

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**ÜÇ BOYUTLU PLANLANAN MODELDE LATERAL
OSTEOTOMİ HATTI- LAKRİMAL SİSTEM MESAFESİNİN
RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Yücel SARIALTIN

UZMANLIK TEZİ

PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. Turgut ORTAK

**“Bu tez 03.10.2011 tarih, 26 sayı ve 7 karar nolu Süleyman Demirel Üniversitesi
BAPDAK onayı ile çalışılmıştır.”**

ISPARTA-2011

ÖNSÖZ

Estetik, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi eğitimimde katkısı olan hocalarım Doç. Dr. Turgut ORTAK ve Yrd. Doç. Dr. Ragıp ÖZDEMİR'e çok teşekkür ederim. Bu çalışmada, yardımcı olan Radyoloji Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Meltem ÇETİN, Araş. Gör. Emel Kuş GÖZLEK, Radyoloji Tekn. Adnan ONAR ve desteğini esirgemeyen asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca eğitim hayatımda desteğini esirgemeyen eşime ve aileme teşekkürü borç bilirim.

Dr. Yücel SARIALTIN
Kasım 2011, ISPARTA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR	v
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Burun Anatomisi	3
2.1.1. Cilt ve Yumuşak Doku Anatomisi	3
2.1.2. Osseokartilajenöz Anatomi	3
2.1.3. Burun Arteryal ve Venöz Anatomisi	6
2.1.4. Burunun İnnervasyonu	6
2.2. Lakrimal Sistem Anatomisi.....	7
2.2.1. Salgılatıcı Sistem.....	7
2.2.2. Boşaltıcı Sistem.....	8
2.2.2.1. Kemik Pasaj	8
2.2.2.2. Membranöz Pasaj.....	9
2.2.2.3. Çevresel Destek dokuları (Tendon, Kas ve Çevre Yumuşak Doku).	11
2.2.2.4. Lakrimal Sistem Fizyolojisi	12
2.3. Rinoplastide Osteotomiler.....	13
2.4. Bilgisayarlı Tomografi	14
2.4.1. Bilgisayarlı Tomografinin Temel Fizik Prensipleri	14
2.4.2. MDBT Özellikleri	16
2.4.3. MDBT ile Reformasyon ve 3 Boyutlu Rekonstrüksiyon Oluşturulması	17
3. MATERYAL METOT	19
3.1. Hasta Seçimi.....	19
3.2. BT Çekim Tekniği ve 3 Boyutlu Model Oluşturma.....	19
3.3. BT Yorumlanması	26
4. BULGULAR	29
5. TARTIŞMA	38

6. SONUÇ.....	46
ÖZET.....	47
SUMMARY	48
KAYNAKLAR	49

SİMGELER ve KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
MDBT	: Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi
MPR	: Multiplanar Reformasyon
SSD	: Surface Shaded Display
VRT	: Volume Rendering Tekniği
SMAS	: Süperfisyel Musküler Aponevrotik Sistem

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Erkek hastaların Lateral Osteotomi hattı - Lakrimal Sistem mesafesi ölçüm değerleri.....	30
Tablo 2. Kadın hastaların Lateral Osteotomi hattı - Lakrimal Sistem mesafesi ölçüm değerleri.....	31
Tablo 3. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest sağ taraf SPSS test sonucu.....	32
Tablo 4. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest sol taraf SPSS test sonucu.....	32
Tablo 5. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı – anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası sağ taraf SPSS test sonucu	32
Tablo 6. Kadın hastaların hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası sol taraf SPSS test sonucu	33
Tablo 7. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sağ taraf SPSS test sonucu.....	33
Tablo 8. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sol taraf SPSS test sonucu	33
Tablo 9. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arası sağ taraf SPSS test sonucu.....	34
Tablo 10. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arası sol taraf SPSS test sonucu.....	34
Tablo 11. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası arası sağ taraf SPSS test sonucu.....	34
Tablo 12. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası arası sol taraf SPSS test sonucu	34
Tablo 13. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sağ taraf SPSS test sonucu.....	35
Tablo 14. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sol taraf SPSS test sonucu	35
Tablo 15. Erkek ve kadın hastaların kendi içlerinde karşılaştırma sonuçları.....	36
Tablo 16. Erkek ve kadın hastaların verilerinin karşılaştırılması.....	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Burun dış anatomisinin önden görünüşü	4
Şekil 2. Burun dış anatomisinin yandan görünüşü.....	4
Şekil 3. Burunun internal lateral duvarında sinüsler ve lakrimal kanal drenaj yerleri	5
Şekil 4. Gözyaşı boşaltım sistemi	8
Şekil 5. Lakrimal fossa (LS), anterior lakrimal krest (ALC), posterior lakrimal krest (PLC).....	9
Şekil 6. Membrenöz lakrimal pasaj	10
Şekil 7. Membrenöz lakrimal pasaj	11
Şekil 8. Lakrimal sistemin fizyolojisi	12
Şekil 9. Osteotomi tipleri	13
Şekil 10. MDBT	17
Şekil 11. Tek dedektör ve MDBT şematik görüntüsü	17
Şekil 12. Aksiyal, koronal ve sagittal görüntülerden VRT programı kullanarak 3 boyutlu yumuşak doku görüntü oluşturma.....	20
Şekil 13. 3 boyutlu yumuşak-kemik doku görüntü oluşturma.....	21
Şekil 14. 3 boyutlu görüntü üzerinde lateral osteotomi modelinin planlanması ve oluşturulması	22
Şekil 15. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinin farklı yönlerde kemik doku görüntüsü.....	23
Şekil 16. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinin farklı yönlerde yumuşak doku görüntüsü.....	24
Şekil 17. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinden farklı seviyelerden aksiyal 3 boyutlu görüntüsü	25
Şekil 18. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinden MPR programı kullanılarak 0.6 mm kalınlığında aksiyal, koronal ve sagittal görüntü oluşturma	26
Şekil 19. Lakrimal kesenin ve nazolakrimal kanalın kemik içindeki görüntüsü üzerinde lakrimal sistem- lateral osteotomi hattı arası ölçüm alınan 3 noktanın şematik görüntüsü	27
Şekil 20. Lakrimal sistem- lateral osteotomi hattı arası ölçüm alınan 3 noktanın aksiyal BT de gösterilmesi	28

1. GİRİŞ

Estetik, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrah'ların en çok uyguladıkları operasyonlardan biriside *rinoplasti* olarak değerlendirilmektedir. “*Rinoplasti*”, Yunanca “*rhinos*” (burun) ve “*plastikos*” (değiştirmek) kelimelerinin birleşmesinden oluşur. Temel olarak burunu değiştirmek anlamına gelir (1).

