hafta sonra) zaman aralığında ise yine her iki grupta da minimal değişiklikler görüldüğü fakat istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı farklılık gözlenmediği bildirilmiştir. Sonuç olarak Choi ve arkadaşları her iki fiksasyon yönteminin de vertikal stabiliteyi sağlamada benzer şekilde başarılı bulunduğunu bildirmiştir (134). Chung ve arkadaşlarının (2008) sınıf III bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmış ve bu çalışmada vertikal ölçümlerde sıklıkla değerlendirilen gonial açı ve SnGoGn ölçümleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre T0-T1(ameliyat öncesi-ameliyattan 1 hafta sonra) zaman aralığında minimal değişiklikler gözlenmiş, T1-T2 (ameliyattan 1 hafta sonra-ameliyattan 3 ay sonra) ve T2-T3 (ameliyattan 3 ay sonra-ameliyattan 1 yıl sonra) zaman aralıklarında ise vertikal ölçümlerin oldukça stabil olduğu rapor edilmiştir. Sonuç olarak Chung ve arkadaşları her iki fiksasyon yönteminin de vertikal stabiliteyi sağlamada benzer şekilde başarılı bulunduğunu bildirmiştir (128). Hsu ve

arkadaşlarının (2012) sınıf III bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Bu çalışmada vertikal ilişkilerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan gonial açı ve mandibular düzlem açısı (SnGoGn) değerlendirilmiştir. Ayrıca vertikal konumdaki değişiklikleri değerlendirmek için pogonion noktası referans alınmış ve ölçümler yapılmıştır. Vertikal düzlemde incelenen gonial açı, mandibular düzlem açısı ve pogonionun vertikal konumu açısından, T0-T1 (ameliyat öncesi- ameliyat sonrası 1.ay) ve T1-T2 (ameliyat sonrası 1.ay-ameliyattan 6 ay sonra) zaman aralığı arasında gruplar arasında istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır. Çalışmanın sonucuna göre her iki fiksasyon sisteminin de benzer vertikal stabiliteye sahip olduğu rapor edilmiştir (99). Literatüre bakıldığında çoğu çalışmada vertikal relapsın değerlendirilmesinde FMA, gonial açı ve mandibular düzlem açısı gibi ölçümlerin kullanılmadığı görülmektedir. Ancak bizim çalışmamızda bu parametreler detaylı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda FMA, gonial açı ve mandibular düzlem açısı hem monokortikal hem de bikortikal grupta T0 (ameliyat öncesi), T1 (ameliyattan 1 hafta sonra) ve T2 (ameliyattan 6 ay sonra) olmak üzere üç farklı zaman diliminde değerlendirilmiştir. Çalışmamızın sonucuna göre FMA, gonial açı ve mandibular düzlem açısı ölçümlerinde hiçbir zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Zaman içindeki değişimler incelendiğinde ise T1 ve T2 ölçümleri T0 ölçümlerine göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Bu bulgu da ameliyat sonrası değişimi göstermektedir. Sonuç olarak çalışmamızda, her iki fiksasyon sisteminin de benzer şekilde vertikal stabile sağladığı tespit edilmiştir. Bu bulguların literatürle uyumlu olduğu görülmüştür. Ancak çoğu çalışmada FMA, gonial açı ve mandibular düzlem açısının kullanılmaması sebebiyle çalışmamız literatüre ek katkı sunmaktadır.

Ortognatik cerrahi sonrası sagittal ilişkilerin değerlendirilmesinde sıkça kullanılan ölçümlerin dışında maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre konumlarını ve sagittal ilişkilerini değerlendiren farklı ölçümler de bulunmaktadır. Bu ölçümlerin başında maksillanın anterior konumunu belirleyen A-N perpendikular, mandibulanın anterior konumunu belirleyen B-N perpendikular ve mandibulanın en ön konumunu belirleyen Pog-N perpendikular gelmektedir. Bu sefalometrik ölçümler maksilla ve mandibulanın sagittal yöndeki stabilitesinin değerlendirilmesinde büyük önem

taşımaktadır (100,143). Çalışmamızda sagittal split ramus osteotomisi sonrası uygulanan monokortikal ve bikortikal vida sistemlerinin sagittal yöndeki stabilitelerini değerlendirmek amacıyla A-N perpendikular, B-N perpendikular ve Pog-N perpendikular ölçümleri kullanılmıştır. Çalışmamızın sonucunda A-N perpendikular ölçümü incelendiğinde, her iki grupta da T0 zamanındaki ölçümün T1 ve T2 zamanındaki ölçüme kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunduğu tespit edilmiştir. Bu da ameliyat sonrası değişimi göstermektedir. Ayrıca her iki grupta da T2 zamanındaki ölçüm T1 zamanındaki ölçüme göre anlamlı derecede daha düşük bulunduğu görülmüştür. Bu da maksillada relaps meydana geldiğini göstermektedir. Bununla birlikte zaman ve grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu da grupların zaman içindeki değişimlerinin benzer olduğunu göstermektedir. B-N perpendikular ve Pog-N perpendikular ölçümlerinde her iki grupta da relaps açısından istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Bu bulgular incelendiğinde hem monokortikal vida grubunun hem de bikortikal vida grubunun benzer şekilde stabilite sağladığı tespit edilmiştir. Sagittal split ramus osteotomisi sonrası uygulanan monokortikal ve bikortikal vida sistemlerinin relaps açısından karşılaştıran çalışmalara bakıldığında, bu ölçümlerin kullanılmadığı görülmektedir. Bu da çalışmamızın literatüre özgün bir şekilde katkı sağladığını göstermektedir.

Ortognatik cerrahi sonrası sagittal ilişkilerin değerlendirilmesinde maksilla ve mandibula arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla diğer ölçümlerin yanı sıra farklı ölçümler de kullanılmaktadır. Bu ölçümlerden en sık kullanılanları; FH-AB açısı, A-B ile mandibular düzlem arasındaki açı ve Wits ölçümleridir. FH-AB açısı, maksilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişkileri ve çene bazlarının eğimini değerlendirmek amacıyla kullanılır. A-B ile mandibular düzlem arasındaki açı, maksilla ile mandibula arasındaki sagittal ilişkiyi mandibular düzlem referans alınarak değerlendirmek amacıyla kullanılır. Wits değerlendirmesi ise alt ve üst çenelerin sagittal düzlemdeki iskeletsel ilişkisini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Wits analizi relapsın değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir. (144,145). Çalışmamızda ortognatik cerrahi sonrası maksilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişkileri değerlendirmek amacıyla FH-AB açısı, A-B mandibular düzlem açısı ve Wits ölçümleri kullanılmıştır. Çalışmamızda FH-AB açısı incelendiğinde, gruplar arasında T0, T1 ve T2 zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık

