



T.C.

BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

GERİ ALMA VE İLERLETME CERRAHİLERİ SONRASINDA
İNFERİOR ALVEOLAR SİNİRİN POZİSYONUNDAKİ DEĞİŞİKLİKLER
VE NÖROSENSÖRYAL İYİLEŞME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ

Mustafa Aras SÜRÜCÜ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Özge Doğanay Özyılmaz

Eylül 2025



T.C.

BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**GERİ ALMA VE İLERLETME CERRAHİLERİ SONRASINDA
İNFERİOR ALVEOLAR SİNİRİN POZİSYONUNDAKİ DEĞİŞİKLİKLER
VE NÖROSENSÖRYAL İYİLEŞME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Mustafa Aras SÜRÜCÜ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Özge Doğanay Özyılmaz

Eylül 2025

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün belgeleri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilemeyen 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.

Mustafa Aras Sürücü



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Özge Doğanay Özyılmaz'a, asistanlık dönemim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve eğitimime katkı sağlayan Prof. Dr. Doğan Dolanmaz, Prof. Dr. Nükhet Kütük, Doç. Dr. Nurettin Diker'e, gerek klinik gerek akademik anlamda her türlü fikrimi, sorumu, hatalarımı görüp gözetken ve sabırla dinleyip, cevaplayan, destek olan Dr. Öğr. Üyesi Emine Fulya Akkoyun ve Dr. Öğr. Üyesi Taha Pergel hocalarıma,

Her daim eşsiz sevgi ve desteklerini hissettiren, tüm fedakarlıklarıyla başarımda en büyük payı olan sevgili ailem; eşim - meslektaşım Dr. Dt. Burcu Akman Sürücü, annem Nermin Sürücü, babam Fırat Sürücü ve kardeşim-meslektaşım Eylül Sürücü'ye,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım ve her zaman desteklerini hissettiğim sevgili kıdemlilerim Dr. Öğr. Üyesi Kemal Atakan BAYBURT, Uzm Dt. Çağla EROĞLU, Uzm. Dt. Tuğba Kuşlu Asadov, Uzm. Dt. Emre Bakaç, Uzm. Dt. Selahaddin Başyıldız, Dt. Sena Vatansever Gündoğdu, Dr. Dt. Güniz Kaşarcıoğlu, Dr. Dt. Ali Törel Saygı, Dt. Gökhan Cankö, Dr. Dt. Atahan Ünadi, Dt. Rafet Karamehmetoğlu ve çalışma arkadaşlarım Dt. Fatma, Dt. Berke, Dt. Ömer, Dt. Sezin, Dt. Esra, Dt. Halilcan, Dt. Samer, Dt. Ali, Dt. Mertkan, Dt. Enes, Dt. Ayşe, Dt. Eymen, Dt. Kutay, Dt. Elif, Dt. Ahmetcan'a,

Bu süreçte iyisi ve kötüsüyle her şeyi birlikte göğüsleyip her daim birbirimize destek olduğumuz eş kıdemlilerim, Dt. Özge Serpil Çakır ve Dt. Masum Demirtaş'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET.....	xi
SUMMARY.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Dentofasiyal Deformiteler.....	2
2.1.1. Dentofasiyal Deformitelerin Etiyolojisi.....	3
2.1.2. Dentofasiyal Deformitelerin Sınıflandırılması.....	4
2.1.2.1. Mandibulaya Ait Deformiteler	4
2.1.2.2. Maksillaya Ait Deformiteler	5
2.1.2.3. İntermaksiller Deformiteler.....	6
2.1.3. Dentofasiyal Deformitelerde Tanı	7
2.1.3.1. Klinik Değerlendirme.....	7
2.1.3.2. Radyografik Değerlendirme.....	10
2.1.4. Dentofasiyal Deformitelerde Tedavi	10
2.2. Ortognatik Cerrahi.....	11
2.2.1. Mandibula Anatomisi	11
2.2.2. İnterior Alveolar Sinir Anatomisi.....	13
2.2.3. Ortognatik Cerrahide Osteotomi Teknikleri.....	14
2.2.3.1. Lefort 1 Osteotomisi	14
2.2.3.2. Sagittal Split Osteotomisi.....	16
2.2.4. Ortognatik Cerrahide Görülen Komplikasyonlar.....	18
2.2.4.1. Ödem	18
2.2.4.2. Kanama	19
2.2.4.3. Avasküler Nekroz.....	19
2.2.4.4. Kötü Kırık	20
2.2.4.5. Temporomandibular Eklem Problemleri.....	20
2.2.4.6. Enfeksiyon.....	21
2.2.4.7. Sinir Hasarı.....	21
2.3. Postoperatif Nörosensöriyel Değerlendirme	22
2.4. İyileşme Süreci	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Çalışma Tasarımı	23
3.2. Cerrahi Prosedür.....	24
3.3. Kayıtların Toplanması	24
3.4. Öznel Duyusal Tanımlama Anketi.....	25
3.5. Bilgisayarlı Tomografi Çekim Tekniği.....	27
3.6. Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinden 3 Boyutlu Model Eldesi.....	27
3.7. Bilgisayarlı Tomografi ve 3 boyutlu Model Üzerinden Mandibular Kanalin Seyrinin Tespit Edilmesi.....	28
3.8. İnterior Alveolar Kanal Genişliği ve Yüksekliğinin Sınıf II–III Bireylerde Karşılaştırılması	30

3.9.	İnferior Alveolar Kanal–Kortikal Kemik Mesafesinin Sınıf II ve Sınıf III Bireyler Arasındaki Karşılaştırması	34
3.10.	İnferior Alveolar Kanalin Ortalama Konum Değişiminin Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Karşılaştırılması.....	38
3.11.	Mandibula ve Mandibula’ ya Ait Yapıların İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Yer Değiştirme Miktarları.....	41
3.12.	İstatistiksel Analiz	43
4.	BULGULAR	44
4.1.	Demografik Bulgular.....	44
4.1.1.	Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerin Demografik Bulguları	45
4.1.2.	Duyu Bozukluğu Devam Eden Bireylerin Demografik Bulguları.....	46
4.2.	Mandibula ve Mandibula’ ya Ait Yapıların İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Yer Değiştirme Miktarları.....	47
4.3.	İnferior Alveolar Kanal–Kortikal Kemik Mesafesinin Sınıf II ve Sınıf III Bireyler Arasındaki Karşılaştırması	48
4.4.	İnferior Alveolar Kanal Genişliği ve Yüksekliğinin Sınıf II–III Bireylerde Karşılaştırılması	49
4.5.	İnferior Alveolar Kanal Uzunluğunun Sınıf II–III Bireylerde Karşılaştırılması	50
4.6.	İnferior Alveolar Kanalin Ortalama Konum Değişiminin Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Karşılaştırılması.....	51
4.7.	Sınıf II Ve Sınıf III Dentofasiyal Deformiteye Sahip Bireylerde Anket Sonuçlarına Göre Sosyal Yaşam Etkisi Ve Tedavi Memnuniyetinin Değerlendirilmesi	52
4.8.	Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerde İyileşme Süreleri	53
5.	TARTIŞMA.....	60
6.	SONUÇLAR	67
7.	REFERANSLAR.....	68
EKLER.....		78
ÖZGEÇMİŞ.....		79

KISALTMALAR VE SİMGELER

İAS: İnförior Alveolar Sinir

İAK: İnförior Alveolar Kanal

SSO: Sagittal Split Osteotomi

SDB: Sinir Duyu Bozukluğu

TME: Temporomandibular Eklem

MGo/SN: Menton Gonion / Sella Nasion

SNA: Sella Nasion A Noktası

SN: Sella Nasion

OYKA: Ortognatik Yaşam Kalitesi Anketi

KIBT: Konik Işınllı Bilgisayarlı Tomografi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

ANS: Anterior Nasal Spina

GAS: Görsel Analog Skala

TDGİ: Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim

HU: Hounsfield Ünit

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Ortognatik Yaşam Kalitesi Anketi Soruları.....	8
Tablo 2: Dentofasiyal Deformitesi Olan Bireyleri Değerlendirirken Göz Önüne Alınması Gereken Klinik Parametreler.	9
Tablo 3: Sinir Doğrultusunun Tespitinde Kullanılan Anatomik Referans Noktaları	29
Tablo 4: Mandibular Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümleri İçin Referans Anatomik Noktaların Tanımlaması	32
Tablo 5: Mandibular Kanalin Kortekslere olan Mesafesinin Ölçümleri İçin Referans Anatomik Oluşumların Tanımlaması	35
Tablo 6: İkinci Büyük Azı Dişinin Distalindeki Hareket Miktarının Ölçümü İçin Referans Anatomik Noktaların Tanımlaması	42
Tablo 7: Menton Noktasındaki Hareket Miktarının Ölçümü İçin Referans Anatomik Noktaların Tanımlanması	43
Tablo 8: Bireylerin Yaş ve Cinsiyet Verileri.....	44
Tablo 9: Bireylerin İskeletsel Deformite Bilgileri.....	44
Tablo 10: Bireylerin Duyu Bozukluğu Bilgileri.....	45
Tablo 11: Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerin İskeletsel Deformite Türüne Göre Dağılımı.....	45
Tablo 12: Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerin Duyu Bozukluğu Devam Ederken Tarif Ettikleri Duyuları.....	46
Tablo 13: Duyu Bozukluğu Devam Eden Bireylerin İskeletsel Deformite Türlerine Göre Dağılımı.....	46
Tablo 14: Duyu Bozukluğu Devam Eden Bireylerin Tarif Ettikleri Duyu Bulguları	46
Tablo 15: Sınıf II ve Sınıf III Bireylerin Preoperatif ve Postoperatif Ölçümleri	54
Tablo 16: SDB + ve SDB – Duruma Göre Kortikal Sınırlara Mesafelerin Ölçümleri	55
Tablo 17: SDB + veya SDB- Olma Durumuna Göre Kortikal Sınırlara Olan Mesafelerinin Ortalama Değişimlerinin Ölçümü	56
Tablo 18: SDB Varlığına Göre İAK Yükseklik ve Genişlik Ölçümleri	57
Tablo 19: Üç Boyutlu Koordinatlar Düzleminde İAS'nin Ortalama Konumunun Değişiminin SDB + veya SDB – Olması Durumuna Göre Ölçümü	58
Tablo 20: SDB + veya SDB – Olma Durumuna Göre Kanal Uzunluğunun Ölçümü	58
Tablo 21: Sınıf II ve Sınıf III Bireylerin Grup İçi Ölçümleri.....	59

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Mandibulanın Dış Yüzü	12
Şekil 2: Mandibulanın İç Yüzü.....	13
Şekil 3: Lefort 1 Osteotomisi.....	15
Şekil 4: Maksillanın Kişiye Özel Plaklar ile Rijit Fiksasyonu (Dr. Özge Doğanay Özyılmaz'ın arşivinden).....	15
Şekil 5: Obwegeser ve Trauner 1957.....	16
Şekil 6: Maksillofasiyal Yapıların Üç Boyutlu Maskeleme İşlemi Sonrası Modeli ..	28
Şekil 7: Lingula Noktası (Kırmızı nokta)	29
Şekil 8: Mental Foramen Noktası (Kırmızı nokta)	29
Şekil 9: Mandibular Kanalin Üç Boyutlu Modelde Seyrinin Belirlenmesi.....	30
Şekil 10: Lingula Noktasında Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümü	31
Şekil 11: İkinci Büyük Azı Dişinin Distal Noktasında Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümü	32
Şekil 12: İkinci Büyük Azı Dişi ve Birinci Büyük Azı Dişi Arasındaki Mandibular Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümü.....	33
Şekil 13 A-B: A:Kurvaturün En Derin Noktasının Sagittal Kesitte İşaretlenmesi B: Mental Foramen Noktasındaki Mandibular Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümü	34
Şekil 14: Lingula Noktasındaki Mandibular Kanalin Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü	35
Şekil 15: İkinci Büyük Azı Dişinin Distalindeki Mandibular Kanalin Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü.....	36
Şekil 16: İkinci Büyük Azı Dişi ve Birinci Büyük Azı Dişi Arasındaki Mandibular Kanalin Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü.....	36
Şekil 17: Mental Foramenin Kurvatürün En Derin Noktasının Sagittal Kesitte İşaretlenmesi.....	37
Şekil 18: Mental Foramen Noktasındaki Mandibular Kanalin Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü.....	37
Şekil 19: İinferior Alveolar Kanalin Üç Boyutlu Modeli	38
Şekil 20: Nokta ve Yüzey Temelli Çakıştırma İşlemi Sonrasındaki Cerrahi Öncesi ve Cerrahi Sonrası Maksillofasiyal Yapılar.....	39

Şekil 21: İAS'nin Cerrahi Öncesi ve Sonrası Çakıştırılmış Halinin Axial Kesitten Görünümü.....	40
Şekil 22: İAS'ın Cerrahi Öncesi ve Sonrası Çakıştırılmış Halinin Frontal Kesitten Görünümü.....	40
Şekil 23: İAS'ın Cerrahi Öncesi ve Cerrahi Sonrası Çakıştırılmış Halinin Sagittal Kesitten Görünümü	41
Şekil 24: Inferior Alveolar Kanalin Ortalama Üç Boyutlu Konumunun Tespiti (Kırmızı sembol)	41
Şekil 25: Mandibulaya Ait Yapıların Hareket Miktarı Ortalamaları ve Nörosensöryal Bozukluk İle İlişkisi	47
Şekil 26: Duyu Bozukluğunun Geçme Süresi	53

**GERİ ALMA VE İLERLETME CERRAHİLERİ SONRASINDA
İNFERİOR ALVEOLAR SİNİRİN
POZİSYONUNDAKİ DEĞİŞİKLİKLER VE NÖROSENSÖRYAL
İYİLEŞME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
ÖZET**

Bu çalışma, sagittal split osteotomisi sonrasında inferior alveolar kanalın pozisyonundaki değişikliklerin nörosensöryal iyileşmeye etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Özellikle ortognatik cerrahi geçiren hastalarda İAK'ın cerrahi öncesi ve sonrası konum farklılıkları incelenerek, bu değişimlerin nörosensöryal bozukluk ile ilişkisi araştırılmıştır.

Çalışma, Bezmialem Vakıf Üniversitesi'nde 2017–2024 yılları arasında sınıf II veya sınıf III dentofasiyal deformite nedeniyle ortognatik cerrahi uygulanmış 40 hasta üzerinde geriye dönük olarak yürütülmüştür. Dahil edilme kriterleri arasında en az 6 aylık takip, cerrahi öncesi ve sonrasında (≥ 6 ay) alınmış bilgisayarlı tomografi görüntüleri ve öznel duyuşal değerlendirme anketinin bulunması yer almıştır. Mandibula ve İAK'ın üç boyutlu rekonstrüksiyonları Nemo Fab ve Mesh Mixer yazılımlarıyla elde edilmiştir. İAK'ın x, y ve z düzlemlerindeki yer değiştirmeleri ölçülmüş, nörosensöryal bozuklukların şiddeti ise 10 soruluk görsel analog ölçek anketi ile değerlendirilmiştir. Postoperatif analizlerde İAK'ta mediolateral ve vertikal yönde anlamlı pozisyon değişiklikleri saptanmıştır. Ancak bu yer değiştirmelerin uzun dönem nörosensöryal iyileşme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Daha büyük mandibular hareketlerin geçici duyuşal bozukluk riskini artırdığı, ancak iyileşme oranlarının İAK pozisyon değişikliklerinden bağımsız olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular dahilinde, ileri ve geri alma cerrahilerinde İAS'ın hasar riskinin benzer olduğu; postoperatif dönemde görülen duyuşal bozuklukların tek başına deformite tipiyle açıklanamayacağı, aynı zamanda mandibular kanalın lokasyonunun ve sinirin üç boyutlu düzlemdeki hareketinin de duyu bozukluğuna katkı sağladığı gösterilmiştir. Bu çalışma ile, preoperatif olarak inferior alveolar kanalın dış kortekse yakın olmasının duyu kaybını artıran bir faktör olduğu sonucuna varılabilir. Ortognatik cerrahi geçiren hastalarda ise tek başına duyu fonksiyon bozukluğunun tedavi memnuniyeti ve sosyal yaşam üzerindeki etkisinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**RETROSPECTIVE EVALUATION OF POSITIONAL CHANGES
IN THE INFERIOR ALVEOLAR NERVE FOLLOWING
MANDIBULAR SETBACK AND ADVANCEMENT SURGERIES:
EFFECTS ON NEUROSENSORY RECOVERY
SUMMARY**

This study aimed to evaluate the effects of positional changes in the inferior alveolar canal after sagittal split osteotomy on neurosensory recovery. By examining the pre- and postoperative positions of the IAC in patients undergoing orthognathic surgery, the relationship between these changes and neurosensory disturbances was investigated.

The study was conducted retrospectively on 40 patients with Class II or Class III dentofacial deformities who underwent orthognathic surgery at Bezmialem Vakıf University between 2017 and 2024. Inclusion criteria required a minimum follow-up period of 6 months, preoperative and postoperative (≥ 6 months) computed tomography scans, and completion of a subjective neurosensory evaluation survey. Three-dimensional reconstructions of the mandible and IAC were generated using Nemo Fab and Mesh Mixer software. Positional changes of the IAC along the x, y, and z axes were measured, and the severity of neurosensory disturbances was assessed with a 10-item visual analog scale questionnaire. Postoperative analyses revealed significant mediolateral and vertical positional changes in the IAC; however, these displacements were not statistically significant in terms of their impact on long-term neurosensory recovery ($p > 0.05$). Although larger mandibular movements increased the risk of transient sensory disturbances, recovery rates were found to be independent of IAC positional changes.

The findings demonstrated that the risk of inferior alveolar nerve injury is comparable in both advancement and setback surgeries. Postoperative sensory disturbances cannot be explained solely by the type of deformity but are also influenced by the location of the mandibular canal and the three-dimensional displacement of the nerve. It can be concluded that preoperatively, closer proximity of the IAC to the outer cortex increases the likelihood of sensory loss. Nevertheless, in patients undergoing orthognathic surgery, sensory dysfunction alone was found to have a limited effect on treatment satisfaction and social life.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortognatik cerrahi, iskeletsel maloklüzyonların düzeltilmesinde hem fonksiyonel hem de estetik açıdan kritik bir tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir [1]. Bu cerrahi prosedürler arasında en sık uygulanan yöntemlerden biri sagittal split osteotomisi (SSO) olup, mandibular deformitelerin düzeltilmesinde yaygın biçimde kullanılmaktadır [2, 3]. Bununla birlikte, operasyon sırasında mandibular kanal ve içinden geçen inferior alveolar sinir (İAS) cerrahi alana yakın seyretmesi nedeniyle travmaya açık olup, postoperatif dönemde görülen nörosensöryel bozuklukların başlıca nedenini oluşturmaktadır [4]. Bu durum, cerrahi başarıyı ve hasta memnuniyetini doğrudan etkileyen önemli bir komplikasyon olarak öne çıkmaktadır [5].

Gelişen görüntüleme teknolojileri, mandibular kanalın anatomik varyasyonlarının ve çevre yapılarla olan ilişkilerinin üç boyutlu ve yüksek doğrulukla incelenmesine olanak sağlamaktadır [6]. Bu yöntem sayesinde mandibular kanalın uzunluğu, genişliği, kortikal sınırlarla mesafesi ve mekânsal yönelimi ayrıntılı biçimde değerlendirilmekte; böylece hem cerrahi öncesi risk analizi yapılabilen hem de cerrahi sonrası morfolojik değişiklikler objektif olarak ortaya konabilmektedir. Bilgimiz dahilinde, literatürde farklı iskeletsel sınıflarda mandibular kanalın anatomik özelliklerini ve bu özelliklerin postoperatif nörosensöryel iyileşme ile ilişkisini ayrıntılı olarak inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, SSO uygulanan bireylerde mandibular kanalın cerrahi öncesi ve sonrası konum ile boyutsal değişikliklerini üç boyutlu görüntüleme yöntemleriyle analiz etmek, elde edilen verileri deformite tipleri arasında karşılaştırmak ve postoperatif dönemde görülen nörosensöryel bozuklukların olası etiyojisine yönelik bilimsel katkı sağlamaktır. Bu sayede hem cerrahi planlamada olası komplikasyonların öngörülmesine hem de tedavi sonrasında duysal iyileşme sürecinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dentofasiyal Deformiteler

Dentofasiyal deformiteler, dişlerin ve çene kemiklerinin bireyin yüz bütünlüğü ile uyumsuz olduğu durumları tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Her ne kadar bu kavram doğrudan dentoalveoler ve maksillomandibular yapıları ifade etse de, yüzün orta ve alt üçlüsünü etkileyen çeşitli iskeletsel ve yumuşak doku anomalilerini de kapsamaktadır.

Çene kemiklerinin uyumsuzluğuna bağlı olarak ortaya çıkan ısırma, çiğneme ve konuşma fonksiyonlarındaki bozukluklar, yalnızca fizyolojik sorunlara değil, aynı zamanda estetik açıdan belirgin memnuniyetsizliklere de yol açmaktadır. Estetik memnuniyetsizlik ise, hastalarda fiziksel görünümün ötesinde psikolojik ve sosyal zorlukların gelişmesine neden olabilmektedir [7]. Nitekim, dentofasiyal deformiteye sahip bireylerin büyük bir kısmının, fonksiyonel sorunlardan ziyade estetik kaygılar nedeniyle tedaviye başvurduğu bildirilmiştir [8].

İskeletsel uyumsuzluklara bağlı maloklüzyon, çiğneme sırasında oklüzal kuvvetlerin düzensiz ve orantısız dağılmasına neden olur. Bu dengesiz kuvvet dağılımı, öncelikle dişler, periodontal ligamentler ve alveol kemiğinde; ileri vakalarda ise temporomandibular eklem (TME) yapılarında patolojik değişiklikler ve fonksiyon bozuklukları ile sonuçlanabilmektedir [9].

Bununla birlikte, yumuşak dokular ve nazal bölgeyi etkileyen dudak-damak yarıkları yalnızca fonksiyonel kayıplara değil, aynı zamanda fonasyon bozukluklarına da yol açabilmektedir [10]. Günümüzde dentofasiyal deformitelerin tedavisi, ortodontistler ve çene cerrahlarının multidisipliner iş birliği ile gerçekleştirilmektedir. Tanı aşamasından itibaren ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi kombinasyonları sayesinde hem fonksiyonel hem de estetik açıdan tatmin edici sonuçlar elde edilebilmektedir.

Ortognatik cerrahi tekniklerinin yıllar içerisinde çeşitli modifikasyonlarla geliştirilmesi, bu operasyonların güvenilirliğini ve öngörülebilirliğini artırmış, aynı zamanda postoperatif komplikasyonların azaltılmasına önemli katkılar sağlamıştır.

2.1.1. Dentofasiyal Deformitelerin Etyolojisi

Dentofasiyal deformiteler, prenatal ve postnatal dönemlerde ortaya çıkabilen, etiolojisinde genetik, çevresel ve mekanik faktörlerin etkileşiminin rol oynadığı kompleks kraniyofasiyal anomalilerdir. Mevcut literatür, bu deformitelerin önemli bir kısmının genetik yatkınlık ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Çene büyüklüğü, diş dizilimi, yüz simetrisi gibi kraniyodentoalveoler özelliklerin kalıtsal olarak aktarıldığı; bunun yanı sıra bazı genetik sendromların da dentofasiyal deformitelerin gelişiminde belirleyici rol oynadığı bilinmektedir. Örneğin, Down sendromu ve Pierre Robin sendromu gibi konjenital sendromlarda, çene kemiklerinin boyut, şekil ve konum anomalileri (prognati, retrognati), dişlerin şekil, boyut ve sayısal farklılıkları (hiperdonti, hipodonti), frenilum anomalileri, diastema varlığı ve makroglossi gibi bulgular sıklıkla rapor edilmektedir [11].

Prenatal dönemde, annenin yetersiz beslenmesi, intrauterin enfeksiyonlar, alkol veya tütün kullanımı gibi çevresel faktörler, kraniyofasiyal yapıların normal gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Postnatal dönemde ise, özellikle erken çocuklukta kazanılan parafonksiyonel alışkanlıklar (örneğin parmak emme, uzun süreli biberon veya emzik kullanımı) çene morfolojisinde kalıcı değişikliklere yol açabilmektedir [12].

Travmatik etkenler de dentofasiyal deformitelerin önemli bir nedenidir. Bu bağlamda, travmalar prenatal (doğum öncesi), perinatal (doğum sırasında) ve postnatal (doğum sonrası) dönemlerde meydana gelebilir [13]. Prenatal dönemde, fetüsün rahim içindeki anormal pozisyonu, ekstremitelerin yüz veya çene bölgesine baskısı veya annenin karın bölgesine maruz kaldığı dış travmalar deformite riskini artırabilir. Perinatal travmalar ise doğum sırasında gelişen mekanik basılar veya komplikasyonlarla ilişkilidir. Postnatal dönemde cerrahi müdahaleler, operasyon sonrası gelişen skar dokuları ve diğer travmatik olaylar, mandibula ve maksillanın büyüme-gelişimini olumsuz etkileyebilir. Özellikle, yoğun sikatris dokusu oluşumu, büyüme merkezleri üzerinde kısıtlayıcı etki yaratarak çene gelişimini engelleyebilir [14].

Sonuç olarak, dentofasiyal deformitelerin etyolojisi, genetik yatkınlık, çevresel faktörler ve travmatik etkenlerin bir araya gelmesiyle şekillenen çok boyutlu bir süreçtir. Bu nedenle, deformitelerin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için erken tanı, etiyojik faktörlerin dikkatle değerlendirilmesi ve ortodonti ile maksillofasiyal cerrahiyi kapsayan multidisipliner tedavi yaklaşımları büyük önem taşımaktadır.

2.1.2. Dentofasiyal Deformitelerin Sınıflandırılması

Dişlerin konumlandığı dental arklar ile oklüzyon ilişkilerindeki sagittal uyumun değerlendirilmesinde, günümüzde en sık başvurulanan yöntem Angle sınıflamasıdır. Bu sistemde, maksiller ve mandibular birinci molar dişlerin konumu sabit referans noktası olarak kabul edilmekte; söz konusu dişlerin birbirlerine göre sagittal düzlemdeki konumları, sınıflandırmanın temelini oluşturmaktadır [15].

Bununla birlikte, çenelerin iskeletsel yapısına yönelik, literatürde evrensel ölçekte kabul görmüş net bir sınıflandırma sistemi bulunmamaktadır. Mevcut deformiteler, etkiledikleri anatomik bölgeye göre genel hatlarıyla üç ana grupta incelenebilir: yalnızca mandibulayı ilgilendiren deformiteler, yalnızca maksillayı kapsayan deformiteler ve her iki çene kemiğinin birlikte etkilendiği kombine dentofasiyal deformiteler [16].