Rinoplastinin amacı, burun şeklinde öngörülebilir değişimleri oluşturmak ve burun fonksiyonlarını arttırmaktır. Rinoplasti, görünümü değiştirmek amaçlı uygulanan “estetik rinoplasti” ve fonksiyonları iyileştirmek amaçlı uygulanan “fonksiyonel rinoplasti” olarak iki ana grupta incelenmektedir. Estetik burun cerrahisinde amaç, burnun dış görünümünü istenen forma kavuşturmak olup fonksiyonel cerrahide ki amaç, bozuk yapının yeniden şekillendirilmesidir. Ancak burun morfolojik olarak fonksiyonel ve estetik bir organdır. Bu iki kavram birbirinden ayrılmaz ve birbirini etkiler. Fonksiyonel ve estetik rinoplastiler, plastik cerrahinin en hızlı gelişen prosedürlerindedir. Cerrah, rinoplastiyle ilgili tüm teknikleri ve yaklaşımları güncel olarak takip edip, bu tekniklerden birini veya kombinasyonunu kullanarak gerekli operasyonu uygulamaktadır. Operasyon kararı alındığında, tam ve detaylı bir preoperatif analiz yapılmalıdır. İntraoperatif kartilaj ve kemik yapı deformitesi tanımlanmalı ve normal anatomik düzeltme sağlanmalı, hava yolu ile ilgili deformite varsa düzeltilmelidir. Postoperatif dönemde gelişebilecek komplikasyonların bilinmesi ve gerekli müdahalelerin yapılması, başarılı sonuçlar alınması için gereklidir (2,3,4).

Rinoplasti operasyon basamakları, insizyon, cilt elevasyonu, dorsal hump rezeksiyonu, gerekli ise septum rekonstrüksiyonu, burun ucu projeksiyonun değerlendirilmesi, lateral ve medial osteotomi ve kapama olarak sıralanır. Bunlardan en travmatik olanı ve eğitim süresince en zorlanılan kısım lateral osteotomi olarak değerlendirilmektedir (4,5).

Lateral osteotomi, hem estetik hem de fonksiyonel rinoplastinin bir parçasıdır. Lateral osteotomi; Nazal konturu yeniden düzenlemede, nazal tabanı daraltmada ve hump rezeksiyonu sonrası oluşan açık çatı “open roof” deformitesini düzeltmede temel olarak yapılmaktadır. Lateral osteotomi sonrası komplikasyonlar;

Kanama, ödem, enfeksiyon, anosmi, intrakranial hasar, estetik deformite, stair step deformitesi, epifora, fonksiyonel hava yolunda daralmadır (5,6).

Epifora lateral osteotomi sırasında lakrimal sistemin hasarlanması sonucu gelişmektedir. Lakrimal sistemin lateral osteotomi hattı ile anatomik komşuluğu bilinmektedir. Eğitim sürecinde lateral osteotominin zorluğu ve bu anatomik ilişkinin dikkate alınmaması epifora gelişme insidansını arttırmaktadır (7).

Biz bu çalışmada rinoplasti ameliyatında çok önemli olan lateral osteotomi seviyesi ve bu seviyenin lakrimal sistem ile ilişkisini 3 boyutlu model oluşturarak güvenli ve ideal osteotomi sınırlarının olmasını gereken seviyelerini belirlemeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Burun Anatomisi

2.1.1. Cilt ve Yumuşak Doku Anatomisi

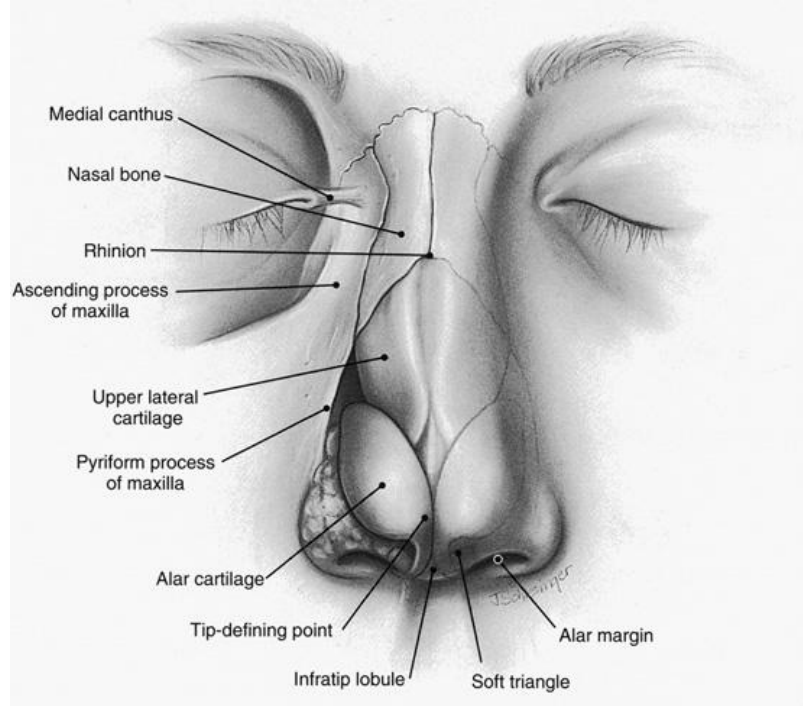
Burun cildinin yapısını değerlendirmek için, burun vertikal olarak 3'e ayrılır. Üst 1/3'lük kısımda cilt oldukça kalındır, orta bölüme doğru inceler. Alt 1/3'lük kısımda cilt tekrar kalınlaşır ve sebaceöz özelliği artar. Rinoplastide cilt kalınlığı dikkate alınmadan yapılan müdahalelerde ciltte abrazyonlar ve laserasyonlar gelişebilir. Nazal kaslar cilt altında yer alıp 4 gruptur:

- 1) Elevatörler: Procerus, levator superior alae nasi (en güçlü dilatatör)
- 2) Depressörler: Alar nasalis, depressör septi nasi
- 3) Kompresörler: Transvers nasalis
- 4) Dilatörler: Dilatatör naris anterior ve posterior (8).

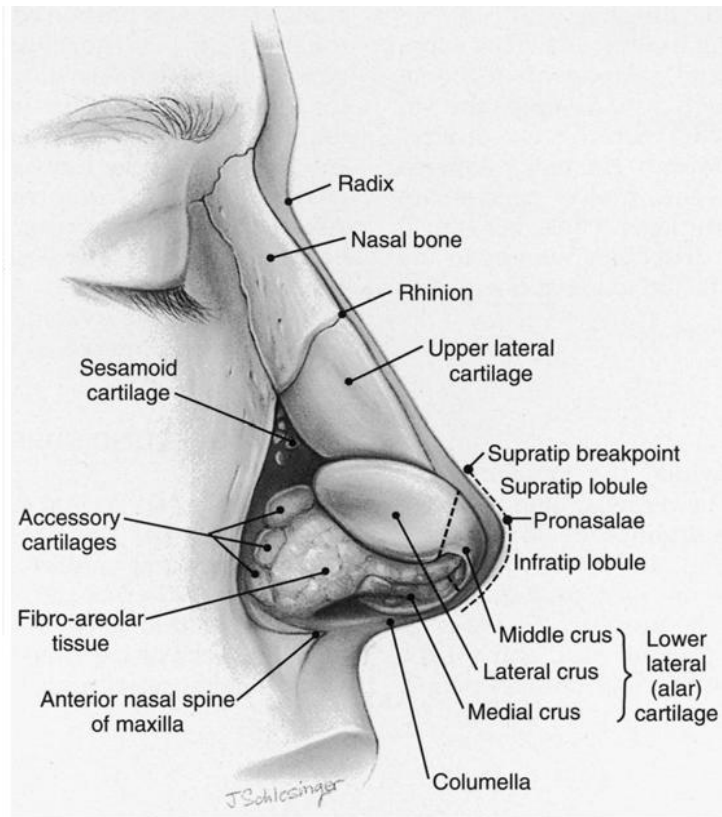
Kaslar, superfisiyal muskuler aponörotik sistem (SMAS) denen aponevrotik yapı ile biribine bağlıdır. Nazal vestibül, skuamöz epitelyum ile kaplıdır. Burunun içi ise seromusunöz bezlerin bolca bulunduğu yalancı çok katlı silli kolumnar respiratuvar epitel ile kaplıdır. Burnun dış kısmı, dorsum, yan duvarlar, hemilobüller, alae, soft triangle ve kolumella subünitlerinden oluşur (8,9).