görülmemiştir. Bununla birlikte her iki grupta da T1 ve T2 zamanındaki ölçümler T0 zamanındaki ölçüme kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Bu da ameliyat sonrasındaki değişimi ifade etmektedir. Ayrıca her iki grupta da T1 zamanındaki ölçüm T2 zamanındaki ölçümlere kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu durum her iki grupta da bir miktar relaps meydana geldiğini göstermektedir. Ancak gruplar arasında relaps açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. A-B ile mandibular düzlem arasındaki açı incelendiğinde, T0 ve T2 zamanlarında iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ancak T1 zamanındaki monokortikal grubun ölçüm değerleri, bikortikal grubun ölçüm değerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte zaman içindeki değişim incelendiğinde her iki grupta da T0, T1 ve T2 zamanlarındaki A-B ile mandibular düzlem arasındaki açı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Buna göre T0 zamanındaki ölçüm T1 ve T2 zamanındaki ölçümlere kıyasla anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Bu da ameliyat sonrasındaki değişimi ifade etmektedir. Ayrıca her iki grupta da T2 zamanındaki ölçümler T1 zamanındaki ölçümlere kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu durum her iki grupta da bir miktar relaps meydana geldiğini göstermektedir. Wits analizi incelendiğinde ise gruplar arasında tüm zaman dilimlerinde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bununla birlikte T1 ve T2 zamanındaki Wits ölçümü T0 zamanındaki ölçüme kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Bu da ameliyat sonrasındaki değişimi ifade etmektedir. Ayrıca T2 zamanındaki Wits ölçümü T1 zamanındaki ölçüme kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu durum her iki grupta da bir miktar relaps meydana geldiğini göstermektedir. Sonuç olarak, bulgular incelendiğinde, sagittal split ramus osteotomisi sonrası uygulanan monokortikal ve bikortikal vida fiksasyon yöntemlerinin FH-AB açısı, A-B ile mandibular düzlem açısı ve Wits ölçümleri açısından benzer şekilde stabilite sağladığı görülmektedir. Ayrıca literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal ve bikortikal fiksasyon sistemlerinin relaps değerlendirilmesinde bu ölçümlerin kullanılmadığı görülmektedir. Bu sebeple çalışmamız literatüre özgün bir şekilde katkı sağlamaktadır.

Ortognatik cerrahi sonrası relaps değerlendirmelerinde kullanılan bir diğer parametre ise L1-A-Pog ölçümüdür. Bu ölçüm, alt kesici dişin (L1) insizal ucundan,

A noktası ile pogonion noktasını birleştiren doğrusal hatta olan dik uzaklığı göstermektedir. McNamara analizi, alt kesici dişlerin mandibular kemik kaidesine göre konumunu belirlemede ve cerrahi sonrası stabilitenin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (84). Çalışmamızda alt kesici dişlerin mandibular kemik kaidesine göre konumunu incelemek ve cerrahi sonrası relapsı değerlendirmek amacıyla L1-A-Pog (McNamara) ölçümü kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar incelendiğinde, T0 ve T2 zamanlarındaki ölçümlerde monokortikal ve bikortikal gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre, her iki zamanda da bikortikal grubun L1-A-Pog (McNamara) ölçüm değeri monokortikal grubun ölçüm değerine göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. T1 zamanında ise iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Zaman içindeki değişim açısından hem monokortikal hem de bikortikal gruplarda, T0, T1 ve T2 ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Buna göre, her iki grupta da T1 ve T2 ölçümü, T0 ölçümüne kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu da ameliyat sonrası değişimi ifade etmektedir. Sonuç olarak McNamara analizi ölçümlerine göre her iki grubun da benzer şekilde relaps değeri gösterdiği tespit edilmiştir. Literatürdeki diğer çalışmalar incelendiğinde, sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal ve bikortikal fiksasyon sistemlerinin relaps değerlendirilmesinde McNamara analizinin kullanılmadığı görülmektedir. Bu sebeple çalışmamız literatüre özgün bir şekilde katkı sağlamaktadır.

Ortognatik cerrahi sonrası iskeletsel stabilitenin yanı sıra dental stabilite de büyük önem taşımaktadır. Dental analizler, alt ve üst kesici dişlerin operasyon öncesi ve sonrası maksilla ve mandibulaya göre konumlarını değerlendirmek ve dental stabilitenin sağlanıp sağlanmadığını tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Literatüre bakıldığında dental stabilitenin değerlendirilmesi için farklı sefalometrik ölçümlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu dental sefalometrik analizler, cerrahi sonrası dönemde görülebilecek dişsel hareketleri ve oluşabilecek relapsı değerlendirmede büyük önem taşımaktadır (84).

Ortognatik cerrahi sonrası dental stabilitenin ve relapsın incelenmesinde anterior diş ilişkileri sıklıkla değerlendirilmektedir. Bu bağlamda en çok değerlendirilen parametreler overjet, overbite ve interinsizal açı ölçümleridir.

Overjet, üst ve alt en ileride bulunan keser dişin insizal noktalarının horizontal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki farkı tanımlamaktadır. Overbite, üst ve alt en ileride bulunan keser dişin insizal noktalarının vertikal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki farktır. İnterinsizal açı ise üst orta keser dişin uzun eksenini ile alt orta keser dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır. Kesici dişlerin birbiriyle olan inklınasyon ilişkisini gösterir ve sagittal düzlemdeki dişsel uyumu değerlendirmek amacıyla kullanılır (84). Chung ve arkadaşlarının (2008) sınıf III bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmış ve bu çalışmada dental stabiliteyi değerlendirmek için interinsizal açı ölçümlerini kullanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, T0, T1, T2 ve T3 zamanlarında yapılan ölçümlerde bikortikal vida grubunda T1 zamanındaki interinsizal açıda yaklaşık 3 derecelik artış izlendiği görülürken, monokortikal grupta klinik olarak anlamlı bir değişiklik izlenmemiştir. Her iki grupta da ameliyat sonrası takiplerde interinsizal açının stabil kaldığı ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu bağlamda her iki fiksasyon yönteminin de benzer şekilde etkili olduğu rapor edilmiştir (128). Hsu ve arkadaşlarının (2012) sınıf III bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Bu çalışmada dental ilişkilerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan overjet ve overbite değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, her iki grupta da T0 döneminde (ameliyat öncesi dönem) belirgin overbite ve negatif overjet olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bu durumun T1 döneminde (ameliyat sonrası erken dönem) belirgin şekilde düzeldiği ve bu durumun T2 döneminde (ameliyat sonrası dönem) de devam ettiği tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde her iki grupta da T0, T1 ve T2 dönemlerinde relaps açısından istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunamamış, her iki yöntemin de benzer şekilde stabilite sağladığı bildirilmiştir (99). Çalışmamızda anterior dental stabilitenin ve relapsın değerlendirilmesi amacıyla overjet overbite ve interinsizal açı ölçümleri, T0 (ameliyat öncesi dönem), T1 (ameliyattan 1 hafta sonra) ve T2 (ameliyattan 6 ay sonra) olmak üzere üç farklı dönemde değerlendirilmiştir. Overjet ölçümleri incelendiğinde, bikortikal gruptaki T1 zamanındaki ölçüm değeri monokortikal gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Her iki grupta da overjet ölçümleri