2.1.2.1. Mandibulaya Ait Deformiteler

Mandibular prognatizm, alt çenenin sagittal planda normalden ileri pozisyonda yer almasıyla karakterize olup, bu durum çoğu zaman alt kesici dişlerin geriye, üst kesici dişlerin ise öne doğru eğilmesiyle oklüzal dengeyi sağlamaya çalışmasıyla kendini gösterir [11]. Fonksiyonel mandibular prognatizm, Angle sınıflamasında Sınıf III maloklüzyon grubuna dâhildir. Nadir görülmesine rağmen erken dönemde tanı konulması ve tedaviye başlanması önemlidir; zira zamanında müdahale edilmeyen fonksiyonel anomaliler ilerleyen süreçte iskeletsel deformitelere dönüşebilir. Ayırıcı tanıda kullanılan De Névrezé testi, gerçek prognatizm olgularında başarısız sonuç verir ve bu yönüyle tanı sürecinde yol gösterici olabilir [17].

Mandibular retrognatizm veya hipoplazi, mandibulanın yandan görünümde olması gereken konumdan daha geride bulunması anlamına gelir. Bu durum, mandibular büyümenin özellikle anteroposterior yönde yetersiz geliştiğini işaret eder ve hem fonksiyonel hem de estetik açıdan problemlere yol açabilir [13].

Mandibular asimetri ise çene, yüz ve kafatası iskeletinin gelişimindeki dengesizlikten kaynaklanır. Maksilla, mandibula ve kraniyal yapıların büyümesi karşılıklı etkileşim hâlinde olduğundan, herhangi birindeki gelişim bozukluğu mandibular orta hattın kaymasına ve yüzün asimetrik görünmesine neden olabilir. Bu bozukluk genellikle yüz iskeletinin diğer bölgelerindeki asimetriklerle birlikte görülür. Genetik faktörler ve travmalar başlıca nedenler arasında yer alır. Özellikle tek taraflı

kas yaralanmaları, ilgili bölgede kemik gelişimini etkileyerek kalıcı iskeletsel asimetrilere zemin hazırlar [14].

Estetik değerlendirmede referans kabul edilen yumuşak doku pogonion (Pg), Frankfort yatay düzlemine dik olarak subnasal noktadan geçen düşey çizginin yaklaşık 6 milimetre (mm) gerisinde yer almalıdır. Çene ucunun bu referans çizginin belirgin şekilde posteriorunda olması ise retrojeni olarak adlandırılır [11].

2.1.2.2. Maksillaya Ait Deformiteler

Maksiller hipoplazi, üst çenenin sagittal veya koronal düzlemde yetersiz gelişimini ifade eder ve en sık Angle Sınıf III tipinde gözlenir. Bu tür vakalarda doğru tanı için mandibulanın konumunun dikkatli değerlendirilmesi gerekir; çünkü alt çenenin normalden fazla anterior konumlandığı durumlarda, maksilla gerçekte normal boyutlarda olsa bile gerideymiş gibi görünebilir [11].

Maksiller protrüzyon, üst çenenin alt çeneye oranla daha önde konumlandığı bir durumdur. Çoğu zaman ortodontik olarak düzeltilemeyen Sınıf II, Bölüm I olgularında görülür ve genellikle derin örtülü kapanış ile birlikte dir. Tanıda Sella-Nasion (S-N) eğrisinin konumu önemlidir; S noktasının yüksek yerleşimi, SNA (Sella, Nasion ve A noktaları arasındaki açı) açısının olduğundan fazla ölçülmesine yol açarak maksillanın olduğundan daha protrüziv görünmesine ve yanlış değerlendirmelere sebep olabilir [11].

Nazomaksiller hipoplazi, Le Fort II osteotomisi ile düzeltilebilecek Sınıf III olgularında, burun kemikleri ve üst çenenin hipoplaziye bağlı retrüzyonu ile karakterizedir. Bu durumda infraorbital kenar belirgin şekilde geride yer alırken, zigomatik kemikler ve orbital lateral kenarlar çoğunlukla normal morfolojidedir [18].

Malar-maksiller hipoplazi ise üst çenenin geride olmasıyla birlikte, nazal kemikler ile infraorbital ve lateral orbital kenarların göz küresinin en çıkıntılı noktalarına kıyasla belirgin şekilde posterior yerleştiği bir morfolojiyi tanımlar. Bu durum, Sınıf III kapanışın orta yüz bölgesindeki gerçek iskeletsel yetersizlikten kaynaklandığını göstermektedir [18].

2.1.2.3. İntermaksiller Deformiteler

İskeletsel derin kapanış, alt çene kaidesi ile ön kafa kaidesi arasındaki açının (MGo/SN açısı) 26° 'nin altında olduğu durumları tanımlar. Bu kapanış tipi yalnızca Sınıf I maloklüzyonlarla sınırlı olmayıp, Sınıf II ve Sınıf III anomalilerle de birlikte görülebilir [18].

İskeletsel açık kapanış ise lokalize veya yaygın olabilen dentoalveoler açıklık, artmış alt yüz yüksekliği ve değişmiş alt-üst çene düzlemleri açısıyla karakterizedir [11]. MGo/SN açısının 36° 'nin üzerinde ölçüldüğü olgular genellikle high-angle paternindedir ve açık kapanış gelişme olasılığı yüksektir. Bu durum, Sınıf I, II ve III iskeletsel anomalilerle birlikte ortaya çıkabilir [19].

İskeletsel yan çapraz kapanış, alt ve üst çene genişlikleri arasındaki transversal uyumsuzluktan kaynaklanır. Bu fark yalnızca mandibuladan veya maksilladan, ya da her ikisinden birden kaynaklanabilir.

Bimaksiller prognati, alt ve üst çenenin kraniyuma göre önde konumlandığı, ancak aralarındaki anteroposterior ilişkinin normal olduğu bir morfolojiyi ifade eder. Bu bireylerde yüz profili dolgun, dudaklar ise belirgin şekilde ileridedir [19].

Sınıf II sagittal uyumsuzluk, kraniyuma oranla üst çenenin önde, alt çenenin ise geride yer aldığı; Sınıf III sagittal uyumsuzluk ise üst çenenin geride, alt çenenin ise ileri konumlandığı durumları tanımlar.

Kısa yüz deformitesi, sık karşılaşılan bir uyumsuzluktur. Maksilla ve mandibulada belirgin dikey ve sagittal eksiklikler bulunur. Bu bireylerde nazolabial açı daralmış, yüz yüksekliği-yüz genişliği oranı bozulmuş olup alt yüz yüksekliği klinik olarak kısalmıştır. Yüz ifadesi genellikle melankolik görünür. Maksiller ve mandibular düzlemler saat yönünün tersine rotasyon gösterir. Ortalama değerlerin üzerinde overjet ile Sınıf II maloklüzyon gözlenebilirken, aşırı overjet olmadan Sınıf I derin kapanışta düzlemler yataya yakın olup yüz kare görünümüne yaklaşabilir [20].

Uzun yüz deformitesi ise artmış yüz yüksekliği, mandibulanın posterior rotasyonu, yüksek mandibular düzlem açısı ve dikey çene fazlalığı ile tanımlanır. Genellikle maksiller vertikal fazlalıkla birlikte mandibular deformite eşlik eder. Bu fenotip, sıklıkla dişetinin çok görüldüğü gülümseme, ön açık kapanış ve yetersiz çene çıkıntısı ile birlikte görülen tipik maksillofasiyal büyüme modelini ifade eder [20].

2.1.3. Dentofasiyal Deformitelerde Tanı

Cerrahi müdahaleye geçilmeden önce dentofasiyal deformitenin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi ve doğru tanısının konulması, tedavi başarısı açısından kritik öneme sahiptir [21]. Tanı sürecinde başlıca iki temel yöntem kullanılmaktadır: klinik muayene ve radyografik değerlendirme. Klinik muayene, deformitenin yüz estetiği, fonksiyonel durum ve oklüzyon üzerindeki etkilerini doğrudan gözlemleme olanağı sunarken; radyografik incelemeler, iskeletsel yapıların, dental ilişkilerin ve yumuşak dokuların ayrıntılı analizine olanak tanır. Bu iki yaklaşımın birlikte kullanılması, deformitenin etiyolojisinin doğru şekilde belirlenmesini ve cerrahi planlamanın bilimsel temellere dayandırılmasını sağlar.

2.1.3.1. Klinik Değerlendirme

Dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde tanı sürecinin ilk adımı, ayrıntılı ve sistematik bir anamnez alınmasıdır [22]. Bu aşamada hastanın başlıca şikâyetleri, mevcut semptomları, geçmişte geçirdiği ortodontik veya cerrahi tedaviler, tedavi sürecine dair beklentileri ve motivasyon düzeyi ayrıntılı olarak sorgulanmalıdır. Ayrıca, deformitenin hastanın günlük yaşam üzerindeki etkilerinin objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla Ortognatik Yaşam Kalitesi Anketi (OYKA) kullanılabilir [23].

OYKA, tedavi öncesi ve sonrası yaşam kalitesi değişimlerini karşılaştırmaya olanak tanıyan, güvenilir ve geçerli bir ölçüm aracıdır. Ankette yer alan sorular, her biri en fazla 4 puan üzerinden değerlendirilerek toplam skor elde edilir. Bu skor, deformitenin bireyin fonksiyonel, estetik ve psikososyal yaşam boyutlarındaki etkisini nicel olarak ortaya koyar. OYKA'nın ayrıntılı soru listesi Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Ortognatik Yaşam Kalitesi Anketi Soruları.

Soru No	Soru
1	Dişlerimin görüntüsünden utanırım.
2	Sıklıkla diğer insanların yüzüne dikkatle bakarım.
3	Isırmada sorun yaşarım.
4	Yüzümün görünümünden utanırım.
5	Çiğnemedede sorun yaşarım.
6	İnsanlarla ilk karşılaştığımızda ağzımı gizlemeye çalışırım.
7	Bazı yiyecekleri yemekten kaçınırım çünkü dişlerimin kapanışı bunu zorlaştırır.
8	İnsanlarla ilk karşılaştığımda tedirgin olurum.
9	Halka açık alanlarda yemek yemeyi sevmem.
10	İnsanların görünüşüm hakkında incitici yorumlar yapacak olmasından endişelenirim.
11	Yüzümde veya çenemde ağrılarım olur.
12	Dışarda sosyal ortamda olduğumda kendime güvenim azdır.
13	Yüzümün aynada görünüşünü sevmem (profil).
14	İnsanlarla karşılaştığımda gülümsemekten hoşlanmam.
15	Ayna karşısında yüzümü incelemek için çok zaman harcarım.
16	Görünüşüm ile ilgili olarak bazen bunalıma girerim.
17	Ayna karşısında dişlerimi incelemek için çok zaman harcarım.
18	Videoda görünmekten hoşlanmam.
19	Fotoğraflarımın çekilmesinden hoşlanmam.
20	Sıklıkla diğer insanların dişlerine dikkatle bakarım.

Klinik değerlendirme sırasında, yumuşak ve sert dokuların analizi yapılırken hastanın başının doğal baş pozisyonunda bulunması kritik önem taşır. Aksi durumda, baş pozisyonundaki sapmalar ölçüm ve gözlemlerde hatalara yol açabilir. Klinik muayenede dikkate alınması gereken yumuşak doku, iskeletsel yapı ve dental parametreler ise Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2: Dentofasiyal Deformitesi Olan Bireyleri Değerlendirirken Göz Önüne Alınması Gereken Klinik Parametreler.

Parametre Kategorisi	Değerlendirilen Özellik
Antropometrik Ölçümler	Boy ve kilo
Yüz ve Profil Analizi	Genel simetri Profil Çene ucu–boğaz arası mesafe Yüz orta hattına göre çene ucunun yeri Kant varlığı
Diş ve Oklüzyon İlişkileri	Sentrik ilişkiler / sentrik oklüzyon uyuşmazlığı Overbite / Overjet Angle sınıflaması Eksik dişler Yüz orta hattına göre diş orta hatları
Estetik Parametreler	İstirahat halinde üst dudaktan görünen diş miktarı Gülümseme sırasında görünen diş miktarı
Temporomandibular Eklem Muayenesi	Eklem muayenesi Eklem krepitusu Eklemden “klik” sesi
Kas Muayenesi	Masseter kasında palpasyonda sıkılık Temporalis kasında palpasyonda sıkılık Medial pterigoid kasında palpasyonda sıkılık
Fonksiyonel Hareketler	Hareket açıklığı Vertikal insizal açıklık Lateral hareket Hareket sırasında deviasyon

2.1.3.2. Radyografik Değerlendirme

Radyografik görüntüleme, dentofasiyal deformiteye sahip bireylerin kapsamlı değerlendirilmesinde kritik bir bileşen olup, ortognatik cerrahi planlamasında standart bir adım olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, tüm ortognatik olguların tam radyografik set ile incelenmesi gereklidir. Bu set, genellikle panoramik, lateral sefalometrik ve anteroposterior sefalometrik radyografileri içerir. Panoramik radyografi, dişler, alveolar kemik ve temporomandibular eklem (TME) bölgesine ilişkin genel bir görünüm sunar. Eğer görüntülemelerde dejeneratif eklem değişiklikleri veya şüpheli patolojiler saptanırsa, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) tercih edilerek TME'nin kemik morfolojisi ve eklem boşluğunun ayrıntılı değerlendirilmesi sağlanabilir. Bu yöntem, kondiler rezorpsiyon ya da dejeneratif eklem hastalıklarının doğrulanmasında yüksek tanısal değer sunar. Ayrıca KIBT, obstrüktif uyku apnesi şüphesinde orofaringeal ve nazal hava yolu boyutlarının üç boyutlu olarak incelenmesine olanak tanır [24].

Sefalometrik analiz, özellikle maksillomandibular boyut uyumsuzluğu gösteren vakalarda tanı ve tedavi planlamasının temel adımlarından biridir. Dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde sıklıkla artmış oklüzal düzlem açısı ve maksillomandibular kompleksin saat yönünde rotasyonu gözlenir. Bu olgular, genellikle bimaksiller sagittal hipoplazi, anterior açık kapanış, belirgin oklüzal düzlem artışı ve dejeneratif TME değişiklikleri ile birlikte seyreder [22].

Buna ek olarak, hastalardan elde edilen ölçülerle hazırlanan çalışma modelleri, tedavi başlangıcındaki oklüzal ilişkilerin, diş pozisyonlarının ve olası ortodontik değişikliklerin öngörülmesinde önemli bir rol oynar. Böylece, ayrıntılı anamnez ile elde edilen klinik bilgiler, radyografik verilerle bütünleştirilerek, dentofasiyal deformitenin tedavi planı bilimsel temellere dayalı olarak oluşturulur [25].

2.1.4. Dentofasiyal Deformitelerde Tedavi

Dentofasiyal deformitelerin tedavi süreci, multidisipliner bir yaklaşımla ortodontistler ile ağız, diş ve çene cerrahlarının iş birliği içerisinde yürütülmektedir. Özellikle cerrahi endikasyon gerektiren vakalarda, ortodontik değerlendirme ile cerrahi planlamanın eş zamanlı olarak yapılması ve tedavi sürecinin koordineli biçimde ilerletilmesi büyük önem taşır [16].

Günümüzde, ortodontik tedavi ile kombine edilen ortognatik cerrahi, dentofasiyal deformitelerin yönetiminde en yaygın ve etkili tedavi yöntemlerinden biridir [26]. Tanı tekniklerinde ve cerrahi prosedürlerde sağlanan teknolojik gelişmeler, ortognatik cerrahiyi bu tür deformitelerin düzeltilmesinde güvenilir bir seçenek haline getirmiştir [22].

Ortodontistler, biyomekanik prensipler doğrultusunda dişleri dentoalveolar yapılar içerisinde ideal pozisyonlarına taşıırken; cerrahlar, çene kemiklerine yönelik osteotomi prosedürlerini güvenle uygulayarak kemik segmentlerini hem fonksiyonel hem de estetik açıdan optimal konumlara yerleştirir. Bu multidisipliner yaklaşım, baş-boyun bölgesinde fonksiyonel iyileşmenin yanı sıra yüz estetiğinde dengeli bir görünüm sağlamayı hedefler [27].

2.2. Ortognatik Cerrahi

Ortognatik cerrahi, çene-yüz bölgesinde iskeletsel uyumu yeniden sağlamak ve çeneler arası ilişkileri optimize etmek amacıyla gerçekleştirilen cerrahi girişimleri kapsar [28]. Bu yöntem, yüz iskeleti ve dişler arasındaki yapısal bozuklukların düzeltilmesini, fonksiyonel denge ve estetik uyumun yeniden kazandırılmasını hedefler [29]. Cerrahi süreç, genellikle ortodontik tedavi ile birlikte planlanarak uygulanır; böylece hem iskeletsel deformiteler giderilir hem de yumuşak doku estetiği ve fonksiyonel performans iyileştirilir [30].

Bu cerrahi tekniklerin ve mevcut modifikasyonların etkin biçimde uygulanabilmesi için, operasyon sahası olan mandibula ve maksillanın anatomik yapısının ayrıntılı biçimde bilinmesi gerekmektedir.

2.2.1. Mandibula Anatomisi

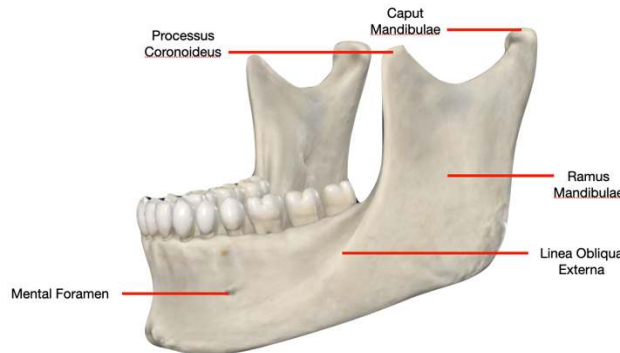
Mandibula, kraniyofasiyal iskeletin tek hareketli kemiği olmasının yanı sıra, en hacimli ve en dayanıklı yapısını oluşturur. Çiğneme, konuşma ve yutma gibi temel fonksiyonların yerine getirilmesinde merkezi bir role sahip olup, alt yüz estetiğinin şekillenmesinde de anahtar bir unsurdur [31]. Bu işlevleri yerine getirebilmesi, çok sayıda kas ve bağ dokusu ile kurduğu kompleks anatomik ilişkiler sayesinde mümkündür. Mandibulaya tutunan kaslar, hem çene hareketlerinin sınırlarını belirler hem de protrüzyon, retrüzyon ve lateral yönlü hareketlerin koordinasyonunu sağlar.

Embriyolojik gelişim sürecinde mandibula, orta hatta birleşen iki ayrı kemik unsurundan oluşan, U biçimli bir yapı şeklinde başlar. Bu birleşme noktası simfiz bölgesi olarak adlandırılır. Dişlerin yer aldığı yatay bölüm korpus mandibula olarak tanımlanır. Korpusun arka kısmında ise dikey olarak yükselen ramus mandibula yer alır. Korpus ile ramusun birleşim hattı angulus mandibula olarak bilinir [32].

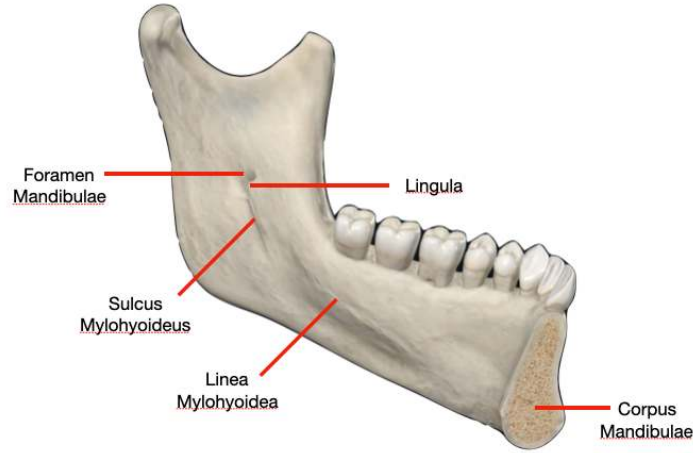
Korpus mandibula; kompakt bir kemik taban (basis mandibulae) ile dişleri taşıyan alveolar çıkıntıdan (processus alveolaris) oluşur. Simfizden başlayarak angulus mandibulaya kadar uzanır. Angulustan dikey olarak yükselen ramus, incisura mandibularis ile iki ayrı çıkıntıya ayrılır. Posterior uzantı olan kondiler çıkıntı (processus condylaris) temporomandibular eklemin hareketli bölümünü oluştururken, anterior uzantı olan koronoid çıkıntı (processus coronoideus) kas tutunma bölgesi olarak görev yapar [32].

Angulus mandibulanın dış yüzeyinde, masseter kasının bağlandığı tuberositas masseterica bulunur. Masseter ve medial pterygoid kaslarının lifleri burada birleşerek güçlü bir tendinöz yapı olan pterygomasseterik sling'i oluşturur [33].

Mandibula, dış (eksternal) ve iç (internal) yüzey olmak üzere iki ana yüzeye sahiptir. (Şekil 1,2). Eksternal yüzeyde protuberentia mentalis, foramen mentale ve linea obliqua externa öne çıkan anatomik yapılardır. İnternal yüzeyde ise kas tutunma bölgeleri yer alır; bunlar arasında genial tüberkül (m. genioglossus'un yapışma noktası), geniohyoid kasının yapışma alanları ve mylohyoid çizgi sayılabilir. Eksternal yüzeyde başlayan foramen mentale'den giren mandibular kanal (canalis mandibularis), kemik içinde ilerleyerek iç yüzde foramen mandibula ile sonlanır. Bu açıklığın hemen önünde yer alan lingula mandibula, ortognatik cerrahilerde kritik bir referans noktası olup pek çok osteotomi tekniğinde rehber yapı olarak önem taşır [34].



Şekil 1: Mandibulanın Dış Yüzü



Şekil 2: Mandibulanın İç Yüzü

2.2.2. İnfirior Alveolar Sinir Anatomisi

İnfirior alveolar sinir (İAS), lateral pterygoid kasın medialinden ve lingual sinirin latero-posteriorundan ilerleyerek, sfenomandibular ligaman ile mandibula ramusunun medial yüzü arasındaki bölgeden geçer ve mandibular foramen düzeyinde mandibula kanalına girer [35]. Mandibular foramen bölgesinde nörovasküler paket, kortikal sınırlar arasındaki kansellöz alanın neredeyse tamamını kaplamakta ve her zaman lingual kortikal plak ile temas hâlinde bulunmaktadır [36].

Mental foramen bölgesine yaklaştıkça, sinir keskin bir dönüşle lingual taraftan bukkal tarafa yönelir. Mandibular birinci molar diş hizasında ise İAS, mandibulanın bukkal-lingual boyutunun yaklaşık orta noktasında konumlanır [35]. Kanala girişte sinirin ramusa komşu, eşlik eden çift damarların ise medialde yer aldığı gözlemlenmektedir [37]. Bu noktadan itibaren nörovasküler paket oblik bir şekilde aşağı ve öne ilerler, ardından hafifçe yukarı kıvrılarak mental foramene ulaşır.

Yapılan çalışmalarda İAS seyrinde cinsiyete bağlı varyasyonlar olabileceği ortaya konmuştur [38]. Ayrıca, ramus genişliği ve kalınlığı ile kanal pozisyonu arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, geniş ve kalın ramuslarda mandibula kanalının bukkal kortikal plakten daha uzak konumlandığını, ince ramuslarda ise bukkal kortikal plağa daha yakın olduğunu ortaya koymuştur [39], [40]. Bu durum, özellikle ince ramuslarda sagittal split osteotomisi (SSO) sırasında olumsuz kırık hatları veya nörosensöryel hasar riskini artırmaktadır. Nitekim geniş ve kalın ramuslarda nörovasküler paket ile bukkal korteks arasındaki yakın temasın yalnızca %6 oranında görüldüğünü rapor edilmiştir [40].

Mandibula kanalının ramusun dış kortikal yüzeyine olan mesafesi ile bilateral sagittal split osteotomi (BSSO) sonrası uzun dönem nörosensöryel iyileşme arasındaki ilişkiyi incelendiği zaman, cerrahi planlamada ayrıntılı anatomik değerlendirmenin klinik önemini vurgulanmıştır [41].

2.2.3. Ortognatik Cerrahide Osteotomi Teknikleri

Ortognatik cerrahide, hem mandibulayı hem de maksillayı kapsayan çeşitli cerrahi teknikler uygulanmaktadır. Mandibulaya yönelik prosedürler, bu bölgenin karmaşık anatomik yapısı nedeniyle daha fazla teknik varyasyon içermektedir. Güncel literatürde en sık tanımlanan ve klinik uygulamada yaygın olarak tercih edilen mandibula odaklı ortognatik cerrahi modifikasyonları, aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

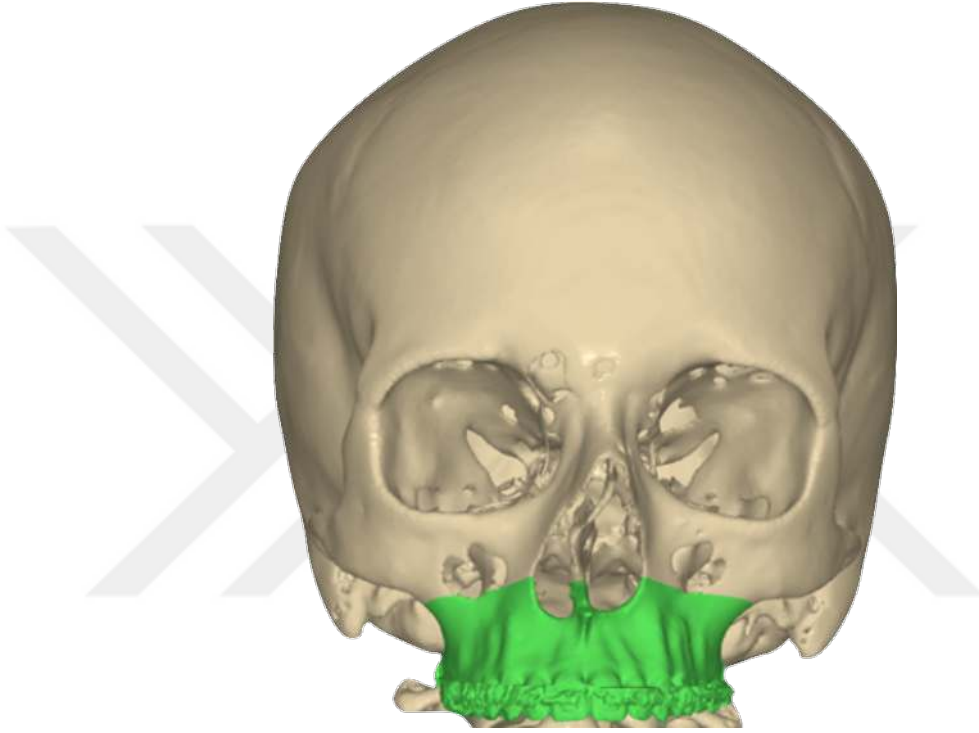
2.2.3.1. Lefort 1 Osteotomisi

Le Fort I osteotomisi, maksillanın her üç düzlemde yeniden konumlandırılmasına imkân tanıyan ve bu sayede kapsamlı iskeletsel düzeltmeler yapılabilen standart bir ortognatik cerrahi yöntemidir [42]. Maksillanın farklı yönlerde hareket ettirilebilmesi, operasyon sırasında damar bütünlüğünün korunması ve postoperatif dönemde yüksek stabilite sağlaması nedeniyle günümüzde en yaygın kullanılan osteotomi tekniği olarak öne çıkmaktadır (Şekil 3).