2.1.2. Osseokartilajenöz Anatomi

Nazal kemikler, maksillanın frontal çıkıntıları ve frontal kemiğin nazal spinası kemik piramidi oluşturmaktadır (8,10). Kompleks üç-boyutlu bir yapı olan kemik piramidin orta hattının üst kısmında (kemik sefalometrisinde) nasion, alt kısmında ise rhinion yer almaktadır (16,17). Nazal kemikler küçük ve kuadrangüler kemiklerdir. Nazal kemiklerin kalınlığı süperiorda interkantall hattın üzerinde daha fazla iken, interkantall hattın altında ince olan nazal kemikler, üst lateral kırıkdağlar ile rhinion bölgesinde birleşmektedirler (Şekil 1,2) (16,18).

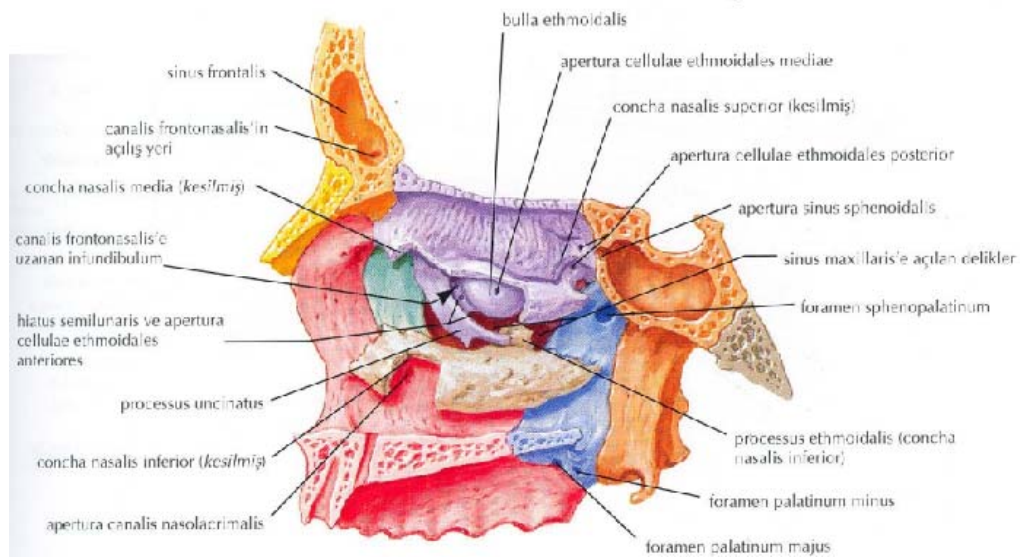


Şekil 1. Burun dış anatomisinin önden görünüşü
(Courtesy of Jaye Schlesinger, Ann Arbor, MI.2004. 114)



Şekil 2. Burun dış anatomisinin yandan görünüşü
(Courtesy of Jaye Schlesinger, Ann Arbor, MI.2004.114)

Burun içinde, lateral duvarda hava türbünlerinin kemik kısmını oluşturan üst, orta ve alt konka bulunur. Alt konka maksilladan, orta ve üst konka etmoid kemikten köken almaktadır. Bu yapıların lateralinde maksiller sinüsün medial duvarı bulunur. Konkanın zemininde maksiller kemiğin medial parçası ve üzerinde erektil mukoza dokusu bulunur. Submukozal bölümde birçok seromüsinöz bez ve kavernöz sinüzoidler bulunur. Kronik inflamasyonda konka hipertrofisi oluşabilir. Konkaların alt kısımlarında meatuslar bulunur. Meatus nazi inferiora nazolakrimal kanal, meatus nazi mediusa frontal, maksiller ve ön etmoid sinüsler, meatus nazi süperiora arka etmoid hücreler ve sfenoid sinüs açılır. Burnun iç tavanında etmoidin kribriform plate'i bulunur. Bu yapının posteroinferiorunda sfenoid sinüs bulunur (Şekil 3) (12).



Şekil 3. Burunun internal lateral duvarında sinüsler ve lakrimal kanal drenaj yerleri

Septum, orta hatta burnu iki ana bölmeye ayıran ve buruna santral desteği sağlayan osseokartilajenöz yapıdır (11). Septal kıkırdak dört köşeli yapıdadır. Üstte etmoid kemiğin perpendiküler laminasıyla, altta vomerle eklem yapar. Vomer, maksiller ve palatin krest üzerinde yerleşmiştir (13).

Septumun üst yarısı 2 adet üst lateral kartilaj vardır. Üst lateral kartilajlar, dorsal septum orta hattında birleşirler ve lateralde piriform apertürün kemik marjinine gevşek ligamanlarla bağlıdır. Nazal kemiklerin, septal kıkırdağın ve üst lateral kıkırdakların kesiştiği bölgeye “keystone area” adı verilir (14,19). Bu bölge, dorsumun en geniş alanı olarak kabul edilir (15,16). Üst lateral kartilajların alt uçları serbesttir. Üst lateral kartilajların laterallerinde sesamoid veya minör kartilajlar

bulunabilir. Üst laterallerin alt kısmında alt lateral kartilajlar bulunur. Alt lateral kartilajın medial, lateral ve orta krus olarak üç bölümü vardır (8,14,16).

2.1.3. Burun Arteryal ve Venöz Anatomisi

Burun, yüzün tüm bölgelerinde olduğu gibi kanlanması çok iyi olan bir organdır. Temel olarak 2 ana kaynaktan kanlanır. İlki, internal karotit arterin oftalmik dalının anterior ve posterior etmoid arterleri; ikincisi, eksternal karotit arterin sfenopalatin, büyük palatin, superior labial ve anguler dallarıdır. Burnun dış kısmı fasiyal arter tarafından kanlandırılır. Burnun superomedialinde fasiyal arter anguler arter adını alır. Burnun sellar ve dorsal bölgeleri, Eksternal karotit arterin dalı olan internal maksiller arter (infraorbital arter) ve İnternal karotit arterin dalı olan oftalmik arter tarafından beslenir (8,16,17).

İç kısmın üst bölümünü posterior etmoid arter, arka bölümünü sfenopalatin arter besler. Septumun ön kısmını, sfenopalatin arter, anterior ve posterior etmoid arterler besler. Bu arterler; septumun ön kısmında superior labial arterle, arkada büyük palatin arterle anastomozlar yaparlar. Nazal septumun 1/3 anteroinferiorunda her üç arterin de beslediği bu bölgede “Kiesselbach Plexusu” bulunur ve bu bölgeye “Little alanı” denir. Burun kanamaları genellikle bu bölgeden olur (8,16,11).