zamanla anlamlı derecede artmıştır. Overbite ölçümleri incelendiğinde, bikortikal gruptaki T0 zamanındaki ölçüm monokortikal gruptaki ölçüme göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuş ancak bu fark sonraki dönemlerde kaybolmuştur. Zaman içindeki değişim yalnızca monokortikal grupta anlamlı bulunmuş ve bu durum relaps olarak değerlendirilmiştir. İnterinsizal açı ölçümleri incelendiğinde ise gruplar arasında ve zaman içerisinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sonuç olarak çalışmamızda anterior dental stabilitenin değerlendirilmesinde kullanılan overjet, overbite ve interinsizal açı değerlerinde monokortikal ve bikortikal gruplar arasında belirgin farklılıklar saptanamamıştır. Literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olarak her iki fiksasyon yönteminin de benzer şekilde stabilize sağladığı görülmüştür. Yine de bu alanda yapılacak daha geniş takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Ortognatik cerrahi sonrası dentofasiyal estetiğin ve fonksiyonun incelenmesinde üst kesici dişlerin konumları ve eğimleri büyük bir önem taşımaktadır. Maksillanın yeniden konumlandırılması ve postoperatif ortodontik tedavi süreci üst kesici dişlerin konumu ve eğimini doğrudan etkilemektedir. Üst kesici dişlerin konumunu ve eğimini değerlendirmek amacıyla birçok sefalometrik ölçüm kullanılmaktadır. U1-FH ölçümü üst orta keser dişin uzun eksenini ile frankfort horizontal düzlemi arasında kalan açıyı tanımlamaktadır. Üst kesici dişlerin alveol içerisinde inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. U1-SN, ölçümü üst orta keser dişin uzun eksenini ile Sella–Nasion (SN) doğrusu arasında kalan açıyı göstermektedir. Üst kesici dişlerin sagittal düzlemdeki inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. U1-UOP ölçümü, üst orta keser dişin uzun eksenini ile üst oklüzal düzlem arasında kalan açıdır. Üst kesici dişlerin oklüzal düzleme göre inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. U1-NA ölçümü, üst orta kesici dişin uzun eksenini ile NA doğrusu arasındaki açı ve üst kesici dişin insizal ucunun bu hatta olan dik mesafesidir. Üst kesici dişlerin maksillaya göre inklınasyonunu ve pozisyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. Son olarak üst kesici diş görünürlüğü üst orta kesici dişlerin insizal kenarlarının, istirahat pozisyonunda üst dudak altından görünen kısmının dikey uzunluğunu ifade etmektedir. Bu ölçümlerin analizi, cerrahi operasyonun ve operasyon sonrasındaki ortodontik tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır (84,146,147). Hsu ve arkadaşlarının (2012) sınıf III bireylerde yapmış olduğu

çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Bu çalışmada üst kesici dişlerin konumunun ve eğiminin değerlendirilmesinde kullanılan ölçümlerden yalnızca U1-SN ölçümü değerlendirilmiştir. Çalışmacılar U1-SN ölçümünü ameliyat öncesi (T0), ameliyat sonrası 1. ay (T1) ve ortodontik tedavi bitimi (9,9 ay sonra) aldıkları sefalometrik radyografiler üzerinden incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde her iki grupta da U1-SN açısının T0 döneminde benzer olduğu ve T1, T2 dönemlerinde anlamlı bir değişim ya da relaps göstermediği görülmüştür. Ayrıca U1-SN açısının gruplar arasında relaps bakımından anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edilmiştir. Bu bulgular her iki fiksasyon yönteminin de benzer şekilde stabilize sağladığını göstermektedir (99). Çalışmamızda üst kesici dişlerin konumunu ve eğimini değerlendirmek amacıyla U1-FH, U1-SN, U1-UOP, U1-NA ve üst kesici diş görünürlüğü T0, T1 ve T2 dönemlerindeki değişimler ve gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirilmiştir. U1-FH ve U1-SN ölçümleri incelendiğinde her iki grupta ve zaman içerisindeki değişim açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. U1-UOP açısında, monokortikal grupta T1 dönemindeki ölçümün T0 dönemdeki ölçüme göre daha yüksek bulunduğu ancak T2 döneminde bu değer düşüşü tespit edilmiştir. Monokortikal grupta ise zaman içinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. U1-NA (mm) ölçümü incelendiğinde bikortikal gruptaki T1 ve T2 dönemindeki ölçümler monokortikal gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca monokortikal grubun T1 zamanındaki ölçüm değerinin T0 dönemindeki ölçüme göre anlamlı derecede düşüşü görülmüş ancak bikortikal grupta zaman içerisinde değişim görülmemiştir. U1-NA açısı incelendiğinde iki grup arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Son olarak üst kesici diş görünürlüğü incelendiğinde, bikortikal grupta T1 ve T2 dönemlerinde yapılan ölçümlerin T0 dönemindeki ölçümlere göre anlamlı bir şekilde azaldığı tespit edilmiş ancak monokortikal grupta anlamlı bir değişim görülmemiştir. Çalışmamızda üst kesici dişlerin konumunu ve eğimini değerlendirmeye yönelik yapılan ölçümlerde genel olarak iki farklı fiksasyon yöntemi arasında farklılık bulunamamıştır. Bu durum Hsu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayla uyumludur. Bununla birlikte literatüre bakıldığında çalışmamızda değerlendirilen U1-FH, U1-UOP, U1-NA ve üst kesici diş görünürlüğü ölçümleri, sagittal split ramus osteotomisi sonrası

monokortikal ve bikortikal vida sistemlerinin relaps üzerine etkisini değerlendiren çalışmalarda kullanılmamıştır. Bu sebeple çalışmamız literatüre özgün bir şekilde katkı sağlamaktadır.

Alt kesici dişlerin konumu ve eğimi, ortognatik cerrahi sonrasında görülebilecek dentoalveolar değişimlerin incelenmesinde büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle sınıf III olgularda mandibular dişlerin konumunun ve eğiminin stabilitesi ameliyatın başarısının önemli bir göstergesidir. Alt kesici dişlerin konumunu ve eğimini değerlendirmek amacıyla birçok sefalometrik ölçüm kullanılmaktadır. IMPA, alt orta keser dişin uzun eksenini ile mandibular düzlem arasında kalan açıyı tanımlamaktadır. Alt kesici dişlerin mandibular bazal kemiğe göre inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. L1-NB, alt orta kesici dişin uzun eksenini ile NB doğrusu arasındaki açı ve alt kesici dişin insizal ucunun bu hatta olan dik mesafesidir. Alt kesici dişlerin mandibulaya göre inklınasyonunu ve sagittal konumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. L1-LOP ise alt orta keser dişin uzun eksenini ile alt oklüzal düzlem arasında kalan açıyı göstermektedir. Alt kesici dişlerin oklüzal düzleme göre inklınasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır (84,148). Chung ve arkadaşlarının (2008) sınıf III bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmış ve alt kesici dişlerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan IMPA, L1-NB ve L1-UOP ölçümlerini kullanmamıştır. Bunun yerine alt kesici dişlerin pozisyonu T0 (ameliyat öncesi), T1 (ameliyattan 1 hafta sonra), T2 (ameliyattan 3 ay sonra) ve T3 (ameliyattan 1 yıl sonra) dönemlerinde sadece kesici ucun yatay ve dikey hareketleri üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre gruplar arasında alt kesici diş pozisyonunda anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (128). Hsu ve arkadaşlarının (2012) sınıf III bireylerde yapmış olduğu çalışmada, sagittal split ramus osteotomisi sonrası iki farklı fiksasyon sisteminin relaps üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Bu çalışmada alt kesici dişlerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan L1-NB ve L1-UOP ölçümleri kullanılmamış bunun yerine alt kesici ucunun horizontal (L1x), vertikal (L1y) ve mandibular düzleme olan açısı (MP/L1) değerlendirilmiştir. Bulgular incelendiğinde T0-T1 zaman aralığında her iki grupta da alt kesiciler posterior ve superior yönde belirgin hareket göstermiş, T2-T3 zaman aralığında ise bir miktar anterior superior yönde relaps görüldüğü rapor edilmiştir.

