

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

LE FORT I OSTEOTOMİSİNDE PTERİGOMAKSİLLER
AYRILMA PATERNLERİNİN GERİYE DÖNÜK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan
Dt.Tural MAMMADOV

Danışman
Doç.Dr.Ahmet Emin DEMİRBAŞ

Uzmanlık Tezi

ARALIK 2022

KAYSERİ

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

LE FORT I OSTEOTOMİSİNDE PTERİGOMAKSİLLER
AYRILMA PATERNLERİNİN GERİYE DÖNÜK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzmanlık Tezi

Hazırlayan

Dt.Tural MAMMADOV

Danışman

Doç.Dr.Ahmet Emin DEMİRBAŞ

ARALIK 2022

KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tural MAMMADOV

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Le Fort I Osteotomisinde Pterigomaksiller Ayrılma Paternlerinin Geriye Dönük Değerlendirilmesi” adlı Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi Ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan**Tural MAMMADOV****Danışman****Doç.Dr.Ahmet Emin DEMİRBAŞ****Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD Başkanı****Doç.Dr.Ahmet Emin DEMİRBAŞ**

Doç. Dr. Ahmet Emin DEMİRBAŞ danışmanlığında **Dt. Tural MAMMADOV** tarafından hazırlanan “**Le Fort I Osteotomisinde Pterigomaksiller Ayrılma Paternlerinin Geriye Dönük Değerlendirilmesi**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı’nda **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

...../...../2022

JÜRİ

İmza

Danışman: Doç.Dr.Ahmet Emin DEMİRBAŞ

.....

Üye: Doç. Dr. Emrah SOYLU

.....

Üye : Dr.Öğr. Üyesi Suheyb BİLGE

.....

ONAY

Bu tezin kabulü Fakülte Anabilim Dalı’nın tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı

Doç. Dr. Ahmet Emin DEMİRBAŞ

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimiyle bana destek olan, çalışmalarında, işinde gösterdiği dikkat ve özeni örnek aldığım, vizyonu ve tecrübesiyle yol gösteren, hayatım boyunca da her zaman desteğini esirgemeyeceğine ve yanımda olacağına emin olduğum, beni yetiştiren tez danışmanım ve değerli hocam Doç. Dr. Ahmet Emin DEMİRBAŞ'a,

Fakültemizin kurucusu ve üzerimizde emeği büyük olan, başarılarını ve vizyonunu örnek aldığım Prof. Dr. Alper ALKAN'a ve her daim güler yüzüyle sonsuz saygı duyduğum Prof. Dr. Adnan ÖZTÜRK'e

Uzmanlık eğitimim boyunca yadımseverliği, her alandaki sonsuz desteğiyle yanımda olan, her fikrimi önemseyen, her zaman destek olan, mesleki bilgi ve deneyimiyle yol gösteren, Doç. Dr. Emrah SOYLU'ya

Daima bilgi ve tecrübelerini bizimle paylaşan, her zaman yanımızda olan değerli hocalarım Dr.Öğr.Üyesi Suheyb BİLGE'ye, Dr.Öğr.Üyesi Canay YILMAZ ASAN'a, Dr.Öğr.Üyesi Cihan TOPAN'a, Doç.Dr. Dilek GÜNAY CANPOLAT, Dr.Öğr.Üyesi Fatma DOĞRUEL ve, Dr.Öğr.Üyesi Seher ORBAY YAŞLI'ya

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, her zaman her konuda yardımını esirgemeyen Dr.Öğr.Gör.Yusuf Nuri KABA'ya

Uzmanlığa başladığım günden beraber zaman geçirmekten, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, acı ve mutlu günleri beraber geçirdiğim asistan arkadaşlarıma

Her zaman yorulmadan işine özenli yaklaşan, her kesin işine yardım eden kalbinin güzelliği, saygı ve sevgileriyle her kese abi olan Hek. yard. Remzi GÜNDÜZ'e, Hek.yard. Gökay GÖKTÜRK'e,

Adını yazmadığım birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, bana aile olmayı hissettiren Ağız, Diş Çene Cerrahisi çalışanlarına, fakültemizin ve bölümümüzün değerli sekreterlerine, hemşirelerine, hep beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm sağlık çalışanlarına,

Hayatımın her döneminde olduğu gibi uzmanlık eğitimim boyunca da sonsuz sevgi ve desteklerini benden esirgemeyen beni bugünlere yetiştiren canım aileme, her zaman

desteğini hissettiğim, sabır ve sevgisiyle daima yanımda olan eşim Dr. Narmin MAMMADOVA'ya ve sevgili oğlum Emin MAMMADOV'a sonsuz teşekkür ederim.

Tural MAMMADOV Aralık 2022, KAYSERİ



LE FORT I OSTEOTOMİSİNDE PTERİGOMAKSİLLER AYRILMA PATERNLERİNİN GERİYE DÖNÜK DEĞERLENDİRİLMESİ

Tural MAMMADOV

Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

Diş Hekimliği Uzmanlık Tezi, 2022

Danışman: Doç. Dr. Ahmet Emin DEMİRBAŞ

ÖZET

Dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacıyla yapılan ortognatik cerrahi yaklaşımlar arasında Le Fort I osteotomisi, maksillada en sık uygulanan cerrahi tekniktir. Pterigomaksiller bileşkenin ayrılması, Le Fort I osteotomisi sırasında maksillanın her yönde mobilize edilebilmesi için gerekli ve kritik bir adımdır. Literatürde, Pterigomaksiller ayrılma ile ilişkili çok ciddi komplikasyonlar rapor edilmiştir ve komplikasyonların önüne geçmek için bir çok teknik ve modifikasyonları tanımlanmıştır. Ayrıca, daha önce yapılan çalışmalarda pterigomaksiller bölge morfolojisinin pterigomaksiller ayrılma üzerinde etkili olduğu bildirmiştir. Bu çalışmada, Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene cerrahisi hastanesinde Ocak 2017- Eylül 2022 yılları arasında dentofasiyal deformite nedeniyle Le Fort I osteotomisi yapılmış, çalışma kriterlerine uygun olan 220 hastanın verisi geriye dönük olarak değerlendirildi ve maksillaları sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılarak toplamda 440 pterigomaksiller ayrılma incelendi. Hastalar yaş, cinsiyet ve anomalinin tipi açısından kategorize edildi ve ameliyattöncesi DVT verileri üzerinde anatomik ölçümleri yapıldı ve ameliyatsonrası 1.ay içerisinde alınan DVT verileri üzerinden pterigomaksiller ayrılma tipleri değerlendirildi. Anatomik farklı gruplar ile anomali tipi, yaş, cinsiyet ve pterigomaksiller ayrılma paternleri arasındaki ilişkiler araştırıldı. Çalışmanın sonuçlarına göre; en fazla görülen pterigomaksiller ayrılma 196 tarafta Tip III, sırasıyla Tip IV (130 taraf), Tip II (76 taraf) ve Tip I'di (38 taraf). Sağ ve sol taraf pterigomaksiller ayrılma paternleri arasında istatistiksel anlamlı fark görülmedi. Ayrıca, yaş ve cinsiyet ile pterigomaksiller ayrılma paternleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Anomali tipleri ile pterigomaksiller ayrılma karşılaştırıldığında sağ tarafta istatistiksel anlamlı fark görülmezken, sol tarafta Tip I ayrılma paterni Sınıf II anomali

tipinde, Tip III ve Tip IV ayrılma paterni Sınıf III anomali tipinde daha fazla görülmüştür. Pterigomaksiller ayrılma ile anatomik değişkenler arasındaki ilişki analiz edildiğinde, Tip III ayrılma paterni ile pterigomaksiller bileşke kalınlığı (A-A') arasında pozitif yönlü istatistiksel anlamlı ilişki görülmüştür. Ayrıca, anatomik değişkenler ile cinsiyet grupları karşılaştırıldığında, pterigomaksiller bileşke kalınlığı kadınlarda erkeklerden daha fazla, pterigomaksiller bileşke genişliği (KN-KN') ve great palatin kanal mesafesi (KN-GPF) erkeklerde kadınlardan daha fazla bulunmuştur. Pterigomaksiller bileşkenin belirlenen açısı ile yaş arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde istatistiksel anlamlı ilişki görülmüştür.

Le Fort I osteotomisi her ne kadar güvenilir bir ameliyat olarak benimsenmiş ve komplikasyon oranları düşük olsa da, literatürde rapor edilen ciddi komplikasyonları önlemek için pterigomaksiller birleşkenin doğru ayrılması gerekmektedir. Bu amaçla, preoperatif olarak bölgenin anatomisi, komşu anatomik yapılarla olan ilişkisi, kemik yoğunluğu ve kalınlığı dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli ve kişiye özel yaklaşım tercih edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Ortognatik cerrahi, Le Fort I osteotomisi, pterigomaksiller ayrılma paternleri, pterigomaksiller bölge anatomisi

RETROSPECTIVE EVALUATION OF PTERIGOMAXILLARY SEPARATION PATTERNS IN LE FORT I OSTEOTOMY

Tural MAMMADOV

Erciyes University, Faculty of Dentistry,

Oral and Maxillofacial Surgery Department

Dentistry Specialization Thesis, 2022

Supervisor: Assoc. Dr. Ahmet Emin DEMIRBAŞ

ABSTRACT

Among the orthognathic surgical approaches for the treatment of dentofacial deformities, Le Fort I osteotomy is the most frequently applied surgical technique in the maxilla. Separation of the pterygomaxillary junction is a necessary and critical step during the Le Fort I osteotomy to mobilize the maxilla in all directions. In the literature, very serious complications associated with pterygomaxillary separation have been reported and many techniques and modifications have been described to prevent complications. In addition, previous studies have reported that the morphology of the pterygomaxillary region has an effect on pterygomaxillary separation. In this study, the data of 220 patients who had Le Fort 1 osteotomy due to dentofacial deformity between January 2017 and September 2022 in Erciyes University, Faculty of Dentistry, Oral and Maxillofacial surgery hospital, who were suitable for the study criteria, were evaluated retrospectively. A total of 440 pterygomaxillary separations were examined. The patients were categorized in terms of age, sex, and type of anomaly, and anatomical measurements were made on preoperative DVT data, and pterygomaxillary separation types were evaluated on the DVT data obtained within the 1st month postoperatively. Relationships between anatomically different groups and anomaly type, age, gender, and pterygomaxillary separation patterns were investigated. According to the results of the study; The most common pterygomaxillary separation was Type III on 196 sides, Type IV (130 sides), Type II (76 sides), and Type I (38 sides), respectively. There was no statistically significant difference between right and left pterygomaxillary separation patterns. In addition, no statistically significant difference was found between age and gender and pterygomaxillary separation patterns. When the anomaly types and pterygomaxillary separation were compared, no statistically significant difference was

observed on the right side, while Type I separation pattern was more common in Class II anomaly type, Type III and Type IV separation pattern was more common in Class III anomaly type on the left side. When the relationship between pterygomaxillary separation and anatomical variables was analyzed, a statistically significant positive correlation was observed between Type III separation pattern and pterygomaxillary junction thickness (A-A'). In addition, when the anatomical variables and gender groups were compared, the pterygomaxillary junction thickness was found to be greater in women than in men, and the pterygomaxillary junction width (CN-CN') and great palatine canal distance (CN-GPF) were found to be greater in men than in women. A positive and weak statistically significant relationship was observed between the determined angle of the pterygomaxillary junction and age.

Although Le Fort I osteotomy has been adopted as a safe surgery and its complication rates are low, correct separation of the pterygomaxillary junction is required to prevent serious complications reported in the literature. For this purpose, the anatomy of the region, its relationship with neighboring anatomical structures, bone density and thickness should be carefully evaluated preoperatively, and a personalized approach should be preferred.

Key words: Orthognathic surgery, Le Fort I osteotomy, pterygomaxillary separation patterns, pterygomaxillary region anatomy

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
KISALTMALAR ve SİMGELER	xiii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dentofasiyal Deformiteler	3
2.2. Ortognatik Cerrahi.....	4
2.2. 1. Ortognatik Cerrahinin Tarihçesi.....	4
2.2. 2. Ortognatik Cerrahi’de Amaç	13
2.2. 3. Ortognatik Cerrahi Endikasyonları;	14
2.3. Hastaların Ameliyat Öncesi Değerlendirilmesi.....	14
2. 3.1. Anamnez.....	15
2.3. 2. Fizik Muayene	16
2.3. 3. Model Analizi.....	18
2.3.4. Radyolojik Muayene	20
2.3.5. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirme Yöntemleri	22
2.4. Anatomi	24
2.4. 1. Maksilla ve İlişkili Yapıların Anatomisi	24
2.4. 2. Mandibula ve İlişkili Yapıların Anatomisi.....	33

2.5. Ortognatik Cerrahi Ameliyat Protokolü	36
2.5. 1. Le Fort I Osteotomisi Cerrahi Teknik	37
2.5. 2. Bilateral Sagital Split Ramus Osteotomisi Cerrahi Teknik	40
2.6. Ortognatik Cerrahinin Komplikasyonları.....	43
2.6. 1. Ödem	45
2.6. 2. Kanama	46
2.6. 3. Sinir Hasarı (Nörosensöryel Bozukluklar)	48
2.6. 4. İstenmeyen Kırıklar (Ayrılmalar).....	52
2.6. 5. Fiksasyon Başarısızlığı (Malunion ve Nonunion)	54
2.6. 6. Nüks.....	54
2.6. 7. Vasküler Problemler	55
2.7. Pterigomaksiller Ayrılma	57
3.GEREÇ VE YÖNTEM	63
3.1. Çalışma Dizaynı	63
3. 2. Seçim Kriterleri	63
3. 2. 1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:	63
3. 2. 2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:	64
3. 3. Cerrahi Prosedür	64
3. 4. Preoperatif Görüntülerin Değerlendirilmesi.....	67
3. 5. Postoperatif Görüntülerin Değerlendirilmesi	73
3.6. İstatiksel Analiz.....	76
4.BULGULAR.....	77
4. 1. Demografik Bulgular.....	77
4. 2. Anatomik Bulgular	78
4. 3. Pterigomaksiller Ayrılma Bulguları	85

5.TARTIŞMA	92
5.1.SONUÇLAR	102
6.KAYNAKLAR	104
ÖZGEÇMİŞ	130



KISALTMALAR ve SİMGELER

LF 1	:Le Fort I
BSSO	:Bilateral Sagital Split Osteotomi
PMA	:Pterigomaksiller Ayrılma
PMB	:Pterigomaksiller Bileşim
TME	:Temporomandibular Eklem
DVT	: Dental Volumetrik Tomografi
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
KIBT	:Konik Işınlı Bilgisayar Tomografi
SARPE	:Surgically assisted rapid palatal expansion
İMF	:İntermaksiller fiksasyon
MR	:Manyetik Rezonans
ANS	:Anterior Nasal Spine
PNS	:Posterior Nasal Spine
A	:Maksiller sinus arka duvarı en posterior noktası
A'	:Pterigoid fossanın ön duvarının en ön noktası
KN:	: Pterigomaksiller bileşkenin lateral yüzündeki en konkav nokta
KN'	:Pterigomaksiller bileşkenin medialindeki en konkav nokta
GPF	:Greater Palatine Foramen
LPP	:Kesite giren Lateral Pterigoid Proçesin en posterior noktası
MPP	: Kesite giren Medial Pterigoid Proçesin en posterior noktası.

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Ortognatik cerrahi ile ilişkili karşılaşılabilecek komplikasyonlar	44
Tablo 4.1. Demografik veriler.....	77
Tablo 4.2. Gözlemlerin anomali tipine göre özellikleri	78
Tablo 4.3. Sağ ve sol taraf yaş ile anatomik değişkenler arasındaki ilişkinin Spearman korelasyon analizi ile araştırılması	78
Tablo 4.4. Sol taraf anatomik değişkenlerin cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması ..	80
Tablo 4.5. Sağ taraf anatomik değişkenlerin cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması ..	82
Tablo 4.6. Sol taraf anatomik değişkenlerin anomali tiplerine göre karşılaştırılması	83
Tablo 4.7. Sağ taraf anatomik değişkenlerin anomali tiplerine göre karşılaştırılması	84
Tablo 4.8. Pterigomaksiller ayrılma verileri	85
Tablo 4.9. Yaş ile PMA paternleri arasında ilişki.....	85
Tablo 4.10. Pterigomaksiller ayrılma tipleri ile cinsiyet gruplarının karşılaştırılması ...	85
Tablo 4.11. Pterigomaksiller ayrılma paterni ile anomali tipleri arasında ilişki.....	87
Tablo 4.12. Sol taraf PMA tipleri ile anatomik değişkenler arasındaki ilişki.....	88
Tablo 4.13. Sağ taraf PMA tipleri ile anatomik değişkenler arasındaki ilişki	89
Tablo 4.14. Anatomik değişkenlerin PMA paterni gruplarına göre karşılaştırılması	91

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Hullihen'in mandibular subapikal osteotomisi	5
Şekil 2.2. (A) 1893 tarihli Lanz tarafından gerçekleştirilen iki parçalı Le Fort I Osteotomisi.....	6
(B) Maksillanın her iki yarısının geçici olarak geri çekilmesi için Kocher yöntemi	6
Şekil 2.3. Blair'in mandibular "body" osteotomisi	7
Şekil 2.4. Blair' in uyguladığı horizontal ramus osteotomisi	7
Şekil 2.5. İlk maksiller anterior segmental osteotomi (Cohn-Stock, 1921).....	8
Şekil 2.6. Wassmund'un maksiller segmental "set back" osteotomisi (1927).....	8
Şekil 2.7. Limberg' in uyguladığı oblik ramus osteotomisi	9
Şekil 2.8. (A) Ters "L" osteotomisi, (B) "C" osteotomisi	10
Şekil 2.9. Sagittal Split Ramus Osteotomisinin modifikasyonları. (A) Obwegeser ve Trauner'in tekniği, (B) DalPont modifikasyonu, (C) Hunsuck modifikasyonu	11
Şekil 2.10. Obwegeser'in Le Fort I Osteotomisi (1965) (Obwegeser, kemik segmentlerinin arasınının her zaman greftle doldurulması gerektiğini bildirmiştir).....	12
Şekil 2.11. Üst çene-Alt çene ilişkisinin saggital düzlemde değerlendirilmesi	16
Şekil 2.12. Vertikal ve transvers düzlemlerde yüzün eşit bölgelere ayrılarak değerlendirilmesi	17
Şekil 2.13. "Angle" sınıflandırması	18
Şekil 2.14. Çalışma modelinin görünümü	19
Şekil 2.15. (A) lateral sefalometrik analiz, (B) posteroanterior sefalometrik analiz	20
Şekil 2.16. Maksillanın dış taraftan görünüşü	25
Şekil 2.17. Maksillanın ön taraftan görünüşü	26
Şekil 2.18. Nazolakrimal kanal anatomisi	26
Şekil 2.19. Maksilla alt taraftan görünüşü	27
Şekil 2.20. Sert ve yumuşak damak anatomisi	28
Şekil 2.21. Pterigopalatin fossa anatomisi	29

Şekil 2.22. Çene-Yüz bölgesinin beslenmesini sağlayan vasküler yapıların anatomisi ve pterigopalatin fossa ile ilişkisi	30
Şekil 2.23. Descending palatin arterin anatomisi	30
Şekil 2.24. Çene-Yüz bölgesinin venöz damarlanması	31
Şekil 2.25. Maksillanın onnervasyonu ve pterigopalatin fossa ile ilişkisi	32
Şekil 2.26. Great palatin foramenden çıkan nörovasküler yapıların anatomisi	32
Şekil 2.27. Mandibulanın dış taraftan görünüşü.	33
Şekil 2.28. Mandibulanın iç taraftan görünüşü	34
Şekil 2.29. Mandibula ve bağlanan kas-ligament yapıların posterior görünüşü.	35
Şekil 2.30. Mandibula ve vasküler yapıların anatomisi	36
Şekil 2.31. (A) İnsizyon hattı, (B) Yumuşak doku diseksiyonu.	38
Şekil 2.32. Le Fort I kemik kesisi	38
Şekil 2.33. Pterigomaksiller birleşkenin ayrılması	39
Şekil 2.34. (A) Parmak basıncı ile “down fracture” yapılması, (B) Prematür kemik temaslarının kaldırılması.	39
Şekil 2.35. (A) Rehber splintin yerleştirilerek intermaksiller fiksasyonun uygulanması (51), (B) Maksillanın yeni konumunda mini plak ve vidalarla fiksasyonu	40
Şekil 2.36. Bilateral Sagital Split Ramus Osteotomisi insizyonu	41
Şekil 2.37. Yumuşak doku diseksiyonu	41
Şekil 2.38. (A) Medial veya Lingual horizontal kemik kesisinin belirlenmesi, (B) Medial kemik kesisi	42
Şekil 2.39. Vertikal kemik kesisi	42
Şekil 2.40. Kemik segmentlerinin ayrılması	43
Şekil 2.41. (A) Kondilin passif olarak doğru pozisyonda yerleştirilmesi, (B) Mandibulanın yeni konumunda mini plak ve vidalarla fiksasyonu	43
Şekil 2.42. Ortognatik cerrahi sonrası bir hasta gelişen massif ödem	46
Şekil 2.43. İnferior alveoler sinir proksimal segmentten diseke edilmesi	49

Şekil 2.44. Fasiyal sinir hasarı gelişebilecek durumlar. (A) Ramusun arkasından yapılan retraksiyon, (B) Distal segmentin posteriora doğru fazla konumlandırılması	51
Şekil 2.45. Alt çene osteotomisinde gelişebilecek istenmeyen kırıkların sınıflaması.	53
Şekil 2.46. Perfüzyonun bozulmasına bağlı gelişen aseptik nekroz	56
2.6. 8. Enfeksiyon	56
Şekil 2.47 (A) Pterigomaksiller ayrılma, (B) Obwegeser osteotomu.	57
Şekil 2.48. “Kuğu Boynu” osteotomunun kadavra üzerinde pterigomaksiller birleşmeye yerleştirilmesi	58
Şekil 2.49. PMA için “Köpekbalığı Yüzgeci” osteotomu	59
Şekil 2.50. Mikrosalınımlı testere yardımıyla pterigomaksiller ayrılma	59
Şekil 2.51. Ultrasonik kemik küretinin kullanımı	60
Şekil 2.52 Welford ve ark. önerdiği “kaldıraç tekniği”	61
Şekil 2.53. Pterigomaksiller birleşimin ayrılması için “Twist tekniği”	61
Şekil 2.54. Transmukozal yaklaşımla pterigomaksiller birleşkenin ayrılması	61
Şekil 2.55. Kişiye özel üretilen kılavuz yardımıyla transmukozal yaklaşımla pterigomaksiller birleşkenin ayrılması	62
Şekil 3.1. Ultrasonik Piezo Surgery cihazı	64
Şekil 3.2. Ultrasonik Piezo Surgery kemik kesicisi ile gerçekleştirilen Le Fort I osteotomi kesisi.	65
Şekil 3.3. Letral, Orta nazal osteotomları ve pterigomaksiller ayrılmada kullanılan eğri uçlu osteotomlar.	65
Şekil 3.4. Maksilla down fraktüründe kullanılan hook ve kemik ayırıcı.	66
Şekil 3.5. Maksilla down fraktürü.	66
Şekil 3.6. Sağ-sol Tessier ve Rowe forsepsleri.	67
Şekil 3.7. LeFort I osteotomisi sonrası apertura priformis kenarları ve zigomatik butress bölgelerine yerleştirilen ‘L plaklar’ ile maksillanın rijid fiksasyonu.	67
Şekil 3.8. Koronal ve sagittal kesitte baş pozisyonun standardize edilmesi	68
Şekil 3.9. Anatomik landmarkların işaretlenmesi	69

Şekil 3.10. Pterigomaksiller bileşimin kalınlığının değerlendirilmesi.....	70
Şekil 3.11. Pterigomaksiller bileşimin genişliğinin değerlendirilmesi	70
Şekil 3.12. Pterigomaksiller bileşimin lateralindeki en konkav nokta ile great palatin kanal arasındaki mesafenin değerlendirilmesi.....	71
Şekil 3.13. Pterigomaksiller bileşimin lateralindeki en konkav nokta ile kesite giren lateral pterigoid plak mesafesinin değerlendirilmesi.....	71
Şekil 3.14. Pterigomaksiller bileşimin medialindeki en konkav nokta ile kesite giren medial pterigoid plak mesafesinin değerlendirilmesi.....	72
Şekil 3.15. Pterigomaksiller birleşkenin lateral yüzündeki en konkav Nokta (KN) den maksiller tuber ve latereale pterigoid süreçlere teğet olarak çizilen çizgiler arasındaki açı	72
Şekil 3.16. Maksiller sinüs posterior duvarını içeren ve greater palatin foramenin ön kısmından gerçekleşen Tip I pterigomaksiller ayrılma	74
Şekil 3.17. Greater palatin forameni içeren Tip II pterigomaksiller ayrılma.....	74
Şekil 3.18. Greater palatine foramenin arkasından pterigomaksiller fissürde gerçekleşen Tip III ayrılma	75
Şekil 3.19. Lateral ve ya medial pterygoid süreç kırığı ile gerçekleşen Tip IV ayrılma	75
Şekil 4.1. Yaş ile sol taraf açı değişkenleri arasındaki ilişkinin saçılım grafiği ile gösterilmesi.....	79
Şekil 4.2. Yaş ile sağ taraf açı değişkenleri arasındaki ilişkinin saçılım grafiği ile gösterilmesi.....	79
Şekil 4.3. Sol taraf A-A' değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.....	81
Şekil 4.4. Sol taraf KN-KN' değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.....	81
Şekil 4.5. Sol taraf KN-GPF değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.....	82
Şekil 4.6. Sağ taraf A-A' değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.....	83
Şekil 4.7. Sağ taraf KN'-MPP değişkeninin anomali sınıfları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.....	84

Şekil 4.8. Sol taraf pterigomaksiller ayrılma paterni ile anomali grupları arasında dağılımı değişiminin çubuk grafiği ile gösterilmesi.....	87
Şekil 4.9 . Sağ taraf PMA paterni tipleri arasında A-A' değişiminin kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.....	90
Şekil 4.10. PMA paterni tipleri arasında A-A' değişiminin kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.....	91



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Ortognatik cerrahi, dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacıyla yapılan majör ve invaziv bir cerrahi yaklaşımdır. Maksillada uygulanan ortognatik cerrahi teknikler arasında Le Fort I osteotomisi, cerrahi tekniğin kolay uygulanabilmesi, düşük komplikasyon oranı, estetik ve fonksiyonlar problemlerin çözümündeki başarısı ve öngörülebilir stabil sonuçları nedeniyle en sık yapılan cerrahi tekniktir (1,2). Le Fort I osteotomisi, maksillanın tüm düzlemlerde hareketine izin verir ve mandibular cerrahi ile kombine edilebilir bir prosedürdür (3). Maksillanın her yönde mobilize edilebilmesi için pterigomaksiller birleşkenin ayrılması gereklidir (4). Pterigomaksiller birleşkenin ayrılması, Le Fort I osteotomisi sırasında maksiller hareketi sağlamak için kritik bir adımdır. Bu prosedürün ilk aşamalarında, çoğu cerrah pterigomaksiller birleşkenin ayrılması için kavisli bir osteotom kullanmış ve bu prosedürün tatminkar bir şekilde güvenilir olduğunu bildirmiştir (5). O zamandan beri, pterigomaksiller birleşim yerine kavisli bir osteotom yerleştirilerek uygulanan kör bir yaklaşım benimsenmiştir (6,7). 2004 yılında ağız ve çene cerrahları arasında yapılan bir anket çalışmasında, düzenli olarak ortognatik cerrahi yapan ve Le Fort I osteotomisi uygulayan 175 cerrahtan 137'i (%78) pterigomaksiller ayırma için bir osteotom kullandığını bildirmiştir ve osteotom kullanarak pterigomaksiller ayrılma gerçekleştiren 137 cerrahtan 11'i (%8) son bir yıl içinde vakaların yeniden ameliyata alınmasını gerektirecek ameliyat sonrası ciddi kanama ile karşılaştığını bildirmiştir (5). Literatürde, Le Fort I osteotomisinin komplikasyon oranı %1,1 ile %6,4 arasında değiştiği bildirilmiştir (8,9). Komplikasyon oranının düşük olmasına rağmen, literatürde Le Fort I osteotomisi ile ilişkili çok ciddi komplikasyonlar rapor edilmiştir. Bunlar arasında, sfenopalatin, desenden palatin ve maksiller arterlerden hayati tehdit edici kanamalar, internal karotid arter yaralanması, arteriovenöz malformasyonlar, kraniyal sinir yaralanmaları, kafa tabanı kırığı, oftalmik komplikasyonlar, körlük gibi komplikasyonlar yer almaktadır (9–18). Literatürde

bildirilen komplikasyonların bir çoğusu pterigomaksiller ayrılma ile ilişkilendirilmiştir. Bu sebeple, pterigomaksiller ayrılma, Le Fort I osteotomisinin istenmeyen komplikasyonlarından kaçınmak için çok önemli bir aşamasıdır. Bu nedenle, olumsuz pterigomaksiller ayrılmayı önlemek için birçok farklı teknik ve araç tanımlanmıştır (6,19–25). Literatür incelendiğinde, pterigomaksiller ayrılmada farklı teknik ve sonuçlarının, farklı etnik gruplarda pterigomaksiller bölge anatomisinin ve pterigomaksiller ayrılma üzerinde etkilerinin araştırıldığı çalışmaların yapıldığı görülmektedir (4,19,20,26–32).

Bu çalışmada amaç, Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene cerrahisi hastanesinde 2012-2022 yılları arasında, dentofasiyal deformite nedeniyle Le Fort 1 (LF1) ostetomisi yapılmış hastaların verilerini geriye dönük olarak değerlendirilirdirilmesi ve ameliyatöncesi alınan Dental Volumetrik Tomografi (DVT) verileri üzerinde pterigomaksiller bölge anatomisini inceleyerek ve ameliyatsonrası alınan DVT verileri üzerinde pterigomaksiller ayrılma paternlerini değerlendirerek anatomik varyasyonlar ile pterigomaksiller ayrılma tipleri arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Türk toplumunda pterigomaksiller bölge anatomisi değerlendirilecek ve anatomik farklı gruplar ile anomali tipi, yaş, cinsiyet ve pterigomaksiller ayrılma paternleri arasındaki ilişkiler araştırılacaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Dentofasiyal Deformiteler

Dentofasiyal deformiteler, konjenital ve sonradan kazanılmış olarak, yüz kemiklerinin gelişim ve büyüme bozukluğu nedenleriyle oluşan yüz morfolojisinin, estetiğinin ve fonksiyonlarının bozulduğu durumu ifade etmektedir (33,34). Dentofasiyal deformiteler, fasiyal komponentlerin büyüme ve gelişim zamanında genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak orantısız veya anormal değişimi sonucu gelişimsel ve ya travma, enfeksiyon, silahlı yaralanmalar, onkoloji hastalıkların cerrahi tedavisi sonrası vb. nedenlerle sonradan kazanılmış olarak ortaya çıkar (35,36). Geçmiş dönemlerde dentofasiyal deformiteler dental oklüzyon bozukluklarıyla ilişkilendirilse de, günümüzde dental oklüzyon bozukluğu dentofasiyal deformitenin sadece bir komponenti olduğu kabuledilmektedir. Dentofasiyal deformiteler çeşitli derecelerde toplumun %20'sinde rastlanmaktadır (37,38). Hastada bir veya birden fazla anomali aynı anda olabilmektedir, şiddetli dentofasiyal deformiteler genellikle sendromlarla birlikte görülür (38,39). Genellikle dentofasiyal deformiteye sahip olan bireylerde estetik, fonksiyonel, ve bunlara bağlı olarak sosyo-psikolojik sorunlar ortaya çıkmaktadır (40,41). Bu sorunlar hastaların hayatını ciddi şekilde etkilemektedir. Estetik olarak fasiyal komponentler arasında orantısız bir ilişki görülürken, fonksiyonel olarak konuşma bozukluğu, nefes alma, çiğneme, beslenme zorluğu, uyku apnesi, dişlere gelen anormal kuvvetlere bağlı olarak periodontal hasarın gelişimi ve bunu takiben diş kayıpları, temporomandibuler ekleme anormal şekilde gelen kuvvet nedeniyle TME ağrıları veya başka rahatsızlıkları örnek gösterilebilir (42,43). Son 60 yılda dentofasiyal deformitelerin tedavisinde dünya çapında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü, sağlığı; "yalnızca hastalık veya sakatlığın olmayışı değil, fiziksel, zihinsel ve sosyal olarak tam bir sağlık durumu" olarak tanımlamaktadır (44). Son yıllarda, araştırmacılar "yaşam kalitesi" değerlendirmesinin, dentofasiyal deformitelerin tedavisi için önemli bir sonuç ölçütü olduğunu bildirmektedir (45,46).

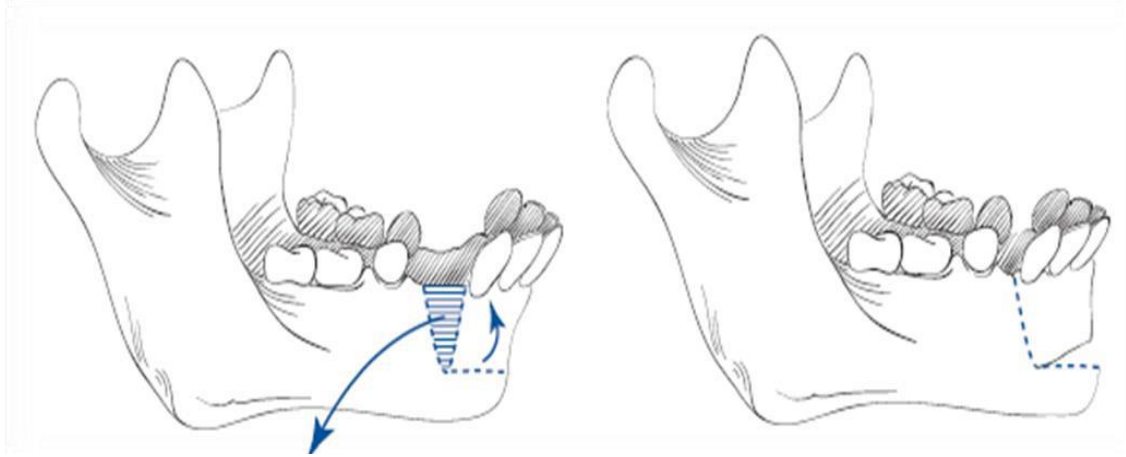
Dentofasiyal deformitelerin tedavisi birçok uzmanlık alanının ilgi alanı olmakla beraber esasen ortodontistler ve maksillofasiyal cerrahlar tarafından tedavi edilmektedir. Dentofasiyal deformitenin düzeltilmesinde, hafif anomaliler ortodontistler tarafından tedavi edilebilirken, büyüme gelişimini tamamlamış ve ağır isteletsel sapması olan hastalarda ortodontist ve cerrahın birlikte çalışmasıyla uygulanan ortognatik cerrahi yapılmaktadır (47).

2.2. Ortognatik Cerrahi

Büyüme ve gelişimi tamamlanmış ve ağır isteletsel sapması olan hastalarda dentofasiyal deformitenin düzeltilmesi amacıyla ortodontist ve cerrahın birlikte çalışmasıyla uygulanan ameliyat ortognatik cerrahi olarak tanımlanmıştır (41,45–47). Son 60 yılda cerrahi tekniklerin gelişmesi, anesteziye ilerlemeler, rijit internal fiksasyonun kullanılmaya başlanması, sanal cerrahi planlama ve gerçek zamanlı navigasyon sistemlerinin geliştirilmesi, ortognatik cerrahiyi daha öngörülebilir hale getirmiş ve morbiditesini azaltmıştır ve ortognatik cerrahi dentofasiyal deformitelerin tedavisinde rutin uygulanan bir prosedür haline gelmiştir (46,48–50). Dentofasiyal deformiteleri olan hastalar için fonksiyon, estetik ve ideal okluzyon, tedavinin temelini oluşturur (51,52). Ortognatik cerrahinin amacı hastaları fonksiyonel ve estetik olarak daha iyi hale getirip psikososyal durumunu düzeltmektir (47,53,54).

2.2. 1. Ortognatik Cerrahinin Tarihçesi

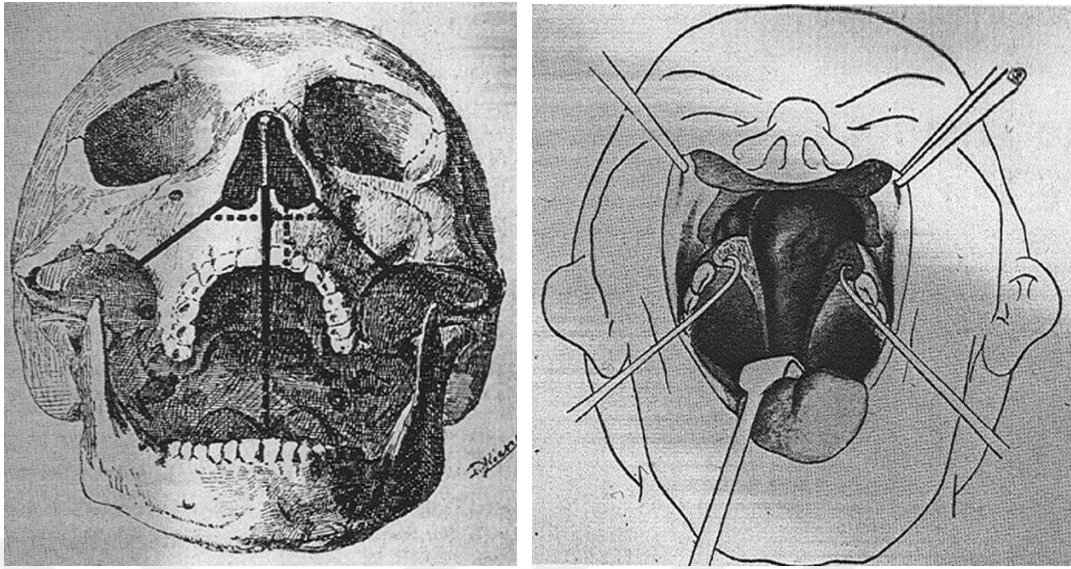
Ortognatik cerrahi, zaman içerisinde hastaların kozmetik ve fonksiyonel beklentilerinin artmasına paralel olarak, gelişen teknolojinin de yardımıyla sürekli evrilmiştir. Tarihte uygulanan ilk teknikler bazı cerrahi zorlukları barındırdığı gibi hastalar açısından da ameliyat sonrası bir takım zorlu süreci kapsamaktaydı. Tarihte dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacıyla yapılan ilk osteotomi 1849 yılında Hullihen tarafından ön açık kapanış ve mandibula prognatisi olan bir hastaya uygulanmıştır. Günümüzdeki anterior subapikal osteotomi olarak bilinen teknik ile maloklüzyonu tedavi etmeye çalışmıştır (Şekil 2.1). İlk çift çene osteotomisini de Hullihen 1849 yılında alt çeneye subapikal osteotomi, üst çeneye ise anterior maksiller subapikal osteotomi uygulayarak yapmıştır (55,56).



Şekil 2.1. Hullihen'in mandibular subapikal osteotomisi (55)

Maksiller osteotomiler çeşitli amaçlar için uzun yıllardır kullanılmaktadır. Erken yıllarda daha çok nazofaringeal bölgeye ulaşmak için kullanılan teknikler XX. yüzyıl başlarında Rene Le Fort'un çığır açan çalışması ile hızla gelişmiştir (57). Tıbbın diğer dallarındaki gelişmeler ve birçok öncü cerrahın önemli çalışmaları, ilk tanımlanmasının ardından geçen yaklaşık yüz elli beş yıl içinde maksiller osteotomileri bugünkü güvenli ve başarılı operasyonlar haline getirmiştir (58).

Üst çenenin 1901'de Le Fort I olarak tanımlanan horizontal osteotomisi ilk olarak Bernhard Von Langenbeck tarafından 1859 yılında nazofaringeal poliplerin çıkarılması için tarif edilmiştir. Operasyon "maksillanın osteo-plastik rezeksiyonu" olarak isimlendirilmiştir (58,59). 1861'de Von Langenbeck, bu yaklaşımla yaptığı ilk vakayı belgelemiş ve maksiller kemiğin tamamını horizontal düzlemde, sfenopalatin foramene kadar kesme olasılığını ortaya koymuştur. Böylece mobilize maksilla yumuşak doku pedikülünde kalarak yeni konumuna yerleştirilmiştir (58). Ayrıca Le Fort I kırığı, 1866'da Fransız cerrah Alphonse Francois Marie Guérin tarafından tanımlanmış olmasından dolayı 'Guerin kırığı' olarak da bildirilmiştir (60). Cheever ise 1867'de rekürrent epistaksis nedeniyle oluşan total nazal obstruksiyonun tedavisinde sağ hemimaksiller "down fracture" (maksillanın hareketlendirilmesi) uyguladığını rapor etmiştir. Sonraki yıllar boyunca pek çok cerrah patolojik rahatsızlıkların tedavisinde uyguladıkları farklı osteotomileri tarif etmişlerdir (55,58,61). 1893'te Lanz, daha önce Kocher tarafından geliştirilen yaklaşımdan bahsederek, maksillayı açığa çıkarmak için orta hat kesisini tanımlamıştır (Şekil 2.2) (62,63).



A

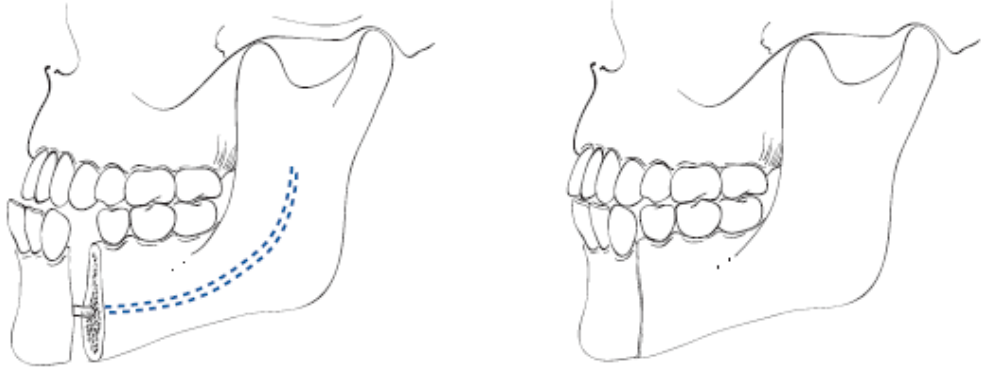
B

Şekil 2.2. (A) 1893 tarihli Lanz tarafından gerçekleştirilen iki parçalı Le Fort I Osteotomisi (63). (B) Maksillanın her iki yarısının geçici olarak geri çekilmesi için Kocher yöntemi (62).

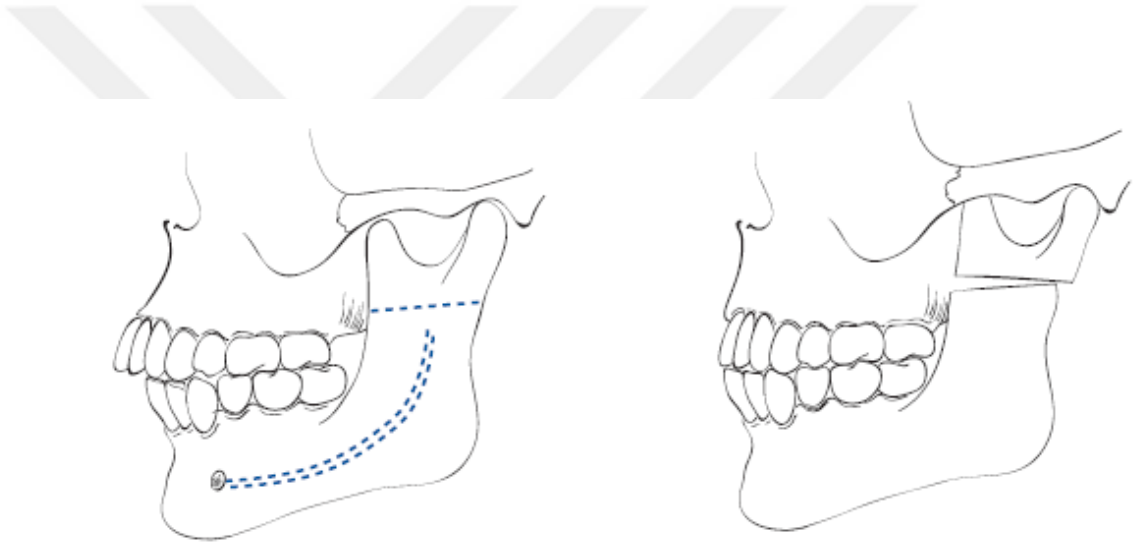
Von Langeckbeck tarafından kırk yıl önce tarif edilen operasyonun bir uzantısı olarak, maksillanın orta hat boyunca genişlemesi için, sagittal olarak ayrılmış ve böylece hipofiz fossasına mükemmel erişim elde edilmiştir. 1898'de Partsch, ekstraoral yumuşak doku insizyonunu atlayarak, Kocher'in yöntemini değiştirmiş ve böylece, maksillanın geçici mobilizasyonu tam olarak kabul görmüştür (64).