Venler genellikle arterlerle yandaş seyrederekler. Kapaksız olmaları ve kavernoöz sinüsle bağlantılı olmaları nedeniyle enfeksiyonun intrakranial bölgeye yayılımı açısından önemlidirler (8,16).

Burun lenfatikleri yüzeyel mukozadan doğar. Arkada retrofaringeal nodlara, önde derin üst servikal nodlara ve/veya submandibuler beze dökülür (8,16).

2.1.4. Burunun İnnervasyonu

Sensoriyal innervasyon:

Hem nazal piramidin hem de nazal kavitenin sensoriyal innervasyonu trigeminal sinir tarafından sağlanmaktadır.

Eksternal piramidin sensoriyal innervasyonunu; supraorbital sinir (V1), supratroklear sinir (V1), infratroklear sinir (V1), anterior etmoidal sinirin eksternal dalı (V1) ve infraorbital sinir (V2) sağlamaktadır.

Nazal kavitenin sensoriyal innervasyonunu; nazopalatin sinir (septum), anterior etmoidal sinir (septum anterioru), palatinus major sinir (lateral duvar) (8,16).

Motor sinir sistemi:

Nazal kasların motor sinir innervasyonunu fasiyal sinir tarafından sağlanmaktadır (8,16).

2.2. Lakrimal Sistem Anatomisi

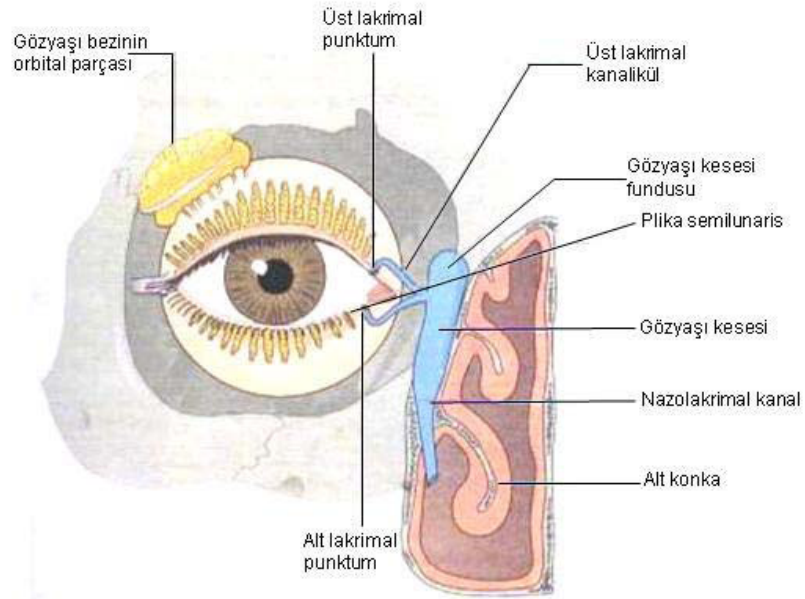
Lakrimal sistem; 1. Sekretuar (Salgılatıcı) Sistem 2. Boşaltıcı Sistem (Şekil 4) olmak üzere 2 sistemden oluşur. Ayrıca damarlar, lenfatik yapılar ve sinirleri de içerir (20,21).

2.2.1. Salgılatıcı Sistem

Salgılatıcı sistemin en önemli parçasını lakrimal bez oluşturur. Ana lakrimal bez, gözyaşının % 95'nin salgılandığı temel bezdir. Lakrimal bez frontal kemiğin orbital parçasında yer alır. Levator aponevrozunun lateral boynuzu lakrimal bezi badem şeklindeki orbital (yaklaşık bezin 2/3'u) ve palpebral (yaklaşık bezin 1/3'u) loblara ayırmaktadır. Küçük palpebral parça nadiren üst göz kapağı kaldırıldığında ve hastaya aşağı ve içe baktırıldığında süperolateral konjonktival fornikte somon rengi bir yapı olarak görülebilir (20,21).

Ana lakrimal bezin yanı sıra Krause ve Wolfring adı verilen aksesuar bezler de bulunur. Bunlar kalan % 5 gözyaşını salgılar. Konjonktivanın subepitelyal dokusunda yerleşmişlerdir. Krause bezlerinin yaklaşık 40 kadarı üst forniks konjonktivası dış kısmında, 6-8 kadarı da alt fornikte bulunur. Wolfring bezlerinin 2-5 adedi üst tarsın üst kenar orta kısmında, 2 tanesi de alt kenarında yer alır. Yapısal olarak bu bezler, ana lakrimal bez ile aynıdırlar (20,21).

2.2.2. Boşaltıcı Sistem



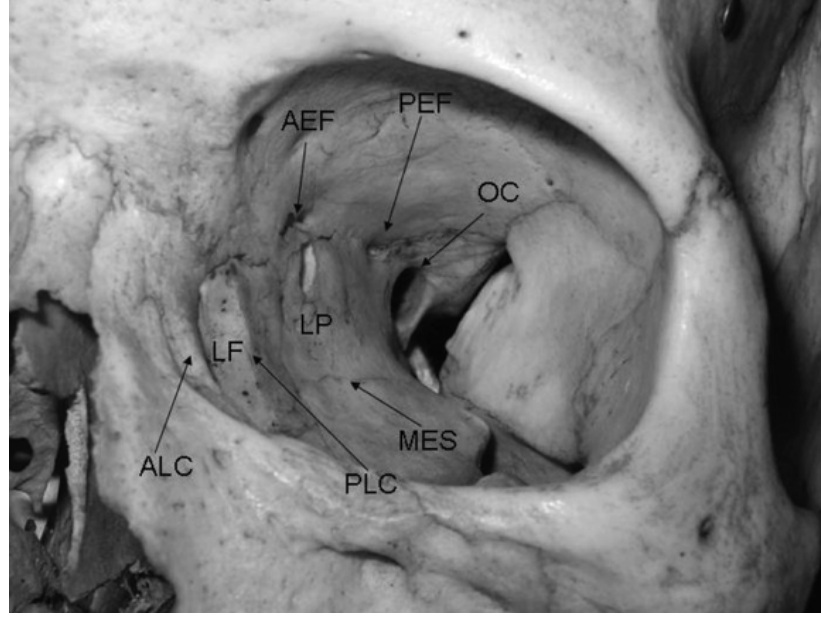
Şekil 4. Gözyaşı boşaltım sistemi

3 temel kısımdan oluşur.

1. Kemik pasaj,
2. Membranöz pasaj,
3. Çevresel destek dokular (tendon, kaslar, yumuşak doku).

2.2.2.1. Kemik Pasaj

1) Nazolakrimal fossa: Orbita ön medialinde maksiller kemiğin nazofrontal parçası ile lakrimal kemik tarafından oluşturulan bu fossaya lakrimal kese yerleşmiştir. Önünde krista lakrimalis anterior, arkasında krista lakrimalis posterior, üstte etmoidal hücreler, altta orta meatus ile komşudur. 16,5 mm uzunluğunda 6,5 mm genişliğindedir (Şekil 5) (22,23).