Operasyon genel anestezi altında gerçekleştirilir. Öncelikle, bukkal sulkus bölgesine geniş bir alana lokal anestezi uygulanarak hem hemostaz hem de ek anestezi etkisi sağlanır; ayrıca hidrodisskesiyon da sağlanır. Mukogingival birleşimin yaklaşık 5 mm üzerinden, premolar dişler arasına bistüri veya koter ile insizyon yapılır. Periost, elevatör yardımıyla dikkatlice kaldırılarak maksilla pterigoid buttress seviyesine kadar açığa çıkarılmaktadır.

Obwegeser açılı ekartör buttress bölgesine yerleştirildikten sonra, nazal mukoza nazal elevatörle serbestleştirilir. Kesi hattı apertura piriformis bölgesinden başlatılıp posteriora doğru ilerletilir ve bu aşama piezocerrahi cihazı veya cerrahi testere kullanılarak tamamlanır. Kortikotomi tamamlandıktan sonra pterigoid buttress alanı, açılı osteotomlar yardımıyla palatinal yönden kontrollü şekilde ayrılmaktadır. Geriye kalan bölümler ise düz osteotomlarla kesilmektedir.

Anterior nazal spina (ANS) bölgesine yerleştirilen cerrahi kanca yardımıyla maksilla tamamen serbestleştirilmekte ve kafa kaidesinden ayrılıp ayrılmadığı kontrol edilmektedir. Sonrasında maksilla, planlanan yeni konuma cerrahi splintler aracılığıyla taşınır ve rijit fiksasyon (Şekil 4) genellikle titanyum plakla sağlanmaktadır [43]. Fiksasyon sonrası oklüzyon ve çene hareketleri değerlendirilmekte, hemostaz sağlanmakta, primer sütür ile operasyon tamamlanmaktadır.



Şekil 3: Lefort 1 Osteotomisi

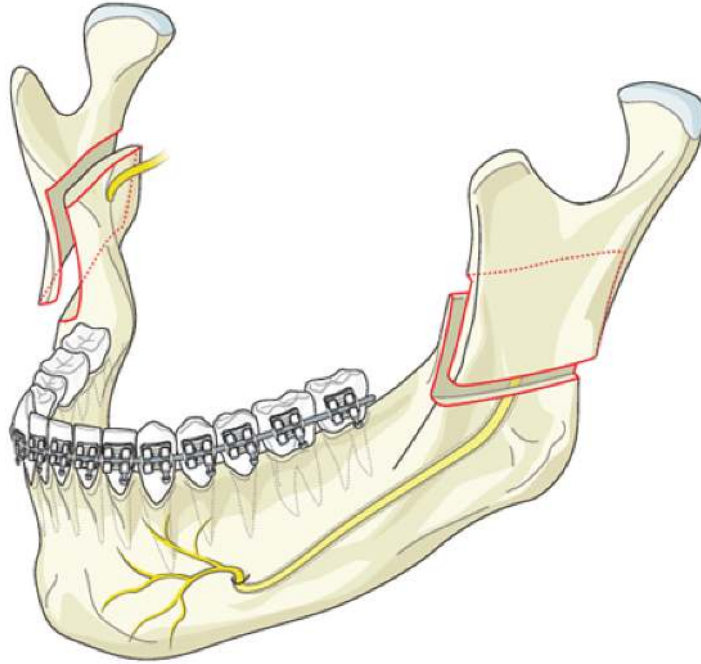


Şekil 4: Maksillanın Kişiye Özel Plaklar ile Rijit Fiksasyonu (Dr. Özge Doğanay Özyılmaz'ın arşivinden)

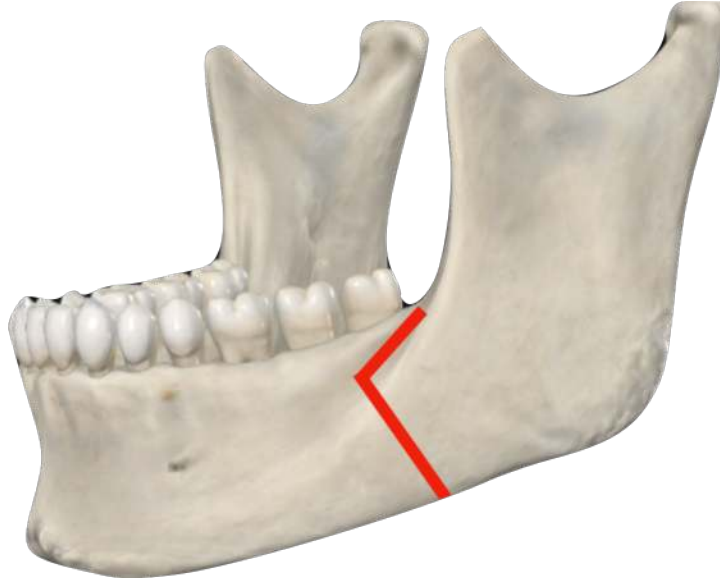
2.2.3.2. Sagittal Split Osteotomisi

1957 yılında Obwegeser ve Trauner tarafından sagittal split ramus osteotomisinin tanımlanması, mandibular ortognatik cerrahide önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu teknik, hem mandibular prognati hem de retrognati tedavisinde uygulanabilmekte; mandibular ramusun sagittal düzlemde ikiye ayrılmasıyla proksimal ve distal segmentler arasında geniş bir temas yüzeyi oluşturarak greft gereksinimini ortadan kaldırmaktadır (Şekil 5) [44].

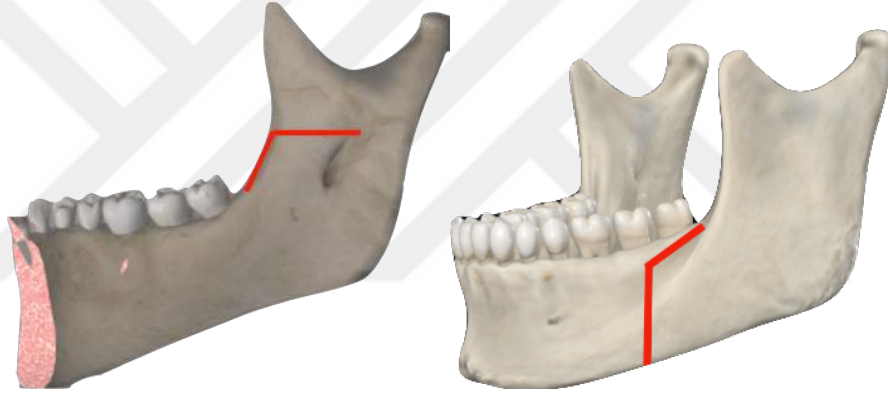
1958’de Dal Pont, yöntemin ilk önemli modifikasyonunu gerçekleştirerek bukkal kortikal kesiyi son molar dişin distalinden vertikal yönde uzatmış ve böylece temas eden kemik yüzey alanını artırmıştır (Şekil 6) [45]. 1968’de Hunsuck ise mediyal kortikal kesiyi ramusun posterior kenarından lingulanın hemen arkasına kadar kısaltarak tekniği hem daha pratik hem de daha güvenli hale getirmiştir. Bu modifikasyonun en önemli avantajı, mediyal pterygoid kasın proksimal segmente tutunduğu bölgenin korunması sayesinde mandibular ilerletme ve rotasyon sırasında distal segmentin hareketine engel olabilecek kas etkisinin önüne geçilmesidir (Şekil 7) [46].



Şekil 5: Obwegeser ve Trauner 1957



Şekil 6: Dal Pont



Şekil 7: Hunsuck modifikasyonunda medial ve vertikal osteotomi hattı.

Günümüzde sagittal split osteotomisi, alt çenenin tüm yönlerde planlanan hareketlerine olanak tanınması, farklı tipte mandibular deformitelerin tedavisinde geniş bir uygulama alanına sahip olması ve segmentler arası geniş kemik temas yüzeyleri sayesinde sağladığı yüksek stabilite nedeniyle en sık tercih edilen mandibular ortognatik cerrahi yöntemi olarak kullanılmaktadır [47, 48].

Cerrahi işlem, genel anestezi altında nazotrakeal entübasyon ile başlatılır. Operasyon sahasına vazokonstriktörlü lokal anestetik uygulanarak kanama kontrolü sağlanır ve diseksiyon kolaylaştırılır. İntraoral insizyon, ramusun ön kenarının üst üçte ikisinden başlayıp birinci molar distalinde sonlanacak şekilde yapılır. Bukkal ve lingual flepler mukoperiostal olarak kaldırılır, lingual diseksiyon sigmoid çentik seviyesine kadar ilerletilerek lingula belirlenir ve kanal retraktörü yerleştirilir.

Medial ramus kesisi lingula seviyesinden başlatılarak oklüzal düzleme paralel ilerletilir, anterior vertikal ramus kesisi ile mandibula korpusunun alt kortikal sınırına bağlanır. Kortikotomi tamamlandıktan sonra osteotom ve spreader ile kontrollü split yapılır. Inferior alveolar sinirin medialde kalmasına özen gösterilir; aksi durumda distal segmente alınmaktadır.

Mandibula planlanan konuma getirilerek splint ile stabilize edilmektedir. Gereken olgularda kas serbestleştirilmekte veya kemik rezeksiyonu yapılmaktadır. Kondil pozisyonu kontrol edilip segmentler bikortikal vidalarla rijit ya da plak-monokortikal vidalarla semirijit fiksasyon ile sabitlenmektedir.. İntraoral erişimin zor olduğu durumlarda transbukkal trokar ile ekstraoral yaklaşım tercih edilebilmektedir. Fiksasyon sonrası oklüzyon ve çene hareketleri değerlendirilir, hemostaz sağlanır, gerekirse diren yerleştirilerek primer sütür ile operasyon tamamlanmaktadır [47-50].

2.2.4. Ortognatik Cerrahide Görülen Komplikasyonlar

Cerrahi işlemler sırasında ve sonrasında hem lokal hem de sistemik düzeyde çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Bu risklerin azaltılması ve olası sorunların önlenmesi için, operasyon öncesinde ayrıntılı klinik ve radyolojik değerlendirmeler yapılması, cerrahi sürecin tüm aşamalarının özenle planlanması gereklidir [51]. Olası komplikasyonların kapsamlı şekilde bilinmesi ise, ortaya çıkabilecek durumların erken tanınarak etkin biçimde yönetilmesini sağlamak ve tedavi sonuçlarının olumlu yönde şekillenmesine katkıda bulunmaktadır [52].

2.2.4.1. Ödem

Cerrahi sonrası, dokuların iyileşme sürecine bağlı olarak ödem gelişmesi beklenen fizyolojik bir durumdur. Ancak postoperatif dönemde hastanın yaşam kalitesini korumak, iyileşme sürecini hızlandırmak ve hasta kooperasyonunu artırmak amacıyla ödemin şiddetinin kontrol altında tutulması önemlidir. Bu amaçla, deksametazon gibi kortikosteroidler ile nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlardan oluşan uygun bir farmakolojik protokol uygulanarak ödemin hem süresi hem de miktarı azaltılabilmektedir [53].

2.2.4.2. Kanama

Ortognatik cerrahi işlemlerinde ciddi kanama nadiren görülse de, cerrahi alanın anatomik özellikleri ve kullanılan teknikler kan kaybı miktarını etkileyebilir. Sagittal split osteotomisi (SSO) üzerine yapılan çalışmalarda ortalama kan kaybı 176,6 mL olarak bildirilmiş ve kan transfüzyonu gereksinimi oluşmamıştır [54]. İntraoperatif kanamalar genellikle yumuşak doku diseksiyonu, osteotomi hattının açılması, segmentlerin ayrılması veya belirli damar yapılarına zarar verilmesi sonucu ortaya çıkar [55]. Risk altındaki başlıca yapılar şunlardır:

Maksiller arter

Posterior superior alveolar arter

Arteria palatina descendens

Fasiyal arter

İnferior alveolar arter

Retromandibular ven

Le Fort I osteotomilerinde pterigoid plakların ayrılması sırasında pterigoid venöz pleksusa zarar verilmemeli, ayrıca tüber bölgesindeki osteotomi hattı posterior superior alveolar arter hasarını önlemek amacıyla daha aşağı seviyeden yapılmalıdır [56]. Karotid–kavernöz fistül veya internal karotid arter trombozu gibi nadir komplikasyonların riskini azaltmak için hastanın baş pozisyonu aşırı ekstansiyona getirilmemelidir.

SSO sırasında retromandibular ven, maksiller arter, fasiyal arter ve inferior alveolar arter yaralanmaları bildirilmektedir [57]. Bu komplikasyonların önüne geçmek için diseksiyonun kontrollü yapılması, yumuşak dokuların gereksiz yere ayrılmaması ve ekartörlerin doğru pozisyonlandırılması büyük önem taşır [58].

2.2.4.3. Avasküler Nekroz

Kanlanma bozukluğuna bağlı komplikasyonlar, ortognatik cerrahi sonrası en sık papil nekrozu olarak ortaya çıkar. Bu durum, dişlerin devitalizasyonundan alveoler bölge nekrozuna, hatta tüm segmentin canlılığını kaybetmesine kadar ilerleyebilir [59]. Özellikle çok parçalı segmental maksilla osteotomilerinde, vasküler desteğin bozulmasına bağlı nekroz riski belirgin şekilde artmaktadır [57]. Mandibular cerrahilerde ise segmentin beslenmesini sürdürmesi için kas ataçmanları ve flep pediküllerinin korunması kritik öneme sahiptir [59].

Avasküler nekrozun erken teşhisinde temel hedef, enfeksiyon gelişiminin önlenmektir. Bu amaçla, postoperatif dönemde şüpheli olgularda bölge irrigasyon ile temizlenir, oral hijyen düzeyi artırılır, segment immobilize edilir ve antibiyotik profilaksisi uygulanmaktadır. Gerekli durumlarda, doku iyileşmesini desteklemek amacıyla hiperbarik oksijen tedavisi tercih edilebilmektedir [60].

Geç dönemde tanı alan vakalarda öncelikle nekrotik alanın demarkasyonu için uygun süre beklenmektedir. Sınırlar netleştğinde nekroze dokular cerrahi olarak uzaklaştırılır ve bölge temizlenir. Ardından, fonksiyonel ve estetik bütünlüğü yeniden sağlamak amacıyla uygun rekonstrüksiyon teknikleri uygulanmaktadır [61-63].

2.2.4.4. Kötü Kırık

Sagittal split osteotomisinin modern uygulamalarında, medial kırık hattı çoğunlukla spontan olarak oluşmaktadır. Ancak kortikal kesinin yetersiz yapılması veya mandibulanın anatomik yapısındaki varyasyonlar, kırık hattının planlanan güzergâhından sapmasına yol açabilmektedir. Plan dışı gelişen ve operasyonun seyrini olumsuz etkileyen bu tür kırıklar, “kötü kırık” (bad-split) olarak adlandırılmaktadır. İstenmeyen kırık hatları, mandibulanın serbestleştirilmesi, uygun pozisyona getirilmesi ve fiksasyonu sürecinde zorluklara neden olabilmektedir. Bu nedenle genellikle intraoperatif olarak düzeltilmeleri gerekmektedir. Osteotomi tekniklerinde yapılan modifikasyonların önemli bir amacı da kötü kırık oluşumunu önlemektir [64].

Steenen ve Becking, kötü kırıkları dört temel tip altında sınıflandırmıştır [65]. Tip I, proksimal (bukkal) segmentte meydana gelen kırıkları; Tip II, distal (lingual) segmentte oluşan kırıkları; Tip III, koronoid proses kırıklarını; Tip IV ise kondil boynu kırıklarını ifade eder. Bu sınıflandırmada özellikle Tip IV kırık, kondilin distal segmente tutunması nedeniyle tedavisi en güç olan form olarak değerlendirilmektedir [66].

2.2.4.5. Temporomandibular Eklem Problemleri

Ortognatik cerrahi, temporomandibular eklem (TME) bozukluklarını doğrudan tedavi etmek amacıyla planlanan bir prosedür değildir. Ancak, çene ilişkilerinin cerrahi olarak düzeltilmesi, eklem uyumunu artırarak mevcut TME semptomlarında iyileşmeye katkıda bulunabilir. Bununla birlikte, preoperatif dönemde tespit edilen her türlü TME patolojisi dikkatle değerlendirilmelidir.

Operasyon sırasında eklem yapılarının anatomik bütünlüğünün korunması ve artiküler diskin konumunun stabilitesinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Mandibula yeni pozisyonuna yerleştirildiğinde disk, kondil ve fossanın fizyolojik ilişkisi bozulmuşsa, ameliyat sonrası eklem normal pozisyonuna dönmesiyle birlikte maloklüzyon, relaps, TME semptomlarında artış ve kondil başında rezorpsiyon gibi komplikasyonlar gelişebilmektedir [67].

2.2.4.6. Enfeksiyon

Ortognatik cerrahi sonrası enfeksiyon gelişimi, çoğunlukla osteosentez plaklarının ekspozisyonu ile ilişkilidir. Literatürde, operasyon süresinin enfeksiyon riskini etkileyen önemli bir faktör olduğu bildirilmektedir; cerrahi sürenin kısa olması riski azaltırken, uzun süren operasyonlarda olasılık artmaktadır. Ayrıca, tek çene cerrahisi uygulanan hastalarda enfeksiyon insidansı, çift çene ameliyatı geçirenlerle kıyasla daha düşüktür.

Tespit edilen postoperatif enfeksiyonların büyük çoğunluğu mandibula bölgesinde görülmektedir. Bu durumun, cerrahi alanın tükürük ile daha fazla temas etmesi sonucu mikroorganizma kolonizasyonunun kolaylaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir[68].

2.2.4.7. Sinir Hasarı

Ortognatik cerrahide, özellikle SSO sırasında İAS anatomik konumuna bağlı olarak yaralanma riski taşır [69]. İAS, mandibular foramen mandibula ramusuna girip, corpus içerisinde seyrederek mental foramen bölgesinde iki dala ayrılır. İnsiziv dalı corpus içerisinde anterior keser dişlere devam ederken, mental foramen çıkkan mental sinir alt dudak, dişler, dişeti, alveolar mukoza ve çene ucuna duyu sağlar [70]. Osteotomi hattının kanal ile olan mesafesi, mandibular kanalın anatomik varyasyonları ve cerrahi teknik, sinir hasarı riskini doğrudan etkiler [71].

SSO’ da sinir yaralanması genellikle osteotomi hattı ile kanalın yakın teması, segmentlerin ayrılması sırasında sinire bası veya gerilme uygulanması ya da aletlerin doğrudan temas etmesi sonucu meydana gelir [71, 72]. Bu durum postoperatif dönemde parestezi, hipoestezi veya anestezi gibi nörosensoryel bozukluklara yol açabilir. Maksiller cerrahilerde n. infraorbitalis, mandibular işlemler sırasında ise

nadiren n. lingualis yaralanmaları da görülebilir; ancak bu sinirlerde hasar oranı İAS'ye kıyasla daha düşüktür [73, 74].

2.3. Postoperatif Nörosensöriyel Değerlendirme

Cerrahi sonrası inferior alveolar sinir fonksiyonunun değerlendirilmesinde hem öznel hem de nesnel yöntemler kullanılmaktadır. Öznel yöntemler, hastaların his kaybı, parestezi veya uyuşukluk gibi semptomlarını ifade ettikleri anketler ve görsel analog skala (GAS) uygulamalarını içerir. Nesnelleştirilmiş değerlendirme ise hafif dokunma (pamuk veya monofilament), iğne batırma, termal diskriminasyon ve iki nokta ayırt etme testleri gibi klinik muayene protokollerini kapsamaktadır. Bununla birlikte, bu testlerin hiçbirisi tam anlamıyla objektif değerlendirme sağlamaz; sonuçlar hastanın yanıtına bağlı olmakta ve bu nedenle belirli bir subjektif bileşen içermektedir [75]. Yine de, bu yöntemler iyileşme sürecinin sistematik ve standart bir biçimde izlenmesine önemli katkı sağlamaktadır.

Takip protokollerinde değerlendirme genellikle 1., 3., 6. ve 12. aylarda yapılmaktadır. Çeşitli araştırmalarda somatosensöriyel uyarılmış potansiyeller gibi elektrofizyolojik yöntemler kullanılsa da, bu teknik henüz klinik pratiğe girmemiştir [76].

2.4. İyileşme Süreci

SSO sonrası nörosensöriyel bozuklukların çoğu geçici olup, iyileşme genellikle ilk 3–6 ay içinde beklenmektedir. Kalıcı duyu kaybı oranı literatürde %5–15 arasında bildirilmiştir. İyileşme süresi; hastanın yaşı, kanalın anatomik yapısı, osteotomi hattının konumu ve uygulanan cerrahi teknik ile ilişkilidir [71].

Genel olarak;

- 1. ay: Duyusal kayıplar en yoğun düzeydedir.
- 3. ay: Hastaların büyük çoğunluğunda belirgin iyileşme başlar.
- 6–12. ay: Sinir fonksiyonunun normale dönme oranı %70–90'dır.
- 12 ay sonrası: İyileşme minimaldir ve kalan defisitler genellikle kalıcıdır [77].

Maksiller cerrahilerde n. infraorbitalis yaralanmaları çoğunlukla 3 ay içinde tamamen düzelirken, n. lingualis hasarlarında iyileşme süresi daha uzun olabilmektedir [74, 78]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, tek merkezli ve geriye dönük olarak tasarlanmış olup Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Karar no: 2025/63). 2017–2024 yılları arasında Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda sınıf II veya sınıf III dentofasiyal deformite nedeniyle ortognatik cerrahi uygulanan hastaların arşiv kayıtları taranmıştır.

Dahil edilme kriterleri şunlardır:

- En az 6 ay önce gömülü üçüncü molar dişlerinin çekilmiş olması,
- Ortognatik cerrahi sonrası öznel duyuşal değerdendirme anketinin mevcut olması,
- Cerrahi öncesi ve cerrahiden 6 ay sonraya ait bilgisayarlı tomografi görüntülerinin bulunması,
- Sagittal split osteotomisinde Hunsuck modifikasyonunun uygulanmış olması,
- Çift çene cerrahisinin gerçekleştirilmiş olması,
- Postoperatif dönemde en az 1 yıllık takip verilerinin mevcut olması,
- Aynı cerrahi ekip tarafından ameliyat edilen hastalar olması.

Dahil edilmeme kriterleri ise şunlardır:

- Yüz travması nedeniyle daha önce cerrahi uygulanmış olması,
- Sagittal split osteotomisinin Posnick modifikasyonuna göre yapılmış olması,
- Ortognatik cerrahi sonrası öznel duyuşal değerdendirme anketinin bulunmaması,
- Preoperatif olarak mental sinir veya dallarında hasar tespit edilmesi,
- Sadece tek çene veya genioplasti operasyonu yapılmış olması,
- Cerrahiye takiben bir yıl içerisinde mandibula ya da maksillaya yönelik ek cerrahi uygulanması,
- Eksik ya da yetersiz tıbbi kayıt veya bilgisayarlı tomografi görüntülerinin bulunması.

3.2. Cerrahi Prosedür

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi bölümünde görevli cerrahlar tarafından Tıp Fakültesi Genel Ameliyathanesinde opere olmuş hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Genel anestezi induksiyonu propofol i.v. başlatılmakta, nöromüsküler blokajın ardından hastalara nazotrekeal entübasyon uygulanmaktadır. Anestezinin idamesi ise sevofluran ile idame ettirilmektedir.

Maksilla cerrahilerinde Le Fort I osteotomisi, Obwegeser'in tanımladığı teknik esas alınarak gerçekleştirilmekte, maksilla ameliyat öncesinde dijital olarak hazırlanan cerrahi splint yardımıyla planlanan konumuna getirilmekte ve mini plak ile vidalar kullanılarak fiks edilmektedir.

Mandibulada sagittal split osteotomisi, Hunsuck modifikasyonuna uygun şekilde yapılmaktadır. Tüm kemik kesilerinde piezoelektrik cerrahi testeresi kullanılmakta; yalnızca mandibulanın medial kesisi başlangıcında ve vertikal kesinin bazal sınırında Lindemann frez ve cerrahi piyasemen, bol steril serum fizyolojik irrigasyonu eşliğinde uygulanmaktadır. Kemik kesileri tamamlandıktan sonra segmentler, inceden kalına osteotomlar yardımıyla inferior alveolar sinir korunacak şekilde ayrılmaktadır.

Mandibula ayrılması sırasında sinirin proksimal segmentte kaldığı olgularda, künt uçlu bir alet yardımıyla disseke edilerek distal segmente alınmaktadır. Mandibula, dijital olarak tasarlanan cerrahi splint yardımıyla planlanan konumuna getirilmekte ve yarı rijit fiksasyon miniplak ve vidalar kullanılarak yapılmaktadır.

Tüm cerrahi planlamalar, maksillofasiyal bilgisayarlı tomografi verileri kullanılarak bilgisayar destekli sanal cerrahi planlama yazılımı (NEMO TEC, İspanya) aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

3.3. Kayıtların Toplanması

Klinik değişkenler, hastaların tıbbi kayıtlarından elde edilmiştir.

- Öznel duyuşsal tanımlama skorları
- Yaş
- Cinsiyet
- İskeletsel deformite türü

- Cerrahi hareketin büyüklüğü (cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrasında segmente edilen kafataslarının, maksillaların ve mandibulaların çakıştırılması sonrasında molar dişler ve menton noktaları arasındaki doğrusal mesafe)

3.4. Öznel Duyusal Tanımlama Anketi

Sinir-duyu bozukluğun tespiti için öznel duyusal tanımlama anketi kullanılmıştır. Cerrahi sonrasında 6. ayda alınan anket verileri geriye dönük arşiv kayıtlarından edinilmiştir. Anket 12 sorudan oluşmaktadır (Tablo 3). Hastalardan kendilerine sorulan sorulara mevcut durumlarına göre 0 en iyi, 10 en kötü olmak üzere puan vermesi istenmektedir.