1901'de René Le Fort, kadavralar üzerinde farklı yönlerde ve değişik büyüklüklerde kuvvetlerle künt travma uygulayan deneyler gerçekleştirerek, maksiller ve fasiyal kırıkların sınıflamasını yapmıştır. Le Fort I, II ve III tipi osteotomileri de bu sınıflamadan isim almaktadır (65).

Blair, 1906 yılında mandibular progenisi olan bir hastaya “body” osteotomisi uygulamıştır. Bu teknik uzun yıllar hiç değiştirilmeden kullanılmış, 1970' li yıllardan sonra ise çeşitli modifikasyonlara uğramış olup günümüzde önemini yitirmiştir (Şekil 2.3) (66). İlk defa 1907 yılında Blair' in yapmış olduğu horizontal ramus osteotomisi, alt çenenin horizontal düzlemdeki anomalilerinin düzeltilmesi için uygulanan ekstraoral bir teknik olarak tarif edilmiştir (Şekil 2.4) (55) .

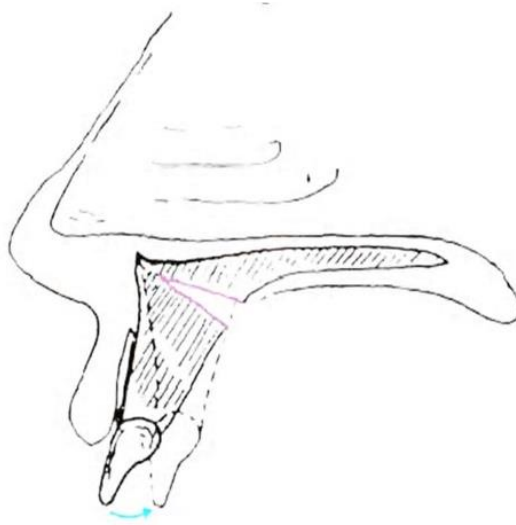


Şekil 2.3. Blair'in mandibular "body" osteotomisi (55)



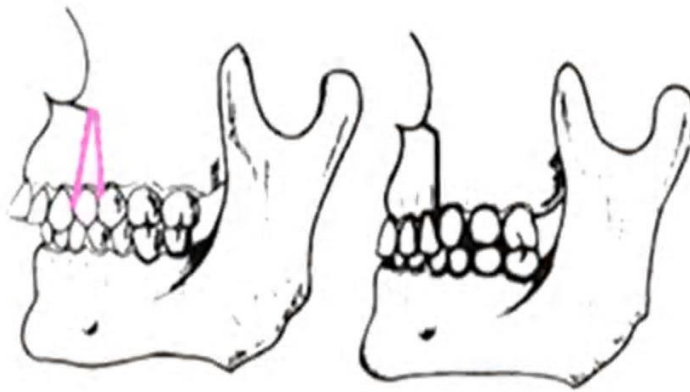
Şekil 2.4. Blair' in uyguladığı horizontal ramus osteotomisi (55)

Pincus (1907) nazofaringeal bir polipin çıkarılması için maksillanın geçici hareketlendirilmesi ve inferior konumlandırılmasının temellerini atmıştır (67). 1921 yılında Cohn-Stock' un anterior segmental osteotomisi ile birlikte maksiller osteotomiler oklüzyon problemlerinin tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 2.5).



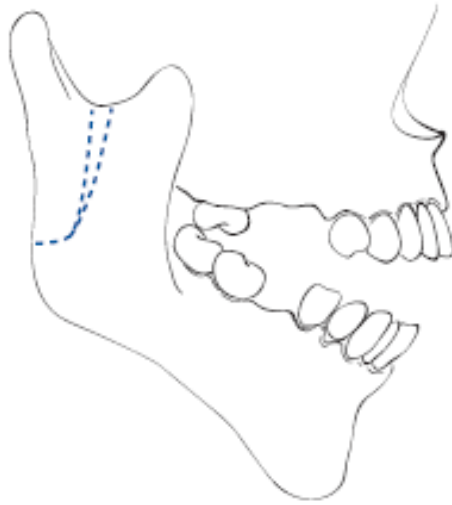
Şekil 2.5. İlk maksiller anterior segmental osteotomi (Cohn-Stock, 1921) (68)

Tüm maksillanın sadece palatal vasküler yapılar dayanılarak güvenli bir şekilde kırılabileceği, mobilize edilebileceği ve istenilen pozisyona getirilebileceğinin farkına varılana kadar bu tür anterior ve posterior segmental maksiller osteotomiler (Wassmund (1927) ve Spanier (1932)), oklüzal anomalilerin tedavisinde sıkça kullanılmaktaydı (Şekil 2.6) (68–70) .



Şekil 2.6. Wassmund'un maksiller segmental “set back” osteotomisi (1927)(70,71)

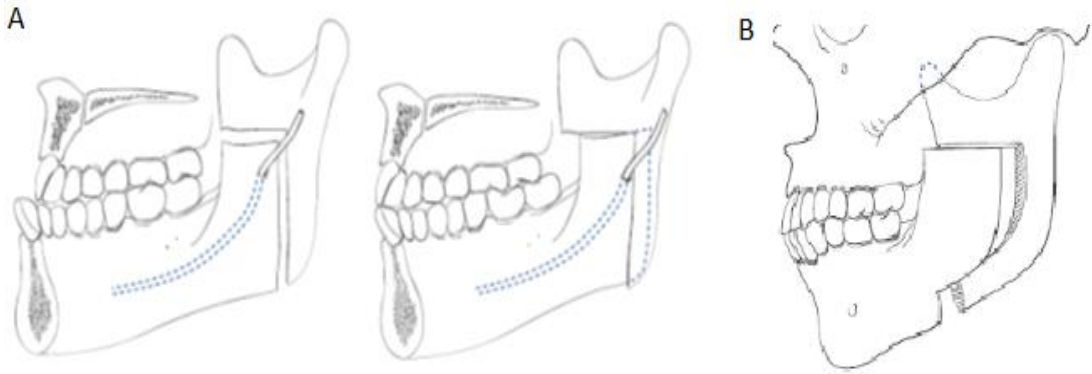
İlk kez 1925 yılında Limberg tarafından ekstraoral yaklaşımla ramusun arka kenarına yakın sigmoid çentikten angulus mandibulaya uzanan oblik kesi hattı ‘subkondiler posterior oblik ramus osteotomisi’ tanımlanmıştır (Şekil 2.7) (55).



Şekil 2.7. Limberg' in uyguladığı oblik ramus osteotomisi (55)

İlk kez total maksiller osteotomi veya Le Fort I osteotomisi ile ortognatik cerrahi uygulaması Wassmund tarafından 1927 yılında rapor edilmistir. Ancak bu ilk uygulamada, maksillanın beslenmesinin bozulmasından endişe edilerek, maksilla tamamen down- fracture edilmemiş ve cerrahi sırasında mobilize hale getirilmemiştir. Bunun yerine cerrahi sonrası maksillaya uygulanan elastik traksiyonlarla oklüzyon düzeltilmeye çalışılmıştır (61,66,71,72). Lakin, immediat repozisyon ve maksillanın tam hareketlendirilmesi Auxhausen'a (1934) kadar yapılmamıştır. Axhausen yanlış kaynamış maksiller kırığı düzeltmek için Le Fort I benzeri operasyonlar yapmış ve ve osteotomize segmentlerin elastik bantlarla konumlandırılmasını da ilk olarak bu tarihte bildirmiştir (73).

1927'de Wassmund tarafından subkondiler posterior oblik ramus osteotomisi modifiye edilerek ters "L" osteotomi tanımlanmıştır (Şekil 2.8A). 1968 yılında Caldwell ve ark. mandibulanın alt kenarı hizasında oluşturdıkları horizontal kesi ile osteotomiye modifiye etmiş ve "C" osteotomi olarak isimlendirmiştir (Şekil 2.8B). Bu kesinin eklenmesi, mandibular ilerletme cerrahisinde greft ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır (55).



Şekil 2.8. (A) Ters “L” osteotomisi, (B) “C” osteotomisi (55)

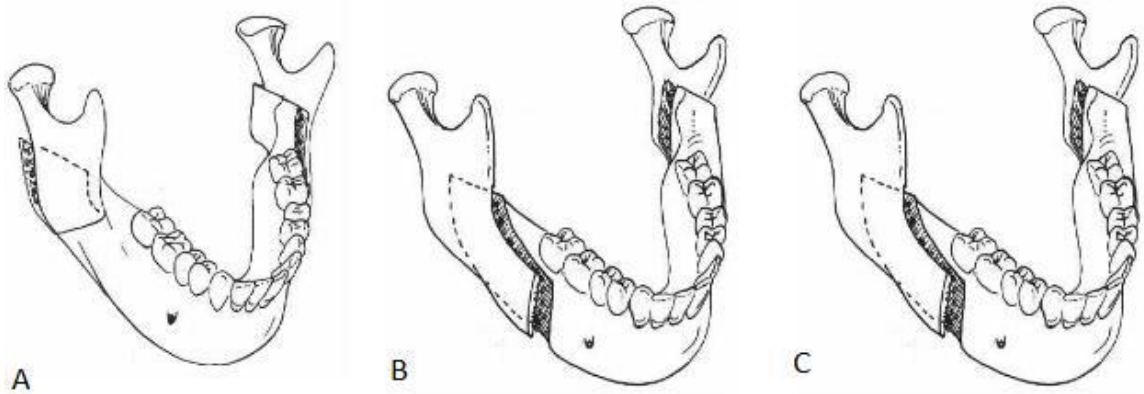
1942’de Schuchardt, maksillanın hareketlendirilmesi için pterigomaksiller bileşkeyi ayırmış ve pterigomaksiller birleşimin ayrılmasından sonra elastik traksiyon ile maksillanın istenen pozisyona kolaylıkla gelebildiğini göstermiştir. Moore ve Ward ise 1949’ da maksillanın daha serbest hale gelebilmesi amacıyla pterigoid çıkıntıların horizontal düzlemde kesilmesini önermişlerdir. Ancak daha sonra yayınlanan raporlarda bu işlemin ciddi boyutlarda kanamaya neden olduğu ve kesinlikle yapılmaması gerektiği bildirilmiştir (61,72,74). Yukarıda tarif edilen tekniklerin çoğunda maksillanın ve dişlerin vaskülarizasyonunu bozmaktan endişe edildiği için maksilla tamamen serbestlenmemekte ve operasyon sonrasında uygulanan ortopedik kuvvetler aracılığı ile istenen pozisyona getirilmekteydi. Ancak bu tekniklerin hemen hepsinde yüksek relaps oranları görülmekteydi (55). Schmid (1956); pterigomaksiller birleşimi özel tasarlanmış eğimli bir osteotom ile ayırmıştır (58,66).

Caldwell ve Letterman, Limberg tarafından tanımlanan tekniği modifiye ederek, 1954’te Vertikal Ramus Osteotomisi’ni uygulamışlardır. Bu modifikasyonda osteotomi hattı sigmoid çentikten başlayarak angulus ön kısmında mandibula alt kenarına kadar uzatılmıştır. Kemik kesisi foramenin posteriorunda konumlandırılarak sinirde hasar riski düşürülmüştür (55).

1957 yılında Hugo Obwegeser ve Richard Trauner mandibulanın sagittal yönde ileri ve geri hareketini olanaklı kılan sagittal split osteotomisinin tanımlayarak ortognatik cerrahide yeni bir sayfa açmışlardır (Şekil 2.9A). Bu yöntem sayesinde distal ve proksimal segmentler arasında ki kemik temas yüzeyi arttığı için iyileşme sürecinin hızlanmasıyla birlikte greftleme ihtiyacı da ortadan kalkmıştır (55).

Mandibulanın geriye hareket ettirilmesinde kullanılan cerrahi yöntemler, ileri yöndeki hareketine yönelik cerrahi yöntemlere göre daha yaygın bir uygulama alanına sahiptir. Bu durumun temel sebeplerinden biri mandibulanın ilerletmesine karşı suprahoid kas grubunun karşıt aktivitesi nedenli ameliyat sonrası yeterli stabilite olmayacağı görüşü ve ilerletme cerrahisi sırasında kemik grefti ihtiyacı oluşmasıdır (75). Mandibular retrognati ve prognati tedavisinde kullanılan bu teknik, 1961’de Dalpont tarafından modifiye edilmiştir. Dalpont bukkaldeki kemik kesisini en distaldeki molar diş posterioruna kadar vertikal şekilde uzatarak, kemikler arasındaki temas yüzeyini arttırmıştır (Şekil 2.9B) (76).

Daha sonra 1968 yılında Hunsuck medial kortikal kesiyi uygulama kolaylığı olması için ramusun arka tarafından, lingulanın hemen arkasına gelecek şekilde kısaltmıştır. Böylece teknik daha güvenli ve daha kolay hale gelmiştir. Ayrıca medial kortikal kesinin daha öne alınması sonucu medial pterigoid kasın proksimal segmentteki ataçmanı korunmuştur böylelikle distal segmentin cerrahi esnasındaki hareketinin önüne geçilmiştir (Şekil 2.9C) (75).

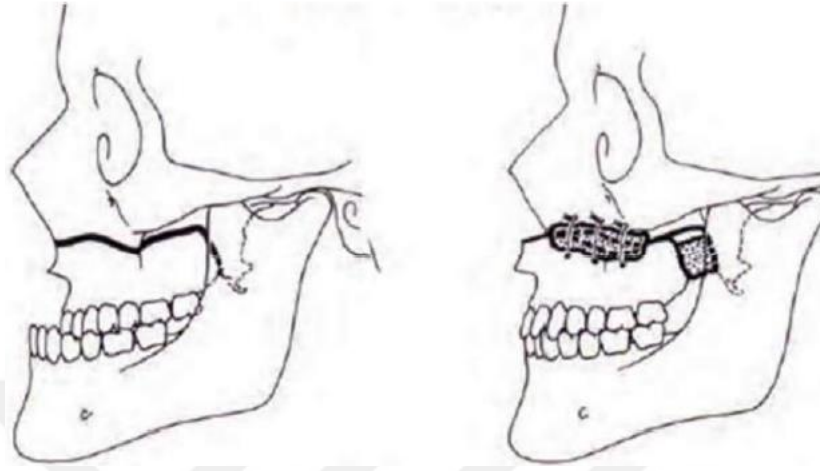


Şekil 2.9. Sagittal Split Ramus Osteotomisinin modifikasyonları. (A) Obwegeser ve Trauner'in tekniği, (B) DalPont modifikasyonu, (C) Hunsuck modifikasyonu (61)

Ayrıca Epker, mandibulanın proksimal veya distal segmentlerinde istenmeyen kırık riskini azaltmak için, mandibular korteksin inferiorunda tam bir osteotomi tarif etmiştir. Günümüzde, yüksek oblik sagittal bölünmüş osteotomi, sinir hasarını önlemek için bir alternatif olarak giderek daha popüler hale gelmiştir (77).

Maksillanın tamamen mobilize edildiği, maksiller tuberler ile pterigoid plaklar arasında pterigomaksiller ayrımın gerçekleştiği modern tip Le Fort I osteotomisinin, modern

ortognatik cerrahinin babası olarak adlandırılan Obwegeser tarafından ilk kez 1965 yılında uygulandığı bildirilmiştir (Şekil 2.10) (78).



Şekil 2.10. Obwegeser'in Le Fort I Osteotomisi (1965) (Obwegeser, kemik segmentlerinin arasınının her zaman greftle doldurulması gerektiğini bildirmiştir) (78)

Eş zamanlı olarak, maksiller ilerletme ve sarkıtma ile birlikte mandibular geri alma operasyonunun birlikte yapıldığı ilk ortognatik cerrahi işleminin, 5 Eylül 1969 da Obwegeser tarafından yapıldığı bildirilmiştir (60).

1970 yılında Hinds ve ark. vertikal ramus osteotomisini intraoral yaklaşımla uygulayarak, günümüzde şiddetli mandibular prognati vakalarında uygulanan tekniğin temelini oluşturmuşlardır (75).

1971'de Josef Kufner'in, Le Fort I tip maksiller ilerletmeyi modifiye ederek, sadece maksillanın alt kısmını düzeltmekle kalmayan, aynı zamanda düz bir profili de iyileştiren, orbitanın alt kenarının ve zigomanın da bir miktarını içeren, malar-maksiller ilerletme veya Kufner'in modifiye Le Fort III osteotomisi denilen high Le Fort I osteotomi'yi tanımladığı bildirilmiştir (79). Bell ve ark., yaptıkları çalışma ile Le Fort I osteotomisinde "down fracture" tekniği ile palatinal arterin ilişkisinin kesilmesine rağmen, maksillanın beslendiğini ve yeterli kan desteği olduğunu göstermişlerdir. Bell ve ark. total maksiller osteotomiyi takiben revaskülarizasyon fenomenini ve osseöz iyileşmeyi de demonstre etmişlerdir (80).

Maksiller anatomisinin daha iyi anlaşılması ile osteotomi sonrası maksillanın beslenmesi konusundaki endişelerin azalmasına bağlı olarak Le Fort I osteotomisi günümüzde rutin bir cerrahi prosedür haline gelmiştir. Bugün Le Fort I osteotomisi, tek parça veya

segmental olarak uygulanabilmekte ve maksillada en sık kullanılan ve güvenilir osteotomidir.

BSSO mandibulanın tüm yönlerde hareketine olanak tanınması dolayısıyla her türlü anomalide uygulama kolaylığı sağlamaktadır. Ayrıca segmentler arasında geniş kemik temasının var olması sebebiyle uygulanabilen rijit fiksasyon, cerrahi sonrası maksillomandibular fiksasyona ihtiyacı ortadan kaldırmıştır. Tüm bu avantajları dolayısıyla Bilateral Sagittal Split Ramus osteotomisi günümüzde en sık uygulanan mandibular ortognatik cerrahi yöntemidir (55,61,81,82).

2.2. 2. Ortognatik Cerrahi'de Amaç

Konservatif tedavisi yapılamayan, ağır isteletsel sapması olan, büyüme ve gelişimi tamamlanmış dentofasiyal deformiteye sahip hastaların tedavisi amacıyla ortognatik cerrahi yapılmaktadır. Ortognatik cerrahinin temel amacı, estetik, fonksiyon ve stablitedir. Tedavinin başarısı ortodontistler ve maksillofasiyal cerrahların kordineli çalışması ile yakından ilişkilidir. Ortognatik cerrahide amaçlar FRESH prensibine göre özetlenebilir.

F unction(Fonksiyon): Okluzal ilişkinin geliştirilmesinin temel amacı; asemptomatik ve anatomik pozisyonunda, temporomandibular eklem (TME) stabilizasyonu ile stomatognatik sistem için en uygun gnatolojik parametrelerin (insizal rehberlik, kanin ekstrüzyonu, dengeli, çift taraflı posterior okluzal destek) oluşturulmasıdır (54).

R eliable(Güvenilirlik): Dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesi sonrasında, postopertif dönemde, daha düşük risk içeren tedavi yöntemlerinin (rijit maksiller fiksasyon gibi) kullanılması olarak bildirilmiştir (83,84).

R ealistic(Gerçekçilik): Tedavi planlamasının, hasta şikayetini çözüme kavuşturmasında ve hasta ile cerrahın beklentisini karşılamada en iyi seçeneği sunması gerektiği bildirilmiştir (85).

E sthetics(Estetik): En ideal simetrinin sağlanabilmesi için, yumuşak doku profil ve cephe görünümünün incelenmesi gerekmektedir. Konuşma sırasında ise yüz ifadelerinde özellikle de gülümsemede, yüz dengesinin hem statik hem de dinamik olarak sağlanması gerektiği de bildirilmiştir (86)

E conomic(Ekonomik): Tedavi maliyetinin ortognatik / ortodontik tedavi planının seçilmesini etkileyebileceği bildirilmiştir (86)

S tability(Stabilite): Tedavi sonuçlarının, stabil olan çeneler arası ilişki ve okluzyon ile sonuçlanması gerektiği bildirilmiştir (87).

S atisfaction(Memnuniyet): Hastanın ve hekimin memnuniyetini sağlamak için, preoperatif değerlendirmenin ve öngörünün, görsel tedavi objelerinin ve bilgisayarlı tahmin programlarının hasta ve hekimlere yardımcı olabileceği bildirilmiştir (88).

H ealth(Sağlık): Periodontal olarak sağlıklı dokuları, TME sağlığını, konforu, fonksiyonu ve duygusal sağlığı içermekte olup, interdisipliner tedavi ekibinin bu zorlu vakalarda en iyi sonuçları sağlamak için, tedavinin kombine hedefleri üzerinde net bir şekilde anlaşmaya varabilmesinin önemi bildirilmiştir. Bununla birlikte tedavi planları, her zaman, vakanın sağlıklı yönlerini korumaya; hastalıklı veya fonksiyonsuz olan yönlerini ise geliştirmeye yardımcı olmalıdır (89).

2.2. 3. Ortognatik Cerrahi Endikasyonları;

Sınıf 2 ve Sınıf 3 iskeletsel çene anomalisi bulunan hastalar

Anterior açık kapanış ve çene asimetrisi gibi iskeletsel ve dental anomalileri bulunan hastalar

Temporomandibular eklem problemi olan hastalar

Obstrüktif uyku apnesi olan hastalar

Dudak damak yarıklı hastalar

Hemifasial mikrosomi gibi konjenital deformitelere sahip hastalar

Travma sonrası oluşan kemik deformiteleri ve maloklüzyonlardır (90).

2.3. Hastaların Ameliyat Öncesi Değerlendirilmesi

Ortognatik cerrahi öncesinde ortodontist ve maksillofasiyal cerrah, hastayı çene ve ilişkili yapılarının muskuloskeletal, dento-osseöz ve yumuşak doku deformiteleri yönünden iyice değerlendirmeli ve tanıya uygun tedavi planını beraber ortaya koymalıdır. Fasiyal estetik değerlendirme hastanın fotoğrafları üzerinde yapılan oransal değerlendirmelerdir. Hastanın yüz tipi belirlenir, cilt ve kas gibi yumuşak dokuların kemik yapı ile ilişkisi kayıt edilir. Burun, dudak-diş yapısı, çene ucu gibi noktalar orta ve alt yüz değerlendirmesinde temel yapılardır (3,47,91,92).

Aynı zamanda ameliyat için risk teşkil edebilecek anatomik yapılar hastanın radyografik görüntüleri üzerinden değerlendirilir. Bununla birlikte optimum estetik ve fonksiyonun temin edilmesi için bazı vakalarda periodontoloji, protez, endodonti, göz, kulak-burun-boğaz, konuşma terapisti ve psikiyatri bölümlerinin de muayene ve görüşlerine ihtiyaç duyulabilmektedir (93–95).

Hastaların tedavi planı oluşturulmadan önce şu asamaların sırayla yapılması gereklidir; anamnez, fizik muayene, model analizi, radyolojik ve üç boyutlu analiz. Bu değerlendirilmeler yapıldıktan sonra dentofasiyal deformite teşhisi tam olarak konulabilir ve mandibuler deformiteler (prognati, retrognati, makrogeni, mikrogeni, laterognati, alveolar), maksiller deformiteler (retrüzyon, protrüzyon, vertikal hiperplazi, alveolar, dudak-damak yarıkları), interokluzal deformiteler (aperognati, class I, class II, class III, horizontal düzlem eğikliği) şeklinde sınıflandırılır (3,80).

2. 3. 1. Anamnez

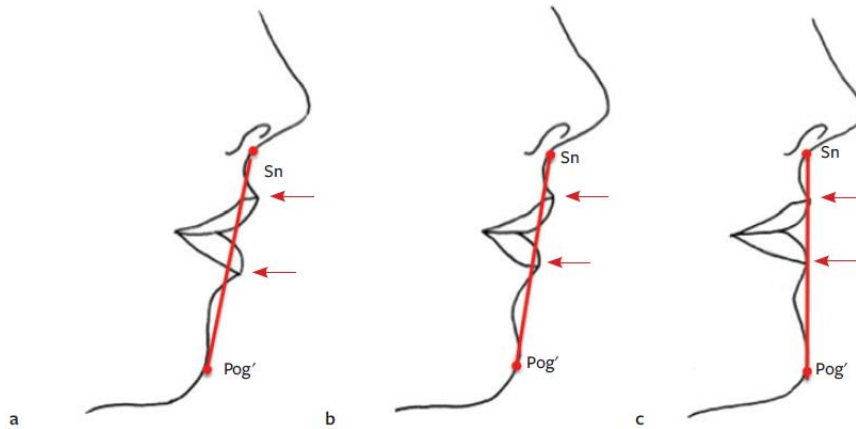
Hastadan anamnez alınırken dental öykünün yanı sıra medikal öyküsü de sorgulanmaktadır. Herhangi bir sistemik hastalık varsa tedaviyi etkileyebilir. Özellikle genel anesteziye ve cerrahi komplikasyonlara neden olabilecek kan, nörolojik, kalp-akciğer, endokrin ve alerjik hastalıkların olup olmadığı detaylıca sorgulanmalıdır. Gerekli durumlarda uzmanlardan görüş alıp konsültasyon istenmelidir. Hastaya genel rutin tetkikler yapılarak, solunum yolu problemleri, otoimmün hastalıkları ve kanama gibi önemli risk faktörleri belirlenerek ortognatik cerrahi açısından herhangi bir modifikasyona ihtiyacı olup olmadığı belirlenmelidir. Hasta TME hastalığı açısından mutlaka sorgulanmalıdır. Ameliyat öncesi TME’deki problemler ve patolojiler; operasyon sonrasında nüks, ağrı, kondiler rezorpsiyon ve fasiyal asimetriye yol açabilir. Bu yüzden ortognatik cerrahi öncesi hastaların TME muayeneleri yapılarak teşhislerinin konması ve tedavilerinin yapılması gerekmektedir (92).

Operasyon öncesi hastaların tüm periodontal, endodontik ve restoratif tedavilerinin bitirilip; minör cerrahi işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Gömülü 3. Molar dişlerin ve sünnümler dişlerin ortognatik cerrahi öncesi çekimleri gerekebilir çünük osteotomi hattında bulunan gömülü diş cerrahi işlemleri zorlaştırabilmektedir. Gömülü diş çekimlerinde en az kemik kaybı meydana getirmeye çalışılır. Ortognatik cerrahiden en az 9 ay önce gömülü dişlerin çekimleri yapılmalıdır (51,96). Hastalara oral hijyen ve motivasyon eğitimleri verilerek ağız ve diş sağlığının temin edilmesi gerekmektedir.

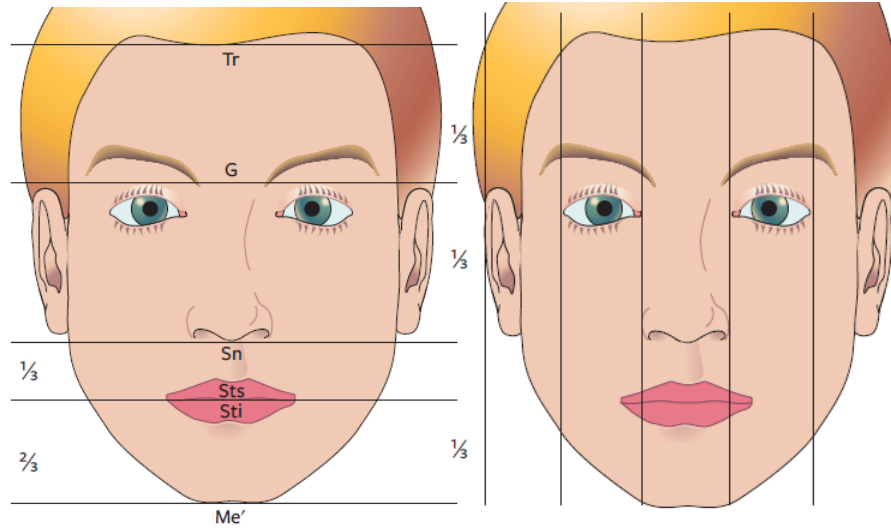
Hastaların çoğu dişsel ve okluzal problemlerin yanı sıra ciddi derecede estetik kaygılar taşıdığından beklentilerin karşılanıp karşılanmayacağına hastaya çok iyi anlatılması gereklidir. Çünkü ortodontik tedavi uzun bir süreçtir, ortognatik cerrahi de zor bir girişimdir. Hastaların bu süreç ile ilgili çok iyi bilgilendirilmeleri gereklidir.

2.3. 2. Fizik Muayene

Fizik muayene zamanı hastanın, yumuşak doku, iskelet yapısı ve diş yapıları birlikte değerlendirilir. Fizik muayene zamanı fotoğraflar çekilir ve fasiyal estetik değerlendirme yapılır. Alın, gözler, yanaklar, burun, dudak-diş yapısı, çene ucu gibi yapılar ve bu yapıların ilişkisi değerlendirilir. Fizik muayene sırasında üst ve alt çenelerdeki asimetrliler ve ilişkileri belirlenir (Şekil 2.11). Yüzü kaplayan yumuşak doku, malar yağ yastıklarındaki sapmalar, nazolabial oluğun derinliği ve kırışıklıklar belirlenir. İskeletsel genişlemelerin bu çizgi ve katlantıları düzelterceği, ve ya iskeletsel daralmanın bu problemleri arttıracığı bilinmelidir. Bu değerlendirmeler sırasında vertikal üçte bir oran, transvers beste bir oran gibi klasik ölçümlerden faydalanılır (Şekil 2.12) (3,51,93,95).



Şekil 2.11. Üst çene-Alt çene ilişkisinin sagittal düzlemde değerlendirilmesi (51).



Şekil 2.12. Vertikal ve transvers düzlemlerde yüzün eşit bölgelere ayrılarak değerlendirilmesi (51).

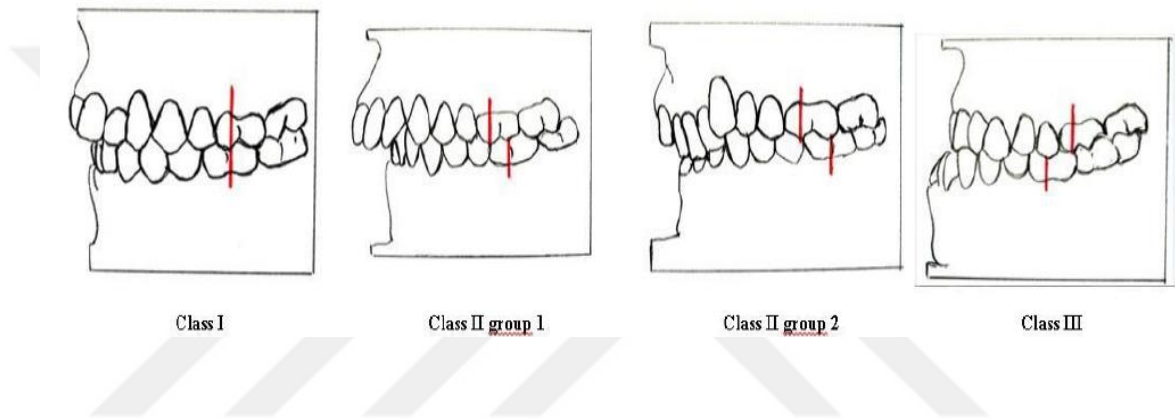
Yüz estetiği hasta ayakta ya da rahat bir konumda otururken incelenir. Hastaların Frankfort horizontal ve pupiller düzlemleri yere paralel olacak şekilde ayarlanır. Hastalar denge, simetri ve morfoloji bakımından incelenir. İlk önce sağ-sol simetrisine bakılır. Hiçbir insanın yüzü optimum şekilde simetrik olmasada açık bir şekilde asimetrinin var olup olmadığına bakılır. Tüm yüz yüksekliği trichion (Tr) noktasından pogonion(pog) noktası arasındaki mesafe olup nazale (N) ve subnazale (Sn) noktaları ile üçe bölünerek üst yüz (Tr-N arası), orta yüz (N-Sn arası) ve alt yüz (Sn-pog arası) olarak değerlendirilir. Normalde üst, orta ve alt yüz yüksekliklerinin tüm yüz yüksekliğine oranları sırasıyla 0.30, 0.35 ve 0.35 şeklindedir. Fakat pratikte bu 3 oranın birbirine eşit olduğu kabul edilir (60,95).

Yüzün horizontal genişlikleri sağ ve sol olmak üzere iki taraflı ölçülür. Alın genişliği(bitemporal) her 2 Frontotemporale (Ft, alnın her iki tarafında linea temporalisin yaptığı çıkıntı) ölçülür. Orta yüz genişliği(bizigomatik) her iki zygon noktası(Zy, zigomatik arkın en dış noktası) ölçülür. Alt yüz bölümünün genişliği(bigonial) ise her iki gonion(Go) noktası arası mesafe ölçülür. Bitemporal, bizigomatik ve bigonial ölçümler ise tüm yüz yüksekliğine oranları 0.65, 0.75 ve 0.55 olarak belirlenmiştir (3,51,60).

Oral muayenede dento-osseöz yapıların fonksiyonel ve estetik deformiteye katkıları incelenir. Ağız hijyeni tedavi süreci açısından önemlidir. Herhangi bir diş eksikliği ya da gömülü diş varlığı, diş ve dişeti sağlığı, dil ile ilgili problemler kaydedilir. Dikkat

edilmesi gereken noktalar okluzal ilişki, okluzal düzlem, “overbite”, “overjet”, “crossbite” ve “open bite” gibi kapanış kusurlarıdır.

Alt ve üst dişlerin ön-arka düzlemdeki ilişkilerinin değerlendirilmesinde “Angle” sınıflandırması kullanılır. Angle bu sınıflamayı 1898 yılında yapmıştır. “Angle” sınıflandırması okluzal pozisyonun yüz iskeleti veya kranyum ile olan ilişkisinin veya maloklüzyonun hangi çeneden kaynaklandığının belirlenmesini sağlayamaz (Şekil 2.13) (97–99).



Şekil 2.13. “Angle” sınıflandırması (100)

Sınıf I oklüzyon; üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkülü alt birinci büyük azı dişin bukkal oluşu ile kapanıştıdır. Birinci büyük azı kapanışı normal olmasına karşın kesici, kanin ve premolar dişleri ilgilendiren değişiklikler görülebilir.

Sınıf II oklüzyon; üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkülü alt birinci büyük azı dişin bukkal oluşunun önünde kapanıştıdır. Sınıf II oklüzyon da alt üst kesici ilişkisine göre “overjet” veya “overbite” kapanış gösterebilir.

Sınıf III oklüzyon; üst birinci büyük azı dişin meziobukkal tüberkülü alt birinci büyük azı dişin bukkal oluşunun arkasında kapanıştıdır (101).

2.3. 3. Model Analizi

Ortognatik cerrahi öncesi model analizi tanı ve tedavide önemli bir basamağı teşkil eder. Alt ve üst çene ölçüleri alındıktan sonra sentrik oklüzyonda mumlu kapanış alınmalıdır. Modeller üzerinde dişsel orta hattın yüzün iskeltel orta hatta göre konumu işaretlenir (3,60,87,99). Yapılan analizlerde şu durumlara dikkat edilir;

- Arkların uzunluğunun ölçümü
- Dişlerin boyut analizi
- Dişlerin konumları
- Ark genişliği analizi
- Okluzyon(spee) eğrisi
- Diş arkı simetrisi
- Çekilmiş, kırık veya kronlu dişler, bukkal diş eğimi, kanin-molar konumu.

Çalışma modelleri ile yapılması planlanan osteotomi hatları kesilip çeneler yeniden konumlandırılarak ameliyat sonrasında iyi bir oklüzyon elde edilmesi için neler gerektiğinin öngörülmesini sağlar. Alt çene diş arkını üst çene diş arkına uydurma işlemleri de model cerrahisi ile gerçekleştirilir. Segmental model cerrahisi, alt veya üst ya da her iki diş arkının testere yardımıyla segmental cerrahiyi taklit ederek bölümlere ayrılması ve dento-osseöz yapıların mümkün olduğunca en iyi oklüzyona getirilmesi şeklinde uygulanır.

Çalışma modelleri ile çene yapılarının 3 boyutlu olarak değerlendirilmesi mümkün olmazken; çenelerin birbirleri ile olan ilişkileri hakkında da gerçeğe yakın bilgiler verir (Şekil 2.14) (47).

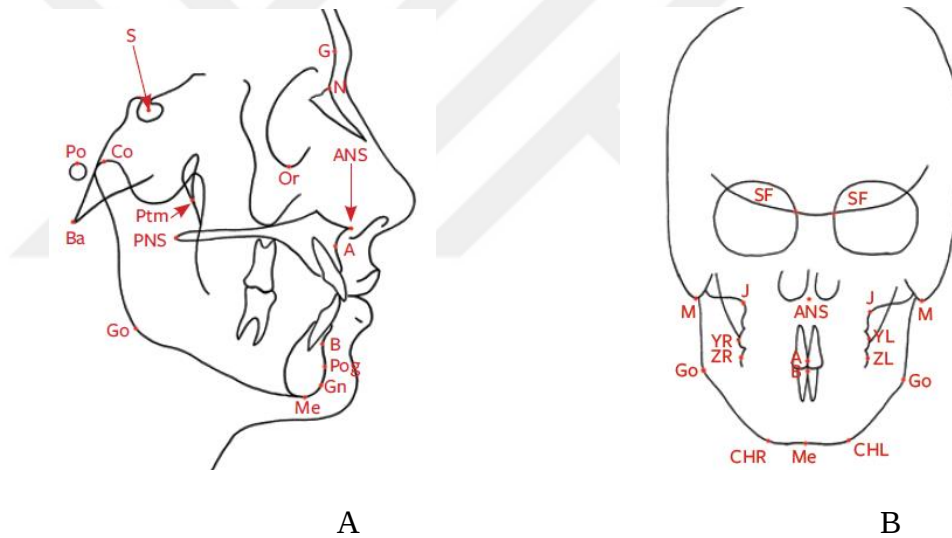


Şekil 2.14. Çalışma modelinin görünümü (37).

2.3. 4. Radyolojik Muayene

Ortognatik cerrahi planlanan hastaların değerlendirilmesi aşamasında, deformitenin tipini belirlemek ve anatomik yapıların değerlendirilmesi amacıyla çeşitli radyografiler alınmaktadır. En çok kullanılan radyografiler Lateral ve Posteroanterior Sefalometrik grafiler, Panoramik grafiler, Periapikal grafiler ve Bilgisayar Tomografilerdir. Panoramik ve periapikal grafiler diş dizilimi, kök açılanmaları ve diğer dişsel patolojileri tespit etmekte kullanılır (47).

Lateral ve posteroanterior sefalometrik grafiler ise çene deformitelerinin tanısında en çok faydalanan grafilerdir. Lateral ve posteroanterior sefalometrik grafiler kemik yapı, dentoalveoler yapı ve yumuşak dokunun transvers, ön-arka ve vertikal düzlemdeki ilişkilerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılır (Şekil 2.15) (102).



Şekil 2.15. (A) lateral sefalometrik analiz, (B) posteroanterior sefalometrik analiz (51).

Diş ve çevre anatomik yapıların değerlendirmesinde intraoral ve panoramik görüntüleme yöntemleri her zaman ilk seçenek olsa da, diyagnostik açıdan üç boyutlu bilgi gerektiren her türlü durumda yetersiz kalmaktadır (103).

Bilgisayar Tomografiler üç boyutlu olan dişsel ve iskeletsel yapıların, temporomandibular eklemin koronal ve sagittal pozisyonunu, sinüs ve havayolu durumunun , gömülü dişlerin lokalizasyonu, dişlerin kortikal kemik ve alveolar kemik ile ilişkisinin değerlendirilmesinde bilgi sağlamaktadır (103,104). BT'ler dişsel ve kraniyofasiyal anatomi hakkında üç boyutlu bilgi vererek, klinik işleyiş için tanı ve tedavi planlamasında yardımcı olmaktadır (105).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografiler (KİBT), konvansiyonel bilgisayarlı tomografinin yüksek radyasyon oranı, yüksek maliyet, görüntü oluşturma süresinin uzun olması gibi olumsuz yanlarına alternatif olarak geliştirilmiştir ve diş hekimliğinde oldukça geniş kullanım alanına sahiptir (103,106,107).

1990'lı yıllarda konvansiyonel bilgisayarlı tomografi esas alınarak konik ışınli bilgisayarlı tomografi geliştirilmiştir. KİBT, farklı anatomik yapıları konvansiyonel bilgisayarlı tomografiden daha iyi gösterebildiği için ağız diş ve çene cerrahisi alanında yaygın kullanıma girmiştir (103).

Konvansiyonel BT “fan shaped” X ışını esasına dayanarak görüntü elde ederken, KİBT eş zamanlı olarak daha büyük hacimde görüntü elde edebilmek için konik X ışını demetlerini kullanır (103,104). KİBT cihazlarında görüntü alımı için cihazın özelliklerine göre hasta ayakta, oturarak veya yatar pozisyonda konumlandırılmaktadır (108,109). New-Tom (Quantitative 8 Radiology, İtalya) adıyla üretilmeye başlanan ilk cihazda (110). tarama sırasında hasta yatar durumda pozisyonlandırılırken, yeni geliştirilen sistemlerde tarama daha pratik olarak kabul edilen oturma pozisyonunda gerçekleştirilmektedir (111). KİBT de x-ray kaynağı hastanın başı etrafında dönerken, sensör 160 ile 599 arasında temel görüntü almaktadır. Bu görüntüler bilgisayarda hacim kazanırlar ve üç boyutlu haline voksel adı verilir. Kübik şekildeki vokseller 0,125 mm kadar küçük olabilirler ve bu kübik şekil aksiyal, sagittal ve koronal düzlemlere sahiptir. Bu bigiler ışığında kullanıcı istediği düzlemde tüm yapıları ayırabilir (103). Geniş FOV olarak adlandırılan geniş ışınlama kapasitesine sahip KİBT maksillo fasiyal ve kafa kompleksinin tek ışınlama ile görüntülenmesini sağlarken, küçük FOV olarak adlandırılan KİBT sistemlerinde ise küçük alanlar taranabilmektedir (108,109).

İki boyutlu görüntüler dataya çevrilir, ancak tarama dataları asla direkt olarak görülmez ve işlenemez. Program yardımı ile düzenlenen veriler bilgisayar ortamında işlenebilir hale gelmektedir. Standart BT veya KİBT görüntüleri ‘Digital Imaging and Communications in Medicine’ (DICOM) olarak adlandırılmakta ve hacimsel verilerin, KİBT yazılımları ile DICOM formatına dönüştürülmesi ile diş hekiminin veriyi işlemesine olanak vermektedir (103,108,110–113). Bu veriler analiz edilebilir ve günümüzde gelişmiş birçok yazılım ile implant tedavilerinin planlanmasında ve ortodontik tedavilerde sert ve yumuşak dokuların birbirleriyle olan ilişkilerini, gerçek uzaklık ve açıların hesaplanmasını anlamamıza yardımcı olmaktadır

(107,111,112,114,115). Bunların yanı sıra konik ışın görüntüleri ortognatik cerrahi vakaları gibi durumlarda prototip modeller hazırlanmasında ve implantların yerleştirilmesinde kullanılan cerrahi yön göstericilerin hazırlanmasına imkan vermektedir. Üç boyutlu görüntüleme cihazları ile aynı zamanda dudak ve damak yarıklarının, alveol yarıklarının ve sürecekt dişlerin gelişimi izlenebilmekte ve maksiller asimetri vakalarında PA Sefalometrik radyograflardan çok daha hassas diagnoz yapılabilmesine olanak vermektedir. Tüm bu bilgiler anatomik yapıların tespiti, tedavi planlaması ve gelecekteki uzun dönem tedavi stabilitesini takip etmeye yardımcı olmaktadır (103–105,108,111).

Konik ışın cihazları temel olarak, geniş ve kısıtlı hacim görüntüleme olarak iki sınıfa ayrılmaktadırlar (103). Geniş görüntüleme hacmine sahip makineler ortodontik tedaviler ve hastaya özel ortodontik aygıtların yapımı, ankraj amaçlı mini vida yerleştirilmesinde, tüm ark implant uygulamaları ya da ortognatik cerrahi modellerin ve splintlerin hazırlanması ve planlamalarında kullanılırken; kısıtlı görüntülemeye sahip makineler diş kırıklarında ya da periapikal hastalıklarda, 3. molar dişin mandibular kanal ile olan ilişkisinin saptanmasında, tekli implant uygulamalarında, TME komponentlerinin görüntülenmesinde ve oluşan dejeneratif değişikliklerin saptanmasında kullanılmaktadır (107,114,115). Kısıtlı görüntüleme yapan cihazların, radyasyon dozları bir panoramik radyografi ya da bir serigrafi ile karşılaştırılabilir kadar düşüktür. Ayrıca KIBT görüntüleri implant ve ortodontik tedavilerin yanı sıra gömülü dişlerin lokalizasyonunun tespitinde, diş kökünün pozisyonunun tespitinde, kraniyo fasiyal travma kırıklarında ve enfeksiyon kaynaklı kemik hastalıklarının takibinde, kist ve tümör endikasyonlarında, hava yolu hacim ölçümlerinde, sinüs, temporal kemik ve kafa tabanının görüntülenmesinde, yumuşak doku profilinin saptanarak sert ve yumuşak doku arasında ilişki kurulmasında ve obstrüktif uyku apnesi endikasyonlarında kullanılmaktadır (103–105,110,116).

2.3. 5. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Değerlendirme Yöntemleri

Diş hekimliğinde ve de özellikle maksillofasiyal alanda, dijital görüntülemenin ve üç boyutlu görüntülemenin popülerliği artmaktadır. Son birkaç dekattır, elektronik görüntüleme cihazlarının hardware ve software yazılımlarındaki gelişmelerin ve manyetik rezonans ve radyonuklid enerjiye ait bilgilerin artması sebebi ile medikal ve dental radyografi görüntülemelerde teknolojik avantajlar sağlanmıştır (107,110,114).