Şekil 5. Lakrimal fossa (LS), anterior lakrimal krest (ALC), posterior lakrimal krest (PLC)

2) Nazolakrimal kemik kanal: Yaklaşık 12,5 mm uzunluğunda olup, burun lateral duvarında yukarıdan aşağıya doğru uzanır ve alt meatusa açılır. Kanalın maksiller ve etmoid sinüsler ile yakın ilişkisi vardır (22,74).

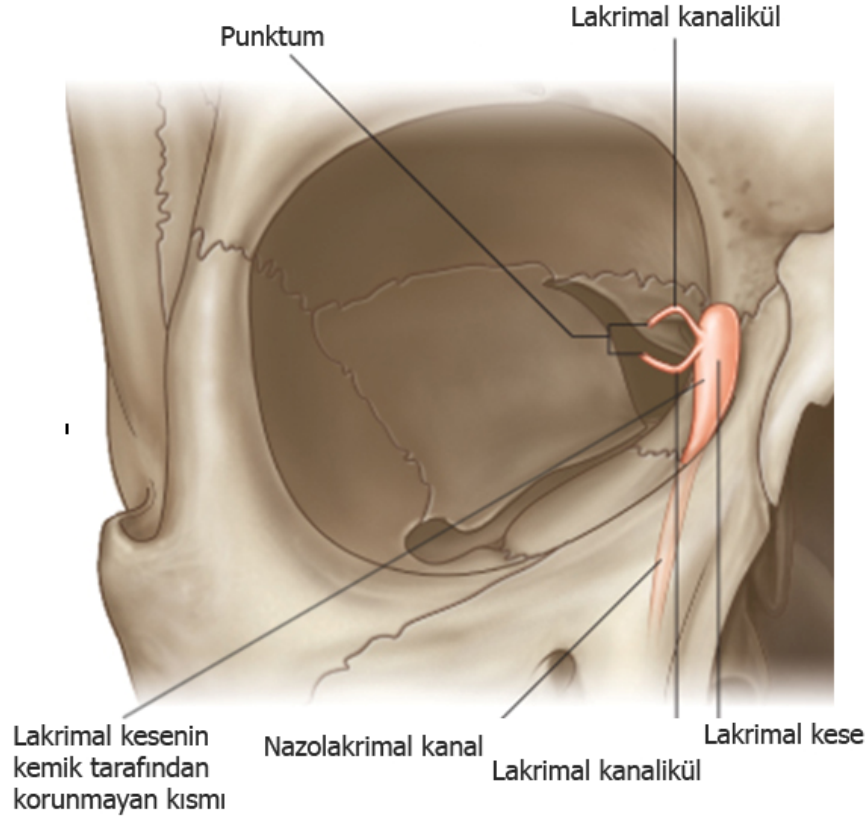
2.2.2.2. Membranöz Pasaj

1) Punktumlar: Boşaltıcı sistemin başlangıç noktasıdır. Üst ve alt göz kapağı medialinde lakrimal papilla üzerinde bulunurlar. Çapları 0,3-0,4 mm kadardır. Tars kaynaklı fibröz bir iskelete sahip olan punktumlar avaskülerdir ve müsküler sfinkter ihtiva etmezler (Şekil 6-7) (22).

2) Kanaliküller: Punktumlardan lakrimal keseye kadar uzanan mukozal kanallardır. Uzunluğu 10-12 mm civarındadır. Vertikal parça (ampulla) ve horizontal parça denilen 2 kısımdan oluşurlar. Ampulla 2 mm uzunlukta ve 2-3 mm çaptadır. Vertikal kanaliküllerin 90 derecelik içe dönüşü ile oluşan horizontal kanaliküller ise 8 mm uzunlukta ve 0,1-1 mm çaptadır. Kanaliküller orbikularis okulinin lifleri ile sarılmıştır. Her iki kanalikül birleşerek ortak kanalikülü oluştururlar. Ortak kanalikül 3-5 mm uzunluğundadır (Şekil 6-7) (24).

3) Gözyaşı kesesi (Saccus lakrimalis): Fossa lakrimaliste bulunur. 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 şeklindedir, bu

çıkmaza forniks sakki lakrimalis adı verilir, alt ucu duktus nazolakrimalis ile devam eder. Dış yan duvarına kanaliküller açılır. Gözyaşı kesesi iç kısımda nazal kavitenin orta meası ile komşudur. Medial kantal tendon, lakrimal kese önünde, fundusun alt kısmından geçerek keseyi ikiye ayırır. Lakrimal kese tamamen periosteum ile sarılı olmasına rağmen anterolateral kısımda yaklaşık 10-11 mm kısmında kemik doku tarafından sarılmaz (Şekil 6-7) (24).

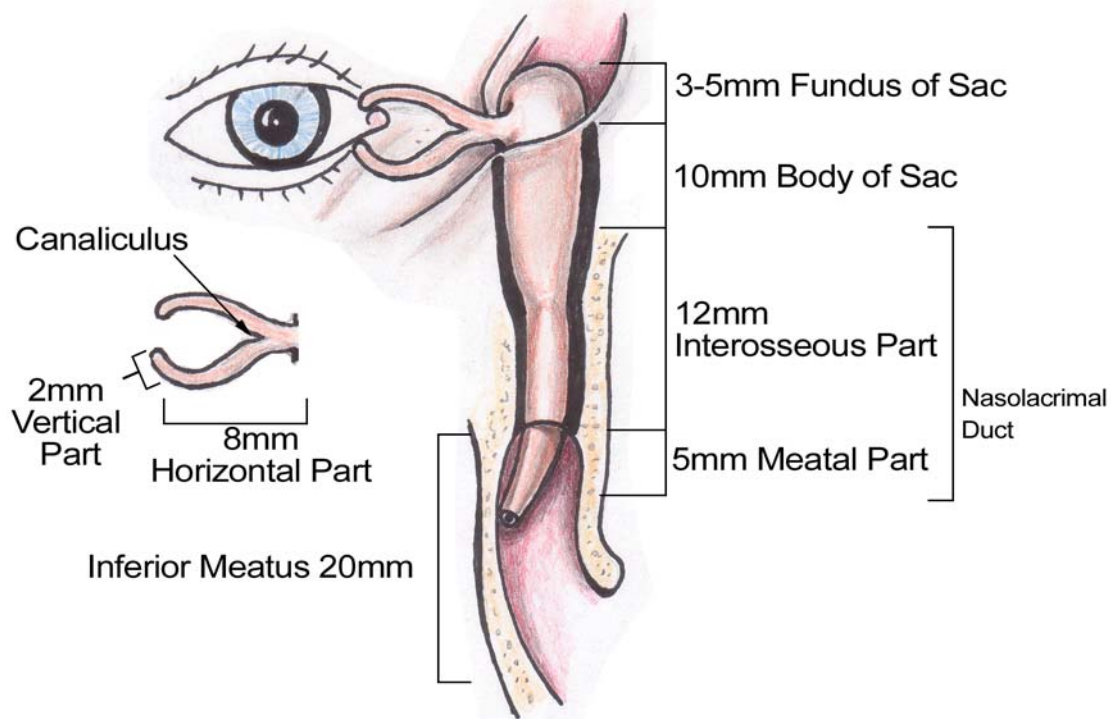


Şekil 6. Membrenöz lakrimal pasaj

4) Nazolakrimal duktus: Gözyaşı kesesini burun alt meatusa birleştirir. Çapı 2-4 mm, uzunluğu 10-24 mm arasında değişir. Nazolakrimal kanalın yönü 5 derece içe ve 15 derece arkaya doğrudur. Nazolakrimal duktus iki bölüm halinde incelenir:

- a) İnterosseöz (kemik içi) bölüm: Nazolakrimal kanalda bulunur, uzunluğu 12,5 mm, çapı ise 2,4 mm'dir. Lateralde; maksiller kemiğin sulkus lakrimalisi, medialde; frontal kemiğin lakrimal çıkıntısı ile sarılmıştır. Nazolakrimal kanal alt konkanın 16 mm arkasında ve burun tabanının 17 mm üstünde alt meatusa açılır (Şekil 7) (23).

