



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA
TEZİ**

**DENTOFASİYAL DEFORMİTE CERRAHİSİNDE
NAZOLAKRİMAL KANALDAKİ DEĞİŞİMLERİN
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
RETROSPEKTİF ANALİZİ**

BEKEM SAATCI

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

TEMMUZ 2021



**DENTOFASİYAL DEFORMİTE CERRAHİSİNDE NAZOLAKRİMAL
KANALDAKİ DEĞİŞİMLERİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
İLE RETROSPEKTİF ANALİZİ**

Bekem SAATCI

DOKTORA TEZİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğu verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Bekem SAATCI

17/06/2021

DENTOFASİYAL DEFORMİTE CERRAHİSİNDE NAZOLAKRİMAL
KANALDAKİ DEĞİŞİMLERİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
RETROSPEKTİF ANALİZİ
(Doktora Tezi)

Bekem SAATCI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2021

ÖZET

Ortognatik cerrahi dentofasiyal anomaliye sahip, gelişim dönemini tamamlamış ya da tamamlanmakta olan hastalarda Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ve Ortodonti uzmanlıklarının iş birliğiyle uygulanan prosedürlerdir. Ortognatik cerrahide dentofasiyal deformiteleri düzeltmek için birçok temel teknik ve bunların modifikasyonları kullanılmaktadır. Günümüzde en sık uygulanan ortognatik cerrahi yaklaşımları maksilla için Le Fort I osteotomisi, mandibula için ise bilateral sagittal split ramus osteotomisidir. Maksiller Le Fort I osteotomisi sırasında birçok anatomik yapının yeri değişmektedir. Bunlardan cerrahi sahaya komşuluk eden nazolakrimal kanal, cerrahi operasyon sırasında kesi hattını oluştururken ve vida-plakların konumlanması sırasında azami özen gösterilmesi gereken bir anatomik yapıdır. Bu amaçla çalışmada büyüme ve gelişimini tamamlamış, Le Fort I operasyonu geçiren 50 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografileri retrospektif olarak incelenmiştir. Bu hastaların preoperatif ve postoperatif konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde nazolakrimal kanalın en dar çapı, en geniş çapı ve boyu ölçülmüştür. Cerrahi planlaması yapılırken operasyon sonrası hastalarda nazolakrimal kanalın daralacağı ve kısılacağı göz önünde bulundurularak hareket edilmelidir. Bu ölçümler doğrultusunda çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar preoperatif konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinin detaylı incelenmesi ile postoperatif oluşabilecek birçok komplikasyondan da kaçınılabileceği görüşünü ortaya koymuştur.

Bilim Kodu : 1003
Anahtar Kelimeler : Dentofasiyal deformite, nazolakrimal, ortognatik cerrahi
Sayfa Adedi : 73
Danışman : Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF CHANGES IN NASOLACRIMAL CANAL WITH
CONE BEAM COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IN DENTOFACIAL DEFORMITY
SURGERY

(Ph. D. Thesis)

Bekem SAATCI

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

July 2021

ABSTRACT

Orthognathic surgery is a procedure applied in cooperation with Oral and Maxillofacial Surgery and Orthodontics specialities in patients with dentofacial anomalies who have completing their developmental period. The most commonly used orthognathic surgical approaches today are Le Fort I osteotomy for the maxilla and bilateral sagittal split ramus osteotomy for the mandible. During the maxillary Le Fort I osteotomy, the location of many anatomical structures' changes. Of these, the nasolacrimal canal, which is adjacent to the surgical field, is an anatomical structure that requires utmost care during the surgical operation while forming the incision line and positioning the screws-plates. For this purpose, cone beam computed tomography of 50 patients who completed their growth and development and underwent Le Fort I operation were retrospectively analysed. In the preoperative and postoperative cone-beam computed tomography images of these patients, the narrowest diameter, widest diameter and length of the nasolacrimal canal were measured. While planning the surgery, it should be taken into consideration that the nasolacrimal canal will narrow and shorten after the operation. In line with these measurements, the results we obtained in our study revealed the opinion that many postoperative complications can be avoided by examining the preoperative cone beam computed tomography images in detail.

Science Code : 1003
Key Words : Dentofacial deformity, nasolacrimal, orthognathic surgery
Page Number : 73
Supervisor : Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecinde mesleki beceri ve yeteneklerimi geliştirmemde bilgi ve deneyimleriyle yanımda olan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum doktora danışmanım kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ'a,

Doktora eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, desteğini her zaman hissettiğim Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mehmet Barış ŞİMŞEK'e,

Mesleki bilgilerimi geliştirmemde tecrübesi ve bilgisi ile önümde yeni ufuklar açan sayın Prof. Dr. Ergun YÜCEL ve kendilerinin şahsında tüm değerli hocalarıma,

Tecrübeleri ve dostluklarıyla her zaman yanımda olan sevgili Doç. Dr. Yeliz KILINÇ, Dr. Dt. Damla SİVRİ, Dr. Dt. Kübra ÖZTÜRK, Dr. Dt. Elshan MURADOV, Dr. Dt. Hacer EBERLİKÖSE, Dr. Dt. Özgün YILDIRIM'a,

Doktora eğitimimi beraber geçirmekten mutluluk duyduğum sevgili eş kıdemlim Dt. Erhan ERSOY başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Her konuda yanımda olan değerli dostum Ezgi BOSTANCIOĞLU'na,

Sevgi ve desteklerini benden esirgemeyen, özverileriyle bugünlere gelmemi sağlayan, bu hayattaki en büyük destekçim annem Hülya BİNLER, babam Hakan BİNLER ve canım anneannem Naciye ALPARSLAN ve kardeşim Berker BİNLER'e,

Ve bu zorlu süreçte her daim yanımda olan, benden desteğini bir an olsun esirgemeyen, sevgi dolu ve sabırlı canım eşim Burak SAATCI'ya,

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dentofasiyal Deformiteler.....	3
2.2. Ortognatik Cerrahi.....	4
2.3. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi.....	5
2.4. Dentofasiyal Deformitelerde Orta Yüze Yönelik Temel Teknikler.....	6
2.4.1. Le Fort I osteotomisi.....	6
2.4.2. High Le Fort osteotomisi	11
2.4.3. Le Fort II osteotomisi	11
2.4.4. Le Fort III osteotomisi.....	12
2.5. Kemik İyileşmesi ve Kemiğin Travmaya Cevabı	14
2.6. Orta Yüz Bölgesinin İskeletsel Anatomisi	17
2.6.1. Maksiller kemiğin anatomisi	17
2.6.2. Palatinal kemiğin anatomisi.....	18
2.6.3. Burun iskeleti anatomisi	19
2.6.4. Makiller sinüs anatomisi.....	20
2.6.5. Göz iskeletinin ve nazolakrimal kanalın anatomisi.....	20

	Sayfa
2.7. Nazolakrimal Kanal Sistemi.....	25
2.7.1. Sekretuar sistem.....	25
2.7.2. Boşaltım sistemi	26
2.8. Le Fort I Cerrahisi Komplikasyonları	30
2.8.1. Kanama.....	30
2.8.2. Sinir hasarı.....	30
2.8.4. Kemik kesilerinin birleşmemesi	30
2.8.5. Nazal obstrüksiyon ve epifora	30
2.8.6. Nüks.....	31
2.9. Bilgisayarlı Tomografi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
3.1. Hastaların Dahil Edilme Kriterleri	35
3.2. İstatistiksel Analiz.....	35
3.3. Işınlamalar.....	36
3.4. Kesitlerin Belirlenmesi.....	36
4.BULGULAR.....	39
5.TARTIŞMA.....	47
KAYNAKLAR	57
EKLER.....	67
EK-1. Etik Kurul Onayı	68
ÖZGEÇMİŞ	72

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Görüntüleme sistemlerinin efektif doz tablosu.....	34
Çizelge 4.1. Hasta-yaş ilişkisi.....	39
Çizelge 4.2. Hasta-cinsiyet ilişkisi.....	39
Çizelge 4.3. Sağ ve sol nazolakrimal kanala ait preoperatif en dar çap ölçümlerinin karşılaştırılması	39
Çizelge 4.4. Nazolakrimal kanaldaki preoperatif sağ ve sol en dar çap ölçümünün cinsiyete göre farkı	40
Çizelge 4.5. Sağ nazolakrimal kanala ait preoperatif ve postoperatif en dar çap ölçümlerinin karşılaştırılması	40
Çizelge 4.6. Sol nazolakrimal kanala ait preoperatif ve postoperatif en dar çap ölçümlerinin karşılaştırılması	41
Çizelge 4.7. Sağ nazolakrimal kanala ait preoperatif ve postoperatif kanal uzunluğu ölçümlerinin karşılaştırılması	41
Çizelge 4.8. Sol nazolakrimal kanala ait preoperatif ve postoperatif kanal uzunluğu ölçümlerinin karşılaştırılması	42
Çizelge 4.9. Cinsiyetler arası preoperatif sağ ve sol nazolakrimal kanal uzunluklarının karşılaştırılması	42
Çizelge 4.10. Sağ nazolakrimal kanala ait en geniş çap ölçümlerinin preoperatif ve postoperatif olarak karşılaştırılması	43
Çizelge 4.11. Sol nazolakrimal kanala ait en geniş çap ölçümlerinin preoperatif ve postoperatif olarak karşılaştırılması	43
Çizelge 4.12. Sağ ve sol nazolakrimal kanal üst açıklığı olan başlangıç noktasının çapının preoperatif ve postoperatif ölçümü.....	44
Çizelge 4.13. Cinsiyetler arası preoperatif nazolakrimal kanalın uzunluk ölçümleri.....	44
Çizelge 4.14. Cinsiyetler arası preoperatif nazolakrimal kanalın en dar çapının ölçümleri.....	45

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. High Le Fort I osteotomi kesi hattı.....	11
Şekil 2.2. Le Fort II osteotomi kesi hattı	11
Şekil 2.3. Le Fort III osteotomisi kesi hattı	13
Şekil 2.4. Maksiller kemik.....	18
Şekil 2.5. Sert damak	19
Şekil 2.6. Lakrimal drenaj sistemi	22
Şekil 2.7. Kanaliküller ve punktum	25
Şekil 2.8. Gözyaşı boşaltım sistemi	26
Şekil 2.9. Nazolakrimal kanalın kavernöz yapısı içerisinde yer alan arter ve ven geçişleri.....	27
Şekil 2.10. Gözyaşı kesesi	28
Şekil 2.11. Lakrimal drenaj sisteminin anatomisi.....	29

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. a) Nazotrakeal entübasyonu takiben vestibüler sulkusun derininde, premolar bölgeler arasında insizyon, b) Yumuşak doku flepleri, c) Lateral kemik kesileri, d) Ön nazal spinadan arka nazal spinaya orta palatal suturedan septal ayırma, e) Pterigomaksiller birleşme bölgesi ayırma, f) “Down Fracture” işlemi sonrası görüntü, g) Rowe forsepsleri ile maksillanın tam hareketlendirilmesi.....	8
Resim 2.2. Le Fort miniplakları ile rijit fiksasyon.....	10
Resim 2.3. Alar cinch suture ve mukozanın v-y tekniği ile kapatılması	10
Resim 2.4. a) Nazolakrimal kanalın aksiyal kesitte kavernoöz yapısının görünümü (m: maksiller kemik, nc: nazal kavite, ms: maksiller sinüs), b) Nazolakrimal kanal sisteminin taramalı elektron mikroskop görüntüsü (oklar: lümen), c) Nazolakrimal kanalın dış yüzeyinin kollajen heliks yapısını gösteren taramalı elektron mikroskop görüntüsü .	22
Resim 2.5. Lakrimal drenaj sisteminin anatomik diseksiyonu	24
Resim 3.1. Nazolakrimal kanalın en dar çapının ölçümü	37
Resim 3.2. Nazolakrimal kanalın uzunluk ölçümü.....	37
Resim 3.3. Preoperatif nazolakrimal kanalın uzunluğunun ölçümü	38
Resim 3.4. Postoperatif nazolakrimal kanalın uzunluğunun ölçümü	38

1. GİRİŞ

Büyüme ve gelişim sürecinde, fasiyal yapılar çevresel ve genetik faktörlere bağlı olarak gelişirler. Dentofasiyal deformiteler bu fasiyal yapılardaki orantısız veya anormal değişim olduğunda ortaya çıkar. Bu deformiteler konjenital olarak gelişebildiği gibi enfeksiyon, travma, silahlı yaralanmalar vb. nedenlerle sonradan da kazanılmış olabilmektedir [1].

Dentofasiyal deformitelere sahip bireyler uzayın üç yönünde de değişen derecelerde fonksiyonel ve estetik bozukluğa sahip olabilmektedirler. Bu hastaların tedavisinde ortodontik yaklaşım büyüme ve gelişme döneminde fonksiyonel ve/veya ağızda uygulamalar (nazoalveoler molding, twin blok, reverse headgear, chin-cap) ile sağlanır. Büyüme ve gelişimi tamamlanmış bireylerde, yalnızca ortodonti tedavisinin yetersiz kaldığı şiddetli iskeletsel düzensizliklerde ağız, diş ve çene cerrahisinin görevi ise cerrahi planlama dahilinde çeneleri en uygun konuma getirip yeterli fonksiyonu ve estetiği sağlamaktır [2].

Kraniyofasiyal yapının birçok bölgesini etkileyen dentofasiyal deformiteler, öncelikle çeneleri ve dişleri etkileyen değişiklikler olarak tanımlanmaktadır [3]. Oklüzyon bozukluğu dentofasiyal deformitenin komponentlerinden bir tanesidir. Dentofasiyal deformiteler çeşitli derecelerde fonksiyonel ve estetik anlamda toplumun %20'sini etkilemektedir ve genellikle, bireyin büyüme ve gelişim sürecindeki orta veya şiddetli olmak üzere genetik bozuklukların sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (mandibular prognatizm, bimaxiller prognatizm veya retrognatizm, maksiller dikey fazlalık). Bu durum yetişkinlerde ortodontik ve ortognatik cerrahi ile entegre bir tedavi kullanılarak düzeltilmelidir [4]. Ortognatik cerrahi, çiğneme, konuşma ve solunum fonksiyonlarını iyileştirmek için, çenelerin ve dişlerin dentofasiyal yapıların düzeltilmesini amaçlamaktadır [5].

Dentofasiyal anomalilerin tedavisinde, erken yaşlarda teşhisin konulmasıyla birlikte ortodontik tedavi ile çoğunlukla başarılı sonuçlara ulaşılmaktadır. Bununla birlikte iskeletsel gelişimi tamamlanmış olan hastalarda dentofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde ortodontik tedaviler ile birlikte yapılan cerrahi işlemler, anatomik yapıların normal konumlarına gelmeleri ve düzgün bir oklüzyonun karşılanmasına yardımcı olur. Ortognatik cerrahide dentofasiyal deformiteleri düzeltmek için birçok temel teknik ve bunların modifikasyonları kullanılmaktadır. Günümüzde en sık uygulanan ortognatik cerrahi

yaklaşımları maksilla için Le Fort I osteotomisi, mandibula için ise bilateral sagittal split ramus osteotomisidir [6].

Maksiller Le Fort I osteotomisi sırasında ve sonrasında birçok anatomik sert yapı etkilenmekte ve çoğunlukla da konumsal ya da boyutsal değişimler oluşmaktadır. Etkilenen sert dokuların başında; maksiller kemik, palatinal kemik, bazen zigomanın bir kısmı ve lakrimal kemik, sfenoid kemiğin pterigoid plakaları ve nazolakrimal kanalın intrameatal kısmı gelmektedir. Bu araştırmanın amacı ameliyattan önce ve sonra alınan KIBT’lerde nazolakrimal kanalın boyutsal ve morfolojik değişimlerinin değerlendirilmesi ve elde edilen verilerin ışığında konu hakkında cerrahların farkındalığının artmasının ve böylelikle olası nazolakrimal sistem kaynaklı komplikasyonların en aza inmesinin sağlanmasıdır. Hem dentofasiyal deformite cerrahisinde sıklıkla kullanılan maksiller Le Fort I osteotomisinin nazolakrimal kanalın boyutlarında neden olabileceği düşünülen değişimlerin tespit edilmesi, hem de cerrahların bu bölgeye dikkatlerinin çekilmesidir. Bu konunun literatür taraması yapıldığında hala araştırmaya açık bir alan olduğu ve Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi disiplinine orijinal araştırma niteliğinde bir çalışma kazandıracağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dentofasiyal Deformiteler

Dentofasiyal deformiteler;

- Mandibular deformiteler (Prognati, Retrognati, Makrogeni, Mikrojeni, Laterognati, Koronoid hiperplazisi, Kondil agenezisi, Kondil hipertrofisi),
- Maksiller deformiteler (Retrüzyon, Protrüzyon, Vertikal hiperplazi, Dudak-damak yarıkları, Boyutsal hipoplazi),
- Maksillomandibular füzyon
- İnteroklüzal deformiteler (Class I, Class II, Class III, Horizontal düzlem eğikliği) şeklinde sınıflandırılmaktadır [7].

Birçok uzmanlık alanı dentofasiyal deformitelerin tedavisiyle ilgilenseler de günümüzde çok hızlı ve yaygın olarak asıl tedavilerini Ortodontistler ve Ağız, Diş ve Çene Cerrahları gerçekleştirmektedir. Cerrahi endikasyonu olan dentofasiyal deformitelerin tedavilerinde ortodonti ile birlikte teşhisi ve tedavisi planlanarak birlikte tamamlanmalıdır [7].

Bireylerin psikolojik durumlarını etkileyen faktörlerin başında fiziksel görünüm yer almaktadır. Şiddetli dentofasiyal deformitesi olanların özgüvenlerinin ve yaşam kalitelerinin dentofasiyal deformitesi olmayan bireylere göre daha düşük olduğu saptanmıştır [8]. Bunun yanında maloklüzyon kaynaklı oluşan çiğneme problemleri, dişlere gelen anormal kuvvetler sebebiyle periodontal hasar gelişimi ve bunu takiben diş kayıpları, yutkunma ve konuşma zorluğu, temporomandibular ekleme (TME) gelen anormal basınç nedeniyle TME ağrıları, artritler ve eklemin başka rahatsızlıkları dentofasiyal deformiteler sonucu oluşabilecek klinik problemlere örnek gösterilebilir [7-10]. Hiperplazik maksiller deformiteye sahip hastalarda yüzün total boyutu artmaktadır. Üst dudak saat yönünde rotasyon yapar, zigoma, yanak, infraorbital bölge ve çene ucu düzleşir, labiomenta kırım kaybolduğu için estetik görüntü bozulmaktadır. Maksillanın boyutsal yetersizliğinde ise yüzün alt üçte biri küçülmekte, labiomenta kırım aşırı derin ve doğal olmayan bir görüntüye sahip olmakta, üst dudak sınırı saat yönünü tersine rotasyon yapmakta ve retrüziv bir görüntü ortaya

çıkılmaktadır. Diğer deformiteler de benzer estetik görüntü bozukluklarıyla ortaya çıkmaktadır. Günümüzde maksillofasiyal cerrahi ve ortodonti olmak üzere iki tedavi yönteminin kombinasyonu maloklüzyon ve yüz deformitesi düzeltici tedavinin en önemli kısımlarından birisidir [11]. Tanı ve planlama yöntemleri ve cerrahi tekniklerdeki güncel gelişmeler ortognatik cerrahiyi bu deformitelerin tedavisinde güvenli ve yaygın hale getirmektedir [12].

2.2. Ortognatik Cerrahi

Ortognatik cerrahi; çiğneme, konuşma, solunum fonksiyonlarını ve fasiyal estetiği iyileştirmek için, çenelerin, dişlerin ve bir bütün olarak dentofasiyal yapıların bozukluklarının kapsamlı şekilde düzeltilmesi amacıyla yapılan ameliyatlardır [5, 13, 14]. Büyüme ve gelişimini tamamlamış, şiddetli iskeletsel bozukluğu olan hastalarda cerrahi operasyonlarla birlikte yapılan ortodontik tedaviler, genellikle tedavide ilk seçenek olmaktadır [15].

Ortognatik cerrahinin yapılmasını gerektiren genel durumlar şunlardır;

- Konjenital anomaliler
- Cephe veya profilden orantısız yüz görüntüsü
- Obstrüktif uyku apnesi
- Çiğneme ve/veya yutkunma anomalileri
- TME disfonksiyonu ve ağrı
- Açık kapanış
- Preprotetik cerrahi
- Post-travmatik değişimler
- Çene ucunun geriliği
- Çenelerin protrüzyonu
- Dudakların kapatılamaması
- Kronik ağız solunumu
- Kompozit greft uygulamaları sonrası oluşan bozukluklar [14, 16]

2.3. Maksiller Osteotomilerin Tarihçesi

Le Fort I osteotomiler ilk olarak 1859'da Van Langenbeck tarafından uygulanmıştır. İlk "down fracture" işlemi 1867'de Cheever tarafından gerçekleştirilmiş ve bu osteotomi, nazomaksiller bölgedeki tümör rezeksiyonunda kullanılmıştır. 1901 yılında araştırmacı Rene LeFort üst çene kırıklarının sınıflandırılmasını tanımlamıştır. Maksiller osteotomileri ilk kez çene deformite düzeltilmesi amacıyla kullanan cerrah ise 1905 yılında yarık damak deformitesinin tedavisinde osteotomiye kullanan Loewe olmuştur [17]. Cohn-Stock ise 1921'de uyguladığı anterior segmental maksiller osteotomi ile oklüzyonel problemlerin tedavisinde bu osteotomiye ilk kez uygulamıştır [18].