Çalışmanın sonucuna göre iki grup arasında relaps açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Takip süreleri detaylıca incelendiğinde her iki fiksasyon yönteminin de alt kesici dişlerin stabilitesi açısından benzer sonuçlar gösterdiği sonucuna varılmıştır (99). Çalışmamızda alt kesici dişlerin konumunu ve eğimini değerlendirmek amacıyla L1-NB, L1-LOP ve IMPA açısı T0, T1 ve T2 dönemlerindeki değişimler ve gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirilmiştir. L1-LOP ölçümü incelendiğinde, T0, T1 ve T2 zaman aralığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak zaman içindeki değişim incelendiğinde her iki grupta da T0 zamanındaki ölçüm değerinin T1 ve T2 zamanındaki ölçüm değerine göre anlamlı derecede yüksek bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu her iki grupta da cerrahi sonrası alt kesici dişin alt oklüzal düzleme göre geriye hareket ettiğini ve bu yeni konumunu büyük ölçüde koruduğunu göstermektedir. IMPA ölçümü incelendiğinde T0, T1 ve T2 zaman aralığında gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görüşmüştür. L1-NB (mm) ölçümü incelendiğinde, T0, T1 ve T2 zaman aralığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak zaman içindeki değişim incelendiğinde her iki grupta da T0 zamanındaki ölçüm değerinin T1 ve T2 zamanındaki ölçüm değerine göre anlamlı derecede yüksek bulunduğu tespit edilmiştir. Son olarak L1-NB açısı incelendiğinde T0, T1 ve T2 zaman aralığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak zaman içindeki değişim incelendiğinde her iki grupta da T1 zamanındaki ölçüm değerinin T0 zamanındaki ölçüm değerine göre anlamlı derecede düşük bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bikortikal grupta T2 zamanındaki ölçüm değeri T1 zamanındaki ölçüm değerine göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Bu durum bikortikal grupta bir miktar relapsın görüldüğünü göstermektedir. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular Hsu ve arkadaşlarının (2012) yapmış olduğu çalışmayla uyumluluk göstermektedir. Bununla birlikte literatüre bakıldığında çalışmamızda değerlendirilen L1-NB, L1-LOP ve IMPA ölçümleri, sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal ve bikortikal vida sistemlerinin relaps üzerine etkisini değerlendiren çalışmalarda kullanılmamıştır. Bu sebeple çalışmamız literatüre özgün bir şekilde katkı sağlamaktadır.

Ortognatik cerrahi sonrası stabilite ve relapsın değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer ölçüm ise oklüzal düzlem eğim açısıdır. Oklüzal düzlem eğim

açısı, oklüzal düzlemin frankfort horizontal düzleme göre oluşturduğu eğimin açısını ifade etmektedir. Bu ölçüm oklüzal düzlemin sagittal yöndeki eğimini değerlendirmek amacıyla kullanılır (84). Çalışmamızda dental stabiliteyi ve relapsı değerlendirmek amacıyla oklüzal düzlem eğim açısını da kullandık. Bulgular incelendiğinde, T0, T1 ve T2 zamanlarında yapılan ölçümler neticesinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Zaman içindeki değişimler incelendiğinde, her iki grupta da T0 zamanındaki ölçümlerin T1 ve T2 zamanındaki ölçümlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak elde edilen bulgular neticesinde her iki grubunda da stabilitelerinin benzer olduğu görülmektedir. Sagittal split ramus osteotomisi sonrası monokortikal ve bikortikal fiksasyon yöntemlerini karşılaştıran çalışmalar incelendiğinde, oklüzal düzlem eğim açısının değerlendirilmediği görülmektedir. Bu sebeple çalışmamızda bu parametrenin incelenmesi, cerrahi sonrası stabilitenin değerlendirilmesi bakımından literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır.

Ortognatik cerrahide başarının sağlanabilmesinde iskeletsel ve dental değişimlerin yumuşak dokulara uyumlu şekilde yansması büyük önem taşımaktadır. Fasiyal estetiğinin değerlendirilmesinde kullanılan nazolabial açı, E düzlemi-üst dudak mesafesi ve E düzlemi-alt dudak mesafesi operasyon sonrası yumuşak dokuların değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Nazolabial açı, burun tabanı ile üst dudak arasındaki yumuşak doku profiline ait açıyı tanımlamaktadır. Burun ve dudak ilişkisini değerlendirmek için kullanılır. E düzlemi-üst dudak mesafesi, üst dudağın E düzlemine olan yatay uzaklığıdır. Dudakların öne ya da geriye konumunu değerlendirmek için kullanılır. E düzlemi-alt dudak mesafesi ise alt dudağın E düzlemine olan yatay uzaklığını göstermektedir. Alt dudağın profil konumunu değerlendirmek amacıyla kullanılır (149,150). Sagittal split ramus osteotomisi sonrası uygulanan monokortikal ve bikortikal vida sistemlerini karşılaştıran çalışmalar incelendiğinde, daha önce bu değerlerin hiç değerlendirilmediği görülmektedir. Bu sebeple çalışmamızda bu üç değeri inceleyerek literatüre özgün bir katkı yapmayı amaçladık. Nazolabial açı ölçümü incelendiğinde, gruplar arasında T0 zamanında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak monokortikal gruptaki T1 ve T2 zamanındaki ölçümler bikortikal gruptaki ölçümlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte her

iki grupta da zaman içindeki değişim anlamlı bulunmamıştır. E düzlemi-üst dudak mesafesi ölçümü incelendiğinde T0, T1 ve T2 zaman aralığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Son olarak E düzlemi-alt dudak mesafesi ölçümü incelendiğinde monokortikal grupta T2 ölçümleri, T1'e kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Bu artış, postoperatif erken dönemle karşılaştırıldığında yumuşak doku pozisyonunda değişim olduğunu göstermekte olup, potansiyel bir relaps göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bikortikal grupta ise anlamlı bir değişiklik izlenmemiştir. Çalışmamızda yumuşak doku ölçümlerinin kullanılması, literatüre özgün ve klinik olarak anlamlı bir katkı sağlamaktadır.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sagittal split ramus osteotomisi operasyonu sonrası hastalar iki gruba ayrılmış ve ilk gruba monokortikal vida sistemi ikinci gruba ise bikortikal vida sistemi ile fiksasyon yapılmıştır. Hastalardan ameliyat öncesinde (T0), ameliyattan 1 hafta sonrasında (T1) ve ameliyattan 6 ay sonrasında (T2) lateral sefalometrik filmler alınmış WebCeph™ sefalometrik analiz programı ile sefalometrik analiz yapılarak; iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku relapsı değerlendirilmiştir. Ancak çalışmamızda bazı limitasyonlar mevcuttur.

1. Çalışmamızdaki örneklem sayısı homojen olmasına rağmen azdır. Bu sebeple daha fazla hastanın dahil edilmesiyle bu sorunun çözülebileceği düşünülmektedir.
2. Çalışmamızda 2 boyutlu sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Hastaların 3 boyutlu sefalometrik radyografileri olmaması sebebiyle orta hat sapmaları ve asimetrierler değerlendirmeye alınamamıştır. Dijitalize 3 boyutlu sefalometrik radyografiler kullanılarak yapılacak analizlerde daha fazla veri elde edilebileceği ve daha doğru ölçümler yapılabileceği düşünülmektedir.
3. Çalışmamızda postoperatif takip süresi 6 ay ile sınırlandırılmıştır. Bu durum uzun dönemde oluşabilecek relapsları, komplikasyonları ve cerrahi stabilitenin değerlendirilmesini güçleştirmektedir.