- b) İntrameatal (membran içi) bölüm: 3-5 mm uzunluğunda olup, burun dış duvarındaki müköz membran içinde seyreder ve burun deliğinin 30-40 mm arkasında alt meatusa açılır. Meatus nasi inferiora açıldığı deliğin ağzında plika lakrimalis adı verilen bir mukoza plikası vardır. Duktus nazolakrimalisin üst kısımlarında da küçük mukoza plikaları vardır (Şekil 7) (23).



Şekil 7. Membrenöz lakrimal pasaj

2.2.2.3. Çevresel Destek dokuları (Tendon, Kas ve Çevre Yumuşak Doku)

Medial kantal tendon ve orbikularis kası olmak üzere 2 ana bölüme ayrılır.

1) Medial kantal tendon: 2 parçaya ayrılır. Ön ligaman, kalın ve güçlüdür. Arka ligaman ise ince ve zayıftır ama kapak fonksiyonunda daha önemli yer tutar. Ön ligaman krista lakrimalis anteriora, posterior ligaman krista lakrimalis posteriora tutunur. Lakrimal keseyi medial kantal tendon hem önden hem arkadan destekler (25,26).

2) Orbikularis kası: Orbital ve palpebral olmak üzere 2 ana kısımdan oluşur. Pretarsal orbikularisin derin başı (Horner kası) ve preseptal orbikularisin derin başı da (Jones kası) birleşip posterior kreste yapışır. Pretarsal orbikularisin yüzeysel kolu

ise lakrimal kesenin anteriorunda bulunan medial kantal tendona giderek onunla birlikte anterior lakrimal kreste tutunur (26).

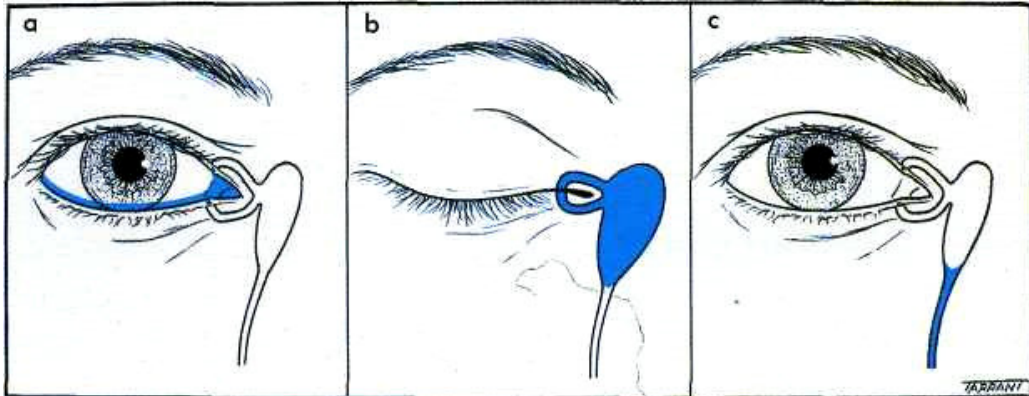
2.2.2.4. Lakrimal Sistem Fizyolojisi

Günlük yaklaşık 10 ml gözyaşı üretilir ve bunun büyük kısmı buharlaşma ile kalan kısmı nazolakrimal pasaj ile uzaklaşır. Gözyaşı drenajı birbirini izleyen bölümler halinde aşağıdaki şekilde gerçekleşir (Şekil 8) (20,21).

1. Gözyaşı göz kapaklarının alt ve üst şeritleri boyunca akar. Ardından kapiller yapı ve muhtemel emme mekanizmaları ile alt ve üst kanaliküllere girer. Gözyaşının yaklaşık %70'i alt kanalikül yoluyla, geri kalan kısmı üst kanalikül yoluyla drene olur.

2. Her göz kırpışta, pretarsal orbikülaris kasının yüzeyel ve derin baş kısımları ampullalarda kompresyona sebep olur, horizontal kanalikülleri kısaltır ve punktumları mediale doğru çeker. Lakrimal kesenin fasyasına bağlanmış durumdaki preseptal orbikülaris kasının baş kısımları aynı anda kasılarak kesenin genişlemesine yol açar. Bu sayede oluşturulan negatif basınçla gözyaşı kanaliküllerden kese içerisine doğru emilir.

3. Gözlerin açılmasıyla kaslar gevşer, kese kollabe olur ve gözyaşını nazolakrimal kanal boyunca burna gönderecek bir pozitif basınç ortaya çıkar. Punktumlar laterale doğru hareket eder, kanaliküller uzar ve içleri gözyaşı ile dolar (20,21).



Şekil 8. Lakrimal sistemin fizyolojisi

2.3. Rinoplastide Osteotomiler

Rinoplastide kullanılan osteotomiler temel olarak medial osteotomi ve lateral osteotomi olmak üzere 2 tipdir.

Medial osteotomi:

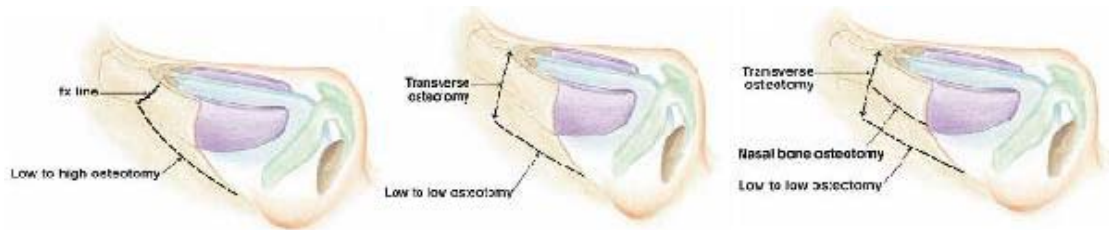
Medial osteotomi nazal kemik ile septum arasında başlar ve frontal kemik nazal süreçse uzanır. Osteotominin eğimi medial oblik, paramedian veya oblik olabilir. Nazal tabanı daraltmak ve hump rezeksiyonu sonrası oluşan open roof deformitesini kapatmak için nazal kemiklerin medial pozisyonu kolaylaştırmak amacıyla kullanılır. Genellikle lateral osteotomi ile birlikte yapılır (27,30).