Martin Wassmund 1927'de, modifiye Le Fort I osteotomisini pterigoid laminaları ayırmadan uygulamıştır ve orta yüz deformitelerini ve maloklüzyonu düzeltmek için bu yaklaşımı kullanan ilk cerrah olmuştur [19]. Wassmund'un öğrencisi olan Auxhausen, maksillanın yeni bir pozisyonlandırma ile tam hareketini sağlamıştır. 1934 'de Auxhausen kötü iyileşmiş bir maksilla kırığını paramedian split osteotomi uygulayarak tedavi etmeye çalışmıştır. Auxhausen 1934 yılında açık kapanışı olan bir hastanın tedavisi için maksillayı konumlandırmıştır [17, 20].

Schuchardt 1942'de ilk kez maksillayı pterigomaksiller çıkıntıdan ayırmış ve maksillayı hareketlendirmiştir, 1949'da Moore ve Ward ise maksillayı daha da serbestleştirmek için pterigoid çıkıntıların horizontal düzlemde kesilmesini tarif etmiştir [21].

Hugo Obwegeser 1965 yılında maksillanın tek aşamada tam olarak ayrılmasını sağlayarak belirlenilen şekilde yeniden pozisyonlandırılmasını sağlamıştır [22]. Diğer gelişme ise Bell'in Le Fort I "down fracture" tekniğini incelendiği bir çalışmasıdır. Bell yaptığı çalışmalarda vaskülarizasyon, revaskülarizasyon ve kemik segmentlerinin iyileşmesini rhesus maymunları üzerinde incelemiştir [23]. Bu çalışma palatinal arterin kesilmesine rağmen maksillayı besleyecek yeterli kanlanmanın mevcut olduğunu göstermiştir. Bell ve ark. total maksiller osteotomiye takiben revaskülarizasyon ve osseöz iyileşmeyi kanıtlamışlardır [23-27].

Maksiller osteotomilerin komplikasyonları arasında diş, kemik, segment ve tüm maksilla kaybına varan çeşitli komplikasyonlar bildirilmiştir [28]. Bunların sebebi olabilecek faktörler arasında en önemlileri periodontal hasar, yumuşak doku flebinin dizaynı, kesilerde ısı artışı, travmatik çalışma, küçük ve çok sayıda segmentin oluşturulması ve mukozal pediküldeki yaralanmalardır [29]. Oluşabilecek durumlara dikkat edildiğinde günümüzde en güvenilir ve en sık olarak kullanılan maksiller osteotomi Le Fort I osteotomisidir [30].

2.4. Dentofasiyal Deformitelerde Orta Yüze Yönelik Temel Teknikler

2.4.1. Le Fort I osteotomisi

Le Fort I osteotomisi, belirli cerrahi kurallara özen gösterildiği takdirde üst çeneyi her doğrultuda istenilen konuma getirilmesini sağlayan oldukça güvenilir bir yaklaşımdır.

Endikasyonları;

- Üst çene hipoplazilerinde maksillayı ileri konumlandırmak,
- Üst çene hiperplazilerinde maksillayı geride konumlandırmak,
- Üst çene asimetrisinin düzeltilmesinde,
- Oklüzal düzlemin transvers yöndeki asimetrisinin düzeltilmesinde,
- Segmentlere ayırıp diş arkını genişletmede ve daraltmada,
- Üst çenede dikey yön fazlalığı olan durumda maksillayı yukarı konumlandırmada,
- Üst çenenin dikey yön eksikliği olan durumlarda maksillayı aşağı konumlandırmada,
- Üst çenenin her yönde düzeltilmesinde distraksiyon osteogenezisi tekniği ile birlikte kullanımı [31, 32].

Uygulanan teknik;

Ameliyat sırasında burun deformasyonunu önlemek için hasta nazotrakeal entübasyon tüpü (RAE tüpü) ile entübe edilir. Nazotrakeal entübasyonla genel anestezi sağlandıktan sonra, tüm bukkal bölgelerde vestibül sulkus ve daha derinine 1:100000'lik adrenalin içeren %2'lik lidocaine ile lokal anestezi enjeksiyonu tamamlanır [4].

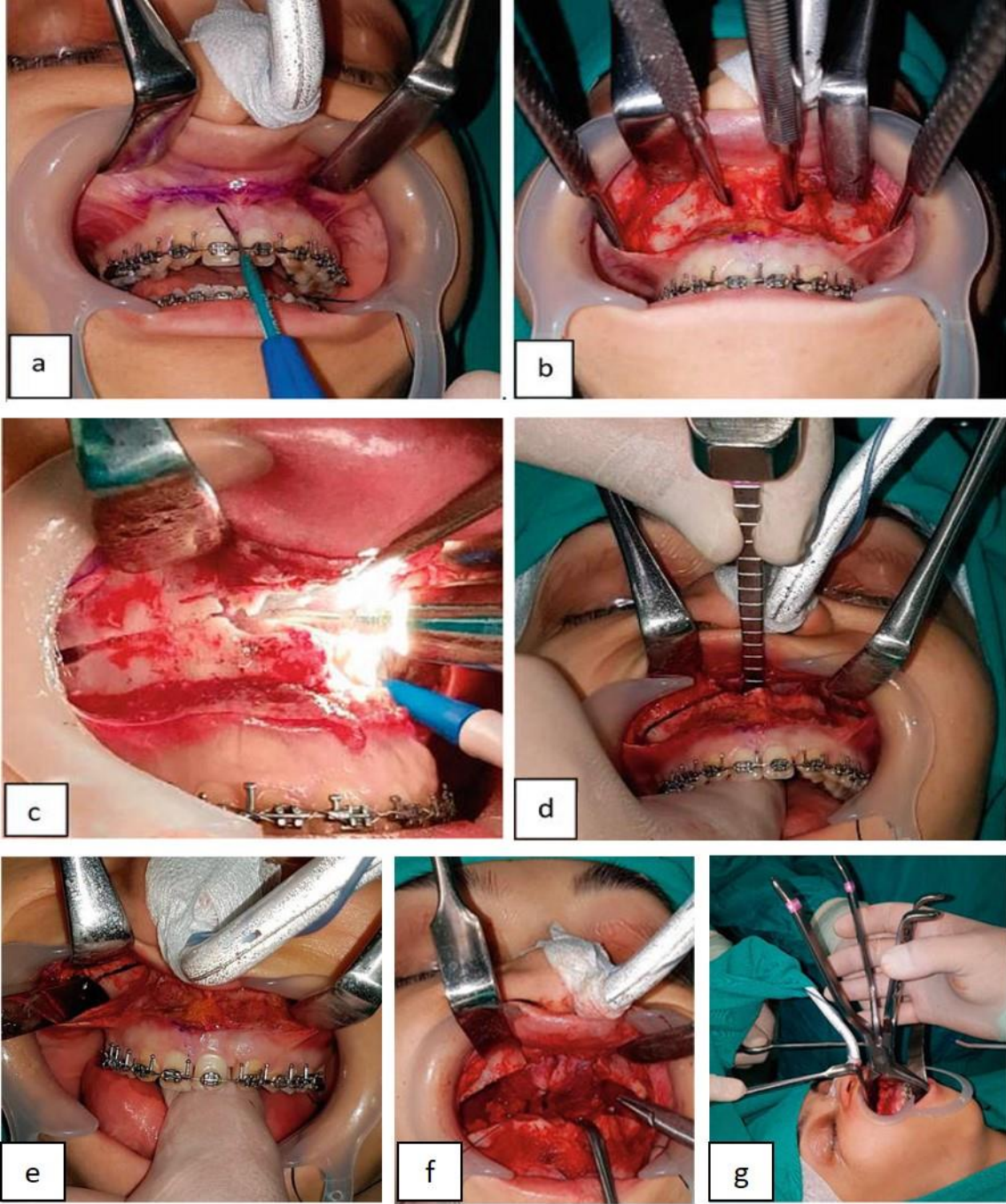
İnsizyon osteotomi seviyesine bağlı olarak her iki tarafta da premolarlar arasında vestibüler sulkusa yakın olacak şekilde mukogingival bileşkenin üstünden yapılır (Resim 2.1a). Periost elevatörü kullanılarak mukoperiosteal flep kaldırılır. Anteriorda gerekli durumlarda infraorbital foramene kadar flep diseke edilir. Nazal mukoza sinüs medial duvarından eleve edilir. Posteriorda doğru ise mukoperiosteal flep tünel şeklinde eleve edilerek pterigoid plakalara kadar kemik hissedilir (Resim 2.1b).

İnsizyonun inferior kısmında doku diseksiyonu yapılmaz. Bu kısımda bulunan bukkal ve palatinal yumuşak dokular, maksilla repozisyonu sonrasında maksillanın perfüzyonunun sağlanmasında önemli olduğundan kemik üzerinden ayrılmamalıdır [4].

Osteotomi, diş köklerinin minimum 5 mm yukarısından yapılır. Osteotomi hattı oklüzal düzleme paralel olacak şekilde aperturadan başlayarak ve pterigoid çıkıntıya kadar devam ettirilir. Lateral nazal osteotomu aperturanın kenarından aşağıya ve arkaya doğru yönlendirilerek burun boşluğunun dış duvarı palatin kemiğin perpendiküler laminasına kadar ayrılır bu noktada posteriora tok bir kemik sesi alındığında osteotomi işlemi durdurulur zira descendens palatinal arterin laserasyon riski nedeniyle çok geriye gitmemeye özen gösterilmelidir (Resim 2.1c) [4, 33].

Nazal osteotom, septum kıkırdağı ve orta palatal kemik birleşimini ayırmak için orta hatta septumun hemen altına yerleştirilir ve anterior nazal spinadan, posterior nazal spinaya kadar osteotomi tamamlanır (Resim 2.1d) [4, 33].

Bir pterigoid osteotomu tüberin arkasına, pterigoid çıkıntının üzerine 45 derece açılı bir şekilde yerleştirilerek üzerine hafifçe vurulur ve kemiğin ayrıldığı, başparmak palatal mukoza üzerine konumlandırılarak hissedilebilir. Burada bir yanlış konumlanma meydana gelirse, arka bölgeye yakın maksiller arterin yaralanma riski olabilir (Resim 2.1e) [4, 33]. Piezoelektrik cihazlar ile ultrasonik kemik kesilerinin etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada piezoelektrik cerrahi cihazının, yumuşak dokuları koruyarak seçici kesim yaptığından kritik çevre yumuşak dokuları koruyarak hastalar için son derece güvenli bir osteotomi sağladığını gösterilmiştir [34].



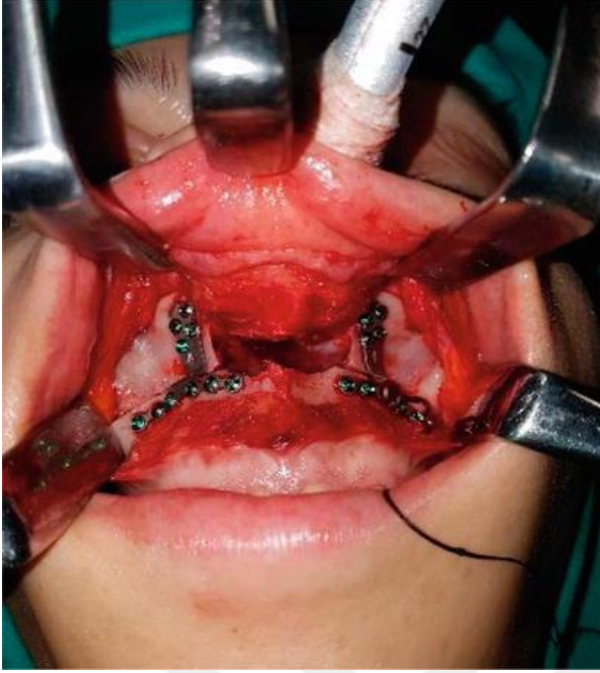
Resim 2.1. a) Nazotrakeal entübasyonu takiben vestibüler sulkusun derininde, premolar bölgeler arasında insizyon, b) Yumuşak doku flepleri, c) Lateral kemik kesileri, d) Ön nazal spinadan arka nazal spinaya orta palatal suturedan septal ayırma, e) Pterigomaksiller birleşme bölgesi ayırma, f) “Down Fracture” işlemi sonrası görüntü, g) Rowe forsepsleri ile maksillanın tam hareketlendirilmesi [33]

Maksillaya anteriordan aşağıya doğru basit bir manipülasyon ile maksillanın “down fracture” işlemi gerçekleştirilir ve maksilla Rowe forsepsler ile tam olarak hareketlendirilir (Resim 2.1f, g).

“Down fracture” işlemi sırasında, cerrahın da tercihine bağılı olarak kanamayı azaltmak ve kontrol altına almak için hipotansif anestezi düşünölebilir. Maksillanın repozisyon sonrasında beslenebilmesi için bölgedeki damarların mümkün olduğıunca devamlılıklarının korunmasına özen gösterilmelidir [17, 32].

Tedavi planlamasına göre tüm kemik çıkıntıları ve prematür temaslar frezle veya kemik pensiyle ortadan kaldırılır. İşlem sırasında kanama açısından en büyük risk taşıyan damarlar palatin descendens arterlerdir. Fakat buradaki bir kanama, bu damar direkt görüş alanında olduğıundan lokal olarak kontrol edilebilir [31].

Ortodontik cerrahi splinti ile maksillaya istenilen hareket verilerek intermaksiller fiksasyon sağlanır. Maksilla, planlanan pozisyona getirildiğinde çeşitli fiksasyon araçları, maksillayı yeni pozisyonunda sabitlemek için kullanılabilir. Kemiklerin fiksasyonu için günümüzde titanyum veya rezorbe olabilen plaklar ve vidalar kullanılmaktadır. Maksilla stabilizasyonu genellikle her iki zigomatikomaksiller birleşim ile lateral nazal duvar bölgesine yerleştirilen vidalarla fikse edilen dört adet plakla sağlanır (Resim 2.2) [31-33].



Resim 2.2. Le Fort miniplakları ile rijit fiksasyon [33]

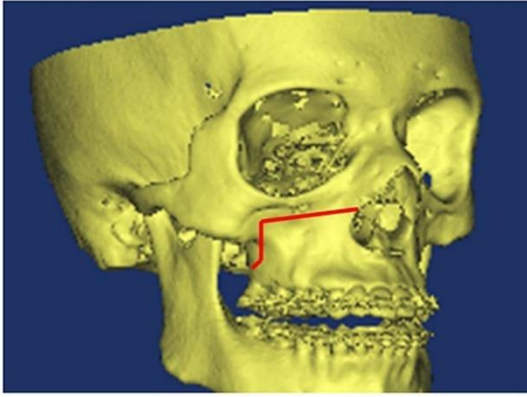
Fiksasyon sonrasında osteotomi hattında geniş defekt kalırsa kemik grefti veya farklı greft materyalleri kullanılabilir. Kanama kontrolü yapılarak insizyon hattı ipek veya rezorbe olabilen suture ile kapatılır. Mukoza insizyonu V-Y tekniği ile kapatılmaktadır. Böylece üst dudak uzunluğu korunmuş olur [35]. Maksillanın gömülmesi veya ilerletilmesi sonrasında burun genişliği artışı azaltmak için alar cinch suture tekniği kullanılabilir (Resim 2.3) [36].



Resim 2.3. Alar cinch suture ve mukozanın v-y tekniği ile kapatılması [33]

2.4.2. High Le Fort osteotomisi

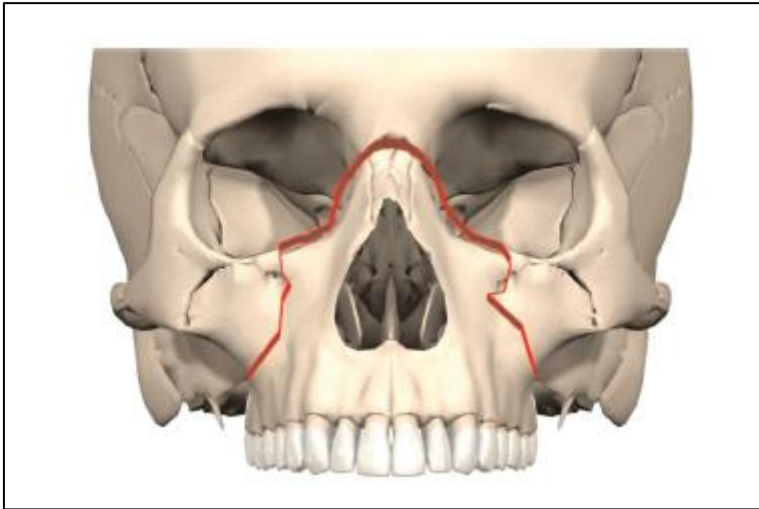
Bazı durumlarda, yüz iskeletinin ekstraoral profilini iyileştirmek ve tüm orta yüzün ilerletilmesi için yüksek bir Le Fort I osteotomisi gerekebilir [37]. Yüksek bir Le Fort I osteotomisi apertura piriformis kenarından infraorbital foramenin yaklaşık 3 mm altından geçecek şekilde planlanan ve bazen zigomatik kemiğin bir kısmını da içine alan kesidir (Şekil 2.1) [38,39].



Şekil 2.1. High Le Fort I osteotomi kesi hattı [39]

2.4.3. Le Fort II osteotomisi

Le Fort II osteotomisinin endikasyonu, orta yüzün düzeltilmesi için nazal ve maksiller bileşkenin ileri, aşağı doğru hareketinin gerekli olduğu durumlarda yapılır. Bu osteotomi üst orta yüzle Le Fort I kesi hattı arasında gerçekleştirilir.



Şekil 2.2. Le Fort II osteotomi kesi hattı [38]

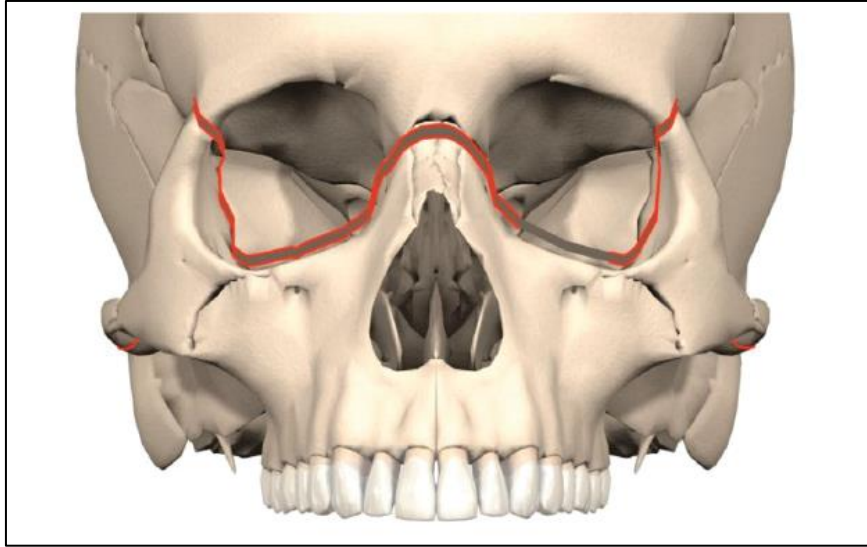
Bu yaklaşım, nazomaksiller hipoplazinin düzeltilmesine ihtiyaç duyulduğunda yapılır [40, 41]. Bu osteotomiye piramidal nazoorbital maksiller osteotomi de denir. Le Fort II osteotomisi, nazoorbital etmoidal (NOE) kırık hattını, zigomanın lateralini ve orbitanın iç kısmını içerir. Bu osteotomi ilk kez 1973 yılında Henderson ve Jackson tarafından kullanılmıştır. Cerrahi olarak, infraorbital kenara uzanan paranazal bölgeye, medial kantusa ve burun kemiği üzerine oblik olarak bir kesi yapılır. Le Fort II osteotomisi görece nadirdir. Çünkü sıklıkla ihtiyaç duyulmaz (Apert, Crouzon, Treacher Collins, Binder's sendromları gibi dentofasiyal anomalilerin sadece % 2' sinde). Diğer endikasyonları, maksiller zigomatik gerilik, maksiller-alveolerpalatal yarık deformitesi ve nazomaksiller gerilik ile kombinasyon halinde bir sınıf III iskelet maloklüzyonudur [42].

Steinhauser, osteotomi olarak 1980'de anterior, piramidal ve quadroanguler üç farklı cerrahi yaklaşım tanımlamıştır [43]. Le Fort II osteotomisi, glabelladan başlayan V şeklinde bir kesi, aşağıya doğru, alar tabanının hemen üstüne ulaşmak için burnun her iki yanı boyunca bilateral olarak uzanacak şekilde yapılır. Burun kolumellası aşağı çekilerek kıkırdaklı ve kemikli kısım ayrılır. Osteotomi, nazolakrimal kanalın arkasındaki orbita tabanından, orbitanın medial duvarına doğru burun kemiğinin altından başlar. Daha sonra infraorbital sinirin medialindeki infraorbital sınıra doğru devam eder ve ikinci premoların arkasındaki alveoler kemiğe uzanır. Osteotomi, pterigoid plakalara doğru ağız içi kesisi ile tamamlanır. İnfraorbital bölgede eksiklik olduğu durumlarda, kesi pterigoid plakalara doğru inmeden önce zigomatik buttresslerde devam ettirilebilir (Şekil 2.2). "Down fracture" işlemini takiben hareketlendirilen segment yeni konumunda fikse edilir [37].

2.4.4. Le Fort III osteotomisi

Harold Gillies ve arkadaşları Le Fort III osteotomisini 1951'de ilk kez tanımlamışlardır. Teknik, 1967'de Paul Tessier tarafından orbitanın lateral duvarının osteotomisine ilişkin beş farklı varyasyon yapılarak geliştirilmiştir [44]. Le Fort III prosedürü, yüz uyumsuzluğunun panfasiyal hipoplaziden kaynaklandığında ve daha dengeli bir görünüm elde etmek için göz yuvalarının bölümleri de dahil olmak üzere tüm orta yüzü ileri doğru hareket ettirmek için tasarlanmıştır. Bu teknik, Apert, Crouzon, Treacher Collins, Pfeiffer vb. gibi çeşitli kraniyofasiyal sendromlarda tek başına olduğu gibi, alnı ile birlikte mono blok ilerletmelerde kombine olarak da kullanılabilir.