Ayrıca, bu ankette hastaların nörosensöryel bozukluk olduğu döneme göre cevaplar vermesi istenmektedir. Ek olarak, nörosensöryel bozukluğun ne zaman geçtiği ve ne kadar süre devam ettiği de sorgulanmaktadır. Anketlerde sorulan sorulara verilen cevapların puanlarına göre; 0-2 hafif düzeyde nörosensöryel bozukluk, 2-4 hafif- orta düzeyde nörosensöryel bozukluk, 4-6 orta düzeyde nörosensöryel bozukluk, 6-8 orta-şiddetli nörosensöryel bozukluk ve 8-10 şiddetli nörosensöryel bozukluk olarak tanımlanmaktadır.

Anket, duyu kaybının klinik şiddetiyle birlikte işlevsel etkilenmesini değerlendirmek üzere yapılandırılmaktadır. İlk 1–7. sorular, duyusal kaybın düzeyini ve buna eşlik eden fonksiyonel kısıtlılıkları ölçmeyi amaçlamaktadır. 8. ve 9. sorular, hastanın genel memnuniyetini ve duyu bozukluğunun sosyal yaşama yansımalarını sorgulayarak tedaviye ilişkin öznel algıyı ortaya koymaktadır. 10. soru ise bireyin yaşadığı duyu bozukluğunu niteliksel olarak betimlemesini (semptom tipinin tanımlanması) hedeflemektedir.

Anket, duyu bozukluğunun süreci ve sonuçları zaman–şiddet–etki ekseninde bütüncül biçimde incelemek üzere kurgulanmaktadır. 1. ve 2. sorular, bozukluğun süresi ve düzelme zamanına ilişkin bilgileri toplamaktadır. 3–9. sorular, duyu kaybının şiddeti ile fonksiyonel etkilenme düzeyini değerlendirmektedir. 10. ve 11. sorular, hasta memnuniyeti ve sosyal yaşama etki boyutlarını sorgulamaktadır. 12. soru ise semptomun niteliğini tanımlatarak duyu bozukluğunun tipini sınıflandırmaktadır. Bu yapı, hasta bildirimini temelli ölçümleri sistematik biçimde derleyerek karşılaştırmalı analizlere uygun, tutarlı bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Tablo 3: Öznel Duyusal Tanımlama Anketi

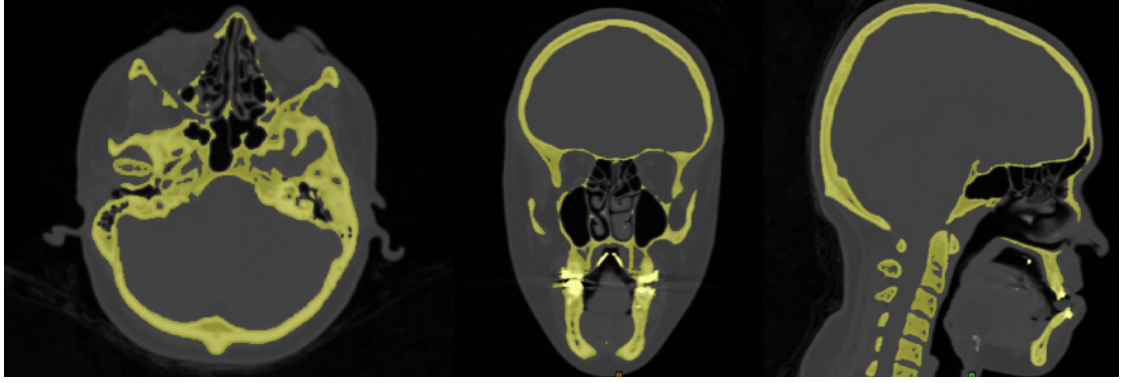
SORU NO	SORU	YANIT SEÇENEKLERİ
1	Duyu bozukluğunun ne kadar süre önce geçti?	Yanıt: _____
2	Duyu bozukluğunun ne kadar süre devam etti?	Yanıt: _____
3	Duyu bozukluğunun olduğu dönemde alt dudaktaki duyunuza 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Sağ: ☐ Sol: ☐
4	Duyu bozukluğunun olduğu dönemde alt çenedeki duyunuza 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Sağ: ☐ Sol: ☐
5	Duyu bozukluğunun olduğu dönemde alt dişleriniz ve diş etinizdeki duyunuza 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Sağ: ☐ Sol: ☐
6	Duyu bozukluğunun olduğu dönemde dudaktan veya çeneden fark etmeden salyanızın aktığı oldu mu? Mevcut duruma 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Evet ☐ Hayır ☐ / Sağ ☐ Sol ☐
7	Duyu bozukluğunun olduğu dönemde alt dudağınızı veya yanağınızı fark etmeden sildiğiniz oldu mu? Mevcut duruma 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Evet ☐ Hayır ☐ / Sağ ☐ Sol ☐
8	Duyu bozukluğunun olduğu dönemde alt dudağınızı fark etmeden sıcak yemek ve içeceklerle yaktığınız oldu mu? Mevcut duruma 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Evet ☐ Hayır ☐ / Sağ ☐ Sol ☐
9	Duyu bozukluğunun olduğu dönemde duyu kaybını genel olarak değerlendirmeniz gerekirse 0 tam hissiyat, 10 hiç yok olacak şekilde puan veriniz.	Puan: ____ / 10
10	Duyu bozukluğunun olmadığı dönemde, deneyiminize dayanarak tedaviden memnun musunuz? 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Puan: ____ / 10
11	Ameliyat sonrası his durumunuzun sosyal yaşamınıza etkisini değerlendirir misiniz? 0 en iyi, 10 en kötü olacak şekilde puan veriniz.	Puan: ____ / 10
12	Ameliyat sonrası meydana gelen duyu bozukluğunu genel olarak değerlendirirseniz, aşağıdakilerden hangisi durumunuzu en iyi tanımlar?	Tam hissizlik ☐ İğne batması ☐ ☐ Yanma ☐ Elektrik çarpması ☐

3.5. Bilgisayarlı Tomografi Çekim Tekniği

Cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 6. Ayda alınmış 2 adet bilgisayarlı tomografi verileri üzerinden incelemeler yapılmıştır. Tomografik görüntüleme Siemens/Somatom As+ marka cihaz ile 34.40 cm tarama alanı, 100 kvp tüp voltajı, 110 mas tüp amperi, piksel büyüklüğü 0,672 mm, 512 piksel genişliği, 516 piksel yüksekliği ve 0.5 mm kesit aralığı kullanılarak yapılmaktadır. Cerrahi öncesinde görüntüleme yapılırken, hastaların temporomandibular eklem komponentleri sentrik ilişkide olması için Dawson' nun yöntemi kullanılarak 2-4 mm kalınlığında mum ile sabitlenmektedir. Hastalar ağızlarında anlatılan teknikle üretilen mum ile görüntülemeye alınmaktadır. Cerrahi sonrasındaki görüntülemede hastaların maksimum interkuspizasyonunda ısırması istenmektedir. Elde edilen görüntülemeler Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim (TDGİ) formatına dönüştürülmekte ve depolanmaktadır.

3.6. Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinden 3 Boyutlu Model Eldesi

3 boyutlu model elde etmek için NEMO FAB (Nemo Tec, İspanya) yazılımı kullanılmıştır. TDGİ formatındaki tomografik veri Nemo yazılımının tomografi okuma arayüzü kullanılarak sagittal, aksiyal ve frontal kesitlerde görülecek şekilde açılmıştır. Yazılımın segmentasyon arayüzü kullanılarak hounsfield birimi -1024 / +1650 olacak şekilde maskeleme işlemi uygulanmıştır. Maskeleme işlemi sonrasında BT görüntülemenin tarama alanına giren tüm maksillofasiyal yapıların 3 boyutlu modeli elde edilmiştir (şekil6).

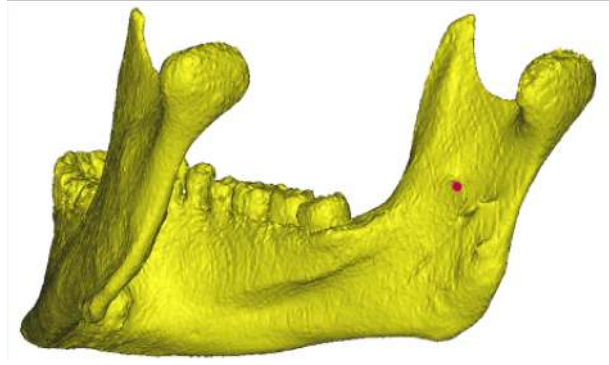


Şekil 6: Maksillofasiyal Yapıların Üç Boyutlu Maskeleme İşlemi Sonrası Modeli

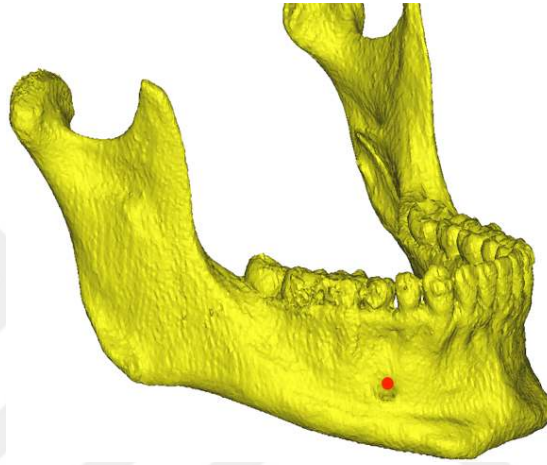
3.7. Bilgisayarlı Tomografi ve 3 boyutlu Model Üzerinden Mandibular Kanalın Seyrinin Tespit Edilmesi

Nemo yazılımı ile elde edilen 3 boyutlu modeli ve 3 kesitteki tomografik verisi üzerinden inferior alveolar sinirin, lingula adı verilen mandibula üzerindeki anatomik oluşumun hemen kaudalinden mandibular kanala giriş yaptığı nokta tespit edilmiştir.

Özdeş noktaların işaretlendiğinin sağlanması için yazılımın arayüzünde mevcut olan ve 3 boyutlu modelde seçildiğinde her 3 tomografik kesitte de özdeş noktayı seçen özelliği kullanılmıştır. Lingula noktasının seçim işlemi hem sağ taraf hem de sol taraf için aynı şekilde yapılmıştır (şekil 7). Ayrıca aynı işlem hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası 3 boyutlu modeller üzerinde de yapılmıştır.



Şekil 7: Lingula Noktası (Kırmızı nokta)



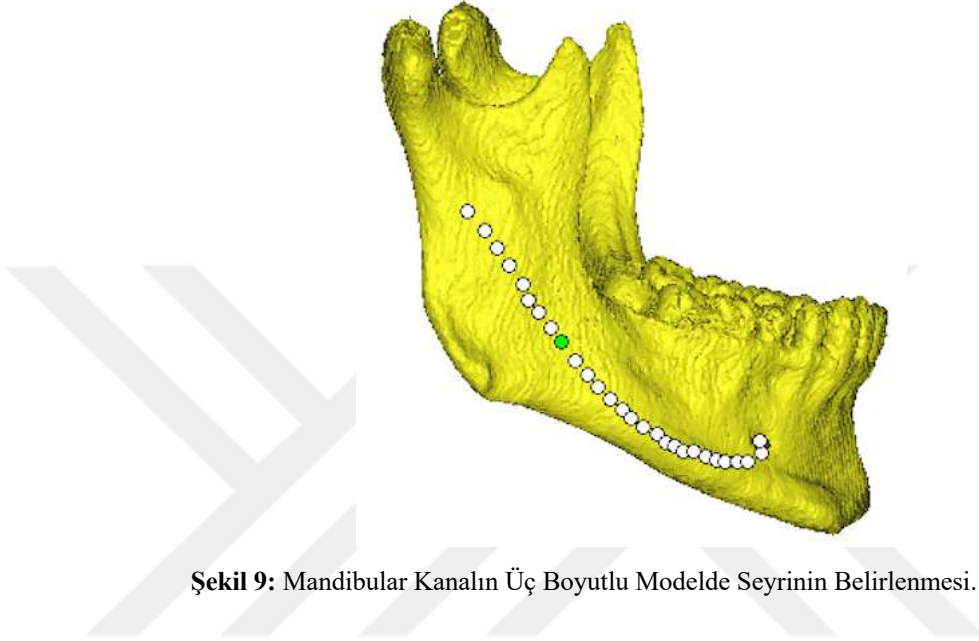
Şekil 8: Mental Foramen Noktası (Kırmızı nokta)

Yazılım üzerinde mental foramenler inferior alveolar sinirin mandibular kanaldan çıktığı nokta olarak hem sağ taraf hem de sol taraf için lingula noktasının seçim tekniği ile aynı olacak şekilde işaretlenmiştir (şekil 8). Aynı zamanda aynı işlem hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası 3 boyutlu modeller üzerinde de yapılmıştır.

Tablo 3: Sinir Doğrultusunun Tespitinde Kullanılan Anatomik Referans Noktaları

Sinir Doğrultusu Tespiti için Referans Anatomik Oluşumlar	Tanımlaması
Mandibular foramen	Ramus mandibulanın medial tarafında bulunan, inferior alveolar sinirin mandibulanın içerisinde mandibular kanal adı verilen yapıda seyrine başladığı anatomik oluşumdur. Inferior alveolar sinir lingulanın hemen kaudalinde bulunur.
Mental Foramen	Mandibulanın korpusunun lateral tarafında bulunan inferior alveolar sinirin mandibular kanaldan çıkıp yumuşak dokuya yayılmaya başladığı anatomik oluşumdur.

Inferior alveolar sinirin doğrultusunun yazılım üzerinde çizim işlemi için başlangıç referans noktası lingula, bitiş noktası ise mental foramen olarak seçilmiştir. Belirtilen noktalar arasında mandibular kanalın kortikal sınırları tomografik verinin 3 kesitinde görülerek işaretleme yapılmıştır. İşaretleme işlemi 2.5 mm çapta ve tomografik verinin her 0,5 mm kesitine denk gelecek şekilde referans anatomik oluşumlar arasında yapılmıştır (şekil 9).



Şekil 9: Mandibular Kanalın Üç Boyutlu Modelde Seyrinin Belirlenmesi.

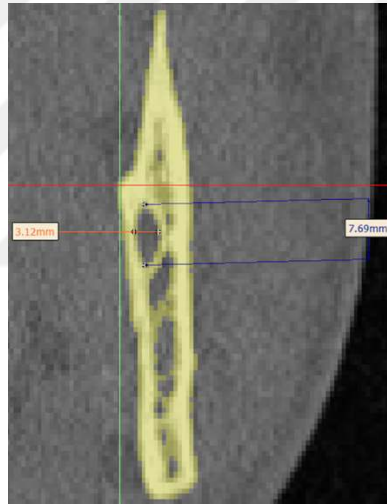
İşaretleme işleminin mandibular kanalının kortikal kemik sınırları içerisinde olduğu tüm kesitler kullanılarak doğrulandıktan sonra işaretlenmiş verinin 3 boyutlu modeli oluşturulmuştur. Oluşturulmuş modelin uzunluğu Nemo yazılımı ile otomatik olarak gözlemlenmiştir. Bu işlem hem sol hem de sağ taraf için yapılmış olup; aynı zamanda cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası olarak da işaretlenmiştir. Ölçümü yapılan verinin kaydedilmesi cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası ait olma durumuna göre kaydedilmiştir.

3.8. Inferior Alveolar Kanal Genişliği ve Yüksekliğinin Sınıf II–III Bireylerde Karşılaştırılması

Nemo yazılımı aracılığıyla 3 eksenli tomografik verisi oluşturulan ve 3 boyutlu modeli elde edilen hasta verisi üzerinde lingulada (Bölge IV), ikinci büyük azı dişinin distalinden (Bölge III), ikinci ve birinci büyük azı dişinin interproksimal bölgesinden (Bölge II) ve mental foramen bölgesinden (Bölge I) olacak şekilde cerrahi

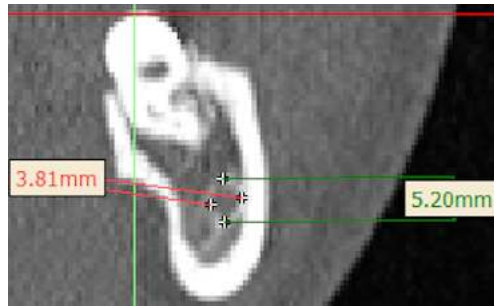
öncesi ve sonrası özdeş noktalardan mandibular kanalın yükseklik ve genişlik ölçümleri yapılmıştır.

Lingula bölgesindeki ölçüm için; lingulanın apeksinin mandibular foramene bakan yüzeyi işaretlenmiştir. İşaretlenen bu nokta tomografik verinin her 3 ekseninde de doğru olduğu onaylanmıştır. Bu noktadan bilgisayarın faresi ile 2 tıklama inferior yönde tomografik veri her 3 ekseninde de hareket ettirilmiştir. Fare ile yapılan her tıklama 0.5 mm harekete sebep olmuştur. Hareketin milimetrik doğruluğu tomografik verinin kesit aralıklarından ileri gelmektedir. Hastadan alınan cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası bilgisayarlı tomografilerin kesit aralığı 0.5 milimetredir. Mandibular kanalın genişliğinin ve yüksekliğinin ölçümü lingulanın 1 milimetre inferiorunda olacak şekilde yapılmıştır (Tablo 4). Belirtilen noktadaki ölçüm frontal kesitte mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultuda yapılmıştır (Şekil 10).



Şekil 10: Lingula Noktasında Kanalın Yükseklik ve Genişlik Ölçümü

İkinci büyük azı dişinin distalinden ölçüm için; 3 boyutlu model üzerinden ikinci büyük azı dişinin oklüzal yüzeyinden görülecek şekilde dişin santral oluşunun distal sonlanmasına işaretleme yapılmıştır (Tablo 4). İşaretleme sonucunda her üç tomografik kesitte de görüntü otomatik olarak işaretleme yapılan noktaya göre oryante olmuştur. Belirtilen noktadaki ölçüm frontal kesitte mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultuda yapılmıştır (Şekil 11).

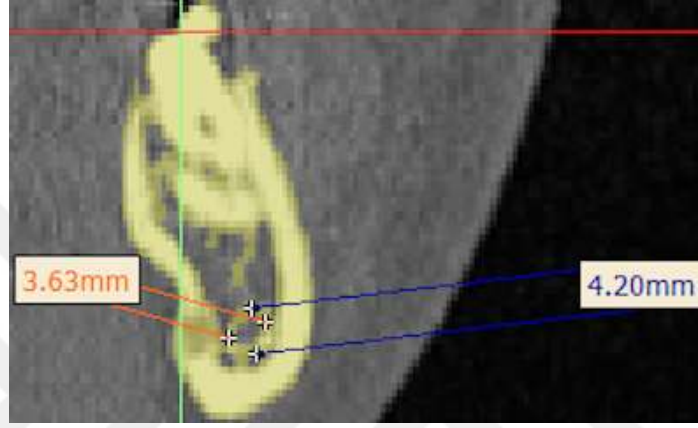


Şekil 11: İkinci Büyük Azı Dişinin Distal Noktasında Kanalın Yükseklik ve Genişlik Ölçümü

Tablo 4: Mandibular Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümleri İçin Referans Anatomi Noktalarının Tanımlaması

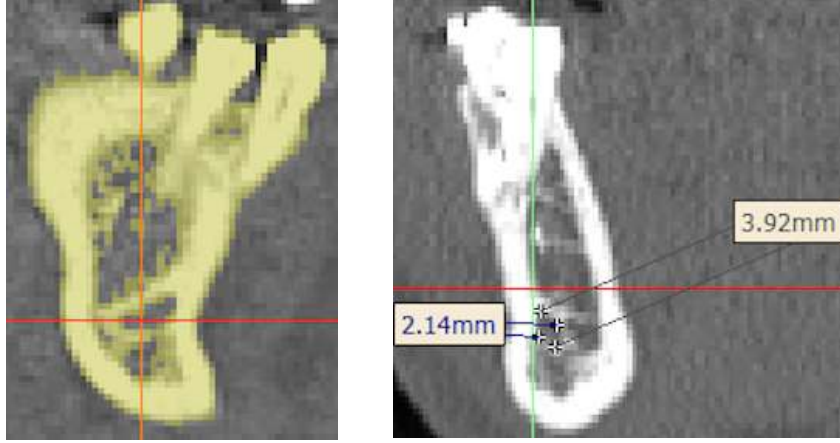
Mandibular Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümleri İçin Referans Anatomik Oluşumlar	Tanımlaması
İkinci Büyük Azı Dişin Santral Oluğunun Distal Sonlanma Noktası	Yaklaşık 14 yaşında ağız içerisindeki yerini alan temel görevi öğütme olan daimî diştir. Temel görevi öğütme olan küçük azı ve büyük azı dişlerinin bukkolingual olarak ortasında bulunan ve dişleri tüberküllere ayıran oluğun distal sonlanımı.
Mandibular Foramen	Mandibulanın ramusunun iç yüzeyinde bulunan, lingulanın lateralinde kalan inferior alveolar sinirin mandibula içerisindeki mandibular kanala girdiği anatomik oluşumdur.
İkinci Büyük Azı ve Birinci Büyük Azı kontak (interproksimal) Noktası	Komşu dişlerin kemik içerisinde birbirlerine temas ettikleri nokta
Mental foramen ve Mandibular Kanalin Mental Foramenin Anteriorunda Oluşturduğu Kurvatür	Mandibulanın korpusunun lateral tarafında bulunan inferioralveolar sinirin mandibular kanaldan çıkıp yumuşak dokuya yayılmaya başladığı anatomik oluşumdur. Mental foramenin yaklaşık 3 mm anteriorunda mandibular kanalın oluşturduğu kurvatürdür.

İkinci ve birinci büyük azı dişleri arasındaki ölçüm için; 3 boyutlu model üzerinden birinci büyük azı ve ikinci büyük azı dişinin oklüzal yüzeyinden görülecek şekilde iki dişin kontak noktaları arasından işaretleme yapılmıştır (Tablo 4). İşaretleme sonucunda her üç tomografik kesitte de görüntü otomatik olarak işaretleme yapılan noktaya göre oryante olmuştur. Belirtilen noktadaki ölçüm frontal kesitte mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultuda yapılmıştır (Şekil 12).



Şekil 12: İkinci Büyük Azı Dişi ve Birinci Büyük Azı Dişi Arasındaki Mandibular Kanalın Yükseklik ve Genişlik Ölçümü

Mental foramen bölgesindeki ölçüm için; mental foramenden, inferior alveolar sinir kanal içerisinden çıkarak yumuşak dokuya yayılmaktadır. Ancak sinir mental foramenin yaklaşık 3 milimetre anterioruna gidip posteriora dönerek mental foramenden çıktığı anatomik çalışmalarda ortaya konulmuştur. Bu hareketi sırasında inferior alveolar sinir mandibular kanal içerisinde bir kurvatür oluşturmaktadır. 3 boyutlu model üzerinde mental foramenin olduğu bölge işaretlenmiştir. Kanalın kurvatürünün en derin noktası sagittal kesitte izlenmiştir (Şekil 13-A). En derin noktası sagittal kesitte işaretlendikten sonra frontal kesitte, mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultulda yapılmıştır (Şekil 13-B).



Şekil 13 A-B: A:Kurvaturün En Derin Noktasının Sagittal Kesitte İşaretlenmesi B: Mental Foramen Noktasındaki Mandibular Kanalin Yükseklik ve Genişlik Ölçümü

3.9. İnför Alveolar Kanal–Kortikal Kemik Mesafesinin Sınıf II ve Sınıf III Bireyler Arasındaki Karşılaştırması

Nemo yazılımı aracılığıyla 3 eksen de tomografik verisi oluşturulan ve 3 boyutlu modeli elde edilen hasta verisi üzerinde lingulada, ikinci büyük azı dişinin distalinden, ikinci ve birinci büyük azı dişinin interproksimal bölgesinden ve mental foramen bölgesinden olacak şekilde cerrahi öncesi ve sonrası özdeş noktalardan mandibular kanalın mandibula dış korteksine olan mesafelerinin ölçümleri yapılmıştır.

Lingula bölgesindeki ölçüm için; lingulanın apeksinin mandibular foramene bakan yüzeyi işaretlenmiştir. İşaretlenen bu nokta tomografik verinin her 3 ekseninde de doğru olduğu onaylanmıştır. Bu noktadan bilgisayarın faresi ile iki kez tıklama yapılarak inferior yönde tomografik veri her 3 eksen de hareket ettirilmiştir. Fare ile yapılan her tıklama 0.5 mm harekete sebep olmuştur. Hareketin milimetrik doğruluğu tomografik verinin kesit aralıklarından ileri gelmektedir. Hastadan alınan cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası bilgisayarlı tomografilerin kesit aralığı 0.5 milimetredir. Mandibular kanalın mandibula dış korteksine olan mesafenin ölçümü lingulanın 1 milimetre inferiorunda olacak şekilde yapılmıştır (Tablo 5). Belirtilen noktadaki ölçüm frontal kesitte mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultuda üst sınır, alt sınır, iç sınır ve dış sınır olarak yapılmıştır (Şekil 14).



Şekil 14: Lingula Noktasındaki Mandibular Kanalin Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü

Tablo 5: Mandibular Kanalin Kortekslere olan Mesafesinin Ölçümleri İçin Referans Anatmik Oluşumların Tanımlaması

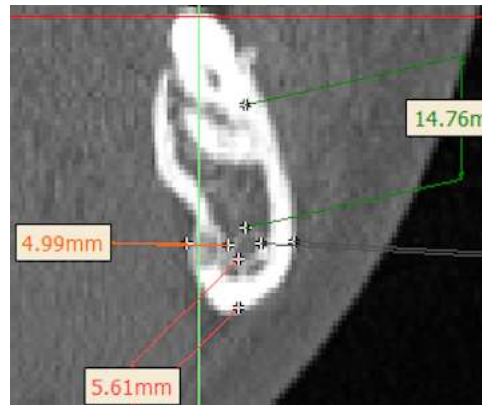
Mandibular Kanalin Kortekslere olan Mesafesinin Ölçümleri İçin Referans Anatmik Oluşumlar	Tanımlaması
İkinci Büyük Azı Dişin Santral Oluğunun Distal Sonlanma Noktası	Yaklaşık 14 yaşında ağız içerisindeki yerini alan temel görevi öğütme olan daimî diştir. Temel görevi öğütme olan küçük azı ve büyük azı dişlerinin bukkolingual olarak ortasında bulunan ve dişleri tüberküllere ayıran oluğun distal sonlanımı.
Mandibular Foramen	Mandibulanın ramusunun iç yüzeyinde bulunan, lingulanın lateralinde kalan inferior alveolar sinirin mandibula içerisindeki mandibular kanala girdiği anatmik oluşumdur.
İkinci Büyük Azı ve Birinci Büyük Azı kontak (interproksimal) Noktası	Komşu dişlerin kemik içerisinde birbirlerine temas ettikleri nokta
Mental foramen ve Mandibular Kanalin Mental Foramenin Anteriorunda Oluşturduğu Kurvatür	Mandibulanın korpusunun lateral tarafında bulunan inferioralveolar sinirin mandibular kanaldan çıkıp yumuşak dokuya yayılmaya başladığı anatmik oluşumdur. Mental foramenin yaklaşık 3 mm anteriorunda mandibular kanalın oluşturduğu kurvatürdür.