Teknolojik görüntülemelerin en büyük avantajı, hasta anatomisini doğada bulunduğu şekliyle dijital olarak sunabilmesidir. Bu özelliği sayesinde dijital ortodontik teknolojiler hasta teşhisi, tedavi planlaması, takibi ve sonuç analizlerinin yapımında yeni olasılıklar oluşturmaktadır (106).

Bilgisayar destekli görüntülemeler, dental işlemler için daha iyi görüntüleme sağlamak ve kompleks kraniyofasiyal anatomide çalışmaya izin vermektedirler. Software işlem bölümleri, klinisyenin doku katmanlarını ayırıştırabilmesini ve bu katmanların altında saklanmış olan anatomiyi görmesini ve buna göre ortodontik diagnoz ve tedavi planlaması yapabilmesini sağlamaktadır (103,105–108,114,117). Ayrıca üç boyutlu görüntüleme sistemlerindeki gelişmeler sayesinde, ortognatik tedavi sonrasında oluşan asimetrik değişimlerin tespit edilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Manyetik Rezonans (MR) cihazı 1984 yılında tıp alanında kullanılmaya başlanmıştır (104). MR cihazı doku kontrast özelliğinin diğer cihazlardan iyi olması sebebiyle daha çok vücudun yumuşak dokularında görüntüleme yapmak için kullanılmaktadır (107). Yıllardır kraniyofasiyal görüntülemede kullanılan MR cihazı diş hekimliğinde gelişen teknoloji ile birlikte temporomandibular eklem, nazofarenks, faringeal boşluklar, oral kavite, farenks ve larenks karsinomları, tümör ve patolojik dokuların tespitinde kullanılmaktadır (93,114). Yapılandırılmış ışık tekniği yönteminde, hasta kafatasının dış yüzünü üç boyutlu olarak bilgisayar ekranında görüntülenmesini sağlamaktadır. Ancak yüksek çözünürlükte bir modelin elde edilebilmesi için yüzün birkaç kez ışınlanması gerekmektedir (107). Üç boyutlu yüz analizlerin ve üç boyutlu çakıştırmaların yapılabilmesine, tedavinin etkilerini ve sonuçlarını gerçekçi olarak görülmesine imkan vermektedir. Lazer sistemlerinde ise bireyin birçok fotoğrafını çekerek yüzeyin yüksek çözünürlükte üç boyutlu görüntüsünü çıkarmaktadır (104). Ortodontik ve ortognatik cerrahi tedavilerinin planlamasında ve sonuçlarını görmek için kullanılan en invaziv sistemdir (103,108).

Stereofotogrametri ilk olarak 1944 yılında ortodontik tedavi ile fasiyal morfolojide gelişen değişiklikleri kaydetmek için kullanılmıştır. Modern stereofotogrametriler üç boyutlu olarak kafatası haritası çıkartarak, mandibulanın üç boyutlu hareketlerinin ve maksilla ile ilişkilerinin kaydedilmesine imkan vermektedir. Ultrason, vücuda çok yüksek frekanslı ses dalgaları göndererek farklı doku yüzeylerinden gelen yankıların sapma esasına dayanan bir görüntüleme yöntemidir. Kullanım kolaylığı ve iyonizan

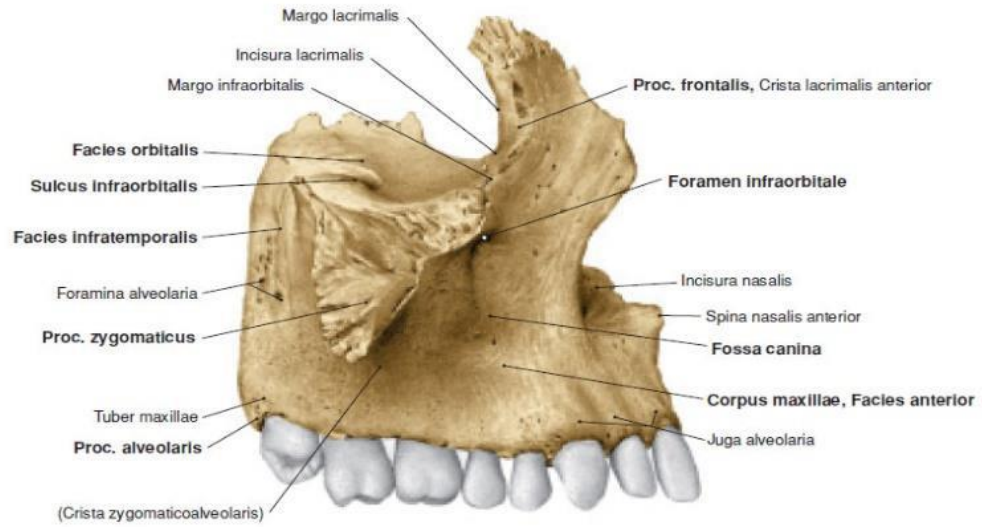
radasyon riski taşımaması nedeniyle yumuşak doku ve parankimal organların görüntülenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (107).

2.4. Anatomi

Ortognatik cerrahi esas olarak maksilla ve mandibulaya uygulanan bir cerrahi ameliyat olsa da, kraniofasiyal bölge bir kompleks halinde birbiriyle ilişkili yapılardan oluşmaktadır. Bu bölgedeki çevre yumşak doku, kas yapıları, dişler, dil, sert ve yumuşak damak, burun, dudaklar, temporomandibular eklem, nazolakrimal sistem, pterigomaksiller bölge ve bu bölgelerin barındırdığı nörovasküler yapılar da cerrahi uygulamalardan etkilenmektedir. Ortognatik cerrahi öncesi bölgenin anatomisi ve anatomik yapılar dikkatle değerlendirilmelidir.

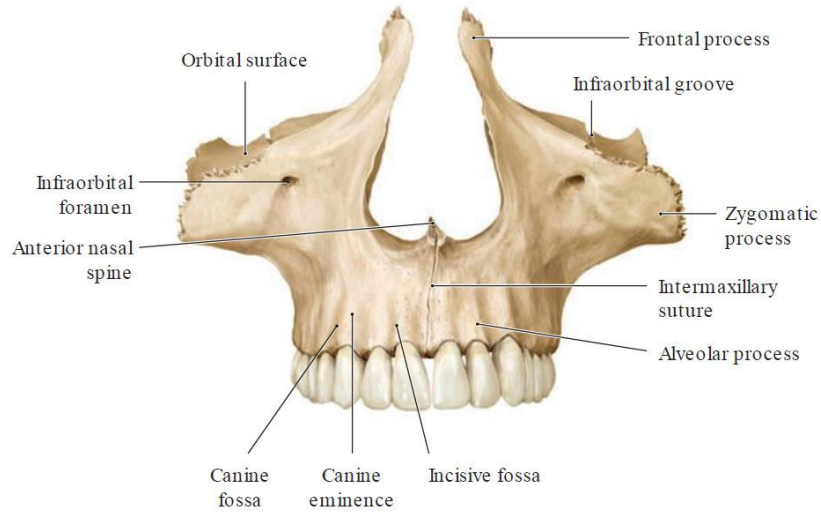
2.4. 1. Maksilla ve İlişkili Yapıların Anatomisi

Birleşmiş bir çift kemikten oluşan maksilla orta yüzün merkezi kemiğidir ve mandibula hariç tüm visserokranyum kemiklerle ve bazı nörokranyum kemikleriyle eklem yapar. Maksilla, posterior bölgede palatin kemik ile birleşerek sert damağı oluşturur. Ayrıca nazal kavitenin dış ve alt duvarının, fossa infratemporalis'in, orbitanın, fossa pterigopalatina'nın yapısına katılır. En büyük paranasal sinüs olan maksiller sinüsü yapısında barındırır. Oluşumuna katılan kemik çiftinin her biri bir gövdeden ve dört çıkıntıdan oluşur: frontal, zigomatik, palatin ve alveoler çıkıntılar. Anterior yüzünde foramen infraorbitale, fossa canina, ve spina nasalis anterior ve mimik kaslarının yapışma yerleri bulunur (118–123). İnfraorbital foramen, infraorbital kenarın ortalama 6-10 mm altında ve priform kenardan 16-19 mm lateralde bulunur. Buradan çıkan damar sinir paketi yanak, burun laterali, üst dudağın, ön dişlerin beslenmesi ve duyusundan sorumludur (Şekil 2.16) (124,125).



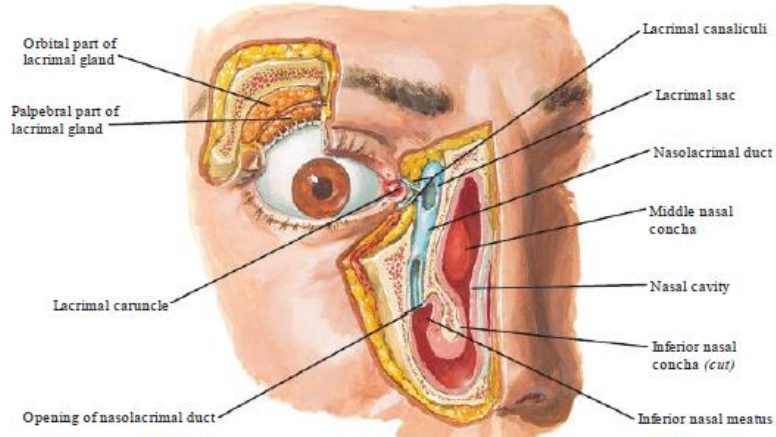
Şekil 2.16. Maksillanın dış taraftan görünüşü (126).

Anterior alveoler çıkıntılar nazal piriform açıklığı çevreler ve orta hatta anterior nazal spinayı (ANS) oluşturmak üzere birleşir. ANS, nazal krest boyunca arkaya doğru uzanan ve vomer ile birleşen kıkırdak nazal septum için en ön alt bağlantıdır (120,123,126). Burun, kemik ve kıkırdaklardan yapılmış yumşak dokular ile örtülü bir organdır. Yüz bölgesinde estetiği belirleyen en önemli yapılardan biridir. Burun boşluğunun ön tarafındaki girişine apertura piriformis, arka taraftaki çıkışına ise choanae nasi denir. Apertura piriformis'i alt ve yan taraflardan maksilla, üst taraftan her iki tarafın nazal kemikleri sınırlar (Şekil 2.17) (126).



Şekil 2.17. Maksillanın ön taraftan görünüşü (126).

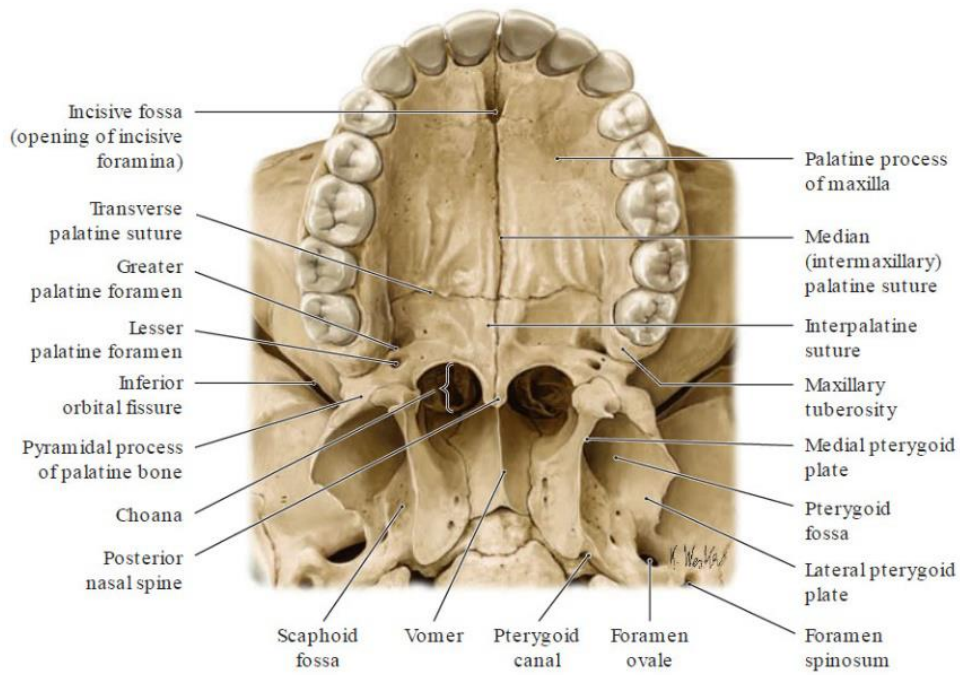
Burun boşluğu cartilago septi nasi, etmoid kemiğin lamina perpendikularisi ve vomer ile ikiye ayrılır. Burun boşluğunun üst tabanını önden arkaya doğru nazal kemik, frontal kemiğin nazal parçası, etmoid kemiğin lamina cribrosası ve sfenoid kemiğin gövdesi oluşturur. Nazolakrimal kanal, inferior konkanın altında sonlanmadan önce, burun boşluğu ile maksiller sinüs arasındaki kemik duvarı içinde ilerler (Şekil 2.18) (118,120,126)



Şekil 2.18. Nazolakrimal kanal anatomisi (126).

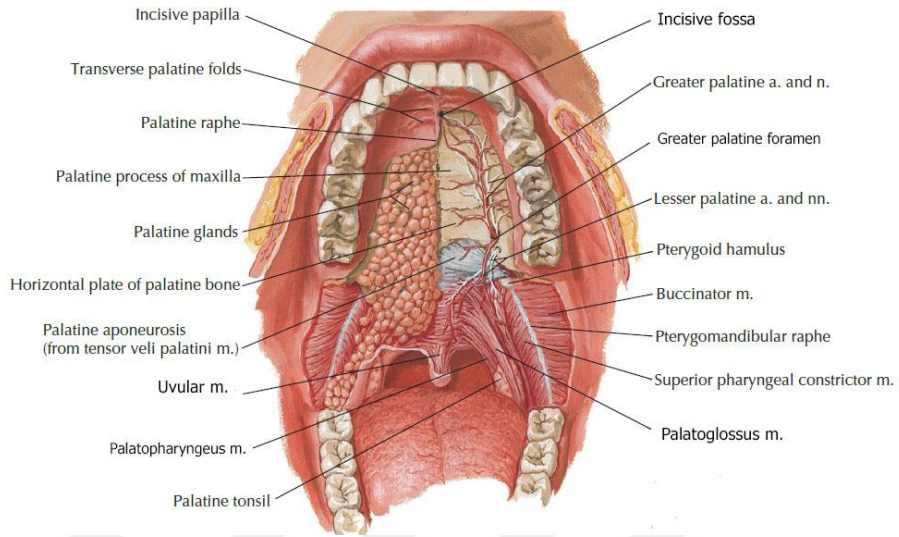
Nazolakrimal kanal Le Fort I osteotomisi sırasında veya maksillaların superiora yeniden konumlandırılması zamanı nazal havayolunu daraltmamak için yapılan inferior türbinektomi sırasında yaralanabilir (12,127–129).

Burun boşluğunun tabanının $\frac{3}{4}$ ön kısmını maksiller kemiğin palatinal çıkıntısı oluştururken arka $\frac{1}{4}$ kısmını ise palatinal kemiğin horizontal çıkıntıları oluşturur. Sert damak, önde maksiller palatin çıkıntılar ve arkada palatin kemiklerinin horizontal laminasından oluşur ve en arka kenarında orta hatt üzerinde posterior nazal spinayı (PNS) oluşturur (Şekil 2.19) (126).



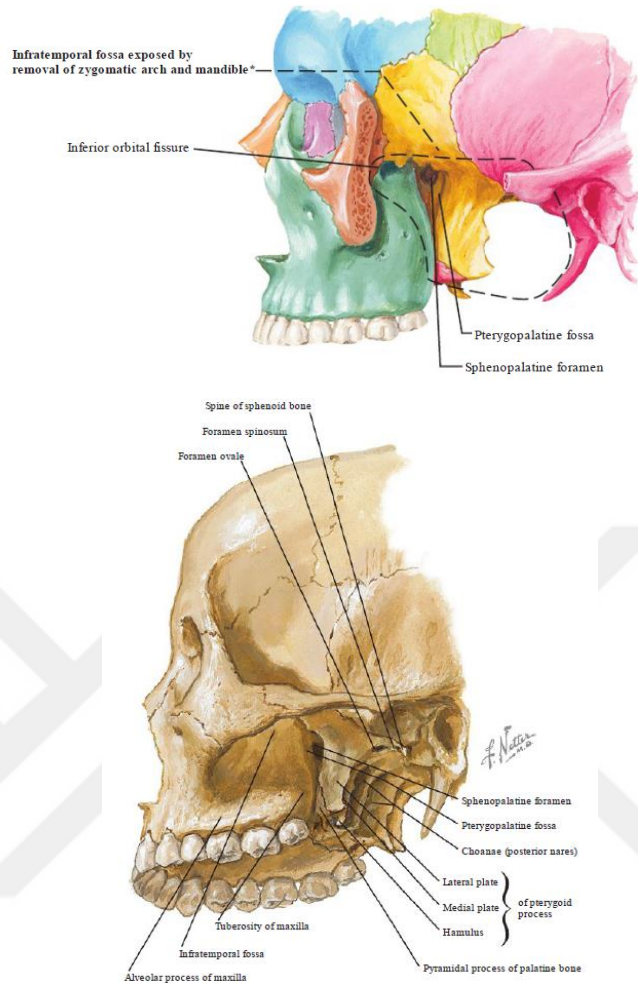
Şekil 2.19. Maksilla alt taraftan görünüşü (126).

Sert damakta üst kesici (santral) dişlerin hemen arkasında foramen incisivum, üzerini örten mukozada ise papilla incisiva denilen mukoza kabartısı bulunmaktadır. Foramen incisivum'dan çıkan sphenopalatin arter ve nazopalatin sinir damağın ön $\frac{2}{3}$ 'lük kısmında dağılır. Sert damağın arka bölgesinde çift taraflı olarak bulunan foramen palatinum majus'tan arteria palatina descendens ve nervus palatinus major çıkarak damak arka bölgesinde dağılım gösterir. Büyük palatin foramenler, her iki tarafta, ikinci molarların yaklaşık 10 mm posteromedialinde yerleşmiştir. Sert damağın arka kısmına yapışık halde sadece kaslardan oluşan kısım ise yumuşak damak olarak adlandırılır. Yumuşak damak; musculus palatoglossus, musculus palatopharyngeus, musculus levator veli palatini, musculus tensor veli palatini ve musculus uvulae'den oluşur (Şekil 2.20) (37,118,130).



Şekil 2.20. Sert ve yumuşak damak anatomisi (126).

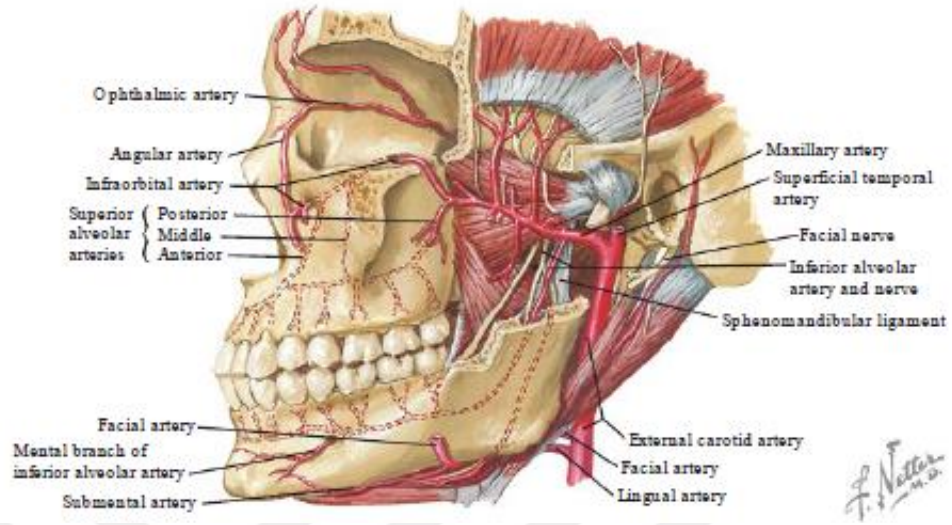
Posterolateral olarak, maksilla palatin kemiklerin piramidal processleri ve sfenoid kemiğin pterigoid plakalarıyla eklem yapar. Bu pterigo-maksiller birleşim, pterigopalatin fossada biten bir fissür olarak superiora uzanır. Fossa pterigopalatina yüzün orta üçlüsünde, kafa tabanının altında bulunan, kompleks vasküler ve nöral yapıları içeren anatomik bir boşluktur. Fossa pterigopalatina orbita apeksinin altında kafatasının lateralinde, sphenoid kemiğin pterigoid çıkıntıları ile maksilla arasında yer alan piramidal bir boşluktur. Posterior sınırını medial ve lateral pterigoid çıkıntıların birleşim yerinin anterioru, ön sınırını ise maksillanın korpusu oluşturur (Şekil 2.21) (118,119,131).



Şekil 2.21. Pterigopalatin fossa anatomisi (126).

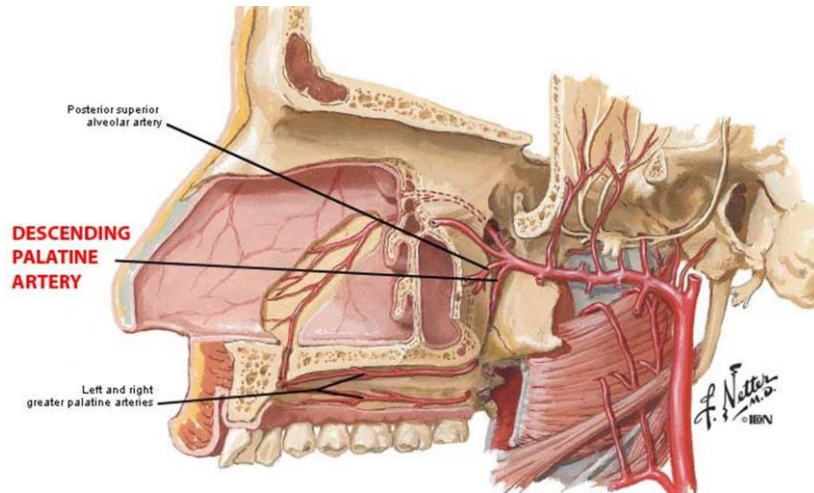
Fossa pterigopalatina, fissura orbitalis inferior ile orbita tabanına, foramen rotundum ile sinüs cavernosus, vidian kanalı ile fossa cranii mediaya, canalis palatinum majus ve minör ile ağız boşluğuna ve foramen sphenopalatinum ile nasal fossanın posterosuperioruna açılır. Ayrıca fissura pterigomaxillaris ile mastikatory boşluğu fossa infratemporalise bağlar. (118,120,121,123,126).

Maksiller arterin terminal kısmı, pterygopalatin fossadan geçer ve Le Fort I osteotomisi sırasında karşılaşılabilecek birkaç dal verir. Bu dallar, posterior superior alveolar arter, infraorbital arter ve descendens palatin arterdir. Descendens palatin arterler palatin kemiklerinin perpendikular laminasından geçer ve piriform kenarlardan yaklaşık 34 mm posteriorda ve pterigo-maksiller fissürlere 10 mm medialinde bulunur. Lateral burun duvarları ve pterigomaksiller fissürlerdeki osteotomiler, bu damarların zarar görmemesi için dikkatli bir şekilde yapılmalıdır (Şekil 2.22) (131–133).

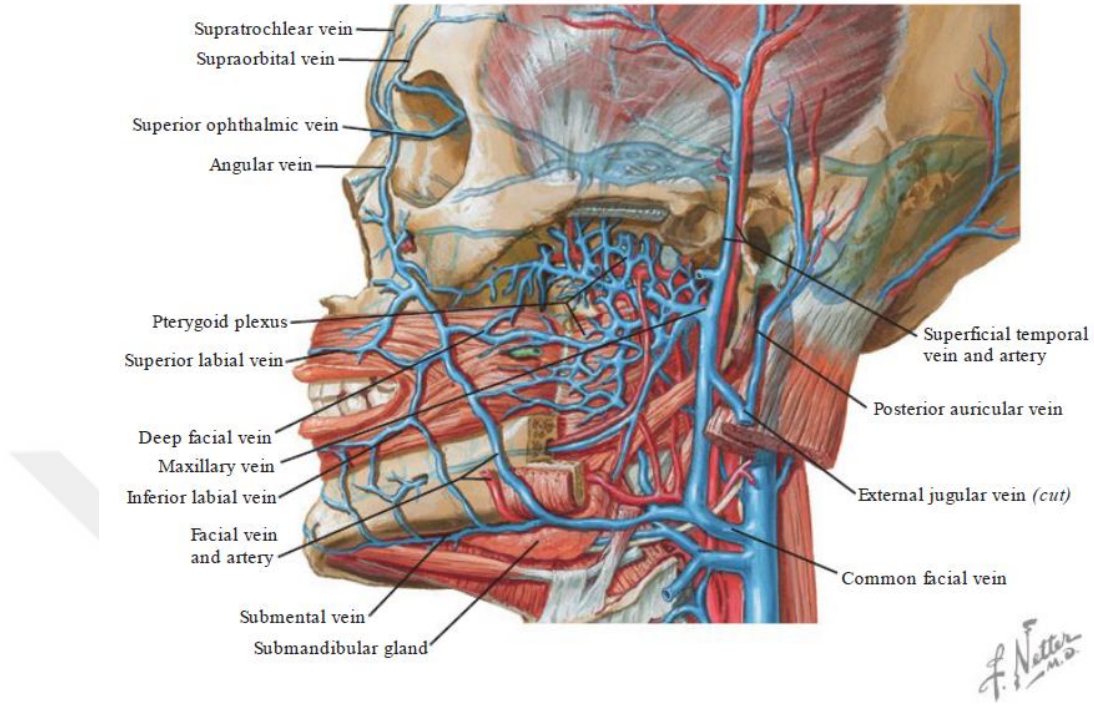


Şekil 2.22. Çene-Yüz bölgesinin beslenmesini sağlayan vasküler yapıların anatomisi ve pterigopalatin fossa ile ilişkisi (126).

Maksillanın descendens palatin arterlerle doğrudan vasküler beslenmesine ek olarak, ascendens farengeal arterler ve fasiyal arterlerin yükselen palatin dalları tarafından sağlanan yumuşak damaktan zengin bir kollateral vasküler ağı vardır. Pterygoid ven pleksusu, temporal ve lateral pterygoid kaslar ile medial ve lateral pterygoid kaslar arasında bulunur. Maksiller arter dallarına karşılık gelen kolları alır ve maksiller vene boşaltır. Bu pleksustan venöz kanama posterolateral maksiller diseksiyon ve pterigomaksiller ayrılma sırasında görülebilir (Şekil 2.23 ve 2.24) (132,133).

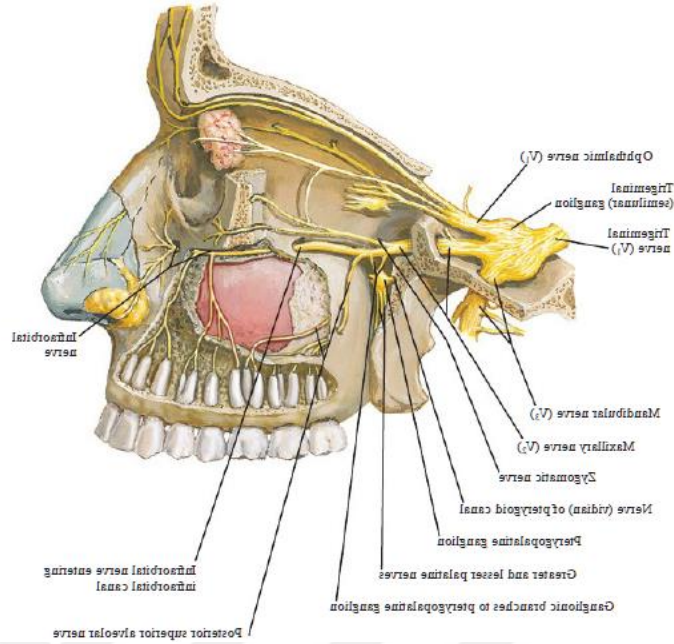


Şekil 2.23. Descending palatin arterin anatomisi (126).

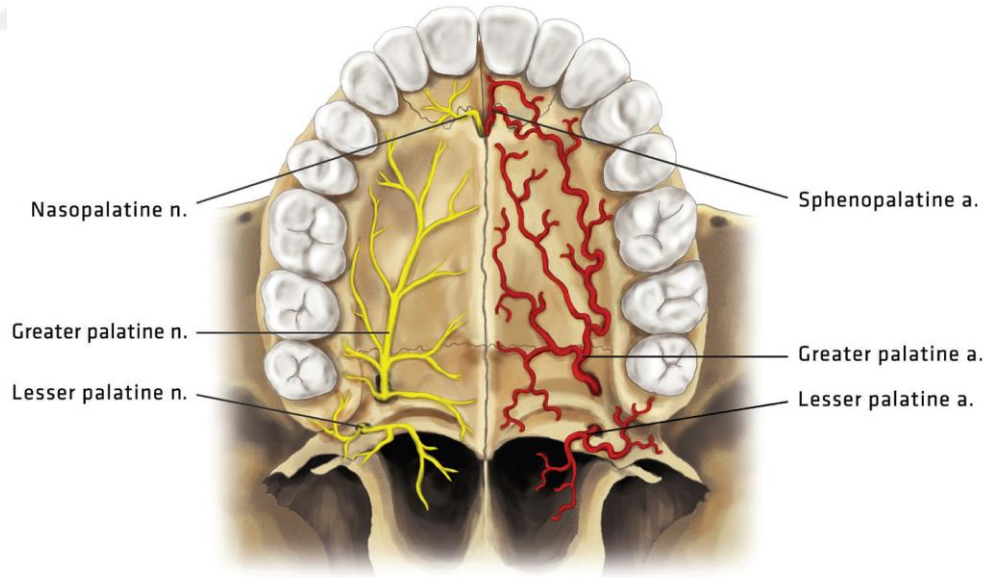


Şekil 2.24. Çene-Yüz bölgesinin venöz damarlanması (126).

Vasküler yapılar fossanın anterior kısmında yer alırken, nöral yapılar posterior kısımda yer alır. N. palatinum majus damakta birçok dala ayrılarak dağılır. En uzun dalı önde kesici dişlere kadar uzanabilir. Üst çene dişetleri sert ve komşu yumuşak damak mukozasını innerve eder. N. palatinum majus pterigopalatine kanal içinde rr.nasales posteriores inferiores dallarını verir. Bu dallar burun boşluğunda, concha nasalis inferior, meatus nasi medius ve inferior'un posterior kısmında dağılır. Ayrıca kanal içinde seyreden nn. palatini minores, foramina palatina minoresten çıkarak yumuşak damak ve tonsilla palatinada dağılır (Şekil 2.25 ve 2.26) (121,122,134).



Şekil 2.25. Maksillanın onnervasyonu ve pterigopalatin fossa ile ilişkisi (126).

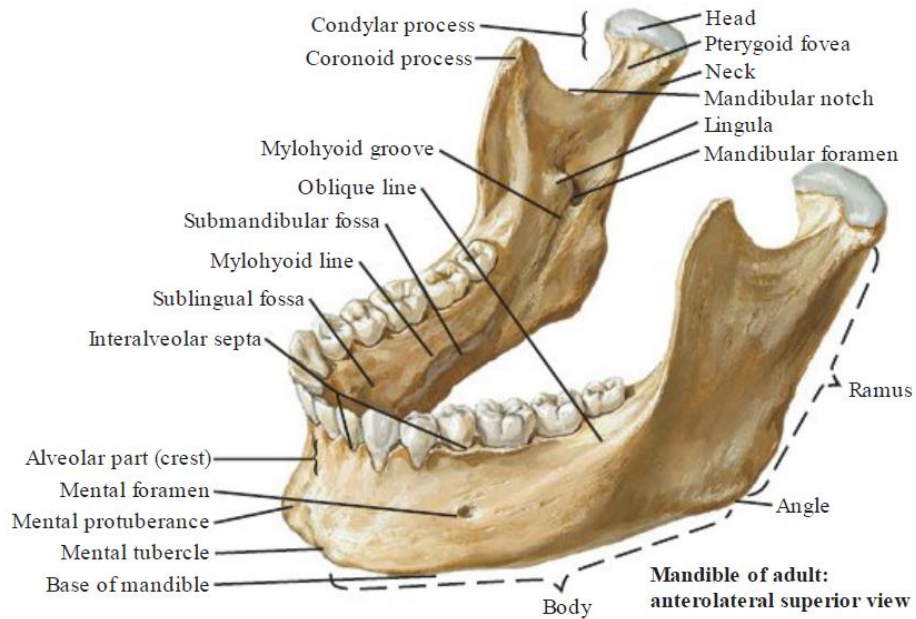


Şekil 2.26. Great palatin foramen'den çıkan nörovasküler yapıların anatomisi (134).

Fossa pterigopalatina'nın alt kısmında pterigopalatine kanal bulunur ve fossayı cavitas oris'e bağlar. Pterigoid çıkıntılarının ön yüzünde aşağı doğru inen oluğa sulcus pterigopalatinus denir. Bu oluk palatine kemikteki aynı isimli olukla birleşerek Canalis Pterigopalatinus'u oluşturur (121,131).

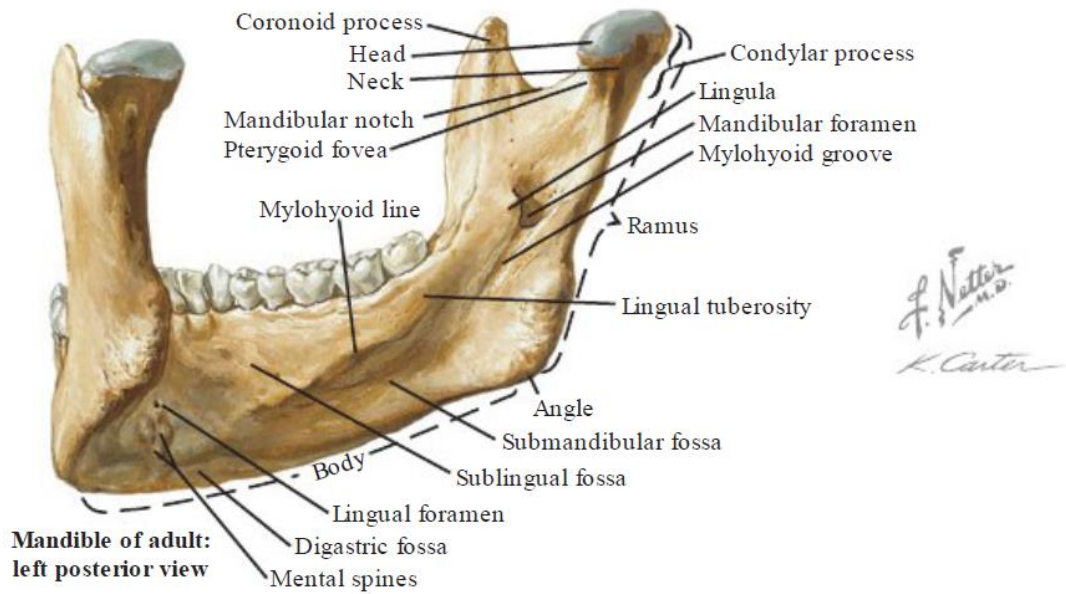
2.4. 2. Mandibula ve İlişkili Yapıların Anatomisi

Horizontal yerleşimli corpus ve iki taraflı vertikal ramus kısımlarından oluşan mandibula kafatasının en büyük kemiklerinden biri olmasının yanında hareket edebilen tek kemiğidir. Mandibular kemik, internal ve eksternal olmak üzere iki yüzeye sahiptir. Eksternal yüzeyindeki belli başlı anatomik noktalar; anteriorda orta hatta yerleşimli mandibular simfiz ile bunun hemen inferiorundaki üçgen şekilli çıkıntı olan protuberantia mentalis, bunun lateraline doğru mental tüberküller, bunların da hemen üzerinde iki taraflı insiziv fossalardır. Lateral tarafta premolar dişler arası bölgede mental foramen bulunur. Anteriodaki mental tüberküllerden ramusa kadar uzanan hat linea oblique externa olarak isimlendirilir. Bu hat 1. molar dişlere kadar çok siliktir. Buradan sonra giderek belirginleşir ve 2. molar dişler hizasında yukarı doğru kıvrılarak keskin bir form alır ve ramus ön sınırını oluşturur. Eksternal oblik hattın lateralinde 3. moların distalinde çöküntü şeklinde retromolar fossa vardır. Retromolar fossanın medialinde de üçgen şeklinde başka bir çöküntü sahası olan retromolar üçgen bulunur. Mandibular bazis ile ramus arka kenarının birleştiği yer angulus mandibula olarak isimlendirilir ve masseter kasın yapıştığı girinti ve çıkıntılara sahiptir. Masseterin yapışıklığının anteriorunda fasiyal arterin geçtiği bir oluk bulunur (Şekil 2.) (118–120,123,126).



Şekil 2.27. Mandibulanın dış taraftan görünüşü.

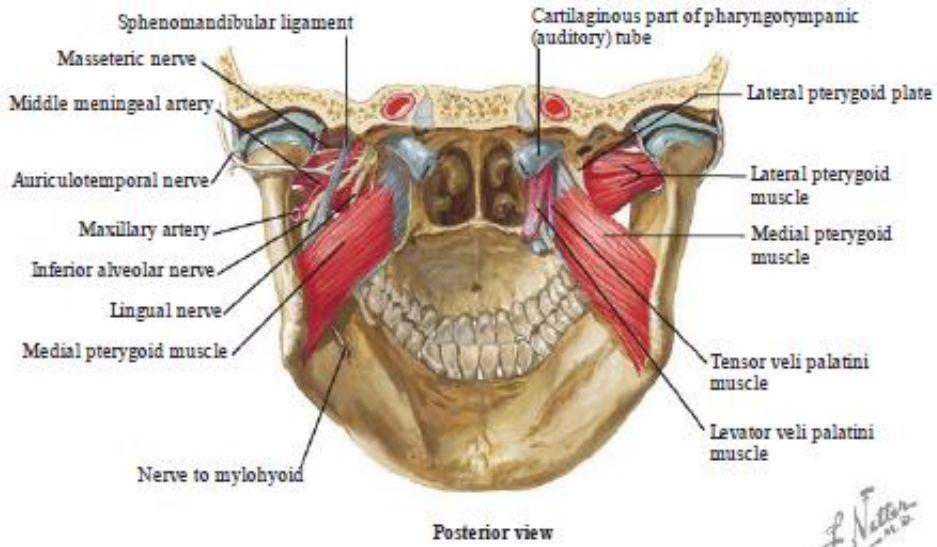
İnternal yüzeydeki anatomik noktalara baktığımızda ise anterior orta hatta yerleşimli 4 adet çıkıntı dikkat çeker. Bunlardan üstteki ikisi genioglossus kasının yapıştığı genial tüberküller alttaki ikisi ise gniohyoid kasın yapıştığı inferior mandibular çıkıntılardır. Mandibula gövdesinin medial tarafında mylohyoid kasın yapıştığı mylohyoid çizgi bulunmaktadır. Bu çizginin üstünde anteriora doğru sublingual fossa, altında ise submandibular fossa denilen çöküntüler bulunur (Şekil 2.28) (118,119,126).



Şekil 2.28. Mandibulanın iç taraftan görünüşü (126).

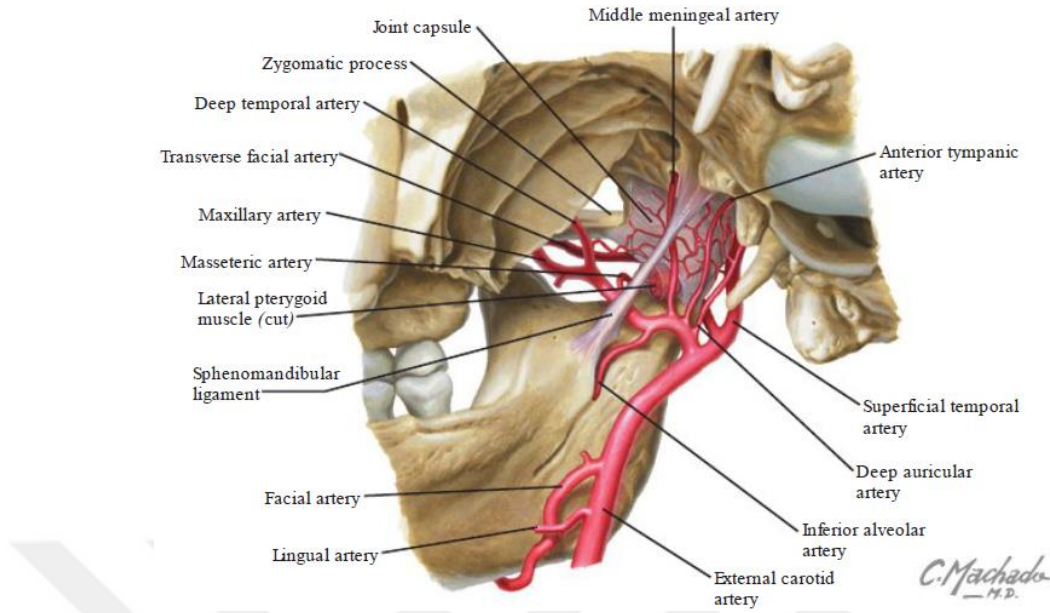
Yukarıya doğru seyreden mandibular ramus kondiler ve koronoid çıkıntıları verir. Kondiler çıkıntı temporal kemikle eklemleşirken, koronoid çıkıntıya temporal kas lifleri yapışır. İki çıkıntı arasında sigmoid çentik bulunur. Buradan massetere giren nörovasküler yapılar geçmektedir. Mandibula boynu olarak isimlendirilen kondilin hemen altındaki alanda lateral pterygoid kasın yapıştığı fovea pterygoidea denilen hafif bir çöküntü vardır. Ramusun medial yüzeyinde ortaya doğru mandibular kanalın başlangıcı olan mandibular foramen ile bunun girişini önden sınırlayan lingula isimli çıkıntı bulunur. Bu çıkıntı aynı zamanda sfenomandibular ligamentin de yapışma noktasıdır. Lingulanın altından başlayıp anteriora doğru seyreden oluğa mylohyoid oluk denir. İçerisinde a. ve n. mylohyoideus seyreder. Her iki ramus bilateral olarak kafatasına ligamentler ve kaslarla bağlanmıştır. Bu kas ve ligamentler, kemiğin hareketini sınırlandırır ve aynı zamanda, açma, kapatma, protrüzyon, retrüzyon, lateral

hareketler ile sınırlı derecede rotasyon dâhil olmak üzere çok sayıda harekete izin vererek hareketin çok yönlülüğünü sağlar (Şekil 2.29) (126,135).



Şekil 2.29. Mandibula ve bağlanan kas-ligament yapıların posterior görünüşü.

Mandibulaya esas kan desteğini sağlayan vasküler yapı eksternal karotid arterin dalı olan maksiller arterin mandibular bölümüdür. Mandibular bölüm, mandibulanın arkasında ramus ile sphenomandibular ligament arasında seyrederek derin aurikular, anterior tympanic, orta ve aksesuar meningeal ve inferior alveoler dallarına ayrılır. Inferior alveoler arter de kanala girmeden hemen önce mylohyoid dalını verir. Mandibular kanal içereisinde ilerledikten sonra mental ve insisiv dallarına ayrılır. Ayrıca yine eksternal karotid arterin dalları olan lingual ve fasiyal arterler de mandibulanın kanlanmasına katkıda bulunurlar (Şekil 2.30) (119,126,135).



Şekil 2.30. Mandibula ve vasküler yapıların anatomisi (126).

Çoğu kemik, kemik iliği kaynaklı merkezci bir kanlanmaya sahiptir ve periosteum çoğu kemiğin primer damar desteğinden sorumlu değildir. Ayrıca, tek başına periosteal kanlanma, gösterildiği gibi tüm kemiğe kan sağlamak için yetersizdir ve eğer periosteum elimine edilirse, kemik iliğinin içindeki merkezi damarlar tüm kemiği vasküler perfüzyonla korumak için yeterlidir. Dolayısıyla mandibulanın primer ya da major kanlanması inferior alveoler damarlar vasıtasıyla gerçekleşir. İlaveten buna destek sağlaması amacıyla major kas yapışıklıklarının (özellikle masseter, medial pterygoid ve genioglossus kasları) olduğu bölgelerden kemiğe giren besleyici damarlar da kanlanmaya katılırlar (120,123,126,135).

2.5. Ortognatik Cerrahi Ameliyat Protokolü

Günümüzde dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacıyla uygulanan bir çok osteotomi yöntemi, cerrahi teknik ve bunların modifikasyonları bilinmektedir. Maksilla için Le Fort I osteotomisi, yüksek Le Fort I osteotomisi (High Le Fort I), Le Fort II osteotomisi, Le Fort III osteotomisi, Segmental Le Fort osteotomileri (Wunderer tekniği, Wassmund tekniği, Posterior segmental osteotomiler), mandibula için Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi, Vertikal Ramus Osteotomisi, Ters L Osteotomisi, C Osteotomisi, Subkondiler Osteotomi, Total subapikal osteotomi, Anterior Subapikal Osteotomisi ve bu tekniklerin modifikasyonları güncel tedavi yaklaşımları arasında bulunmaktadır.