Orta yüzün tamamen retrüze olduğu hastalarda genellikle burun, yanaklar, alt orbita kenarları ve üst dudağın retrüzyonu görülmektedir. Crouzon, Apert ve Pfeiffer sendromlu hastaların genellikle hipoplastik bir burnu vardır. Bazı durumlarda, optimum estetik ve oklüzyon sağlayabilmek için Le Fort III ile Le Fort I osteotomisini birlikte uygulamak gerekir. Akılda tutulması gereken bir ayrıntı daha, medial ve lateral kantal tendonlarının interkantale mesafesi ve bağlanma seviyesidir. 1980 yılında Epker ve ark. tarafından medial kantal tendonlarının distropisi veya telekantus olmadığında lakrimal kesenin işlevinin daha iyi olduğunu ve bu yöntemin daha estetik bir yaklaşım olduğu öne sürülmüştür [45]. Le Fort III osteotomilerinde sıklıkla bikoronal yaklaşım kullanılır. Bu insizyon, subsiliyer, subtarsal veya transkonjonktival ve intraoral vestibüler insizyonlarla birlikte tüm yüz cildini kaldırmaya yönelik bir koronal fleptir. Supraorbital rimin diseksiyonu, siniri serbest bırakmak için supraorbital kenar üzerinde bir osteotomi ile supraorbital sinirin dekompresyonunu içerir. Sinir, burun kemiği, medial kantal tendonları ve lakrimal kesenin üst kısmı serbest bırakıldıktan sonra, lateral ve inferior orbital kenarlar açığa çıkar [37].



Şekil 2.3. Le Fort III osteotomisi kesi hattı [37]

Osteotomiler glabellada yatay bir kesi kullanarak başlar. Medial kantal tendonları ya sağlam bırakılmalı ya da dikişle ulaşılmalıdır. Lakrimal fossa, beraberindeki lakrimal kese ile bu alanın altında açığa çıkar. Orbitada yaklaşık 25 mm geride bulunan etmoidal artere zarar vermemeye özen gösterilmelidir. Böylelikle kesi etmoidal arterden kaçınarak sadece 12-15 mm arkaya uygulanabilir. Medial kantal mesafesi uygun ise, kesi medial kantal tendonun önünde devam ettirilerek tendona dokunulmadan yapılabilir. Daha sonra orbita kenarına uzanan orbita zemini boyunca yatay bir insizyon yapılır. Temporal kasın ön kısmını

kaldırarak, retro-orbital ve infratemporal boşluğa doğrudan erişim kazanılır. Pterigomaksiller bileşkeyi ayırmak için, Le Fort I osteotomisinde tarif edildiği gibi intraoral gingivobukkal kesi kullanılır (Şekil 2.3) [37].

2.5. Kemik İyileşmesi ve Kemiğin Travmaya Cevabı

Kemik şekillenmesi iki şekilde gelişir. Osteoblastlar tarafından üretilen matriksin doğrudan mineralizasyonu ile intramembranöz kemikleşme veya kemik matriksinin daha önce var olan kıkırdak matriks üzerine çökmesi ile endokondral kemikleşme olur. Her iki durumda da ilk olarak primer kemik dokusu oluşur. Sonrasında sekonder kemik ile yer değiştirir. Kemik yapım ve yıkımı, hayat boyu yavaşlayarak devam eden bir mekanizmadır [46].

İntramembranöz kemikleşme mekanizması, osteoblastların salgıladıkları matriksin mineralizasyonudur. Kısa kemiklerin büyümesini, uzun kemiklerin de kalınlaşmasını sağlar. Mezenkim hücreleri damarlar etrafında toplanıp çoğalmasıyla hücreler arası madde ve lif sentezini yaparak osteoblast ve osteositlere dönüşürler. Buraya primer kemikleşme merkezi denir. İlk aşamada oluşan kemik yapısı trabekülerdir ve lamel içermez. Kalsiyum çökmemiş bu yapı osteoid doku adını alır. Damar çevresinde toplanan osteoblastların osteositlere dönüşmesiyle boşalttıkları yerlere yeni hücrelerin göçü ile mekanizma devam eder. Anastomozlarla trabeküller büyür, spongios kemik yapısı oluşmuş olur. Trabeküler yapının arası boşlukludur, bu boşluklardaki bağ dokusu da kemik iliğinin miyeloid veya hematopoetik dokusuna dönüşür [47]. Kalsifiye olmayan mezenkimal hücrelerden periost ve endosteum oluşur. Kafatasında bulunan yassı kemikler, maksilla, mandibula, yüz kemiklerinin birçoğu ve klavikulanın bir kısmı intramembranöz olarak primer kemikleşme gösterir [46].

Travmanın hemen ardından, bir hematoma oluşur. Bu hematoma hem periferik hem de intramedüller kandan ve ayrıca kemik iliği hücrelerinden oluşur. Yaralanma, iyileşme için gerekli olan inflamatuvar yanıt sürecini başlatır. Yanıt, hematoma kırık uçları arasında ve çevresinde pıhtılaşmasına ve medulla içinde kallus oluşumu için bir şablon oluşturmaya neden olur. İnflamatuvar sitokinlerin kemik, eklemler ve implante edilen materyal üzerinde uzun süreli veya kronik ekspresyonda olumsuz etkisi olduğu bilinmesine rağmen akut hasarın ardından proinflamatuvar moleküllerin kısa ve yüksek düzeyde salınması doku rejenerasyonu için önemlidir [48]. Proinflamatuvar moleküller daha sonra rejenerasyonda

önemli bir rol oynasa da, akut inflamatuvar yanıt ilk 24 saat içinde zirve yapar ve 7 gün sonra tamamlanır [49]. İlk proinflamatuvar yanıt, tümör nekroz faktörü- α (TNF- α), interlökin-1 (IL-1), IL-6, IL-11 ve IL-18'in salgılanmasını içerir. TNF- α konsantrasyonunun 24 saatte zirve yaptığı ve travma sonrası 72 saat içinde azaldığı gösterilmiştir [48]. Bu sırada, ikincil inflamatuvar sinyalleri indükleyen ve gerekli kemotaktik bir ajan olarak hareket eden TNF- α , makrofajlar ve inflamatuvar hücreler tarafından eksprese edilir. İnterlökinler arasında IL-1 ve IL-6'nın kırık iyileşmesi için en önemli faktörler olduğuna inanılmaktadır. Enflamasyonun akut fazında makrofajlar tarafından üretilir ve osteoblastlarda IL-6 üretimini indükler, primer kırıkta kallus üretimini teşvik eder [50-52].

Kemiğin yenilenmesi için spesifik mezenkimal kök hücrelerin (MSC'ler) alınması, çoğalması ve osteojenik hücrelere farklılaşması gerekir [53, 54].

İndirekt kırık iyileşmesi hem intramembranöz hem de endokondral ossifikasyondan ibaret olsa da, mineralizasyon, rezorpsiyona uğrayan ve daha sonra kemik ile değiştirilen kırıkta kallus oluşumu bu sürecin temel özelliğidir. Primer hematoma oluşumunu takiben, fibrinden zengin bir granülasyon dokusu oluşur [55]. Bu doku içinde, kırık uçları arasında ve periosteal bölgelerin dışında endokondral oluşum meydana gelir. Bu bölgeler ayrıca mekanik olarak daha az stabildir ve kırıkta doku kırığa stabil bir yapı veren yumuşak bir kallus oluşturur [56]. Hayvan modellerinde (sıçan, tavşan, fare) yumuşak kallus oluşumunun zirvesi travmadan 7-9 gün sonra meydana gelir [57]. Aynı zamanda, bir intramembranöz ossifikasyon yanıtı, subperiosteal olarak kırığın distal ve proksimal uçlarına doğrudan bitişik olarak meydana gelir ve sert bir kallus oluşturur. Bu merkezi sert kallusun son köprüsü, nihayetinde kırığa ağırlık taşımaya izin veren yarı sert bir yapı sağlar [58].

Kırık iyileşmesi bir kan kaynağı gerektirir ve başarılı kemik onarımı için revaskülarizasyon gereklidir [59]. Hücrelerin ve hücre dışı matrislerin çıkarılması kan damarının içeri girmesine izin vermek için gereklidir [60]. Bu yapısal model bir kez elde edildiğinde, vaskülarizasyon süreci esas olarak iki moleküler yoldan ilerler. Anjiyopoetine bağımlı bir yol ve vasküler endotelial büyüme faktörüne (VEGF) bağımlı bir yoldur [61]. Başlıca anjiyopoetin-1 ve 2 olmak üzere anjiyopoetinler vasküler morfogenetik proteinlerdir. Bu moleküllerin ekspresyonu, iyileşme kademesinin erken döneminde indüklenir, bu da periosteumdaki mevcut damarların vasküler büyümesini teşvik ettiklerini düşündürür [62]. Bununla birlikte, VEGF yolağının vasküler rejenerasyonun anahtar düzenleyicisi olduğu

kabul edilir [60]. Hem osteoblastlar hem de hipertrofik kondrositler yüksek seviyelerde VEGF eksprese ederek kan damarlarının invazyonunu teşvik eder ve avasküler kırıkta matrisini vaskülarize kemik dokuya dönüştürür. VEGF hem vaskülogenezi, yani endotel mezenkimal kök hücrelerinin vasküler pleksus halinde agregasyonunu, proliferasyonunu ve anjiyogenezi destekler. Bu nedenle VEGF, kırık bölgesinde neoanjiyogenezi ve revaskülarizasyonda önemli bir rol oynar. Bu süreçlerdeki önemi, aşırı VEGF ekspresyonunun kırık iyileşmesini desteklediği, buna karşın VEGF reseptörlerinin bloke edilmesinin vasküler büyümeyi engellediği ve rejeneratif süreci geciktirdiği veya bozduğu gözlemleriyle daha da desteklenmektedir [59, 60, 63].

Kemik rejenerasyonunun devamı için, birincil yumuşak kırıkta kallusun yeniden rezorbe olup ve sert kallusla yer değiştirilmesi gerekir. Kırık iyileşmesinin bu adımı, bir dereceye kadar, hücrel proliferasyon ve farklılaşmanın bir kombinasyonu ile embriyolojik kemik gelişimini tekrar eder, hücrel hacmi artırır ve matriks birikimini artırır. Kemik rejenerasyonu ve kemik gelişimi arasındaki bağlantı daha da güçlendirilmiştir [64].

Sert kallus, biyomekanik stabilite sağlayan sert bir yapı olmasına rağmen, normal kemiğin biyomekanik özelliklerini tam olarak taşımaz. Bunun için sert kallusun merkezi medüller boşluklu lamel kemik yapısına yeniden biçimlendirmek için kırık iyileşme yolağında ikinci bir rezorptif faz aşaması başlar [48]. Bu faz biyokimyasal olarak IL-1 ve TNF- α tarafından düzenlenir. Bu aşamada, bu zamana kadar ekspresyonu azalmış olan TGF- β ailesinin çoğu üyesinin ekspresyonları artar [60, 65, 66]. Remodeling, osteoblastların tabakalı kemik yığını ve osteoklastlar tarafından sert kallusun rezorpsiyonu ile gerçekleştirir. Süreç, hayvan ve insan modellerinde ilk 3-4 hafta kadar erken bir süreçte başlasa da, tamamen yenilenmiş bir kemik yapısına ulaşmak için yeniden şekillenmenin tamamlanması yıllar alabilir [67]. Süreç, hayvanlarda ve daha genç hastalarda daha hızlı gerçekleşebilir.

Piezoelektrik cerrahi ile yapılan operasyonlarda kemik iyileşmesinin ve şekillenmesinin geleneksel yöntemlere göre daha iyi olduğu bildirilmiştir. En önemli özelliği doku sertliğini tanımlayıp ona göre kesim yapmasıdır. Mukoza, damar sinir gibi yumuşak dokulara zarar vermemesi en önemli avantajıdır. Bu dokulara gelince kendiliğinden durur. Ayrıca bir diğer avantajı kavitasyon fenomeni oluşturmastır. Cihazın ucundaki ultrasonik vibrasyon sayesinde soğutma amaçlı gelen sıvıda köpüklenme yaparak, kesi kenarlarındaki gözenekli yapıların kemik talaşı ve pıhtı ile tıkanmasını engeller, böylelikle anjiogeneze pozitif katkı

sağlar [68-70]. Yıldırım ve ark. yaptığı çalışmada tavşan parietal kemiklerinde piezoelektrik cerrahi aleti ve konvansiyonel döner alet ile kemik defektleri açılmış ve doğal iyileşme sürecine bırakılmıştır. Yaptıkları incelemeler sonucunda piezocerrahi aletlerinin kemik iyileşmesi üzerinde daha olumlu etkileri olduğu ortaya çıkmıştır [71].

2.6. Orta Yüz Bölgesinin İskeletsel Anatomisi

Ortognatik cerrahi, maksilla ve mandibulaya uygulanan operasyonlar olduğu halde komşu anatomik yapılarda hem sert ve hem de yumuşak dokularda değişikliklere de sebep olmaktadır.

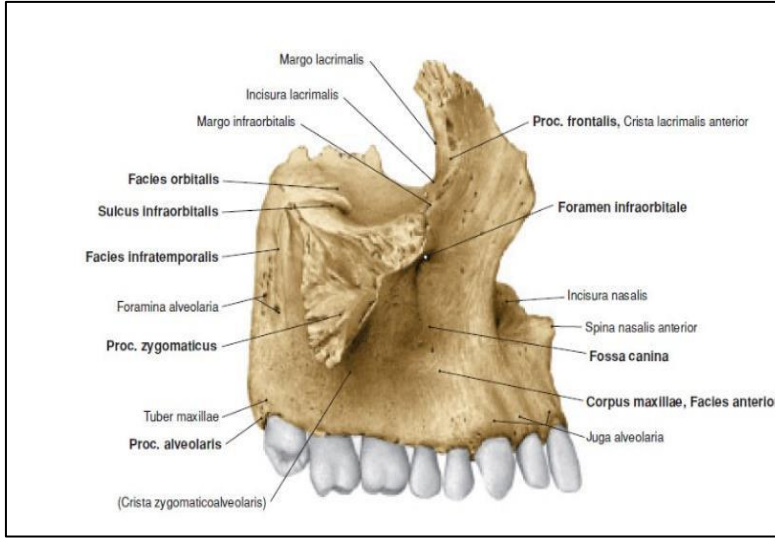
Çene yüz bölge kemik yapısı yapısal ve fonksiyonel olarak üç bölgeye ayrılır.

- a) Üst 1/3'lük kısım: Frontal, temporal ve orbital kompleksler ile kafatası ve kafa tabanı
- b) Orta 1/3'lük kısım: Nazal, etmoidal, palatinal, sfenoid, zigomatik kompleksler ve maksilla.
- c) Alt 1/3'lük kısım: Mandibula ve temporomandibular eklem (TME).

Yapılan ortognatik cerrahiden etkilenen yüz bölgeleri genellikle orta ve alt yüz bölgeleridir. Ancak yüzün üst 1/3'lük kısmından başlayan ve orta yüze inen nazolakrimal sistem de intraoperatif olarak bu operasyonlardan etkilenebilmektedir [72, 73].

2.6.1. Maksiller kemiğin anatomisi

Kemik ve vasküler açıdan karmaşık bir yapıya sahip olan maksilla, mandibuladan sonra yüzün ikinci en büyük kemiğidir. Erişkin dönemde iki tarafın maksiller kemiği arkada palatinal kemiklerle, orta hatta ise midpalatinal suture birleşerek tek kemik görünümü oluştururlar. Bir adet gövdesi, dört adet çıkıntısı vardır; zigomatik, palatinal, frontal, alveollerdir. Bu çıkıntılar yardımıyla aynı isimli kemiklerle birleşirler.



Şekil 2.4. Maksiller kemik [18]

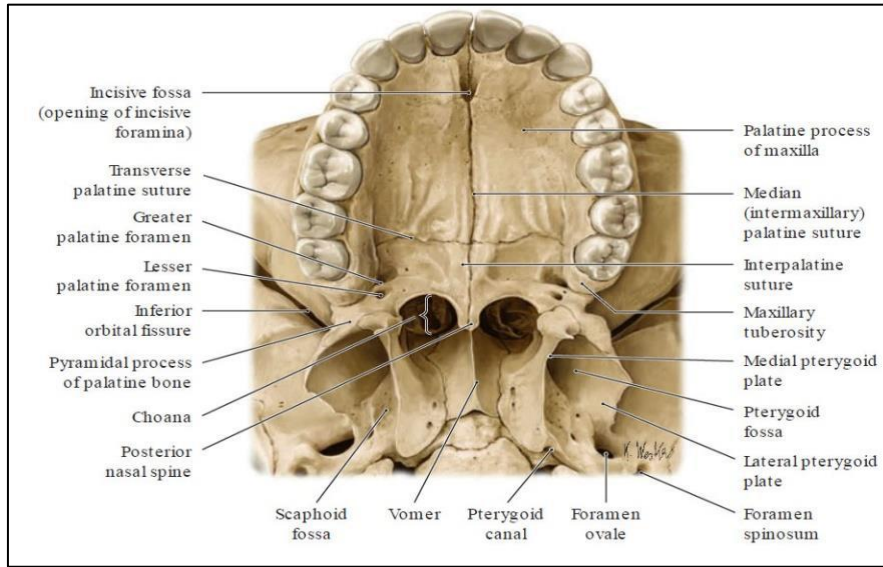
Kemik yapısını incelediğimizde maksillanın içerisinde maksiller sinüs bulunmaktadır ve maksillanın ön yüzü sinüsün anterolateral duvarını oluşturur. Ön yüzünde foramen infraorbitale, fossa canina, spina nasalis anterior ve mimik kaslarının yapışma yerleri bulunur. Alt orbital kenardan yaklaşık 5-8 mm aşağıda infraorbital foramen bulunur. Bu foramenden nervus infraorbitalis çıkar, yüzün o tarafındaki burun kanadı, üst dudak, alt göz kapağını innerve eder. Maksillanın anterior alveoler proçesleri piriform aperturayı alttan sınırlandırır ve ortada bir araya gelerek spina nasalis anterioru oluştururlar (Şekil 2.4). Spina nasalis anterior arkasında maksillanın nazal krestine uzanır. Damak, her iki maksillanın palatin proçesleri ve iki palatin kemiğin horizontal laminalarından oluşur. Maksilla ve palatin kemikler arasındaki sert damağın arka sınırından 1 cm kadar önünde transvers sutura bulunur. Lateral ucunda, ikinci molar dişin 1 cm posteromedialinde, büyük palatin foramen yer alır [18].

2.6.2. Palatinal kemiğin anatomisi

Palatinal kemik, maksilla ile sfenoid kemiğin pterigoid proçesi arasında bulunur. Horizontal ve perpendiküler laminalara sahiptir. Horizontal lamina sert damağı oluşturan maksillanın horizontal laminası ile birleşir. Büyük palatin kanal ise palatin kemiğin perpendiküler laminası ile pterigoid proçesler arasında bulunur. Palatin kemiğin piramidal proçesi lateral ve medial pterigoid laminaları ve maksillayı birleştirir. Palatin kemik ile oluşan pterigomaksiller bileşke yukarıda pterigopalatin fossada sonlanır. Foramen rotundum bu fossanın arka duvarına açılır [18, 74].

Maksiller arter pterigopalatin fossa içinde posterior superior alveoler arter dalını verir. Bu arter tüber maksillaya kadar uzanır ve burada alveoler foraminalara girer. Molar ve premolar dişleri ve maksiller sinüs mukozasını besler.

Sert damağın ön 3/4'lük kısmı maksilla, arka 1/4'lük kısmı palatinal kemik tarafından oluşturulur. Sert damağın arka tarafında çift taraflı olarak foramen palatinum majus'lar bulunur. Bu foramenlerin içinden arteria palatina descendens ve nervus palatinus majus geçerek damağın arka 1/3'lük kısmın innervasyonu ve beslenmesini sağlarlar (Şekil 2.5) [75,76].



Şekil 2.5. Sert damak [76]

2.6.3. Burun iskeleti anatomisi

Burun, kemik ve kıkırdaklardan oluşan kas ve deri ile örtülü bir organdır. Frontal kemikle birleşen çıkıntısına radiks, serbest uç kısmına apeks, burun deliklerini çevreleyen kısmına alae (kanat) denir. Kıkırdaklar, solunum sırasında burun duvarlarının çökmesine engel olan yapılardır. Cartilago alares majores, çift taraflı bulunur, burun deliklerini çevreler. Cartilago septi nasi, burun boşluğunu ikiye ayıran septum nasinin yapısına katılır. Cartilago nasales accessorialar ve cartilagines alares minores de bulunan kıkırdak yapılardandır. Derinin altında mimik kaslarından m.nasalis, m.procerus ve m.depressor septi yer alır. Nasus extenus'un kemik yapısını nazal, frontal kemikler ve maksilla oluşturur. Bu kemik yapının dışı açılan kısmına apertura piriformis denir. Musculus levator labii superior alaeque nasi adlı mimik kası, maksillanın frontal çıkıntısından başlayıp burun kanatlarında kıkırdak ve deride

sonlanır. Burun septumunu; os ethmoidale'nin lamina perpendicularis'i (üstte), vomer (alt arkada) ve cartilago septi nasi (alt önde) tarafından oluşturulur [77].