Lateral osteotomi:

Lateral osteotomi nazal konturu yeniden düzenlemede, nazal tabanı daraltmada ve hump rezeksiyonu sonrası oluşan open roof deformitesini düzeltmede temel yaklaşımdır (27,28,29).

Nazal osteotomiler sıklıkla endonazal ve perkutanöz yolla yapılır. Geleneksel olarak osteotomi prosedürü, kemik piramidin lateralinden devamlı (continuous) veya perforasyon ile oluşturulur. Klasik olarak lateral osteotomiler sonrası medial osteotomi yapıp parmakla oluşturulan yeşil ağaç kırığı ile superiordaki kemik bağlantıları ayrılır ve dorsuma yeni şekli verilir (30,31,35). Endonazal devamlı lateral osteotomiler kendi aralarında 3 grupta incelenir (27,34,35).

1) Low to high (aşağıdan yukarı doğru) 2) Low to low (aşağıdan aşağıya doğru) 3) Double level osteotomi (çift hat osteotomisi) (Şekil 9)



Şekil 9. Osteotomi tipleri

Low to high osteotomi: Piriform apertür alt lateralinin 3-4 mm üzerinden başlar sefalad yönde interkantalar bölgeye uzanır ve medial kantalar tendon anteriorunda sonlanır (27,32,28).

Low to low osteotomi: Osteotomi hattı, piriform apertür alt lateralın 3-4 mm üzerinden başlar, medial kantal tendon anteriorunda sonlanır. Low to low lateral osteotomi, nazal lateral duvarda oluşabilecek stair-step deformitesinden korur (27,32,28).

Double level osteotomi: Klasik low to low osteotomiye nazomaksiller suture kadar paralel osteotominin eklenmesiyle uygulanır. Bu yöntemde sabit duvar elde etmek için paralel osteotomi, low to low osteotomiden önce uygulanmalıdır. Bunların dışında hastaya göre değişen osteotomiler de cerrah tarafından uygulanabilir (27, 32, 33).

2.4. Bilgisayarlı Tomografi

Temel yöntemi Avusturalyalı matematikçi J. Radon'un 1917 yılında açıkladığı bir kavrama dayanır. Bu kavrama göre üç boyutlu bir nesnenin imgesi, çeşitli açılardan elde edilmiş izdüşümlerinden (projeksiyonlardan) tekrar oluşturulabilir ve nesnenin iç yapısı ortaya konabilir. Bu yöntem sonraki yıllarda birçok araştırmacı tarafından geliştirilmiş, bilgisayarların da yaşama girmesi ile 1971 yılında Godfrey N. Hounsfield'in BT aygıtını üretmesini sağlamıştır (36). İlk BT Londra'da Atkinson Morley Hastanesi'nde kullanılarak, insan beynini görüntülenmiş ve bu başarısı G.N. Hausfield'e 1979'da Nobel Tıp Ödülü'nü kazandırmıştır (37).

2.4.1. Bilgisayarlı Tomografinin Temel Fizik Prensipleri

BT cihazında tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesi olan 3 bölüm vardır. Tarayıcı hasta masası ve gantriden oluşur. Gantri içerisinde tüp ve dedektör sistemi bulunur. Masa gantri boşluğu içerisine girip çıkabilir. Her kesit alma işleminden sonra masa bir miktar hareket ettirilir. Bu şekilde incelenen bölgeden ardışık kesitler alınabilir. BT'nin kesit alma esasına dayanan görüntüleme yöntemi olduğu için istenilen kesit kalınlığına eşit kalınlıkta bir X-ışını demeti yeterli olacaktır. Bu nedenlerle tüpten çıkan X-ışını kolime edilerek yelpaze şeklinde bir demet haline getirilir. Hasta vücudundan geçirilen bu X-ışınları demeti diğer uçta X-ışınlarına hassas bir dedektör zincirine ulaşır. Dedektörlere ulaşan X-ışınları hasta vücudundan geçerken vücudun değişik dokularında değişen oranlarda zayıflamaya uğrar. Dedektörlerde saptanan bu zayıflama miktarı bilgisayarlarla değerlendirilir. Bir çok

matematiksel işlem içeren oldukça karmaşık bir süreç sonucu, X- ışınlarının taradığı alanın her bir noktasının X- ışını zayıflama değeri hesaplanır. Bu değerlerin saptanmasından sonra görüntüyü oluşturmak oldukça basit bir işlemdir (38).

Bilgisayar ünitesinde tarayıcı sistemden gelen bilgiler, birçok matematiksel işlem ve algoritmalarla değerlendirilip işlenir. Daha sonra bu işlemlerden elde edilen sonuçlar, tarama alanını temsil edecek, sayılardan oluşmuş bir haritaya dönüştürülür. Bu işleme rekonstrüksiyon adı verilir. Tarama sonucu elde edilen bilgiler, eleman sayısı kadar değeri hesaplamak amacı ile kullanılır. Yapılan bir çok matematiksel işlemden sonra artık bilgisayarın belleğinde organizmanın belli bir kesitine ait harita eleman sayısı kadar değer vardır. Bu elemanlardan herhangi birinin sahip olduğu değer, o elemanın organizmada temsil ettiği odağın X-ışınlarını zayıflatma gücüne eşittir. Organizmadaki bu odağın, kesit düzlemine paralel X-birim uzunluğunda ve Y-birim genişliğinde iki boyutu vardır. Bunun yanısıra X-ışın demet kalınlığına eşit derinlik boyutu da olacaktır. Bu durumda, noktasal odağımızı hacim boyutunda ele almamız gerekmektedir. Bu hacme voksel (voxel) adı verilir (38).

Görüntüleme biriminde harita elemanlarının herbirine sahip oldukları rakamsal değerlere bakılarak gri skaladan bir renk kodu verilir. Harita bilgisayar ekranında, harita elemanlarının tek tek gri tonlarda renklendirilmelerinden sonra, siyahtan beyaza dek değişen noktacıklar içeren bir resime dönüştürülür. Bilgisayar ekranında gördüğümüz resim, aslında renkle kodlanan harita elemanlarından meydana gelen bir çok noktacıktan oluşmaktadır. İşte resmin en küçük elemanı olan bu noktacıklara piksel, resimdeki piksel sayısını belirten, noktacıkların ve çizgilerin birleşiminden oluşan öngörüye de matriks adı veriyoruz. Piksel (pixel) ingilizcede resim elemanı (picture element) anlamına gelen sözcüklerin kısaltılmasından oluşmuştur. BT'de her bir vokselde hesaplanan X-ışını zayıflatma değerini standart bir değer ile belirtmek amacıyla Hounsfield skalası olarak adlandırılan bir referans sistemi kullanılmaktadır. Hounsfield skalasında X- ışını atenuasyon değerleri -1000 ve 1000 arasında 2000 birim içerisinde sınıflandırılmıştır. Bu skalaya göre suyun atenuasyon değeri sıfır, kemik gibi çok yoğun oluşumlar için bu değer 1000, hava için -1000 olarak kabul edilmiştir. Yağ dışındaki yumuşak dokular 30-100 arasında atenuasyon değerine sahipken, yağ dokusu BT'de -60 ile -200 arasında değerler alır. Bilgisayar ekranında izlediğimiz görüntü aslında renkle kodlanmış bir harita