İkinci büyük azı dişinin distalinden ölçüm için; 3 boyutlu model üzerinden ikinci büyük azı dişinin oklüzal yüzeyinden görülecek şekilde dişin santral oluğunun distal sonlanmasına işaretleme yapılmıştır (Tablo 5). İşaretleme sonucunda her üç tomografik kesitte de görüntü, otomatik olarak işaretleme yapılan noktaya göre oryante olmuştur. Belirtilen noktadaki ölçüm frontal kesitte mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultuda üst sınır, alt sınır, iç sınır ve dış sınır olarak yapılmıştır (Şekil 15).



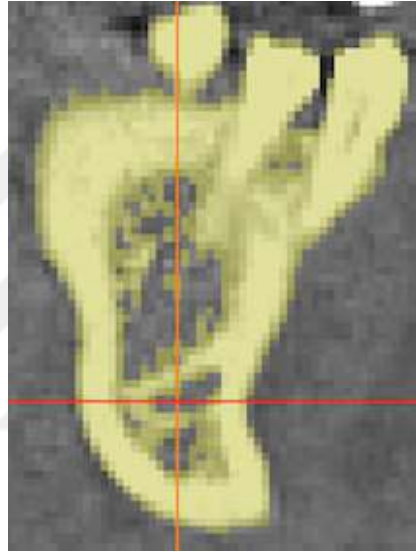
Şekil 15: İkinci Büyük Azı Dişinin Distalindeki Mandibular Kanalın Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü

İkinci ve birinci büyük azı dişleri arasındaki ölçüm için; 3 boyutlu model üzerinden birinci büyük azı ve ikinci büyük azı dişinin oklüzal yüzeyinden görülecek şekilde iki dişin kontak noktaları arasından işaretleme yapılmıştır (Tablo 5). İşaretleme sonucunda her üç tomografik kesitte de görüntü otomatik olarak işaretleme yapılan noktaya göre oryante olmuştur. Belirtilen noktadaki ölçüm frontal kesitte mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultuda üst sınır, alt sınır, iç sınır ve dış sınır olarak yapılmıştır (Şekil 16).

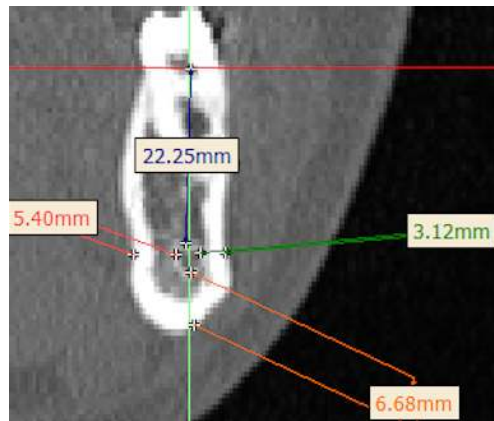


Şekil 16: İkinci Büyük Azı Dişi ve Birinci Büyük Azı Dişi Arasındaki Mandibular Kanalın Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü

Mental foramen bölgesindeki ölçüm için; mental foramenden, inferior alveolar sinir kanal içerisinden çıkarak yumuşak dokuya yayılmaktadır. Ancak sinir mental foramenin yaklaşık 3 milimetre anterioruna gidip posteriora dönerek mental foramenden çıktığı anatomik çalışmalarda ortaya konulmuştur. Bu hareketi sırasında inferior alveolar sinir mandibular kanal içerisinde bir kurvatür oluşturmaktadır. 3 boyutlu model üzerinde mental foramenin olduğu bölge işaretlenmiştir. Kanalin kurvatürünün en derin noktası sagittal kesitte izlenmiştir (Şekil 17). En derin noktası sagittal kesitte işaretlendikten sonra ölçüm frontal kesitte mandibular kanalın kortikal kemik sınırları arasında vertikal ve horizontal doğrultuda üst sınır, alt sınır, iç sınır ve dış sınır olarak yapılmıştır (Şekil 18).



Şekil 17: Mental Foramenin Kurvatürün En Derin Noktasının Sagittal Kesitte İşaretlenmesi



Şekil 18: Mental Foramen Noktasındaki Mandibular Kanalin Kortikal Kemik Sınırlarına Olan Mesafesinin Ölçümü

3.10. İnförör Alveolar Kanalın Ortalama Konum Değişiminin Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Karşılaştırılması

İnförör alveolar sinirin doğrultusunun yazılım üzerinde çizimi işlemi için başlangıç referans noktası lingula, bitiş noktası ise mental foramen olarak seçilmiştir. Belirtilen noktalar arasında mandibular kanalın kortikal sınırları tomografik verinin 3 kesitinde görölerek işaretleme yapılmıştır. İşaretleme işlemi 2.5 mm çapta ve tomografik verinin her 0,5 mm kesitine denk gelecek şekilde referans anatomik oluşumlar arasında yapılmıştır (Şekil 9).

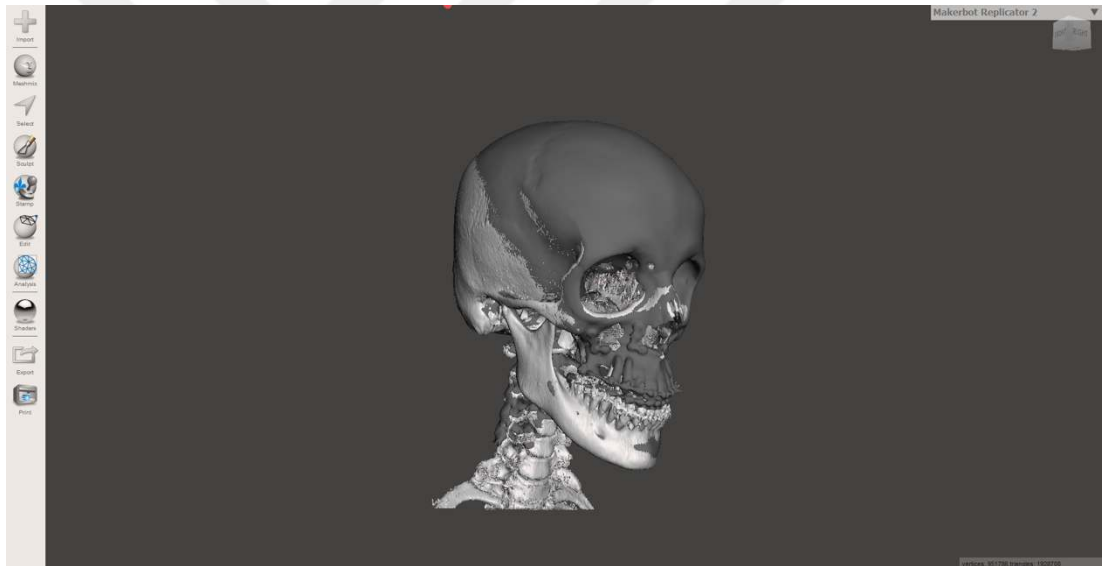
İşaretleme işleminin mandibular kanalının kortikal kemik sınırları içerisinde olduğu tüm kesitler kullanılarak doğrulandıktan sonra işaretlenmiş verinin 3 boyutlu modeli oluşturulmuştur (Şekil 19). Model eldesi hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası olacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 19: İnförör Alveolar Kanalın Üç Boyutlu Modeli

3 Boyutlu olarak modeli elde edilen inferior alveolar sinirin doğrultusunun x, y ve z eksenlerinde ortalama değişimini görmek için, elde edilen cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası modeller Mesh Mixer (Auto Desk, Amerika) yazılımına sterolithografik (stl) formatında aktarılmıştır. Aynı zamanda maksilla ve mandibulanın cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 3 boyutlu modelini elde etmek için Nemo FAB (Nemo Tec, İspanya) yazılımı kullanılmıştır. TDGİ formatındaki tomografik veri Nemo yazılımının tomografi okuma arayüzü kullanılarak sagittal, aksiyal ve frontal kesitlerde görölcek şekilde açılmıştır. Yazılımın segmentasyon arayüzü kullanılarak hounsfield birimi -1024 / +1650 olacak şekilde maskeleme işlemi uygulanmıştır.

Maskleme işlemi sonrasında BT görüntülemenin tarama alanına giren tüm maksillofasiyal yapıların 3 boyutlu modeli elde edilmiştir. Elde edilen 3 boyutlu veri STL formatında Mesh Mixer yazılımına aktarılmıştır. X, y ve z eksenlerinde ortalama değişimin hesabının yapılabilmesi için hastaların cerrahi öncesi modeli ve cerrahi sonrası modeli Mesh Mixer yazılımı kullanılarak nokta temelli karşılaştırma yapılmıştır. Nokta temelli karşılaştırma için, (1) Nasion, (2) Sağ Frontozygomatic suture, (3) Sol Frontozygomatic Suture, (4) sağ Orbitale, (5) sol orbitale, (6) sağ porion, (7) sol porion, (8) sağ mastoid process, (9) sol mastoid process, (10) protuberantia externa kafatasında ameliyat ile konumları sabit kalacak ve karşılaştırmaya temel oluşturacak noktalar olarak seçilmiştir. Nokta temelli karşılaştırma işlemi sonrasında işlemin hassasiyetini artırmak amacıyla Mesh Mixer yazılımında yüzey temelli karşılaştırma işlemi de uygulanmıştır. Yüzey temelli karşılaştırma işlemi için mesafe eşiği değeri 1.000, yinleme sayısı 500 ve alt örneklem yüzdesi 100 olarak belirlenmiştir (Şekil 20).



Şekil 20: Nokta ve Yüzey Temelli Karşılaştırma İşlemi Sonrasındaki Cerrahi Öncesi ve Cerrahi Sonrası Maksillofasiyal Yapılar

Yüzey temelli karşılaştırma işlemi sırasında cerrahi öncesi kafa tası, maksilla, mandibula ve inferior alveolar sinirler sabit tutulmuştur. Cerrahi sonrası kafatası, maksilla, mandibula ve inferior alveolar sinirler tek bir komponent gibi hareket ettirilmiş ve karşılaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 21, 22, 23).



Şekil 21: İAS'nin Cerrahi Öncesi ve Sonrası Çakıştırılmış Halinin Axial Kesitten Görünümü



Şekil 22: İAS'ın Cerrahi Öncesi ve Sonrası Çakıştırılmış Halinin Frontal Kesitten Görünümü



Şekil 23: İAS'ın Cerrahi Öncesi ve Cerrahi Sonrası Çakıştırılmış Halinin Sagittal Kesitten Görünümü

Çakıştırma işlemi sonrasında cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası hem sağ taraf hem de sol taraf inferior alveolar sinirin x, y, ve z eksenlerindeki ortalama konum bilgileri yazılım tarafından otomatik olarak hesaplanmıştır (Şekil 22).

Minimum dimensions	-30.5634	-220.6387	-824.7665
Maximum dimensions	2.1256	-184.3900	-771.7064
Dimension delta	32.6890	36.2487	53.0601
Volume	371.2953		
Surface area	612.2044		

Şekil 24: İinferior Alveolar Kanalin Ortalama Üç Boyutlu Konumunun Tespiti (Kırmızı sembol)

Cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası ortalama olarak hesaplanan x, y ve z eksenindeki koordinat bilgileri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma neticesinde oluşan fark ile sinirin koordinat düzlemindeki üç eksen de değişim yönü hesaplanmıştır.

3.11. Mandibula ve Mandibula' ya Ait Yapıların İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Yer Değiştirme Miktarları

Mesh Mixer yazılımı kullanılarak, cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası çakıştırılmış veri üzerinden ölçümler yapılmıştır. Ölçüm için, (1) mandibular son büyük azı dişlere, ve (2) menton noktaları arasındaki mesafelere bakılmıştır. Ölçümler için çakıştırılmış modeller Frankfurt horizontal düzleminin yer düzlemine paralel olduğu konuma getirilmiştir. Oryantasyon düzlemi yukarıda anlatıldığı şekilde belirlendikten sonra sagittal düzlemde son büyük azı dişleri ve menton noktasındaki

ölçümler lineer şekilde yapılmıştır. Mandibular son büyük azı dişleri arasındaki farkın ölçümü için; Frankfurt horizontal düzlemi cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası modeller üzerinde belirlenmiştir. Frankfurt horizontal düzlemi yer düzlemine paralel hale getirildikten sonra mandibular hareket miktarının ölçümü için modeller sagittal düzlemde görülecek şekilde ve aynı zamanda Frankfurt horizontal düzlemin yere paralelliği korunarak Mesh Mixer yazılımı aracılığıyla konumlandırılmıştır. Ölçümler özdeş noktalardan yapılabilmesi için cerrahi sonrası modelin opasitesi yarı yarıya azaltılmıştır. Mandibular son molar dişin distobukkal tüberkülünün en sivri noktaları arasındaki fark bulunarak mandibular hareket miktarı ölçülmüştür.

Tablo 6: İkinci Büyük Azı Dişinin Distalindeki Hareket Miktarının Ölçümü İçin Referans Anatmik Noktaların Tanımlaması

Üç Boyutlu Model Üzerinde Mandibula Hareket Miktarının Ölçümü için Referans Anatmik Noktalar	Tanımlaması
Frankfurt Horizontal Düzlemi	Porion'nun Her İki Tarafından ve Orbitale'nin Sağ Tarafından Geçen Düzlemdir.
Porion	Eksternal Akustik Meatus'un En Üst Noktasıdır.
Orbitale	İnfracorbital Marjinin En Alçak Noktasıdır.
Mandibular Son Molar Diş Distobukkal Tüberkülü	Büyük azı dişin orta hattın en uzak çiğneyici noktasının görünümü.

Menton noktaları arasındaki farkın ölçümü için; Frankfurt horizontal düzlemi cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası modeller üzerinde belirlenmiştir. Frankfurt horizontal düzlemi yer düzlemine paralel hale getirildikten sonra mandibular hareket miktarının ölçümü için modeller sagittal düzlemde görülecek şekilde ve aynı zamanda Frankfurt horizontal düzlemin yere paralelliği korunarak Mesh Mixer yazılımı aracılığıyla konumlandırılmıştır. Ölçümler özdeş noktalardan yapılabilmesi için cerrahi sonrası modelin opasitesi yarı yarıya azaltılmıştır. Menton noktaları arasındaki fark bulunarak mandibular hareket miktarı ölçülmüştür.

Tablo 7: Menton Noktasındaki Hareket Miktarının Ölçümü İçin Referans Anatomik Noktaların Tanımlanması

Üç Boyutlu Model Üzerinde Mandibula Hareket Miktarının Ölçümü için Referans Anatomik Noktalar	
	Tanımlaması
Frankfurt Horizontal Düzlemi	Porion'nun Her İki Tarafından ve Orbitale'nin Sağ Tarafından Geçen Düzlemdir.
Porion	Eksternal Akustik Meatus'un En Üst Noktasıdır.
Orbitale	İnfracorbital Marjinin En Alçak Noktasıdır.
Menton	Mandibulanın en alt ve en ön noktasıdır.

3.12. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma olarak sunulmuştur. Ölçümlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilk testi ile değerlendirilmiştir.

Preoperatif ve postoperatif ölçümler arasındaki karşılaştırmalarda, normal dağılım gösteren veriler için bağımlı örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyen veriler için ise Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Duyu bozukluğu geçen ve devam eden gruplar ile İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III bireyler arasındaki karşılaştırmalarda, dağılıma bağlı olarak bağımsız örneklem t-testi veya Mann–Whitney U testi kullanılmıştır.

Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare testi ile, hücre frekanslarının düşük olduğu durumlarda ise Fisher'in kesin testi ile analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 40 hasta dahil edilmiştir. Katılımcıların yaş aralığı 20-33 yıl olup, yaş ve cinsiyet dağılımları Tablo 8’de gösterilmektedir. Dahil edilen olgularda kötü kırık veya tam sinir kesisi rapor edilmemiştir.

4.1. Demografik Bulgular

Tablo 8: Bireylerin Yaş ve Cinsiyet Verileri

	Katılımcı Sayısı	Yaş (Ortalama $\pm$ Standart Sapma)
Kadın	25	25,28 $\pm$ 3.71
Erkek	15	25,00 $\pm$ 3.85
Toplam	40	25,18 $\pm$ 3.72

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ve cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin 16’sı Sınıf 2 deformiteye sahip olup 24’ü Sınıf 3 deformiteye sahiptir (Tablo 9).

Tablo 9: Bireylerin İskeletsel Deformite Bilgileri

	Katılımcı Sayısı	Ortalama
Sınıf II	16	%40
Sınıf III	24	%60
Toplam	40	%100

4.1.1. Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerin Demografik Bulguları

Çalışmaya dahil edilen bireylerden 19’unda postoperatif dönemde duyu bozukluğu düzelmiş, 21 bireyde ise duyu bozukluğu devam etmiştir (Tablo 10).

Duyu bozukluğu geçen bireylerin 5’ i iskeletsel Sınıf II deformite türüne sahip olup 14’ü iskeletsel sınıf III deformite türüne sahiptir. Duyu bozukluğu geçen bireylerin iskeletsel deformite türlerine göre dağılımı Tablo 11’ de gösterilmiştir.

Duyu bozukluğu geçen bireylerin, duyu bozukluğu devam ederken tarif ettikleri hissiyata göre; 7 birey tam hissizlik, 6 birey iğne batması, 1 birey yanma ve 5 birey elektrik çarpması bulgularını tarif etmiş olup ortalama değerleri Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 10: Bireylerin Duyu Bozukluğu Bilgileri

	Katılımcı Sayısı	Ortalama
Duyu Bozukluğu Geçen (SDB-)	19	%47.5
Duyu bozukluğu Devam Eden (SDB+)	21	%52.5
Toplam	40	%100

Tablo 11: Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerin İskeletsel Deformite Türüne Göre Dağılımı

	Katılımcı Sayısı	Ortalama
Sınıf II	5	%26,31
Sınıf III	14	%73,69
Toplam	19	%100

Tablo 12: Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerin Duyu Bozukluğu Devam Ederken Tarif Ettikleri Duyuları

Hastalardan Alınan Öznel Cevaplara Göre Duyu Bozukluğu Türü	Katılımcı Sayısı	Ortalama
Tam Hissizlik	7	%36,84
İğne Batması	6	%31,58
Yanma	1	%5,26
Elektrik Çarpması	5	%26,32
Toplam	19	%100

4.1.2. Duyu Bozukluğu Devam Eden Bireylerin Demografik Bulguları

Duyu bozukluğu devam eden bireylerin 11'i iskeletsel Sınıf II deformiteye sahip olup 10'u iskeletsel Sınıf III deformite türüne sahiptir. Duyu bozukluğu devam eden bireylerin iskeletsel deformite türüne göre dağılımı Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13: Duyu Bozukluğu Devam Eden Bireylerin İskeletsel Deformite Türlerine Göre Dağılımı

	Katılımcı Sayısı	Ortalama
Sınıf II	11	%52,38
Sınıf III	10	%47,62
Toplam	21	%100

Duyu bozukluğu devam eden bireylerin tarif ettikleri hissiyata göre; 4'ü tam hissizlik, 14'ü iğne batması, 1'i yanma ve 2'si elektrik çarpması bulgularını tarif etmiş olup ortalama dağılım bulguları Tablo 14'de gösterilmiştir.

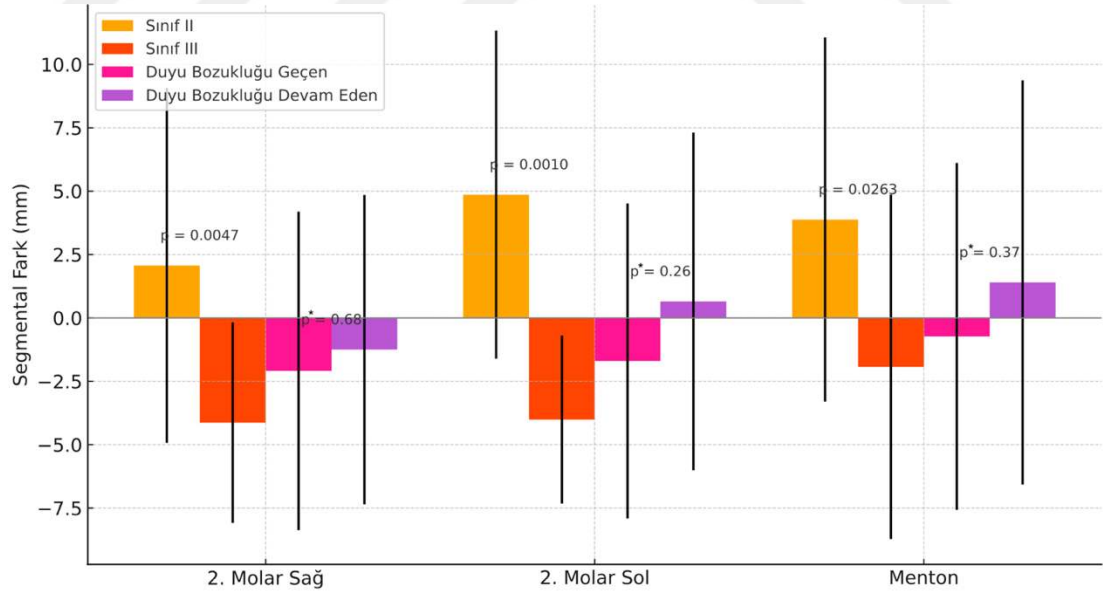
Tablo 14: Duyu Bozukluğu Devam Eden Bireylerin Tarif Ettikleri Duyu Bulguları

Hastalardan Alınan Öznel Cevaplara Göre Duyu Bozukluğu Türü	Katılımcı Sayısı	Ortalama
Tam Hissizlik	4	%19,00
İğne Batması	14	%66,70
Yanma	1	%4,80
Elektrik Çarpması	2	%9,50
Toplam	21	%100

4.2. Mandibula ve Mandibula' ya Ait Yapıların İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Yer Değiştirme Miktarları

İskeletsel Sınıf II ve Sınıf III bireyler arasında postoperatif dönemdeki Mandibula'ya ait yapıların hareketine dair ölçümler istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermektedir ($p < 0.05$). Özellikle osteotomi hattına komşu olan ikinci molar bölgesinde, anteroposterior yöndeki yer değiştirme miktarındaki farkın istatistiksel olarak çok yüksek düzeyde anlamlı olması ($p < 0.001$), cerrahi müdahalenin bu bölgede kanal anatomisi üzerinde daha belirgin etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Her ne kadar osteotomi hattına komşu bölgelerde, özellikle ikinci molar diş bölgesinde, Sınıf II ve Sınıf III deformitelere sahip bireyler arasında mandibulanın yer değiştirme miktarı anlamlı düzeyde farklılık göstermiş olsa da, bu yer değiştirmenin duyu bozukluğu ile doğrudan ilişkili olmadığı bulunmuştur. Sağ ve sol ikinci molar bölgeler ve menton bölgesindeki hareket miktarları ile postoperatif nörosensöryel bozukluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0.05$).



Şekil 25: Mandibulaya Ait Yapıların Hareket Miktarı Ortalamaları ve Nörosensöryel Bozukluk İle İlişkisi

p*: Nörosensöryel bozukluk ile hareket miktarının karşılaştırılmasına ilişkin Pearson korelasyon katsayısı, p: Sınıf II ve Sınıf III bireylerin ortalama hareket miktarının karşılaştırılmasına ilişkin Pearson korelasyon katsayısı.

4.3. İnförör Alveolar Kanal–Kortikal Kemik Mesafesinin Sınıf II ve Sınıf III Bireyler Arasındaki Karşılaştırması

Preoperatif değörlendirmelerde, Sınıf II dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde inferior alveolar kanalın (İAK) sağ taraf Bölge I’de, dış kortikal kemik sınırına istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yakın yerleşimli olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). Sol Bölge I’de ise, Sınıf III dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde İAK’nın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha inferior pozisyonda konumlandığı gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). Bununla birlikte, diğör tüm ölçüm noktalarında preoperatif ve postoperatif değörler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0.05$).

Preoperatif değörlendirmelerde, sağ ve sol Bölge III’deki ölçüm noktalarında, duyu bozukluğu devam eden bireylerde İAK’ın dış kortikal sınıra istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yakın konumlandığı saptanmıştır ($p < 0.05$). Postoperatif dönemde ise, sol tarafta Bölge III’de İAK’ın dış kortikal sınır ile olan mesafesinin belirgin şekilde azaldığı ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). Diğör tüm ölçüm noktalarında ise, preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Kortikal kemik sınırlarına olan mesafenin sınıf II ve sınıf III bireylere göre değörlendirilmesinin istatistiksel sonuçları Tablo 15’de verilmiştir.

Ek olarak, SDB varlığına göre yapılan ölçüm değışikliğı analizlerinde, sol taraf Bölge IV’de gerçökleşen yer değıştirme miktarının artışı ile SDB gelişimi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p < 0.05$). Kortikal kemik sınırlarına olan mesafe ile SDB ilişkisi Tablo 16 ve 17’de verilmiştir.

İskeletsel sınıf II ve sınıf III bireylerde İAK’ın seyrine ilişkin analiz, kanalın kortikal sınırlara olan mesafeleri üzerinden değörlendirilmiş ve bu veriler kanalın üç boyutlu konumu hakkında önemli ipuçları sunmuştur (Tablo 15).

Medial, superior ve inferior kortikal sınırlarla olan ilişkiler değörlendirildiğinde, kanalın vertikal düzlemdeki konumunun iskeletsel sınıflar arasında genel olarak benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Medial kortikal sınıra olan mesafelerde Sınıf II ve Sınıf III bireyler arasında anlamlı bir fark saptanmamış olup, bu durum kanalın bu düzlemdeki konumunun deformite tipinden bağımsız olarak stabil olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, superior ve inferior kortikal sınırlara olan mesafelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiş olsa da, Bölge

III düzeyinde dikkat çekici bir eğilim gözlemlenmiştir. Sınıf II deformiteye sahip bireylerde kanalın superior kortikal sınıra daha yakın, Sınıf III deformiteye sahip bireylerde ise kanalın inferior kortikal sınıra daha yakın yerleştiği belirlenmiştir. Bu durum, her ne kadar istatistiksel anlamlı bulunmasa da, cerrahi planlamada bireysel anatomik varyasyonların dikkate alınması gerektiğini ve özellikle bölgeye özgü hassasiyetin sinir hasarı açısından önem taşıyabileceğini ortaya koymaktadır. Özetle, İAK sınıf II bireylerde daha lingual yerleşimli ve lateral kortikal sınırdan daha uzak seyrederken, sınıf III bireylerde daha bukkal yerleşimli olup dış kortekse daha yakın konumlanmaktadır. Bu fark, özellikle lateral kortekse yakın gerçekleştirilecek cerrahi işlemlerde sinir hasarı riskini artırabileceği için, iskeletsel sınıflama türü de cerrahi planlamada göz önünde bulundurulmalıdır.