2.6.4. Maksiller sinüs anatomisi

Maksiller kemiğin gövdesinde bulunan, maksillanın tamamına yakınıni işgal eden en büyük hacimli paranazal sinüştür. Piramidal şekillidir. Altı adet duvarı vardır. Ön duvarı, orbita tabanından kanin dişinin apikaline kadar uzanan ince kompakt kemikten oluşur. Arka duvarı, maksiller sinüs boşluğunu infratemporal fossadan ayıran pterigomaksiller bölge ile komşudur. Medial duvarı; aynı zamanda burun kavitesinin lateral duvarını oluşturmaktadır. Medial duvarın üst tarafında, orta konka seviyesine açılan maksiller sinus ostiumu bulunmaktadır. Lateral duvarı; posterior maksilla ve zigomatik çıkıntı tarafından oluşturulur. Alt duvarı ise maksiller molar ve premolar dişlerin apikalleri ile yakından ilişkilidir [78]. Sinüs maksillerisin burna yaptığı açıklığa hiatus sinüs maksillaris (ostium maxillare), etmoid bulla, unsinat proçes ve maksilla ile ethmoid kemiklerin orbital yüzeyleri arasında bulunur. Sinüs ostiumu, infundibulum üzerinden hiatus semilunarisin alt kısmında orta meatusa açılır [79].

2.6.5. Göz iskeletinin ve nazolakrimal kanalın anatomisi

Orbitayı çevreleyen kemik yapısı, yedi farklı kemikle sınırlanmış dörtgen bir piramit gibidir. Frontal, etmoid, zigomatik, maksiller, lakrimal, palatin ve sfenoid kemikler orbitanın yapısını oluşturur. Bu dört duvardan üçü, hem içbükey hem de dışbükey kısımlara sahiptir. Orbitanın sadece kalın yan duvarı düz önden arkaya doğru düşünülmelidir [80].

Orbita girişi yaklaşık 4 cm genişliğinde ve 3,5 cm yüksekliğindedir. Lateral duvarlar birbirine yaklaşık 90 derecedir; medial duvarlar kabaca birbirine paraleldir ve proksimalden distale hafif bir dışbükeyliğe sahiptir. Orbita tabanını maksilla, zigoma ve palatinal kemik oluşturur. Zemin aynı zamanda maksiller sinüsün çatısıdır. Trigeminal sinirin maksiller dalı orta kraniyal fossada foramen rotundumu terk eder ve orbitaya üst ve alt orbital fissürler arasında bir birleşim halinde girer [80,81].

Gözün Medial Duvarı

Orbitayı etmoid sinüs ve burun boşluğundan ayırır. Medial duvar, anteriordan posteriora maksillanın processus frontalis, lakrimal kemik, etmoid kemiğin lamina orbitalisi ve sfenoid kemikten oluşur [72].

Lakrimal Fossa

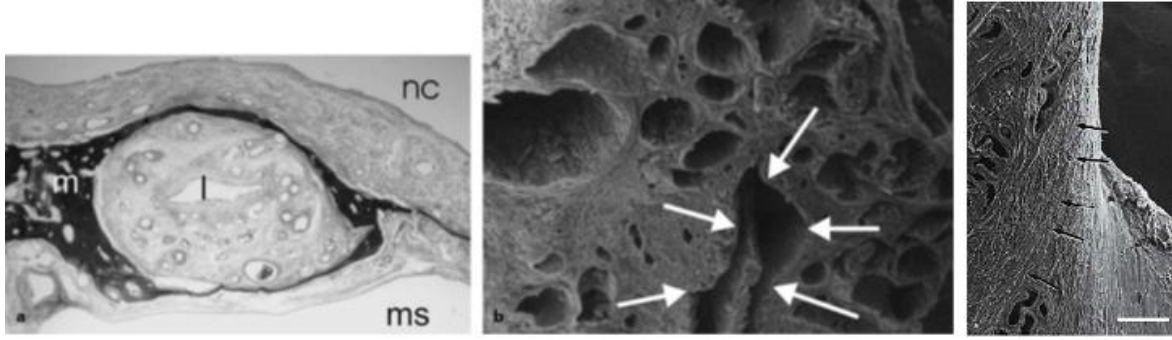
Lakrimal kese, lakrimal fossa adı verilen medial orbital duvarın inferomedial bölgesinde konumlanır. Lakrimal fossa, maksillanın frontal uzantısı olan anterior lakrimal krest ile lakrimal kemiğin posterior lakrimal krest tarafından sınırlanır [82,83].

Lakrimal Kemik

Lakrimal kemik, arka lakrimal krest tarafından iki bölgeye ayrılan dörtgen bir kemik tabakasıdır. Arka kısımda, aynı seviyede bulunan etmoid kemiğin lamina orbitalisi ile komşuluktadır. Ön kısım, lakrimal fossanın arka sınırını oluşturur. Lakrimal kemiğin kalınlığı 106 µm'dir [84].

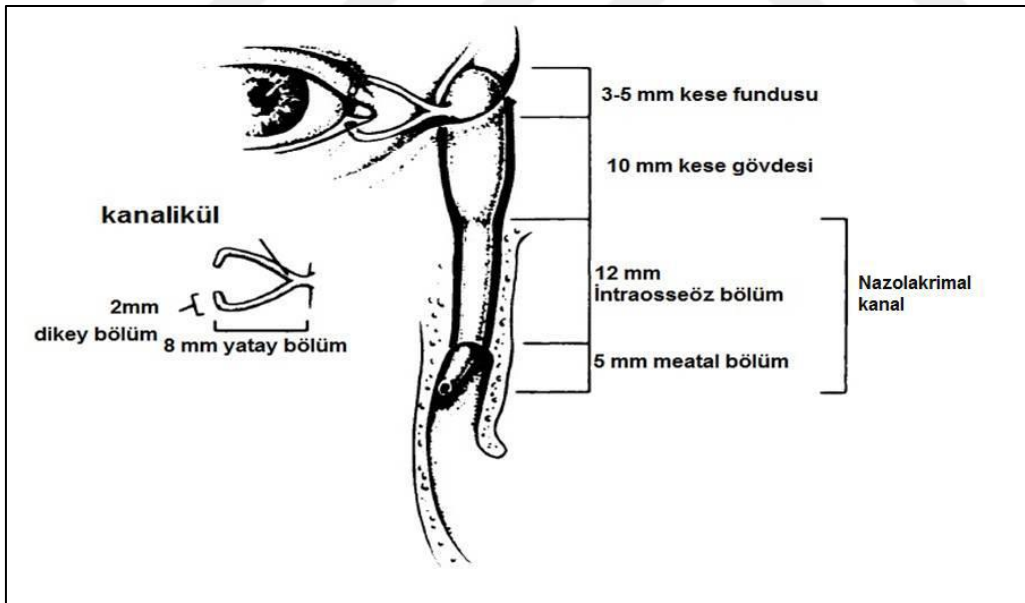
Nazolakrimal Kanal:

Nazolakrimal kanal kemik kanalının girişinde başlar. Maksiller kemik içinde, maksiller sinüsün medial duvarı boyunca burundaki açıklığına, alt burun konkalarının altında devam eder. Çapı yaklaşık 3,5-4 mm ve toplam uzunluğu 16-22 mm'dir. 11-15 mm lik kısmı kemik içerisinde, 3-5 mmlik kısmı ise membranöz papilla içinde inferior nazal meatusta devam eder. Nazolakrimal kanal da lakrimal kesede olduğu gibi çift katlı kolumnar epitel ile kaplanmıştır, vasküler açıdan zengin bir kavernöz yapıdır (Şekil 2.9). Bu kemiksi kavernöz yapı ile bu yapının 2/3'ünü oluşturan vasküler yapı elastik ve retiküler fibriller ile helikal şekilde bağlıdır (Resim 2.4) [73-75].



Resim 2.4. a) Nazolakrimal kanalın aksiyal kesitte kavernöz yapısının görünümü (m: maksiller kemik, nc: nazal kavite, ms: maksiller sinüs), b) Nazolakrimal kanal sisteminin taramalı elektron mikroskop görüntüsü (oklar: lümen), c) Nazolakrimal kanalın dış yüzeyinin kollajen heliks yapısını gösteren taramalı elektron mikroskop görüntüsü [75]

Nazolakrimal kanal, gözyaşı kesesiyle nazal kavitenin alt meatusunu birleştirir. İntraosseöz ve intrameatal kanal olarak iki bölümü vardır. Çapı 2-4 mm civarında, uzunluğu 10-24 mm aralığındadır. Nazolakrimal kanalın yönü 5 derece içe ve 15 derece arkaya doğrudur. Nazolakrimal kanal iki bölüm halinde incelenir (Şekil 2.6) [85-87].

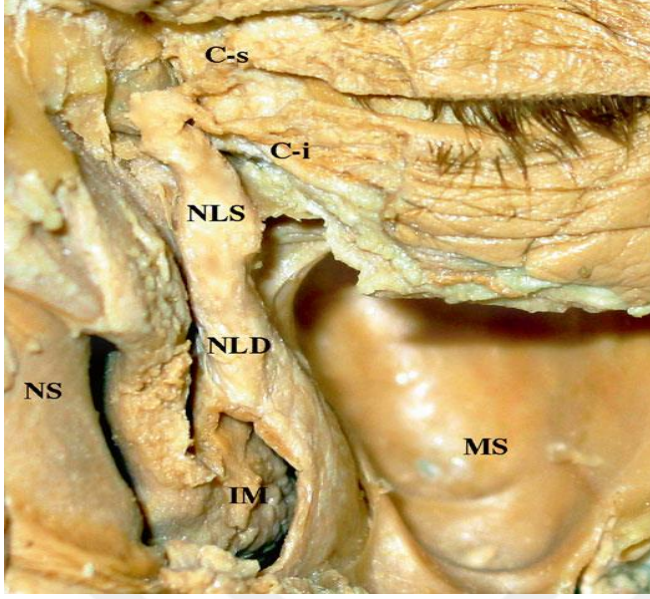


Şekil 2.6. Lakrimal drenaj sistemi [87]

İntraosseöz (kemik içi) kısım:

Nazolakrimal kanalda bulunur, uzunluğu yaklaşık olarak 12,5 mm, çapı ise 2,4 mm'dir. Lateralde; maksillanın lakrimal oluğu (sulkus lakrimalis), medialde; frontal kemiğin lakrimal çıkıntısı ile sarılmıştır. Nazolakrimal kanal alt konkanın 16 mm arkasında ve burun tabanının 17 mm üstünde alt meatusa açılır [88]. Nazolakrimal kanalın orifisi, inferior nazal meatusun çatısında bulunur. Bu orifis genellikle Hasner valfi adı verilen bir mukozal kıvrımla kaplıdır [89].

Gözyaşının buruna doğru hareketi bir pompa mekanizmasıyla gerçekleşir. Orbikülaris okulinin kapanma hareketleri, lakrimal kese içinde negatif bir basınç oluşturarak punktada gözyaşını biriktirir. İki punkta, ya ortak bir kanalikül olarak birleşen ya da doğrudan lakrimal keseye boşalan üst ve alt kanaliküllere akar. Kapakların açılması, gözyaşlarını nazolakrimal kanala iten lakrimal kese içinde pozitif bir basınç yaratır. Nazolakrimal kanaldaki mukozal kıvrımlar, üst ve alt kapak benzeri yapıları oluşturur. Üst kat, Rosenmüller'in kapağı olarak bilinir; alt kıvrıma Hasner valfi denir (Şekil 2.10). Nazoorbitoetmoid (NOE) kırıkları ve laserasyonlarında olduğu gibi lakrimal drenaj sisteminde hasar, gözyaşı drenajını engeller ve epifora oluşturabilir. Nazolakrimal kanal yukarıda lakrimal keseyi barındıran lakrimal fossa ile aşağıda lateral burun duvarının inferior meatusu ile devam eder [80, 81, 90]. Kanaliküller, göz kapağı kapandığında nazolakrimal kanala gözyaşı drenajını kolaylaştırmak için ortak kanalikülü sıkıştıran orbikülaris okuli'nin pars lakrimalis (Horner kası) lifleriyle çevrilidir [91].

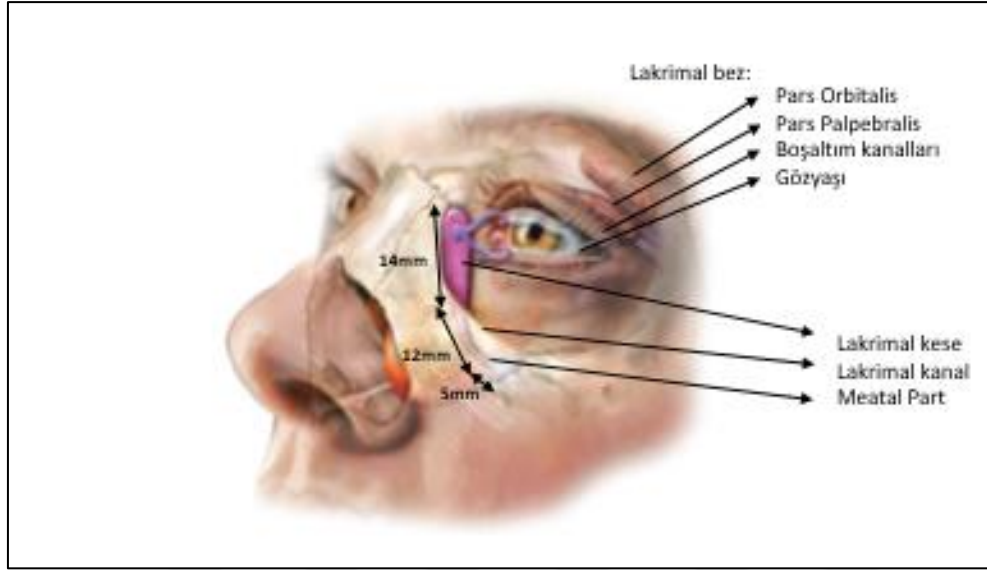


Resim 2.5. Lakrimal drenaj sisteminin anatomik diseksiyonu [73] (NLS: Nazolakrimal kese, NLD: Nazolakrimal kanal, NS: Nazal septum, MS: Maksiller sinüs, IM: Meatus inferior)

İntrameatal (membran içi) kısım:

3-5 mm uzunluğunda olup, burun dış duvarındaki muköz membran içinde seyreder ve burun deliğinin 30-40 mm arkasında alt meatusa açılır (Resim 2.4). Meatus nasi inferior'a açıldığı deliğin ağzında plika lakrimalis adı verilen bir mukoza plikası vardır. Duktus nazolakrimalis'in üst kısımlarında da küçük mukoza plikaları vardır [88].

2.7. Nazolakrimal Kanal Sistemi



Şekil 2.7. Kanaliküller ve punktum [91]

Lakrimal sistem (Şekil 2.7);

1. Sekretuar (Salgılatıcı) Sistem
2. Boşaltım Sistemi olmak üzere 2 sistemden oluşur. Ayrıca damarlar, lenfatik yapılar ve sinirleri de içerir.

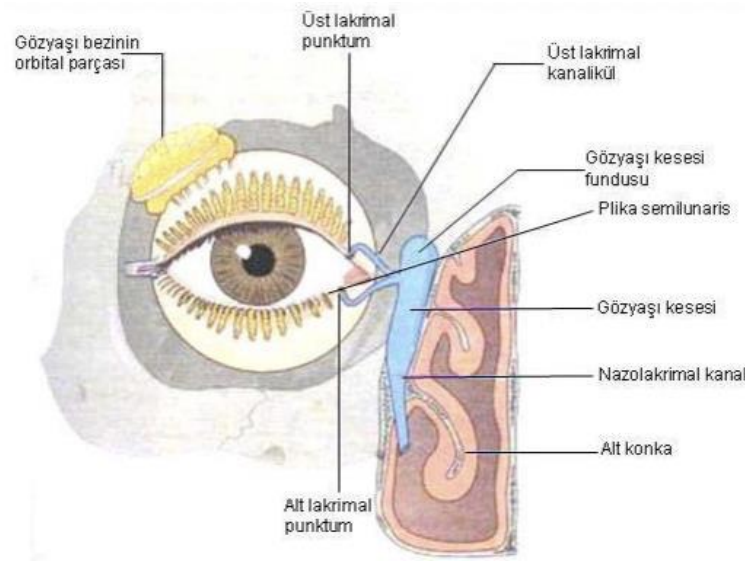
2.7.1. Sekretuar sistem

Salgılatıcı sistemin en önemli parçasını lakrimal bez oluşturur. Bez $20 \times 12 \times 5$ mm ölçülerindedir. Primer lakrimal bez superotemporalda bulunur. Bir orbital lobu ve bir de palpebral lobu vardır, orbital parça daha büyüktür. Ana lakrimal bez dışında Krause'nin aksesuar bezleri üst ve alt konjunktival fornikte ve Wolfring'in aksesuar bezleri ise üst göz kapağının tarsal kenarında bulunur (Şekil 2.11) [92-94].

2.7.2. Boşaltım sistemi

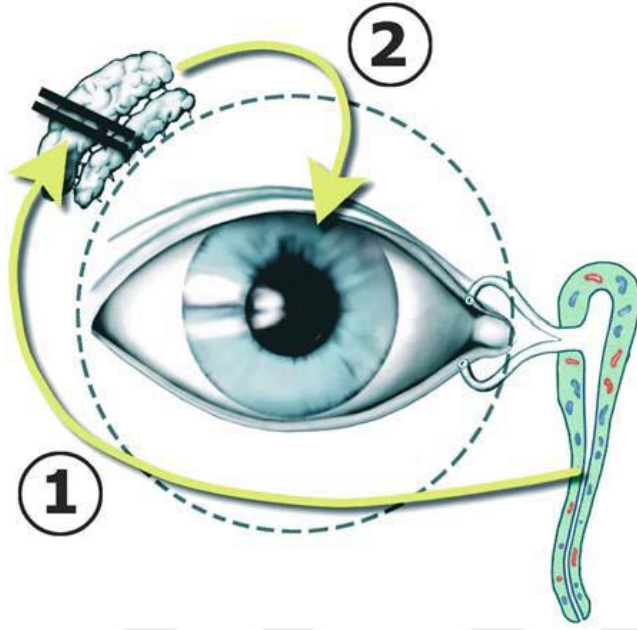
Gözyaşı boşaltım sistemi 3 temel kısımdan oluşur (Şekil 2.8);

- Punktumlar
- Kanaliküller
- Gözyaşı kesesi



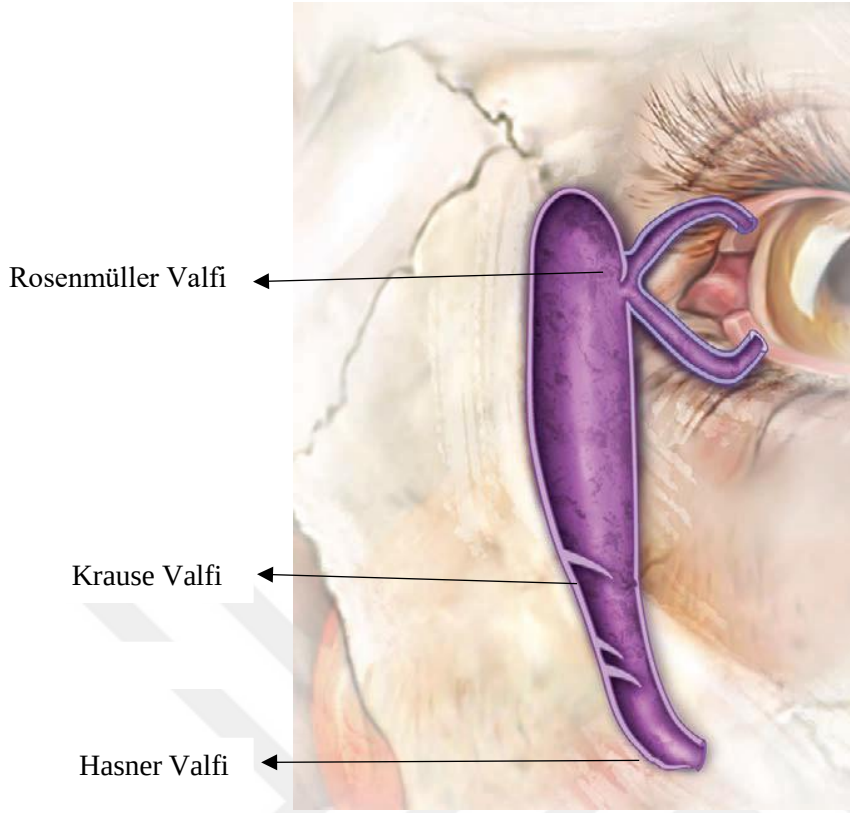
Şekil 2.8. Gözyaşı boşaltım sistemi [72]

Punktumlar, lakrimal sistemin boşaltıcı yolağı burayla başlar, sistemin en proksimal bölümüdür. Üst ve alt göz kapağının medial uçlarında lakrimal papilla üzerinde bulunurlar ve 0,3-0,4 mm çapları vardır. Üst punktum keseden yaklaşık 8 mm, alt punktum ise yaklaşık 10 mm uzaktadır. Tarsus'ların devamı şeklinde fibröz bir iskelete sahiptir ve avaskülerdir ve musküler sfinkter içermezler [95].