Lakin bir çok cerrahi teknik uygulamasının cerrahi zorluğu ve ciddi komplikasyonlarının varlığı nedeniyle sınırlı endikasyonlarda kullanılmaktadır.

Bilinen maksiller ortognatik cerrahi teknikler arasında Le Fort I osteotomisi tekniğın kolay uygulanabilmesi, fonksiyonel ve estetik problemlerin çözümünde oldukça yararlı olması ve sonuçlarının kalıcı ve tahmin edilebilir olması nedeniyle en çok tercih edilen cerrahi yöntemdir (136,137). Ortognatik cerrahi teknikleri arasında Le Fort I osteotomi en sık kullanılan cerrahi tekniklerden biri olup; ameliyat tekniğının uygulama kolaylığı, estetik ve fonksiyonler problemleri çözmedeki başarısı ve stabil sonuçları nedeniyle tercih edilmektedir (1,2). Maksilla için Le Fort I osteotomisi, maksillanın tüm düzlemlerdeki hareketine izin verir. Mandibular cerrahi ile kombine edilebilir ve sonuçları öngörülebilir stabil bir prosedürdür (3).

Mandibulada ise, fonksiyonel ve estetik problemlerin çözümünde oldukça yararlı olması ve sonuçlarının kalıcı ve tahmin edilebilir olması nedeniyle en çok tercih edilen cerrahi teknik Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi'dir. Bu teknikte osteotomi sonrası kesi bölgelerindeki kemik yüzeylerindeki temas alanlarının fazla olması iyileşmeyi hızlandırmaktadır. Alt çene ilerletme vakalarında dahi kemik grefti ihtiyacı en aza indirilmiş olur. Alt çenenin prognatizm ve retrognatizmin düzeltilmesinde en sık kullanılan teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. En sık uygulanan ve en iyi kanıta dayandırılmış mandibular sagittal ramus split teknikleri; Tranuer ve Obwegeser (1957), Dal pont (1961) ve Hunsuck modifikasyonlarıdır (1968) (3,55,56,82,87,137,138).

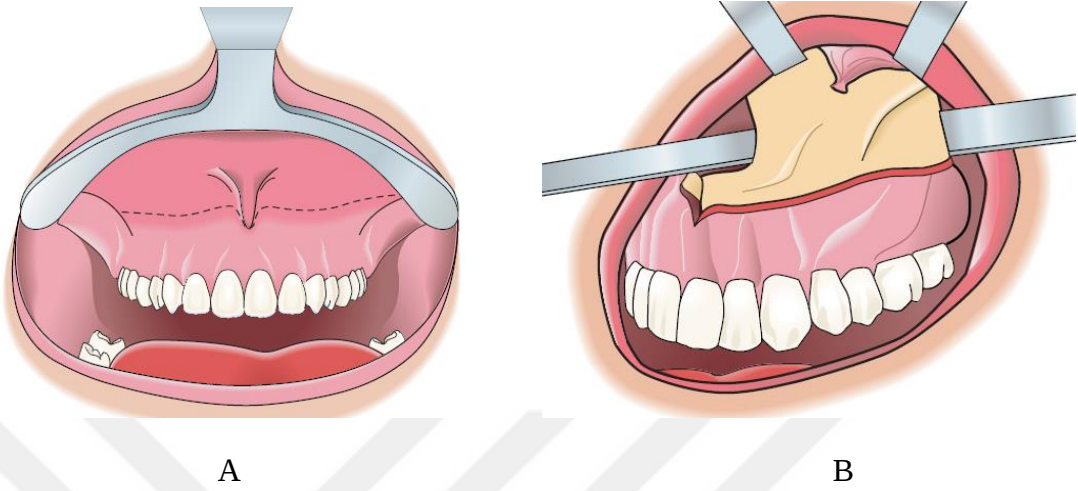
2.5. 1. Le Fort I Osteotomisi Cerrahi Teknik

Hastalara genel anestezi altında nazotrakeal entübasyon uygulanır ve sterilizasyon kurallarına uygun şekilde ameliyat sahası hazırlanır.

Ameliyat öncesi, kanama miktarını azaltmak ve doku diseksiyonunu kolaylaştırmak için vazokonstrüktör içeren (1:100000 konsantrasyonda epinefrin) lokal anestezi ile tüm maksiler rejyonel blok ve bukkal sulkusa subperiosteal olarak infiltratif lokal anestezi uygulanır.

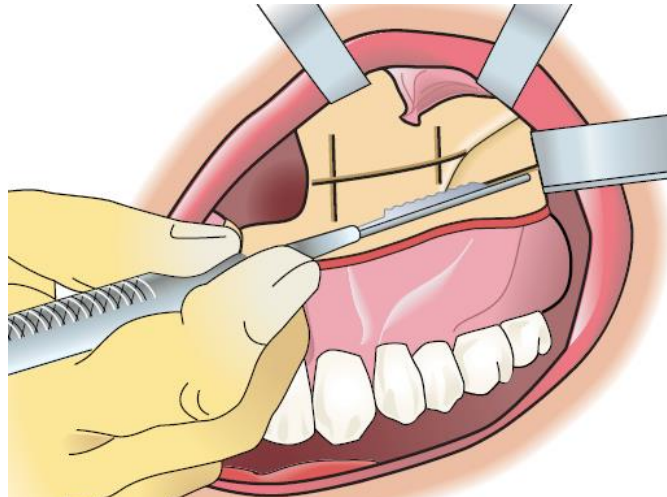
15 numaralı bistüri veya koter ile vestibül sulkusta 15-25 nolu dişler arasındaki alanda mukogingival bileşimin 5mm altında horizontal insizyon yapılır (Şekil 2.31A) (1,51). Her iki tarafta apertura priformis, infraorbital foramen, nazomaksiller, zigomatikomaksiller ve pterigomaksiller birleşke bölgelerini açığa çıkaracak şekilde

mukoperiosteal flep diseke edilir. Anterior nasal spina (ANS), nazal mukoza, lateral nazal duvarlardan ve nazal tabandan serbestleştirilir. (Şekil 2. 31B) (1,139).



Şekil 2.31. (A) İnsizyon hattı, (B) Yumuşak doku diseksiyonu (51).

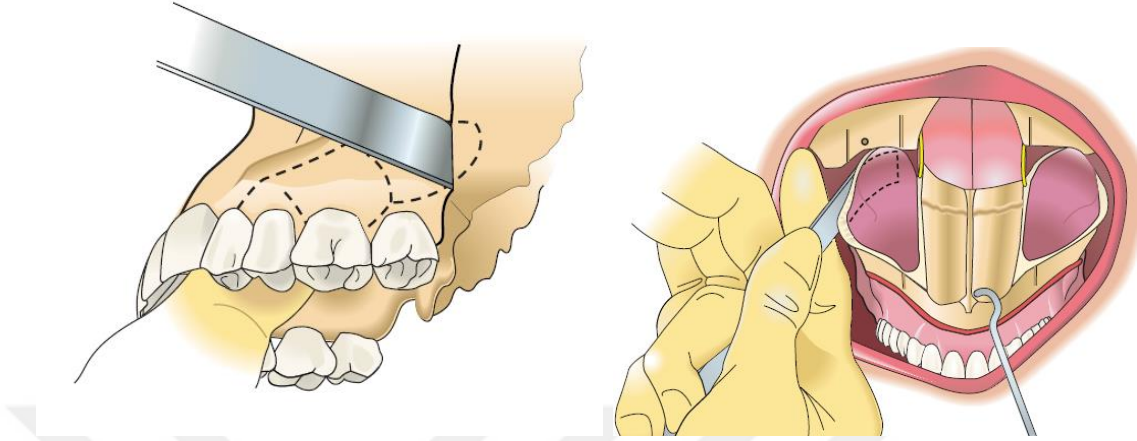
Diş köklerinin en az 3 mm yukarısında ve okluzal düzleme paralel olarak osteotomi hattı belirlenir. Kemik testere, kemik turları veya ultrasonik kemik kesicileri ile bilateral olarak apertura priformisten başlayarak, bukkal kortikal kemik boyunca maksiller lateral duvar ve zigomatikomaksiller butress, pterigomaksiller birleşim bölgesine kadar kemik kesisi yapılır. Osteotomi sırasında, nazal mukozanın perforasyonunu önlemek için bir periost elevatörü yardımıyla nazal mukoza korunmalıdır (Şekil 2.32) (1).



Şekil 2.32. Le Fort I kemik kesisi (51).

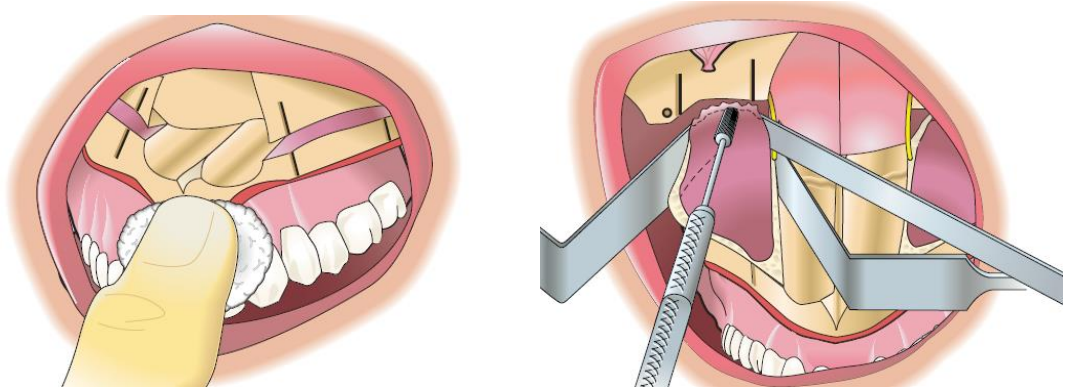
Osteotomi kesileri oluşturulduktan sonra eğri uçlu bir osteotom ile pterigomaksiller birleşke ayrılır. Ayırma işlemi sırasında mukozal perforasyonu önlemek için palatinalde

hamulus bölgesi parmak yardımıyla kontrol edilir. Daha sonra uygun osteotomlar ile nazal septum ve lateral nazal duvarlar ayrılır (Şekil 2.33) (1,51).



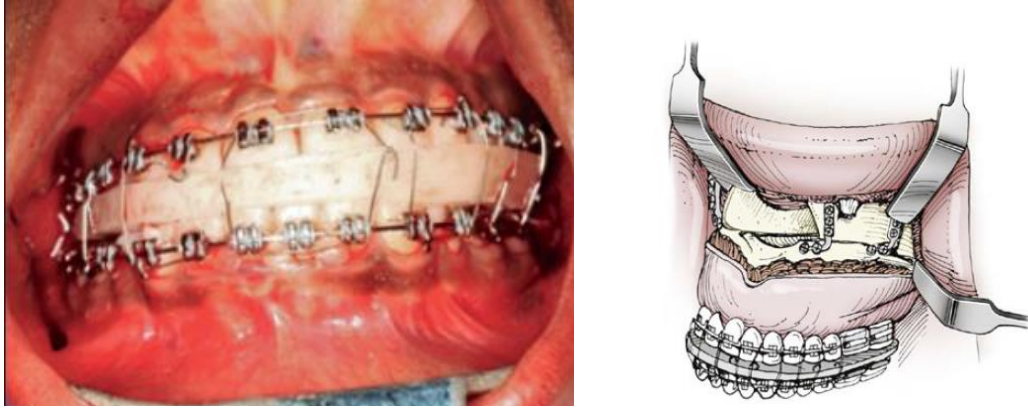
Şekil 2.33. Pterigomaksiller birleşkenin ayrılması (51).

Maksilla anterior bölgeden parmak basıncıyla veya hook yardımı ile down fracture yapılır ve tesiyerler ile kontrol edilerek maksillanın tümüyle mobilizasyonu sağlanır (Şekil 2.34 A). Maksillada istenilen harekete uygun olacak şekilde kemik düzeltmeleri yapılır ve prematür temaslardan kaldırılır (Şekil 2.34 B) (1,3).



Şekil 2.34. (A) Parmak basıncı ile “down fracture” yapılması, (B) Prematür kemik temaslarının kaldırılması (51).

Ameliyat öncesi hazırlanan rehber splintler yerleştirilerek intermaksiller fiksasyon uygulanır (Şekil 2. 35 A). İntermaksiller fiksasyon sırasında mandibulanın doğru pozisyonda olduğu kontrol edilir. Bunun için mandibula kondilinin aşağıdan yukarıya doğru passiv bir şekilde yerine oturması sağlanır. Maksilla ameliyat öncesinde planlanan harekete uygun olarak yeni konumuna alınır. Maksilla yeni pozisyonunda mini plak ve mini vidalar yardımıyla fikse edilir (Şekil 2. 35 B) (1).



Şekil 2.35. (A) Rehber splintin yerleştirilerek intermaksiller fiksasyonun uygulanması (51), (B) Maksillanın yeni konumunda mini plak ve vidalarla fiksasyonu (37).

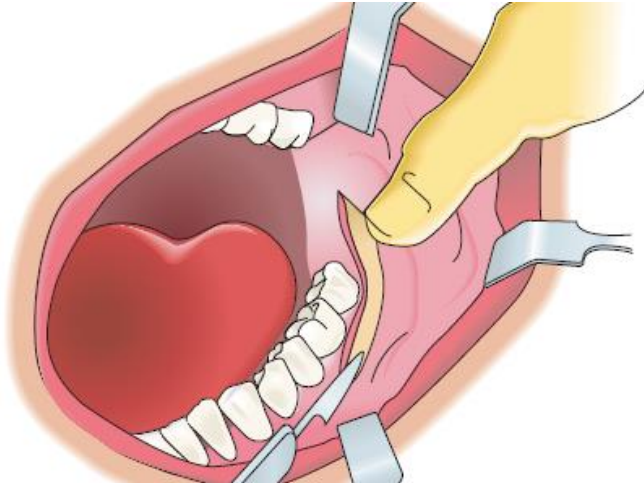
Ameliyat sahası bolca serum fizyolojik ile irrigé edilir, kanama kontrolü yapıldıktan sonra yara primer olarak kapatılır.

2.5. 2. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi Cerrahi Teknik

Hastalara genel anestezi altında uyutulduktan sonra nazotrakeal entübasyon uygulanır ve sterilizasyon kurallarına uygun şekilde ameliyat sahası hazırlanır.

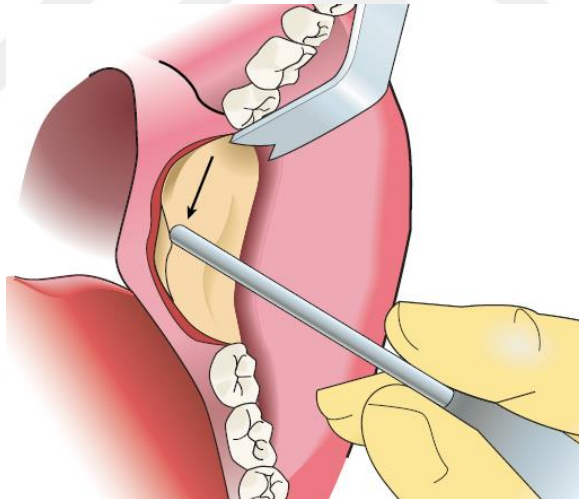
Cerrahiden önce lokal vazokonstriksiyonun sağlanması amacıyla, vazokonstriktör (1:100000 konsantrasyonda epinefrin) içeren lokal anestezi ile mandibular rejyonel blok ve diseksiyon alanına infiltratif anesteziler uygulanır. Hastanın dudaklarına cerrahi prosedür boyunca steroidli pomad uygulanmalıdır (52).

İnsizyon 15 nolu bistüri veya koter ile mukoza, kas ve periostu içerecek şekilde tam kalınlık olarak, ramusun bukkalinde oblik sırt boyunca ikinci molar dişin mezialine kadar uzatılır. İnsizyon yapılırken, yara kapatılmasının zor olmaması ve ameliyatsonrası dönemde yara iyileşmesinin etkilenmemesi için en az 5 mm'lik nonkeratinize mukoza bırakılmalıdır. Mukoperiosteal flep, bukkale ve superiora doğru genişletilmeli, masseter ve temporal kasın lifleri cerrahi sahanın görüşüne engel olmayacak şekilde diseke edilmelidir (Şekil 2. 36) (52).



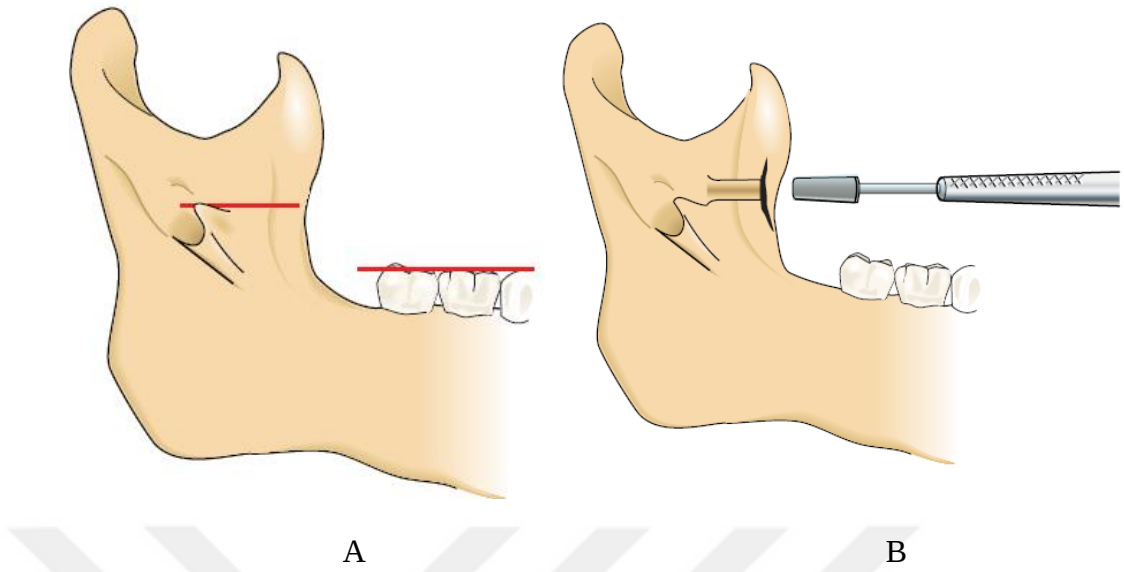
Şekil 2.36. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi insizyonu (51).

Lingual diseksiyon, internal oblik sırt üzerinden başlayarak kemik temasını kaybetmeden ve periost bütünlüğü bozulmadan lingula bölgesine kadar devam ettirilir. Lingulanın yeri dikkatli bir şekilde belirlenerek işaretlenmelidir (Şekil 2.37) (52).



Şekil 2.37. Yumuşak doku diseksiyonu (51).

Diseksiyon tamamlandıktan sonra, medial osteotomi kesisi 701 nolu fissür frez, Lindeman frezi veya ultrasonik kemik kesicileri ile, oklüzal düzleme paralel olacak şekilde horizontal olarak yapılır. Osteotomi lingulanın üstünde sonlandırılır ve lingual korteks boyunca mandibular ramusun spongios kemik kadar yapılır (Şekil 2.38 A ve B) (52).



Şekil 2.38. (A) Medial veya Lingual horizontal kemik kesisinin belirlenmesi, (B) Medial kemik kesisi (51).

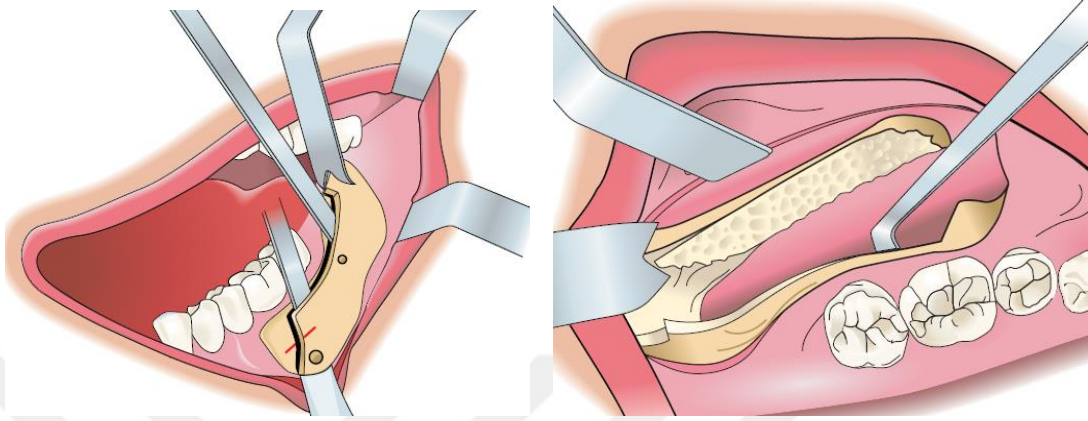
Sagital osteotomi, medial horizontal osteotomi hattının önünden başlayarak ikinci molar dişin mezialine kadar uzatılır. Kemik kesisinin korteks boyunca meduller kemik içerisine doğru yapıldığından emin olunmalıdır. Mandibular body ekartörü yerleştirildikten sonra, mandibula alt kenarından başlayarak vertikal kemik kesisi yapılır ve osteotominin kemik kesileri tamamlanır. Kemik kesilerini yaparken inferior alveoler nörovasküler demetin zarar görmemesi için dikkatli olunmalıdır (Şekil 2.39) (52).



Şekil 2.39. Vertikal kemik kesisi (51).

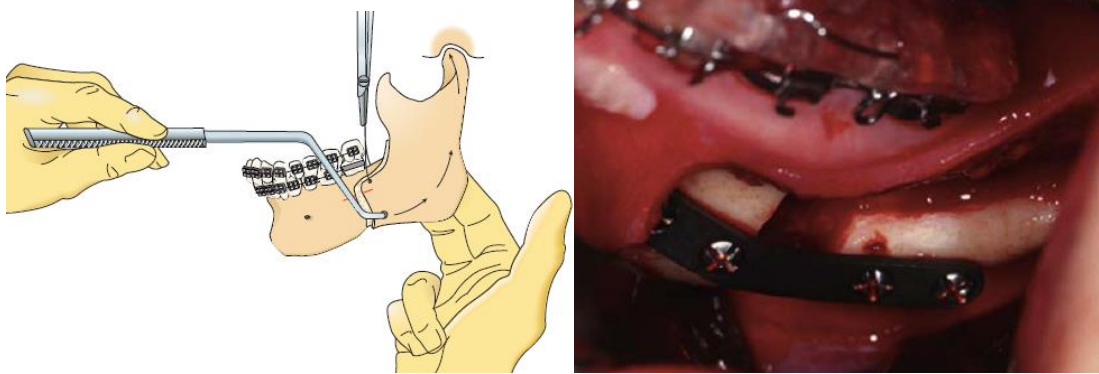
Osteotomi hatları 10 mm genişliğinde ince rijit bir osteotom yardımı ile belirginleştirilir. Osteotomun bukkal kortekste kaldığından emin olunmalı ve mandibula desteklenmelidir. Osteotomi tamamlandığında mandibula dikkatli bir şekilde seperatör

ile distal ve proksimal segmentlere ayrılır (Şekil 2.40). Mandibula alt kenarının ve kondilin, proksimal segmentte, nörovasküler demetin ise distal segmentte kaldığı doğrulanmalıdır (52).



Şekil 2.40. Kemik segmentlerinin ayrılması (51).

Ayrılma yapıldıktan sonra, ameliyat öncesinde maksilla ve mandibulanın planlanan hareketine göre hazırlanmış olan rehber splintler yerleştirilerek, mandibula yeni konumuna alınır ve intermaksiller fiksasyon uygulanır. Proksimal segmentin pasif pozisyonu sağlanınca mandibula cerrahi planın ve hareketin gereksinimine göre yeni konumunda tel, miniplak ve/veya vidalar yardımıyla fiks edilir (Şekil 2.41 A ve B) (52).



Şekil 2.41. (A) Kondilin passif olarak doğru pozisyonunda yerleştirilmesi (51), (B) Mandibulanın yeni konumunda mini plak ve vidalarla fiksasyonu (37).

2.6. Ortognatik Cerrahinin Komplikasyonları

Ortognatik cerrahi, dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacıyla sıklıkla uygulanan cerrahi prosedür olsa da cerrahi sürecinde intraoperatif ve postoperatif dönemde çeşitli komplikasyonlarla karşılaşmaktadır (140–142). Litaratür incelendiğinde, ortognatik

cerrahi komplikasyonlarının araştırıldığı bir çok çalışmanın bulunduğu görülmektedir. Chow ve ark' larının ortognatik cerrahi yapılan 1,294 hasta içeren çalışmalarında komplikasyon oranının %9,7 olarak bildirmişlerdir (143).

Van de perre ve ark' ları yaptıkları çalışmada, ortognatik cerrahi uygulanan 2,049 hasta grubunda; bir hastanın öldüğü, 39 hastada primer ve 5 hastada sekonder şiddetli yaşamı tehdit eden komplikasyonların görüldüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca 2 hastada şiddetli bradikardi, 2 hastaya trakeostomi yapıldığı, 4' ünde uzamış entübasyon ya da reentübasyon, 4 hastada İMF' ya bağlı solunum problemleri ve 26 hastada ise major kanama gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Sekonder komplikasyonların 3' ünde derin ven trombozu ve 2 hastada ise aspirasyon atelektazinin olduğu bildirilmiştir (144).

Kramer ve ark' larının 1000 hasta içeren çalışmalarında LeFort I cerrahisinin güvenli olduğu, intraoperatif ve perioperatif komplikasyonların %6,4 , yaygın kanamanın %1,1 olarak görüldüğü bildirilmiştir (145).

Panula 655 vakalık serisinde 1 hastanın ciddi intaraoperatif kanaması olduğunu ve inferior alveolar sinir hasarına bağlı duyu değişikliklerinin oldukça yaygın olduğunu (%32) belirtmiştir (140).

Ayoub ve ark' ları 821 hastanın yalnızca 12 sinin erken postoperatif dönemde cerrahi müdahale ihtiyacının olduğunu söylemişlerdir (146).

Ortognatik cerrahiden sonra postoperatif dönemde en çok ağrı, ödem, bulantı ve kusma, trismus, sosyal ve fonksiyonel yetersizlikler gibi komplikasyonlar görülmektedir (147,148). Ödem dışında kalan tüm postoperatif komplikasyonlar, ilk hafta içerisinde regresyon gösterir (149). Literatür incelendiğinde, postoperatif dönemde hasta memnuniyetinin, postoperatif ağrı, ödem, his kaybı ve hasta beklentileriyle operasyon sonucu arasındaki farktan etkilendiği gösterilmiştir (150–152).

Farklı merkezlerde yapılan çalışmalardan da görüldüğü gibi, ortognatik cerrahinin komplikasyonları cerrahın tecrübesi, cerrahi teknik ve deformitenin tipine göre değişiklik göstermektedir ve bazı komplikasyonlar nadiren görülmektedir. Ortognatik cerrahi prosedürlerde karşılaşılan intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar Tablo 2.1 sıralanmıştır.

Tablo 2.1. Ortognatik cerrahi ile ilişkili karşılaşılabilecek komplikasyonlar (140–142).

Ortognatik cerrahi komplikasyonları	
Intraoperatif Komplikasyonlar	Postoperatif Komplikasyonlar
Beklenmedik kanamalar Uygun olmayan ayrılmalar, kırıklar Sinir yaralanmaları Antral veya nazal fistül Segmentlerin pozisyonlandırılması	Bulantı, kusma ve dehidratasyon Şiddetli ödem Hemoraji ve hematoma Epifora Nazal form bozuklukları Enfeksiyon Nörolojik disfonksiyon TME disfonksiyonu Dental ve periodontal problemler Sinüs semptomları Fibröz iyileşme (Nonunion) Yanlış iyileşme (Malunion) Uzun süreli fiksasyon süresi veya fiksasyon başarısızlığı Oklüzal uyumsuzluklar Vaskülerite ve segment kaybı Relaps

2.6. 1. Ödem

İnsan vücudunun %60'ı su olup; bunun %40'ı intrasellüler, %20'si de ekstrasellüler matrikste yer alır. Ödem, ekstrasellüler matrikste ya da vücut boşluklarında anormal miktarda sıvı birikimi olarak tanımlanır (153). Ödem çoğunlukla ekstrasellüler matrikste oluşurken nadiren de olsa intrasellüler matrikste olabilir. Kapillerlerden normalden fazla sıvı çıkışı ve lenfatik dönüşün yetersizliği ile intersitisyel alanda yer alan sıvının intravenöz alana dönüşünün bozulması, hücre dışı ödemin temel sebepleridir (154).

Maksillofasial cerrahide ameliyat sırasında dokuda meydana gelen inflamasyona bağlı osmotik basınç artar. Buna bağlı olarak, kapiller geçirgenlikte artış, vazodilatasyon, hiperemi gözlenir. Ekstrasellüler alanda sıvı artışına ek olarak monosit ve granülosit akışı olur. İnflamatuvar ödeme, artmış vasküler permeabilite ve plazma proteinlerinin ekspresyonu da eşlik eder. Doku ekspansiyonu, dolayısıyla ödem birikimi bu mekanizma ile oluşur (155,156). Ödem inflamatuvar ve noninflamatuvar ödem (hemodinamik ödem) olmak üzere iki çeşittir. Hemodinamik ödem sıvısı, düşük miktarda protein ve kolloid içerir ve 'transüda' (noninflamatuvar ödem sıvısı) olarak isimlendirilir. İnflamatuvar ödem ise, protein ve hücre açısından zengin olup 'eksüda' (inflamatuvar ödem sıvısı) olarak isimlendirilir. Hücreler arası damarların ve lenfatik dolaşımın drenaj kapasitesini aşan sıvı birikimi, yumuşak doku ödeme yol açar.

Artmış lokal vasküler geçirgenlik, yetersiz venöz dönüş, artmış kapiller basınç, lenfatik obstrüksiyon ve lenfatik hasar lokal ödeme neden olan mekanizmalardır. Ameliyat sonrası ödem, ameliyat sırasında lenfatik damarlara verilen hasarla da ilişkilidir. İntraselüler ödem genellikle hücre içi metabolik sistemin inhibisyonu ve hücresel distrofi ile ilişkilidir. Bu nedenlerle hücre zarındaki iyon pompaları engellenir, hücre içi sıvı birikimi ve ödem oluşur (154). Ödem ameliyattan 24-48 saat sonra pik yapar, zamanla azalır ve 5-7 gün içinde kaybolur (155). Ortognatik cerrahide, geniş mukozal flep dizaynı ve osteotomi, değişen derecelerde postoperatif ödem ile sonuçlanabilir (Şekil 2.42) (37,61,157).



Şekil 2.42. Ortognatik cerrahi sonrası bir hasta gelişen massif ödem (37).

Masif ödemin var olması hava yolunu, hastanın iyileşmesini ve cerrahi sonuçları ve postoperatif hospitalizasyonu olumsuz yönde etkileyebilir (158). Ödemin şiddeti, hastanın cinsiyeti, yaşı, sistemik durumu, ameliyat süresi, osteotomi tipi, osteotomiler esnasında yetersiz veya uygunsuz irrigasyon, cerrahi travmanın şiddeti, doku hasarının miktarı ve mukoperiosteal flep genişliği, postoperatif dönemde kullanılan ilaçlar gibi birçok faktörden etkilenebilir (159,160).

2.6. 2. Kanama

Hemorajik komplikasyonlar özellikle posterior maksillaya yönelik osteotomiler sonucu oluşmaktadır (11,161–163). Böyle bir komplikasyon yaşamamak için baş-boyun

anatomisinin iyi bilinmesi ve ameliyâtöncesi anatomisinin değerlendirilmesi, kanamaya neden olabilecek yaygın sebeplerin elimine edilmesi gerekmektedir. Ortognatik ameliyatlarda sıklıkla karşılaşılan ve kanama beklenen vasküler yapılar (maksiller arter ve dalları, pterigoid venöz pleksusu, masseterik arter, retromandibular ven ve fasiyal arter ve.b.) olarak sıralanabilir. Maksiller venöz kanama sıklıkla pterigoid ven pleksusundan kaynaklanmaktadır. Eğer kanamanın arteriel olduğu düşünülüyor ise maksillar arterin terminal dalları, sıklıkla descendes palatin ve sphenopalatin arterler ile ilişkilidir (161).

Mandibular osteotomi sırasında kanama maksillar arter, fasiyal arter ve ven, inferior alveolar arter ve retromandibular venin yaralanması sonucu oluşabilmektedir (164). SSRO si sonrası ciddi kanama oranı literatürde %0,38 (165) ve %1,2 (166) olarak bildirilmiştir. Vertikal subsigmoid osteotomi ile ilişkili 13 ciddi kanama literatürde raporlanmıştır (162), Bu hastalardan 2' sinin genioplasti vakası olduğu; ağız tabanında hematoma formasyonunun görüldüğü, dilin yukarıya doğru yer değiştirdiği ve trakeostomi ihtiyacının olduğu bildirilmiştir (162,163).

Pterigomaksiller ayırma işlemi sırasında maksillar arter ve dalları zarar görebilir. Pterigomaksiller ayırma sırasında, geriye doğru uygulanan kuvvet sonucu ayrılmış pterigoid plağın keskin kenarları internal karotid arter ve juguler venin laserasyonuna neden olabilir (145,164).

Literatürde Le Fort I osteotomisine bağlı, ciddi kanamaların oldukça nadir olarak görüldüğü bildirilmiştir (14,164,167). Lanigan yaklaşık 800 oral ve maksillofasiyal cerrahların katılımı ile gerçekleştirdiği bir anket çalışmasında 18 vakada ciddi intraoperatif kanama, 21 vakada ameliyat sonrası kanama rastlandığı sonucunu bildirmiştir (168).

LeFort I osteotomisi ameliyatlarında kanamaya neden olabilecek descendes palatin arterin yaralanmasını önlemek için, yapılan lateral nazal osteotomisi apertura priformis kenarlarından erkeklerde 35 mm, kadınlarda ise 30 mm' den fazla derine ilerletilmemeli ve anatomik farklılıklar göz önüne alınmalıdır (91,169).

şiddetli burun kanaması LeFort I osteotomisi sonrası nadir görülen komplikasyonlardan birdir ve insidansı %0,75 olarak bildirilmiştir (161,164). Solomons ve Blumgart LeFort I osteotomisi sonrası 2 önemli burun kanamasının geliştiğini; birincisinin postoperatif 4. Haftada, 2. si ise 10. Haftada görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu durumun hayatı tehdit

edici bir komplikasyon olan hipovolemik şok ile sonuçlandığı, vasküler anevrizma sonucu görüldüğü ve sol internal maksillar arterin başarılı bir şekilde embolizasyonu ile tedavi edildiği bildirilmiştir (170).

Baddour ve ark'ları hayatı tehdit edecek boyutta intraoperatif kanamanın görüldüğü bir vaka raporlamışlardır. Kanamanın pterigoid plağın ayırma işleminden sonra görüldüğü ve external karotid arterin bağlanmasına gerek görülmediği bildirilmiştir. Hastada aynı zamanda 10. ve 12. kranial sinir yaralanmasının geliştiği bildirilmiştir (10).

Ameliyat sonrası kanamalar 7 ile 14. günlerde görülebilir. Bu durum cerrahi işlem sırasında zarar gören damar duvarındaki geçici pıhtın nekroz sonrası bozulması sonucu görülür (171).

Ortognatik cerrahide meydana gelen vasküler komplikasyonların araştırıldığı bir çalışmada, LeFort I osteotomisi sonrası postoperatif 6. gün ile 6 hafta arasında. 3 hastada yalancı anevrizma geliştiği ve bu hastalardan 2 tanesinin kanama nedeni sphenopalatinal arter, 1 tanesinin ise maksillar arter kaynaklı olduğu düşünülmüştür. Sebep olarak; cerrahi travma nedeniyle arterde ekstremitasyon sonrası hematoma formasyonu ile birlikte endotelializasyon meydana gelmesi gösterilmektedir (161,163).

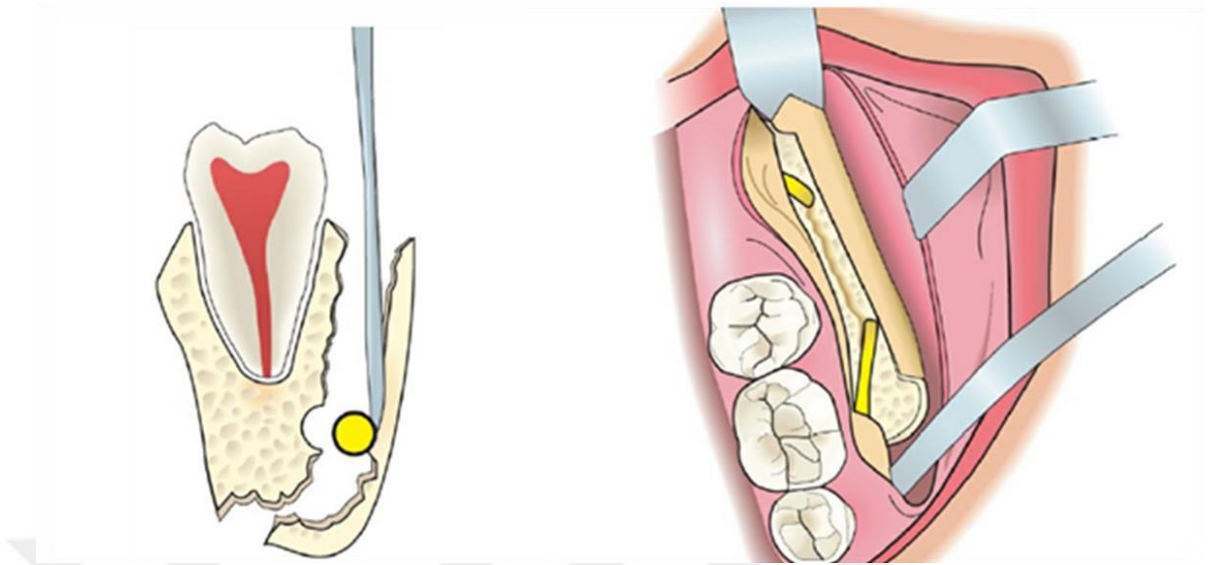
Albernaz ve Tomsick LeFort I osteotomisi sonrası maksillar arterde arteriovenöz fistülün geliştiği iki vakayı bildirmişlerdir. Her iki vakada fistül başarılı bir şekilde embolize edilerek semptomlar ortadan kaldırılmıştır. Bu duruma sebep olarak pterigomaksiller birleşmenin uygun olmayan fraktürü olduğu düşünülmektedir (172).

Pappa ve ark'ları SSRO' inden 1 hafta sonra gelişen, fasiyal arterde yalancı anevrizma nedeniyle şiddetli kanamanın görüldüğü bir vakasını paylaşmıştır (173). Madani ve ark'ları ise LeFort I osteotomisi sonrası 4. Haftda fasiyal arterde yalancı anevrizma gelişen bir vaka bildirmişlerdir (174).

Derin ven trombozu ortognatik cerrahi hastalarında oldukça nadir görülmektedir ve insidansı 0.00035 % olarak belirtilmiştir (175).

2.6. 3. Sinir Hasarı (Nörosensöryel Bozukluklar)

Nörosensöryel bozukluklar ortognatik cerrahinin iyi bilinen komplikasyonlarından. Genellikle mandibulaya yönelik cerrahi işlemlerden sonra İnferior alveolar sinirin etkilenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Şekil 2.43) (176–180).



Şekil 2.43. Inferior alveoler sinir proksimal segmentten diseke edilmesi (51).

Mandibular kanaldaki sinirin fiksasyon aşamasında vida ile sıkıştırılması, kemik fragmanlarının birbirine yaklaştırılmasında sinirin sıkışması, sinirin proksimal segmentten ayrılması sırasında yaralanması inferior alveolar sinir hasarının nedenleri arasındadır (177,178,180).

Nesari ve ark' ları lag screw vidası kullanılan vakalarda sinir fonksiyon bozukluğunun %35 oranında olduğu, vida-plak sistemi kullanıldığında %15' e kadar azaldığı, telle fiksasyon yapılanlarda ise hiç olmadığını bildirilmiştir. Bu çalışmaya göre sinirin sıkışması sinir disfonksiyonunu etkilemektedir (181).

Al bishri ve ark. yaptıkları çalışmada, alt çene ilerletme cerrahisi yapılan vakalarda sinir disfonksiyonunu %36, geri konumlandırma işlemlerinde %40, genioplasti işlemlerinde %37 rastlandığını bildirmişlerdir, aynı zamanda 40 yaş ve üzerinde sinir hasar riskinin yüksek olduğu ve steroid ile tedavinin olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir (176,180).

Westmark ve ark., alt dudak ve çene ucunda duyu kaybının sagittal split ramus osteotomilerinde %40 oranında görüldüğünü, sinirin iyileşmesinde yaş faktörünün önemli olduğunu bildirmişlerdir (182,183).

Bununla birlikte literatürde alt çenenin 7 mm ve üzerinde ilerletme durumlarında inferior alveolar sinirin gerilmesine bağlı sinir hasar riskinin daha fazla olacağı belirtilmiştir (184). Mandibular kanalın bukkal kortekste ki kemiğe çok yakın veya yapışık olduğu durumlarda sinir hasar riskinin yükseldiği gösterilmiştir (185).

Alt çene osteotomilerinde sıklıkla geçici nöropraksi sinir hasarı oluşmaktadır. Nöropraksi (tip 1 sinir yaralanması) 2 hafta ile birkaç ay arasında sürebilmektedir. Sinirin sıkıştırılması veya gerilmesine bağlı olarak aksonotmezis (tip 2 yaralanma) görülebilir. Sinirin yaralanma derecesine bağlı olarak 3 ay ile 2 yıl arasında iyileşme süreci devam edebilir. Sinirin kesilmesi veya kopmasıyla nörotmezis (tip 3 sinir yaralanması) meydana gelir. Böyle bir durumda iyileşme süresini tahmin etmek oldukça zordur. Primer mikrocerrahi yöntemi ile anastomoz tavsiye edilir. Cerrahi müdahalenin gecikmesi sinirin distal kısmının atrofisiyle sonuçlanarak tedavi başarısı azalır (177,186).

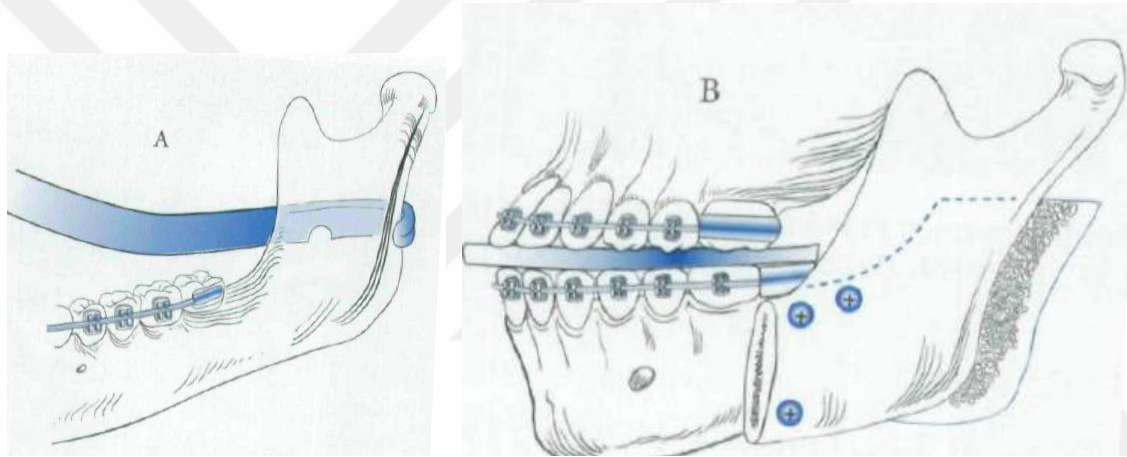
Bilateral sagittal split ramus osteotomisi sonrası sinirin etkilenmesi ile ilgili Collala ve ark' larının yaptığı sistemik taramada 7 tane nitelikli çalışma değerlendirilmiş ve nörosensöryel bozukluğun ameliyat sonrası 7. Günde %63.3, 14. Günde %49.2, 1 ay sonra %42.5, 6. Ayın sonunda %33 ve 1. Yılın sonunda ise %12.8 olarak bulmuşlardır (177). Yapılan çalışmalarda, vida plak sistemi kullanılarak fiksasyon yapılan ameliyatlarda; 2 yıl sonra disestezi'nin %5 oranında tek taraflı kalabildiği rapor edilmiştir (177,181,187).

Sagittal split ramus osteotomisi sonrası hiperestezi, vakaların %19-25 'inde görülmekle birlikte; hiperestezi ile çiğnemedeki güçlük arasında istatistiksel bir bağlantının olduğu bulunmuştur (188).

Mandibulaya uygulanan ortognatik cerrahi işlem sırasında lingual sinir yaralanması da görülebilmektedir. Bu durum flebin diseksiyonunda ve fiksasyon aşamasında olabilmektedir. Literatürde ortognatik cerrahi sırasında gelişen lingual sinir hasarının %1-12 arasında olduğu (189) ve ya çeşitli raporlarda %9.3 (180), %18 (190) ve %19.4 (191) görüldüğü bildirilmiştir.