Mevcut limitasyonlar dahilinde çalışmamızın sonuçları şunlardır:

1. Çalışmamız, 18-45 yaş aralığında, çoğunluğu iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip olan ve bimaxiller cerrahi uygulanmış toplam 40 hasta üzerinden gerçekleştirilmiştir.
2. Hastalar fiksasyon yöntemine göre monokortikal vida sistemi ve bikortikal vida sistemi olmak üzere 2 gruba ayrılmış ve 6 ay takip edilmiştir.
3. Cerrahi sonrası dönemde her iki grupta da iskeletsel parametrelerde anlamlı düzelmeler görülmüş ancak iskeletsel parametrelerde iki grup arasında relaps açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

4. Cerrahi sonrası dönemde iki grup arasında dental parametrelerde küçük farklar görülse de iki grup arasında relaps açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.
5. Yumuşak doku parametrelerinde E düzlemi-üst dudak mesafesi ve nazolabial açı ölçümlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ancak E düzlemi- alt dudak mesafesi ölçümünde monokortikal grupta relaps tespit edilmiştir.
6. Çalışmamızda sefalometrik radyografilerin analizinde kullanılan WebCeph™ sefalometrik analiz programı genel olarak başarılı ve pratik bulunmuştur. Ancak bazı noktaların işaretlenmesinde hatalar yapabildiği görülmüştür. Bu sebeple ölçümlerin uzman kontrolünden geçmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.
7. Çalışmamızdaki elde edilen sonuçlar mevcut literatürle uyumluluk göstermektedir. Monokortikal ve bikortikal vida sistemlerinin benzer şekilde stabilite gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre gelecekte yapılacak çalışmalar ve uygulamalar için önerilerimiz şunlardır:

1. Dijitalize 3 boyutlu sefalometrik radyografiler kullanılarak yapılacak analizlerde daha fazla veri elde edilebileceği ve daha doğru ölçümler yapılabileceğinden gelecek çalışmalar için 3 boyutlu sefalometrik radyografilerin kullanımı önerilmektedir.
2. Klinik uygulamalarda bikortikal ve monokortikal vida sistemler hastanın anatomisine ve cerrahi ihtiyaçlara göre tercih edilmelidir.
3. Monokortikal vida plak sistemlerinin daha az invaziv olması, transkutanöz yaklaşım gerektirmemesi ve yumuşak doku komplikasyonlarının daha az görülmesi sebebiyle tercih edilmesi önerilmektedir.
4. Relaps riskini azaltmak için intraoperatif kondil konumunun doğru konumlandırılması ve cerrahi sonrası dönemde elastik uygulamalarının düzenli yapılması önemlidir.

5. Gelecekte yapılacak çalışmalarda örneklem büyüklüğünün arttırılması ve takip süresinin uzatılması önerilmektedir.
6. Gelecekte yapılacak çalışmalarda monokortikal ve bikortikal vida sistemlerine ek olarak hibrit fiksasyon ve rezorbe olan fiksasyon yöntemlerinin de dahil edilmesi ve bu yöntemlerin stabilitelerinin karşılaştırılması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

1. Proffit WR, White RP, Sarver DM. Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity. Mosby; 2003. 776 s.
2. Wassmund M. Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels: unter Berücksichtigung der Komplikationen des Hirnschädels : ihre Klinik und Therapie : praktisches Lehrbuch. Meusser; 1927. 384 s.
3. Miloro M, Peterson LJ. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. PMPH-USA; 2012. 1686 s.
4. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Temmuz 1957;10(7):677-89; contd.
5. Taljanovic MS, Jones MD, Ruth JT, Benjamin JB, Sheppard JE, Hunter TB. Fracture fixation. Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc. 2003;23(6):1569-90.
6. Nemeth DZ, Rodrigues-Garcia RC, Sakai S, Hatch JP, Van Sickels JE, Bays RA, vd. Bilateral sagittal split osteotomy and temporomandibular disorders: rigid fixation versus wire fixation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Ocak 2000;89(1):29-34.
7. Ochs MW. Bicortical screw stabilization of sagittal split osteotomies. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. Aralık 2003;61(12):1477-84.
8. Luhr HG, Schauer W, Jäger A, Kubein-Meesenburg D. [Changes in the shape of the mandible by orthodontic surgical technics with stable fixation of the segments]. Fortschr Kieferorthop. Ocak 1986;47(1):39-47.
9. McDonald WR, Stoelinga PJ, Blijdorp PA, Schoenaers JA. Champy bone plate fixation in sagittal split osteotomies for mandibular advancement. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1987;2(2):89-97.
10. Rubens BC, Stoelinga PJ, Blijdorp PA, Schoenaers JH, Politis C. Skeletal stability following sagittal split osteotomy using monocortical miniplate internal fixation. Int J Oral Maxillofac Surg. Aralık 1988;17(6):371-6.
11. Gassmann CJ, Van Sickels JE, Thrash WJ. Causes, location, and timing of relapse following rigid fixation after mandibular advancement. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. Mayıs 1990;48(5):450-4.
12. Bagheri SC, Bell B, Khan HA. Current Therapy In Oral and Maxillofacial Surgery. Elsevier Health Sciences; 2011. 1133 s.
13. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension. Head Face Med. 30 Nisan 2007;3:21.
14. Epker BN, Wolford LM, Fish LC. Mandibular deficiency syndrome. II. Surgical considerations for mandibular advancement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Mart 1978;45(3):349-63.
15. Bell WH. Modern Practice in Orthognathic and Reconstructive Surgery. Saunders; 1992. 832 s.
16. Posnick JC. Orthognathic Surgery E-Book: Orthognathic Surgery E-Book. Elsevier Health Sciences; 2022. 2304 s.
17. Naini FB, Gill DS. Orthognathic Surgery: Principles, Planning and Practice. John Wiley & Sons; 2017. 949 s.
18. Fonseca RJ. Oral and Maxillofacial Surgery - E-Book: Oral and Maxillofacial Surgery - E-Book. Elsevier Health Sciences; 2017. 1836 s.

19. Siebert JW, Angrigiani C, McCarthy JG, Longaker MT. Blood supply of the Le Fort I maxillary segment: an anatomic study. *Plast Reconstr Surg*. Eylül 1997;100(4):843-51.
20. Yamauchi K, Kanno T, Ariyoshi W, Funaki K, Takahashi T. Use of an alveolar distraction device for repositioning the maxillary segment to correct asymmetry of the maxillomandibular complex. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Eylül 2005;63(9):1398-401.
21. Turvey TA, Fonseca RJ. The anatomy of the internal maxillary artery in the pterygopalatine fossa: its relationship to maxillary surgery. *J Oral Surg Am Dent Assoc* 1965. Şubat 1980;38(2):92-5.
22. Booth PW, Schendel SA, Hausamen JE. *Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 1999. 844 s.
23. Kahnberg KE, Vannas-Löfqvist L, Zellin G. Complications associated with segmentation of the maxilla: a retrospective radiographic follow up of 82 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*. Aralık 2005;34(8):840-5.
24. Langdon J, Patel M, Brennan P. *Operative Oral and Maxillofacial Surgery* Second edition. CRC Press; 2010. 831 s.
25. Cillo JE, Stella JP. The push osteotome: an alternative technique to preserve periodontal health in segmental Le Fort osteotomies: technique and retrospective review. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Şubat 2005;63(2):275-8.
26. Timms DJ, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg*. Eylül 1981;19(3):180-96.
27. Woods M, Wiesenfeld D, Probert T. Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust Dent J*. Şubat 1997;42(1):38-42.
28. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Şubat 2008;133(2):290-302.
29. Hausamen JE. The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. Şubat 2001;29(1):2-21.
30. Betts NJ. Surgically Assisted Maxillary Expansion. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. Mart 2016;24(1):67-77.
31. Castelli WA, Nasjleti CE, Díaz-Pérez R. Interruption of the arterial inferior alveolar flow and its effects on mandibular collateral circulation and dental tissues. *J Dent Res*. 1975;54(4):708-15.
32. Hullihen SP. Case of Elongation of the under Jaw and Distortion of the Face and Neck, Caused by a Burn, Successfully Treated. *Am J Dent Sci*. Ocak 1849;9(2):157-65.
33. Rosen HM. *Aesthetic Perspectives in Jaw Surgery*. Springer New York; 2011. 284 s.
34. Kim SG, Park SS. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Aralık 2007;65(12):2438-44.
35. Wyatt WM. Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggested modification of technique. *Br J Oral Maxillofac Surg*. Nisan 1997;35(2):137-41.
36. Dal Pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv*. Ocak 1961;19:42-7.
37. Reyneke JP, Ferretti C. The Bilateral Sagittal Split Mandibular Ramus Osteotomy. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. Mart 2016;24(1):27-36.
38. Reyneke JP. *Essentials of Orthognathic Surgery: Second Edition*. Quintessence Publishing Company; 2019. 281 s.
39. Harris M, Hunt N. *Fundamentals Of Orthognathic Surgery (2nd Edition)*. World Scientific Publishing Company; 2008. 505 s.