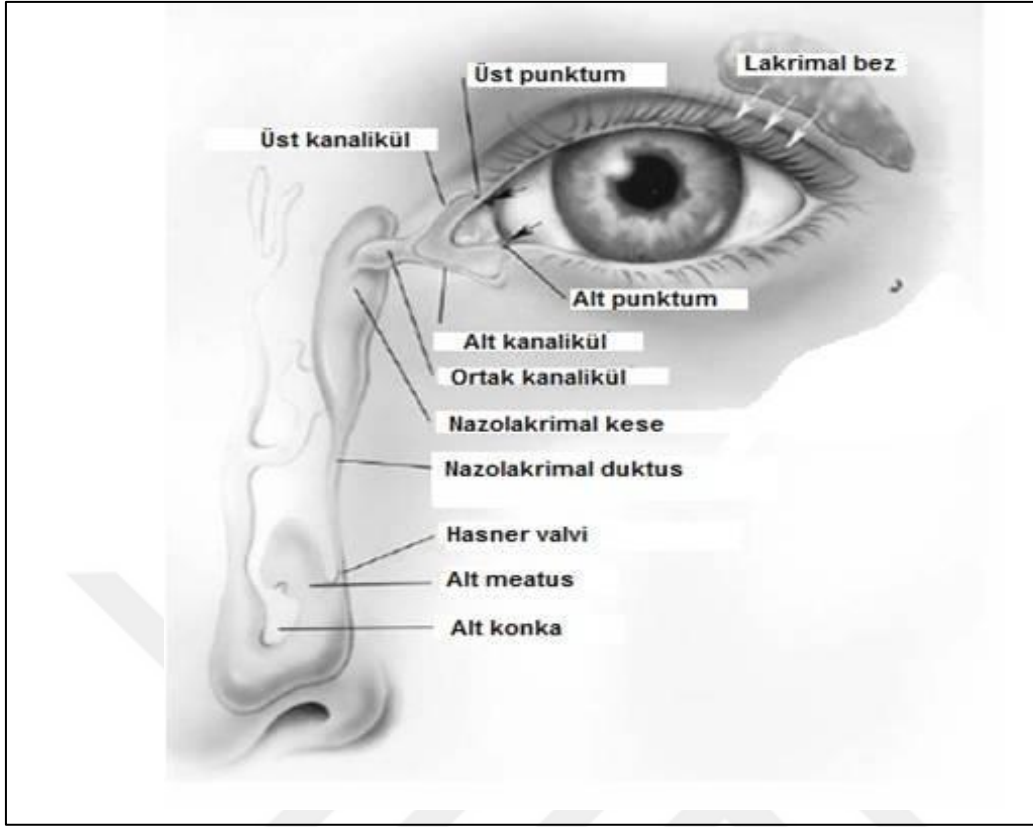
Şekil 2.9. Nazolakrimal kanalın kavernöz yapısı içerisinde yer alan arter ve ven geçişleri (Yeşil kısım içerisindeki mavi renkli yapılar venleri, kırmızı renkli yapılar arterleri temsil ediyor.) [96]

Kanaliküller, punktumlardan lakrimal keseye kadar uzanan mukozal kanallardır. Uzunlukları yaklaşık 10-12 mm ve çapları 0,5-1,0 mmdir ve ilk bölümü vertikal seyirli ilerler, ampulla isimli yerle son bulur. Bu parça (ampulla ve horizontal parça denilen 2 kısımdan oluşurlar. Ampulla 2 mm uzunlukta ve 2-3 mm çaptadır. Vertikal kanaliküllerin dik olarak içe dönüşü ile horizontal kanaliküller oluşur, bu kanaliküller 8 mm uzunlukta ve 0,1-1 mm çaptadır. Kanaliküller stratifiye skuamöz epitel ile kaplanmış ve orbikularis okuli kasının lifleri ile sarılmıştır. Üst ve alt kanaliküler, bireylerin %90'ından fazlasında nazolakrimal keseye girmeden önce ortak bir kanalikülde birleşir. Ortak kanalikül 3-5 mm uzunluğundadır [97].



Şekil 2.10. Gözyaşı kesesi [91]

Gözyaşı kesesi, lakrimal fossa adı verilen medial orbital duvarın inferomedial bölgesinde bir olukta bulunur. Lakrimal fossa önde maksillanın frontal uzantısı arkada lakrimal kemik, bu iki kemik üzerindeki anterior lakrimal krest (crista lacrimalis anterior) ve lakrimal kemiğin posterior lakrimal krest (crista lacrimalis posterior) ile sınırlıdır. 15 mm uzunluğunda ve 3-5 mm genişliğindedir. Kanalikül giriş yerinin üzerinde 3-4 mm'lik vertikal uzanan kesenin fundusu vardır. Kesenin üst ucu bir çıkmaz görüntüsündedir, bu çıkmaza fornix saci lakrimalis denir, altta duktus nazolakrimalis ile devam eder (Şekil 2.10). Dış yan duvarına kanaliküller açılır. Gözyaşı kesesi, iç kısımda nazal kavitenin orta meatusu ile komşuluk yapar. Lakrimal kesenin tamamı periosteum ile sarılıdır ancak ön-dış kısımda kemik doku ile sarılı olmayan yaklaşık 10-11 mm'lik bir kısım vardır [97].



Şekil 2.11. Lakrimal drenaj sisteminin anatomisi [98]

2.8. Le Fort I Cerrahisi Komplikasyonları

2.8.1. Kanama

Kanama operasyon sırasında ve sonrasında meydana gelebilir. Üst çenede ortognatik cerrahi sırasında meydana gelen anormal kanamanın nedeni arter veya venin mekanik olarak zedelenmesi veya bir kanama bozukluğu olabilir. Eksternal karotid arter bir dalı olan maksiller arter üst çenenin tamamını ve burun boşluğunun bir kısmını besleyen önemli bir damardır. Pterigomaksiller bileşkenin ayırma işlemi sırasında osteotomun maksiller artere zarar vermeden kullanılması için emniyet sınırı 10 mm dir. Bu komplikasyonun önlenmesi için havalı motorlu testere kullanılabileceği veya pterigomaksiller ayrılma bölgesini tüber maksillaya taşıyarak önlenilebileceği bildirilmiştir [99].

2.8.2. Sinir hasarı

Flep kaldırma esnasında infraorbital sinir zarar görebilir. Doğrudan sinir hasarı olursa kalıcı hasar da görülebilir. Genelde flep kaldırma işlemi sırasında sinir etkilenir, bu durumda geçici uyuşukluk görülür. Eğer ön, orta, arka superior alveoler sinir zarar görürse bu sinirlerin dağıldığı dişlerde ve bukkal dişetlerinde uyuşukluk görülebilir [99].

2.8.3. Enfeksiyon

Enfeksiyon, kesi hattında, plak ve vida çevresinde, kemik greftlerinde ve debrislardan meydana gelebilir. Tedavi antibiyotik ve irrigasyonla mümkündür [99].

2.8.4. Kemik kesilerinin birleşmemesi

Kemik kesileri arasında kalan boşluklar başlıca sebep olabilir. Bunun dışında enfeksiyon ve hareketlilik de diğer sebeplerdendir. Üst çenenin hareketlenmesine diş sıkma gibi parafonksiyonel alışkanlıklar ve oklüzal problemler sebep olabilir [99].

2.8.5. Nazal obstrüksiyon ve epifora

Gözyaşı kanal tıkanıklığına bağlı epifora, doğuştan anomalilerden kaynaklanabilir veya sonradan oluşabilir. Sekonder lakrimal kanal tıkanıklığı gözyaşı kesesinin özellikle alt üçte

biri fibröz bir koruma olmaması nedeniyle yaralanmalara karşı hassastır. Lakrimal kesenin ve/veya nazolakrimal kanalın yolundaki sekonder lakrimal kanal tıkanıklığı en sık yüz travması veya cerrahisi, neoplazma, sarkoidoz veya Wegener granülomatozundan kaynaklanır. Lakrimal drenaj sisteminin sekonder tıkanıklığı ortognatik cerrahi sonrası plakların vida ile sabitlenmesi esnasında kanala zarar gelmesi ile oluşabilir. Maksillofasiyal cerrahi sırasında nazolakrimal kanal alt açıklığı ve gözyaşı kesesi ön duvarının hasar görme sıklığı bu yüzden daha çok ortaya çıkabilmektedir. Le Fort I osteotomisi sırasında, maksiller gömme vakalarında nazolakrimal kanal hasar görebilir. Epifora, gözyaşı drenaj sisteminin fonksiyonel veya anatomik tıkanıklığından kaynaklanabilir [86,100].

Nazal obstrüksiyona neden olan durumlar;

- Yaş
- Travma
 - Künt orta yüz yaralanmaları: medial orbital duvar, nazo-orbito-etmoid, ve Le Fort II ve III kırıkları
 - Termal veya kimyasal yaralanma
 - Yüzdeki yumuşak doku veya göz kapağı laserasyonları (örn. çocuklar)
- Enfeksiyon
 - Paranazal sinüs veya periorbital enfeksiyonlar, dakriyolitler
- Neoplazma
 - Lakrimal kese tümörleri
- İatrojenik / cerrahi
 - Orta yüz tümör rezeksiyonu (ör. Maksillektomi)
 - Kraniyofasiyal rekonstrüktif cerrahi
- İdiyopatik
- Kadınların nazolakrimal kanal tıkanıklığına yatkınlığı
- Doğuştan veya yenidoğan dakriyosistit [89]

2.8.6. Nüks

Ameliyat sonrası nüks, üst çenenin eski konumuna dönme eğilimi göstermesi demektir. En sık rastlanan şekli üst çene aşağı ve öne konumlandırıldığı cerrahilerdir. Sıklıkla stabilizasyon yetersizse görülür. Nüks en çok da diş sıkma gibi parafonksiyonel alışkanlığı

olan bireylerde rijit fiksasyon olsa bile görülür. İstenmeyen kuvvetleri azaltmak adına plaklar apertura piriformisin kenarına ve zigomatik çıkıntı bölgesine konularak çözülebilir. Parafonksiyonel alışkanlıklar içinse medikal tedaviler başlanmalıdır. Kesi hattındaki kemikler arasındaki boşlukları greftlemek de nüksü azaltır. Ameliyat sonrası hastalar dikkatle takip edilmeli ve önlemler alınmalıdır. Ortodontik hareketlerle küçük çaplı nükslerin tedavisi mümkündür. Ancak ciddi nüks durumunda tekrar ameliyat gerekebilir [99].

2.9. Bilgisayarlı Tomografi ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Üç boyutlu (3D) görüntüleme, tıbbi görüntüleme alanında yenilikçi bir yaklaşımdır ve çok kısa sürede ortodonti ve maksillofasiyal cerrahi dahil olmak üzere tıp ve diş hekimliği alanında önemli sayıda uygulanmıştır. Kraniyofasiyal morfolojinin değerlendirilmesi her zaman bir 3D yaklaşımı gerektirse de 1970'lerin sonlarına kadar, mevcut tüm teknikler radyografilerden ve fotoğraflardan elde edilen verilerin yalnızca iki boyutla değerlendirmesi mümkün olmuştur. Yalnızca iki boyutlu (2D) projeksiyon görüntüleme yöntemi ile incelenen bir bölgenin anatomisini veya morfolojisini tam olarak anlamak zordur. Bilgisayarlı tomografi (BT) Haunsfield tarafından 1973'te keşfedilmiştir. 1980'li yıllardan itibaren ise başarılı görüntüler elde edilmesinden dolayı tıp alanında oldukça önemli bir tanı aracı olarak görülmüştür. BT'nin en önemli avantajlarından biri de sert ve yumuşak dokuların ayrımının yapılabilmesidir. Hastaya kontrast bir madde vermeye gerek kalmadan sert ve yumuşak dokuların görüntüleri elde edilir [17]. BT görüntülemeye anlam ifade eden birim 'voksel' olarak adlandırılır. Bir voksel; BT görüntüsünün o noktadaki yoğunluğunu ifade eder. Her bir voksel 12 bitlik veri içerir ve -1000 (hava) ile +3000 (diş minesini) Hounsfield birimine kadar değişen bir aralığı vardır. BT taramaları bu skala sayesinde standardize edilmiştir [17, 101].

Tıbbi amaçla kullanılan konvansiyonel BT'nin maksillofasiyal alanda kullanımı özellikle yüksek doz radyasyon yayması, erişilebilirliğin zor olması ve oral cerrahi işlemler için kullanımının kar-zarar oranı tartışılabilirliği sebebiyle yaygınlaşamamıştır. Bilgisayar ve görüntüleme teknolojilerindeki ilerlemeler, rutin klinik verilerle hassas 3D yeniden yapılandırılmış görüntülerin üretilmesini ve işlenmesini mümkün kılmıştır. 1990'lı yıllarda konvansiyonel bilgisayarlı tomografi esas alınarak konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) geliştirilmiştir. İlk olarak 1982 yılında anjiyografi amacıyla kullanılan konik ışınlı

bilgisayarlı tomografi doksanlı yılların sonunda ayrıntılı olarak tanımlanmış ve maksillofasiyal görüntüleme için kullanılmaya başlanmış yeni bir dijital görüntüleme teknolojisidir. KIBT, farklı yapıları daha iyi gösterebildiği için ağız dış ve çene cerrahisi alanında yaygın kullanıma girmiştir [102-105].

KIBT ile görüntü elde edilirken x ışını kaynağı ve dedektör görüntü alınmak istenen bölgenin merkezinde rotasyonel hareket yapar. Bu rotasyon sırasında saçılan X ışınlarının dedektör tarafından yakalanır ve Field of View (FOV) denilen görüntü alanında çok sayıda ardışık görüntü elde edilir [106]. Elde edilen kesitler dataya dönüştürülmektedir ve rekonstrükte edilmiş kesitler kullanıcının istediği düzlemde görülebilmektedir [103].

KIBT ile alınan efektif radyasyon dozu çok kesitli BT ile kıyaslandığında oldukça düşüktür. KIBT ile alınan total radyasyon miktarı konvansiyonel BT'den alınan dozun yaklaşık beşte biri kadardır. Bütün ağız içinin görüntüsünün alındığı periapikal filmler ile hemen hemen aynı radyasyon dozunu yaymaktadır. Kullanılan KIBT cihazının tipi ve modeline bağlı olarak etkin KIBT dozu 52-1025 mikrosievert arasında değişmektedir. Bu yaklaşık olarak 4 ile 77 panoramik radyografi uygulaması ile alınan radyasyon dozuna eşittir (Çizelge 4.1). Ancak yine de bu değerler konvansiyonel bilgisayarlı tomografi ile kıyaslandığında ise % 96 ile % 51 arasında daha az radyasyon ışınına maruz kalmayı sağlamaktadır [103,107].

Üç boyutlu yeniden yapılandırılmış görüntüler, kraniyofasiyal yapısal sorunların teşhisi için kesin ve ayrıntılı bilgi sağlayabilir ve uzmanın algısını arttırabilir. Daha verimli bir tedavi planlamasını sağladığı için geleneksel 2D görüntüleme tekniğine tercih edilir. Bir uzmanın en uygun tedavi müdahalesini seçmesine yardımcı olurken, aynı zamanda preoperatif tedavi simülasyonu olanağını sunar. Özellikle kraniyofasiyal anomaliler, baş ve boyun anomalileri, kraniyofasiyal travma cerrahisi, kraniyal kemik defekti, vakalarında preoperatif tedavi simülasyonu imkanı sunarken bir uzmanın en uygun tedavi müdahalesini seçmesine yardımcı olur. Basit 3D görüntüleme teknikleri karmaşık ekipman gerektirmez, pratisyen tarafından özel bir muayenehanede uygulanabilir ve uygun maliyetlidir [103].

Konvansiyonel BT “fan shaped” x ışını esasına dayanarak görüntü elde ederken, KIBT daha büyük hacimde görüntü elde edebilmek için konik x ışını demetlerini kullanır. KIBT görüntülemeye kullanılan konik ışın demetleri ile elde edilen 2D görüntüler bilgisayar yazılımları ile 3 boyutlu tomografik görüntülere çevrilir. KIBT'nin konvansiyonel BT'ye

oranla; düşük radyasyon dozu, düşük maliyet, kısa sürede kaliteli görüntü elde edilmesi gibi avantajları vardır. Bu önemli avantajlar ile beraber bilgisayar ortamında görüntü üzerinde görselliği geliştirecek araçların kullanımına olanak tanınması sebebiyle tanısal açıdan KIBT alanımızda önemli bir yer edinmiştir [103].

Çizelge 2.1. Görüntüleme sistemlerinin efektif doz tablosu [107]

Muayene	Efektif Doz(μ Sv)
İntraoral radyografi	<8.3
Dental panoramik radyografi	9-26
Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (dentoalveoler)	3-6
Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (kraniyofasiyal)	68-599
Medikal fan beam BT tarama	2,000

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi anabilim dalında ortognatik cerrahi endikasyonu konulan, dentofasiyal deformitesi olan, 18 yaş ve üstü arasında değişen hastaların Le Fort I osteotomisi öncesi ve Le Fort I osteotomisi sonrası elde edilen konik ışınli bilgisayarlı tomografileri verileri üzerinde nazolakrimal kanaldaki değişimleri karşılaştırılarak yapılmıştır. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu'ndan 21071282-050.99 sayılı etik kurul onayı alınmıştır (Ek-1).

3.1. Hastaların Dahil Edilme Kriterleri

- Deformite grubundaki hastalara ortognatik cerrahi ameliyatı endikasyonu konulmuş olması,
- Operasyon üzerinden en az 6 ay geçmiş olması,
- Üst çenede gömme yapılmamış olması,
- Hastaların 18 yaşın üstünde olması,
- Hastaların gelişimini tamamlamış olması,
- Konjenital anomalinin (sendromlar, dudak damak yarığı vb.) olmaması,
- Önceden yirmi yaş dişi çekimi dışında başka bir ameliyat geçirmemiş olması,
- Filmlerde artefaktın olmaması,
- Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinin yeterli olması,
- Kist veya tümör gibi lezyonların olmaması olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya 50 dentofasiyal deformitesi olan (16 erkek, 34 kadın) hasta dahil edilerek maksilla üzerinde preoperatif ve postoperatif 800 ölçüm yapılarak değerlendirilmiştir.

3.2. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS Statistics Version 25 paket programı (Armonk, NY) ile analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotları (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum, medyan, çarpıklık, basıklık frekans) kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip ölçümler için parametrik testler, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında bağımlı iki grup arasındaki fark normal dağılıma sahip

ölçümlerde “bağımlı örneklem t (Paired t test)”, normal dağılıma sahip olmayan ölçümlerde “Wilcoxon testi” uygulanmıştır. Parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumda bağımsız gruplar arasında sayısal değişkenler açısından fark olup olmadığının araştırılması için “Bağımsız iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (Student’s t test)”; sağlanmadığı durumda ise “Mann-Whitney U testi”; uygulanmıştır.

Anlamlılık seviyesi 0,05 olarak kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0,05$ olması durumunda ise anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir.

3.3. Işınlamalar

Işınlamalar Iluma, Imtec Corporation (Ardmore, Oklahoma, ABD) konik ışınli bilgisayarlı tomografi cihazı ile 180 x140 mm FOV (Field of view) alanında yapıldı. Hastanın vücut tipi doğrultusunda doz ayarlamaları tek bir teknisyen tarafından yapılmıştır. 1 mm kesit kalınlığı olmak üzere otomatik ekspoz parametreleri kullanılmıştır. KIBT cihazı ile tarama işlemi ayakta, hasta başı aparat yardımı ile sabitlenerek gerçekleştirilmiştir. Klinikte rutin olarak kullanılan radyasyondan korunma protokolleri uygulanmıştır. 0,3 mm fokal spot değeri olan 0,0936 voxel boyutu ile oluşturulmuş görüntülerin rekonstrüksiyonlarının tamamlanması sonrasında elde edilen görüntüler ILUMAvision yazılımı ile aksiyal, sagittal, krosseksiyonel kesitler üzerinde ölçümler yapılmıştır.

3.4. Kesitlerin Belirlenmesi

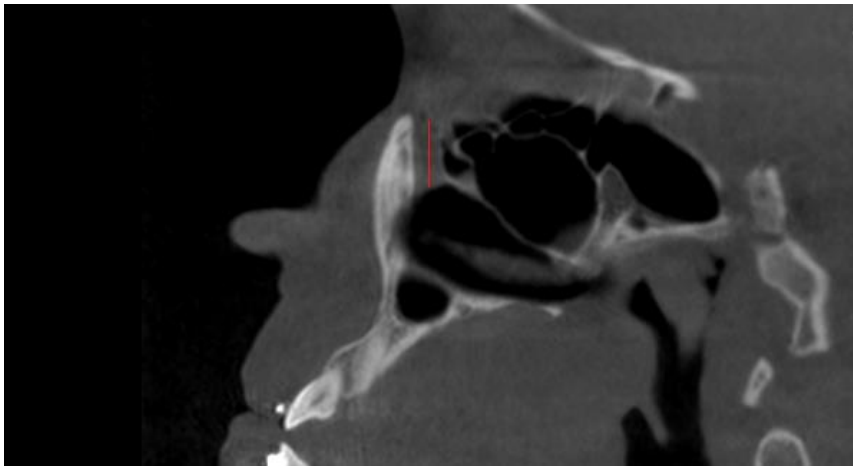
Araştırma maksillanın sağ ve sol taraflarında 2 kesitte değerlendirilerek yapılmıştır. Kesitler aşağıdaki gibi ayrılmıştır.