LeFort I cerrahisine bağlı nörosensöryel bozukluğun gelişmesi oldukça az karşılaşılan bir durumdur. Literatüre göre üst dudakta bir sinir hasarının olması %2,2; diş, damak ve gingivada olması ise %9 olarak belirtilmiştir (164). Flep diseksiyonu sırasında infraorbital sinir hasarı gelişebilmektedir. İnfraorbital sinir duyu kaybı %81 oranında geçici, %6 ise kalıcı bir hasar ile sonuçlanmaktadır (192). Newlands ve ark. bir vakada LeFort I osteotomisi sonrası 6. ve 3. Kranial sinirlerde geçici paralizin olduğu ve ameliyattan sonrada 10 hafta kadar devam ettiğini bildirmişlerdir (193).

SSRO ameliyatında fasiyal sinir hasarı da gelişebilir. Ramusun arka kenarına yerleştirilen ekartörlerin posteriora ilerletilmesi ile fasiyal sinirin, ekartör ile mastoid çıkıntı arasında sıkışması durumunda veya osteotomun arka tarafa doğru fazla ilerletilmesi durumunda, kanama kontrolü için retromolar bölgeye yerleştirilen spançların baskısı ile fasiyal sinir zarar görebilir. Bununla birlikte ağız açık konumda iken ramusun arka kenarı ile fasiyal sinir arasındaki mesafe yaklaşık olarak 1 cm civarındadır, SSRO ameliyatlarında mandibulanın 1 cm ve üzerindeki geri alma işlemlerinde fasiyal sinirin etkilenme ihtimali artmaktadır (186,194,195). Bazı çalışmalarda bu durumun mandibulanın geri alınması ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Şekil 2.44) (196,197).



Şekil 2.44. Fasiyal sinir hasarı gelişebilecek durumlar. (A) Ramusun arkasından yapılan retraksiyon, (B) Distal segmentin posteriora doğru fazla konumlandırılması (184).

Vries ve ark' ları SSRO yapılmış 1,747 hastada; 7.kranial sinirin etkilenme oranını %0.5 olarak raporlamışlardır (9 hasta) (196). Choi ve ark.' ları 3,105 hastaya SSRO uygulamışlar ve fasiyal sinir paraliz insidansını %0.1 olarak bulmuşlar; 6 hastanın tek taraflı yüz bölgesinde güçsüzlük tesbit edilmiştir. Hastaların takibinde 5 hastanın iyileşmelerinin tamamlandığı bildirilmiştir (198). Lanigan ve Hohn, iki vakada, Macintosh ise mandibular ilerletmenin yapıldığı bir vakada fasiyal paraliz görüldüğünü raporlamışlardır. Lanigan ve Hohn paralizlerde iyileşmenin birkaç hafta ile bir yıl arasında sürdüğünü bildirmişlerdir (186,199).

Yüksek seviyeli subkondiler fraktür nedeniyle kondil boynunun daha fazla posteriora doğru konumlandırıldığı bir vaka rapor edilmiş ve gelişen fasiyal paralizin sebebi

olarak; sinirin ana gövdesinde meydana gelen gerilme ve sinirin retromolar bölgede sıkışması olarak belirtilmiştir (186).

Fasiyal paralizin gelişmesinde diğer muhtemel sebepler ise; sempatik vasospazm refleksi nedeniyle sinir iskemisinin görülmesi, stiloid prosesin fraktürü ya da posteriora yer değiştirmesi ve ameliyat sonrası ödemin baskısı sayılabilir (195,197,200,201).

Kombine LeFort I ve SSRO ameliyatı olmuş, maksiller cerrahi ile ilişkili fasiyal sinir paralizi gelişen sadece bir rapor mevcuttur (202).

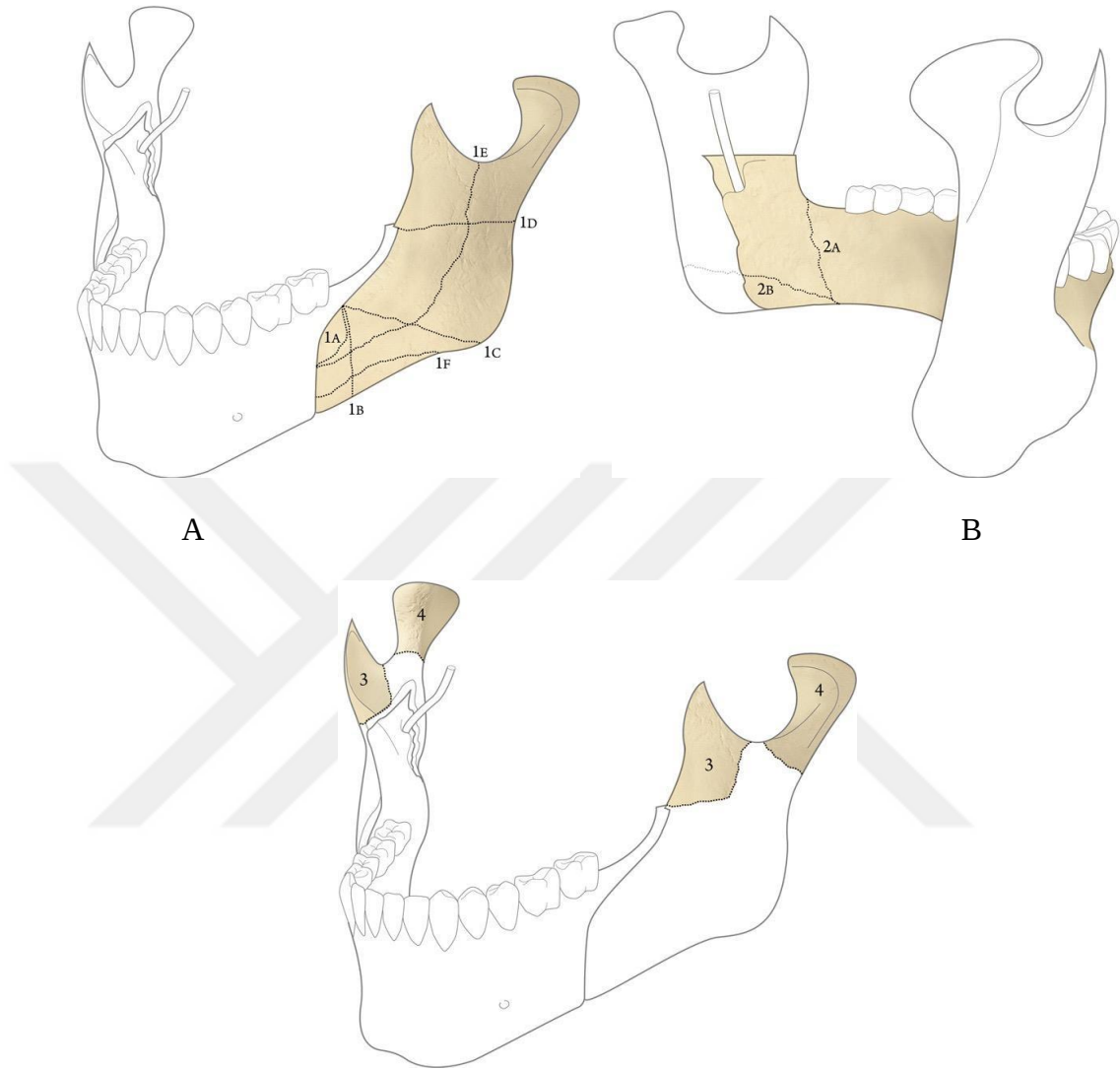
Guerissi ve Stoyanoff, LeFort I osteotomisi sonrası 6 hastada yanak bölgesinde görülen Frey sendromu raporlamıştır. Bu komplikasyona sebep olarak cerrahi travma nedeniyle aurikulotemporal sinirin sekretomotor fibrillerinin anormal rejenerasyonu gösterilmektedir (203).

Baddour, hayatı tehdit edici intraoperatif kanamanın görüldüğü bir hastada; 10, 11 ve 12 kranial sinirlerde paralizin görüldüğünü rapor etmiştir. Bu durumun, kanamanın kontrol altına alınması sırasında sinir paketlerine olan baskı nedeniyle olabileceği düşünülmektedir (10).

2.6. 4. İstenmeyen Kırıklar (Ayrılmalar)

Özellikle mandibular sagittal split ramus osteotomisinde karşılaşılan istenmeyen veya beklenmeyen kırıklar “bad split” olarak adlandırılmaktadır (204). İstenmeyen ayrılmalar bukkal, lingual kortikal kemikte veya kondil boynunda olabilir. Koronoid proses ve kondilde kırık nadir olarak görülür (145).

Steenen ve Becking 2016 yılında yaptıkları çalışmalarında, kötü split paternlerini sınıflamaktadırlar. Bu sınıflamada proksimal segment kırık paternleri tip 1 olarak belirtilmiş ve bu kırıkların anteriorda küçük, vertikal, angulus, horizontal, oblik ve alt kenar kırıkları şeklinde olabileceği söylenmiştir. Lingual (Distal segment) kırıkları tip 2 olarak belirtilmiş bu kırıkların vertikal ve horizontal tipte olabileceği belirtilirken kondil boynu kırıkları tip 4, koronoid kırıklar da tip 3 olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 2.45) (204).



C

Şekil 2.45. Alt çene osteotomisinde gelişebilecek istenmeyen kırıkların sınıflaması (204).

Robl ve ark'larının yaptıkları çalışmada, 684 Bilateral Sagittal Split Osteotomisi ameliyatında kötü split oranı %3,9 olarak bulunmuştur. Vakaların 11'inde büyük fraktürler oluşmuş ve osteotomilerde revizyon yapılarak fiksasyon tekniğinde değişikliklere gidilmiş. 16 vakada ise minör kemik fraktürleri oluşmuş ve fiksasyon ve osteotomide değişikliğe gidilmemiştir. Hastalara ameliyat sonrası İMF uygulanmamış ve hiçbirinde enfeksiyon gelişmemiştir (164).

2.6. 5. Fiksasyon Başarısızlığı (Malunion ve Nonunion)

Ameliyat sonrası görülen en yaygın komplikasyonlardan biri de genellikle mandibular osteotomilerde oluşan fiksasyon başarısızlığıdır. Bunun sonucu maloklüzyonlar, nonunion, proksimal segmentin rotasyonu ve rezorbsiyonu görülebilir. Fiksasyon başarısızlığına bağlı gelişebilecek komplikasyonlar fibröz iyileşme (Nonunion) ve yanlış iyileşme (Malunion) olarak ortaya çıkmaktadır.

Klinik bulguları, 1. Segmentin mobilizasyonu, 2. Enfeksiyonun süreklilik göstermesi, 3. Açık kapanış, 4. Etkilenen tarafta sınıf 3 maloklüzyonun gelişmesi, 5. Karşı tarafa doğru orta hattın kayması, 6. Birleşmenin olmadığı tarafta prematür kontağın olması şeklinde sayılabilir.

Yapılan bir çalışmada 726 mandibular osteotomiden sadece 2 vakada mandibulada fiksasyon başarısızlığı tesbit edilmiştir ve 1 vakada debridman yapılarak fiksasyon tekrardan uygulanmış, diğer vakada ise debridman yapılarak fiksasyon tekrarlanmış ve kemik greftlemesi uygulanmıştır (164).

Falter ve ark'ları, maksillada nonunion gelişen 1 vaka paylaşmışlar ve osteotomi tekrarlanarak fiksasyon ve greftleme yapılmıştır (205).

Kemik segmentlerinin kaynamamasının önüne geçilmesi için kemik segmentlerini doğru konumlandırmak, fragmanların temaslarının düzgün ayarlanması ve doğru fiksasyonun temin edilmesi ve gerekli durumlarda kemik grefti ile desteklenmesi gerekmektedir (206).

Ortognatik cerrahi fiksasyonunda rezorbe olan plak ve vidalar da kullanılmaktadır. Bir çalışmada rezorbe olabilen plaklar ile titanyum fiksasyon plakları karşılaştırılmış ve rezorbe olabilen plaklarda %18,3 komplikasyon oranı bulunurken titanyum grupta %8,6 olarak bulunmuştur. Rezorbe plak kullanılan hastalarda cerrahi nüks ve ameliyat sonrası açık kapanış riskinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (206).

2.6. 6. Nüks

Ortognatik ameliyatlarda, ameliyatsonrası oklüzyonun yeterince stabil olmamasına, kondilin ameliyatta fossa içerisinde doğru pozisyonda yerleştirilmemesine, segmentlerin yetersiz stabilizasyonu ve fiksasyon başarısızlığına, dilin normalden büyük olduğu durumlarda ve kasların çekişine bağlı olarak nüks görülebilmektedir. İskeletsel olarak

nükste en önemli parametrenin kondilin fossadaki pozisyonunun doğru olmaması ve kondil hiperplazisi olarak gösterilmektedir (92,207).

Üst çene nüksleri maksillanın öne ve aşağı konumlandırılmalarında daha sık görülür. Üst çenenin yetersiz fiksasyonlarında ve kemiğin çok ince olduğu vakalarda görülmektedir. Bruksizme bağlı diş sıkma ve gıcırdatma alışkanlığı olan vakalarda bu ihtimal artmaktadır. Böyle durumlarda fiksasyonun kemiğin en kalın ve rijid olduğu apertura priformis laterallerine ve zigomatik buttress bölgelerine yapılması uygun olur. Parafonksiyonel alışkanlıkların ortadan kaldırılması için ilaç tedavileri (kas gevşetici ve antidepresanlar) faydalı olabilmektedir. Osteotomi açıklıklarının kemik grefti ile desteklenmesinin de nüksü önlemede yararlı olacağı belirtilmektedir. Bununla birlikte nüksün derecesine bağlı hastaların yeniden opere edilmeleri gerekebilir (140,208).

2.6. 7. Vasküler Problemler

Özellikle maksillaya yönelik cerrahi işlemlerde kemik ve yumuşak doku nekrozları ortaya çıkabilir. Maksilla kemik fragmanlarının damarlanmasında ileri derecede bir problem olduğunda avasküler nekrozlar görülebilir (209). Nekrozun geliştiği bölümlerde dişeti soluk renkte olmaktadır. Dişetinin altındaki kemik ve diş kökleri açığa çıkmış olabilir; olaya enfeksiyon tablosu da eşlik edebilir (Şekil 2.46). Erken dönemde canlı ve cansız dokulara hiperbarik oksijen tedavisi uygulanabilir fakat bu tedavinin etkileri tam olarak bilinmemektedir (210,211). Ağız hijyenin tam olarak sağlanması ve ölü dokuların konservatif bir şekilde uzaklaştırılması gerekmektedir.



Şekil 2.46. Perfüzyonun bozulmasına bağlı gelişen aseptik nekroz (211).

2.6. 8. Enfeksiyon

Ortognatik cerrahide enfeksiyon oranları oldukça düşüktür. Majör ve minör enfeksiyonlar görülebilmektedir. Minör enfeksiyonlar yüzeysel yara bölgelerinde görülür; yapılan ufak insizyonlarla drenaj ve antibiyotik tedavisi ile iyileşir. Büyük enfeksiyonlarda agresif debridman, kemik greftleme işlemleri yapılabilir. Robl ve ark'larının yaptıkları 1000 ortognatik cerrahi hastasında; 3'ü mandibula ve 1' i maksilla olmak üzere majör enfeksiyon tablosu görülmüştür (164).

Yapılan çalışmalarda, antibiyotik profilaksisi uygulamasına rağmen enfeksiyon gelişmesi %2,8 olarak bildirilmiş ve postoperatif enfeksiyonların nadir olarak ameliyattan 4-5 hafta sonra görülebileceğini söylemişlerdir (145).

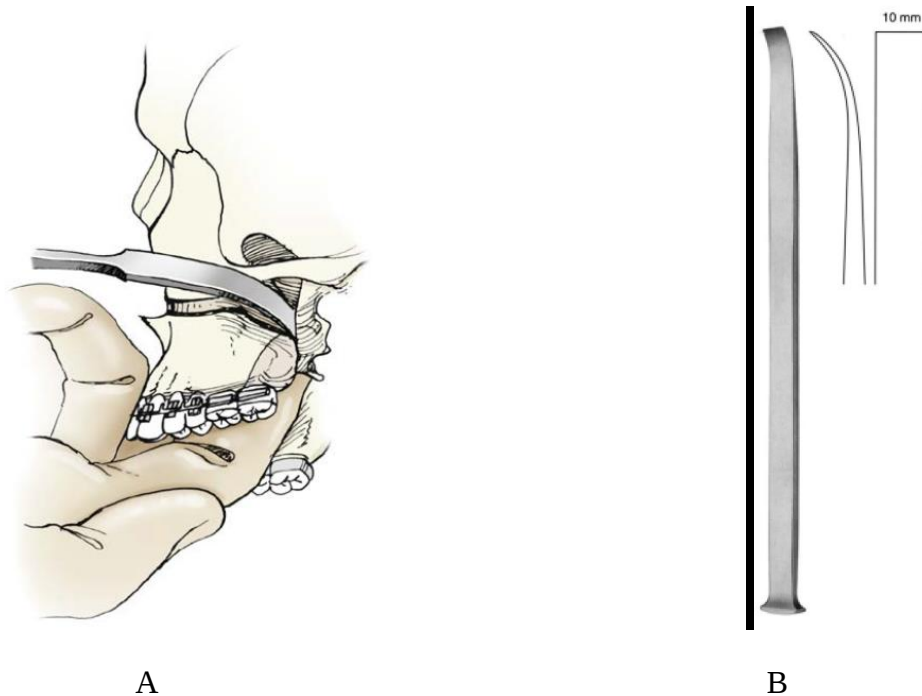
Nadir görülen enfektif komplikasyonlardan; Baker ve ark'ları 15 yaşında erkek bir hastada LeFort I, SSRO ve genioplasti cerrahisi sonrası beyin apsесinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Hastada kronik düşük dereceli ateş sonrası mental durumda bozulma ile birlikte postoperatif 4. haftada frontal lobta abse tesbit edilmiş ve hasta kraniotomi ve intravenöz antibiyotik tedavi ile başarılı bir şekilde tedavi edilmiştir. Paranasal sinüslerden, özellikle etmoid hava boşluklarından bakterilerin yayılımı ve retrograd yoldan bakterilerin pterigoid venöz pleksusa geçmesi ile beyin abseleri görülebilmektedir (212).

Ayrıca ortognatik cerrahi sonrası 6 hastada aktinomiköz enfeksiyonu bildirilmiştir (213–215). Ozaki ve ark' larının tanımladığı bir vakada SSRO ile mandibular ilerletme sonrası 6. Haftada sol submandibular bölgede 2*3 cm ebatlarında şişlik ile kendini gösteren aktinomiköz enfeksiyonu bildirmişlerdir. Tedavide 2 ay boyunca devam eden antibiyotik terapisi uygulanmıştır (213).

2.7. Pterigomaksiller Ayrılma

Maksillanın topografik anatomisine baktığımız zaman, posterolateral olarak palatin kemiklerin piramidal processleri ve sfenoid kemiğin pterigoid plakalarıyla eklem yaparak pterigo-maksiller birleşimi oluşturduğu ve bu anatomik birleşimin kafa tabanının altında bulunan, kompleks vasküler ve nöral yapıların hemen komşuluğunda yer aldığı görülmektedir. LF I osteotomisi ameliyatlarında, maksillanı istenen konuma hareket ettirmek amacıyla, her yönde tam mobilizasyonunu sağlamak için pterigomaksiller birleşimin ayrılması (PMA) gerekmektedir (80).

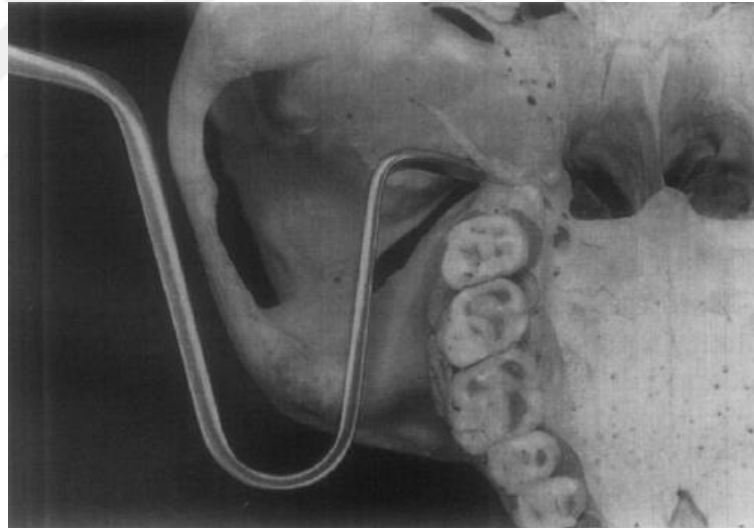
Pterigomaksiller ayrılma, genellikle LF I osteotomisinin kemik kesileri tamamlandıktan sonra, pterigomaksiller fissüre anterolateralden mediale ve yukarıdan aşağıya açıyla yerleştirilmiş kavisli bir Obwegeser osteotomu yardımıyla, yumşak doku yaralanmalarının önüne geçmek için palatinelde parmak kontrolü sağlayarak, kontrollü bir şekilde yapılmaktadır (Şekil 2.47).



Şekil 2.47 (A) Pterigomaksiller ayrılma, (B) Obwegeser osteotomu.

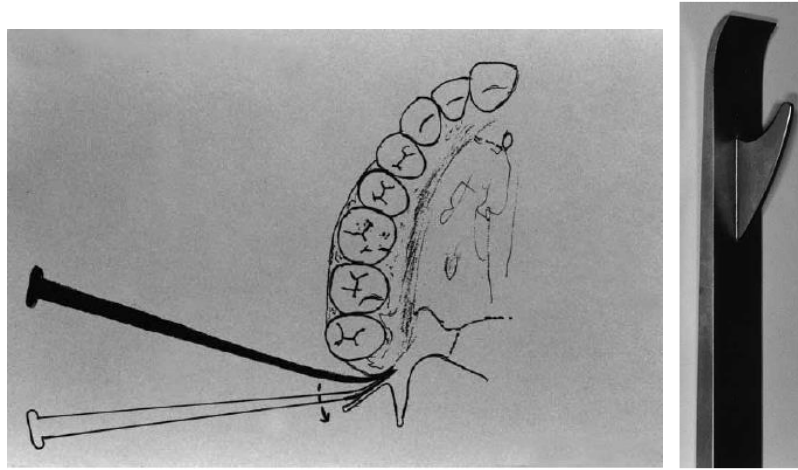
Lakin, bölgenin kısıtlı vizualizasyonu nedeniyle, bu işlem kör bir yaklaşım olarak gerçekleştirilmektedir ve osteotomların yanlış pozisyonlandırılması ve ya kontrolsüz çalışması komşu anatomik yapıların yaralanması ile sonuçlanmaktadır. Literatürde rapor edilen, LF I osteotomisine bağlı görülen bir çok ciddi komplikasyonlar: pterigoid plak kırıkları, kafa tabanı kırıkları, oftalmik komplikasyonlar, majör kanamalar, arteriovenöz fistül, kranial sinir yaralanmaları ve.b. ameliyatın bu aşamasında geliştiği bildirilmiştir (12,19,25,161,216).

Literatür incelendiğinde, PMA için bir çok farklı yöntemin ve tekniğin olduğu görülmektedir. Cheng ve ark., kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında güvenilir bir PMA için osteotomun doğru açıda yerleştirmenin önemini vurgulamışlar ve geleneksel kavisli osteotomlar ile bu açını yakalamanın zor olduğunu, geliştirdikleri “Kuğu Boynu” osteotomu ile osteotominin güvenilir bir şekilde uygulanabileceğini bildirmişlerdir (Şekil 2.48) (22).



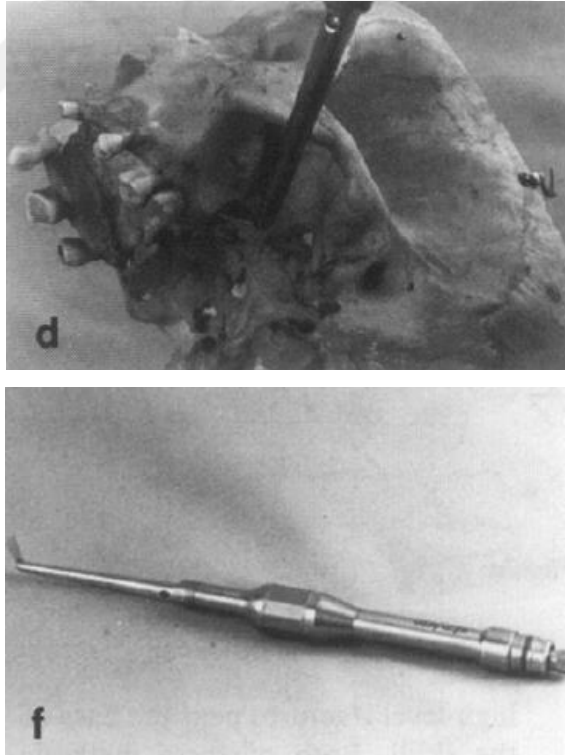
Şekil 2.48. “Kuğu Boynu” osteotomunun kadavra üzerinde pterigomaksiller birleşkeye yerleştirilmesi (22).

Başka bir çalışmada, Laster ve ark., geliştirdikleri “Köpekbalığı Yüzgeci” osteotomlarının PMA için daha güvenli olduğunu savunmuşlardır (Şekil 2.49) (23).



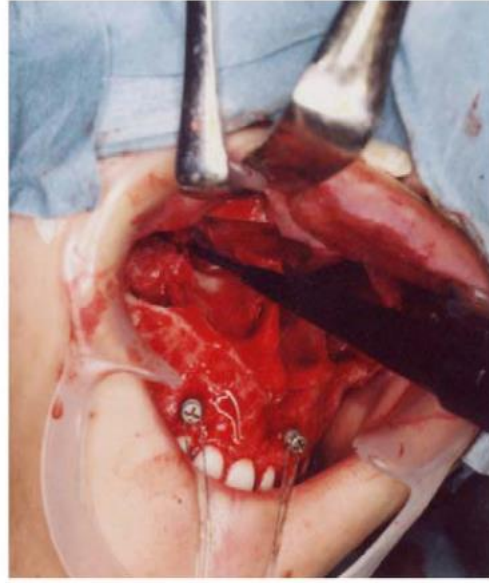
Şekil 2.49. PMA için “Köpekbalığı Yüzgeci” osteotomu (23).

Lanigan ve ark., yapmış oldukları çalışmada, kusursuz bir PMA için osteotomların her zaman güvenilir olmadığını, bunun için alternatif bir yaklaşım olarak mikrosalinımlı testere yardımıyla birleşkenin ayrılması gerektiğini bildirmişlerdir (Şekil 2.50) (25).



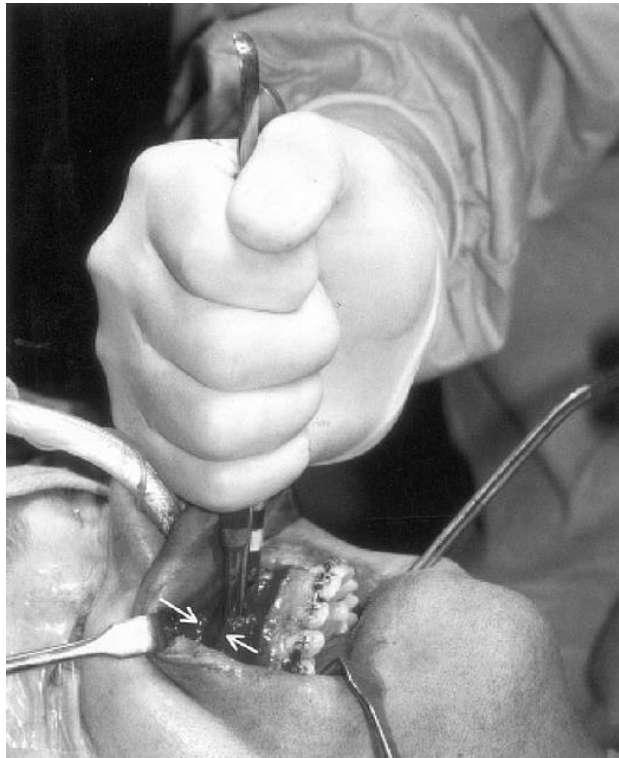
Şekil 2.50. Mikrosalinımlı testere yardımıyla pterigomaksiller ayrılma (25).

Ueki ve ark., yapmış oldukları çalışmada, pterigomaksiller birleşkenin (PMB) önemli anatomik yapılara yakınlığı nedeniyle ultrasonik kemik küretlerinin güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Şekil 2.51) (20).



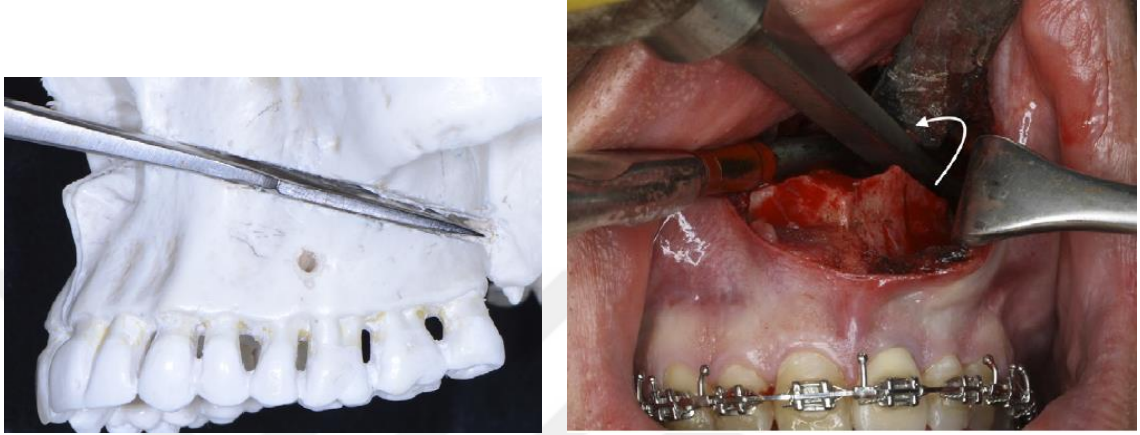
Şekil 2.51. Ultrasonik kemik küretinin kullanımı (20).

Wolford ve ark., PMA için “kaldıraç tekniği” önermişler ve tekniğin güvenilir olduğunu savunmuşlardır (Şekil 2.52) (217).



Şekil 2.52 Wolford ve ark. önerdiği “kaldıraç tekniği” (217).

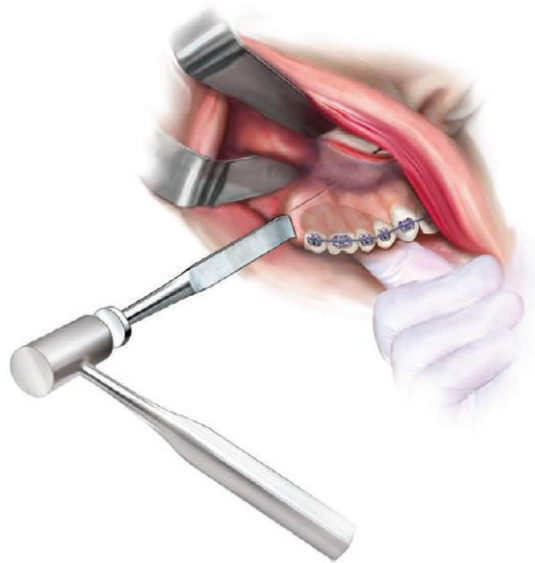
Alfaro ve Guijarro-Martínez, minimal invaziv bir Le Fort I cerrahisinde PMA için “Twist tekniğini” tanımlamışlar ve sorunsuz bir şekilde uygulanabileceğini bildirmişlerdir (Şekil 2.53) (218).



Şekil 2.53. Pterigomaksiller birleşimin ayrılması için “Twist tekniği” (218).

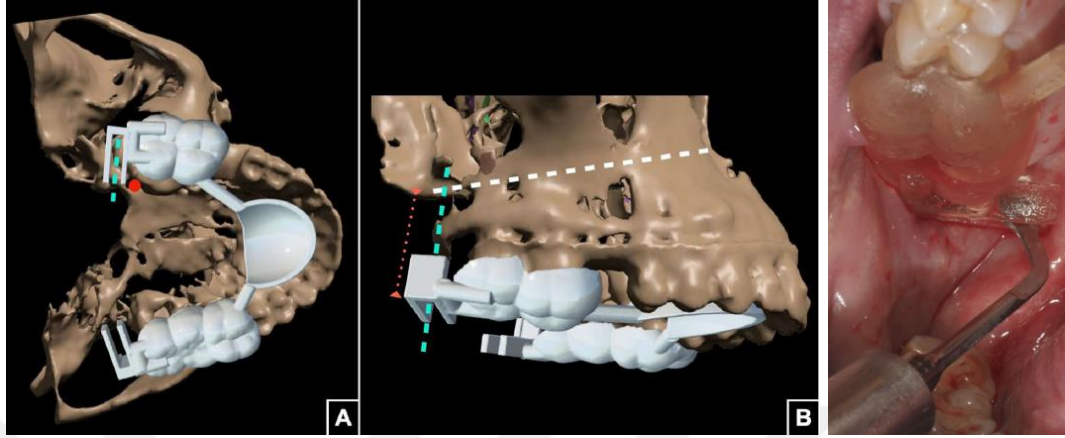
Bazı araştırmacılar, pterigomaksiller birleşimin ayrılmasını endoskop yardımıyla bölgenin iyi bir şekilde görüntülenmesi ile güvenilir bir osteotominin gerçekleştirilebileceğini bildirmişlerdir (219,220).

Susarla ve ark., yaptıkları bir çalışmada minimal invaziv bir Le Fort I cerrahisinde pterigomaksiller birleşkenin ayrılması için transmukozal bir yaklaşımı bildirmişler (Şekil 2.54) (221).



Şekil 2.54. Transmukozal yaklaşımla pterigomaksiller birleşkenin ayrılması (221).

Hernandez-Alfaro ve ark., başka bir çalışmada PMA için, kişiye özel üretilen kılavuz yardımıyla transmukozal bir yaklaşım bildirmiştir (Şekil 2.55) (222).



Şekil 2.55. Kişiye özel üretilen kılavuz yardımıyla transmukozal yaklaşımla pterigomaksiller birleşkenin ayrılması (222).

LF I osteotomisi sırasında PMB'nin osteotomlar ile ayrılması kararı halen tartışmalıdır (5). Bazı araştırmacılar, yukarıda belirtilen komplikasyonlardan kaçınmak için PMA'nın osteotom kullanılmadan yapılabileceğini bildirmişler. Precious ve ark. osteotom kullanmadan yaptıkları maksiller “down fracture” ve PMA ile başarılı sonuçlar elde etmişlerdir (6,223). Bu bağlamda, maksillayı “down fracture” yapmadan önce pterigomaksiller bileşkeyi sağlam bırakmanın, istenmeyen pterigoid plak kırıklarının insidansını azalttığı düşünülebilir. Lakin, hem klinik hem de kadavra çalışmaları Le Fort I osteotomisini takiben pterygoid plak kırığı insidansının yüksek olduğunu göstermektedir (22,28,224,225).

2004 yılında oral ve maksillofasiyal cerrahlarla yapılan bir anket çalışmasında, düzenli olarak Le Fort I osteotomileri yapan 175 ortognatik cerrahın 135'i (%78) PMA için bir osteotom kullandığını bildirmiştir (216).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Dizaynı

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda dentofasiyal deformite nedeni ile ortognatik cerrahi ameliyatı yapılan hastaların, ameliyat sonrasında fiksasyonun, temporomandibular eklemin, maksilla ve mandibulanın durumlarının değerlendirilmesi amacıyla alınan DVT (Dental Volumetrik Tomografi) görüntüleri üzerinde retrospektif olarak planlandı. Çalışma, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı alınarak yürütüldü. Çalışmada, 2012- 2022 yılları arasında dentofasiyal deformite nedeniyle Le Fort 1 osteotomisi yapılmış 950 hastanın dosyaları incelendi ve postoperatif 1.ay içerisinde DVT verileri bulunan 235 hasta değerlendirildi. Değerlendirme sonrasında, 220 hastanın çalışma için uygun olduğu belirlendi ve maksillaları sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılarak toplamda 440 pterigomaksiller ayrılma incelendi. Hastalar yaş, cinsiyet ve anomalinin tipi açısından kategorize edildi ve ameliyattöncesi alınan DVT verileri üzerinde, yöntem kısmında anlatılan anatomik ölçümleri yapıldı ve ameliyatsonrası 1.ay içerisinde alınan DVT verileri üzerinden pterigomaksiller ayrılma tipleri değerlendirildi. Anatomik farklı gruplar ile maloklüzyon tipi, yaş, cinsiyet ve pterigomaksiller ayrılma tipleri arasındaki ilişkiler araştırıldı.

3. 2. Seçim Kriterleri

Hastalar, Erciyes Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi hastanesinde dentofasiyal deformite nedeniyle genel anestezi altında LF I osteotomisi ve BSSO yapılan hastalar arasından seçildi. Çalışmada DVT verileri kullanılacak olan hastalar aşağıda belirtilen seçim kriterlerine uygun olarak değerlendirilmiştir.

3. 2. 1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

Dentofasiyal Deformite nedeniyle LF 1 osteotomi ameliyatı yapılan hastalar

Ameliyattöncesi ve ameliyatsonrası DVT görüntüleri olan hastalar

Ameliyatsonrası DVT Görüntüleri ameliyat sonrası 1. aydan önce alınmış hastalar

3. 2. 2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

Ameliyattöncesi ve ameliyatsonrası DVT görüntüleri olmayan hastalar

Ameliyat sonrası DVT görüntüleri postoperatif 1. Aydan sonrasında alınmış hastalar

Daha önce fasiyal travma, ortognatik cerrahi, maksillofasiyal patoloji öyküsü bulunana hastalar

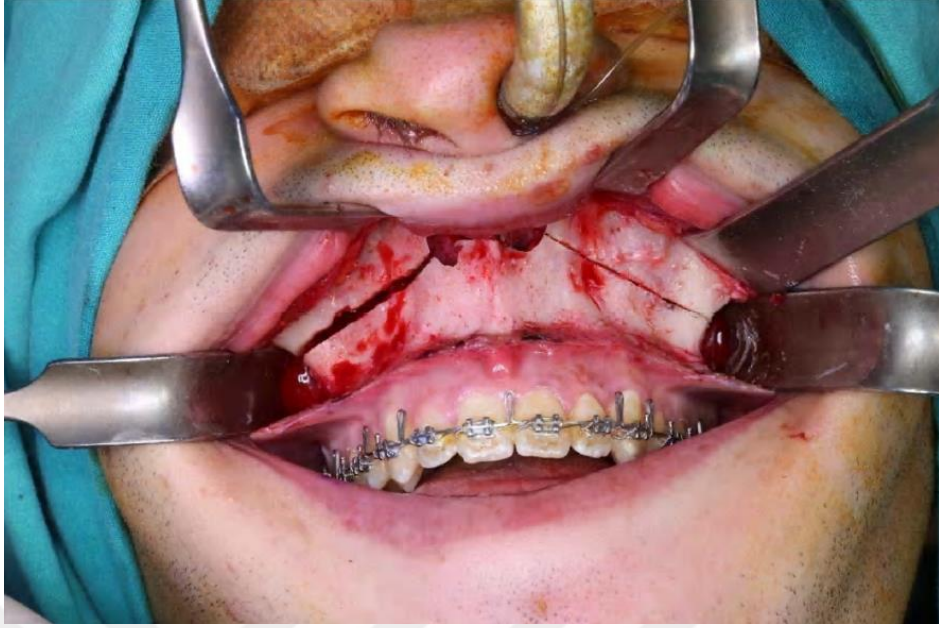
Konjenital damak yarığı bulunan ve ya bu nedenle daha önce opere edilen hastalar

3. 3. Cerrahi Prosedür

Tüm hastalar, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Hastanesi genel ameliyathanesinde aynı cerrahi ekip tarafından opere edilmiştir. Tüm hastalara, Bell WH yöntemi (157) ile LF 1 cerrahi prosedürü uygulanmıştır. Bölgenin lokal anesteziğini ve hemostazı sağlamak için %2 articaine 80 mg + 1/200.000 epinefrin (Ultracaine %2, ampül, Sanofi Aventis, İstanbul, Türkiye) ile maksillada bilateral bukkal lokal infiltratif ve posterior superior alveolar blok anesteziler yapıldıktan sonra, 15-25 nolu dişler arasında cilt kalemiyle insizyon hattı çizilerek, koter ve ya 15 no bistürü ile vestibül sulkusta mukogingival bileşimin 5 mm apikalinden horizontal insizyon yapılmıştır. Sirkümvestibüler insizyon sonrası apertura priformis, infraorbital foramenler, zigomatikomaksiller butress, pterigomaksiller butress açığa çıkarılacak şekilde mukoperiostal flep eleve edilmiştir. Oklüzal düzleme paralel olacak şekilde, osteotomi hattı belirlendikten sonra, lateral ve medial sinus duvarı, zigomatikomaksiller butress kortikal kemik kesileri pterigomaksiller birleşime kadar ultrasonik piezo surgery kemik kesicisi ile yapılmıştır (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1. Ultrasonik Piezo Surgery cihazı



Şekil 3.2. Ultrasonik Piezo Surgery kemik kesicisi ile gerçekleştirilen Le Fort I osteotomi kesisi.

Tüm hastalarda, orta ve lateral nazal duvar osteotomisi için uygun osteotomlar ve PMA için eğimli osteotomlar kullanılmıştır (Şekil 3.3).

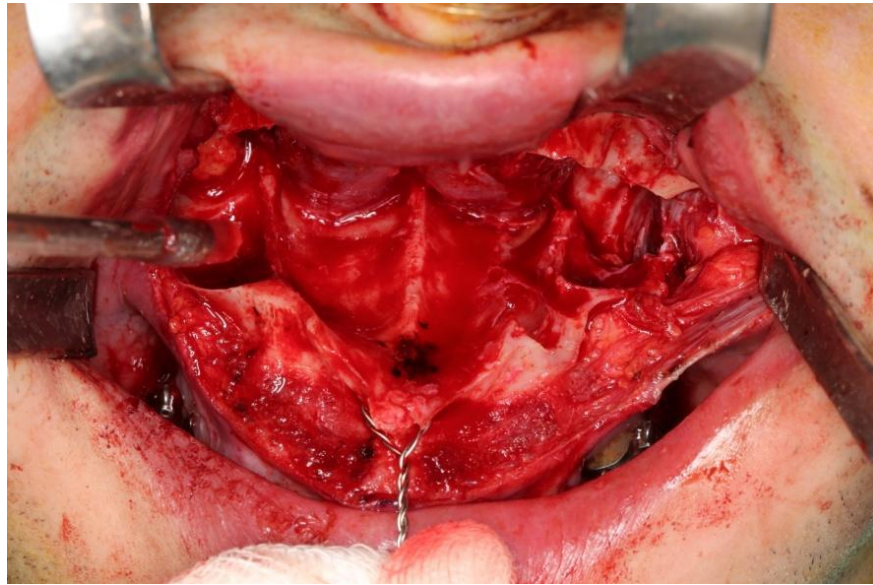


Şekil 3.3. Letral, Orta nazal osteotomları ve pterigomaksiller ayrılımda kullanılan eğri uçlu osteotomlar.

Maksilla anteriora yapılan parmak basıncı ve ya kalın bir hook (Şekil 3.4) anterior maksillanın üst kısmına yerleştirilip, kemik ayırıcı (Şekil 3.4) zigomatikomaksiller buttress bölgelerine yerleştirilip maksilla “down fraktürü” gerçekleştirilir (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Maksilla down fraktüründe kullanılan hook ve kemik ayırıcı.



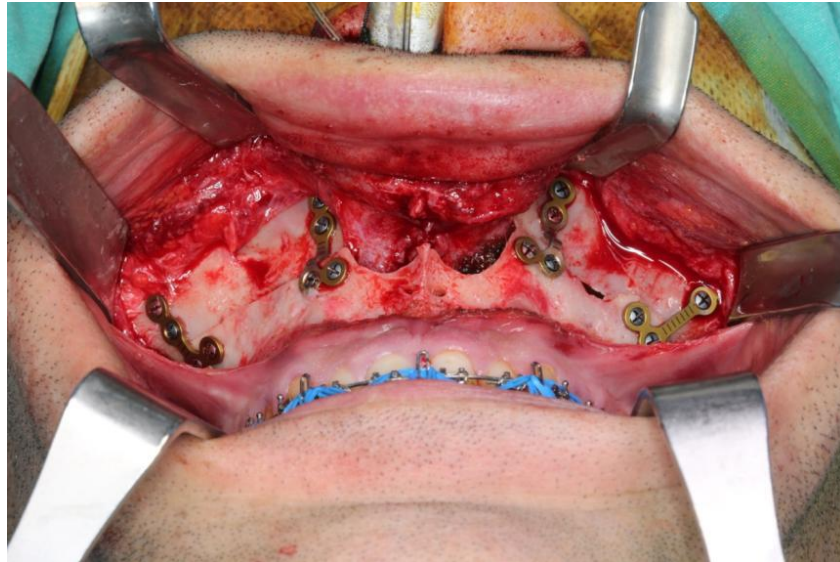
Şekil 3.5. Maksilla down fraktürü.

Maksillanın istenilen pozisyonda her yöne hareketlendirilmesi, tüberlerin arkasına Tessier retraktörleri (Şekil 3.6) yerleştirilerek yapılır, aynı zamanda bazı durumlarda rowe forsepsleri de (Şekil 3.6) kullanılarak maksilla tümüyle mobilize edilmiştir.