4.4. Inferior Alveolar Kanal Genişliği ve Yüksekliğinin Sınıf II–III Bireylerde Karşılaştırılması

Preoperatif değerlendirmede, Sınıf III bireylerde kanal yüksekliği değerleri Sınıf II bireylere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Özellikle sağ tarafta Bölge I ($p=0.04$), II ($p=0.05$) ve III ($p=0.02$) ölçümlerinde; sol tarafta ise sadece Bölge I’de ($p=0.04$) bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Ancak, postoperatif dönemde her iki sınıfta da kanal yüksekliği değerleri arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir. Grup içi karşılaştırmalarda ise Sınıf II bireylerde cerrahi sonrası kanal yüksekliğinde belirgin bir azalma meydana geldiği gözlenmiştir. Sağ tarafta Bölge I’den IV’e kadar tüm ölçüm noktalarında anlamlı bir azalma saptanmış ($p<0.01$), sol tarafta ise bu düşüş Bölge II ($p=0.006$), III ($p=0.01$) ve IV’te ($p=0.002$) istatistiksel anlamlılığa ulaşmıştır. Buna karşın, Sınıf III bireylerde cerrahi öncesi ve sonrası kanal yüksekliği arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir.

Kanal genişliği açısından yapılan analizlerde de benzer bir örüntü dikkat çekmektedir. Preoperatif dönemde, Sınıf III bireylerde kanal çapları Sınıf II bireylerden anlamlı düzeyde daha geniş ölçülmüştür. Bu fark sağ tarafta Bölge I ($p=0.003$), II ($p=0.02$) ve IV ($p=0.03$); sol tarafta ise Bölge I ($p=0.001$), II ($p=0.02$) ve IV ($p=0.03$) noktalarında anlamlı bulunmuştur. Postoperatif dönemde de bu genişlik farkı özellikle Bölge I düzeyinde her iki taraf için anlamlı olarak devam etmiştir (sağ: $p=0.01$; sol: $p=0.005$). Grup içi değerlendirmelere göre, Sınıf II bireylerde cerrahi sonrası kanal çapında anlamlı daralmalar saptanmıştır ($p<0.05$). Özellikle sağ ve sol

tarafıta Bölge II ve IV ölçümlerinde bu azalma istatistiksel olarak ileri düzeydedir ($p<0.0001$). Buna karşın, Sınıf III bireylerde kanal çapı preoperatif ve postoperatif dönemler arasında benzer kalmış ve anlamlı değişiklik izlenmemiştir. Bu durum, Sınıf III dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde SSO sonrası kanal çevresi yapılarının daha stabil kalabileceğini düşündürmektedir.

İAK'ın sınıf II ve sınıf III bireylerdeki yükseklik ve genişlik karşılaştırılmasının istatistiksel sonuçları Tablo 15' de verilmiştir.

SDB ile ilişkili değerlendirmelerde, SDB gelişen bireylerde postoperatif kanal yüksekliği ve genişliği değerlerinin SDB gelişmeyen bireylere kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük olduğu saptanmıştır. Sağ tarafıta kanal yüksekliği, tüm bölgelerde SDB – grubuna göre anlamlı olarak daha düşüktür. Sol tarafıta ise sadece Bölge I ve IV'te anlamlı fark saptanmıştır ($P<0.05$). Kanal genişliği açısından da sağ tarafıta tüm bölgelerde SDB + bireylerde anlamlı olarak daha düşük değerler ölçülmüş, sol tarafıta ise sadece Bölge IV'te fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.05$). Bu bulgular, postoperatif dönemde inferior alveolar kanalın daralması veya yüksekliğinde azalma olması ile SDB gelişimi arasında anlamlı bir ilişki olabileceğine işaret etmektedir. İAK' ın postoperatif dönemdeki kanal yüksekliği ve genişliğinin SDB ile ilişkisi Tablo 18'de verilmiştir.

4.5. İnförior Alveolar Kanal Uzunluğunun Sınıf II–III Bireylerde Karşılaştırılması

Kanal uzunluğuna ilişkin değerlendirmelerde, preoperatif ve postoperatif dönemler arasında Sınıf II ve Sınıf III bireyler arası karşılaştırmalarda gerekse SDBvarlığına göre yapılan analizlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Preoperatif ölçümlerde Sınıf III bireylerin kanal uzunluğu sağ tarafıta ortalama 83.77 ± 6.23 mm ile Sınıf II bireylere göre (77.55 ± 7.14 mm) anlamlı düzeyde daha uzun bulunmuştur ($p = 0.008$); ancak postoperatif ölçümlerde bu fark istatistiksel anlamlılık düzeyini kaybetmiştir. Her iki sınıfta cerrahi sonrası kanal uzunluğunda anlamlı bir değişim izlenmemiştir. İlerletme cerrahilerinde ortalama kanal uzunluğundaki değişim sağ tarafıta %0.37, sol tarafıta %1.13 bulunmuştur.

SDB varlığına göre yapılan analizlerde ise, hem preoperatif hem de postoperatif ölçümlerde kanal uzunluğu açısından SDB+ ve SDB– bireyler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Preoperatif olarak sağ tarafıta SDB+ grubunda

ortalama kanal uzunluğu 75.78 ± 18.66 mm, SDB- grubunda ise 83.14 ± 7.36 mm olarak ölçülmüş olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). Sol tarafta ise bu değerler sırasıyla 79.40 ± 5.85 mm ve 81.68 ± 5.94 mm olarak hesaplanmıştır ve fark benzer şekilde anlamlılık göstermemiştir. Postoperatif dönemde de sağ ve sol tarafta kanal uzunluğu SDB+ ve SDB- bireyler arasında yakın seyretmiş; sağda SDB+: 78.37 ± 6.43 mm, SDB-: 81.38 ± 6.55 mm; solda ise SDB+: 78.50 ± 6.22 mm, SDB-: 81.24 ± 7.32 mm olarak ölçülmüş ve tüm karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p > 0.05$). Bu bulgular, kanal uzunluğunun cerrahi sonrasında stabil kaldığını ve SDB gelişimi ile doğrudan ilişkili olmadığını ortaya koymaktadır.

Kanal uzunluğunun sınıf II ve sınıf III bireylerdeki karşılaştırılmasının istatistiki sonuçları ve SDB ile ilişkisi sırasıyla Tablo 15 ve Tablo 20’de verilmiştir.

4.6. İnför Alveolar Kanalın Ortalama Konum Değişiminin Sınıf II ve Sınıf III Bireylerde Karşılaştırılması

Preoperatif dönemde Sınıf II ve Sınıf III bireyler arasında X (medial - lateral) ve Y (anterior - posterior) eksenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir. Ancak sağ Z (superior – inferior) ekseninde, Sınıf III bireylerde kanalın Sınıf II bireylere göre daha süperiorda konumlandığı gözlenmiştir (Sınıf III: 54.36 ± 6.88 mm, Sınıf II: 48.07 ± 8.10 mm; $p = 0.02$). Bu fark postoperatif dönemde ortadan kalkmış, her iki grubun değerleri benzer hale gelmiştir.

Grup içi karşılaştırmalarda, SSO sonrası hem Sınıf II hem de Sınıf III bireylerde Y eksen değeri anlamlı bir artış izlenmiştir. Bu durum kanalın postoperatif dönemde anterior yönde konumlandığını ve segmental ilerletmeye bağlı olarak anteriora translasyon gösterdiğini düşündürmektedir. Sınıf II bireylerde sağ Y eksen konumu 43.62 ± 10.36 mm’den 52.07 ± 11.70 mm’ye yükselmiş ($p < 0.0001$), Sınıf III bireylerde ise 46.04 ± 11.77 mm’den 53.49 ± 9.08 mm’ye çıkmıştır ($p = 0.002$). X eksen açısından değerlendirildiğinde ise, her iki grupta da postoperatif dönemde değerlerde artış gözlenmiştir. Bu artış kanalın sola yöneldiğini göstermektedir, Sınıf II bireylerde sağ X eksen değeri 25.27 ± 4.60 mm’den 30.16 ± 4.05 mm’ye ($p < 0.0001$), Sınıf III bireylerde ise 25.63 ± 4.31 mm’den 29.77 ± 5.72 mm’ye çıkmıştır ($p = 0.003$).

Z ekseninde, yalnızca Sınıf II bireylerde anlamlı bir süperiora doğru konumsal değişim izlenmiştir. Sağ tarafta Z değeri 48.07 ± 8.10 mm’den 57.90 ± 5.84 mm’ye

yükselmiş ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0.003$). Sınıf III bireylerde ise Z eksenini değişimi anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

SDB varlığına göre yapılan postoperatif değerlendirmelerde, X ve Y eksenleri açısından SDB+ ve SDB- grupları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Her iki grup da benzer şekilde sola (X artışı) ve ileriye (Y artışı) yönelmiş görünmektedir. Ancak sağ Z ekseninde, SDB- bireylerde kanalın anlamlı şekilde daha yukarıda konumlandığı tespit edilmiştir (SDB+: 55.69 ± 6.92 mm, SDB-: 60.35 ± 5.06 mm; $p = 0.02$). Sol tarafta ise benzer bir fark izlenmemiştir.

İAK'ın üç boyutlu koordinat düzlemindeki ortalama yerinin sınıf II ve sınıf III bireylerdeki karşılaştırmasının istatistiksel sonuçları, aynı zamanda SDB ile olan ilişkisi Tablo 19' da verilmiştir.

Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde, SSO sonrasında inferior alveolar kanalın genel olarak ileriye ve sola doğru konumlandığı, Sınıf II bireylerde ayrıca yukarı yönlü belirgin bir yer değişimi olduğu anlaşılmaktadır. Postoperatif dönemde kanalın daha yukarı konumlanmasının SDB oluşumu ile negatif yönde ilişkili olması, bu konumsal parametrenin sinir korunumu açısından önemli bir prognostik değişken olabileceğini düşündürmektedir.

4.7. Sınıf II Ve Sınıf III Dentofasiyal Deformiteye Sahip Bireylerde Anket Sonuçlarına Göre Sosyal Yaşam Etkisi Ve Tedavi Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

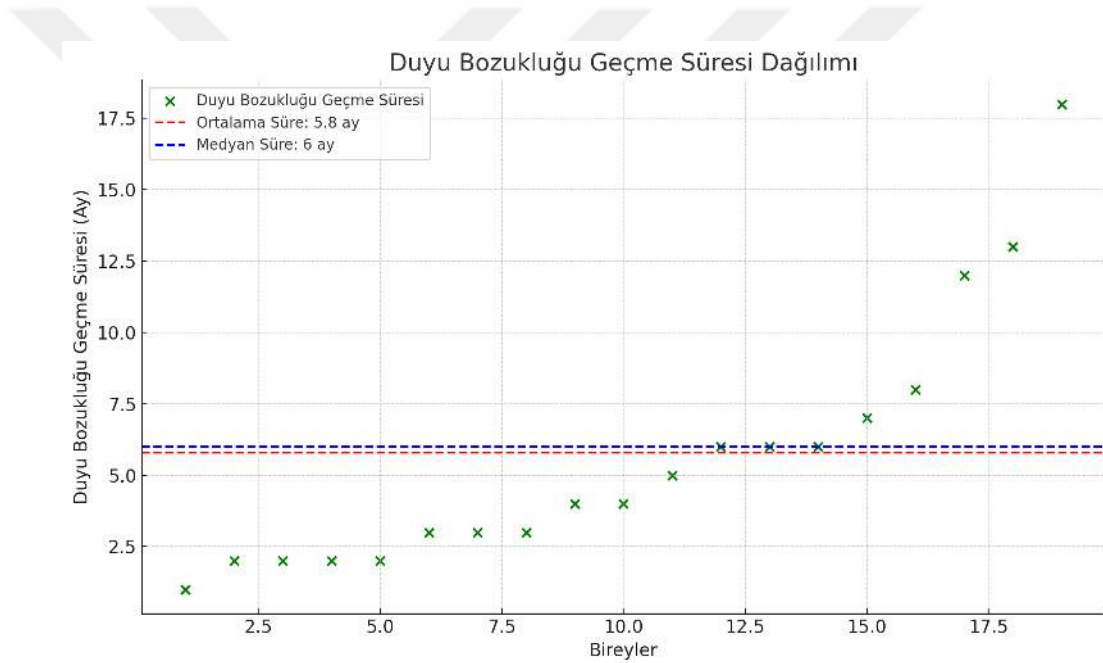
Yapılan bağımsız örneklem t-testi analizine göre, duyu bozukluğu geçmiş olan bireyler ile duyu bozukluğu devam eden bireyler arasında “tedavi memnuniyeti” ve “sosyal yaşam etkisi” değişkenleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tedavi memnuniyeti değişkeninde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p = 0.7$). Ortalama değerlere bakıldığında, duyu bozukluğu devam eden bireylerin ($M = 0.67$, $SD = 1.39$) tedavi memnuniyet puanı, bozukluğu geçmiş olan bireylerden ($M = 0.53$, $SD = 1.71$) biraz daha yüksek olsa da bu fark anlamlı değildir. Benzer şekilde, sosyal yaşam etkisi değişkeninde de gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0.4$). Bu değişkende de duyu bozukluğu devam eden bireylerin ortalama puanı ($M = 2.62$, $SD = 2.38$), geçmiş olanlara ($M = 1.95$, $SD = 2.74$) göre daha yüksek olmasına rağmen fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Bu sonuçlar, duyu bozukluğunun devam edip etmemesinin hem tedaviye yönelik memnuniyet algısı hem de sosyal yaşam üzerindeki etkiler açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir. Ancak ortalamalardaki eğilimler, daha büyük örneklemelerle yapıldığında bu farkların anlamlılık kazanabileceğini düşündürmektedir.

4.8. Duyu Bozukluğu Geçen Bireylerde İyileşme Süreleri

Duyu bozukluğunun düzelme süresi en az 1 ay, en fazla 18 ay olup, medyan değer 6 ay olarak bulunmuştur. Ortalama düzelme süresi $5,8 \pm 3,7$ ay (ortalama $\pm$ standart sapma) olarak belirlenmiştir.



Şekil 26: Duyu Bozukluğunun Geçme Süresi

Tablo 15: Sınıf II ve Sınıf III Bireylerin Preoperatif ve Postoperatif Ölçümleri

ÖLÇÜM BÖLGESİ		SINIF II ve SINIF III BİREYLERİN ÖLÇÜMLERİ											
		PREOPERATİF						POSTOPERATİF					
		SAĞ			SOL			SAĞ			SOL		
		SINIF II	SINIF III	P	SINIF II	SINIF III	P	SINIF II	SINIF III	P	SINIF II	SINIF III	P
		mm	mm		mm	mm		mm	mm		mm	mm	
		(n=16)	(n=24)		(n=16)	(n=14)		(n=16)	(n=24)		(n=16)	(n=24)	
SUPERIOR SINIRA MESAFE	I	18.08 ± 2.66	19.88 ± 3.80	NS	16.48 ± 2.76	18.43 ± 4.13	0.03	18.34 ± 3.44	20.19 ± 4.17	NS	16.94 ± 3.73	18.22 ± 4.49	NS
	II	13.18 ± 14.34	14.34 ± 4.27	NS	12.46 ± 3.51	13.54 ± 4.25	NS	13.64 ± 3.78	15.49 ± 5.30	NS	13.64 ± 3.78	15.49 ± 5.30	NS
	III	10.82 ± 3.02	12.01 ± 4.45	NS	10.81 ± 3.19	12.14 ± 4.71	NS	11.59 ± 3.85	13.09 ± 5.31	NS	10.70 ± 3.68	12.44 ± 4.61	NS
	IV	9.37 ± 3.14	10.84 ± 4.23	NS	7.92 ± 2.75	9.18 ± 3.29	NS	9.49 ± 3.47	11.20 ± 4.39	NS	8.43 ± 3.21	9.42 ± 3.53	NS
INFERIOR SINIRA MESAFE	I	8.58 ± 1.63	8.43 ± 1.78	NS	9.38 ± 1.99	8.82 ± 1.85	NS	7.29 ± 2.14	7.23 ± 2.12	NS	7.90 ± 2.33	7.46 ± 1.05	NS
	II	9.46 ± 1.65	9.02 ± 1.63	NS	8.49 ± 1.68	8.16 ± 1.62	NS	8.24 ± 1.71	7.74 ± 1.80	NS	8.24 ± 1.71	7.74 ± 1.80	NS
	III	7.47 ± 1.56	6.79 ± 1.54	NS	7.02 ± 1.70	6.36 ± 1.71	NS	7.05 ± 1.72	6.59 ± 1.70	NS	6.82 ± 1.69	6.11 ± 1.69	NS
	IV	4.32 ± 1.35	3.81 ± 1.31	NS	3.78 ± 1.44	3.38 ± 1.43	NS	3.91 ± 1.53	3.55 ± 1.44	NS	3.45 ± 1.36	3.25 ± 1.31	NS
LATERAL SINIRA MESAFE	I	4.89 ± 1.27	4.10 ± 1.25	NS	5.45 ± 1.40	4.72 ± 1.47	NS	4.49 ± 1.42	3.81 ± 1.29	NS	4.50 ± 1.58	3.83 ± 1.49	NS
	II	6.14 ± 1.73	5.71 ± 1.91	NS	6.06 ± 1.79	5.58 ± 1.79	NS	6.00 ± 1.87	5.02 ± 1.65	NS	5.73 ± 1.75	5.36 ± 1.55	NS
	III	4.29 ± 1.62	3.84 ± 1.60	NS	4.45 ± 1.61	4.21 ± 1.72	NS	4.11 ± 1.66	3.57 ± 1.50	NS	4.16 ± 1.62	3.71 ± 1.47	NS
	IV	4.47 ± 1.62	3.79 ± 1.51	NS	3.85 ± 1.55	3.36 ± 1.44	NS	4.08 ± 1.66	3.60 ± 1.56	NS	3.31 ± 1.62	3.04 ± 1.43	NS
MEDIAL SINIRA MESAFE	I	5.17 ± 1.73	4.05 ± 1.42	0.03	4.20 ± 1.47	3.52 ± 1.15	NS	3.50 ± 1.35	3.02 ± 1.22	NS	3.27 ± 1.27	2.80 ± 1.23	NS
	II	3.06 ± 1.18	2.73 ± 1.13	NS	2.61 ± 1.13	2.37 ± 1.08	NS	2.43 ± 1.07	2.16 ± 1.00	NS	2.28 ± 1.07	2.12 ± 1.07	NS
	III	2.41 ± 1.09	2.04 ± 1.14	NS	2.20 ± 1.18	2.03 ± 1.21	NS	2.37 ± 1.04	2.15 ± 1.03	NS	2.20 ± 1.17	1.87 ± 1.12	NS
	IV	1.49 ± 0.67	1.35 ± 0.58	NS	1.49 ± 0.67	1.35 ± 0.58	NS	1.43 ± 0.62	1.24 ± 0.60	NS	1.24 ± 0.57	1.11 ± 0.53	NS
KANAL YÜKSELİĞİ	I	3.98 ± 0.75	4.45 ± 0.82	0.04	3.50 ± 0.69	4.10 ± 0.76	0.006	3.71 ± 0.72	4.12 ± 0.83	NS	3.52 ± 0.71	4.00 ± 0.79	0.04
	II	4.14 ± 1.29	4.94 ± 1.71	0.05	3.52 ± 1.22	4.53 ± 1.62	0.01	3.32 ± 1.05	4.16 ± 1.47	0.03	3.75 ± 1.12	4.46 ± 1.47	NS
	III	4.44 ± 1.45	5.69 ± 2.03	0.02	3.57 ± 1.51	4.85 ± 2.02	0.02	3.93 ± 1.44	4.71 ± 1.85	NS	4.25 ± 1.42	5.00 ± 1.96	NS
	IV	9.32 ± 2.89	10.70 ± 4.12	NS	8.43 ± 3.07	11.10 ± 4.34	0.04	7.88 ± 3.08	9.70 ± 3.54	NS	8.61 ± 3.65	10.40 ± 3.78	NS
KANAL GENİŞLİĞİ	I	2.42 ± 0.58	2.99 ± 0.67	0.003	2.48 ± 0.59	3.10 ± 0.65	0.001	2.30 ± 0.57	2.77 ± 0.66	0.01	2.57 ± 0.62	3.12 ± 0.69	0.005
	II	2.75 ± 0.80	3.39 ± 1.00	0.02	2.75 ± 0.75	3.44 ± 0.92	0.02	2.47 ± 0.71	3.09 ± 0.88	0.03	2.59 ± 0.75	3.13 ± 0.94	NS
	III	2.86 ± 0.92	3.40 ± 1.21	0.05	2.81 ± 0.88	3.33 ± 1.19	NS	2.83 ± 0.86	3.31 ± 1.06	NS	2.78 ± 0.87	3.21 ± 1.07	NS
	IV	3.17 ± 1.23	4.13 ± 1.70	0.03	3.03 ± 1.03	4.01 ± 1.70	0.03	3.34 ± 1.02	3.99 ± 1.26	NS	3.33 ± 1.13	3.88 ± 1.18	NS
NALIN ORTALAMA KONUSU	X	25.27 ± 4.60	25.63 ± 4.31	NS	27.07 ± 4.21	27.56 ± 4.21	NS	30.16 ± 4.05	29.77 ± 5.72	NS	32.71 ± 6.50	32.25 ± 4.17	NS
	Y	43.62 ± 10.36	46.04 ± 11.77	NS	42.14 ± 9.80	44.36 ± 11.15	NS	52.07 ± 11.70	53.49 ± 9.08	NS	50.83 ± 10.30	51.51 ± 9.45	NS
	Z	48.07 ± 8.10	54.36 ± 6.88	0.02	49.41 ± 8.35	54.04 ± 7.37	NS	57.90 ± 5.84	57.91 ± 6.99	NS	58.32 ± 4.39	57.80 ± 6.64	NS
KANAL UZUNLUĞU		77.55 ± 7.14	83.77 ± 6.23	0.008	78.31 ± 6.58	82.08 ± 4.92	NS	77.84 ± 5.67	81.24 ± 6.78	NS	79.21 ± 6.42	80.54 ± 7.17	NS

P: Pearson Korelasyon Katsayısı Bölge 1: Mental Foramen Bölge 2: 1. Ve 2. Molar Dişler Arası Bölge 3: 2. Molar Dişin Distali Bölge 4: Lingula

Tablo 16: SDB + ve SDB – Duruma Göre Kortikal Sınırlara Mesafelerin Ölçümleri

ÖLÇÜM BÖLGESİ	SDB + VE SDB - BİREYLERİN KORTİKAL SINIRA OLAN MESAFELERİN ÖLÇÜMLERİ												
	PREOPERATİF						POSTOPERATİF						
	SAĞ				SOL		SAĞ				SOL		
	SDB +	SDB -	P		SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P
	mm	mm			mm	mm		mm	mm		mm	mm	
	(n=21)	(n=19)			(n=21)	(n=19)		(n=21)	(n=19)		(n=21)	(n=19)	
SUPERIOR SINIRA MESAFE	I	19.04 ± 3.06	19.30 ± 3.95	NS	17.52 ± 3.37	18.97 ± 4.23	NS	18.15 ± 3.66	18.89 ± 2.54	NS	17.19 ± 4.32	19.10 ± 2.67	NS
	II	16.03 ± 4.72	17.71 ± 4.74	NS	15.57 ± 5.31	16.82 ± 5.13	NS	16.05 ± 6.28	17.18 ± 3.07	NS	15.13 ± 5.51	17.99 ± 4.57	NS
	III	18.22 ± 8.00	18.36 ± 7.33	NS	17.93 ± 6.69	17.97 ± 6.02	NS	20.50 ± 7.37	19.30 ± 5.65	NS	16.25 ± 6.26	17.38 ± 3.56	NS
	IV	5.97 ± 2.41	7.52 ± 2.85	NS	6.08 ± 2.70	6.09 ± 2.49	NS	7.11 ± 3.12	6.92 ± 4.56	NS	5.37 ± 3.46	6.04 ± 2.96	NS
INFERIOR SINIRA MESAFE	I	8.41 ± 1.59	8.59 ± 1.86	NS	8.42 ± 1.53	8.16 ± 1.85	NS	8.88 ± 1.72	8.81 ± 1.97	NS	9.11 ± 2.13	8.34 ± 2.13	NS
	II	7.41 ± 2.14	7.24 ± 2.01	NS	7.81 ± 2.77	7.23 ± 2.34	NS	7.20 ± 3.13	7.39 ± 2.23	NS	7.63 ± 2.67	7.13 ± 1.73	NS
	III	8.86 ± 2.83	7.93 ± 2.80	NS	9.75 ± 3.95	8.45 ± 2.96	NS	8.55 ± 4.22	6.81 ± 2.13	NS	8.57 ± 3.51	7.79 ± 2.17	NS
	IV	17.09 ± 7.63	15.91 ± 9.03	NS	14.67 ± 8.38	17.47 ± 10.00	NS	16.76 ± 7.21	13.80 ± 8.66	NS	18.77 ± 8.72	17.05 ± 8.45	NS
LATERAL SINIRA MESAFE	I	4.34 ± 0.97	4.50 ± 1.62	NS	4.40 ± 0.94	4.75 ± 1.10	NS	4.67 ± 1.27	4.71 ± 1.24	NS	4.58 ± 1.11	4.97 ± 1.33	NS
	II	5.74 ± 1.40	6.03 ± 1.47	NS	5.76 ± 1.80	6.67 ± 1.98	NS	5.53 ± 2.62	5.40 ± 1.36	NS	5.57 ± 1.53	6.56 ± 1.88	NS
	III	4.28 ± 1.12	5.51 ± 1.84	0.03	4.32 ± 1.54	5.55 ± 1.82	0.02	4.39 ± 1.21	5.31 ± 1.94	NS	4.78 ± 1.84	6.13 ± 2.16	0.04
	IV	3.15 ± 1.06	3.52 ± 1.18	NS	3.45 ± 1.21	4.15 ± 1.13	NS	3.71 ± 0.98	4.22 ± 1.12	NS	3.78 ± 1.38	4.36 ± 1.40	NS
MEDIAL SINIRA MESAFE	I	4.41 ± 1.37	4.59 ± 1.91	NS	4.82 ± 1.82	5.12 ± 1.88	NS	4.28 ± 1.64	4.48 ± 2.01	NS	4.79 ± 1.58	5.08 ± 1.83	NS
	II	2.73 ± 0.92	3.58 ± 2.46	NS	3.27 ± 1.41	3.64 ± 1.43	NS	3.53 ± 2.14	3.56 ± 1.63	NS	3.33 ± 1.34	3.42 ± 1.15	NS
	III	3.39 ± 1.59	3.91 ± 1.98	NS	3.89 ± 1.69	3.55 ± 1.49	NS	4.32 ± 2.22	4.83 ± 2.86	NS	4.94 ± 1.94	4.25 ± 2.01	NS
	IV	2.23 ± 1.00	2.30 ± 0.96	NS	2.05 ± 0.59	2.16 ± 0.84	NS	2.63 ± 1.03	2.65 ± 1.27	NS	3.04 ± 2.98	3.13 ± 1.96	NS