40. Mitchell D. An Introduction to Oral and Maxillofacial Surgery. CRC Press; 2014. 742 s.
41. Robinson M, Lytle JJ. Micrognathism corrected by vertical osteotomies of the rami without bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* Haziran 1962;15:641-5.
42. Farrell CD, Kent JN. Evaluation of the surgical stability of 20 cases of inverted-L and C osteotomies. *J Oral Surg Am Dent Assoc* 1965. Mart 1977;35(3):239-45.
43. Kashani H, Rasmusson L, Kashani H, Rasmusson L. Osteotomies in Orthognathic Surgery. İçinde: A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery Volume 3
44. Lew KK, Loh FC. A comparison of profile changes between ramus and anterior mandibular subapical osteotomies in class III Chinese patients. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Ağustos 1991;49(8):831-7.
45. Silvestri A, Caputo A, Della Grotta AM. [Segmental osteotomies of the mandible in the orthodontic surgical treatment of malformations of the facial bones]. *Ann Ital Chir.* 1990;61(2):125-39; discussion 139-140.
46. Cavalcante RC, Bergamaschi IP, Sebastiani AM, Galina F, Fanderuff M, da Costa DJ, vd. Total Mandibular Subapical Alveolar Osteotomy to Correct Class II Division I Dentofacial Deformity. *Case Rep Surg.* 2018;2018:5469481.
47. MacIntosh RB. Total mandibular alveolar osteotomy. Encouraging experiences with an infrequently indicated procedure. *J Maxillofac Surg.* Aralık 1974;2(4):210-8.
48. Mohammed-Ali RI, Schache A, Walsh S, Sneddon K. Total mandibular subapical osteotomy: modification of the technique. *Br J Oral Maxillofac Surg.* Aralık 2009;47(8):629-30.
49. Ramanathan M, Panneerselvam E, Parameswaran A, Kanno T. Genioplasty in Contemporary Orthognathic Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* Şubat 2023;35(1):97-114.
50. Chaushu G, Blinder D, Taicher S, Chaushu S. The effect of precise reattachment of the mentalis muscle on the soft tissue response to genioplasty. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Mayıs 2001;59(5):510-6; discussion 517.
51. Troulis MJ, Kearns GJ, Perrott DH, Kaban LB. Extended genioplasty: long-term cephalometric, morphometric and sensory results. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Haziran 2000;29(3):167-75.
52. Schwartz HC, Relle RJ. Bicortical-monocortical fixation of the sagittal mandibular osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Şubat 1996;54(2):234-5.
53. Bf B, Rg G, Gm A, La P. An in vitro evaluation of rigid internal fixation techniques for sagittal split ramus osteotomies: advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Nisan 2009;67(4).
54. Weiss RO, Ong AA, Reddy LV, Bahmanyar S, Vincent AG, Ducic Y. Orthognathic Surgery-LeFort I Osteotomy. *Facial Plast Surg FPS.* Aralık 2021;37(6):703-8.
55. Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Ekim 2001;59(10):1128-36; discussion 1137.
56. Steel BJ, Cope MR. Unusual and rare complications of orthognathic surgery: a literature review. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Temmuz 2012;70(7):1678-91.
57. Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Ekim 2001;59(10):1128-36; discussion 1137.
58. Kim YK. Complications associated with orthognathic surgery. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* Şubat 2017;43(1):3-15.
59. Lanigan DT, Hey JH, West RA. Major vascular complications of orthognathic surgery: false aneurysms and arteriovenous fistulas following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Haziran 1991;49(6):571-7.

60. Posnick JC, al-Qattan MM, Pron G. Facial sensibility in adolescents with and without clefts 1 year after undergoing Le Fort I osteotomy. *Plast Reconstr Surg.* Eylül 1994;94(3):431-5.
61. Kriwalsky MS, Maurer P, Veras RB, Eckert AW, Schubert J. Risk factors for a bad split during sagittal split osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* Nisan 2008;46(3):177-9.
62. Aarabi M, Tabrizi R, Hekmat M, Shahidi S, Puzesh A. Relationship between mandibular anatomy and the occurrence of a bad split upon sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Aralık 2014;72(12):2508-13.
63. Chrcanovic BR, Freire-Maia B. Risk factors and prevention of bad splits during sagittal split osteotomy. *Oral Maxillofac Surg.* Mart 2012;16(1):19-27.
64. Steenen SA, Becking AG. Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review of fracture patterns. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Temmuz 2016;45(7):887-97.
65. Diker N, Altıparmak N, Bayram B. Farklı İskeletsel Sınıflamaya Sahip Hastaların Mandibularındaki Sagittal Split Osteotomisi Bölgelerinin Morfolojik Analizi. *Türk Klin J Dent Sci.* 2021;27(2):159-67.
66. Colella G, Cannavale R, Vicidomini A, Lanza A. Neurosensory disturbance of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal split osteotomy: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Eylül 2007;65(9):1707-15.
67. Naini FB, Gill DS. *Orthognathic Surgery: Principles, Planning and Practice.* John Wiley & Sons; 2017. 949 s.
68. Miloro M, Halkias LE, Slone HW, Chakeres DW. Assessment of the lingual nerve in the third molar region using magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Şubat 1997;55(2):134-7.
69. de Vries K, Devriese PP, Hovinga J, van den Akker HP. Facial palsy after sagittal split osteotomies. A survey of 1747 sagittal split osteotomies. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* Mart 1993;21(2):50-3.
70. Ferri J, Druelle C, Schlund M, Bricout N, Nicot R. Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases. *Int Orthod.* Aralık 2019;17(4):789-98.
71. Naran S, Steinbacher DM, Taylor JA. Current Concepts in Orthognathic Surgery. *Plast Reconstr Surg.* Haziran 2018;141(6):925e-36e.
72. Ingervall B, Thüer U, Vuillemin T. Stability and effect on the soft tissue profile of mandibular setback with sagittal split osteotomy and rigid internal fixation. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1995;10(1):15-25.
73. Borstlap WA, Stoelinga PJW, Hoppenreijns TJM, van't Hof MA. Stabilisation of sagittal split advancement osteotomies with miniplates: a prospective, multicentre study with two-year follow-up. Part I. Clinical parameters. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Temmuz 2004;33(5):433-41.
74. Posnick JC, Choi E, Chavda A. Surgical Site Infections Following Bimaxillary Orthognathic, Osseous Genioplasty, and Intranasal Surgery: A Retrospective Cohort Study. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Mart 2017;75(3):584-95.
75. Kim SG, Park SS. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* Aralık 2007;65(12):2438-44.
76. Teltzrow T, Kramer FJ, Schulze A, Baethge C, Brachvogel P. Perioperative complications following sagittal split osteotomy of the mandible. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg.* Ekim 2005;33(5):307-13.
77. Robl MT, Farrell BB, Tucker MR. Complications in orthognathic surgery: a report of 1,000 cases. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am.* Kasım 2014;26(4):599-609.
78. Friscia M, Sbordone C, Petrocelli M, Vaira LA, Attanasi F, Cassandro FM, vd. Complications after orthognathic surgery: our experience on 423 cases. *Oral Maxillofac Surg.* Haziran 2017;21(2):171-7.