Şekil 3.6. Sağ-sol Tessier ve Rowe forsepsleri.

Maksillanın mobilizasyonu sağlandıktan sonra, kemik düzensizlikleri düzeltilerek, rehber splintler eşliğinde yeni konumuna alınarak uygun mini plak ve vidalar ile rijid fiksasyonu yapılmıştır (Şekil 3.7).



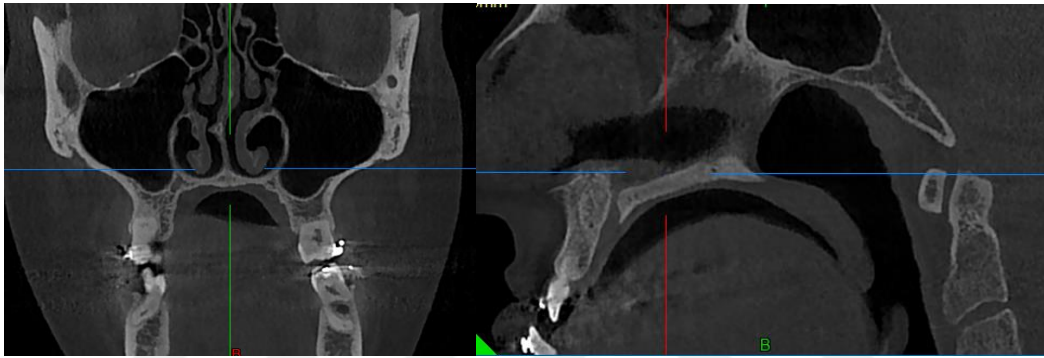
Şekil 3.7. LeFort I osteotomisi sonrası apertura priformis kenarları ve zigomatik buttress bölgelerine yerleştirilen 'L plaklar' ile maksillanın rijid fiksasyonu.

3. 4. Preoperatif Görüntülerin Değerlendirilmesi

DVT ölçümlerinde Newtom 5G (QR, Verona, Italy) 110 kV, 5.46 mA, [16x18] FOV, 4.8 sn. ışınlama süresi, 42.99 mAs ve 0.250 mm kesit kalınlığı kullanılmıştır.

Görüntülerin işlenmesi ve lineer ölçümler Newtom 5G DVT cihazının kendi yazılımı olan NNT Viewer, Versiyon x.x ile yapılmıştır. Baş pozisyonunu standardize edebilmek için aksiyel düzlem öncelikle Frankfort Horizontal (FH) düzlemine paralel olacak şekilde ayarlanmıştır. Hasta baş pozisyonu koronal olarak frontozigomatik suturlar işaretlenerek, lateral olarak da porion noktaları işaretlenerek standardize edilmiştir.

Baş pozisyonu standardize edildikten sonra, Dadwal H ve arkadaşları tarafından daha önceden tavsiye edilen yöntem modifiye edilerek posterior nazal spine (PNS) seviyesindeki aksiyel kesit ölçüm için kullanılmıştır (Şekil 3.8) (226).



Şekil 3.8. Koronal ve sagittal kesitte baş pozisyonun standardize edilmesi

Baş pozisyonu standardize edildikten sonra PNS seviyesindeki aksiyel kesitte aşağıda belirtilen landmarklar işaretlenmiştir (Şekil 3.9);

A: Maksiller sinus arka duvarı en posterior noktası

A': Pterigoid fossanın ön duvarının en ön noktası

KN: PMB'nin lateral yüzündeki en konkav nokta

KN': PMB'nin medialindeki en konkav nokta

GPF: Greater Palatine Foramen

LPP: Kesite giren Lateral Pterigoid Proçesin en posterior noktası

MPP: Kesite giren Medial Pterigoid Proçesin en posterior noktası.



Şekil 3.9. Anatomik landmarkların işaretlenmesi

Anatomik landmarklar işaretlendikten sonra aşağıda belirtilen ölçümler yapılarak kaydedilmiştir;

A-A': PMB'nin kalınlığı: maksiller sinusün arka duvarının en posterior noktası ile pterigoid fossa arındaki mesafe (Şekil 3.10).

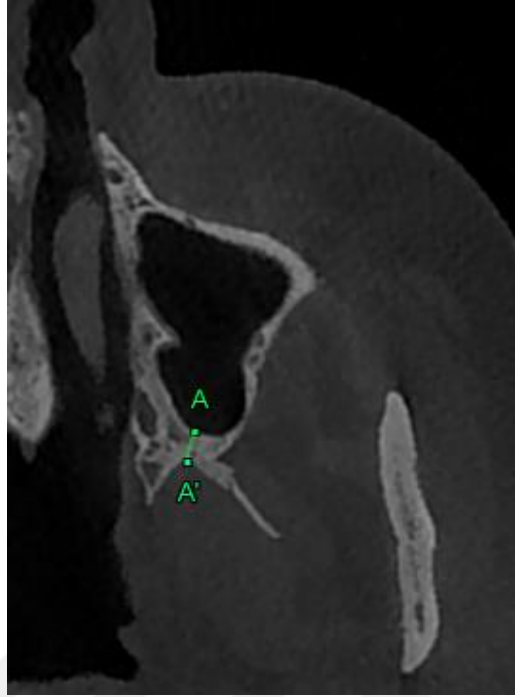
KN-KN': PMB'nin genişliği: Pterigomaksiller birleşkenin lateral yüzündeki en konkav Nokta: (KN) ile Pterigomaksiller birleşkenin en Medial noktası: (KN') arasındaki mesafe (Şekil 3.11).

KN-GPF: PMB'nin lateral yüzündeki en konkav nokta (KN) ile Greater Palatine Foramen (GPF) arasındaki mesafe (Şekil 3.12).

KN-LPP: Kesite giren lateral Pterigoid Proçesin en posterior noktası (LPP) ile PMB'nin lateral yüzündeki en konkav Nokta (KN) arasındaki mesafe (Şekil 3.13).

MPP-KN': Kesite giren Medial Pterigoid proçes en posterior noktası (MPP) ile PMB'nin medialindeki en konkav noktası (KN') arasındaki mesafe (Şekil 3.14).

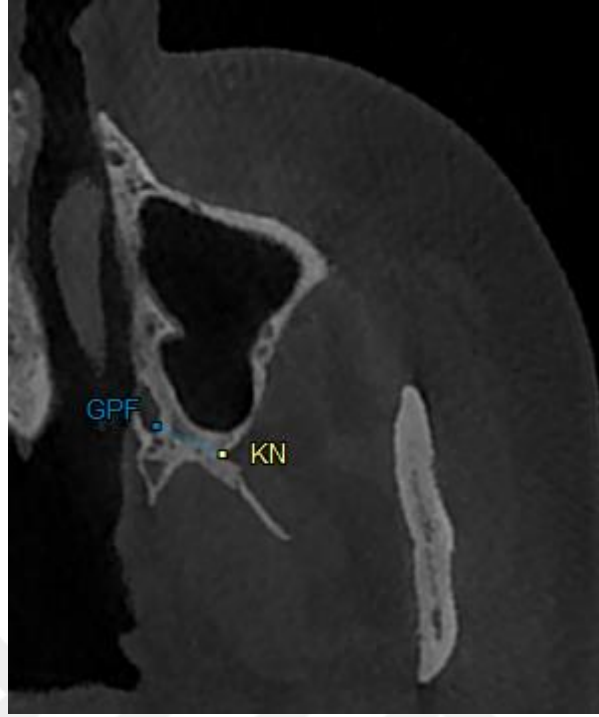
Pterigomaksiller Birleşim Açısı: PMB'nin lateral yüzündeki en konkav Nokta (KN) den maksiller tuber ve latereale pterigoid proçeslere teğet olarak çizilen çizgiler arasındaki açı ölçülerek kaydedilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.10. Pterigomaksiller bileşimin kalınlığının değerlendirilmesi



Şekil 3.11. Pterigomaksiller bileşimin genişliğinin değerlendirilmesi



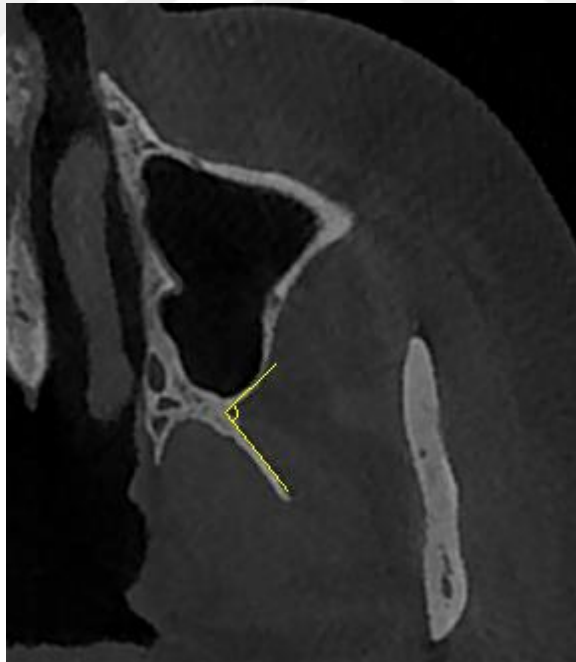
Şekil 3.12. Pterigomaksiller bileşimin lateralindeki en konkav nokta ile great palatin kanal arasındaki mesafenin değerlendirilmesi



Şekil 3.13. Pterigomaksiller bileşimin lateralindeki en konkav nokta ile kesite giren lateral pterigoid plak mesafesinin değerlendirilmesi



Şekil 3.14. Pterigomaksiller bileşimin medialindeki en konkav nokta ile kesite giren medial pterigoid plak mesafesinin değerlendirilmesi



Şekil 3.15. Pterigomaksiller birleşkenin lateral yüzündeki en konkav Nokta (KN) den maksiller tuber ve latereale pterigoid süreçlere teğet olarak çizilen çizgiler arasındaki açı

3. 5. Postoperatif Görüntülerin Değerlendirilmesi

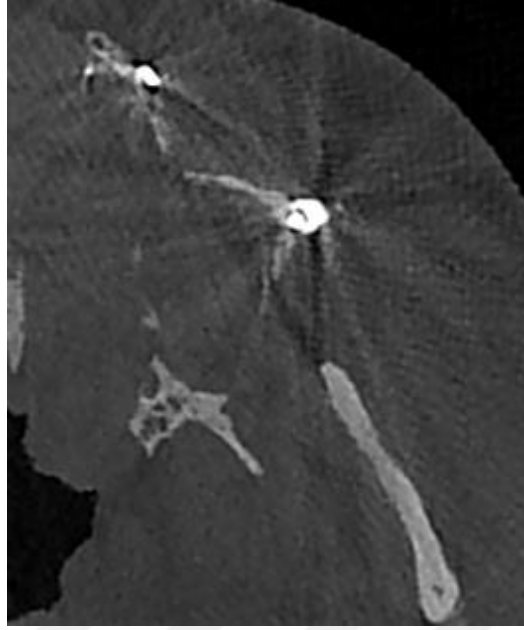
Postoperatif DVT görüntülerini değerlendirmek için, Newtom 5G, QR, Verona, Italy, 110 kV, 5.46 mA, [16x18] FOV, 4.8 sn. ışınlama süresi, 42.99 mAs ve 0.250 mm kesit kalınlığı kullanılmıştır. Görüntülerin işlenmesi ve lineer ölçümler Newtom 5G DVT cihazının kendi yazılımı olan NNT Viewer, Versiyon x.x ile yapılmıştır. Baş pozisyonunu standardize edebilmek için aksiyel düzlem öncelikle Frankfort Horizontal (FH) düzlemine paralel olacak şekilde ayarlanmıştır. Hasta baş pozisyonu koronal olarak frontozigomatik suturlar işaretlenerek, lateral olarak da porion noktaları işaretlenerek standardize edilmiştir. Baş pozisyonu standardize edildikten sonra, [Kanazawa T](#) ve ark., ile Dadwal H ark., tarafından önerilen yöntemler modifiye edilerek posterior nazal spine seviyesindeki aksiyal kesitte pterigomaksiller ayrılma paternleri incelenmiştir (226,227).

Tip 1: Maksiller sinüs posterior duvarını içeren ve greater palatin foramenin ön kısmından gerçekleşen PMA (Şekil 3.16)

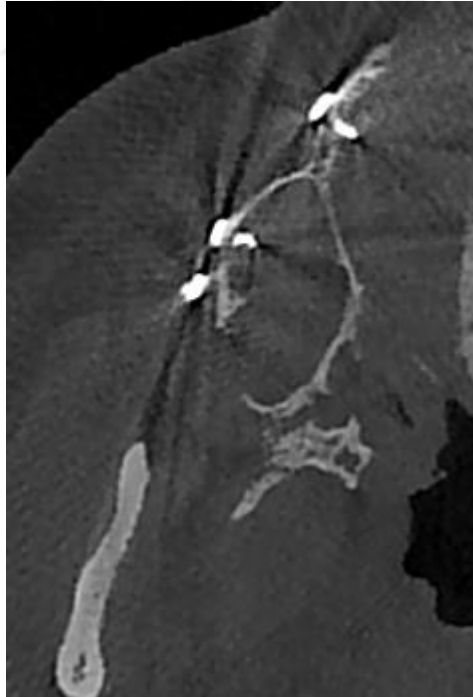
Tip 2: Greater palatin forameni içeren PMA (Şekil 3.17).

Tip 3: Greater palatine foramenin arkasından pterigomaksiller fissürde gerçekleşen PMA (Şekil 3.18).

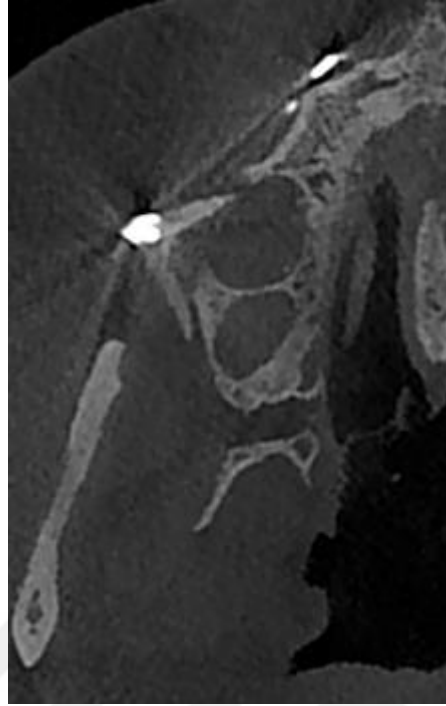
Tip 4: Lateral ve ya medial pterygoid proçes kırığı ile gerçekleşen PMA (Şekil 3.19).



Şekil 3.16. Maksiller sinüs posterior duvarını içeren ve greater palatin foramenin ön kısmından gerçekleşen Tip I pterigomaksiller ayrılma



Şekil 3.17. Greater palatin forameni içeren Tip II pterigomaksiller ayrılma



Şekil 3.18. Greater palatine foramenin arkasından pterigomaksiller fissürde gerçekleşen Tip III ayrılma



Şekil 3.19. Lateral ve ya medial pterygoid proçes kırığı ile gerçekleşen Tip IV ayrılma

3. 6. İstatiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi, histogram ve q-q grafikleri ile değerlendirilmiştir. Varyans homojenliği Levene testi ile değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizinde, Mann Whitney U testi; kategorik verilerin karşılaştırmasında ise Pearson ki-kare testinden yararlanılmıştır. Yaş ile anatomik değişkenler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde Spearman korelasyon analizleri uygulanmıştır. Verilerin özetlenmesinde ortanca, 1. ve 3. çeyrek istatistikleri ile sıklık ve yüzde istatistikleri kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Verilerin analizi TURCOSA (Turcosa Analytics Ltd Co, Turkey, www.turcosa.com.tr) istatistik yazılımında analiz edilmiştir.

4.BULGULAR

Bu çalışmada, Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene cerrahisi hastanesinde 2012-2022 yılları arasında dentofasiyal deformite nedeniyle Le Fort 1 ostetomisi yapılmış, çalışma kriterlerine uygun olan 220 hastanın verisi geriye dönük olarak değerlendirildi ve maksillaları sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılarak toplamda 440 pterigomaksiller ayrılma incelendi. Hastalar yaş, cinsiyet ve anomalinin tipi açısından kategorize edildi ve ameliyattöncesi DVT verileri üzerinde anatomik ölçümleri yapıldı ve ameliyatsöncesi 1.ay içerisinde alınan DVT verileri üzerinden pterigomaksiller ayrılma tipleri değerlendirildi. Anatomik farklı gruplar ile maloklüzyon tipi, yaş, cinsiyet ve pterigomaksiller ayrılma paternleri arasındaki ilişkiler araştırıldı.

4. 1. Demografik Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 220 hastadan, 87(39,5)'i erkek, 133(60,5)'ü ise kadın olduğu, ortalama yaş 22.0(19.3-26.0) olduğu görülmüştür. Olguların demografik özellikleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Demografik veriler

Yaş (yıl)	22.0(19.3-26.0)	
Cinsiyet	Erkek	87(39.5)
	Kadın	133(60.5)

Veriler n(%) ya da ortanca(1. ve 3. çeyrekler) istatistikleri ile özetlenmiştir.

Hastalar anomali tipine göre kategorize edildiği zaman 40(18,2) hastanın Sınıf 2, 180(81,8) hastanın ise Sınıf 3 anomali nedeniyle opere edildiği görülmüştür (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Gözlemlerin anomali tipine göre özellikleri

Anomali tipi	
Sınıf II	40(18.2)
Sınıf III	180(81.8)

Veriler n(%) ya da ortanca(1. ve 3. çeyrekler) istatistikleri ile özetlenmiştir.

4. 2. Anatomik Bulgular

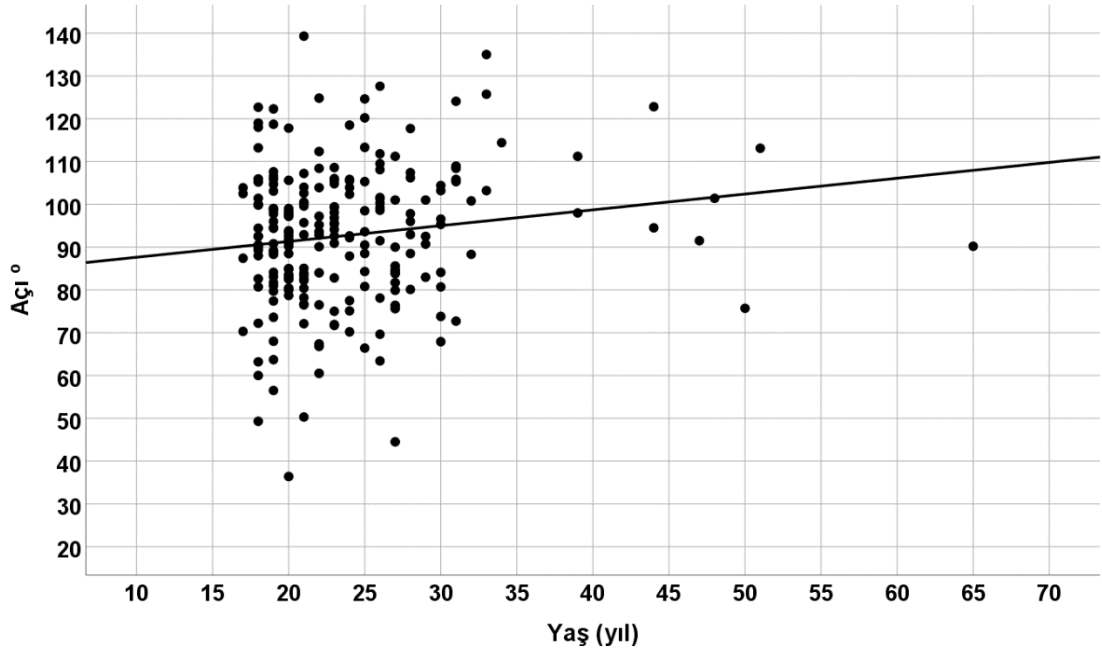
Çalışmaya dahil edilen, 220 hastanın sağ ve sol taraf pterigomaksiller bileşke anatomisi incelendi ve yaş, cinsiyet, anomali tipi ile ilişkisi değerlendirildi. Ayrıca, pterigomaksiller ayrılma tipleri ile karşılaştırılarak anatominin pterigomaksiller ayrılma üzerindeki etkisi araştırıldı.

Sağ ve sol taraf anatomik değişkenler ile yaş arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildiğinde, hem sol, hem de sağ tarafda yaş ile açı değişkenleri arasında pozitif yönlü, çok zayıf düzeyde, istatistiksel anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p<0.05$) sonuçlar Tablo 4.3’da gösterilmiştir. Anlamlı ilişki saptanan değişkenlere ilişkin saçılım grafikleri Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilmiştir. Yaş ile diğer anatomik değişkenler arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p>0.05$).

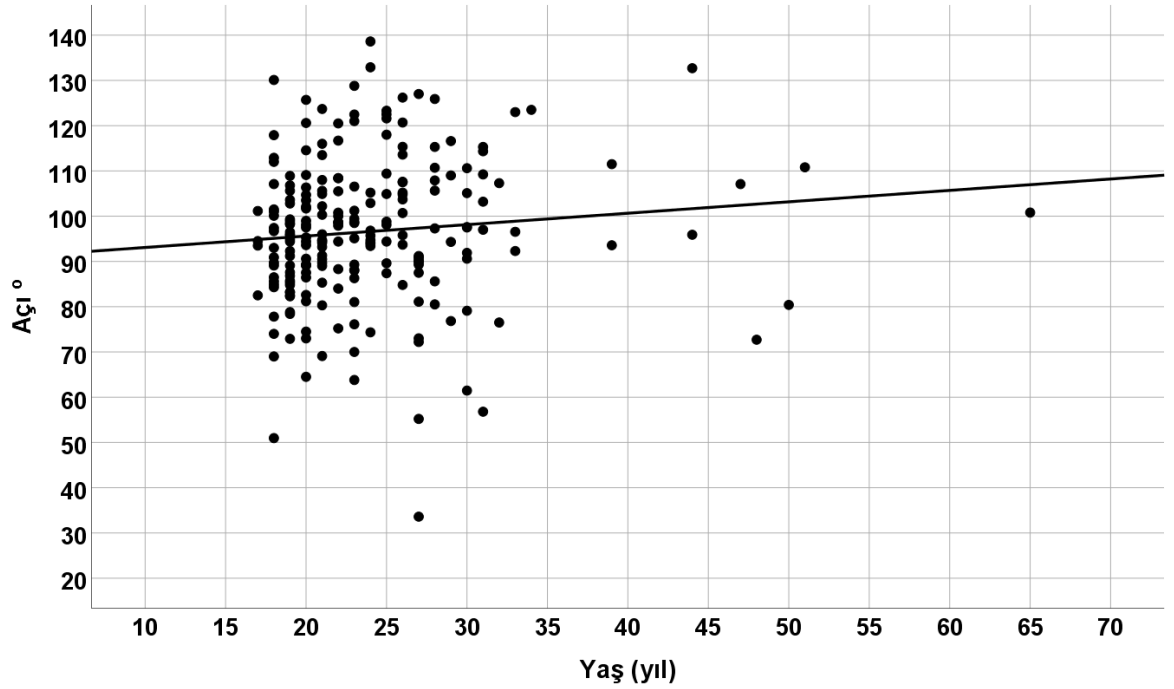
Tablo 4.3. Sağ ve sol taraf yaş ile anatomik değişkenler arasındaki ilişkinin Spearman korelasyon analizi ile araştırılması.

Sol/sağ	Anatomik Değişkenler					
	A-A'	KN-KN'	KN-GPF	KN-LPP	KN'-MPP	Açı
Sol	-0.032	-0.085	-0.037	0.094	-0.076	0.139*
Sağ	-0.011	-0.061	0.053	0.041	-0.036	0.173*

* $p<0.05$. Veriler Spearman korelasyon katsayıları (ρ) ile özetlenmiştir.



Şekil 4.1. Yaş ile sol taraf açı değişkenleri arasındaki ilişkinin saçılım grafiği ile gösterilmesi



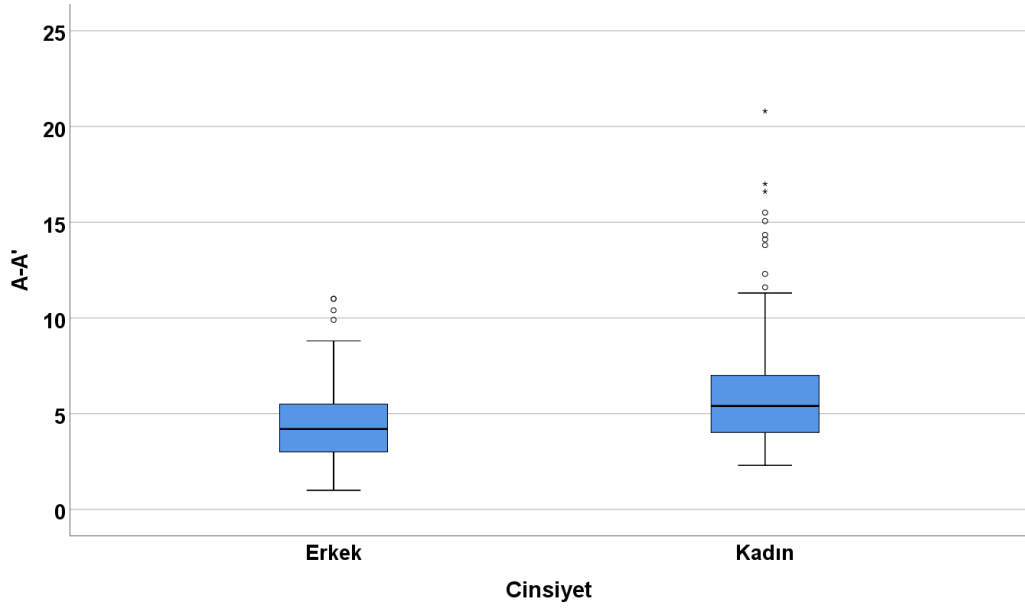
Şekil 4.2. Yaş ile sağ taraf açı değişkenleri arasındaki ilişkinin saçılım grafiği ile gösterilmesi.

Anatomik değişkenler cinsiyet grupları arasında karşılaştırılmış ve sol taraf anatomik, A-A', KN-KN' ile KN-GPF değişkenleri cinsiyet grupları arasında anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Erkek hastalarda A-A' ölçümü ortancası, kadın hastalara kıyasla daha düşük iken, KN-KN' ve KN-GPF ölçümleri ortancası daha yüksek bulunmuştur. Anlamlı farklılık saptanan değişkenlere ilişkin kutu-çizgi grafikleri Şekil 4.3, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'de verilmiştir. Sol taraf diğer anatomik değişkenlerin dağılımı cinsiyet grupları arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Sonuçlar Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

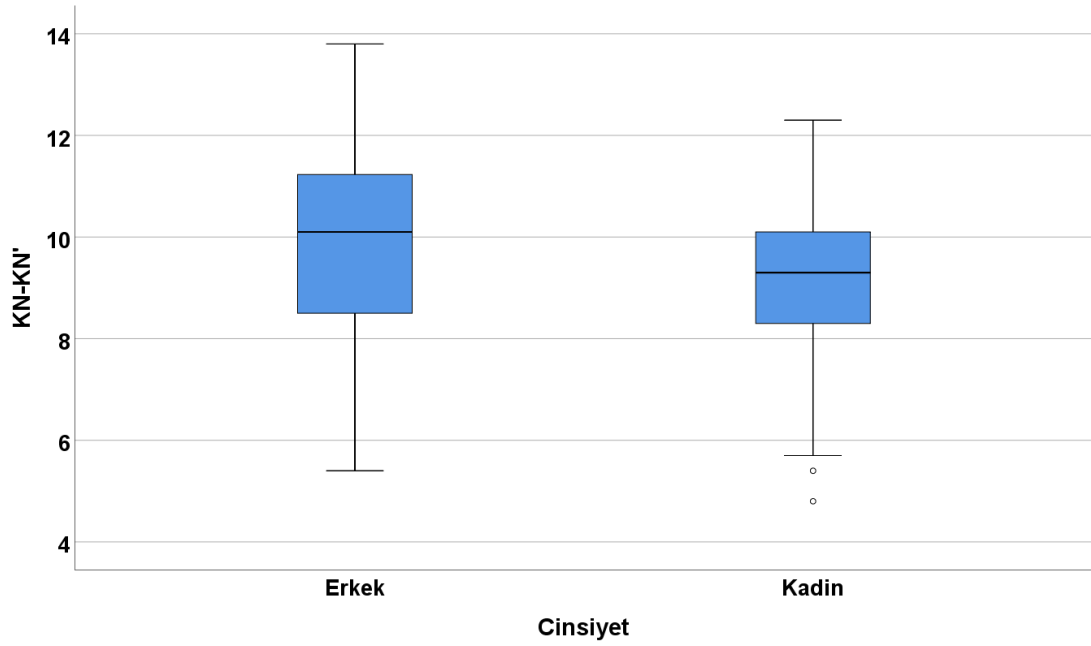
Tablo 4.4. Sol taraf anatomik değişkenlerin cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması

Anatomik Değişken	Cinsiyet		Toplam (n = 220)	p
	Erkek (n = 87)	Kadın (n = 133)		
A-A'	4.2(3.0-5.5)	5.4(4.0-7.0)	5.0(3.6-6.5)	<0.001
KN-KN'	10.1(8.5-11.3)	9.3(8.3-10.1)	9.5(8.4-10.6)	0.003
KN-GPF	8.6(7.3-9.8)	7.8(7.0-9.0)	8.1(7.2-9.3)	0.033
KN-LPP	10.1(8.4-11.8)	9.8(8.3-11.6)	9.9(8.3-11.8)	0.493
KN'-MPP	7.3(6.1-8.5)	7.4(6.4-8.2)	7.3(6.2-8.4)	0.745
Açı	92.6(78.1-101.6)	94.4(83.6-103.9)	92.9(82.6-103.2)	0.209

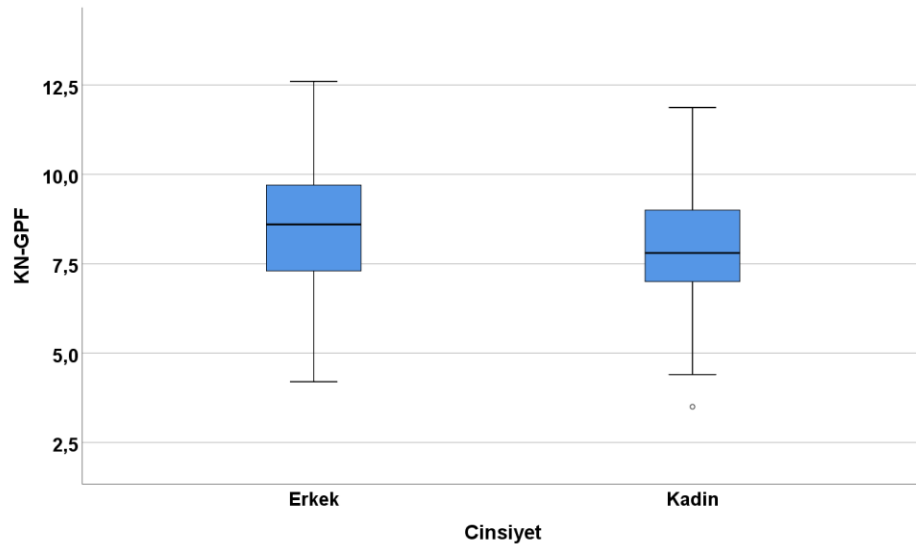
Veriler ortanca(1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir.



Şekil 4.3. Sol taraf A-A' değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi



Şekil 4.4. Sol taraf KN-KN' değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi



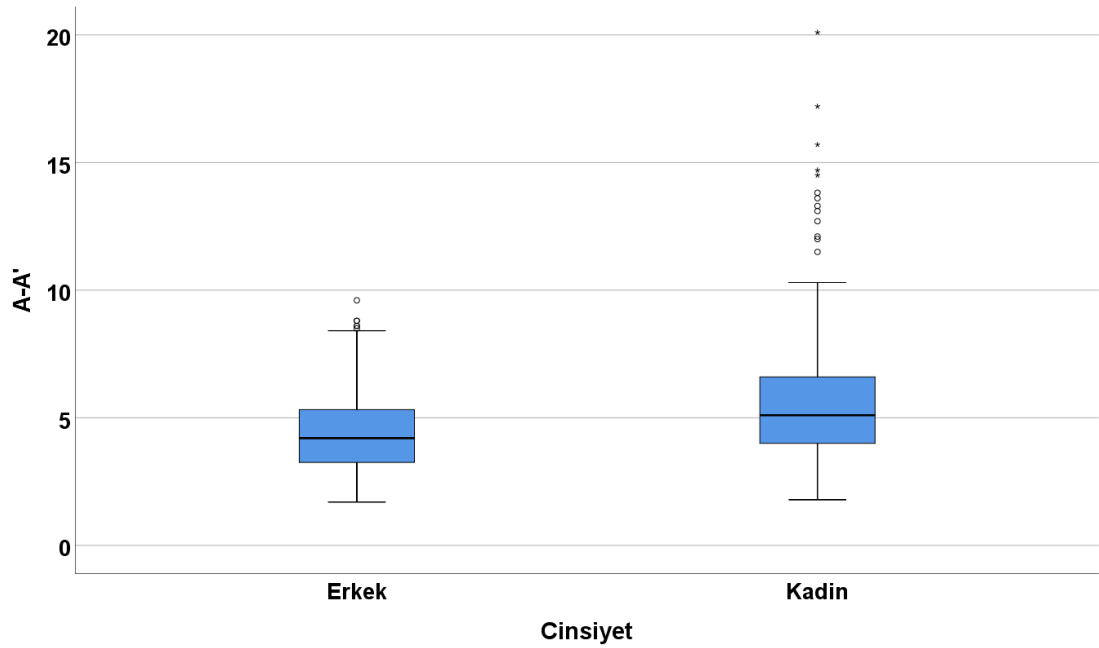
Şekil 4.5. Sol taraf KN-GPF değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi

Sağ taraf anatomik değişkenler cinsiyet grupları arasında karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.5’de gösterilmiştir. A-A’ değişkeni cinsiyet grupları arasında anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Erkek hastalarda A-A’ ölçümü ortancası, kadın hastalara kıyasla daha düşük bulunmuştur. Anlamlı farklılık saptanan değişkenlere ilişkin kutu-çizgi grafikleri Şekil 4.6’de verilmiştir. Diğer anatomik değişkenlerin dağılımı cinsiyet grupları arasında benzer bulunmuştur ($p > 0.05$).

Tablo 4.5. Sağ taraf anatomik değişkenlerin cinsiyet gruplarına göre karşılaştırılması

Anatomik Değişken	Cinsiyet		Toplam (n = 220)	p
	Erkek (n = 87)	Kadın (n = 133)		
A-A'	4.2(3.2-5.3)	5.1(4.0-6.6)	4.8(3.6-6.3)	<0.001
KN-KN'	9.8(8.6-11.0)	9.3(8.5-10.4)	9.6(8.5-10.6)	0.120
KN-GPF	8.7(7.0-10.2)	8.3(7.4-9.5)	8.5(7.3-9.8)	0.190
KN-LPP	10.2(8.3-11.9)	9.7(8.2-12.0)	9.9(8.3-12.0)	0.318
KN'-MPP	7.5(6.7-8.6)	7.5(6.5-8.8)	7.5(6.6-8.8)	0.917
Açı	97.4(88.1-105.6)	95.1(87.5-106.8)	96.0(87.6-106.0)	0.950

Veriler ortanca(1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir.



Şekil 4.6. Sağ taraf A-A' değişiminin cinsiyet grupları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi

Anomali tipleri ile anatomik değişkenler arasında karşılaştırma yapılmış ve sol tarafta anatomik değişkenlerin dağılımı anomali sınıfları arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Sonuçlar Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Sol taraf anatomik değişkenlerin anomali tiplerine göre karşılaştırılması

Anatomik Değişken	Anomali tipi		Toplam (n = 220)	p
	Sınıf II (n = 40)	Sınıf III (n = 180)		
A-A'	4.9(3.9-6.6)	5.0(3.6-6.4)	5.0(3.6-6.5)	0.527
KN-KN'	8.9(8.3-10.3)	9.7(8.5-10.7)	9.5(8.4-10.6)	0.132
KN-GPF	8.1(6.8-9.5)	8.1(7.3-9.2)	8.1(7.2-9.3)	0.776
KN-LPP	10.0(8.4-11.8)	9.9(8.3-11.8)	9.9(8.3-11.8)	0.967
KN'-MPP	7.6(6.9-8.8)	7.2(6.1-8.3)	7.3(6.2-8.4)	0.092
Açı	92.8(81.8-103.2)	93.2(82.9-103.2)	92.9(82.6-103.2)	0.672

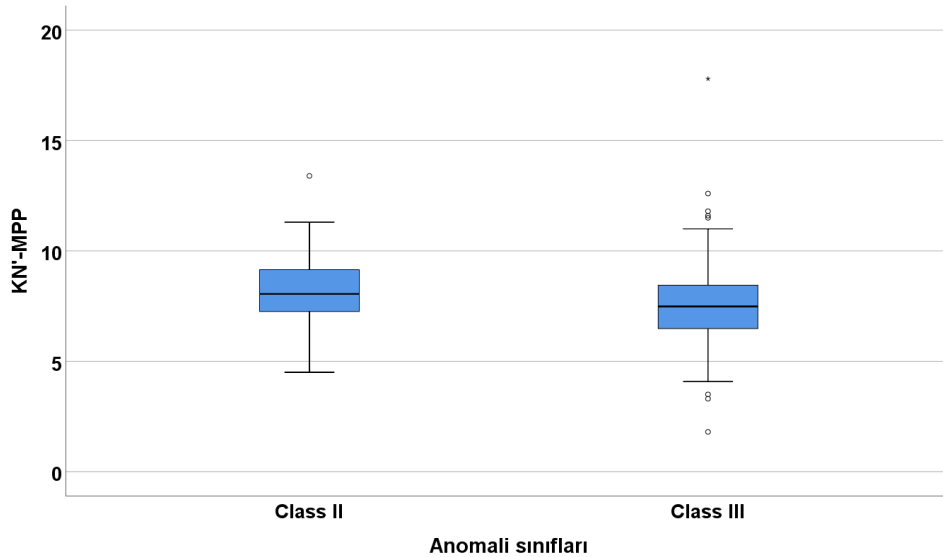
Veriler ortanca(1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir.

Sağ tarafda ise anatomik KN'-MPP değişkeni anomali sınıfları arasında anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Sınıf II grubunda KN'-MPP ortancası, sınıf III grubuna kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.7'de gösterilmiştir. Anlamlı farklılık saptanan değişkenlere ilişkin sütun grafikleri Şekil 4.7'de verilmiştir. Diğer anatomik değişkenlerin dağılımı anomali grupları arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 4.7. Sağ taraf anatomik değişkenlerin anomali tiplerine göre karşılaştırılması

Anatomik Değişken	Anomali tipi		Toplam ($n = 220$)	p
	Sınıf II ($n = 40$)	Sınıf III ($n = 180$)		
A-A'	4.8(3.9-6.5)	4.8(3.5-6.3)	4.8(3.6-6.3)	0.628
KN-KN'	9.4(8.4-10.4)	9.6(8.6-10.8)	9.6(8.5-10.6)	0.513
KN-GPF	8.4(7.5-10.1)	8.5(7.2-9.8)	8.5(7.3-9.8)	0.585
KN-LPP	9.8(8.7-12.2)	9.9(8.3-12.0)	9.9(8.3-12.0)	0.814
KN'-MPP	8.1(7.3-9.2)	7.5(6.5-8.5)	7.5(6.6-8.8)	0.017
Açı	94.6(84.9-101.3)	96.8(88.2-107.4)	96.0(87.6-106.0)	0.105

Veriler ortanca(1. – 3. çeyrek) ya da $n(\%)$ olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel anlamlı sonuçlar kalın olarak ifade edilmiştir.



Şekil 4.7. Sağ taraf KN'-MPP değişkeninin anomali sınıfları arasında kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi

4. 3. Pterigomaksiller Ayrılma Bulguları

Çalışmaya dahil edilen 220 hastanın maksillaları sağ ve sol olarak ikiye ayrıldı ve toplamda 440 PMA değerlendirildi. PMA pternlerine baktığımızda, her iki tarafda Tip 3 ayrılmanın daha fazla, sırasıyla Tip 4, Tip 2 ve Tip 1 ayrılmanın olduğu görülmektedir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Pterigomaksiller ayrılma verileri

Sol/sağ	PMA paterni	n(%)
Sol	Tip I	24(10.9)
	Tip II	43(19.5)
	Tip III	107(48.6)
	Tip IV	46(20.9)
Sağ	Tip I	14(6.4)
	Tip II	33(15.0)
	Tip III	89(40.5)
	Tip IV	84(38.2)

Veriler n(%) ya da ortanca(1. ve 3. çeyrekler) istatistikleri ile özetlenmiştir.

Yaş ile PMA tipleri arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile araştırılmıştır ve yaş ile pterigomaksiller ayrılma tipleri arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p>0.05$). Sonuçlar Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Yaş ile PMA paternleri arasında ilişki

Sol/sağ	PMA paterni
Sol	0.082
Sağ	0.088

* $p<0.05$. Veriler Spearman korelasyon katsayıları (ρ) ile özetlenmiştir.

PMA tipleri ile cinsiyet grupları arasında ilişki karşılaştırılmış ve sonuçlar cinsiyet grupları arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Veriler Tablo 4.10’da özetlenmiştir.

Tablo 4.10. Pterigomaksiller ayrılma tipleri ile cinsiyet gruplarının karşılaştırılması

Sol/sağ	Pterigomaksiller ayrılma paterni	Cinsiyet		Toplam (n = 220)	p
		Erkek (n = 87)	Kadın (n = 133)		
Sol	Tip I	12(13.8)	12(9.0)	24(10.9)	0.264
	Tip II	17(19.5)	26(19.5)	43(19.5)	
	Tip III	36(41.4)	71(53.4)	107(48.6)	
	Tip IV	22(25.3)	24(18.0)	46(20.9)	
Sağ	Tip I	7(8.0)	7(5.3)	14(6.4)	0.364
	Tip II	12(13.8)	21(15.8)	33(15.0)	
	Tip III	30(34.5)	59(44.4)	89(40.5)	
	Tip IV	38(43.7)	46(34.6)	84(38.2)	

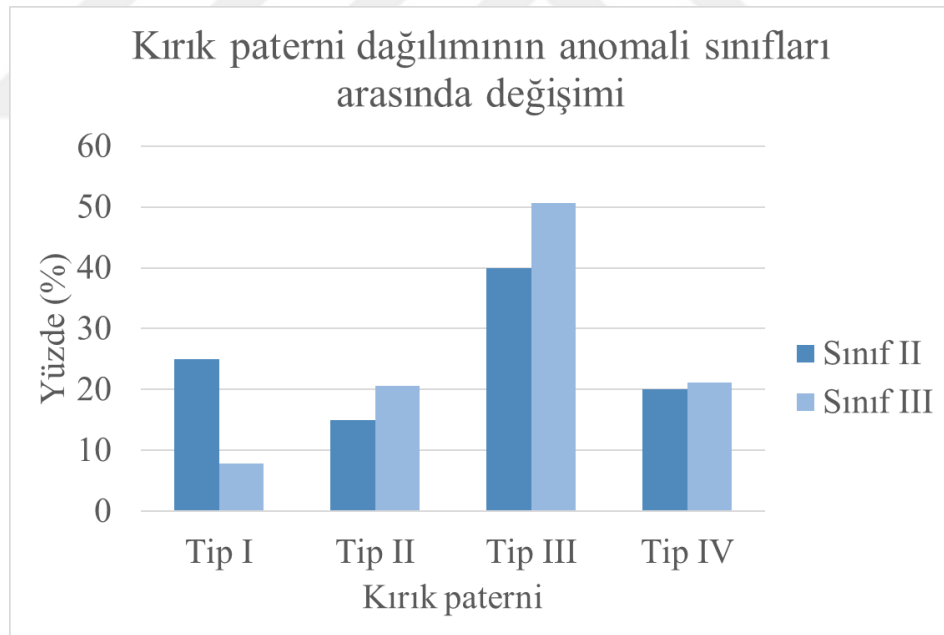
Veriler ortanca (1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir ve $p < 0.05$ Spearman korelasyon katsayıları (ρ) ile özetlenmiştir.

PMA paterni ile anomali tipleri arasında ilişki karşılaştırılmış ve sol taraf PMA paterni değişkeni dağılımı anomali sınıfları arasında anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). PMA paterni Tip I dağılımının sınıf II grubunda daha yüksek olduğu (%25), Tip II, III ve IV dağılımının ise sınıf III grubunda daha yüksek olduğu (%20.6, %50.6 ve %21.1) gözlenmiştir. Sağ taraf da ise PMA paterni ile anomali tipi arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0.05$). Sonuçlar Tablo 4.11’de özetlenmiştir. Anlamlı farklılık saptanan değişkenlere ilişkin sütun grafikleri Şekil 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Pterigomaksiller ayrılma paterni ile anomali tipleri arasında ilişki

Sol/sağ	Pterigomaksiller ayrılma paterni	Anomali Tipi		Toplam (n = 220)	p
		Sınıf II (n = 40)	Sınıf III (n = 180)		
Sol	Tip I	10(25.0)	14(7.8)	24(10.9)	0.017
	Tip II	6(15.0)	37(20.6)	43(19.5)	
	Tip III	16(40.0)	91(50.6)	107(48.6)	
	Tip IV	8(20.0)	38(21.1)	46(20.9)	
Sağ	Tip I	4(10.0)	10(5.6)	14(6.4)	0.157
	Tip II	7(17.5)	26(14.4)	33(15.0)	
	Tip III	10(25.0)	79(43.9)	89(40.5)	
	Tip IV	19(47.5)	65(36.1)	84(38.2)	

Veriler ortanca(1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir.