P: Pearson Korelasyon Katsayısı Bölge 1: Mental Foramen Bölge 2: 1. Ve 2. Molar Dişler Arası Bölge 3: 2. Molar Dişin Distali Bölge 4: Lingula

Tablo 17: SDB + veya SDB- Olma Durumuna Göre Kortikal Sınırlara Olan Mesafelerinin Ortalama Değişimlerinin Ölçümü

ÖLÇÜM BÖLGESİ		SDB VARLIĞINA GÖRE ÖLÇÜMLERİN DEĞİŞİMİ					
		SAĞ TARAF			SOL TARAF		
		SDB +	SDB -		SDB +	SDB -	
		Δ (mm)	Δ (mm)		Δ (mm)	Δ (mm)	
		(n=21)	(n=19)	P	(n=21)	(n=19)	P
SUPERIOR SINIRA MESAFE	I	-0.89 $\pm$ 2.40	-0.41 $\pm$ 2.23	NS	-0.33 $\pm$ 2.70	0.13 $\pm$ 2.14	NS
	II	0.01 $\pm$ 4.15	-0.52 $\pm$ 3.74	NS	-0.44 $\pm$ 1.55	1.17 $\pm$ 5.63	NS
	III	2.28 $\pm$ 9.04	0.94 $\pm$ 6.18	NS	-1.67 $\pm$ 7.99	-0.59 $\pm$ 5.29	NS
	IV	1.15 $\pm$ 2.87	-0.59 $\pm$ 4.25	NS	-0.71 $\pm$ 3.59	-0.06 $\pm$ 2.00	NS
INFERIOR SINIRA MESAFE	I	0.48 $\pm$ 1.27	0.22 $\pm$ 2.33	NS	0.69 $\pm$ 2.26	0.18 $\pm$ 1.78	NS
	II	-0.20 $\pm$ 1.78	0.15 $\pm$ 2.53	NS	-0.18 $\pm$ 1.55	-0.09 $\pm$ 2.10	NS
	III	-0.31 $\pm$ 3.05	-1.11 $\pm$ 2.24	NS	-1.18 $\pm$ 3.07	-0.66 $\pm$ 2.79	NS
	IV	-0.33 $\pm$ 7.65	-2.11 $\pm$ 6.48	NS	4.10 $\pm$ 7.74	-0.42 $\pm$ 6.06	0.04
LATERAL SINIRA MESAFE	I	0.33 $\pm$ 0.69	0.22 $\pm$ 1.16	NS	0.17 $\pm$ 1.03	0.22 $\pm$ 1.32	NS
	II	-0.21 $\pm$ 2.93	-0.64 $\pm$ 0.87	NS	-0.19 $\pm$ 0.95	-0.11 $\pm$ 1.80	NS
	III	0.12 $\pm$ 1.06	-0.20 $\pm$ 0.99	NS	0.46 $\pm$ 1.10	0.58 $\pm$ 1.50	NS
	IV	0.56 $\pm$ 0.81	0.70 $\pm$ 0.78	NS	0.33 $\pm$ 1.31	0.21 $\pm$ 1.19	NS
MEDIAL SINIRA MESAFE	I	-0.13 $\pm$ 1.27	-0.11 $\pm$ 1.74	NS	-0.02 $\pm$ 1.22	-0.04 $\pm$ 1.30	NS
	II	0.80 $\pm$ 1.84	-0.02 $\pm$ 1.62	NS	0.06 $\pm$ 1.04	-0.22 $\pm$ 1.53	NS
	III	0.92 $\pm$ 1.92	0.92 $\pm$ 2.77	NS	1.05 $\pm$ 1.50	0.70 $\pm$ 2.13	NS
	IV	0.39 $\pm$ 1.35	0.36 $\pm$ 1.56	NS	0.99 $\pm$ 3.15	0.97 $\pm$ 1.83	NS

P: Pearson Korelasyon Katsayısı Bölge 1: Mental Foramen Bölge 2: 1. Ve 2. Molar Dişler Arası Bölge 3: 2. Molar Dişin Distali Bölge 4: Lingula

Tablo 18: SDB Varlığına Göre İAK Yükseklik ve Genişlik Ölçümleri

ÖLÇÜM BÖLGESİ		POSTOPERATİF YÜKSEKLİK VE GENİŞLİK ÖLÇÜMLERİNİN ORTALAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI					
		SAĞ			SOL		
		SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P
		Δ (mm)	Δ (mm)		Δ (mm)	Δ (mm)	
		(n=21)	(n=19)		(n=21)	(n=19)	
KANAL YÜKSEKLİĞİ	I	2.85 ± 0.69	3.25 ± 0.74	0.02	2.70 ± 0.62	2.98 ± 0.65	0.05
	II	3.40 ± 0.77	3.78 ± 0.82	0.007	3.15 ± 0.74	3.42 ± 0.79	NS
	III	3.70 ± 0.82	4.02 ± 0.88	0.003	3.50 ± 0.80	3.67 ± 0.84	NS
	IV	2.75 ± 0.65	2.91 ± 0.69	0.01	2.60 ± 0.63	2.75 ± 0.66	0.04
KANAL GENİŞLİĞİ	I	2.40 ± 0.65	2.60 ± 0.68	0.01	2.30 ± 0.54	2.44 ± 0.57	NS
	II	2.98 ± 0.70	3.19 ± 0.75	0.002	2.85 ± 0.68	2.99 ± 0.71	NS
	III	3.30 ± 0.75	3.51 ± 0.78	0.02	3.10 ± 0.72	3.26 ± 0.74	NS
	IV	2.50 ± 0.60	2.64 ± 0.63	0.03	2.40 ± 0.58	2.50 ± 0.61	0.05

P: Pearson Korelasyon Katsayısı Bölge I: mental foramen Bölge II: 1. Ve 2. Molar Dişler Arası Bölge III: 2.Molar Dişin Distali Bölge IV: Lingula

Tablo 19: Üç Boyutlu Koordinatlar Düzleminde İAS'nin Ortalama Konumunun Değişiminin SDB + veya SDB – Olması Durumuna Göre Ölçümü

ÖLÇÜM BÖLGESİ	KANAL KONUMUNUN SDB + VE SDB - DURUMA GÖRE ÖLÇÜMÜ											
	PREOPERATİF						POSTOPERATİF					
	SAĞ			SOL			SAĞ			SOL		
	SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P
	Δ (mm)	Δ (mm)		Δ (mm)	Δ (mm)		Δ (mm)	Δ (mm)		Δ (mm)	Δ (mm)	
	(n=21)	(n=19)		(n=21)	(n=19)		(n=21)	(n=19)		(n=21)	(n=19)	
X	25.61 ± 4.95	25.35 ± 3.77	NS	27.19 ± 4.49	27.56 ± 3.88	NS	30.70 ± 5.90	29.07 ± 3.93	NS	31.36 ± 4.98	33.63 ± 5.20	NS
Y	45.34 ± 10.11	44.78 ± 12.47	NS	43.23 ± 9.46	43.73 ± 11.91	NS	52.65 ± 10.95	53.22 ± 9.34	NS	51.24 ± 10.14	51.24 ± 9.41	NS
Z	50.07 ± 6.60	53.81 ± 8.94	NS	51.34 ± 7.50	53.12 ± 8.65	NS	55.69 ± 6.92	60.35 ± 5.06	0.02	56.34 ± 5.58	59.74 ± 5.64	NS

P: Pearson Korelasyon Katsayısı

Tablo 20: SDB + veya SDB – Olma Durumuna Göre Kanal Uzunluğunun Ölçümü

	KANAL UZUNLUĞUNUN SDB + VE SDB - DURUMA GÖRE ÖLÇÜMÜ											
	PREOPERATİF						POSTOPERATİF					
	SAĞ			SOL			SAĞ			SOL		
	SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P	SDB +	SDB -	P
KANALUZUNLUĞU	75.78 ± 18.66	83.14 ± 7.36	NS	79.40 ± 5.85	81.68 ± 5.94	NS	78.37 ± 6.43	81.38 ± 6.55	NS	78.50 ± 6.22	81.24 ± 7.32	NS

P: Pearson Korelasyon Katsayısı

Tablo 21: Sınıf II ve Sınıf III Bireylerin Grup İçi Ölçümleri

ÖLÇÜM BÖLGESİ		SINIF II VE SINIF III BİREYLERİN KENDİ İÇERİSİNDEKİ KARŞILAŞTIRILMASININ ÖLÇÜMLERİ														
		SINIF II						SINIF III								
		SAĞ TARAF				SOL TARAF				SAĞ TARAF				SOL TARAF		
		PREOPERATİF	POSTOPERATİF	P	PREOPERATİF	POSTOPERATİF	P	PREOPERATİF	POSTOPERATİF	P	PREOPERATİF	POSTOPERATİF	P	PREOPERATİF	POSTOPERATİF	P
		(n=16)/mm	(n=16)/mm		(n=16)/mm	(n=16)/mm		(n=24)/mm	(n=24)/mm		(n=24)/mm	(n=24)/mm		(n=24)/mm	(n=24)/mm	
KANAL YÜKSEKLİĞİ	I	3.93 ± 0.45	3.63 ± 0.38	0.007	3.71 ± 0.49	3.65 ± 0.46	NS	3.87 ± 0.47	3.94 ± 0.40	NS	3.62 ± 0.44	3.66 ± 0.42	NS			
	II	4.03 ± 0.52	3.46 ± 0.45	0.0001	3.72 ± 0.50	3.34 ± 0.41	0.006	3.89 ± 0.48	3.97 ± 0.46	NS	3.38 ± 0.44	3.54 ± 0.43	NS			
	III	5.21 ± 0.52	4.67 ± 0.48	0.0001	5.92 ± 0.50	5.36 ± 0.47	0.01	4.37 ± 0.48	4.45 ± 0.46	NS	4.14 ± 0.43	4.23 ± 0.44	NS			
	IV	4.98 ± 0.48	4.48 ± 0.44	0.0001	4.55 ± 0.45	4.18 ± 0.43	0.002	4.61 ± 0.46	4.71 ± 0.43	NS	4.22 ± 0.44	4.24 ± 0.42	NS			
KANAL GENİŞLİĞİ	I	2.75 ± 0.32	2.57 ± 0.31	0.02	2.81 ± 0.36	2.62 ± 0.33	0.01	2.67 ± 0.35	2.62 ± 0.34	NS	2.67 ± 0.32	2.54 ± 0.30	NS			
	II	2.93 ± 0.34	2.56 ± 0.28	0.0001	2.84 ± 0.31	2.46 ± 0.29	0.0001	2.68 ± 0.30	2.66 ± 0.31	NS	2.53 ± 0.29	2.44 ± 0.25	NS			
	III	2.91 ± 0.35	2.59 ± 0.32	0.004	2.76 ± 0.33	2.41 ± 0.29	0.003	2.53 ± 0.31	2.53 ± 0.30	NS	2.31 ± 0.27	2.30 ± 0.26	NS			
	IV	2.74 ± 0.33	2.41 ± 0.31	0.0001	2.70 ± 0.32	2.37 ± 0.30	0.0001	2.50 ± 0.31	2.49 ± 0.29	NS	2.45 ± 0.28	2.41 ± 0.27	NS			
KANAL KONUMU	X	25.27 ± 4.60	30.16 ± 4.05	0.0001	27.07 ± 4.21	32.71 ± 6.50	0.0001	25.63 ± 4.31	29.77 ± 5.72	0.003	27.56 ± 4.21	32.25 ± 4.17	0.0001			
	Y	43.62 ± 10.36	52.07 ± 11.70	0.0001	42.14 ± 9.80	50.83 ± 10.30	0.0001	46.04 ± 11.77	53.49 ± 9.08	0.002	44.36 ± 11.15	51.51 ± 9.45	0.002			
	Z	48.07 ± 8.10	57.90 ± 5.84	0.003	49.41 ± 8.35	58.32 ± 4.39	0.002	54.36 ± 6.88	57.91 ± 6.99	NS	54.04 ± 7.37	57.80 ± 6.64	NS			
KANAL UZUNLUĞU		77.55 ± 7.14	77.84 ± 5.67	NS	78.31 ± 6.58	79.21 ± 6.42	NS	83.77 ± 6.23	81.24 ± 6.78	NS	82.08 ± 4.92	80.54 ± 7.17	NS			

P: Pearson Korelasyon Katsayısı Bölge 1: Mental Foramen Bölge 2: 1. Ve 2. Molar Dişler Arası Bölge 3: 2. Molar Dişin Distali Bölge 4: Lingula

5. TARTIŞMA

Sagittal split osteotomisi (SSO) mandibula pozisyonunun cerrahi olarak düzeltilmesinde yaygın olarak kullanılan bir tekniktir [44]. SSO'yu takiben en sık gözlenen komplikasyon İnferior Alveolar Sinir (İAS) etkilenmesine bağlı olarak görülen sinir-duyu bozukluğudur [79]. İAS hasarı ve iyileşmesini etkileyen faktörler üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu faktörler arasında yaş, mandibular hareketin büyüklüğü, eş zamanlı yapılan operasyonlar ve sinir manipülasyonunun derecesi yer almaktadır. Ancak, bu faktörlerin sinir-duyu bozuklukları (SDB) üzerindeki etkisine ilişkin literatürde çelişkili sonuçlar bulunmaktadır ve sınıf II ile sınıf III olgularda mandibular hareketin yönü ve miktarının duyu bozukluğuna olan etkisini karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ylikontiola ve ark., Wijbenga J.G. ve ark., Bruckmoser E. ve ark., hareket yönünün doğası gereği İAS'ın gerilmesine bağlı olarak mandibular ilerletme cerrahilerinde SDB riskinin daha yüksek olduğunu öne sürmektedir [79-81]. İAS uzunluğunun yaklaşık olarak %30'undan fazla gerildiği durumlarda geri dönüşümsüz hasar kalma ihtimalinin arttığı bildirilmiştir [82]. Ylikontiola L. ve ark., Van Sickels J., Wijbenga J.G., ark. ve Teerijoki-Oksa T. Ve ark. mandibulanın 7 mm den daha fazla ilerletildiği olgularda SDB gelişme riskinin arttığını rapor etmiştir [80, 81, 83, 84]. Diğer taraftan, Kuroyanagi N. ve ark., Doganay ve ark., mandibulanın geri alma cerrahilerinde mental foramen ile mandibular foramen arasındaki mesafenin kısalması nedeniyle distal segmentin posteriora kayarak mandibular foramen düzeyinde sinir gövdesine baskı yapabileceğini, bu durumun hipoesteziye neden olabileceğini belirtmişlerdir [71, 85]. Ayrıca, sınıf III dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde İAS'ın bukkal kortikal kemiğe yakın seyretmesinin sinir-duyu bozukluğunun gelişimi için kolaylaştırıcı bir faktör olduğu düşünülmektedir [4, 86]. Literatürdeki tartışmalı sonuçlara rağmen, cerrahiden 1 yıl sonraki SDB oranları prognatik ve retrognatik hasta gruplarında yapılan ayrı çalışmalarda benzer şekilde rapor edilmiştir [94, 95]. Bu tez çalışmasıyla birlikte deformite tipinin sinir hasarının iyileşmesi üzerindeki etkileri ilk kez değerlendirilmiş ve SSO sonrasında görülen sinir-duyu kaybının iskeletsel sınıf II ve sınıf III hasta gruplarında benzer olduğu bulunmuştur. Bu sonucun alınmasındaki

en önemli değişkenin her iki gruptaki hareket miktarlarının az olması olduğu düşünölmektedir.

Bu çalışmada mandibuler ileri alma (ortalama 3.88 mm) ve geri alma cerrahilerinde (ortalama 1.93 mm) hareket miktarının tolerans sınırlarının altında bulunması ve deformite tipleri arasında fark olmaması, Westermarck A. ve ark., Pratt C.A. ve ark., çalışmalarıyla uyumlu olarak, sinir-duyu kayıplarının yaşanmasında başka faktörlerin de etkili olabileceğini göstermektedir [87, 88]. Sınıf II hastalarda hareket yönüyle paralel olarak sinirdeki uzamanın hasar riskini arttırdığı düşünölse de tolerans sınırının altında kaldığı olgularda sınıf III ile benzer oranları taşıdığı gözlenmiştir [71]. Ayrıca, SSO cerrahilerinde lingula düzeyinde yapılan medial flep diseksiyonu ya da flep ekartasyonu sırasında sinirin gerilmesi ve cerrahi sırasındaki sinirin manöplasyon derecesi postoperatif hasar riskini arttıran en önemli faktörler arasında sayılmaktadır [88, 89]. Teerijoki-Oksa ve Westermarck, sinirin manöplasyonundan ziyade medial diseksiyon süresinin İAS hasarıyla daha çok ilişkili olabileceğini belirtmiştir [90]. Jones ve Wolford, Jääskeläinen ve ark. ve Teerijoki-Oksa ve ark. objektif ölçüm yöntemleriyle bu hipotezi desteklemiş; intraoperatif elektrofizyolojik monitorizasyon ile lingula çevresindeki diseksiyon sırasında sinir fonksiyonunun ciddi şekilde bozulduğunu göstermişlerdir [83, 91, 92]. Bu bulgular, lingulanın keskin kemik yapısı nedeniyle sinirin gerilme ve sıkışmaya açık olduğuna işaret etmektedir. Kuroyanagi ve ark., cerrahi tekniklerin uygulandığı bölgeye özellikle yükselen ramusun medial yüzüne bağlı olarak SDB oluşabileceğini ve cerrahin deneyiminin, bu durumu etkileyen bağımsız bir risk faktörü olabileceğini bildirmişlerdir [85]. Sayahpour ve ark., Sınıf II dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde lingula seviyesinin sınıf III bireylere göre daha anterior ve inferior konumlandığını göstermiştir [93]. Sinirin daha inferiorda konumlanması da diseksiyon sırasında sinirin görünürlüğünü azaltan bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bu tez çalışmasında deformite tipleri arasında lingula konumu açısından bir fark bulunmamasını örneklem sayısının görece az ve tek merkezli bir çalışma olmasına bağlamaktayız. Ayrıca, medial diseksiyonun sinir hasarını artırma potansiyeli bilinmekle birlikte, tüm hastalarda medial diseksiyonun aynı teknikle ve aynı cerrah tarafından uygulanmış olması nedeniyle, diseksiyonun sinir hasarına katkısı bu çalışma kapsamında değerlendirilememiştir.

SSO sonrası alt dudak ve çene bölgesinde görülen SDB insidansı literatürde geniş bir aralıkta verilmektedir. İlk 6 ay içerisinde SDB' nin %63,3 ile %83 arasında olduğu bildirilmiştir [71]. Yamamuchi K. ve ark., mandibular geri alma cerrahisi için SSO uygulanan 30 hastada, 1, 3 ve 6 aylık takip sürelerinde inferior alveolar sinirin intak kaldığı olgularda %40 oranında SDB geliştiğini ortaya koymuştur [80]. 164 hasta içeren bir yıllık takipli başka bir çalışmada bu oran benzer olarak %36.6 olarak bildirilmiştir [81]. Bu tez çalışmasında 6.ayda duyu kaybının deformite tipine bakılmaksızın %52.5 oranında olması temelde takip sürelerinin, kullanılan cerrahi tekniğin ve hareket miktarlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SSO sonrası gelişen sinir-duyu bozuklukların tespit edilmesi ve postoperatif iyileşme sürecinin etkin bir şekilde takip edilmesi için hem subjektif hem de objektif değerlendirme yöntemlerine başvurulmaktadır [94]. Bazı araştırmacılar, özellikle hastanın kendi deneyimlerine dayalı olarak bildirdiği subjektif değerlendirmelerin, tedaviye yanıtı ve hasta memnuniyetini daha doğru yansıttığını; dolayısıyla bilgilendirilmiş onamın alınması ve bireye özgü tedavi yaklaşımlarının planlanmasında belirleyici bir rol üstlendiğini savunmaktadır [75]. Roychoudhury ve ark., bazı bireylerin subjektif testlerde duysal kayıpları olduğundan daha fazla abartma eğiliminde olabileceğini, ancak hastanın kişisel iyileşme algısının, sinir-duyu fonksiyonun restorasyonunda en az objektif ölçümler kadar önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir [95]. Ayrıca, objektifleştirilmiş testlerde dahi duyunun değişip değişmediğine karar veren kişi hastanın kendisi olduğu için, bu testlerin mutlak anlamda objektif olmadığı bilinmektedir [96]. Thongngam ve ark. duyu iyileşmesinin takibinde kullandıkları iki farklı test aracını karşılaştırdıkları çalışmalarında, hastaların erken dönemde kendilerini daha fazla duyu kaybı yaşamış gibi bildirmişken, objektif duyu testinde fonksiyonel iyileşmenin sağlandığı rapor edilmiştir. Araştırmacılar, hastanın erken dönemde his kaybını abartılı bir şekilde ifade edebilme eğiliminde oldukları ve fonksiyonel duyu iyileşmesinin subjektif hasta deneyimini tam olarak yansıtmayabileceği sonucuna varmışlardır [97]. Blomqvist ve ark. ise cerrahiden bir yıl sonra uygulanan subjektif testlerin objektif değerlendirme yöntemleriyle korelasyon gösterdiğini belirtmiştir [98]. Bu çalışmada duyu kaybı, subjektif hasta raporları aracılığıyla değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, sinir hasarının durumunu ve hastanın uyarana verdiği yanıtı her seans standart yöntemlerle kaydedebilmek için, subjektif hasta verilerine ek olarak objektif fonksiyonel duyu iyileşmesi testlerinin de uygulanmasının sonuçların yorumlanmasına önemli katkı sağlayacağı

düşünülmektedir. Öte yandan, hasta deneyimini yansıtan verilerin kullanılması da duyu kaybının ortaya konmasında oldukça değerli ve yeterli bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışma kapsamında incelenen bireylerin yaklaşık yarısında 6. ayda sinir duyu bozukluğu tespit edilmiştir.

Alanko ve ark., yaptıkları çalışmada, ortognatik cerrahi sonrasında fasiyal estetiğin normalize edilmesinin bireylerin yaşam kalitesini artırdığını ve bunun hasta memnuniyetine olumlu yansıdığını göstermiştir [99]. Proothi ve ark. ise 637 hastayı kapsayan çalışmalarında, cerrahiye yönelik motivasyon sebeplerini değerlendirmiş ve bireylerin, yaşanan komplikasyonlara rağmen fonksiyonel ve estetik beklentilerinin karşılanması isteğinin, İAS hasarı gibi olası komplikasyonların önüne geçtiğini bildirmiştir [8]. Sosyal yaşam üzerindeki etkiler ve tedavi memnuniyeti ile SDB arasında bir ilişki saptanmamış olması, duyu bozukluklarının hasta memnuniyetini artırmada belirleyici bir faktör olmadığını; memnuniyetin esas olarak fonksiyonel ve estetik sonuçlara bağlı olduğunu göstermektedir.

Gerçekleşen cerrahi hareket miktarını belirlemek için elde edilen BT verilerinin 3B sanal ortamda işlenmesiyle proksimal ve distal segmentin yer değiştirme miktarları ve cerrahi öncesi ve sonrası mandibular kanalın gerçek konumu lineer yöntemlere göre daha doğru şekilde analiz edilebilmektedir [100]. Literatürde, BT üzerinden elde edilen lineer ölçümlerin gerçek anatomik ölçümler ile uyumlu olduğu ortaya konmuştur [101]. Ancak, segmentler arasındaki göreceli yer değişimlerinin yalnızca lineer mesafelerle değerlendirilmesi, üç boyutlu (3B) hareketin karmaşık doğasını tam olarak açıklamakta yetersiz kalabilmektedir. Doğanay ve arkadaşlarının çalışmasında SSO öncesi ve sonrası KIBT verileri karşılaştırılarak kanalın mediolateral ve vertikal pozisyon değişiklikleri izlenmiş ve pozisyon değişiklikleri kaydedilmiştir [71]. Cerrahi öncesindeki ve sonrasındaki konumun üç boyutta karşılaştırılmış verilerle karşılaştırılmasının lineer ölçüm metotlarına göre daha güvenilir olduğu söylenebilir. Bu tez çalışmasında, Doğanay ve ark.'nın kullandıkları yönteme ek olarak, İAS'ın 3B ortalama yer değiştirmesinin tespiti için mandibular kanal, İşcan ve ark.'nın [102] kullandığı yönteme benzer olacak şekilde sinir üç boyutlu olarak rekonstrükte edilmiştir.

Bu çalışmada, mandibular ileri ve geri alma cerrahilerinde X (mediolateral) ve Y (anteroposterior) eksenlerindeki ortalama konum değişimlerinin büyük ölçüde benzer olduğu ve SDB açısından fark olmadığı, Z (superoinferior) ekseninde ise her

iki gruptaki yer değişikliğinin superiora doğru gerçekleştiği ancak sınıf II dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde sinirdeki yer değiştirmenin daha fazla olduğu ve bu farkın SDB'yi arttırdığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Duygulu ve ark. yapmış olduğu çalışmada Z ekseninde meydana gelen yer değişiminin SDB gelişimi üzerine etkisinin ilerletme miktarının etkisine göre daha düşük olduğu, ilerletme miktarı arttıkça İAS üzerindeki stresin belirgin olarak arttığını bildirmiştir [103]. Saat yönünün tersine rotasyon miktarı arttıkça, İAS üzerinde artan stresin belirginleştiği ve bunun SDB gelişimine katkıda bulunabileceği bildirilmektedir [103]. Bu veriler ışığında, mevcut çalışmada ilerletme miktarının sınırlı olmasına rağmen, SDB'nin yalnızca ilerletme miktarıyla açıklanamayacağı; aynı zamanda hareketin yönünün de duyu kaybı üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

SSO sonrasında görülen SDB gelişiminde özellikle mandibular bukkal kortikal kemik kalınlığı, bukkal kemik iliği genişliği, mandibular kanalın dış kortekse ve bazise olan yakınlığı dikkate alınması gereken önemli anatomik değişkenlerdir [86]. Literatürde, Sınıf III bireylerde bukkal kortikal kemiğin Sınıf II'ye göre daha ince olduğu ve mandibular kanal ile bukkal kortikal kemik arası mesafe değerinin <1 mm olma olasılığının 1.5–2.5 kat daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Mandibular kanal ile bukkal kortikal kemik arasındaki mesafenin 1 mm'nin altında olduğu olgularda ise postoperatif SDB oranlarının %57–61'e kadar çıktığı raporlanmıştır [4]. Ayrıca, Sınıf III bireylerde kemik iliği genişliğinin görece daha az olması, istenmeyen kırık oluşumuna zemin hazırlayabilmekte, bu da SDB'yi arttırabilmektedir. Verweij ve ark. yaptığı çalışmada ise Sınıf II deformiteye sahip bireylerin daha kısa mandibula gövdesine sahip olduğu, bu sebeple cerrahinin daha sınırlı bir alanda gerçekleştiği gerekçesiyle SDB gelişimi için predispozan bir risk faktörü olarak değerlendirilmiştir [105]. Tüm bu veriler, Sınıf III bireylerin anatomik özellikleri nedeniyle SSO sonrası sinir hasarı açısından Sınıf II bireylere kıyasla daha yüksek risk taşıdığını düşündürmektedir [4]. Bu tez çalışmasında, deformite tipinden bağımsız olarak duyu kaybı devam eden olgularda mandibular kanalın dış kortekse yakın seyretmesi literatürdeki verilerle uyumlu bulunmuştur. Cerrahi tekniğe bağlı oluşacak sinir hasarı riskinden kaçınmak için mandibular kanalın osteotomi hattı boyunca dış korteks yakınlığı planlama aşamasında analiz edilmelidir.