- Sagittal kesitte nazolakrimal kanalın görüntüsü
- Aksiyal kesitte nazolakrimal kanalın görüntüsü
- Sagittal kesitte nazolakrimal kanal uzunluğunun ölçümü (Resim 3.2)
- Aksiyal kesitte nazolakrimal kanalın en dar çapının ölçümü (Resim 3.1)
- Aksiyal kesitte nazolakrimal kanalın en geniş çapının ölçümü
- Aksiyal kesitte nazolakrimal kanalın üst açıklığı olan başlangıç noktasının çapının preoperatif ve postoperatif ölçümü

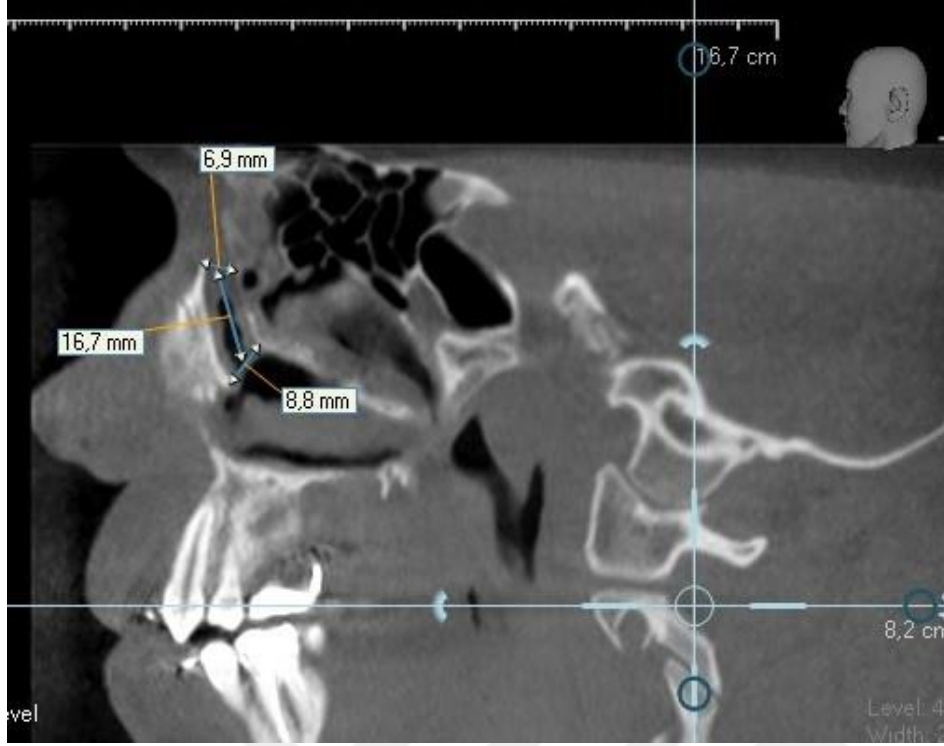
- Sagittal kesitte nazolakrimal kanal uzunluğunun preoperatif ve postoperatif kıyaslanması (Resim 3.3), (Resim 3.4)
- Aksiyal kesitte nazolakrimal kanalın minimum çapının preoperatif ve postoperatif kıyaslanması
- Aksiyal kesitte nazolakrimal kanalın en geniş çapının preoperatif ve postoperatif kıyaslanması



Resim 3.1. Nazolakrimal kanalın en dar çapının ölçümü



Resim 3.2. Nazolakrimal kanalın uzunluk ölçümü



Resim 3.3. Preoperatif nazolakrimal kanalın uzunluğunun ölçümü



Resim 3.4. Postoperatif nazolakrimal kanalın uzunluğunun ölçümü

4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Hasta-yaş ilişkisi

	Minimum-Maksimum	Ortalama $\pm$ Standart Sapma
Yaş (Yıl)	19-37	25,42 $\pm$ 4,751

Çalışmaya dahil edilen 50 hastanın yaş ortalaması 25,42 $\pm$ 4,751 olarak saptanmıştır. Minimum yaş 19, maksimum yaş 37 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Hasta-cinsiyet ilişkisi

Cinsiyet	n	%
Kadın	34	68
Erkek	16	32
Total	50	50

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz 50 hastanın 34'ü kadın (%68), 16'sı erkektir (%32) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. Sağ ve sol nazolakrimal kanala ait preoperatif en dar çap ölçümlerinin karşılaştırılması

						Wilcoxon Testi		
	Min (mm)	Maks (mm)	Mean (mm)	Standart sapma	Medyan (mm)	Sıra Ort.	z	p
Preoperatif en dar sağ çap	1,90	5,90	3,68	0,80	3,50	25,96	-	,536
Preoperatif en dar sol çap	2,00	7,90	3,68	1,10	3,40	21,04	0,61 8	

Çalışmamızda preoperatif en dar sağ çap ile en dar sol çap değerleri arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Ortalama minimum çap değerinin 3,68 mm (1,9-7,9 mm) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4. Nazolakrimal kanaldaki preoperatif sağ ve sol en dar çap ölçümünün cinsiyete göre farkı

								Mann Whitney U		
	Cinsiyet	N	Min (mm)	Maks (mm)	Mean (mm)	ss	Medyan (mm)	Sıra Ort.	U	p
Sağ	K	34	2,70	5,80	3,77	,74	3,50	27,40	207,500	,179
	E	16	1,90	5,90	3,50	0,91	3,30	21,47		
Sol	K	34	2,20	7,90	3,74	1,08	3,40	26,54	236,500	,459
	E	16	2,00	6,40	3,56	1,15	3,30	23,28		

Çalışmamızda tespit edilen preoperatif en dar sağ çap ve en dar sol çap değerlerinin cinsiyete göre farklılıkları incelenmiş her biri için ayrı ayrı cinsiyete göre fark analizi yapılmıştır. Normal dağılım sağlanmadığı için nonparametrik testlerden Mann Whitney U testi yapılmıştır. Bu yapılan istatistiksel analizlere göre preoperatif en dar sağ ve sol çap değerlerinin cinsiyete göre dağılımının anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>0,05$) (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5. Sağ nazolakrimal kanala ait preoperatif ve postoperatif en dar çap ölçümlerinin karşılaştırılması

						t Testi		
	Min (mm)	Maks (mm)	Mean (mm)	Standart Sapma	Medyan (mm)	$\bar{X}$	t	p
Preoperatif en dar sağ çap	1,90	5,90	3,68	0,80	3,50	3,68	11,9 78*	,000
Postoperatif en dar sağ çap	1,70	5,50	3,32	0,81	3,20	3,32		
*p<0,05								

Çalışmamızda tespit edilen preoperatif ve postoperatif en dar sağ çap değerleri ile yapılan t testi sonucunda bu değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t=11,978$, $p<0,05$). Yani en dar sağ çap için preoperatif olarak elde edilen

Çalışmamızda tespit edilen, preoperatif ve postoperatif sağ kanal uzunluk değerleri ile yapılan t testi sonucunda bu değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t=3,282$, $p<0,05$). Yani sağ kanal uzunluğu için preoperatif olarak elde edilen değerler ($\bar{X} = 13,30$), sağ kanal uzunluğu için postoperatif olarak elde edilen değerlerle ($\bar{X} = 12,99$) karşılaştırıldığında kısılma meydana gelmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. Sol nazolakrimal kanala ait preoperatif ve postoperatif kanal uzunluğu ölçümlerinin karşılaştırılması

						t Testi		
	Min	Maks	Mean	ss	Medyan	$\bar{X}$	t	p
Preoperatif sol kanal uzunluğu(mm)	9,70	16,00	12,79	1,67	12,60	12,79	3,49 2*	,001
Postoperatif sol kanal uzunluğu(mm)	9,00	15,70	12,46	1,81	12,35	12,46		
*p<0,05								

Çalışmamızda tespit edilen preoperatif ve postoperatif sol kanal uzunluk değerleri ile yapılan t testi sonucunda bu değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t=3,492$, $p<0,05$). Yani sol kanal uzunluğu için preoperatif olarak elde edilen değerler ($\bar{X} = 12,79$), sol kanal için postoperatif olarak elde edilen değerlerle ($\bar{X} = 12,46$) karşılaştırıldığında kısılma meydana gelmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9. Cinsiyetler arası preoperatif sağ ve sol nazolakrimal kanal uzunluklarının karşılaştırılması

								T testi		
	Cinsiyet	N	Min (mm)	Maks (mm)	Mean (mm)	ss	Medyan (mm)	$\bar{X}$	t	p
Sağ	K	34	9,60	17,10	13,04	1,86	12,70	13,04	1,349	,184
	E	16	9,40	17,80	13,84	2,17	13,40	13,84		
Sol	K	34	9,70	15,90	12,48	1,67	12,20	12,48	1,989	,052
	E	16	10,80	16,00	13,46	1,53	13,65	13,46		

Çalışmamızda tespit edilen preoperatif ve postoperatif en geniş sol kanal çap değerleri ile yapılan t testi sonucunda bu değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t=6,433$, $p<0,05$). Yani sol kanalın en geniş çapı için preoperatif olarak elde edilen değerler ($\bar{X} = 7,29$), en geniş çap için postoperatif olarak elde edilen değerlerle ($\bar{X} = 6,93$) karşılaştırıldığında daralma meydana gelmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12. Sağ ve sol nazolakrimal kanal üst açıklığı olan başlangıç noktasının çapının preoperatif ve postoperatif ölçümü

	Min (mm)	Max (mm)	Mean (mm)
Preoperatif sağ nazolakrimal kanalın başlangıç noktası çapı	2,2	7,7	3,99
Postoperatif sağ nazolakrimal kanalın başlangıç noktası çapı	2,2	7,7	3,99
Preoperatif sol nazolakrimal kanalın başlangıç noktası çapı	2,4	7,2	3,97
Postoperatif sol nazolakrimal kanalın başlangıç noktası çapı	2,4	7,2	3,97

Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif olarak sağ nazolakrimal kanalın üst açıklığı olan başlangıç noktası çaplarının aynı kaldığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde preoperatif ve postoperatif olarak sol nazolakrimal başlangıç noktası çaplarının da aynı kaldığı saptanmıştır. Preoperatif sağ nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı 3,99 mm, postoperatif sağ nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı 3,99 mm olduğu tespit edilmiştir. Preoperatif sol nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı ise 3,97 mm, postoperatif sol nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı 3,97 mm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.13. Cinsiyetler arası preoperatif nazolakrimal kanalın uzunluk ölçümleri

Cinsiyet	n	Min (mm)	Maks (mm)	Mean (mm)	t değeri	p
Kadın	34	9,6	15,9	12,76	-1,814	,076
Erkek	16	9,4	17,8	13,65		

Çalışmamızda nazolakrimal kanalın ortalama uzunluğu kadınlarda 12,76 mm (9,6-15,9 mm), erkeklerde 13,65 mm (9,4-17,8 mm) olduğu saptanmıştır. Nazolakrimal kanal uzunluğu ortalama olarak erkeklerde, kadınlardan fazladır. Kadın ve erkeklerin preoperatif

kanal uzunlukları yapılan t testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. Cinsiyetler arası preoperatif nazolakrimal kanalın en dar çapının ölçümleri

Cinsiyet	n	Min (mm)	Maks (mm)	Mean(mm)	t değeri	p
Kadın	34	2,2	7,9	3,75	,846	,402
Erkek	16	1,9	6,4	3,53		

Çalışmamızda nazolakrimal kanalın ortalama en dar çapı kadınlarda 3.75 mm (2,2-7,9 mm), erkeklerde 3.53 mm (1,9-6,4 mm) olduğu tespit edilmiştir. Nazolakrimal kanalın en dar çapı ortalama olarak kadınlarda, erkeklerden fazladır. Kadın ve erkeklerin preoperatif en dar çapları yapılan t testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).



5. TARTIŞMA

Maksiller cerrahide bugüne kadar birçok farklı teknik uygulanmıştır. Van Langenbeck tarafından 1859'da ilk Le Fort I tipi osteotomiler yapılmıştır. 1901 yılında ise Rene Le Fort tarafından üst çene kırık sınıflaması yapılmıştır. Maksillada anterior segmental osteotomiyi ilk olarak 1921'de Cohn-Stock tanımlamıştır [17-20]. Ancak segmental osteotomilerde, segmentin nekrozu, dişlerde meydana gelen vitalite sorunları gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Maksillaya yapılan osteotomilerde segmentin ve dentoalveoler vaskülarizasyonun en iyi şekilde sağlanması nedeni ile Le Fort I osteotomisi diğer maksiller osteotomi yöntemlerine göre daha çok tercih edilmektedir [22]. Le Fort I osteotomisi ile maksillanın gelişim yetersizliği, gelişim fazlalığı veya asimetri bulunan durumlarda, söz konusu deformitenin düzeltilmesi amacıyla maksillayı öne, arkaya, yukarı, aşağı hareketlerle ideal konuma getirilmesi mümkün olmaktadır [31]. Le Fort I osteotomisi, tekniğin kolay oluşu, fonksiyonel ve estetik olarak iyileşmeye kalıcı bir çözüm olması bakımından en sık uygulanan tekniktir [32]. Bunlar göz önünde bulundurulduğunda günümüzde maksillada en güvenilir ve en sık olarak kullanılan yöntem Le Fort I osteotomisi olması sebebiyle çalışmamıza maksillaya Le Fort I osteotomisi uygulanmış 50 hasta dahil edilmiştir.

KIBT'nin konvansiyonel BT'lere oranla; düşük radyasyon dozu, düşük maliyet, kısa sürede kaliteli görüntü elde edilmesi gibi avantajları vardır. KIBT ile alınan total radyasyon miktarı konvansiyonel BT'den alınan dozun yaklaşık beşte biri kadardır. Bütün ağız içinin görüntüsünün alındığı periapikal filmler ile hemen hemen aynı radyasyon dozunu yaymaktadır. Ancak yine de bu değerler konvansiyonel bilgisayarlı tomografi ile kıyaslandığında ise %96 ile %51 arasında daha az radyasyon ışınına maruz kalır [103]. KIBT diş hekimliği, ağız ve çene cerrahisi, endodonti, implantoloji, ortodonti, temporomandibular eklemin görüntülenmesi, periodontoloji ve adli diş hekimliği alanlarında kullanılmaktadır. Bu önemli avantajlarıyla birlikte bilgisayar ortamında görüntünün görselliğini geliştirecek araçların kullanımına olanak tanınmasıyla da diagnostik açıdan KIBT diş hekimliğinde önemli bir yer edinmiştir [108]. Nazolakrimal kanal sisteminin, Le Fort I osteotomi hattına anatomik yakınlığı sebebiyle, çalışma grubumuzdaki hastalar Le Fort I osteotomisi uygulanan bireylerden oluşturulmuştur. Kliniğimizde rutin olarak dentofasiyal deformitelerin tedavisi için ortognatik cerrahi operasyonları uygulanmaktadır. Ameliyat olacak her hastaya KIBT görüntülemesi yapılmaktadır. Bunun en önemli sebebi ise konvansiyonel radyografilerden farklı olarak kesitsel görüntülerle

maksilla ve mandibulanın morfolojisinin daha iyi bir şekilde incelenebilmesidir. Ayrıca yüz iskeleti, dentofasiyal deformite cerrahilerinden etkilenebilecek birçok anatomik yapıya sahiptir. Operasyon öncesi alınan KIBT ile planlama, 3D değerlendirmeler yapılır ve anatomik limitasyonlar tespit edilir. Nazolakrimal kanal da bunlardan biri olup, osteotomi ve fiksasyon sırasında zarar görmemesi ve ne kadar etkilendiği açısından önemlidir.

Nazolakrimal kanalın boyutsal ölçümlerinin BT ile yapıldığı çalışmalarda; Yong ve ark. nazolakrimal kanal tıkanıklığının tedavisinde Asyalı bireylerde anatomiye daha iyi anlayabilmek için 90 fasiyal BT taramasında elde edilen sagittal kesitte nazolakrimal kanalın üst ve alt ön ve arka duvarlarını geçen hattın orta noktaları arasındaki çizgi kanalı belirlemiştir. Elde edilen bu çizgiye bir dik çizgi çizilerek kanalın en dar çapı ölçülmüştür. Başlangıç ve bitiş noktası ölçümü kanalın iç kenarları arasında yapılmıştır [109]. Biz de çalışmamızın kanal çap ölçümlerini yaparken Yong ve ark. kullandığı bu metodu kullandık. Jannsen ve ark. 100 sağlıklı, 19 nazolakrimal kanal tıkanıklığı olan bireyin nazolakrimal kanal çaplarını BT ölçümleri üzerinden karşılaştırmışlardır. Aksiyal BT ölçümlerinde anteroposterior yönde ölçüm yapmanın kanalın bu düzlemdeki açılanması ve oval şekli nedeniyle hatalara sebebiyet verdiği için transvers çapın daha güvenilir olduğunu belirtmişler. Aynı zamanda kanalın çapının her seviyede aynı olmadığını ve en dar çapın genellikle kanalın ortasında yer aldığını belirtmişlerdir. En dar çar ölçümünü aksiyal kesitten yapmışlardır [86]. Biz de çalışmamızda KIBT ile aksiyal kesitleri kullanarak en dar çap ölçümlerimizi yaptık. Zhang ve ark. 133 birey ve 6 kafatası örneğinin BT görüntülerinde yapılan anatomik incelemede, kanal çapını aksiyal kesitlerden ve kanal boyunu ise sagittal kesitlerden ölçmüşlerdir [110]. Çalışmamızda Yong, Jannsen ve Zhang ve ark. larının çalışmalarından farklı olarak konvansiyonel BT yerine KIBT ile nazolakrimal kanal boyutlarını sagittal (kanal boyu) ve aksiyal (kanal çapı) kesitlerden elde ettiğimiz verilerle değerlendirdik. Diğer çalışmalardaki gibi aksiyal kesitler arasında kaydırma yaparak birkaç çap ölçümü yapılmış, en dar olanı kaydedilmiştir. Bizim yaptığımız ölçümlerde de en dar çap kanalın ortasında yer almıştır. Aksiyal ve koronal kesitlerde yeri doğrulanarak sagittal kesitte nazolakrimal kanalın uzun eksenini net olarak görüntülenmiş, başlangıç ve bitiş noktaları arası çizilen çizginin ölçümü yapılarak uzunluk tespit edilmiştir.

You ve ark. nazolakrimal kanal sistemini inceledikleri çalışmalarında, 100 kafatasında yüksek Le Fort I osteotomi kesisi uygulamışlar ve tamamında bu kesi hattının nazolakrimal kanalın alt orifisinin seviyesinden daha aşağıda geçtiğini göstermişlerdir. Kanal alt orifisi

seviyesi ile osteotomi hattı arasındaki ortalama dikey mesafe yaklaşık 5,2 mm tespit edilmiştir (aralık 0,5-11 mm). Yüksek Le Fort I osteotomisi, infraorbital foramenlerin hemen altından yapıldığında ve alt konkanın ön sınırından apertura piriformisin arasında bir hat şeklinde konumlandırıldığında nazolakrimal kanalın bütünlüğünün tehlikeye girmeyeceğini göstermişlerdir. Geleneksel Le Fort I osteotomileri uygulamalarında ise kesi hattının güvenli sınırlarda kalacağını belirtmişlerdir. Ancak yüksek Le Fort I osteotomisinin kullanıldığı vakalarda nazolakrimal kanalın intrameatal kısmını içeren lateral nazal mukoperiosteumu dikkatli bir şekilde korunduğunda, nazolakrimal yapıda yaralanma riskinin büyük ölçüde önlenmiş olduğunu bildirmişlerdir [38]. Çalışmamıza zaten geleneksel Le Fort I osteotomileri uygulandığından kesi hattının güvenli sınırlarda kalmıştır ve kanal hasar görmemiştir.

Modifiye Le Fort II ve Le Fort III osteotomi kesileri genellikle medial orbital sınırdan piriform açıklığa uzanır. Modifiye edilmiş bir Le Fort III osteotomisi gözyaşı kesesini ve gözyaşı kanalını içerebilir veya içermeyebilir [111]. Nazolakrimal kanalın seyrini belirlemek, bu osteotomilerin hassas ve güvenli bir şekilde tasarlanması ve uygulanmasında yardımcı olacaktır. Önceki anatomik ve klinik çalışmalarda, orbitanın medialinden lateral burun boyunca uzanan nazolakrimal kanalın lateral deviasyonunda büyük farklılıklar olduğunu gösterilmiştir. Bu farklılıkların interorbital mesafedeki ve burnun genişliğindeki bireysel varyasyonlardan kaynaklandığı açıklanmıştır [112]. Nazolakrimal kanal seyri, Le Fort I osteotomi hattına, diğer osteotomi (High Le Fort, Le Fort II, Le Fort III) hatlarına göre uzak olduğu için çalışmamıza sadece Le Fort I osteotomisi yapılmış hastalar dahil edilmiştir.