Şekil 4.8. Sol taraf pterigomaksiller ayrılma paterni ile anomali grupları arasında dağılımı değişiminin çubuk grafiği ile gösterilmesi.

Çalışmada, PMA paternleri ile anatomik değişkenler karşılaştırılmış ve sağ taraf A-A' değişkeni PMA paterni tipleri arasında anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Tip III grubunda A-A' ortancası, Tip II grubuna kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir. Diğer anatomik değişkenlerin dağılımı PMA paterni tipleri arasında benzer bulunmuştur ($p > 0.05$). Aynı

zamanda, sol taraf PMA ile anatomik değişkenler karşılaştırıldığında, anatomik değişkenlerin dağılımı PMA paterni tipleri arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Sol taraf PMA tipleri ile anatomik değişkenler arasındaki ilişki Tablo 4.12’de, Sağ taraf PMA tipleri ile anatomik değişkenler arasındaki ilişki Tablo 4.13’de özetlenmiştir. Ayrıca, anlamlı farklılık saptanan değişkenlere ilişkin kutu-çizgi grafikleri Şekil 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.12. Sol taraf PMA tipleri ile anatomik değişkenler arasındaki ilişki

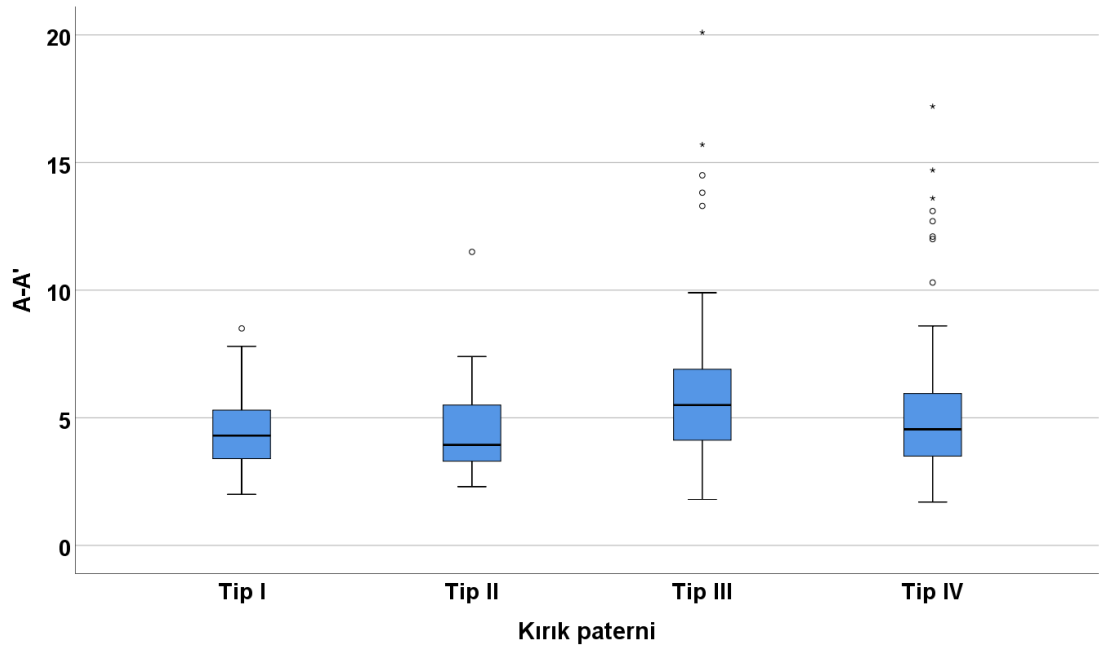
Anatomik Değişken	PMA Paterni				Toplam (n = 220)	p
	Tip I (n = 24)	Tip II (n = 43)	Tip III (n = 107)	Tip IV (n = 46)		
A-A'	5.0(3.5-6.2)	5.1(3.6-6.3)	5.1(3.8-6.5)	4.7(3.3-6.5)	5.0(3.6-6.5)	0.980
KN-KN'	10.1(8.5-10.9)	9.7(8.3-10.6)	9.4(8.4-10.4)	9.7(8.5-10.9)	9.5(8.4-10.6)	0.768
KN-GPF	8.8(7.6-9.5)	7.8(7.2-9.1)	7.8(6.9-9.2)	8.4(7.3-9.3)	8.1(7.2-9.3)	0.649
KN-LPP	10.1(8.4-12.5)	9.6(8.3-11.3)	9.9(8.3-11.7)	10.7(8.6-11.9)	9.9(8.3-11.8)	0.471
KN'-MPP	7.5(6.5-8.8)	7.4(6.4-8.1)	7.2(6.1-8.4)	7.3(5.9-8.4)	7.3(6.2-8.4)	0.858
Açı	94.9(84.0-103.2)	94.4(84.1-105.3)	92.6(82.8-103.9)	90.5(78.2-100.8)	92.9(82.6-103.2)	0.620

Veriler ortanca(1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir.

Tablo 4.13. Sağ taraf PMA tipleri ile anatomik değişkenler arasındaki ilişki

Anatomik Değişken	PMA Paterni				Toplam (n = 220)	p
	Tip I (n = 14)	Tip II (n = 33)	Tip III (n = 89)	Tip IV (n = 84)		
A-A'	4.3(3.4-5.3) ^{ab}	3.9(3.3-5.5) ^a	5.5(4.1-6.9) ^b	4.6(3.5-6.0) ^{ab}	4.8(3.6-6.3)	0.002
KN-KN'	9.2(8.1-11.2)	9.4(8.6-10.3)	9.6(8.4-10.6)	9.8(8.6-10.8)	9.6(8.5-10.6)	0.829
KN-GPF	7.5(6.3-10.0)	8.3(7.2-9.0)	8.4(7.4-10.0)	8.8(7.6-10.1)	8.5(7.3-9.8)	0.233
KN-LPP	9.5(8.2-12.2)	9.2(8.4-11.1)	10.2(8.4-12.2)	9.9(8.3-12.1)	9.9(8.3-12.0)	0.762
KN'-MPP	7.9(7.2-9.2)	7.5(6.5-8.8)	7.5(6.5-8.6)	7.5(6.6-8.5)	7.5(6.6-8.8)	0.834
Açı	97.2(90.6-103.7)	94.7(88.3-100.0)	94.5(85.3-106.8)	97.2(89.5-107.5)	96.0(87.6-106.0)	0.438

Veriler ortalanca(1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel anlamlı sonuçlar kalın olarak ifade edilmiştir. Aynı satırda yer alan farklı harfler gruplar arası farklılığı ifade etmektedir.



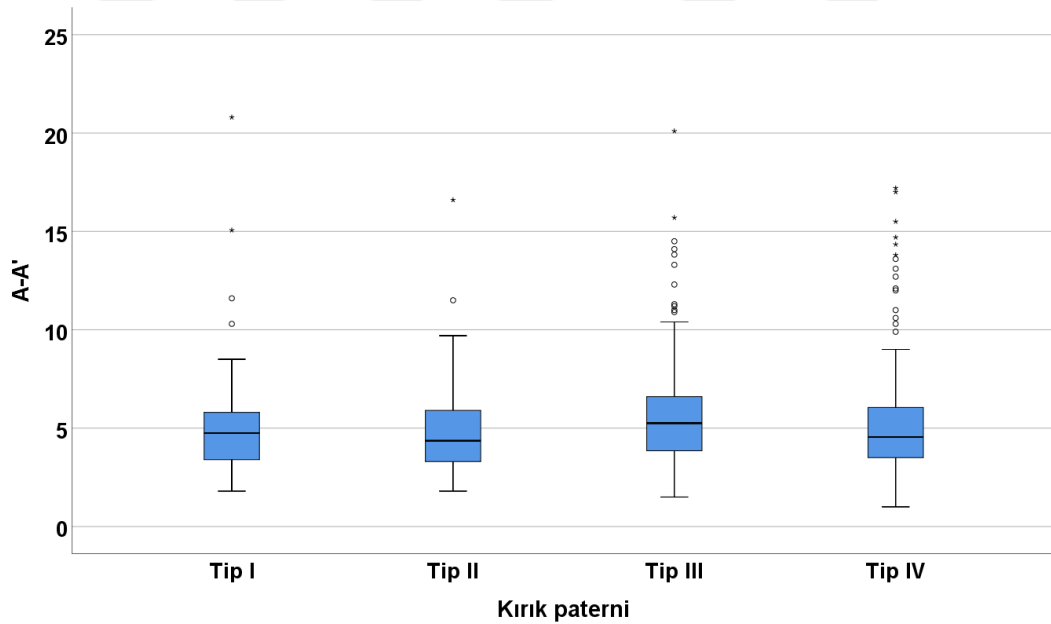
Şekil 4.9 . Sağ taraf PMA paterni tipleri arasında A-A' değişiminin kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi.

Olguların tümünde, sağ ve sol taraf ayırımı yapmadan PMA paternleri değerlendirildiğinde, 440 pterigomaksiller ayrılmanın 196'da Tip III, 130'da Tip IV, 76'da Tip II ve 38'de Tip I ayrılma olduğu görülmüştür. Ayrıca, anatomik değişkenler ile PMA paternleri arasında ilişki analiz edildiğinde, A-A' değişkeni PMA paterni tipleri arasında anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Tip III grubunda A-A' ortancası, Tip II ve Tip IV gruplarına kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir. Anlamlı farklılık saptanan değişkenlere ilişkin kutu-çizgi grafikleri Şekil 4.10'da verilmiştir. Diğer anatomik değişkenlerin dağılımı PMA paterni tipleri arasında benzer bulunmuştur ($p>0.05$). Sonuçlar, Tablo 4.14'de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Anatomik değişkenlerin PMA paterni gruplarına göre karşılaştırılması

Anatomik Değişken	PMA Paterni				Toplam (n = 440)	p
	Tip I (n = 38)	Tip II (n = 76)	Tip III (n = 196)	Tip IV (n = 130)		
A-A'	4.8(3.4-5.8) ^{ab}	4.4(3.3-5.9) ^a	5.3(3.9-6.6) ^b	4.6(3.5-6.1) ^a	4.9(3.6-6.4)	0.049
KN-KN'	9.6(8.3-11.0)	9.5(8.6-10.5)	9.5(8.4-10.5)	9.7(8.6-10.8)	9.5(8.4-10.6)	0.704
KN-GPF	8.4(6.7-9.6)	8.1(7.2-9.1)	8.2(7.0-9.4)	8.7(7.4-9.8)	8.3(7.3-9.5)	0.137
KN-LPP	9.8(8.4-12.2)	9.4(8.3-11.3)	10.0(8.3-11.8)	10.1(8.3-12.0)	9.9(8.3-11.8)	0.599
KN'-MPP	7.7(6.7-8.8)	7.4(6.4-8.3)	7.4(6.3-8.6)	7.5(6.3-8.5)	7.4(6.4-8.5)	0.760
Açı	95.3(84.8-103.7)	94.6(85.5-102.1)	93.6(84.0-104.6)	96.0(86.3-105.7)	94.7(84.8-104.9)	0.839

Veriler ortanca(1. – 3. çeyrek) ya da n(%) olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel anlamlı sonuçlar kalın olarak ifade edilmiştir. Aynı satırda yer alan farklı harfler gruplar arası farklılığı ifade etmektedir.



Şekil 4.10. PMA paterni tipleri arasında A-A' değişiminin kutu-çizgi grafiği ile gösterilmesi

5.TARTIŞMA

Dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacıyla maksillada uygulanan ortognatik cerrahi teknikler arasında LF I osteotomisi, cerrahi tekniğin kolay uygulanabilmesi, düşük komplikasyon oranı, estetik ve fonksiyonler problemlerin çözümündeki başarısı ve öngörülebilir stabil sonuçları nedeniyle en sık yapılan cerrahi tekniktir (1,2). LF I osteotomisi, maksillanın tüm düzlemlerde hareketine izin verir ve mandibular cerrahi ile kombine edilebilir bir prosedürdür (3). Maksillanın her yönde mobilize edilebilmesi için pterigomaksiller birleşkenin ayrılması gereklidir (4). PMA, Le Fort I osteotomisi sırasında maksiller hareketi sağlamak için kritik bir adımdır. Bu prosedürün ilk aşamalarında, çoğu cerrah pterigomaksiller bileşkenin ayrılması için kavisli bir osteotom kullanmış ve bu prosedürün tatminkar bir şekilde güvenilir olduğunu bildirmiştir (5) . O zamandan beri, PMB yerine kavisli bir osteotom yerleştirilerek uygulanan kör bir yaklaşım benimsenmiştir (6,7). 2004 yılında ağız ve çene cerrahları arasında yapılan bir anket çalışmasında, düzenli olarak ortognatik cerrahi yapan ve LF I osteotomisi uygulayan 175 cerrahtan 137'i (%78) PMA için bir osteotom kullandığını bildirmiştir ve osteotom kullanarak pterigomaksiller ayrılma gerçekleştiren 137 cerrahtan 11'i (%8) son bir yıl içinde vakaların yeniden ameliyata alınmasını gerektirecek ameliyatsonrası ciddi kanama ile karşılaştığını bildirmiştir (216).

Bu çalışmada, türk toplumunda dentofasiyal deformite nedeniyle LF 1 ostetomisi yapılmış 220 hastanın verisi geriye dönük olarak değerlendirildi ve maksillaları sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılarak toplamda 440 PMA incelendi. Hastalar yaş, cinsiyet ve anomalinin tipi açısından kategorize edildi ve ameliyatöncesi DVT verileri üzerinde yöntem kısmında anlatılan anatomik ölçümler yapıldı ve ameliyatsonrası 1.ay içerisinde alınan DVT verileri üzerinden pterigomaksiller ayrılma tipleri değerlendirildi. Anatomik farklı gruplar ile anomali tipi, yaş, cinsiyet ve PMA paternleri arasındaki

ilişkiler araştırıldı. Bu çalışmada, tüm olgularda PMA kavisli bir osteotom kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve her hangi bir ciddi komplikasyon görülmemiştir.

Literatürde, LF I osteotomisinin komplikasyon oranı %1,1 ile %6,4 arasında değiştiği bildirilmiştir (8,9). Komplikasyon oranının düşük olmasına rağmen, literatürde LF I osteotomisi ile ilişkili çok ciddi komplikasyonlar rapor edilmiştir. Bunlar arasında, sfenopalatin, desenden palatin ve maksiller arterlerden hayati tehdit edici kanamalar, internal karotid arter yaralanması, arteriovenöz malformasyonlar, kraniyal sinir yaralanmaları, kafa tabanı kırığı, oftalmik komplikasyonlar, körlük gibi komplikasyonlar yer almaktadır (9–18). Ayrıca, pterigoid plak kırıkları diğer komplikasyonlardan bağımsız olarak ortaya çıkabilir. Bu bağımsız pterigoid plak kırıkları komplikasyona yol açmasa da, kırık segmentleri arasındaki interferanslar ilerleme veya gerileme sırasında maksillanın mobilizasyonunu engelleyebilir (24,226).

Literatürde bildirilen komplikasyonların bir çoğusu PMA ile ilişkilendirilmiştir. Bu sebeple, PMA, LF I osteotomisinin istenmeyen komplikasyonlarından kaçınmak için çok önemli bir aşamasıdır. Bu nedenle, olumsuz pterigomaksiller ayrılmayı önlemek için birçok farklı teknik ve araç tanımlanmıştır (6,19–25).

Literatür incelendiğinde, pterigomaksiller ayrılmada farklı teknik ve sonuçlarının, farklı etnik gruplarda pterigomaksiller bölge anatomisinin ve pterigomaksiller ayrılma üzerinde etkilerinin araştırıldığı çalışmaların yapıldığı görülmektedir (4,19,20,26–32).

Turvey ve Fonseca (228), pterigomaksiller osteotomi sırasında komplikasyonların önüne geçmek için osteotomun alt kenarının pterygomaksiller fissürün dibinde konumlandırılması ve yukarı doğru yönlendirilmemesini sağlayarak dikkatli bir teknik kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Başka bir çalışmada, Laster ve ark., özel olarak geliştirdikleri "köpekbalığı yüzgeci" osteotomunun bu amaçla güvenilir olarak kullanılabileceğini bildirmiştir (23).

Cheng ve ark., (22), kadavra üzerinde yaptıkları çalışmalarında güvenilir bir PMA için osteotomun doğru açıda yerleştirmenin önemini vurgulamışlar ve geleneksel kavisli osteotomlar ile bu açını yakalamanın zor olduğunu, geliştirdikleri "Kuğu Boynu" osteotomu ile osteotominin güvenilir bir şekilde uygulanabileceğini bildirmişlerdir.

Robinson ve Henry (229), yaptıkları çalışmada 8 yeni kadavra üzerinde Le Fort I osteotomisi yaparak, kavisli bir osteotom kullanarak PMA gerçekleştirdi ve 16 taraftan

7’de düşük seviyede pterigoid plak kırığı, 5’de yüksek seviyede pterigoid plak kırığı ve 3’de parçalı pterigoid plak kırığı gerçekleştiği bildirilmiştir.

Lanigan ve Guest (25), taze kadavralarda PMA yönelik alternatif yaklaşımlar üzerine yürütülen bir çalışmada, konvansiyonel tekniğin sadece 3/20 kenarda (%15) ideal ayırmalara ve düşük seviyeli pterigoid plak kırıklarına yol açtığı bulunmuştur. 12/20 kenar (%60) ve 5/20 kenarda (%25) yüksek seviyeli kırıklar oluşmuştur (25).

Rennick ve Symington çalışmalarında (230), klasik teknik kullanılarak PMA’nın sıklıkla pterigoid plakların kırıkları ile komplike olduğunu belirtmektedirler. Pterigomaksiller bölgenin anatomik varyasyonları, pterigoid plak kırıklarının veya bu bölgenin ideal olmayan ayrılmasının nedenlerinden biri olduğunu bildirilmiştir.

Precious ve ark., (6) osteotom kullanılmadan yapılan PMA’nın komşu vasküler yapılara zarar verme riskini azalttığını öne sürmüştür. Yaptıkları çalışmada, 30 hastada osteotom kullanarak, 28 hastada ise osteotom kullanmadan toplam 58 hastada 116 pterigomaksiller ayrılma gerçekleştirilmiş ve ameliyat sonrası CBCT üzerinde pterigoid plak kırığı değerlendirilmiştir. Sonuç, osteotom kullanılan vakaların %80’de ve osteotom kullanılmayanların %86’da kabul edilebilir PMA’nın gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, osteotom kullanılan olguların %87’de, osteotom kullanılmayan olguların ise 82%’de pterigomaksiller bileşimin alt seviyesinde pterigoid plak kırığı olduğu bildirilmiştir ve osteotom kullanılan ve kullanılmayan olguların sonuçları benzerlik göstermiştir. Bildirdikleri kabul edilebilir ayrımın tanımı belirsiz olsa da, bu çalışma Le Fort I osteotomisinde PMA gerçekleştirmek için bir osteotomun her zaman gerekli olmadığını öne sürdü. Ayrıca, çalışmada gözlemlenen yüksek oranda pterigoid plak kırılması, osteotom kullanılmasından bağımsız olarak meydana geldi.

Bu çalışmada, tüm olgularda kavisli bir osteotom kullanıldı ve pterigoid plak kırığı ile gerçekleşen PMA tipi (Tip 4) olguların sadece %29,5’de gözlemlenmiştir. Pterigoid plak kırıklarının oluşması sıklıkla, osteotomun yanlış açılması veya künt bir osteotomun kullanılması gibi aletlerin yanlış kullanımına bağlı olarak ortaya çıkar (231). Osteotomun kesici kenarı geniş ve kalınsa, pterigomaksiller bileşkede keskin bir kesik yerine künt, parçalayıcı bir yaralanmaya neden olma eğilimindedir (232).

Lanigan ve Loewy (19), 16 vakada mikro salınlı bir testere kullanarak gerçekleştirdikleri pterigomaksiller ayrılmayı değerlendirdiği çalışmada, 32 tarafın 26’sında (%81) ideal veya ideale yakın ayrılmalar, 32 tarafın 6’sında (%19) düşük

seviyeli pterigoid plak kırıkları olduğu bildirildi. Sağ tarafta daha ideal ayrılma kaydedildi, bu da sağ elini kullanan cerrahların testereyi sol PMB'i ayırmak için uygulamada zorluk yaşayabilecekleri ile açıklandı.

Bu çalışmada, sağ ve sol taraf pterigomaksiller ayrılma paternleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi. Her iki tarafta Tip 3 ayrılmanın (ideal ayrılma) daha fazla, sırasıyla Tip 4 (pterigoid plak kırığı ile ayrılma), Tip 2 ve Tip 1(maksiller tüber kırığı) ayrılmanın olduğu görülmektedir.

Trimble ve ark. (24), PMA için, modifiye edilmiş bir teknik tanımladılar, bu teknikte, maksilla tüber vertikal olarak ikinci moların distalinden kesilmiş ve ardından maksillayı LF I seviyesinde ayırmak için premaksillaya düşük basınç uygulanmıştır.

Dadwal ve ark. (226), PMA için kavisli bir osteotomun kullanıldığı geleneksel yöntemi, Trimble tekniği ile karşılaştırmak için sekiz hasta üzerinde randomize kontrollü bir çalışma yapmıştır. Hastaların maksillaları sağ ve sol olmakla ikiye ayrılmış ve toplam 16 PMA değerlendirilmiş. Postoperatif CBCT taramalarda Trimble tekniği ile yapılan olgularda pterigoid plaklarda kırılma görülmezken, konvansiyonel grupta sekiz taraftan üçünde kırık olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, preoperatif CBCT üzerinde pterigomaksiller bölge anatomisi değerlendirilmiş ve T-PMB kalınlığı, W-PMB genişliği, G-PMB lateralindeki en konkav nokta ile great palatin kanal arasındaki mesafe ve F- PMB yüksekliği ölçülmüştür. Sonuç: (T) $4,5\pm1,2$, (W) $7,8\pm1,5$, (G) $7,4\pm1,6$, (F) $8,0\pm1,9$ olarak ve PMB kalınlığının 3,6 mm veya daha az olduğu durumlarda pterigoid plak kırıklarının olduğu bildirilmiştir. Yazarlar, PMA için Trimble tekniğinin, özellikle pterigoid plakların elverişsiz kırıklarını azaltmak için güvenli bir yöntem olduğunu ve PMB ince olduğunda, osteotomla uygulanan kuvvetin kolayca yayılabileceğini ve istenmeyen pterigoid plak kırıklarına neden olabileceğini öne sürdüler. Literatürde bildirilen başka çalışmalarda da, PMB çok kalın veya ince olması istenmeyen PMA riskini artırabileceği bildirilmektedir (29,233).

Hwang ve ark. (26), Kore toplumunda kuru kafataslarında bir osteotom kullanarak LF I osteotomisi ile ilgili deneysel bir çalışmada, pterigomaksiller bölgenin kalınlığının ayrılma grubunda pterigoid plak kırığı grubuna göre önemli ölçüde daha fazla olduğunu bildirmiştir. PMB'nin ortalama kalınlığı ayrılma grubunda 7.70 mm, kırık grubunda 4.70 mm olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada, PMB kalınlığı 5,3(3,9-6,6), genişliği 9,5(8,4-10,5), PMB'nin lateralindeki en konkav nokta ile great palatin kanal arasındaki mesafe 8,2(7,0-9,4) olarak bulunmuştur ve pterigomaksiller bileşkenin kalınlığı PMA paterni tipleri arasında anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Tip 3(ideal ayrılma) grubunda kalınlık, Tip 2 ve Tip 4 gruplarına kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir. Literatürde bildirilen anatomik değerler ile sonuçlarımızın farklılık göstermesi, ölçüm yöntemindeki farklılıklar ve çalışma grupları içindeki etnik farklılıklar olabilir. Lakin, pterigomaksiller bileşke kalınlığının ayrılma paternleri ile ilişkisi literatürde bildirilen sonuçlar ile benzer bulunmuştur.

Başka bir çalışmada, Kanazawa ve ark. (8), 50 Japon hastada, osteotom kullanılmadan, anterolateral nazal kenar üzerinde konumlanan kemik ayırıcılar tarafından üretilen bir kaldıraç kuvveti kullanarak oluşturulan 100 PMA değerlendirmişler. Ayrıca, ameliyattöncesi CBCT verileri üzerinde PMB'nin anatomisi değerlendirilerek PMA ile ilişkisi araştırılmıştır. PMA tipleri 3D CBCT üzerinde lateral ve aksiyal planda 3 tip A,B,C olarak incelenmiştir. A-maksilla tüberden ayrılma, B-pterigomaksiller bileşimden ayrılma (ideal ayrılma), C-pterigoid plak kırığı ile ayrılma şeklinde sınıflandırılmıştır. Lateral planda değerlendirildiğinde, olguların 24'de B-tip ayrılma, 28'de C-tip ayrılma ve 48'de ise A-tip ayrılma olduğu bildirilmiştir. Olguların yaklaşık %50'sinde maksillanın ayrılması maksilla tüberden ve %28'de ise pterygoid plak kırığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda, erkek cinsiyet, ileri yaş, pterigomaksiller bileşkenin kalınlığı ve maksiller tüberozitenin uzunluğu, pterigoid plak kırılması için önemli risk faktörleri olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada, PMA paternleri ile yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel anlamlı fark görülmedi, lakin, pterigomaksiller ayrılma tipleri anomali grupları ile karşılaştırıldığında maksiller tüber kırığı ile ayrılma tipi (Tip 1) sınıf II anomali grubunda daha fazla görülürken, Tip 3 ve Tip4 ayrılma tipi sınıf III grubunda daha fazla görülmüştür. Tüm olgularda osteotom kullanarak pterigomaksiller ayrılma gerçekleştirdiğimiz için osteotomun sınıf II vakalarda önde konumlandırılmış olması varsayıldı. Lakin, çalışmanın retrospektif doğası nedeniyle ameliyat sırasında osteotomun eğimi ve yerleşimi arasındaki ilişki değerlendirilmedi.

Alfaro ve ark. (218), yaptıkları bir çalışmada minimal invaziv Le Fort I osteotomisi için yeni bir teknik tanımladılar ve 1297 hastada 12 yıllık takipde hiç bir komplikasyon bildirilmedi. Le Fort I osteotomisi 12-22 nolu dişler arasında küçük bir insizyonla geniş

bir mukoperiosteal flep kaldırmaya gerek kalmadan sadece bukkal koridorlardan lateral horizontal kemik kesisi tamamlandıktan sonra, pterigomaksiller ayrılmanı frontal yaklaşımla yerleştirilen bir düz osteotomun bükülmesi ile gerçekleştirdikleri, “Twist tekniği” olarak tanımladıkları bir teknik bildirdiler. Bu teknikle yaptıkları olgularda sorunsuz bir şekilde PMA gerçekleştirdiklerini bildirseler de, PMA paternleri bu çalışmada araştırılmamıştır.

Alfaro ve ark. (222), yaptıkları bir başka çalışmalarında, minimal invaziv LF I cerrahisinde daha önceki çalışmalarında tanımladıkları “Twist tekniği” ile pterigomaksiller ayrılma için, ameliyattöncesi CBCT üzerinde sanal olarak hastaya özel üretilen klavuzun kullanılabileceğini bildirmişler. 12 vaka üzerinde yaptıkları bu çalışmada, pterigomaksiller ayrılma hastaya özel üretilen klavuz maksilla tüber bölgesine yerleştirilerek ultrasonik kemik kesicisi ile flepsiz yaklaşımla yapılmıştır ve ameliyatsonrası CBCT üzerinde olguların tümünde ideal pterigomaksiller ayrılma gerçekleştiğini bildirmişler.

Ueki ve ark. (234), sınıf III hastalarda osteotom kullanılmadan ultrasonik kemik kesicisi ile yaptıkları 37 japon hastada 74 pterigomaksiller ayrılma değerlendirmişler. Değerlendirme ameliyatsonrası 1.hafta alınan CBCT verileri üzerinde 5 anatomik landmark işaretlenerek 8 kırılma paterni şeklinde yapılmıştır. Sonuç olarak, olguların sadece 18(%24,3) tarafta pterigomaksiller bileşimden ayrılma (ideal ayrılma) gerçekleşmiştir, 29(%39,2) tarafta pterigomaksiller bileşimin önünde maksiller tüberde kırılma gerçekleştiği bildirilmiştir. Cinsiyetler arası pterigomaksiller ayrılmada fark görülmemiştir.

Yapılan başka bir çalışmada, Riddhi J.Joshi ve ark. (235), ortalama yaş 27(9,7) olan, 49 kadın ve 21 erkek hastadan oluşan 70 hastada sağ ve sol taraf toplam 140 pterigomaksiller ayrılma, osteotom kullanmadan sadece maksilla “down fracture” sonrası maksillanın mobilizasyonunu Rowe forsepsleri ve Tessier retraktörleri ile yaptıkları olguları değerlendirmişler. Ameliyattöncesi alınan CBCT üzerinde hem sagittal hemde aksiyel planda 4 anatomik parametre ölçülmüş ve ameliyatsonrası alınan CBCT üzerinde pterigomaksiller ayrılma paternleri 4 tip olarak (Tip1, Tip2, Tip3, Tip4) değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, en yaygın pterigomaksiller ayrılma tipinin Tip1 (pterigomaksiller bileşkenin önünde) %54,3, sırasıyla Tip2 (pterigomaksiller bileşimin osteotomi hattının altında kalan ayrılma tipi) %40, ve Tip3 (pterigoid plağın parçalı

kırığı) %5,7 görüldüğü bildirilmiştir. Olgularda Tip4 (osteotomi hattının üstünde kalan pterigoid plak kırığı) pterigomaksiller ayrılma görülmemiştir. Sağ ve sol pterigomaksiller ayrılma paternleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ameliyattöncesi CBCT üzerinde yaptıkları anatomik değerlendirmede pterigomaksiller bileşimin kalınlığı ortalama 4,77(1,7), genişliği 9,65(1,2), lateral pterigoid plak mesafesi 9,77(2,8), medial pterigoid plak mesafesi 7,28(1,59) olarak değerlendirilmiştir ve pterigomaksiller ayrılma paterni ile pterigomaksiller bileşim kalınlığı, lateral ve medial pterigoid plak mesafesi arasında zayıf pozitif korelasyon ($p=0,04$) görüldüğü bildirilmiştir. Pterigomaksiller bileşimin genişliği ile ayrılma paternleri arasında zayıf negatif korelasyon ($r=0,03$) olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, Pterigomaksiller ayrılma ile yaş arasında zayıf ilişki ($r=0,14$) görüldüğü bildirilmiştir.

Daha önce merkezimizde yapılan bir başka çalışmada Bilge ve ark. (4), 31 kadın 17 erkek toplam 48 vakada 96 taraf, pterigomaksiller ayrılma paternini üç farklı kesici alet kullanarak (piezoelektrik kemik kesici, ultrasonik kemik neşteri ve konvansiyonel Lindeman frez) değerlendirdiler. Ayrıca, ameliyattöncesi CBCT verileri üzerinde PNS seviyesinde aksiyel kesitte pterigomaksiller bölge anatomisi incelenmiş ve pterigomaksiller ayrılma paternleri ile ilişkisi araştırılmıştır. Tüm vakalarda pterigomaksiller ayrılmanı gerçekleştirmek için kavisli bir osteotom kullanılmıştır. Pterigomaksiller ayrılma paternleri için dört tip belirlenmiştir ve olguların tümünde en yaygın ayrılma paterni Tip 3 (58) (maksiller tüberden kırılma) olarak bulunmuştur. Pterigomaksiller ayrılma paternlerinin insidansı: en çok Tip1 (pterigomaksiller bileşimden) ayrılma ultrasonik kemik neşteri ile yapılan, Tip2 ve Tip3 (maksiller tüberden) ayrılma Lindeman fissür ile yapılan ve Tip4 (pterigoid plak kırığı) ayrılma piezoelektrik kemik kesici ile yapılan olgularda bulunmuştur. Ayrıca, yaşla pterigomaksiller ayrılma tipi Tip3 arasında pozitif korelasyon olduğu, cinsiyet ve anomali tipi ile pterigomaksiller ayrılma arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Medial pterigoid plak mesafesi pterigomaksiller ayrılma ile ilişkili bulunmuş ve diğer anatomik değişkenler ile pterigomaksiller ayrılma arasında anlamlı ilişki görülmemiştir.

Neema ve ark. (30), Afrika toplumunda 63 vakanın CBCT verileri üzerinde pterigomaksiller bölge anatomisini değerlendirdikleri çalışmalarında, CBCT görüntülerinin C2 seviyesinde aksiyel kesitlerinde 126 taraf incelenmiştir.

Pterigomaksiller bileşim sinostoz ve fissür olarak iki tip olarak araştırılmış ve olguların 83’de (%65,9) fissür tip, 43’de (%34,1) ise sinostoz tip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, kadın cinsiyetde taraflar arası bileşim tipi farklılığı (asimetri) daha fazla bulunmuş. Pterigomaksiller bileşimin kalınlığı $6,40 \pm 1,97$, genişliği $10,24 \pm 1,97$, yüksekliği ise $17,45 \pm 5,26$ olarak değerlendirilmiştir. Pterigomaksiller bileşim yüksekliği ve genişliği erkek cinsiyetde daha fazla, kalınlık ise kadın cinsiyetde daha fazla bulunmuştur. Great palatin kanal lokalizasyonu cinsiyetler arası farklılık göstermemiştir.

Odabaşı ve ark. (27), Türk toplumunda 100 erkek ve 100 kadın toplam 200 vakada 400 taraf pterigomaksiller bölge morfolojisini CBCT üzerinde nazal tabandan 5,2mm yukarıda aksiyel kesitte değerlendirdikleri çalışmada, maksilla anterior kenar ile great palatin kanal arasındaki anterior mesafenin erkeklerde daha fazla olduğu ve ayrıca sol tarafta daha fazla olduğunu, ayrıca medial pterigoid plak uzunluğunun ve pterigomaksiller bileşke kalınlığının kadınlarda daha fazla, sağ taraf great palatin kanal ile lateral konkav nokta arasındaki mesafenin daha fazla olduğu bildirilmiştir (27).

Bu çalışmada, anatomik değişkenler cinsiyet grupları arasında karşılaştırılmış ve pterigomaksiller bileşkenin kalınlığı, genişliği, ve great palatin kanal mesafesi değişkenleri cinsiyet grupları arasında anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Erkek hastalarda pterigomaksiller bileşkenin kalınlığı, kadın hastalara kıyasla daha düşük iken, genişlik ve great palatin kanal mesafesi daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, anomali tipleri ile anatomik değişkenler arasında karşılaştırma yapıldığında, medial pterigoid plak mesafesinin sınıf II anomali tipinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Pterigomaksiller ayrılma kavisli bir osteotomun pterigomaksiller bileşimdeki en içbükey noktaya yerleştirilerek gerçekleştirilir. Pterigomaksiller bileşkenin içbükeyliği hastadan hastaya değişebilir. Bu çalışmada eksenel düzlemde pterigomaksiller bileşke açısı gösterilmiş ve ölçülmüştür. Anatomik değişkenler ile yaş arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, hem sol, hem de sağ tarafta yaş ile açı değişkenleri arasında pozitif yönlü, çok zayıf düzeyde, istatistiksel anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Lakin, pterigomaksiller bileşkenin açısı ile pterigomaksiller ayrılma paternleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Pterigomaksiller bölgenin morfolojisinin değerlendirildiği çalışmaların değerlerindeki bu farklılıklar etnik farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca, ölçüm pozisyonu farklı değerlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Maksillada gerileme veya posterior

gömme yapıldığında, bazen maksiller tüberozitenin arka duvarın ve pterigoid plakların ön kısmının çıkarılması gerekir. Bu da, ameliyatsonrası CBCT üzerinde pterigomaksiller ayrılma paternleri değerlendirildiğinde farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilir. Ayrıca, pterigomaksiller ayrılma paternlerinin ve ölçüm yöntemlerinin standartize edilmiş olmaması çalışma sonuçlarının karşılaştırılmasında zorluklara neden olmaktadır.

Pterigomaksiller bölgenin karmaşık anatomik yapısı, pterigoid plak kırıklarının veya bu bölgenin istenmeyen şekilde ayrılmasının nedenlerinden biridir. Bu bölgedeki anatomik yapıların tam olarak bilinmesi ameliyatı yapan cerrahlar için önemlidir. İstenmeyen pterigoid plak kırığı için kalınlığın tek kriter olarak kabul edilmemesi gerektiğine dikkat edilmelidir. Pterigomaksiller bileşkenin başarılı bir şekilde ayrılması büyük ölçüde tekniğe bağlıdır. Ayrıca Fujii ve ark. (29), pterigoid plak kırığının, pterigomaksiller bileşkeye kadar uzanan kesim hatlarında konvansiyonel kesim hatlarına göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Pterigomaksiller bileşkede tam ayırma ve pterigoid kırıklarından kaçınma, Le Fort I osteotomi güvenlik sonuçlarını etkilemez. Bununla birlikte, yüksek seviyeli pterigoid plak kırıklarının kanama ve yalancı anevrizma oluşumu gibi komplikasyonlara yol açabileceğine dair radyografik belgelerle desteklenen iyi klinik kanıtlar vardır. Bu nedenle pterigomaksiller ayrılma sırasında yüksek seviyeli pterigoid plak kırıklarına dikkat gösterilmelidir.

Artan kemik kalınlığı veya kemik defektleri gibi bu bölgedeki anatomik varyasyonların, bireyi nispeten istenmeyen pterigomaksiller ayrılma riskine yatkın hale getireceğine dikkat edilmelidir. Bu nedenle, Le Fort I osteotomisi sırasında daha güvenli bir cerrahi prosedüre izin vermek için ameliyat öncesi BT analizi bireysel olarak yapılmalı ve aynı hastada iki taraf arasındaki farklar belirlenmelidir. Pterigomaksiller bileşkenin anatomik yapılarının tam olarak bilinmesi, osteotomi için doğru aletin seçilmesi ve ideal ayırma tekniği cerrahların komplikasyonlardan kaçınması açısından önemlidir. CBCT görüntüleri posterior maksillanın anatomik yapılarının değerlendirilmesinde kullanılmalıdır. Tüm bu değerlendirmeler ile potansiyel risk belirlendikten sonra spesifik enstrümanlar ve teknikler seçilebilir.

Bu çalışmada, ameliyâtöncesi ve ameliyatsonrası hastalardan alınan DVT verileri kullanıldı ve görüntüleme için radyasyona maruz kalma ile ilgili olarak, geleneksel BT'ye kıyasla hastalara verilen radyasyon dozunu önemli ölçüde azalttı.

Ludlow ve Ivanovic (236), yaygın ağız ve çene-yüz radyografik görüntüleme için alternatif tıbbi BT taramalarına kıyasla dental CBCT'nin doz koruyucu bir teknik olarak önerilebileceği sonucuna varmışlardır.

Kanazawa ve ark., çalışmalarında (8), bazı vakalarda postoperatif CBCT görüntülerini BT ile karşılaştırdıklarında, lateral ve medial pterigomaksiller ayrılma modellerini araştırmak için ince kemik ve yumuşak dokuları ayırt etmenin zor olduğunu bildirdiler .

Patcas ve ark. (237), 1 mm'lik alveoler kemik kalınlığının, yüksek çözünürlüklü bir protokolde bile tamamen gözden kaçabileceğini öne sürmüştür. Bu, CBCT görüntülerini kullanarak daha ince kemik dokularını değerlendirmenin zor olduğunu gösterir. Radyografik prosedürün seçiminde tanısal yarar ve doz zarar dengeleri önemli hususlardır (104,114,238).

LF I osteotomisi her ne kadar güvenilir bir ameliyat olarak benimsenmiş ve komplikasyon oranları düşük olsa da, literatürde rapor edilen ciddi komplikasyonları önlemek için PMB'nin doğru ayrılması gerekmektedir. Bu amaçla, preoperatif olarak bölgenin anatomisi, komşu anatomik yapılarla olan ilişkisi, kemik yoğunluğu ve kalınlığı dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli ve kişiye özel yaklaşım tercih edilmelidir.

6.SONUÇLAR

Ortognatik cerrahi, dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacıyla yapılan majör ve invaziv bir cerrahi yaklaşımdır. Bu amaçla, maksillada uygulanan ortognatik cerrahi teknikler arasında Le Fort I osteotomisi, en sık yapılan cerrahi tekniktir. Le Fort I osteotomisi, ile maksillanı istenen konuma getirmek için tüm kemik bağlantılarının ayrılması gerekmektedir. Maksilla anterior ve lateral duvarlar vizualizasyonunun sağlanabilmesi nedeniyle kolay bir şekilde kemik kesiciler ile ayrılabilirken, maksilla posterior bölgede pterigomaksiller bileşimin ayrılması kör bir yaklaşımla yapılmaktadır. Pterigomaksiller bileşimin önemli anatomik yapılara komşuluğu nedeniyle, farklı teknik ve modifikasyonlar bilinmesine rağmen, pterigomaksiller bileşimin ayrılması sırasında ciddi komplikasyonlar oluşabilmektedir. Literatürde bildirilen komplikasyonların bir çoğusu pterigomaksiller ayrılma ile ilişkilendirilmiştir. İstenilen estetik ve fonksiyonel sonuca en az invaziv yöntemle ve postoperatif komplikasyonla ulaşmak önemlidir. Bu sebeple, pterigomaksiller ayrılma, Le Fort I osteotomisinin istenmeyen komplikasyonlarından kaçınmak için çok önemli bir aşamasıdır. Pterigomaksiller ayrılmanın osteotom veya osteotom kullanılmadan yapılması konusunda literatürde tartışmalar devam etmektedir.

Bu çalışmada, dentofasiyal deformite nedeniyle Le Fort I osteotomisi yapılmış hastaların sonuçları analiz edildi, pterigomaksiller bölge anatomisi incelendi ve olumsuz pterigomaksiller ayrılma için risk teşkil edebilecek faktörler araştırıldı. Ayrıca, farklı etnik gruplar arasında anatomik değişkenlerin farklılık gösterebileceği varsayılarak türk toplumunda pterigomaksiller bölge morfolojisi değerlendirildi. Tüm vakalarda osteotom kullanıldı ve pterigomaksiller ayrılma paternleri değerlendirildi.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar:

Ameliyat öncesi DVT verileri üzerinden maksillanın pterigomaksiller bileşke anatomisinin değerlendirilmesi, doğru bir pterigomaksiller ayrılma gerçekleştirmek için önemlidir.

Pterigomaksiller bileşke kalınlığı pterigomaksiller ayrılma paternleri üzerinde etkilidir. Pterigomaksiller bileşkenin kalınlığı ile ideal pterigomaksiller ayrılma paterni arasında pozitif korelasyon vardır.

Pterigomaksiller bileşke kalınlığı kadınlarda daha fazladır.

Pterigomaksiller bileşkenin genişliği ve great palatin kanal mesafesi erkeklerde daha fazladır.

Sağ ve sol taraf bazı anatomik değişenler farklılık göstermektedir. Her taraf ayrıca incelenmelidir.

Anomali tipine göre pterigomaksiller ayrılma paterni değişebilmektedir. Tip I (maksilla tüberden) ayrılma sınıf II anomalilerde, Tip II, Tip III, Tip IV ayrılmalar sınıf III anomali tipinde daha fazla görülmektedir.

Yaş ve Cinsiyet ile pterigomaksiller ayrılma paternleri arasında istatistiksel anlamlı ilişki görülmedi.

Yaş ile pterigomaksiller bileşim açısı artmaktadır.