79. Camargo IB, Van Sickels JE, Laureano Filho JR, Cunningham LL. Root contact with maxillomandibular fixation screws in orthognathic surgery: incidence and consequences. *Int J Oral Maxillofac Surg*. Ağustos 2016;45(8):980-4.
80. Van Sickels JE. A comparative study of bicortical screws and suspension wires versus bicortical screws in large mandibular advancements. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Aralık 1991;49(12):1293-8.
81. Nakamura S, Takenoshita Y, Oka M. Complications of miniplate osteosynthesis for mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Mart 1994;52(3):233-8; discussion 238-239.
82. Ow A, Cheung LK. Skeletal stability and complications of bilateral sagittal split osteotomies and mandibular distraction osteogenesis: an evidence-based review. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Kasım 2009;67(11):2344-53.
83. Richard O, Ferrara JJ, Cheynet F, Guyot L, Thierry G, Blanc JL. [Complications of genioplasty]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. Şubat 2001;102(1):34-9.
84. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. Mosby Elsevier; 2007. 776 s.
85. Dowling PA, Espeland L, Sandvik L, Mobarak KA, Hogevoold HE. LeFort I maxillary advancement: 3-year stability and risk factors for relapse. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Kasım 2005;128(5):560-7; quiz 669.
86. Hoffman GR, Brennan PA. The skeletal stability of one-piece Le Fort 1 osteotomy to advance the maxilla; Part 1. Stability resulting from non-bone grafted rigid fixation. *Br J Oral Maxillofac Surg*. Haziran 2004;42(3):221-5.
87. Douma E, Kuftinec MM, Moshiri F. A comparative study of stability after mandibular advancement surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Ağustos 1991;100(2):141-55.
88. Epker BN, Stella JP, Fish LC. *Dentofacial Deformities: Integrated Orthodontic and Surgical Correction*. Mosby; 1995. 616 s.
89. Wade DB. Surgical-orthodontic stability in retrognathic patients. An implant study. *Angle Orthod*. Ocak 1988;58(1):71-95.
90. Chen CM, Lai SST, Wang CH, Wu JH, Lee KT, Lee HE. The stability of intraoral vertical ramus osteotomy and factors related to skeletal relapse. *Aesthetic Plast Surg*. Nisan 2011;35(2):192-7.
91. Perez MM, Sameshima GT, Sinclair PM. The long-term stability of LeFort I maxillary downgrafts with rigid fixation to correct vertical maxillary deficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Temmuz 1997;112(1):104-8.
92. Cho HJ. Long-term stability of surgical mandibular setback. *Angle Orthod*. Eylül 2007;77(5):851-6.
93. Fischer K, von Konow L, Brattström V. Open bite: stability after bimaxillary surgery--2-year treatment outcomes in 58 patients. *Eur J Orthod*. Aralık 2000;22(6):711-8.
94. Larsen AJ, Van Sickels JE, Thrash WJ. Postsurgical maxillary movement: a comparison study of bone plate and screw versus wire osseous fixation. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Nisan 1989;95(4):334-43.
95. Satrom KD, Sinclair PM, Wolford LM. The stability of double jaw surgery: a comparison of rigid versus wire fixation. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Haziran 1991;99(6):550-63.
96. Frey DR, Hatch JP, Van Sickels JE, Dolce C, Rugh JD. Alteration of the mandibular plane during sagittal split advancement: short- and long-term stability. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. Ağustos 2007;104(2):160-9.
97. Sato FRL, Asprino L, Fernandes Moreira RW, de Moraes M. Comparison of postoperative stability of three rigid internal fixation techniques after sagittal split ramus osteotomy for

- mandibular advancement. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. Temmuz 2014;42(5):e224-229.
98. Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Şubat 2009;67(2):301-13.
 99. Hsu SSP, Huang CS, Chen PKT, Ko EWC, Chen YR. The stability of mandibular prognathism corrected by bilateral sagittal split osteotomies: a comparison of bi-cortical osteosynthesis and mono-cortical osteosynthesis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. Şubat 2012;41(2):142-9.
 100. Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL. *Orthodontics: Current Principles & Techniques*. Elsevier Mosby; 2005. 1213 s.
 101. Proffit WR, White RP. Treatment of severe malocclusions by correlated orthodontic-surgical procedures. *Angle Orthod*. Ocak 1970;40(1):1-10.
 102. Şahin EY, Taner T. Kombine Ortodontik Cerrahi Tedavide Stabilitayı Etkileyen Faktörler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg*. 04 Mayıs 2016;25(13):0-0.
 103. Gallego-Romero D, Llamas-Carrera JM, Torres-Lagares D, Paredes V, Espinar E, Guevara E, vd. Long-term stability of surgical-orthodontic correction of class III malocclusions with long-face syndrome. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal*. 01 Mayıs 2012;17(3):e435-441.
 104. Wickwire NA, White RP, Proffit WR. The effect of mandibular osteotomy on tongue position. *J Oral Surg Am Dent Assoc* 1965. Mart 1972;30(3):184-90.
 105. Poulton DR, Ware WH. Surgical-orthodontic treatment of severe mandibular retrusion. *Am J Orthod*. Mart 1971;59(3):244-65.
 106. McNeill RW, Hooley JR, Sundberg RJ. Skeletal relapse during intermaxillary fixation. *J Oral Surg Am Dent Assoc* 1965. Mart 1973;31(3):212-27.
 107. Steinhauser EW. Advancement of the mandible by sagittal ramus split and suprahyoid myotomy. *J Oral Surg Am Dent Assoc* 1965. Temmuz 1973;31(7):516-21.
 108. L' B, Lh C, Wr P. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Eylül 2004;126(3).
 109. Hartlev J, Godtfredsen E, Andersen NT, Jensen T. Comparative Study of Skeletal Stability between Postoperative Skeletal Intermaxillary Fixation and No Skeletal Fixation after Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy: an 18 Months Retrospective Study. *J Oral Maxillofac Res*. Ocak 2014;5(1):e2.
 110. Krekmanov L, Lilja J. Orthognathic surgery with no postoperative intermaxillary fixation. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1987;21(2):189-97.
 111. Krekmanov L. Orthognathic surgery without the use of postoperative intermaxillary fixation. A clinical and cephalometric evaluation of surgical correction of mandibular and maxillary deformities. *Swed Dent J Suppl*. 1989;61:8-62.
 112. Bailey LJ, Duong HL, Proffit WR. Surgical Class III treatment: long-term stability and patient perceptions of treatment outcome. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1998;13(1):35-44.
 113. Fontes AM, Joondeph DR, Bloomquist DS, Greenlee GM, Wallen TR, Huang GJ. Long-term stability of anterior open-bite closure with bilateral sagittal split osteotomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Aralık 2012;142(6):792-800.
 114. Yavuz B, Aksu M. LONG TERM STABILITY OF MAXILLARY RETRUSION TREATMENT WITH EXTERNAL DISTRACTION. *Turk J Plast Surg*. 2013;21(1).
 115. Chua HDP, Hägg MB, Cheung LK. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery-- which one is more stable in 5 years? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. Haziran 2010;109(6):803-14.