Janssen ve ark. yaptığı çalışmada primer edinsel nazolakrimal kanal tıkanıklığı (PENKT) olan 19 hastayı ve 100 sağlıklı hastayı içeren çalışmada nazolakrimal kanalın en dar çapını ölçmüşlerdir. Çalışmada hasta grubunda nazolakrimal kanalın ortalama minimum çapı 3,0 mm (2-4,2 mm) iken, kontrol grubunda minimum çapı 3,5 mm (1,5-6,3 mm) ölçmüşlerdir. İki grup arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu saptamışlardır. Kontrol grubunda erkekte minimum çapı 3,7 mm (2,0-6,3 mm) ve kadında minimum çapı 3,4 mm (1,5-5,4 mm) bulmuşlardır. Erkekler ve kadınlar arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir [86]. Başka bir çalışmada, Ulutaş ve ark. nazolakrimal kanalın en dar çapını ölçmüşlerdir. Çalışmalarında kontrol grubunda en dar kanal çapı kadınlarda ortalama 4.3 mm, erkeklerde 4.7 mm bulmuşlardır. Nazolakrimal kanalın en dar yerinde hasta grupta ortalama 3.8 mm, kontrol grubunda ise nazolakrimal kanalın en dar

yerinde çapı ortalama 4,4 mm olduğunu tespit etmişlerdir [113]. Groell ve ark. ise lakrimal drenaj sisteminde herhangi bir patoloji bulunmayan 147 bireyin BT verileri üzerinden yaptıkları retrospektif çalışmada, nazolakrimal kanalın en dar yerinde transvers çapı ortalama $3,7 \pm 0,7$ mm bulmuşlardır (2-7 mm aralığında) [85]. Keskin ve ark. yaptığı bir çalışmada ise kortikotomi operasyonu öncesi ve sonrası nazolakrimal kanalın en dar çapını ölçmüşlerdir. Preoperatif grupta sağ nazolakrimal kanalın ortalama minimum çapı 4,7 mm (3,4-7 mm), postoperatif grupta ise sağ nazolakrimal kanalın ortalama minimum çapı 4,37 mm (3,1-6,4 mm) tespit edilmiştir. Preoperatif grupta sol nazolakrimal kanalın ortalama minimum çapı 4,8 mm (3,8-6,3 mm), postoperatif grupta ise sol nazolakrimal kanalın ortalama minimum çapı 4,38 mm (3,1-5,6 mm) tespit edilmiştir. Preoperatif ve postoperatif sağ ve sol nazolakrimal kanalın karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı daralma meydana gelmiştir [114]. Yaptığımız çalışmada 50 hasta için preoperatif ölçümlerde ortalama minimum çap sağ tarafta 3,68 mm, sol tarafta da 3,68 mm olduğu tespit edilmiştir. Kadınlar için ortalama minimum çap 3,75 mm (2,2-7,9 mm), erkekler için ortalama minimum çap 3,53 mm (1,9-6,4 mm) ölçülmüştür. Çalışmamızın ortalama minimum çap ölçümü sonuçları, diğer yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerdir. Bu çalışmalardan farklı olarak, çalışmamızda postoperatif en dar çapın ölçümü yapılmış ve cerrahi sonrası kanal çapında daralma olduğunu tespit edilmiştir. Çalışmamızda yaptığımız bir başka ölçüm de nazolakrimal kanalın üst açıklığı olan başlangıç noktasıdır. Preoperatif sağ nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı 3,99 mm, postoperatif sağ nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı ise 3,99 mm olduğu tespit edilmiştir. Preoperatif sol nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı 3,97 mm, postoperatif sol nazolakrimal kanalın başlangıç noktası ortalama çapı ise 3,97 mm olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda preoperatif ve postoperatif olarak sağ nazolakrimal kanalın başlangıç noktası çaplarının aynı kaldığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde preoperatif ve postoperatif olarak sol nazolakrimal başlangıç noktası çaplarının da aynı kaldığı saptanmıştır. Diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda kanalın en geniş çapının ölçümünü de yaptık, bu bölge kanalın alt orifisine denk gelen bölge olduğu tespit edilmiştir. Preoperatif ve postoperatif olarak nazolakrimal kanalın en geniş çapı sırası ile; sol tarafta 7,29 mm ve 6,93 mm, sağ tarafta ise 7,40 mm ve 6,96 mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca preoperatif ve postoperatif değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede daralma meydana geldiği tespit edilmiştir. Yapılan ölçümlerde nazolakrimal kanalda daralma, osteotomi hattına daha yakın olan en geniş çapın ölçüldüğü kanal alt orifisinde ve en dar çapın ölçüldüğü kanalın orta noktasında istatistiksel olarak anlamlı derecede daralma meydana geldiği saptanmıştır. Nazolakrimal kanalın en üst

seviyesi olan başlangıç noktasının ise travmadan uzak ve etkilenmediği tespit edilmiştir. Bu durum bize cerrahi sonrası etkilenen kısmın osteotomi hattına ve travmaya yakın olan nazolakrimal kanalın orta-alt bölgelerinde olabileceğini düşündürmektedir.

Tatlısumak ve ark. ise yaptığı kadavra çalışmasında nazolakrimal kanal uzunluğunu 15 kadavra için ortalama 21.9 ± 2.03 mm olarak bildirmişlerdir [115]. Başka bir çalışmada, Ulutaş ve ark. kanal boyu ortalama uzunluğunun 15,6 mm (9-22 mm aralığında) olduğunu bildirmişlerdir [113]. Groell ve ark. lakrimal drenaj sisteminde herhangi bir patoloji bulunmayan 147 bireyin BT verileri üzerinden yaptıkları çalışmada kanal boyunun ortalama uzunluğunu $11,2 \pm 2,6$ mm (6-21 mm aralığında) olduğunu bulmuşlardır [85]. Yaptığımız çalışmada da 50 hasta için nazolakrimal kanal uzunluğu ise ortalama sağ tarafta 13,30 mm ve solda ise 12,79 mm olduğu tespit edilmiştir. Nazolakrimal kanal uzunluğu kadınlarda 12,76 mm (9,6-15,9 mm), erkeklerde ise 13,65 mm (9,4-17,8 mm) ölçülmüştür. Çalışmamızın ölçüm sonuçlarının diğer çalışmaların sonuçları ile örtüştüğü saptanmıştır. Ancak diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda cerrahi sonrası postoperatif ölçümler yapılmış ve nazolakrimal kanalda kısılma ve daralma tespit edilmiştir. Bu kısılmanın ve daralmanın sebebinin kemiğin travmaya cevabı olduğu düşünülmektedir. Kemiğin cevabı osteotomi hattına yakın olan bölümde oluşmaktadır. Bu kısılma ve daralma nazolakrimal kanalın orta-alt bölgesinde meydana geldiği tespit edilmiştir. .

Dudak ve damak yarıklı (DDY) hastaların dahil edildiği bir çalışmada yapılan ölçümlerde tek taraflı DDY grubunda ortalama en dar enine nazolakrimal kanal çapı etkilenen taraf için $3,39 \pm 0,13$ mm ve etkilenmeyen taraf $3,88 \pm 0,13$ mm olduğu saptanmıştır. Kontrol grubunda bu değer 3.67 ± 0.09 mm olduğu tespit edilmiştir. Nazolakrimal kanal uzunluğu etkilenmiş taraf için ortalama 16.14 ± 0.68 mm ve tek taraflı DDY hasta grubunda etkilenmeyen taraf için ortalama $14,95 \pm 0,68$ mm olarak kaydedilmiştir. Kontrol grubunda bu değer ortalama 15.06 ± 0.48 mm olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak, DDY hastalarında yapılan bu çalışmada tek taraflı nazolakrimal kanal çapının etkilenen tarafta etkilenmeyen tarafa göre daha dar olduğunu göstermişlerdir. Nazolakrimal kanal uzunluğu açısından etkilenen taraf, etkilenmeyen taraf ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [116]. Ölçümlerimizde postoperatif minimum kanal çapı sağ ve sol tarafta preoperatif minimum kanal çapına göre daralma göstermiştir ve kanal uzunluğu da postoperatif olarak preoperatif ölçümlere göre kısılma göstermiştir. DDY hastalarındaki

etkilenen tarafta çaptaki daralmanın sebebi konjenital iken, çalışmamızda daralmanın sebebi cerrahi bir girişimin yarattığı travmaya sekonder olarak oluştuğu düşünülmektedir.

Yong ve ark. yaptıkları bir çalışmada sekonder lakrimal kanal obstrüksiyonun en sık görülen nedenleri arasında yüz cerrahisi, travma, neoplazma, sarkoidoz ve Wegener granülomatosisi olduğu sonucuna varmışlardır [109]. Jang ve ark. da nazolakrimal kanalın distalden proksimal kısma doğru, maksiller ortognatik cerrahiden sonra tıkanabileceğini göstermişlerdir. Bu tıkanmanın sebebinin nazolakrimal kanalın indirekt hasarı ile ilişkili ikincil enflamatuvar değişikliklerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Yaptıkları bilgisayarlı tomografi analizleri ile kemik parçaları veya vidalar gibi etkenlerin nazolakrimal kanala doğrudan zarar vermediğini göstermişler. Bununla birlikte, yazarlar, tüm hasta görüntülerinde inferior nazolakrimal açıklık etrafındaki mukozal şişlik ve tıkanıklığın, etkilenen tarafta lateral burun duvarı ile alt konka arasındaki boşluğu daralttığını tespit etmişlerdir [117]. Yaptığımız çalışmada Jang ve ark. göstermiş oldukları nazolakrimal kanalda tıkanıklığa kendi çalışma grubumuzda rastlanmamıştır, ancak onların da belirttiği gibi bu mukozal kanal döşemesinin travmaya sekonder cevabı ile boyutu değiştirdiği ve bunun bitişiğindeki kemik yapılarında indüklemeye ile boyutsal değişimlere neden olduğu düşünülmüştür. Nazolakrimal kanal lümeni çift katlı kolumnar epitel ile kaplı, vasküler açıdan zengin bir kavernoöz yapı bütünüdür [118]. Bu kemiksi kavernoöz yapı ile bu yapının 2/3'ünü oluşturan vasküler yapı elastik ve retiküler fibriller ile helikal şekilde bağlıdır. Travma ya da inflamasyon meydana geldiğinde bu helikal yapıda fibrozis meydana gelir [119]. Fibrozis meydana geldiğinde bu yapı bir bütün olarak daralabilir ve ardından bıraktığı kemik çerçeve bu boşluğu doldurmak için cevap olarak kemik yığılını remodelasyonunu başlatabilir. Bunun bir sonucu olarak nazolakrimal kanal sisteminde 3 boyutlu olarak daralma ve kısılma meydana geldiği düşünülmektedir.

Maksillofasiyal cerrahi sırasında, nazolakrimal kanalın inferior ağzı ve lakrimal kesenin ön duvarı risk altındadır. Nazolakrimal kanal boyutunda ve konumunda değişiklik, nazolakrimal kanalda iyatrojenik hasar riskini artırabilir ve sonrasında epiforayı tetikleyebilir [119]. Le Fort I ameliyatından sonra nazolakrimal kanalın fonksiyonel tıkanıklığı genellikle nazal tamponlamaya, retrograd inflamasyona neden olan bir yaralanmaya veya mukozal ödem ve distal orifis etrafındaki tıkanıklığa bağlı olarak gelişebilir. Alt konka ile lateral nazal duvar arasındaki boşluk, özellikle üst çeneyi gömmeye vakalarında daralır. Bu kanal tıkanıklarının çoğu geçicidir [120]. Demas ve ark. yaptıkları

bir çalışmada düşük seviyeli Le Fort I osteotomi ile maksillanın gömülerek yeniden konumlandırıldığı 34 vakayı gözden geçirmişler, ancak herhangi bir postoperatif lakrimal obstrüksiyon vakasını belgelememişlerdir [121]. Çalışmamızda vakalarda postoperatif herhangi bir nazal tamponlama yapılmamıştır. Maksillanın gömüldüğü vakalar çalışmamıza dahil edilmemiştir bunun sonucu olarak nazolakrimal kanalda obstrüksiyon vakalarıyla karşılaşılmamıştır.

Chrcanovic ve ark. yayınladıkları vaka raporunda Le Fort I ameliyatı sonrasında gözyaşında erken dönemde kan tespiti etmişlerdir. Bu komplikasyonun apertura piriformis bölgesinde uzun mini plak kullanımı ve üstteki fiksasyon vidasının nazolakrimal kanala girmesi sonucu oluştuğunu bildirmişlerdir. Kanalı perfore eden vidanın 2 lik sistemde 7 mm uzunlukta olduğunu bildirmişlerdir [122]. Aksun ve ark. yaptıkları bir çalışmada, maksillanın fiksasyonu sırasında kullanılacak olan vida boylarının seçiminin önemli bir kriter olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmada ortaya çıkan sonuçlara göre osteotomi hattının üst kısmındaki fiksasyon vida boylarının 5 mm yi geçmemesini önermişlerdir ve vakalarında epifora bulgusuna rastlanmamıştır [123]. Biz de yaptığımız ameliyatlarda fiksasyonu sağlamak için mikroplak ve vida sistemi kullandık. Çalışmamızda, dahil ettiğimiz vaka gruplarımızdan hiçbirinde kanala penetre olan fiksasyon vidası görülmemiştir. Bunun nedeni monokortikal, kısa, self-drill, 4-5 mmlik vidaların klinik olarak kullanılmasıdır. Özellikle orta yüz ve maksillar cerrahilerde mini plak ve vida yerine 1,5 lik mikroplak ve vida kullanımının bu sonuçta rol oynadığını düşünülmüş. Bunun yanında nazolakrimal kanal sisteminde penetrasyon ve epifora olmamasına rağmen boyutsal değişimler olduğu tespit edilmiştir. Bu boyutsal değişim vida, plak vb. yerleşiminden ziyade osteotomi gibi majör bir travmaya sekonder olarak hem kemikte hem de nazolakrimal kanalı döşeyen epitel mukozal yapılarında oluşan yanıtın kemikleşme mekanizmasındaki gibi intramembranöz kemikleşme ile olabileceği düşünülmüş. Osteotomi sırasında oluşan titreşim frekansları ile yumuşak dokuda reaksiyon olarak bir büzüşme meydana geldiğini ve buna sekonder olarak kemik dokunun da remodele olarak bunu takip ettiğini düşünülmektedir. Kanal orifisi ile kanalın en dar noktası arasında boyutsal dikey kısalma tespit edilmiş. Bu değişimler üç boyutlu kemik remodelasyonu olarak değerlendirilebilir, bir yandan apozisyon devam edip kanal çapı daralırken, bir yandan rezorpsiyon ile kanal boyunun kısaldığı düşünülmektedir. Sonuç olarak bunların mekanizmalarını daha iyi anlayabilmek için hayvan çalışmalarına, histopatolojik incelemelerle desteklenmesine ihtiyaç vardır.



6. SONUÇLAR

Çalışmamızda nazolakrimal kanalın cerrahi sonrası daraldığı ve uzunluğunun kısaldığı tespit edilmiştir.

Nazolakrimal kanaldaki bu daralma ve kısılmanın Le Fort I osteotomisinde maksilla yeni konumunu alırken verilen hareket şekline ve miktarına göre değişmediği görülmüştür.

Operasyon sonrası değerlendirilmelerde nazolakrimal kanalda daralma herhangi bir obstrüksiyona neden olmamıştır.

Fiksasyon plakları ile vidalama esnasında direkt nazolakrimal kanalda travma yaratılmamıştır. Ancak incelenen kesitlerde vidaların nazolakrimal kanalla yakın komşulukta olduğu görülmüştür.

Kanal daralması ve kısılmasındaki bu değişim operasyon alanına direk bir travma yaratmasa bile osteotomi hattına yakın komşuluğunda olması nedeniyle osteotominin yarattığı travmaya kemiğin sekonder cevabı olarak değerlendirilebilir.

Plak ve vida konumlandırılırken apertura hattının çok üstüne çıkılmaması ve fiksasyon esnasında 1,5 mm kalınlıkta, uzunluğu 4-5 mm yi geçmeyen monokortikal, self-drill vidaların kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

Cerrahi planlaması yapılırken operasyon sonrası hastalarda nazolakrimal kanalın boyutsal değişimler gösterebileceği göz önünde bulundurularak hareket edilmelidir.



KAYNAKLAR

- 1- Lye, K. W., Waite, P. D., Wang, D. and Sittitavornwong, S. (2008). Predictability of prebent advancement plates for use in maxillomandibular advancement surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 66(8), 1625-1629.
- 2- Miloro, M., and Markiewicz, M. R. (2019). Aesthetic Orthognathic Surgery. *Aesthetic Surgery Techniques*, 169-183.
- 3- Ong M. A. (2004). Spectrum of dentofacial deformities: a retrospective survey. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 33(2), 239–242.
- 4- Fonseca, R. J., Marciani, R. D. and Turvey, T. A.(2009). *Oral and maxillofacial surgery*. St. Louis: Saunders/Elsevier.Vol.3, 13-31.
- 5- Wenzel, A., Williams, S., and Ritzau, M. (1989). Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 96(2), 138-143.
- 6- Berger, J. L., Pangrazio-Kulbersh, V., Bacchus, S. N., and Kaczynski, R. (2000). Stability of bilateral sagittal split ramus osteotomy: rigid fixation versus transosseous wiring. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(4), 397-403.
- 7- Soh, C. L. and Narayanan, V. (2013). Quality of life assessment in patients with dentofacial deformity undergoing orthognathic surgery—a systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 42(8), 974-980.
- 8- Asvaroğlu, K. (2015). *Ortognatik Cerrahi Uygulanan Hastaların Ağız Sağlığı İle İlgili Yaşam Kalitelerinin Prospektif Değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara, 73-74.
- 9- Relle, R. and Silegy, T. (2004). Orthognathic surgery: diagnosis and treatment of dentofacial deformities. *Journal of the California Dental Association*, 32(10), 831-836.
- 10- White, C. S. and Dolwick, M. F. (1992). Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 7(1), 7-14.
- 11- Choi, W. S., Lee, S., McGrath, C. and Samman, N. (2010). Change in quality of life after combined orthodontic-surgical treatment of dentofacial deformities. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 109(1), 46-51.
- 12- Lee, S., McGrath, C. and Samman, N. (2007). Quality of life in patients with dentofacial deformity: a comparison of measurement approaches. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 36(6), 488-492.

- 13- Modig, M., Andersson, L. and Wårdh, I. (2006). Patients' perception of improvement after orthognathic surgery: pilot study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(1), 24-27.
- 14- Frost, D. E., Bays, R. A., Marciani, R. D., Betts, N. J., Williams, T. P. and Fonseca, R. J. (2000). *Oral and maxillofacial surgery*. WB Saunders: Philadelphia, 24-55.
- 15- Güngör A., Turkkahraman H. (2012). İskeletsel Sınıf III Tedavisinin Uzun Dönemde Etkileri: Vaka Raporu. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2): 85-88.
- 16- Proffit, W., White, R. and Sarver, D. (2002). *Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity*. St. Louis; Mosby.
- 17- Hausamen, J. E. (2001). The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *Journal of cranio-maxillofacial surgery*, 29(1), 2-21
- 18- Rosen, H.M. (2006). *Aesthetic orthognathic surgery*. China: Saunders, 649- 686.
- 19- Drommer, R. B. (1986). The history of the "Le Fort I osteotomy". *Journal of maxillofacial surgery*, 14, 119-122.
- 20- Peacock, Z. S., Klein, K. P., Mulliken, J. B. and Kaban, L. B. (2014). The Habsburg Jaw-Re-examined. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 164(9), 2263-2269.
- 21- Miloro, M., Ghali, G.E., Larsen, P.E. and Waite, P.D. (2004). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery (2nd Edition)*, London, Decker, Vol-1: 583.
- 22- Stearns, J.W., Fonseca, R.J. and Saker, M. (2000). Revascularization and healing of orthognathic surgical procedures. *Oral and Maxillofacial Surgery*, Philadelphia: Saunders, 151-168.
- 23- Bell, W. H. and Levy, B. M. (1971). Revascularization and bone healing after posterior maxillary osteotomy. *Journal of Oral Surgery*, 29(5), 313-320.
- 24- Wessberg, G. A. and Epker, B. N. (1981). The influence of mandibular advancement via modified sagittal split ramus osteotomy on the masticatory musculature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 52(2), 113-117.
- 25- Lupori, J. P., Kewitt, G. F. and Van Sickels, J. E. (2000). Bilateral sagittal split osteotomy advancement and setback. *Oral and maxillofacial surgery*, 2, 297-310.
- 26- Wyatt, W. M. (1997). Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggested modification of technique. *British journal of oral and maxillofacial surgery*, 35(2), 137-141.
- 27- Moloney, F. and Worthington, P. (1981). The origin of the Le Fort I maxillary osteotomy: Cheever's operation. *Journal of Oral Surgery*, 39(10), 731-734.