6.KAYNAKLAR

1. Perciaccante VJ, Bays RA. Maxillary orthognathic surgery. Princ oral Maxillofac surgery Hamilton-London BC Decker. 2004;1179–204.
2. Hoffman GR, Islam S. The difficult Le Fort I osteotomy and downfracture: a review with consideration given to an atypical maxillary morphology. J Plast Reconstr aesthetic Surg. 2008;61(9):1029–33.
3. Proffit WR, White RP, Sarver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. Vol. 283. Mosby St. Louis; 2003.
4. Bilge S, Kaba YN, Demirbas AE, Kütük N, Kiliç E, Alkan A. Evaluation of the Pterygomaxillary Separation Pattern in Le Fort I Osteotomy Using Different Cutting Instruments. Vol. 78, Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2020. p. 1820–31.
5. O'Regan B, Bharadwaj G. Pterygomaxillary separation in Le Fort I osteotomy UK OMFS consultant questionnaire survey. Br J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2006 Feb;44(1):20–3. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2005.07.012>
6. Precious DS, Goodday RH, Bourget L, Skulsky FG. Pterygoid plate fracture in Le Fort I osteotomy with and without pterygoid chisel: A computed tomography scan evaluation of 58 patients. J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 1993 Feb;51(2):151–3. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278239110800138>
7. Cervantes A, Abitia D, Espinoza R, Orozco H. An alternative method for pterigomaxillary disjunction in LeFort I osteotomy: a modification for “Twist technique.” Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2019 May 1 [cited 2021 Oct 10];48:112–3. Available from: <http://www.ijoms.com/article/S0901502719304515/fulltext>

8. Kanazawa T, Kuroyanagi N, Miyachi H, Ochiai S, Kamiya N, Nagao T, et al. Factors predictive of pterygoid process fractures after pterygomaxillary separation without using an osteotome in Le Fort I osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013 Mar 1;115(3):310–8.
9. Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Teltzrow T, Schulze A, Berten J, et al. Intra- and perioperative complications of the LeFort I osteotomy: a prospective evaluation of 1000 patients. *J Craniofac Surg [Internet]*. 2004 [cited 2022 Nov 28];15(6):971–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15547385/>
10. Newhouse RF, Schow SR, Kraut RA, Price JC. Life-threatening hemorrhage from a Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 1982 Feb 1;40(2):117–9.
11. Lanigan DT, Hey JH, West RA. Major vascular complications of orthognathic surgery: Hemorrhage associated with Le Fort I osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg*. 1990 Jun 1;48(6):561–73.
12. Humber CC, Lanigan DT, Hohn FI. Retrograde hemorrhage (Hemolacria) from the lacrimal puncta after a le fort i osteotomy: A report of 2 cases and a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(2):520–7.
13. Watts PG. Unilateral abducent nerve palsy: A rare complication following a le fort i maxillary osteotomy following a le fort I maxillary osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 1984 Jun;22(3):212–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0266435684901001>
14. Steel BJ, Cope MR. Unusual and Rare Complications of Orthognathic Surgery: A Literature Review. *J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2012 Jul 1 [cited 2022 Nov 19];70(7):1678–91. Available from: <http://www.joms.org/article/S0278239111008159/fulltext>
15. Smith IM, Anderson PJ, Wilks MJ, David DJ. Traumatic Arteriovenous Malformation following Maxillary Le Fort I Osteotomy. <https://doi.org/10.1597/06-223> [Internet]. 2008 May 1 [cited 2022 Nov 28];45(3):329–31. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1597/06-223>

16. Reiner S, Hamil Willoughby J. Transient abducens nerve palsy following a Le Fort I maxillary osteotomy: Report of a case. *J Oral Maxillofac Surg*. 1988 Aug 1;46(8):699–701.
17. Kurasawa Y, Sato H, Katada R, Inada T, Shiota T, Shimane T. Delayed Epistaxis which Was Developed after Orthognathic Surgery with Le Fort I Osteotomy and Managed by Endoscopic Cauterization. *Case Rep Dent*. 2022;2022.
18. Goffinet L, Laure B, Tayeb T, Amado D, Herbreteau D, Arbeille P, et al. An arteriovenous fistula of the maxillary artery as a complication of Le Fort I osteotomy. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2010 Jun 1;38(4):251–4.
19. Lanigan D., Loewy J. Postoperative computed tomography scan study of the pterygomaxillary separation during the Le Fort I osteotomy using a micro-oscillating saw. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1995 Oct;53(10):1161–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0278239195906258>
20. Ueki K, Nakagawa K, Marukawa K, Yamamoto E. Le Fort I osteotomy using an ultrasonic bone curette to fracture the pterygoid plates. Vol. 32, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2004. p. 381–6.
21. Lee SH, Lee SH, Mori Y, Minami K, Park HS, Kwon TG. Evaluation of pterygomaxillary anatomy using computed tomography: Are there any structural variations in cleft patients? Vol. 69, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011. p. 2644–9.
22. Cheng LHH, Robinson PP. Evaluation of a swan's neck osteotome for pterygomaxillary dysjunction in the Le Fort I osteotomy. Vol. 31, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1993. p. 52–3.
23. Laster Z, Ardekian L, Rachmiel A, Peled M. Use of the 'shark-fin' osteotome in separation of the pterygomaxillary junction in Le Fort I osteotomy: a clinical and computerized tomography study. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2002 Feb;31(1):100–3. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502701901791>

24. Trimble LD, Tideman H, Stoelinga PJW. A modification of the pterygoid plate separation in low-level maxillary osteotomies. Vol. 41, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1983. p. 544–6.
25. Lanigan DT, Guest P. Alternative approaches to pterygomaxillary separation. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1993 Jun;22(3):131–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S090150270580236X>
26. Han JJ, Hwang SJ. Evaluation of early postoperative healing of pterygomaxillary region after LeFort I osteotomy with total maxillary setback movement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2014 Dec;118(6):647–54. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S221244031400683X>
27. Odabaşı O, Erkmen E, Özlem Üçok C, Akif Bakir M, Yıldizer Keriş E, Şahin O. Morphometric analysis of pterygomaxillary region by using cone beam computed tomography. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2021 Jun;122(3):273–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S246878552030152X>
28. Renick BM, Symington JM. Postoperative computed tomography study of pterygomaxillary separation during the Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1991 Oct;49(10):1061–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/027823919190139D>
29. Fujii H, Kuroyanagi N, Kanazawa T, Yamamoto S, Miyachi H, Shimozato K. Three-dimensional finite element model to predict patterns of pterygomaxillary dysjunction during Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2017 May;46(5):564–71. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502716303563>
30. Neema B, Olabu BO, Butt FMA, Idenya PM, Cheruiyot I, Misiani M. Computed Tomography Scan Assessment of the Anatomy of the Pterygomaxillary Junction and Its Relevance in Le Fort I Osteotomy. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2020 Oct;31(7):2017–20. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/SCS.00000000000006588>

31. Oliveira GQV, Rossi MA, Vasconcelos TV, Neves FS, Crusoé-Rebello I. Cone beam computed tomography assessment of the pterygomaxillary region and palatine canal for Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2017 Aug;46(8):1017–23. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502717314029>
32. Dolanmaz D, Esen A, Emlik D, Çandırlı C, Kalaycı A, Çiçekcibaşı A. Comparison of two different approaches to the pterygomaxillary junction in Le Fort I osteotomy. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* [Internet]. 2008 Sep;106(3):e1–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210408003806>
33. Casap N, Rushinek H. Minimally Invasive Orthognathic Surgery. *Minimally Invasive Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018. p. 109–16.
34. AlAsseri N, Swennen G. Minimally invasive orthognathic surgery: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2018 Oct;47(10):1299–310. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502718301486>
35. Weng Lye K. Article in *Annals of the Academy of Medicine*. 2008 [cited 2022 Sep 25]; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/23262841>
36. Gonçalves ES, Duarte MAH, Palmieri C, Zakhary GM, Ghali GE. Retrospective analysis of the effects of orthognathic surgery on the pharyngeal airway space. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2021 Dec 26];72(11):2227–40. Available from: https://docksci.com/retrospective-analysis-of-the-effects-of-orthognathic-surgery-on-the-pharyngeal-_5acee628d64ab269065fed14.html
37. Fonseca RJ. *Oral and Maxillofacial Surgery: 3-Volume Set*. 2017 [cited 2022 Sep 25];2696. Available from: https://books.google.co.kr/books?id=_fwNvgAACAAJ
38. Eslamipour F, Najimi A, Tadayonfard A, Azamian Z. Impact of Orthognathic Surgery on Quality of Life in Patients with Dentofacial Deformities. *Int J Dent* [Internet]. 2017 [cited 2022 Sep 25];2017. Available from: <https://pmc/articles/PMC5635278/>

39. Zhu S-S, Li Y-F. Comprehensive correction of maxillofacial bone deformity-consideration and combined application of orthognathic surgery and facial contouring surgery. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2022 Sep 25];39(3):255–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34041872/>
40. Jacobson A. Psychological aspects of dentofacial esthetics and orthognathic surgery. *Angle Orthod* [Internet]. 1984 Jan 1 [cited 2022 Sep 25];54(1):18–35. Available from: <https://europepmc.org/article/med/6584049>
41. Kim S-J, Kim M-R, Shin S-W, Chun Y-S, Kim E-J. Evaluation on the psychosocial status of orthognathic surgery patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2009 Dec 1 [cited 2022 Sep 25];108(6):828–32. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1079210409005186>
42. Relle R, Silegy T. Orthognathic surgery: diagnosis and treatment of dentofacial deformities. *J Calif Dent Assoc* [Internet]. 2004 Oct 1 [cited 2022 Sep 25];32(10):831–6. Available from: <https://europepmc.org/article/med/15622708>
43. White CS, Dolwick MF. Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* [Internet]. 1992 Jan 1 [cited 2022 Sep 25];7(1):7–14. Available from: <https://europepmc.org/article/med/1453040>
44. Clauss-Ehlers CS. *Encyclopedia of cross-cultural school psychology*. Springer; 2010.
45. Farhadieh R, Bulstrode N, Cugno S. *Plastic and reconstructive surgery: approaches and techniques*. John Wiley & Sons; 2015.
46. Silva I, Cardemil C, Kashani H, Bazargani F, Tarnow P, Rasmusson L, et al. Quality of life in patients undergoing orthognathic surgery—A two-centered Swedish study. *J Cranio-Maxillofac Surg*. 2016;44(8):973–8.
47. Wolford LM, Fields RT. Diagnosis and treatment planning for orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg*. 2000;2:24–55.

48. Thomas PM. Orthodontic camouflage versus orthognathic surgery in the treatment of mandibular deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1995 May 1 [cited 2021 Dec 26];53(5):579–87. Available from: <https://europepmc.org/article/med/7722728>
49. Van Sickels JE. Orthodontic and surgical camouflage for treatment of skeletal discrepancies. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet]. 2001 Mar 1 [cited 2021 Dec 26];9(1):95–109. Available from: <https://europepmc.org/article/med/11905339>
50. Tucker MR. Orthognathic surgery versus orthodontic camouflage in the treatment of mandibular deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*. 1995 May 1;53(5):572–8.
51. Reyneke JP. Essentials of orthognathic surgery. Quintessence,; 2003.
52. Reyneke JP. Reoperative orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin*. 2011;23(1):73–92.
53. Işıksal E, Hazar S, Akyağın S. Smile esthetics: perception and comparison of treated and untreated smiles. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006;129(1):8–16.
54. Dellavia C, Ghislanzoni LTH, Peretta R. Occlusal Morphology 1 Year after Orthodontic and Surgical-Orthodontic Therapy: A Quantitative Analysis of Clinically Successful Patients. *Angle Orthod*. 2008;78(1):25–31.
55. Bloomquist DS, Lee JJ. Principles of mandibular orthognathic surgery. *Peterson's Princ oral Maxillofac surgery*,. 2004;2:1135–83.
56. Steinhauser EW. Historical development of orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 1996 [cited 2021 Dec 26];24(4):195–204. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8880445/>
57. FORT L, R. Etude experimentale sur les fractures de la machoire superieure. *Rev Chir* [Internet]. 1901 [cited 2021 Dec 26];23:208. Available from: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10016046255>
58. Drommer RB. The history of the “Le Fort I osteotomy.” *J Maxillofac Surg*. 1986 Jan 1;14(C):119–22.

59. Gartshore L. A brief account of the life of René Le Fort. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010;48(3):173–5.
60. Naini FB, Gill DS. *Orthognathic surgery: principles, planning and practice.* John Wiley & Sons; 2017.
61. Stearns JW, Fonseca RJ, Saker M. *Revascularization and Healing of orthognathic surgical procedures.* Oral Maxillofac surgery Philadelphia, Pa WB Saunders Co. 2000;
62. Kocher T. *Chirurgische operationslehre.* G. Fischer; 1902.
63. Lanz O. Osteoplastische resection beider oberkiefer nach kocher. *Dtsch zeitschrift für Chir.* 1893;35(5):423–32.
64. Partsch C. Eine neue Methode temporärer Gaumenresection. 1898.
65. Le Fort R, TESSIER DRP. Experimental study of fractures of the upper jaw. *Plast Reconstr Surg.* 1972;50(5):497–506.
66. Hausamen J-E. The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *J cranio-maxillofacial Surg.* 2001;29(1):2–21.
67. Pincus W. Beitrag zur Klinik und Chirurgie des Nasen-Rachenraumes. *Arch Klin Chir.* 1907;82:110.
68. Wolfe SA. Günther Cohn-Stock, MS, DDS, father of maxillary orthognathic surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 1989;17(7):331–4.
69. Wassmund M. *Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels.* Meusser. Leipzig. 1927;
70. Wassmund M. *Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer.* Vol. 1. H. Meusser; 1935.
71. Wassmund M. *Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels: unter besonerer Berücksichtigung der Komplikationen des Hirnschädels; ihre Klinik und Therapie; praktisches Lehrbuch.* Meusser; 1927.
72. Bloomquist DS. Anterior Segmental Mandibular Osteotomies for the Correction of Facial–Skeletal Deformities. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet].

- 2007 Aug 1 [cited 2022 Sep 25];19(3):369–79. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1042369907000234>
73. Axhausen G. Zur Behandlung veralteter disloziert geheilter Oberkieferbrüche. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilk.* 1934;1:334.
 74. Bell RB. A History of Orthognathic Surgery in North America. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018 Dec 1;76(12):2466–81.
 75. Mathes SJ, Hentz VR. *Plastic Surgery* (8 volume set). Philadelphia, PA Saunders Elsevier. 2006;
 76. Dal P. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J oral Surg.* 1961;19:42–7.
 77. Möhlhenrich SC, Ayoub N, Peters F, Winterhalder P, Prescher A, Hölzle F, et al. Evaluation of the lingual fracture patterns after bilateral sagittal split osteotomy according to Hunsuck/Epker modified by an additional inferior border osteotomy using a burr or ultrasonic device. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019;48(5):620–8.
 78. Obwegeser H. Surgery of the maxilla for the correction of prognathism. *Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde= Rev Mens suisse d'odontostomatologie.* 1965;75:365–74.
 79. Kufner J. Four-year experience with major maxillary osteotomy for retrusion. *J oral Surg (American Dent Assoc 1965).* 1971;29(8):549–53.
 80. Bell WH, Proffit WR, White RP. *Surgical correction of dentofacial deformities.* Philadelphia ...: Saunders; 1980.
 81. Wyatt WM. Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggested modification of technique. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Apr 1;35(2):137–41.
 82. Monson LA. Bilateral Sagittal Split Osteotomy. *Semin Plast Surg* [Internet]. 2013 [cited 2022 Sep 26];27(3):145. Available from: [/pmc/articles/PMC3805998/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24411111/)
 83. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, George C, Kaczynski R. Long-term comparison of treatment outcome and stability of Class II patients treated with

- functional appliances versus bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2005;127(4):451–64.
84. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod*. 2004;74(4):558–67.
 85. Brons S, Becking AG, Tuinzing DB. Value of informed consent in surgical orthodontics. *J oral Maxillofac Surg*. 2009;67(5):1021–5.
 86. ÇOBAN G, YAVUZ İ. Ortognatik Cerrahi Tedavi ve Yumuşak Dokular Üzerindeki Etkisi. *Arşiv Kaynak Tarama Derg*. 2021;30(1):1–12.
 87. Bailey LJ, Cevidanes LHS, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004;126(3):273–7.
 88. Kiyak HA. Psychosocial considerations in surgery and orthodontics. *Surg Treat by*. 1990;71–91.
 89. Bays RA, Bouloux GF. Complications of orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin*. 2003;15(2):229–42.
 90. Larsen MK. Indications for Orthognathic Surgery - A Review. *Ohdm*. 2017;16(2):1–13.
 91. Mills PB. The orthodontist's role in surgical correction o f dentofacial deformities. *Am J Orthod*. 1969 Sep 1;56(3):266–72.
 92. Wolford LM, Reiche-Fischel O, Mehra P. Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003 Jun 1;61(6):655–60.
 93. Grillo R. Orthognathic Surgery: A Bibliometric Analysis of the Top 100 Cited Articles. *J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Nov 1;79(11):2339–49.
 94. Toh AQJ, Leung YY. The effect of orthognathic surgery on temporomandibular disorder. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2022 Mar 1;50(3):218–24.
 95. Harris M, Hunt N. Fundamentals of Orthognathic Surgery. *Fundam Orthognath Surg [Internet]*. 2008 Jun [cited 2022 Nov 14]; Available from: https://books.google.com/books/about/Fundamentals_of_Orthognathic_Surgery.html?hl=tr&id=v0kqwJncBvgC

96. Legan HL, Hill SC, Sinn DP. Surgical–Orthodontic Treatment of Dentofacial Deformities. *Dent Clin North Am*. 1981 Jan 1;25(1):131–56.
97. Choi JW, Lee JY. Current concept of the surgery-first orthognathic approach. *Arch Plast Surg* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2022 Nov 14];48(2):199–207. Available from: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.5999/aps.2020.01305>
98. Naini FB, Gill DS. Challenges and opportunities facing contemporary orthognathic surgery. <https://doi.org/10.1177/1465312519840044> [Internet]. 2019 Mar 27 [cited 2022 Nov 14]; Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1465312519840044>
99. Wirthlin JO, Shetye PR. Orthodontist’s role in orthognathic surgery. *Semin Plast Surg* [Internet]. 2013 [cited 2022 Nov 14];27(3):137–44. Available from: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0033-1357110>
100. Górska A, Gębska M. Late postoperative complications and dysfunction of the stomatognathic system (SS) in patients after orthognathic surgery. *J Educ Heal Sport* [Internet]. 2020 Jun 26;10(6):206–22. Available from: <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/JEHS.2020.10.06.023>
101. Tang ELK, Wei SHY. Recording and measuring malocclusion: A review of the literature. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1993 Apr 1;103(4):344–51.
102. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod*. 1984 Dec 1;86(6):449–69.
103. White SC, Pharoah MJ. The Evolution and Application of Dental Maxillofacial Imaging Modalities. *Dent Clin North Am*. 2008 Oct 1;52(4):689–705.
104. Caloss R, Atkins K, Stella JP. Three-Dimensional Imaging for Virtual Assessment and Treatment Simulation in Orthognathic Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007 Aug 1;19(3):287–309.
105. Mah J, Hatcher D. Current status and future needs in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2003 [cited 2022 Nov 14];6(SUPPL1):10–6.

Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1034/j.1600-0544.2003.230.x>

106. Harrell WE. 3D Diagnosis and Treatment Planning in Orthodontics. *Semin Orthod*. 2009 Mar 1;15(1):35–41.
107. Hajeer MY, Millett DT, Ayoub AF, Siebert JP. Applications of 3D Imaging in Orthodontics: Part I. <https://doi.org/10.1179/146531204225011346> [Internet]. 2019 Feb 5 [cited 2022 Nov 14];31(1):62–70. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1179/146531204225011346>
108. Scarfe WC, Farman AG. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dent Clin North Am*. 2008 Oct 1;52(4):707–30.
109. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, et al. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: Comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2007 Oct 1;132(4):429–38.
110. Farman AG, Scarfe WC. The Basics of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography. *Semin Orthod*. 2009 Mar 1;15(1):2–13.
111. Grauer D, Cevdanes LSH, Proffit WR. Working with DICOM craniofacial images. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009 Sep 1;136(3):460–70.
112. Maeda M, Katsumata A, Arijii Y, Muramatsu A, Yoshida K, Goto S, et al. 3D-CT evaluation of facial asymmetry in patients with maxillofacial deformities. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2006 Sep 1;102(3):382–90.
113. Cevdanes LHS, Styner MA, Proffit WR. Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006 May 1;129(5):611–8.
114. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2003 [cited 2022 Nov 14];6(SUPPL1):31–6. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1034/j.1600-0544.2003.259.x>
115. Müssig E, Wörtche R, Lux CJ. Indications for Digital Volume Tomography in Orthodontics. *J Orofac Orthop / Fortschritte der Kieferorthopädie* 2005 663

- [Internet]. 2005 May [cited 2022 Nov 14];66(3):241–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00056-005-0444-1>
116. Hechler SL. Cone-Beam CT: Applications in Orthodontics. *Dent Clin North Am*. 2008 Oct 1;52(4):809–23.
 117. Swennen GRJ, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: Spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006 Sep 1;130(3):410–6.
 118. Soriano RM, Das JM. Anatomy, Head and Neck, Maxilla. StatPearls [Internet]. 2021 Sep 18 [cited 2022 Sep 28]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538527/>
 119. Lev D, Artzi Z. The Anatomy of the Maxilla and the Mandible. In: Bone Augmentation by Anatomical Region [Internet]. Wiley; 2020 [cited 2022 Nov 5]. p. 1–16. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/9781119427926.ch1>
 120. Brennan PA, Mahadevan V, Evans BT. Clinical Head and Neck Anatomy for Surgeons [Internet]. Brennan PA, Mahadevan V, Evans BT, editors. Clinical Head and Neck Anatomy for Surgeons. CRC Press; 2015 [cited 2022 Sep 28]. 1–324 p. Available from: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=mWADCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=head+and+neck+anatomy&ots=Rrvhf89oCC&sig=kCF3AvzKx8A6sxLb8pyQ7Xh3MFw&redir_esc=y#v=onepage&q=head+and+neck+anatomy&f=false
 121. Apenhasmit W, Chompoopong S, Methathrathip D, Sangvichien S, Karuwanarint S. Clinical anatomy of the posterior maxilla pertaining to Le Fort I osteotomy in Thais. *Clin Anat* [Internet]. 2005 Jul 1 [cited 2022 Sep 28];18(5):323–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ca.20131>
 122. Cheung LK, Fung SC, Li T, Samman N. Posterior maxillary anatomy: implications for Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1998 Oct;27(5):346–51. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502798800623>

123. Petruzzelli GJ. Surgical Anatomy of the Head and Neck. Otol Neurotol [Internet]. 2002 Mar [cited 2022 Sep 28];23(2):237–8. Available from: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=obQrAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP8&dq=head+and+neck+anatomy&ots=SV8rC_vzHV&sig=HkRrc4eLYFW5QPrDrC9SScCCsTM&redir_esc=y#v=onepage&q=head and neck anatomy&f=false
124. Aziz SR, Marchena JM, Puran A. Anatomic characteristics of the infraorbital foramen: A cadaver study. J Oral Maxillofac Surg. 2000 Sep 1;58(9):992–6.
125. Macedo VC, Cabrini RR, Faig-Leite H, Macedo VC, Cabrini RR, Faig-Leite H. Infraorbital foramen location in dry human skulls. J Morphol Sci [Internet]. 2017 Jan 16 [cited 2022 Sep 28];26(1):0–0. Available from: <http://www.jms.periodikos.com.br/article/587cb48c7f8c9d0d058b4733>
126. Norton NS. Netter's head and neck anatomy for dentistry e-book [Internet]. 2016 [cited 2022 Sep 28]. 47–50 p. Available from: https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=J9sqDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=head+and+neck+anatomy&ots=MiXlcz345z&sig=WnZqlATtg7fK6kmLnhVudpxdNS0&redir_esc=y#v=onepage&q=head and neck anatomy&f=false
127. Ozcan EM, Dergin G, Basa S. Prevalence of nasolacrimal canal obstruction and epiphora following maxillary orthognathic surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2018 Jun 1;47(6):715–20.
128. Jang SY, Kim MK, Choi SM, Jang JW. Nasolacrimal duct obstruction after maxillary orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2013 Jun;71(6):1085–98.
129. You ZH, Bell WH, Finn RA. Location of the nasolacrimal canal in relation to the high Le Fort I osteotomy. J Oral Maxillofac Surg. 1992 Oct 1;50(10):1075–80.
130. Eliason MJ, Schafer J, Archer B, Capra G. The Impact on Nasal Septal Anatomy and Physiology Following Le Fort I Osteotomy for Orthognathic Surgery. J Craniofac Surg [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 Sep 28];32(1):277–81. Available from:

https://journals.lww.com/jcraniofacialsurgery/Fulltext/2021/02000/The_Impact_on_Nasal_Septal_Anatomy_and_Physiology.65.aspx

131. Cheung LK, Fung SC, Li T, Samman N. Posterior maxillary anatomy: implications for Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1998 Oct 1;27(5):346–51.
132. Choi J, Park HS. The clinical anatomy of the maxillary artery in the pterygopalatine fossa. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003 Jan 1;61(1):72–8.
133. Siebert JW, Angrigiani C, McCarthy JG, Longaker MT. Blood supply of the Le Fort I maxillary segment: an anatomic study. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 1997 [cited 2022 Sep 28];100(4):843–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9290651/>
134. Tomaszewska IM, Zwinczewska H, Gładysz T, Walocha JA. Anatomy and clinical significance of the maxillary nerve: A literature review. Vol. 74, *Folia Morphologica (Poland)*. 2015. p. 150–6.
135. Aarabi M, Tabrizi R, Hekmat M, Shahidi S, Puzesh A. Relationship Between Mandibular Anatomy and the Occurrence of a Bad Split Upon Sagittal Split Osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014 Dec 1;72(12):2508–13.
136. Mickey B, Hutchins L, Ellis E. The role of the Le Fort I maxillotomy in the management of incompletely resected pituitary macroadenomas. *Skull Base* [Internet]. 2007 Nov [cited 2022 Sep 26];17(6):369–78. Available from: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-2007-986426>
137. Naran S, Steinbacher DM, Taylor JA. Current Concepts in Orthognathic Surgery. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2022 Sep 26];141(6):925e-936e. Available from: https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2018/06000/Current_Concepts_in_Orthognathic_Surgery.43.aspx
138. Fun-Chee L. Technical modification of the sagittal split mandibular ramus osteotomy. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1992 Dec 1 [cited 2022 Sep 26];74(6):723–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0030422092903979>

139. Phillips C, Kiyak HA, Bloomquist D, Turvey TA. Perceptions of recovery and satisfaction in the short term after orthognathic surgery. *J oral Maxillofac Surg.* 2004;62(5):535–44.
140. Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *J oral Maxillofac Surg.* 2001;59(10):1128–36.
141. O'RYAN F. Complications of orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 1990;2:593–613.
142. Thomas PM, Sarver DM, Tucker MR. Prevention and management of complications. In: *Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity.* Mosby/Elsevier St Louis, MO; 2003. p. 695.
143. Chow LK, Singh B, Chiu WK, Samman N. Prevalence of Postoperative Complications After Orthognathic Surgery: A 15-Year Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 May 1;65(5):984–92.
144. Van de Perre JPA, Stoelinga PJW, Blijdorp PA, Brouns JJA, Hoppenreijts TJM. Perioperative morbidity in maxillofacial orthopaedic surgery: a retrospective study. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 1996 Oct 1;24(5):263–70.
145. Teltzrow T, Kramer FJ, Schulze A, Baethge C, Brachvogel P. Perioperative complications following sagittal split osteotomy of the mandible. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2005 Oct 1;33(5):307–13.
146. Ayoub AF, Rcs F, Lalani Z, Wood GA, Ashraf D, Ayoub F. Complications following orthognathic surgery that required early surgical intervention: Fifteen years' experience. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 2001;16:138–44.
147. Phillips C, Blakey III G. Short-term recovery after orthognathic surgery: A medical daily diary approach. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(10):892–6.
148. Phillips C, Blakey III G, Jaskolka M. Recovery after orthognathic surgery: short-term health-related quality of life outcomes. *J oral Maxillofac Surg.* 2008;66(10):2110–5.
149. Jaskolka MS. Predictors of short term quality of life after orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(8):40.

150. Kiyak HA, Hohl T, West RA, McNeill RW. Psychologic changes in orthognathic surgery patients: a 24-month follow up. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42(8):506–12.
151. Kiyak HA, Vitaliano PP, Crinean J. Patients' expectations as predictors of orthognathic surgery outcomes. *Heal Psychol.* 1988;7(3):251.
152. Flanary CM, Alexander JM. Patient responses to the orthognathic surgical experience: factors leading to dissatisfaction. *J oral Maxillofac Surg.* 1983;41(12):770–4.
153. Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 13th edn, vol. 2. Macgraw Hill, New York. 1994;
154. Aukland K. Why don't our feet swell in the upright position? *Physiology.* 1994;9(5):214–9.
155. López-Ramírez M, Vílchez-Pérez MÁ, Gargallo-Albiol J, Arnabat-Domínguez J, Gay-Escoda C. Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. *Lasers Med Sci.* 2012;27(3):559–66.
156. Trowbridge HO, Emling RC. *Inflammation: a review of the process.* 1993;
157. Bell WH, Fonseca RJ, Kennedy JW, Levy BM. Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy. *J Oral Surg* [Internet]. 1975 Apr 1 [cited 2021 Dec 26];33(4):253–60. Available from: <https://europepmc.org/article/med/1054396>
158. Chegini S, Dhariwal DK. Review of evidence for the use of steroids in orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2012;50(2):97–101.
159. Fillingim RB, Ness TJ. Sex-related hormonal influences on pain and analgesic responses. *Neurosci Biobehav Rev.* 2000;24(4):485–501.
160. Deng J, Murphy BA, Dietrich MS, Wells N, Wallston KA, Sinard RJ, et al. Impact of secondary lymphedema after head and neck cancer treatment on symptoms, functional status, and quality of life. *Head Neck.* 2013;35(7):1026–35.

161. Lanigan DT, West RA. Management of postoperative hemorrhage following the Le Fort I maxillary osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1984 Jun;42(6):367–75. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278239184800087>
162. Lanigan DT, Hey J, West RA. Hemorrhage following mandibular osteotomies: A report of 21 cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991 Jul 1;49(7):713–24.
163. Lanigan DT. VASCULAR COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH ORTHOGNATHIC SURGERY. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1997 May 1;9(2):231–50.
164. Robl MT, Farrell BB, Tucker MR. Complications in orthognathic surgery a report of 1000 cases. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2022 Nov 19];26(4):599–609. Available from: <http://www.oralmaxsurgery.theclinics.com/article/S1042369914000843/fulltext>
165. Turvey TA. Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus: incidence and management. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1985 Jul 1 [cited 2022 Nov 19];43(7):504–9. Available from: <https://europepmc.org/article/med/3859593>
166. Tuinzing D, Ko E. Complications related to the intraoral vertical ramus osteotomy Cite this paper.
167. Morris DE, Lo LJ, Margulis A. Pitfalls in Orthognathic Surgery: Avoidance and Management of Complications. *Clin Plast Surg*. 2007 Jul 1;34(3):e17–29.
168. Lanigan DT, Hey JH, West RA. Major vascular complications of orthognathic surgery: False aneurysms and arteriovenous fistulas following orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991 Jun 1;49(6):571–7.
169. Mehra P, Cottrell DA, Caiazzo A, Lincoln R. Life-threatening, delayed epistaxis after surgically assisted rapid palatal expansion: A case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999 Feb 1;57(2):201–4.
170. Solomons NB, Blumgart R. Severe late-onset epistaxis following le Fort I osteotomy: angiographic localization and embolization. *J Laryngol Otol* [Internet]. 1988 [cited 2022 Nov 19];102(3):260–3. Available from:

<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-laryngology-and-otology/article/abs/severe-lateonset-epistaxis-following-le-fort-i-osteotomy-angiographic-localization-and-embolization/4440E54D545738B0E3B14134CDB76828>

171. DT L, RA W. Management of postoperative hemorrhage following the Le Fort I maxillary osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1984 Jun 1 [cited 2022 Nov 19];42(6):367–75. Available from: <https://europepmc.org/article/med/6585513>
172. Albernaz VS, Tomsick TA. Embolization of arteriovenous fistulae of the maxillary artery after Le Fort I osteotomy: A report of two cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 1995 Feb 1;53(2):208–10.
173. Pappa H, Richardson D, Niven S. REMOVED: False aneurysm of the facial artery as complication of sagittal split osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 2008 Mar 7 [cited 2022 Nov 19];36(3):180–2. Available from: <https://europepmc.org/article/med/18313935>
174. Madani M, Veznedaroglu E, Pazoki A, Danesh J, Matson SL. Pseudoaneurysm of the facial artery as a late complication of bilateral sagittal split osteotomy and facial trauma. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2010 Nov 1;110(5):579–84.
175. Lowry JC. Thromboembolic disease and thromboprophylaxis in oral and maxillofacial surgery: experience and practice. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1995 Apr 1;33(2):101–6.
176. Al-Bishri A, Dahlberg G, Barghash Z, Rosenquist J, Sunzel B. Incidence of neurosensory disturbance after sagittal split osteotomy alone or combined with genioplasty. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Apr 1;42(2):105–11.
177. Colella G, Cannavale R, Vicidomini A, Lanza A. Neurosensory Disturbance of the Inferior Alveolar Nerve After Bilateral Sagittal Split Osteotomy: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Sep 1;65(9):1707–15.
178. Essick GK, Phillips C, Turvey TA, Tucker M. Facial altered sensation and sensory impairment after orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Jul 1;36(7):577–82.

179. Ow A, Cheung LK. Skeletal Stability and Complications of Bilateral Sagittal Split Osteotomies and Mandibular Distraction Osteogenesis: An Evidence-Based Review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009 Nov 1;67(11):2344–53.
180. Al-Bishri A, Rosenquist J, Sunzel B. On neurosensory disturbance after sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Dec 1;62(12):1472–6.
181. Nesari S, Kahnberg KE, Rasmusson L. Neurosensory function of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal ramus osteotomy: a retrospective study of 68 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005 Jul 1;34(5):495–8.
182. Westermarck A, Bystedt H, Von Konow L. 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 Dec 1;36(6):429–33.
183. Westermarck A, Bystedt H, Von Konow L. Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1998 Dec 1;36(6):425–8.
184. Van Sickels JE, Hatch JP, Dolce C, Bays RA, Rugh JD. Effects of age, amount of advancement, and genioplasty on neurosensory disturbance after a bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Sep 1;60(9):1012–7.
185. Tsuji Y, Muto T, Kawakami J, Takeda S. Computed tomographic analysis of the position and course of the mandibular canal: relevance to the sagittal split ramus osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005 May 1;34(3):243–6.
186. Lanigan DT, Hohn FI. Facial Nerve Injuries after Sagittal Split Mandibular Ramus Osteotomies for Advancement: A Report of 2 Cases and Review of the Literature. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2004 Apr 1 [cited 2022 Nov 19];62(4):503–7. Available from: <http://www.joms.org/article/S027823910301276X/fulltext>
187. Toffanin A, Zupi A, Cicognini A. Sagittal split osteotomy in removal of impacted third molar. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003 May 1;61(5):638–40.
188. Lemke RR, Clark GM, Bays RA, Tiner BD, Rugh JD. Effects of hypesthesia on oral behaviors of the orthognathic surgery patient. *J Oral Maxillofac Surg*. 1998 Feb 1;56(2):153–7.

189. Schendel SA, Epker BN. Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. *J Oral Surg* [Internet]. 1980 Apr 1 [cited 2022 Nov 19];38(4):265–82. Available from: <https://europepmc.org/article/med/6928455>
190. Cunningham SJ, Crean SJ, Hunt NP, Harris M. Preparation, perceptions, and problems: a long-term follow-up study of orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* [Internet]. 1996 Jan 1 [cited 2022 Nov 19];11(1):41–7. Available from: <https://europepmc.org/article/med/9046626>
191. Jacks SC, Zuniga JR, Turvey TA, Schalit C. A retrospective analysis of lingual nerve sensory changes after mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 1998 Jun 1;56(6):700–4.
192. Schultze-Mosgau S, Krems H, Ott R, Wilhelm Neukam F. A prospective electromyographic and computer-aided thermal sensitivity assessment of nerve lesions after sagittal split osteotomy and Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001 Feb 1;59(2):128–38.
193. Newlands C, Dixon A, Altman K. Ocular palsy following Le Fort 1 osteotomy: A case report. Vol. 33, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004. p. 101–4.
194. Escobar V, Greenberg AM, Schwimmer A. Mandibular Osteotomies and Considerations for Rigid Internal Fixation. *Cranio-maxillofacial Reconstr Correct Bone Surg* [Internet]. 2002 Nov 22 [cited 2022 Nov 19];606–22. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-22427-5_52
195. Dendy RA. Facial nerve paralysis following sagittal split mandibular osteotomy: a case report. *Br J Oral Surg*. 1973 Nov 1;11(2):101–5.
196. de Vries K, Devriese PP, Hovinga J, van den Akker HP. Facial palsy after sagittal split osteotomies: A survey of 1747 sagittal split osteotomies. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 1993 Mar 1;21(2):50–3.
197. Rai KK, Shivakumar HR, Sonar MD. Transient Facial Nerve Palsy Following Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy for Setback of the Mandible: A Review of Incidence and Management. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2008 Feb 1 [cited 2022 Nov 19];66(2):373–8. Available from: <http://www.joms.org/article/S0278239106011232/fulltext>

198. Choi BK, Goh RCW, Chen PKT, Chuang DCC, Lo LJ, Chen YR. Facial Nerve Palsy After Sagittal Split Ramus Osteotomy of the Mandible: Mechanism and Outcomes. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Jul 1;68(7):1615–21.
199. MacIntosh RB. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: A 13-year review. *J Maxillofac Surg*. 1981 Jan 1;9(C):151–65.
200. Sammartino G, Califano L, Grassi R, Liccardo F, Marenzi G, Grivetto F, et al. Transient facial nerve paralysis after mandibular sagittal osteotomy. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2005 Nov [cited 2022 Nov 19];16(6):1110–5. Available from: https://journals.lww.com/jcraniofacialsurgery/Fulltext/2005/11000/Transient_Facial_Nerve_Paralysis_After_Mandibular.29.aspx
201. Consolo U, Salgarelli A. Transient facial nerve palsy following orthognathic surgery: A case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1992 Jan 1;50(1):77–9.
202. Stajčić Z, Rončević R. Facial nerve palsy following combined maxillary and mandibular osteotomy: A case report. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 1990 Jul 1;18(5):192–4.
203. Güerriissi J, Stoyanoff J. Atypical Frey syndrome as a complication of Obwegeser osteotomy. *J Craniofac Surg* [Internet]. 1998 Nov 1 [cited 2022 Nov 19];9(6):543–7. Available from: <https://europepmc.org/article/med/10029768>
204. Steenen SA, Becking AG. Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review of fracture patterns. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Jul 1;45(7):887–97.
205. Falter B, Schepers S, Vrielinck L, Lambrichts I, Politis C. Plate removal following orthognathic surgery. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2011 Dec 1;112(6):737–43.
206. Ahn YS, Kim SG, Baik SM, Kim BO, Kim HK, Moon SY, et al. Comparative Study Between Resorbable and Nonresorbable Plates in Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Feb 1;68(2):287–92.
207. Wolford LM. The sagittal split ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2000 Mar 1 [cited

- 2022 Nov 19];58(3):310–2. Available from: <http://www.joms.org/article/S0278239100900624/fulltext>
208. Acebal-Bianco F, Vuylsteke PLPJ, Mommaerts MY, De Clercq CAS. Perioperative complications in corrective facial orthopedic surgery: A 5-year retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Jul 1;58(7):754–60.
 209. Justus T, Chang BL, Bloomquist D, Ramsay DS. Human gingival and pulpal blood flow during healing after Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001 Jan 1;59(1):2–7.
 210. Epker BN. Vascular considerations in orthognathic surgery: II. Maxillary osteotomies. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1984 May 1;57(5):473–8.
 211. Pereira FL, Yaedú RYF, Sant’Ana AP, Sant’Ana E. Maxillary Aseptic Necrosis After Le Fort I Osteotomy: A Case Report and Literature Review. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2010 Jun 1 [cited 2021 Dec 26];68(6):1402–7. Available from: <http://www.joms.org/article/S0278239109015535/fulltext>
 212. Baker SB, Weinzwieg J, Bartlett SP, Whitaker LA. Brain abscess as a complication of orthognathic surgery: diagnosis, management, and pathophysiology. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 1999 Aug 1 [cited 2022 Nov 19];104(2):480–2; discussion 483. Available from: <https://europepmc.org/article/med/10654692>
 213. Ozaki W, Omar Abubaker A, Sotereanos GC, Patterson GT. Cervicofacial actinomycoses following sagittal split ramus osteotomy: A case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1992 Jun 1;50(6):649–52.
 214. Schwartz HC, Wilson MC. Cervicofacial actinomycosis following orthognathic surgery: Report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2001 Apr 1 [cited 2022 Nov 19];59(4):447–9. Available from: <http://www.joms.org/article/S0278239101212476/fulltext>
 215. Maurer P, Otto C, Eckert AW, Schubert J. Actinomycosis as a rare complication of orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* [Internet]. 2002 Jan 1 [cited 2022 Nov 19];17(3):230–3. Available from: <https://europepmc.org/article/med/12353941>

216. Breeze J, Linares CV, Stockton P. Is an osteotome necessary for pterygomaxillary dysjunction or dysjunction through the tuberosity during Le Fort I osteotomy? A systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2016 Apr;54(3):248–52. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0266435615007007>
217. Wolford LM, Stevao ELL. A Modified Leverage Technique to Simplify the Le Fort I Downfracture. Vol. 62, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004. p. 112–4.
218. Hernández-Alfaro F, Guijarro-Martínez R. “Twist Technique” for Pterygomaxillary Dysjunction in Minimally Invasive Le Fort I Osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2013 Feb;71(2):389–92. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S027823911200523X>
219. Rohner D, Yeow V, Hammer B. Endoscopically assisted Le Fort I osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 2001 [cited 2021 Dec 26];29(6):360–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11777355/>
220. Sakai Y, Kobayashi S, Sekiguchi J, Ohmori K. New Method of Endoscopic Pterygomaxillary Disjunction for a Le Fort Type I Osteotomy. *J Craniofac Surg* [Internet]. 1996 Mar;7(2):111–6. Available from: <http://journals.lww.com/00001665-199603000-00006>
221. Susarla SM, Ettinger RE, Egbert MA. Transmucosal Pterygomaxillary Separation in the Le Fort I Osteotomy. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2020 May;145(5):1262–5. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/PRS.00000000000006751>
222. F HA, D PB, OL HJ, A VO. Customized guide for transmucosal pterygomaxillary disjunction: Proof of concept. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022.
223. Precious DS, Frcd C, Morrison a. Use of an Osteotome. 1991. p. 0–1.
224. Stajčić Z. Altering the angulation of a curved osteotome--does it have effects on the type of pterygomaxillary disjunction in Le Fort I osteotomy? An experimental study. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1991 Oct 1 [cited 2022

- Nov 13];20(5):301–3. Available from:
<https://europepmc.org/article/med/1761884>
225. Wikkeling OME, Tacoma J. Osteotomy of the pterygomaxillary junction. *Int J Oral Surg*. 1975 Jul 1;4(3):99–103.
 226. Dadwal H, Shanmugasundaram S, Krishnakumar Raja VB, Shanmugasundaram S. Preoperative and Postoperative CT Scan Assessment of Pterygomaxillary Junction in Patients Undergoing Le Fort I Osteotomy: Comparison of Pterygomaxillary Dysjunction Technique and Trimble Technique-A Pilot Study. *Oral Surg*. 14(3):713–9.
 227. Kanazawa T, Kuroyanagi N, Miyachi H, Ochiai S, Kamiya N, Nagao T, et al. Factors predictive of pterygoid process fractures after pterygomaxillary separation without using an osteotome in le Fort i osteotomy. Vol. 115, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 2013. p. 310–8.
 228. Turvey TA, Fonseca RJ. The anatomy of the internal maxillary artery in the pterygopalatine fossa: its relationship to maxillary surgery. *J Oral Surg* [Internet]. 1980 Feb 1 [cited 2022 Nov 28];38(2):92–5. Available from:
<https://europepmc.org/article/med/6928026>
 229. Robinson PP, Henry CW. Pterygoid plate fractures caused by the Le Fort I osteotomy. Vol. 24, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1986. p. 198–202.
 230. Renick BM, Symington JM. Postoperative computed tomography study of pterygomaxillary separation during the Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991 Oct 1;49(10):1061–5.
 231. O'Regan B, Bharadwaj G. Prospective study of the incidence of serious posterior maxillary haemorrhage during a tuberosity osteotomy in low level Le Fort I operations. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Oct 1;45(7):538–42.
 232. Precious DS, Morrison A, Ricard D. Pterygomaxillary separation without the use of an osteotome. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991;49(1):98–9.

233. Chin YP, Leno MB, Dumrongwongsiri S, Chung KH, Lin HH, Lo LJ. The pterygomaxillary junction: An imaging study for surgical information of LeFort I osteotomy. Vol. 7, Scientific Reports. 2017.
234. Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Okabe K, Alam S, Nakagawa K, et al. Assessment of Pterygomaxillary Separation in Le Fort I Osteotomy in Class III Patients. Vol. 67, Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2009. p. 833–9.
235. Joshi RJ, AlOtaibi N, Naudi K, Henderson N, Benington P, Ayoub A. Pattern of pterygomaxillary disarticulation associated with Le Fort I maxillary osteotomy. Br J Oral Maxillofac Surg. 2022 Aug 22;
236. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology. 2008 Jul 1;106(1):106–14.
237. Patcas R, Müller L, Ullrich O, Peltomäki T. Accuracy of cone-beam computed tomography at different resolutions assessed on the bony covering of the mandibular anterior teeth. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2012 Jan 1;141(1):41–50.
238. Brooks SL. CBCT Dosimetry: Orthodontic Considerations. Semin Orthod. 2009 Mar 1;15(1):14–8.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Tural MAMMADOV

Uyruğu: AZERBAYCAN

EĞİTİM

Derece Kurum Mezuniyet Tarihi

Lisans: Azerbaycan Tıp Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Bakü/Azerbaycan 2008-2013

Yüksek Lisans (Residency): Azerbaycan Tıp Üniversitesi, Ağız ve Çene-Yüz Cerrahisi ABD, Bakü/Azerbaycan 2013-2018

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl Kurum Görev

2013- 2018 Azerbaycan Tıp Üniversitesi, Ağız ve Çene-Yüz Cerrahisi ABD, Rezident

2018-2022 ERÜ Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD

Uzmanlık Öğrencisi

YABANCI DİL

İngilizce

Rusca