116. Kumari P, Roy SK, Roy ID, Kumar P, Datana S, Rahman S. Stability of Cleft maxilla in Le Fort I Maxillary advancement. *Ann Maxillofac Surg*. Temmuz 2013;3(2):139-43.
117. Blomqvist JE, Isaksson S. Skeletal stability after mandibular advancement: a comparison of two rigid internal fixation techniques. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Kasım 1994;52(11):1133-7.
118. Athanasiou AE. *Orthodontic Cephalometry*. Mosby-Wolfe; 1995. 296 s.
119. Röntgen WC. ON A NEW KIND OF RAYS. *Science*. 14 Şubat 1896;3(59):227-31.
120. Yang J, Ling X, Lu Y, Wei M, Ding G. Cephalometric image analysis and measurement for orthognathic surgery. *Med Biol Eng Comput*. Mayıs 2001;39(3):279-84.
121. Liu JK, Chen YT, Cheng KS. Accuracy of computerized automatic identification of cephalometric landmarks. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Kasım 2000;118(5):535-40.
122. Lévy-Mandel AD, Venetsanopoulos AN, Tsotsos JK. Knowledge-based landmarking of cephalograms. *Comput Biomed Res Int J*. Haziran 1986;19(3):282-309.
123. Jeon S, Lee KC. Comparison of cephalometric measurements between conventional and automatic cephalometric analysis using convolutional neural network. *Prog Orthod*. 31 Mayıs 2021;22(1):14.
124. Meriç P, Naoumova J. Web-based Fully Automated Cephalometric Analysis: Comparisons between App-aided, Computerized, and Manual Tracings. *Turk J Orthod*. Eylül 2020;33(3):142-9.
125. Alqahtani H. Evaluation of an online website-based platform for cephalometric analysis. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. Şubat 2020;121(1):53-7.
126. Hezenci Y, Bulut M. Reliability of Cephalometric Analysis Performed with Artificial Intelligence Algorithm. *J Ege Univ Sch Dent*. 2024;45(3):141-6.
127. Finn RA, Throckmorton GS, Bell WH, Legan HL. Biomechanical considerations in the surgical correction of mandibular deficiency. *J Oral Surg Am Dent Assoc* 1965. Nisan 1980;38(4):257-64.
128. Chung IH, Yoo CK, Lee EK, Ihm JA, Park CJ, Lim JS, vd. Postoperative stability after sagittal split ramus osteotomies for a mandibular setback with monocortical plate fixation or bicortical screw fixation. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Mart 2008;66(3):446-52.
129. Rubens BC, Stoelinga PJ, Blijdorp PA, Schoenaers JH, Politis C. Skeletal stability following sagittal split osteotomy using monocortical miniplate internal fixation. *Int J Oral Maxillofac Surg*. Aralık 1988;17(6):371-6.
130. Ellis E, Reynolds S, Carlson DS. Stability of the mandible following advancement: a comparison of three postsurgical fixation techniques. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Temmuz 1988;94(1):38-49.
131. Benlidayi ME, Güney AÜ. Ortognatik Cerrahide Stabilite. *Türkiye Klin Ağız Diş Ve Çene Cerrahisi - Özel Konular*. 2021;7(3):58-64.
132. Matthews NS, Khambay BS, Ayoub AF, Koppel D, Wood G. Preliminary assessment of skeletal stability after sagittal split mandibular advancement using a bioresorbable fixation system. *Br J Oral Maxillofac Surg*. Haziran 2003;41(3):179-84.
133. Blomqvist JE, Ahlborg G, Isaksson S, Svartz K. A comparison of skeletal stability after mandibular advancement and use of two rigid internal fixation techniques. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Haziran 1997;55(6):568-74; discussion 574-575.
134. Choi BH, Min YS, Yi CK, Lee WY. A comparison of the stability of miniplate with bicortical screw fixation after sagittal split setback. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. Ekim 2000;90(4):416-9.

135. Chung IH, Yoo CK, Lee EK, Ihm JA, Park CJ, Lim JS, vd. Postoperative stability after sagittal split ramus osteotomies for a mandibular setback with monocortical plate fixation or bicortical screw fixation. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Mart 2008;66(3):446-52.
136. Kahnberg KE, Kashani H, Owman-Moll P. Sagittal split advancement osteotomy: comparison of the tendency to relapse after two different methods of rigid fixation. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2007;41(4):167-72.
137. Becktor JP, Rebellato J, Sollenius O, Vedtofte P, Isaksson S. Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal osteotomy: a comparison of lag screw fixation versus miniplates with monocortical screw technique. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. Ocak 2008;66(1):104-11.
138. Dana JM, Goldstein M, Burch JG, Hardigan PC. Comparative study of manual and computerized cephalometric analyses. *J Clin Orthod JCO*. Mayıs 2004;38(5):293-6.
139. Baumrind S, Miller DM. Computer-aided head film analysis: the University of California San Francisco method. *Am J Orthod*. Temmuz 1980;78(1):41-65.
140. Meriç P, Naumova J. Web-based Fully Automated Cephalometric Analysis: Comparisons between App-aided, Computerized, and Manual Tracings. *Türk J Orthod*. Eylül 2020;33(3):142-9.
141. Bor S, Çiğirim SÇ, Kotan S. Comparison of AI-assisted cephalometric analysis and orthodontist-performed digital tracing analysis. *Prog Orthod*. 21 Ekim 2024;25(1):41.
142. Ahmed M, Shaikh A, Fida M. Diagnostic performance of various cephalometric parameters for the assessment of vertical growth pattern. *Dent Press J Orthod*. 2016;21(4):41-9.
143. Chacko T, Jacob J, Raghav M, Gopalakrishnan S, Parayancode A, Menon VV. Evaluation of Long-term Stability of Bilateral Sagittal Split Osteotomy in Individuals with Different Growth Patterns. *J Pharm Bioallied Sci*. Ağustos 2020;12(Suppl 1):S355-60.
144. Sürücü R. Klinik Değerlendirmede Beş Ölçümlü Sefalometrik Analiz Yöntemi İle Ortodontik Düzensizliklerin Pratik Olarak Tanımlanması The Practical Specification Of Orthodontic Malocclusions In Clinical Evaluation. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 28 Haziran 2012;23(3):122-5.
145. Büyükçavuş MH, Kale B. Maksilla ile Mandibulanın Sagittal Yön İlişkisini Gösteren Farklı Sefalometrik Parametrelerin Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilim Derg*. 20 Eylül 2019;10(3):289-92.
146. Palmares S, Caseiro R, Pereira R, Jardim L. Perception of maxillary incisor inclination and its correlation with dental cephalometric measurements. *J Orthod*. Aralık 2024;51(4):354-65.
147. Ellis E, McNamara JA. Cephalometric evaluation of incisor position. *Angle Orthod*. Ekim 1986;56(4):324-44.
148. Yılmaz A, Çakmak Özlü F. Sefalometrik Radyografilerin Analizlerinde Kullanılan Dijital ve Manuel Metotların Karşılaştırılması. *Türk Diş Hekim Araşt Derg*. 26 Ocak 2024;2(3):241-50.
149. Öztürk T, Topsakal KG, Yağcı A. Konjenital Maksiller Lateral Diş Eksikliği Ve Kesici Diş Konumlarının Yüz Yumuşak Doku Kalınlıkları Üzerindeki Etkisi. *Sağlık Bilim Derg*. 30 Aralık 2019;28(3):148-57.
150. Emir N, Aksoy A. ORTODONTİ VE FASİYAL ESTETİK. *Balıkesir Sağlık Bilim Derg*. 31 Aralık 2017;6(3):142-8.