- 28- Panula, K., Finne, K. and Oikarinen, K. (2001). Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: a review of 655 patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 59(10), 1128-1136.
- 29- Lanigan, D. T., Hey, J. H. and West, R. A. (1990). Major vascular complications of orthognathic surgery: hemorrhage associated with Le Fort I osteotomies. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 48(6), 561-573.
- 30- Proffit, W. R., Turvey, T. A. and Phillips, C. (1996). Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 11(3), 191-204.
- 31- Turvey, T. and Schardt-Sacco, D. (2000). *Oral and Maxillofacial Surgery*, Saunders: Philadelphia, 232-248.
- 32- Perciaccante, V. and Bays, R. (2004). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, Canada: Decker, 1179-1204.
- 33- Atac, M. S. (2019). Current Approaches in Orthognathic Surgery. In *Current Approaches in Orthodontics*. IntechOpen, 111-124.
- 34- Rzayev, S. (2017). *Ortognatik cerrahi hastalarında geleneksel ve piezoelektrik yöntemlerle yapılan kemik kesilerinin retrospektif olarak değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara, 81-82.
- 35- Betts, N.J. and Dowd, K. (2000). Soft tissue changes associated with orthognathic surgery. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery*, (8th edition), North America, 13.
- 36- Howley, C., Ali, N., Lee, R. and Cox, S. (2011). Use of the alar base cinch suture in Le Fort I osteotomy: is it effective?. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(2), 127-130.
- 37- Kashani, H. and Rasmusson, L. (2016). Osteotomies in orthognathic surgery. In *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery Volume 3*. IntechOpen.
- 38- You, Z. H., Bell, W. H. and Finn, R. A. (1992). Location of the nasolacrimal canal in relation to the high Le Fort I osteotomy. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 50(10), 1075-1080.
- 39- Nakajima, Y., Nakano, H., Sumida, T., Yamada, T., Inoue, K. and Sugiyama, G. (2016). High Le Fort I osteotomy for correction of mid-face deformity in Crouzon syndrome. *Congenital anomalies*, 56(5), 240-242.
- 40- Tahiri, Y. and Taylor, J. (2014). An Update on Midface Advancement Using Le Fort II and III Distraction Osteogenesis. *Seminars in plastic surgery*, 28(4), 184–192.
- 41- Mathijssen I. M. (2015). Guideline for Care of Patients With the Diagnoses of Craniosynostosis: Working Group on Craniosynostosis. *The Journal of craniofacial surgery*, 26(6), 1735–1807.
- 42- Epker, B. N. and Wolford, L. M. (1975). Middle-third facial osteotomies: their use in the correction of acquired and developmental dentofacial and craniofacial

- deformities. *Journal of oral surgery (American Dental Association : 1965)*, 33(7), 491–514.
- 43- Steinhäuser E. W. (1980). Variations of Le Fort II osteotomies for correction of midfacial deformities. *Journal of maxillofacial surgery*, 8(4), 258–265.
 - 44- Tessier, P., Guiot, G., Rougerie, J., Delbet, J. P. and Pastoriza, J. (1967). Ostéotomies cranio-naso-orbito-faciales. Hypertélorisme [Cranio-naso-orbito-facial osteotomies. Hypertelorism]. *Annales de chirurgie plastique*, 12(2), 103–118.
 - 45- Epker, B. N. and Wolford, L. M. (1980). *Dentofacial deformities: surgical-orthodontic correction*. St. Louis, Mosby, 119-147.
 - 46- Junqueira, L. C. and Carneiro, J. (2005). *Basic histology text & atlas (Volume 8)*, New York: The McGraw-Hill Co.
 - 47- Marks Jr, S. C. and Popoff, S. N. (1988). Bone cell biology: the regulation of development, structure, and function in the skeleton. *American Journal of Anatomy*, 183(1), 1-44.
 - 48- Gerstenfeld, L. C., Cullinane, D. M., Barnes, G. L., Graves, D. T. and Einhorn, T. A. (2003). Fracture healing as a post-natal developmental process: molecular, spatial, and temporal aspects of its regulation. *Journal of cellular biochemistry*, 88(5), 873-884.
 - 49- Cho, T. J., Gerstenfeld, L. C. and Einhorn, T. A. (2002). Differential temporal expression of members of the transforming growth factor β superfamily during murine fracture healing. *Journal of bone and mineral research*, 17(3), 513-520.
 - 50- Kon, T., Cho, T. J., Aizawa, T., Yamazaki, M., Nooh, N. and Graves, D. (2001). Expression of osteoprotegerin, receptor activator of NF- κ B ligand (osteoprotegerin ligand) and related proinflammatory cytokines during fracture healing. *Journal of Bone and Mineral Research*, 16(6), 1004-1014.
 - 51- Lee, S. K. and Lorenzo, J. (2006). Cytokines regulating osteoclast formation and function. *Current opinion in rheumatology*, 18(4), 411-418.
 - 52- Lieberman, J. R. and Friedlaender, G. E. (2005). *Bone regeneration and repair: biology and clinical applications*. Humana Press, Totawa, 21-44.
 - 53- Granero-Moltó, F., Weis, J. A., Miga, M. I., Landis, B., Myers, T. J. and O'Rear, L. (2009). Regenerative effects of transplanted mesenchymal stem cells in fracture healing. *Stem cells*, 27(8), 1887-1898.
 - 54- Kitaori, T., Ito, H., Schwarz, E. M., Tsutsumi, R., Yoshitomi H. and Oishi, S. (2009). Stromal cell-derived factor 1/CXCR4 signaling is critical for the recruitment of mesenchymal stem cells to the fracture site during skeletal repair in a mouse model. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 60(3), 813-823.
 - 55- Fackelman G.E. (2002). *Bone healing: histologic and physiologic concepts*, in *Bone in clinical orthopedics*, Thieme: Stuttgart, NY, 287-326.

- 56- Dimitriou, R., Tsiridis, E. and Giannoudis, P. V. (2005). Current concepts of molecular aspects of bone healing. *Injury*, 36(12), 1392-1404.
- 57- Einhorn, T. A. (1998). The cell and molecular biology of fracture healing. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 355, 7-21.
- 58- Gerstenfeld, L. C., Alkhiary, Y. M., Krall, E. A., Nicholls, F. H., Stapleton, S. N., and Fitch, J. L. (2006). Three-dimensional reconstruction of fracture callus morphogenesis. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 54(11), 1215-1228.
- 59- Keramaris, N. C., Calori, G. M., Nikolaou, V. S., Schemitsch, E. H. and Giannoudis, P. V. (2008). Fracture vascularity and bone healing: a systematic review of the role of VEGF. *Injury*, 39, 45-57.
- 60- Ai-Aql, Z. S., Alagl, A. S., Graves, D. T., Gerstenfeld, L. C. and Einhorn, T. A. (2008). Molecular mechanisms controlling bone formation during fracture healing and distraction osteogenesis. *Journal of dental research*, 87(2), 107-118.
- 61- Tsiridis, E., Upadhyay, N. and Giannoudis, P. (2007). Molecular aspects of fracture healing: which are the important molecules?. *Injury*, 38(1), 11-25.
- 62- Lehmann, W., Edgar, C. M., Wang, K., Cho, T. J., Barnes, G. L. and Kakar, S. (2005). Tumor necrosis factor alpha (TNF- α) coordinately regulates the expression of specific matrix metalloproteinases (MMPS) and angiogenic factors during fracture healing. *Bone*, 36(2), 300-310.
- 63- Kanczler, J. M. and Oreffo, R. O. (2008). Osteogenesis and angiogenesis: the potential for engineering bone. *Eur Cell Mater*, 15(2), 100-114.
- 64- Breur, G. J., VanEnkevort, B. A., Farnum, C. E. and Wilsman, N. J. (1991). Linear relationship between the volume of hypertrophic chondrocytes and the rate of longitudinal bone growth in growth plates. *Journal of orthopaedic research*, 9(3), 348-359.
- 65- Mountziaris, P. M. and Mikos, A. G. (2008). Modulation of the inflammatory response for enhanced bone tissue regeneration. *Tissue Engineering Part B: Reviews*, 14(2), 179-186.
- 66- Marsell, R., & Einhorn, T. A. (2009). The role of endogenous bone morphogenetic proteins in normal skeletal repair. *Injury*, 40, 4-7.
- 67- Wendeberg, B. (1961). Mineral metabolism of fractures of the tibia in man studied with external counting of Sr85. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 32(52), 3-81.
- 68- Eggers, G., Klein, J., Blank, J., and Hassfeld, S. (2004). Piezosurgery: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. *British Journal of oral and maxillofacial surgery*, 42(5), 451-453.
- 69- Robiony, M., Polini, F., Costa, F., Vercellotti, T. and Politi, M. (2004). Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(6), 759-761.

- 70- Vercellotti, T., De Paoli, S. and Nevins, M. (2001). The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 21(6), 561-568.
- 71- Yıldırım, Ö., (2020). *Farklı piezocerrahi aletlerinin dokular üzerine etkisinin histopatolojik olarak incelenmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara, 83-84.
- 72- Cohen, A. J. (2006). *The lacrimal system*. New York: Springer, 3-19.
- 73- Albert, D. M., Miller, J. W., Azar, D. T., Blodi, B. A., Cohan, J. E. and Perkins, T. (2008). *Albert & Jakobiec's principles and practice of ophthalmology*, Philadelphia, PA: Saunders Elsevier. 3203-15
- 74- Siebert, J. W., Angrigiani, C., McCarthy, J. G. and Longaker, M. T. (1997). Blood supply of the Le Fort I maxillary segment: an anatomic study. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 100(4), 843-850.
- 75- Paulsen, F. P. and Berry, M. S. (2006). Mucins and TFF peptides of the tear film and lacrimal apparatus. *Progress in histochemistry and cytochemistry*, 41(1), 1-53.
- 76- Türker, M. ve Yüceci, S. (2008). *Ağız dış ve çene hastalıkları ve cerrahisi*, 55-66.
- 77- Şakul, B. (1999). Baş ve boynun topografik anatomisi. *Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi*, 27, 56-60.
- 78- Chanavaz, M. (1990). Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology-eleven years of surgical experience. *The Journal of oral implantology*, 16(3), 199-209.
- 79- Eggesbø, H. B. (2006). Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *European radiology*, 16(4), 872-888.
- 80- Zide, B. M. and Jelks, G. W. (1984). Surgical anatomy of the orbit. *Plastic and reconstructive surgery*, 74(2), 301-305.
- 81- Rene, C. (2006). Update on orbital anatomy. *Eye*, 20(10), 1119-1129.
- 82- Chastain, J. B. and Sindwani, R. (2006). Anatomy of the orbit, lacrimal apparatus, and lateral nasal wall. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 39(5), 855-864.
- 83- Shams, P. N., Abed, S. F., Shen, S., Adds, P. J. and Uddin, J. M. (2012). A cadaveric study of the morphometric relationships and bony composition of the caucasian nasolacrimal fossa. *Orbit*, 31(3), 159-161.
- 84- Hartikainen, J., Aho, H. J., Seppä, H. and Grenman, R. (1996). Lacrimal bone thickness at the lacrimal sac fossa. *Ophthalmic surgery and lasers*, 27(8), 679-684.
- 85- Groell, R., Schaffler, G. J., Uggowitzer, M., Szolar, D. H. and Muellner, K. (1997). CT-anatomy of the nasolacrimal sac and duct. *Surgical and radiologic anatomy*, 19(3), 189-191.

- 86- Janssen, A. G., Mansour, K., Bos, J. J. and Castelijns, J. A. (2001). Diameter of the bony lacrimal canal: normal values and values related to nasolacrimal duct obstruction: assessment with CT. *American journal of neuroradiology*, 22(5), 845-850.
- 87- Russell, E. J., Czervionke, L., Huckman, M., Daniels, D. and McLachlan, D. (1985). CT of the inferomedial orbit and the lacrimal drainage apparatus: normal and pathologic anatomy. *American journal of roentgenology*, 145(6), 1147-1154.
- 88- Holds, J. B. (2007). *Orbit, eyelids, and lacrimal system*. American Academy of Ophthalmology, San Francisco, 248-53.
- 89- Yanagisawa, E. and Yanagisawa, K. (1993). Endoscopic view of ostium of nasolacrimal duct. *Ear, Nose & Throat Journal*, 72(7), 491-492.
- 90- Hollinshead, W. (1982). *Anatomy for surgeons*, Philadelphia: Harper & Row.
- 91- Kademani, D. and Tiwana, P. (2015). *Atlas of oral and maxillofacial surgery*. Elsevier Health Sciences, 645-53.
- 92- Dutton, J. J. (2012). Atlas of clinical and surgical orbital anatomy. *JAMA*, 307(22), 2439.
- 93- Morton, A. D., Elner, V. M., Lemke, B. N. and White, V. A. (1996). Lateral extensions of the Müller muscle. *Archives of Ophthalmology*, 114(12), 1486-1488.
- 94- Seifert, P., Spitznas, M., Koch, F. and Cusumano, A. (1994). Light and electron microscopic morphology of accessory lacrimal glands. *Advances in experimental medicine and biology*, 350, 19-23.
- 95- Jones, L. T. (1961). An anatomical approach to problems of the eyelids and lacrimal apparatus. *Archives of Ophthalmology*, 66(1), 111-124.
- 96- Paulsen, F., Schaudig, U., & Thale, A. B. (2003). Drainage of tears: impact on the ocular surface and lacrimal system. *The ocular surface*, 1(4), 180-191.
- 97- Paulsen, F. (2007). Anatomy and physiology of the nasolacrimal ducts. *Atlas of Lacrimal Surgery*, Springer; Berlin, 1-13.
- 98- Ansari, S. A., Pak, J. and Shields, M. (2005). Pathology and imaging of the lacrimal drainage system. *Neuroimaging Clinics*, 15(1), 221-237.
- 99- Toller, M. (2009). *Çene Cerrahileri İçin Ortognatik Cerrahi*. Nobel Tıp Kitapevleri; Ankara, 90-94.
- 100- Moran, I., Virdee, S., Sharp, I. and Sulh, J. (2018). Postoperative complications following LeFort 1 maxillary advancement surgery in cleft palate patients: a 5-year retrospective study. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 55(2), 231-237.
- 101- Misch, C.E. (2007). *Contemporary implant dentistry*, (3rd edition). Elsevier Health Sciences; St. Louis, Missouri, 120-410.

- 102- Mah, J. K., Danforth, R. A., Bumann, A. and Hatcher, D. (2003). Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96(4), 508-513.
- 103- Scarfe, W. C., & Farman, A. G. (2008). What is cone-beam CT and how does it work?. *Dental Clinics of North America*, 52(4), 707-730.
- 104- Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Martini, P. T. and Andreis, I. B. (1998). A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European radiology*, 8(9), 1558-1564.
- 105- Patel, S., Dawood, A., Ford, T. P., & Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International endodontic journal*, 40(10), 818-830.
- 106- Sukovic, P. (2003). Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics & craniofacial research*, 6, 179-82.
- 107- Stuart, C., White, P., & Michael, J. (2009). *Oral Radiology: principles and interpretation (6th edition)*. Elsevier: India, 35.
- 108- Kumar, M., Shanavas, M., Sidappa, A., & Kiran, M. (2015). Cone beam computed tomography-know its secrets. *Journal of international oral health: JIOH*, 7(2), 64-68
- 109- Yong, A. M. Y., Zhao, D. B., Siew, S. C., Goh, P. S., Liao, J. and Amrith, S. (2014). Assessment of bony nasolacrimal parameters among Asians. *Ophthalmic Plastic & Reconstructive Surgery*, 30(4), 322-327.
- 110- Zhang, S., Cheng, Y., Xie, J., Wang, Z., Zhang, F. and Chen, L. (2017). Anatomical Study and Locating Nasolacrimal Duct on Computed Topographic Image. *Journal of Craniofacial Surgery*, 28(1), 275-279.
- 111- Obwegeser, H. L. (1969). Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae the “dish-face” deformity. *Plastic and reconstructive Surgery*, 43(4), 351-365.
- 112- Tyers, A. G. (1991). Surgery of the Eyelids and Orbit: An Anatomical Approach. *The British Journal of Ophthalmology*, 75(8), 512.
- 113- Ulutaş, E., *Primer Edinsel Nazolakrimal Kanal Tıkanıklığı Bulunan Hastalarda Lakrimal Drenaj Sisteminin Anatomik Özellikleri* (2011). Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi: Bursa, 30-35.
- 114- Keskin-Yalcin, B., Cakarar, S., İşler, S. C., Özel-Yıldız, S., Beycan, K. and Koçak-Berberoglu, H. (2020). Evaluation of skeletal changes associated with surgically rapid palatal expansion without pterygomaxillary separation. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery*, 121(3), 254-258.
- 115- Tatlisumak, E., Aslan, A., Cömert, A., Ozlugedik, S., Acar, H. I. and Tekdemir, I. (2010). Surgical anatomy of the nasolacrimal duct on the lateral nasal wall as revealed by serial dissections. *Anatomical science international*, 85(1), 8-12.

- 116- Altun, O., Dedeoğlu, N., and Avci, M. (2017). Examination of nasolacrimal duct morphometry using cone beam computed tomography in patients with unilateral cleft lip/palate. *Journal of Craniofacial Surgery*, 28(8), 725-728.
- 117- Jang, S. Y., Kim, M. K., Choi, S. M., & Jang, J. W. (2013). Nasolacrimal duct obstruction after maxillary orthognathic surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 71(6), 1085–1098.
- 118- Paulsen, F., Thale, A., Kohla, G., Schauer, R., Rochels, R., Parwaresch, R., & Tillmann, B. (1998). Functional anatomy of human lacrimal duct epithelium. *Anatomy and embryology*, 198(1), 1-12.
- 119- Paulsen, F. (2003). *The human nasolacrimal ducts*. Springer; Berlin, 170, 58-87.
- 120- Ozcan, E. M., Dergin, G., & Basa, S. (2018). Prevalence of nasolacrimal canal obstruction and epiphora following maxillary orthognathic surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 47(6), 715-720.
- 121- Demas, P. N., and Sotereanos, G. C. (1989). Incidence of nasolacrimal injury and turbinectomy--associated atrophic rhinitis with Le Fort I osteotomies. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery: official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 17(3), 116-118.
- 122- Chrcanovic, B. R., Nunes, F. C. F. and Freire-Maia, B. (2013). Bloody tears after miniplate osteosynthesis for Le Fort I osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology*, 25(1), 32-34.
- 123- Aksun, F. (2019). *Ortognatik Cerrahi Endikasyonu Konulan Hastaların Lakrimal Kanal Morfolojilerinin Osteotomi ve Fiksasyon Güvenliği Açısından Sağlıklı Bireyler ile Karşılaştırılması*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara, 52-61.





EK-1. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 22.10.2020-E.25449



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayın Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığına

Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna, etik açıdan değerlendirmek üzere göndermiş olduğunuz "Dentofasial Deformite Cerrahisinde Nasolakrimal Kanaldaki Değişimlerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Retrospektif Analizi" konulu çalışma, Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU
Kurul Başkanı

Önemli Not: Sağlık Bakanlığına başvuruda bulunacak çalışmaların, Kurulumuz tarafından incelenmiş ve onaylanmış "Değerlendirilen Belgeler" kısmında belirtilmiş olan Tarih ve Versiyon/Revizyon numaralarının yazılması gerekmektedir. Aksi takdirde Sağlık Bakanlığına teslim edilen belgelerde Tarih ve Versiyon/Revizyon numaralarında uyumsuzluk yaşanmaktadır ve bu nedenle dosyalar reddedilmektedir. Bu konuya önem verilmesi bilgilerinize sunulur.

Ek: Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu (3 Sayfa)/Elden Teslim Edilecektir.

EK-1. (devam) Etik kurul onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ tarafından gönderilen "Dentofasial Deformite Cerrahisinde Nasolakrimal Kanaldaki Değişimlerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Retrospektif Analizi" konulu çalışmanın kabulüne,			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI				
	AÇIK ADRESİ:				
	TELEFON				
	FAKS				
	E-POSTA				
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☒		
	Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	

EK-1. (devam) Etik kurul onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ tarafından gönderilen "Dentofasial Deformite Cerrahisinde Nasolakrimal Kanaldaki Değişimlerin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi İle Retrospektif Analizi" konulu çalışmanın kabulüne,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	09.10.2020	VERSİYON 2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	17.09.2020	VERSİYON 1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	17.09.2020	VERSİYON 1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	-	-	Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama	
	SIGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	17.09.2020- VERSİYON 1	
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	ILAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENİLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	☐		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: GÜDHKAEK. 2020.22/1	Tarih: 22.10.2020	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Tayfun ALAÇAM	Endodonti	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU (Etik Kurul Başkanı)	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Hülya ERTEN	Restoratif Diş Tedavisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Burcu BALOŞ TUNCER	Ortodonti	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Şebnem GÜLEN	Fizyoloji	Ufuk Ü. Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ	Çocuk Diş Hekimliği	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Orhan Mecit ULUDAĞ	Farmakoloji	Gazi Ü. Eczacılık Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Doç. Dr. Ferhan EĞİLMEZ (Bilgilendirilenden sorumlu olan üye)	Protetik Diş Tedavisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Burcu ÖZDEMİR (Etik kurul başkan yardımcısı)	Periodontoloji	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	

EK-1. (devam) Etik kurul onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Prof. Dr. Mustafa Sancar ATAÇ tarafından gönderilen "Dentofasial Deformite Cerrahisinde Nasolakrimal Kanaldaki Değişimlerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi İle Retrospektif Analizi" konulu çalışmanın kabulüne,						
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU								
Doç. Dr. Benay YILDIRIM	Oral Patoloji	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒
Dr. Öğr. Üyesi Hakan TÖZÜN	Halk Sağlığı	Gazi Ü. Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒
Av. Efe AYAZ	Avukat	Serbest Avukat	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
İlker YAVUZ	Fotoğraf Eğitmeni	-	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐

*:Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı Uyrugu : Saatcı, Bekem
: T.C.

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Doktora	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	Devam ediyor
Lisans	Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2014
Lise	Ümitköy Anadolu Lisesi	2009

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Yoga yapmak, yemek yapmak, kitap okumak

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

Saatcı, B., Ataç, M.S. (2021) Dudak Damak Yarıklı Hastalarda Sert Damakta Alveolar Greftleme; Derleme, Gazi Medical Journal Supplement Vol. 32 No. 2A
Zor, Z.F, Şahin, Ş., Yıldırım, Ö., Kılınç, Y., Binler, B. Monitoring In Dentistry: Retrospective Study. Gazi Medical Journal Supplement Vol. 30 No.2

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Sözlü Bildiriler

Zor, Z.F, Şahin, Ş, Yıldırım, Ö, Kılınç, Y, Binler, B. Diş Hekimliğinde Monitörizasyon: Retrospektif Çalışma. ADA-FDI World Dental Congress 2019.
Ersoy E., Cavlı, B. Saatcı, B., Bozkaya, S., Çetiner, S. MRONJ; İlaça Bağlı Gelişen Çene Nekrozları ve Tedavi Yaklaşımları: 2 Vaka Sunumu. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1. Genç Akademisyenler Kongresi 2020.

Ataç, M. S., Yıldırım, Ö., ve Saatçı, B. Kondil kırıklarına intraoral yaklaşım: iki farklı olgu nedeniyle. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1.Genç Akademisyenler Kongresi 2020.

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Poster Bildiriler

Binler, B., Uluturk, H., Yılmaz, D. 25th International Scientific Congress of TAOMS: Pleomorfik Adenoma and its unusual location: A case report.TAOMS 2018, 25TH International Scientific Congress.

Zor, Z. F, Kılınç, Y., Yıldırım, Ö., Binler, B., Şahin, Ş. Monitörizasyon Altında Dental Tedavileri Gerçekleşen Hastaların Retrospektif Analizi. TAOMS 2018, 25th International Scientific Congress.

Binler, B., Ersoy, H.E, Mollaoğlu N.Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde Opere Edilen Gömülü Yirmi Yaş Dişlerinin Prevalansının Retrospektif Olarak İncelenmesi. TAOMS 2019, 26th International Scientific.

Binler, B. Cavlı, B., Yücel, Z.E. Glanduler Odontojenik Kist: Vaka Raporu.TAOMS 2019, 26th International Scientific.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