Mandibular ilerletme ya da geri alma cerrahilerinde sinirin açığa çıktığı durumlarda yeni pozisyonuna göre yeni bir kanal yapısı oluşabilmektedir [106]. Ueki ve ark. çalışmalarında, sınıf III deformiteye sahip bireylerde SSO sonrasında İAK

pozisyonunda anlamlı değişiklikler meydana geldiğini rapor etmiştir [107]. Bu çalışmada operasyon sonrası İAK'ın posteriora ve mediale doğru yer değiştirdiği, söz konusu değişikliğin ise ramusun posterior yüzünde gerçekleşen rezorptif süreçler ve vida-plak fiksasyonunun etkisiyle lateral kortikal kemikte görülen kalınlık artışıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir[107]. Sınıf II dentofasiyal deformiteye sahip bireylerde SSO sonrası İAK pozisyonundaki değişikliklere ilişkin literatürde farklı sonuçlar bildirilmiştir. SSO sırasında sinirin açığa çıkması, vasa nervorum'dan gelen besleyici damarlarla olan ilişkisini bozabilmektedir. Bu durumun hipoksi ve iskemiye, ardından aksonal hasara yol açarak SDB gelişim patofizyolojisinde rol oynayabileceği bildirilmiştir [108]. Bu tez çalışmasında, her iki grupta da mandibular kanalın yeniden şekillendiği; kanal hacmi ve dış korteks mesafelerinde farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. İlerletme yapılan olgularda kanal genişliği ve yüksekliğinde daralma görölmesi, cerrahi sırasında sinirin açığa çıktığını ve iskemik hasara uğradığını düşündürmüştür. Kanal çapındaki daralma ise, hasara uğrayan bölgelerde iyileşme gecikmesine bağlı fonksiyon kaybının devam etmesi ve bölgesel olarak sinir kılıfının atrofiye uğraması ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, her iki deformite tipinde de postoperatif olarak mandibular kanalın dış kortekse yaklaşmasının, cerrahi sırasında kemik interferenslerini ortadan kaldırmak amacıyla yapılan iç yüzey kemik tıraşlamalarından kaynaklandığı düşünölmektedir.

SSO sırasında kullanılan aletlerin seçimi ve uygulama tekniği, inferior alveolar sinirin (İAS) hasar görme riskini artıran önemli değişkenler arasındadır. Lingual osteotomi sırasında lingula üzerinde, sagittal osteotomi sırasında derinleştirilirken ve vertikal osteotomi hattı boyunca sinirin kortikal yapılaraya yakınlığına dikkat edilmelidir. İAS'ın kortikal sınıra yakın olduğu bölgelerde, daha kontrollü çalışan ve yumuşak dokulara zarar verme potansiyeli daha düşük olan ultrasonik ses frekansları ile işleyen piezo cerrahi testerelerinin kullanımı daha güvenli kabul edilmektedir [105]. Bu çalışmada, deformite tipinden bağımsız olarak, ikinci büyük azı dişinin distalinden vertikal osteotomi hattına kadar olan bölgede sinirin preoperatif olarak lateral kortikal sınıra yakın bulunması ile SDB arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Çalışmadaki tüm olgularda piezo cerrahi testerelerin kullanımını takiben, inceden kalına artan osteotomlarla mandibula iki segmente ayrılmıştır. Osteotomların kullanımı sırasında veya bu bölgelerde spongioz kemik miktarının az olması nedeniyle segmentlerin uzaklaştırılması sırasında sinirin bu bölümünün proksimal segmentte

kalabileceği ve distal segmente taşınması sırasında ek sinir hasarına yol açabileceği düşünülmektedir.

Bu bulguların elde edilmesinde etkili olan bazı klinik zorluklar göz önünde bulundurulmalıdır. Verilerin geriye dönük arşiv taramaları üzerinden elde edilmiş olması, kısa takip süresi (6 ay), tek merkezli olması ve küçük örneklem büyüklüğü sınırlılıklar içinde değerlendirilmiştir. Hasta standardizasyonunun tam olarak sağlanamaması, mandibular hareket miktarının olgular arasında farklılık göstermesi ve hareketin görece az olması sonuçlar üzerinde etkili olabilecek önemli değişkenlerdir. Ayrıca, travmaya karşı bireysel iyileşme kapasitesindeki farklılıklar ile mandibuladaki anatomik varyasyonlar sinir iyileşmesini doğrudan etkileyebilecek unsurlar olarak değerlendirilmiştir. İntraoperatif sinir manüplasyonunun hasar riskini arttırdığının bilinmesi, ayrılma sonrasında hangi olgularda sinirin kemik yapı içinde kaldığı, hangi olgularda osteotom travmasına uğradığı, ayrılma sonrasında sinirin hangi segmentte kaldığı, medial diseksiyon ve manüplasyon miktarları bu çalışma ile değerlendirilmemiştir.

Üç boyutlu değerlendirmelerde kullanılan çakıştırma yöntemi yüzey bazlı süperimpozisyon tekniğine dayanmaktadır. Lineer ölçümlere göre avantajlar sunmasına rağmen, voxel tabanlı çakıştırma yapılmaması nedeniyle tam uyumun sağlanmasında sınırlılıklar bulunabilmektedir. Bununla birlikte, yöntem genel olarak yüksek düzeyde güvenilirlik sağlamakta, yalnızca ihmal edilebilir düzeyde küçük sapmalara yol açabilmektedir. Sinir duyu kaybının ve iyileşmenin takibinde en sık kullanılan değerlendirme yöntemi subjektif değerlendirmedir; fakat bu yöntemin özgüllük, tekrarlanabilirlik ve yanlış pozitif sonuç verme olasılığı açısından sınırlılıkları bulunmaktadır. Tekrarlanabilirliği olan ve uyarana verilen cevabı kaydeden objektif fonksiyonel nörosensoryel testler bu çalışmada kullanılmamıştır. Tüm bu faktörlerin homojenize edilebildiği farklı modellerde farklı sonuçların alınabileceği ve şuan ki bulguların bu sınırlılıklar çerçevesinde yorumlanması gerektiği düşüncesindeyiz.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada elde edilen bulgular dahilinde, ileri ve geri alma cerrahilerinde İAS'ın hasar riskinin benzer olduğu; postoperatif dönemde görülen duyusal bozuklukların tek başına deformite tipiyle açıklanamayacağı, aynı zamanda mandibular kanalın lokasyonunun ve sinirin üç boyutlu düzlemdeki hareketinin de duyu bozukluğuna katkı sağladığı gösterilmiştir. Bu çalışma ile, preoperatif olarak inferior alveolar kanalın dış kortekse yakın olmasının duyu kaybını artıran bir faktör olduğu sonucuna varılabilir. Ortognatik cerrahi geçiren hastalarda ise tek başına duyu fonksiyon bozukluğunun tedavi memnuniyeti ve sosyal yaşam üzerindeki etkisinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Klinik uygulamalarda multidinamik faktörler entegre bir şekilde analiz edilmeli ve sinir hasar riskini azaltmak için hareket miktarı, yönü, mandibula kemik yapısı, kemik genişliği ve sinirin lokasyonuna göre bireyselleştirilmiş bir tedavi planlaması yapılmalıdır. Çok merkezli, geniş örneklem gruplarıyla hem subjektif hem de objektif testlerin birlikte kullanıldığı prospektif araştırmaların yürütülmesi, farklı sonuçların elde edilmesine katkı sağlayabilir.

7. REFERANSLAR

1. Rustemeyer, J. and J. Gregersen, Quality of Life in orthognathic surgery patients: post-surgical improvements in aesthetics and self-confidence. *J Craniomaxillofac Surg*, 2012. 40(5): p. 400-4.
2. Agbaje, J.O., et al., Systematic review of the incidence of inferior alveolar nerve injury in bilateral sagittal split osteotomy and the assessment of neurosensory disturbances. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2015. 44(4): p. 447-51.
3. Mensink, G., et al., Influence of BSSO surgical technique on postoperative inferior alveolar nerve hypoesthesia: a systematic review of the literature. *J Craniomaxillofac Surg*, 2014. 42(6): p. 976-82.
4. Chen, C.M., et al., Importance in the occurrence rate of shortest buccal bone marrow distance (<1 mm) for sagittal split ramus osteotomy. *J Formos Med Assoc*, 2021. 120(1 Pt 3): p. 697-704.
5. Rustemeyer, J. and J. Gregersen, Quality of life in orthognathic surgery patients: post-surgical improvements in aesthetics and self-confidence. *Journal of cranio-maxillofacial surgery*, 2012. 40(5): p. 400-404.
6. Khalighi Sigaroudi, A., et al., Quantitative Morphometric Analysis of Anatomical Landmarks Involved in Bilateral Sagittal Split Osteotomy in Different Skeletal Malocclusions Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Craniofac Surg*, 2021. 32(6): p. 2101-2106.
7. Soh, C. and V. Narayanan, Quality of life assessment in patients with dentofacial deformity undergoing orthognathic surgery—a systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2013. 42(8): p. 974-980.
8. Proothi, M., S.J. Drew, and S.A. Sachs, Motivating factors for patients undergoing orthognathic surgery evaluation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2010. 68(7): p. 1555-1559.
9. White, C. and M. Dolwick, Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 1992. 7(1): p. 7-14.
10. Cornefjord, M., et al., A systematic review of differences in outcome between one and two stage palate repair in cleft lip and palate. *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery*, 2023. 58: p. 132-141.

11. Harris, M. and N. Hunt, Fundamentals of orthognathic surgery. 2008: Imperial College Press.
12. Proffit, W.R., et al., Contemporary Orthodontics, 6e: South Asia Edition-E-Book. 2019: Elsevier Health Sciences.
13. Jenzer, A.C. and M. Schlam, Retrognathia. 2019.
14. Fong, J.H.-J., et al., Analysis of facial skeletal characteristics in patients with chin deviation. Journal of the Chinese Medical Association, 2010. 73(1): p. 29-34.
15. Gravely, J. and D. Johnson, Angle's classification of malocclusion: an assessment of reliability. British journal of orthodontics, 1974. 1(3): p. 79-86.
16. Franco, J.M.P.L., et al., Are there differences in fracture patterns in mandibular ramus sagittal osteotomies between Hunsuck/Epker, Wolford, and Posnick modifications? Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2023. 81(4): p. 396-405.
17. Le Gall, M., C. Philip, and D. Bandon, Le proglissement mandibulaire. Archives de pédiatrie, 2009. 16(1): p. 77-83.
18. EPKER, N., Integrated Orthodontic and surgical correction. Dentofacial Deformities, 1986: p. 17-21.
19. Ülgen, M., Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı. 2000: Yeditepe Üniversitesi.
20. Posnick, J.C., Orthognathic Surgery E-Book: Orthognathic Surgery E-Book. 2022: Elsevier Health Sciences.
21. Shetty, S.K. and R. Kasrija, Analog to Digital Diagnosis and Planning in Orthognathic Surgery: A Narrative Review. Cureus, 2025. 17(3).
22. Kim, S. and D.A. Keith, Combined or Staged Temporomandibular Joint and Orthognathic Surgery for Patients with Internal Derangement and Dentofacial Deformities. Oral and maxillofacial surgery clinics of North America, 2018. 30(3): p. 351-354.
23. Sen, E., et al., Orthognathic surgery improves quality of life: a survey clinical study. BMC Oral Health, 2024. 24(1): p. 844.
24. Benevides, S. and A.B.d. Odontologia, Fonoterapia no pré e pós operatório de cirurgia ortognática. Associação Brasileira de Odontologia. Pró-odonto cirurgia. Ciclo, 2013. 6: p. 117-44.

25. Baan, F., et al., Virtual occlusion in orthognathic surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2021. 50(9): p. 1219-1225.
26. Choi, W.S., et al., Change in quality of life after combined orthodontic-surgical treatment of dentofacial deformities. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2010. 109(1): p. 46-51.
27. Posnick, J.C., Orthognathic surgery: Past–present–future. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2021. 79(10): p. 1996-1998.
28. Bahmanyar, S., et al., Orthognathic surgery of the mandible. *Facial Plastic Surgery*, 2021. 37(06): p. 716-721.
29. Ghanem, A.A., et al., Physical versus digital orthognathic surgical planning. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2022. 33(6): p. 1816-1819.
30. Bendersky, J., et al., Systematic mapping review of orthognathic surgery. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 2022. 123(5): p. e285-e305.
31. Harding, J., et al., Accuracy of mandibular proximal segment position using virtual surgical planning and custom osteosynthesis plates. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2022. 51(2): p. 219-225.
32. Güreşen, G. and S. Kahraman, Mandibulanın anatomisi, embriyolojisi ve mandibular foramen'in klinik önemi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 2023. 12(1): p. 158-164.
33. Rathee, M. and P. Jain, *Anatomy, head and neck, lateral pterygoid muscle*. 2019.
34. Choi, B.-K., et al., Is injury to the inferior alveolar nerve still common during orthognathic surgery? Manual twist technique for sagittal split ramus osteotomy. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2018. 56(10): p. 946-951.
35. Aizenbud, D., et al., Relationship between inferior alveolar nerve imaging and neurosensory impairment following bilateral sagittal split osteotomy in skeletal class III cases with mandibular prognathism. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2012. 41(4): p. 461-468.
36. Iwanaga, J., et al., Anatomy of the mandibular canal and surrounding structures. Part II: Cancellous pattern of the mandible. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 2020. 232: p. 151583.

37. Wadu, S.G., B. Penhall, and G. Townsend, Morphological variability of the human inferior alveolar nerve. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 1997. 10(2): p. 82-87.
38. Kane, A.A., et al., The course of the inferior alveolar nerve in the normal human mandibular ramus and in patients presenting for cosmetic reduction of the mandibular angles. *Plastic and reconstructive surgery*, 2000. 106(5): p. 1162-1174.
39. Mercier, P., The inner osseous architecture and the sagittal splitting of the ascending ramus of the mandible. *Journal of Maxillofacial Surgery*, 1973. 1: p. 171-176.
40. Tamás, F., Position of the mandibular canal. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 1987. 16(1): p. 65-69.
41. Yamamoto, R., et al., Relationship of the mandibular canal to the lateral cortex of the mandibular ramus as a factor in the development of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 2002. 60(5): p. 490-495.
42. OBWEGESER, H.L., Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae the “dish-face” deformity. *Plastic and reconstructive surgery*, 1969. 43(4): p. 351-365.
43. Sullivan, S.M., Le Fort I osteotomy. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2016. 24(1): p. 1-13.
44. Trauner, R. and H. Obwegeser, The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty: Part I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1957. 10(7): p. 677-689.
45. Pont, D., Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv*, 1961. 19: p. 42.
46. Hunsuck, E., A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg*, 1968. 26: p. 249-252.
47. Lupori, J., G. Kewitt, and J. Van Sickels, Bilateral sagittal split osteotomy advancement and setback. *Oral and maxillofacial surgery*, 2000. 2: p. 297-310.

48. Wyatt, W., Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggested modification of technique. *British journal of oral and maxillofacial surgery*, 1997. 35(2): p. 137-141.
49. Proffit, W. and C. Phillips, Physiologic responses to treatment and postsurgical stability, in *Contemporary treatment of dentofacial deformity*. 2003, Mosby, St Louis. p. 646-676.
50. Rood, J., *Fundamentals of orthognathic surgery*: M. Harris and IR Reynolds. Pp. 264. 1991. London, WB Saunders. Softback,£ 25.00. 1994, Elsevier.
51. Olate, S., et al., Complications in Orthognathic Surgery. *J Craniofac Surg*, 2018. 29(2): p. e158-e161.
52. Al-Nawas, B., et al., Influence of osteotomy procedure and surgical experience on early complications after orthognathic surgery in the mandible. *J Craniomaxillofac Surg*, 2014. 42(5): p. e284-8.
53. de Lima, V.N., et al., Effectiveness of corticoid administration in orthognathic surgery for edema and neurosensorial disturbance: a systematic literature review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2017. 75(7): p. 1528. e1-1528. e8.
54. Moenning, J.E., et al., Average blood loss and the risk of requiring perioperative blood transfusion in 506 orthognathic surgical procedures. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 1995. 53(8): p. 880-883.
55. Teltzrow, T., et al., Perioperative complications following sagittal split osteotomy of the mandible. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2005. 33(5): p. 307-313.
56. Hwang, K. and H.G. Choi, Bleeding from posterior superior alveolar artery in Le Fort I fracture. *Journal of craniofacial surgery*, 2009. 20(5): p. 1610-1612.
57. Lanigan, D.T., J.H. Hey, and R.A. West, Aseptic necrosis following maxillary osteotomies: report of 36 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1990. 48(2): p. 142-156.
58. Kaşarcıoğlu, G., et al., Low-dose tranexamic acid in orthognathic surgery: two-dose protocol—a double-blind randomized controlled trial on oedema, bleeding, and visibility of the surgical field. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2025.

59. Epker, B.N., Vascular considerations in orthognathic surgery: I. Mandibular osteotomies. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1984. 57(5): p. 467-472.
 60. Epker, B.N., Vascular considerations in orthognathic surgery: II. Maxillary osteotomies. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1984. 57(5): p. 473-478.
 61. Bigcas, J.L.M. and J. Bond, Osteocutaneous Radial Forearm Flap, in *StatPearls*. 2025, StatPearls Publishing
- Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).
62. Goetz, C., et al., Morbidity of the Free Fibular Flap in Reconstructive Surgery. *Head Neck*, 2025. 47(6): p. 1631-1641.
 63. Raafat, L., M. Omara, and R. Mounir, Alveolar cleft reconstruction using autogenous double iliac corticocancellous bone blocks technique versus particulate autogenous spongy bone graft from anterior iliac crest. *Clin Oral Investig*, 2025. 29(5): p. 248.
 64. Panula, K., K. Finne, and K. Oikarinen, Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 2001. 59(10): p. 1128-1136.
 65. Steenen, S. and A. Becking, Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review of fracture patterns. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2016. 45(7): p. 887-897.
 66. Turvey, T.A., Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus: incidence and management. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 1985. 43(7): p. 504-509.
 67. Boos-Lima, F., et al., Histopathology of Idiopathic Condylar Resorption Differs From Temporomandibular Joint-Only Juvenile Idiopathic Arthritis. *J Oral Maxillofac Surg*, 2025. 83(1): p. 26-36.
 68. Davis, C.M., et al., Prevalence of Surgical Site Infections Following Orthognathic Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*, 2016. 74(6): p. 1199-206.
 69. Bagheri, S.C., et al., Microsurgical repair of the inferior alveolar nerve: success rate and factors that adversely affect outcome. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 2012. 70(8): p. 1978-1990.

70. David, J. and S. Susan, Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 2008.
71. Doganay, O., et al., Do positional changes of the inferior alveolar canal after sagittal split mandibular osteotomy affect neurosensory recovery? International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2020. 49(11): p. 1421-1429.
72. Yoshioka, I., et al., Relationship between inferior alveolar nerve canal position at mandibular second molar in patients with prognathism and possible occurrence of neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy. J Oral Maxillofac Surg, 2010. 68(12): p. 3022-7.
73. McLeod, N.M. and D.C. Bowe, Nerve injury associated with orthognathic surgery. Part 2: inferior alveolar nerve. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016. 54(4): p. 366-71.
74. McLeod, N.M. and D.C. Bowe, Nerve injury associated with orthognathic surgery. Part 3: lingual, infraorbital, and optic nerves. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016. 54(4): p. 372-5.
75. Miloro, M. and A. Kolokythas, Inferior alveolar and lingual nerve imaging. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2011. 19(1): p. 35-46.
76. Rossini, C., et al., Somatosensory Evoked Potentials of Inferior Alveolar Nerve: confirmation of a possible non-invasive neurophysiological approach. Clin Ter, 2016. 167(2): p. 25-8.
77. Suhaym, O. and M. Miloro, Does early repair of trigeminal nerve injuries influence neurosensory recovery? A systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg, 2021. 50(6): p. 820-829.
78. Din, A.R., et al., A prospective cohort study evaluating subjective and objective neurosensory changes following LeFort I osteotomy. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2021. 160(3): p. 410-422.
79. Bruckmoser, E., et al., Factors influencing neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy: retrospective analysis after 6 and 12 months. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2013. 115(4): p. 473-82.
80. Wijbenga, J.G., et al., Long-lasting neurosensory disturbance following advancement of the retrognathic mandible: distraction osteogenesis versus bilateral sagittal split osteotomy. Int J Oral Maxillofac Surg, 2009. 38(7): p. 719-25.

81. Ylikontiola, L., J. Kinnunen, and K. Oikarinen, Factors affecting neurosensory disturbance after mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*, 2000. 58(11): p. 1234-9; discussion 1239-40.
82. Misch, C.E. and R. Resnik, Mandibular nerve neurosensory impairment after dental implant surgery: management and protocol. *Implant Dent*, 2010. 19(5): p. 378-86.
83. Teerijoki-Oksa, T., et al., Risk factors of nerve injury during mandibular sagittal split osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2002. 31(1): p. 33-9.
84. Van Sickels, J.E., et al., Effects of age, amount of advancement, and genioplasty on neurosensory disturbance after a bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*, 2002. 60(9): p. 1012-7.
85. Kuroyanagi, N., et al., Prediction of neurosensory alterations after sagittal split ramus osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013. 42(7): p. 814-22.
86. Huang, C.S., et al., Quantitative evaluation of cortical bone thickness in mandibular prognathic patients with neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*, 2013. 71(12): p. 2153.e1-10.
87. Pratt, C.A., et al., Labial sensory function following sagittal split osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 1996. 34(1): p. 75-81.
88. Westermarck, A., H. Bystedt, and L. von Konow, Inferior alveolar nerve function after sagittal split osteotomy of the mandible: correlation with degree of intraoperative nerve encounter and other variables in 496 operations. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 1998. 36(6): p. 429-33.
89. Panula, K., K. Finne, and K. Oikarinen, Neurosensory deficits after bilateral sagittal split ramus osteotomy of the mandible--influence of soft tissue handling medial to the ascending ramus. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2004. 33(6): p. 543-8.
90. Teerijoki-Oksa, T., et al., Recovery of nerve injury after mandibular sagittal split osteotomy. Diagnostic value of clinical and electrophysiologic tests in the follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2004. 33(2): p. 134-40.
91. Jääskeläinen, S.K., et al., Intraoperative monitoring of the inferior alveolar nerve during mandibular sagittal-split osteotomy. *Muscle Nerve*, 2000. 23(3): p. 368-75.

92. Jones, D.L. and L.M. Wolford, Intraoperative recording of trigeminal evoked potentials during orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 1990. 5(3): p. 167-74.
93. Sayahpour, B., et al., Three-dimensional evaluation of mandibular lingula: Comparisons of skeletal angle classifications and growth patterns. *Orthod Craniofac Res*, 2024. 27(3): p. 494-503.
94. Al-Bishri, A., J. Rosenquist, and B. Sunzel, On neurosensory disturbance after sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*, 2004. 62(12): p. 1472-6.
95. Roychoudhury, S., S.A. Nagori, and A. Roychoudhury, Neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy: A retrospective study. *J Oral Biol Craniofac Res*, 2015. 5(2): p. 65-8.
96. Ruiz Valero, C.A., A. Gómez-Delgado, and N. Henao-Moreno, Postoperative neurosensory impairment perception using ultrasonic BoneScalpel and conventional rotary instruments after bilateral split sagittal osteotomy. *Oral Maxillofac Surg*, 2021. 25(4): p. 495-508.
97. Thongngam, T., et al., Relationship of the Degree of Nerve Exposure and Surgical Manipulation and Short-Term Neurosensory Disturbance Following Sagittal Split Ramus Osteotomy: A Prospective Study. *J Oral Maxillofac Surg*, 2024. 82(2): p. 159-168.
98. Blomqvist, J.E., P. Alberius, and S. Isaksson, Sensibility following sagittal split osteotomy in the mandible: a prospective clinical study. *Plast Reconstr Surg*, 1998. 102(2): p. 325-33.
99. Alanko, O.M.E., et al., Does orthognathic treatment improve patients' psychosocial well-being? *Acta Odontol Scand*, 2022. 80(3): p. 177-181.
100. Dos Santos Oliveira, R., et al., Association between the Anatomy of the Mandibular Canal and Facial Types: A Cone-Beam Computed Tomography Analysis. *Int J Dent*, 2018. 2018: p. 5481383.
101. Freire-Maia, B., et al., Evaluation of the accuracy of linear measurements on multi-slice and cone beam computed tomography scans to detect the mandibular canal during bilateral sagittal split osteotomy of the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2017. 46(3): p. 296-302.
102. Iscan, D., et al., The Assessment of Neurosensory Disturbance Following Bilateral Sagittal Split Osteotomy With Subjective and Three-Dimensional Evaluation. *J Craniofac Surg*, 2022. 33(4): p. 1136-1142.

103. Duygulu Ş, A. and A. Esen, Does the application of counter-clockwise rotation in mandibular advancement increase the stress on the inferior alveolar nerve? *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2025. 63(5): p. 379-384.
104. Knudsen, T.B., et al., Improved apnea-hypopnea index and lowest oxygen saturation after maxillomandibular advancement with or without counterclockwise rotation in patients with obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015. 73(4): p. 719-26.
105. Verweij, J.P., et al., Morphological features of the mandible as predictors for neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg*, 2015. 43(9): p. 1710-5.
106. Tabrizi, R., et al., What factors affect the attachment of the inferior alveolar nerve to the buccal plate following sagittal split osteotomy? *J Craniomaxillofac Surg*, 2020. 48(5): p. 483-487.
107. Ueki, K., et al., Mandibular bone healing after advancement or setback surgery using sagittal split ramus osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg*, 2018. 46(9): p. 1500-1503.
108. Lee, J.H., et al., Influence of anatomic position and intraoperative exposure of the inferior alveolar nerve on neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy: a three-dimensional computed tomography study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2016. 122(3): p. 300-5.