olduğuna göre, bu haritanın renklendirme kriterlerini değiştirerek görüntü üzerinde değişiklikler yapabiliriz. Bu pencereleme (windowing) dediğimiz bir işleme kolayca yapılabilir. Pencerelemeden amaç, siyahtan beyaza dek değişen bir spektrumda yaklaşık 20 tonu ayırt edebilen bir insan gözünün Hounsfield skalasındaki -1000, +1000 aralığında istediği oluşumları seşmesini sağlamaktır. Sistem X-işını zayıflatma (attenüasyon) değer en yüksek piksellere beyaz rengi atar, azalan değerleri giderek daha koyu gri tonlarla renklendirir ve en düşük değerleri siyaha boyar. Elimizdeki gri tonlarla tüm skalayı boyamak istersek 2000 Hounsfield Unitelik (HU) bir spektrumda her bir 100 ünite için bir gri ton kullanılacak demektir. Bu da hemen hemen tümü 30-100 HU aralığına düşen en yumuşak dokuların birbirinden ayırt edilememesine yol açacaktır. Pencereleme sistemi ile incelemek istediğimiz dokunun HU değer aralığına göre ayarlayıp dokuyu daha net değerlendirmemize yardımcı olur (38,39).

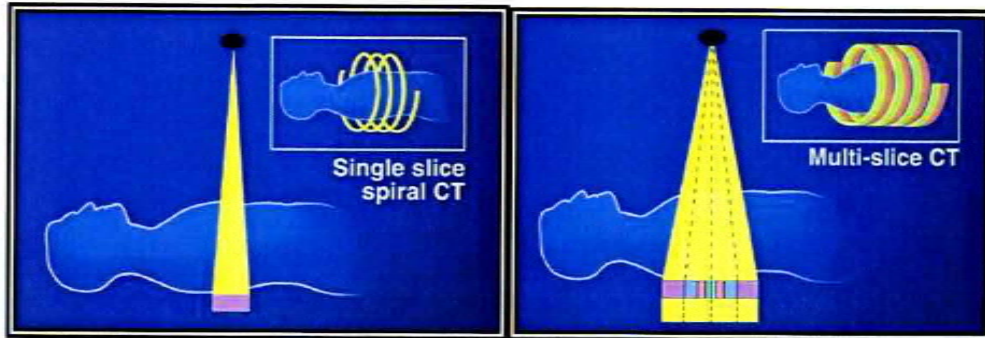
2.4.2. MDBT zellikleri

BT cihazları teknolojik gelişmelere paralel olarak evrim geçirmektedir. Birinci nesil cihazlarda tek dedektör kullanılmaktaydı. Tp bir derece dönüp, veri işlenip ve tekrar bir derece dönüyordu. Bu 180 derecelik tek bir dönüş için tamamlanması yaklaşık 4-5 dakika sürmekteydi. İkinci nesil BT'lerde yelpaze şeklinde bir işın demeti ve birden fazla sayıda dedektör sistemi vardı. Daha kısa tarama zamanı elde etmenin yanı sıra aynı anatominin birden fazla dedektrce izlenmesi sayesinde ayrıntıda artış sağladı. nc nesil BT'lerde X- işını demeti yelpaze şeklindedir ve karşısında işın demetini gören çok sayıda dedektör kullanılmaktaydı. Dördüncü nesil cihazlarda gantri boşluğunu 360 derece çevreleyen çok sayıda dedektör kullanılmaktadır. Bu cihazlarda dedektörler sabittir ve hasta çevresinde sadece X-işını tüpü döner. Beşinci nesil cihazlarda tp ve dedektör hareketi ortadan kaldırılmıştır. Gantri çok büyük bir X-işını tüpü haline getirilmiştir. Elektron-beam tomografi (EBT) olarak adlandırılan bu sistem devreye girdikten sonra MDBT geliştirilmiştir (şekil 10) (38,39).



Şekil 10. MDBT

MDBT kullanıma girmesi ile X-ışın tüpünün hasta çevresinde dönme işlemi 0,42 saniyeye kadar indirilmiştir. Taramanın hızlandırılması, hareket artefaktlarını azalttığı gibi geniş anatomik bölgelerin incelenmesi olanağını da doğurmuştur. MDBT tekniğinde en önemli yenilik dedektör yapısıdır. MDBT’de dedektörler birkaç sıra halinde dizilmişlerdir (Şekil 11). MDBT’de kesit kalınlığı 0,5-0,62 mm arasında değişmektedir. Daha ince kesit kalınlıkları çözünürlüğü arttırmakta volüm reformat ve 3 boyutlu rekonstrüksiyonlar yapılabilmektedir (40,41,44).



Şekil 11. Tek dedektör ve MDBT şematik görüntüsü

2.4.3. MDBT ile Reformasyon ve 3 Boyutlu Rekonstrüksiyon Oluşturulması

Tüm olgularda aksiyal plandaki kaynak görüntülerin tamamının değerlendirilmesi mutlaka gereklidir. Bununla birlikte özel bilgisayar yazılımları kullanılarak iki veya üç boyutlu, değişik planlarda görüntüler oluşturulabilir. Ayrıca

klinsiyenler patolojinin kafada daha kolay canlandırılması nedeniyle bu görüntüleri tercih etmektedir (42,44).

Multiplanar reformasyon (MPR): MPR'de maksillofasiyal bölge aksiyal, koronal, sagittal ya da bu iki plana göre değişik açılardaki planlar arasında dönüşümü sağlar.

Volume rendering tekniği (VRT): 3 boyutlu görüntü oluşturma programıdır. VRT'de ham verilerdeki tüm bilgiler kullanılır. BT aralığı içindeki tüm vokseller opasite değerleri sürekli olup % 0 - %100 arasında değişebilir. Bu yöntemde değişik dansite değerlerine sahip yapılara farklı renk kodları verilerek birbirlerinden farklı dokular farklı renklerde görüntülenebilir. VRT'nin bilgi kaybına sebep olmadığı, tüm data volümünün projekte edildiği açıklanmıştır (43).

İskelet uygulamalarında VRT ince kemik laminalar veya osteoporotik hastalarda yalancı defektif görünüme yol açan parsiyel volüm etkisine daha az duyarlıdır. Ek olarak VRT tendon/kasları olduğu kadar kemikleri de aynı anda gösterir, hatta cilt konturlarının bile değerlendirilmesini sağlar (43).

3 boyutlu görüntüde temsil edilmemesi gereken yapıların ayrılmasına segmentasyon denir. 3 boyutlu görüntüde hangi yapıların katılacağı veya dışlanacağını kontrol amacıyla data kümesinin manüplasyon işlemine tabi tutulmasına kurgulama (editing) denir. Pozitif editing 3 boyutlu imajda kalmasını istediğimiz, negatif editing ise uzaklaştırmak istediğimiz yapıları işaretleme işlemidir. Segmentasyona uğratılacak kısım 3 boyutlu görüntü üzerinde kesme fonksiyonu kullanılarak işaretlenir ve kesme çizgileri arasında kalan kısım segmentasyona uğratılarak, 3 boyutlu görüntü üzerinde temsil edilmemiş olur (43).

3. MATERYAL METOT

3.1. Hasta Seçimi

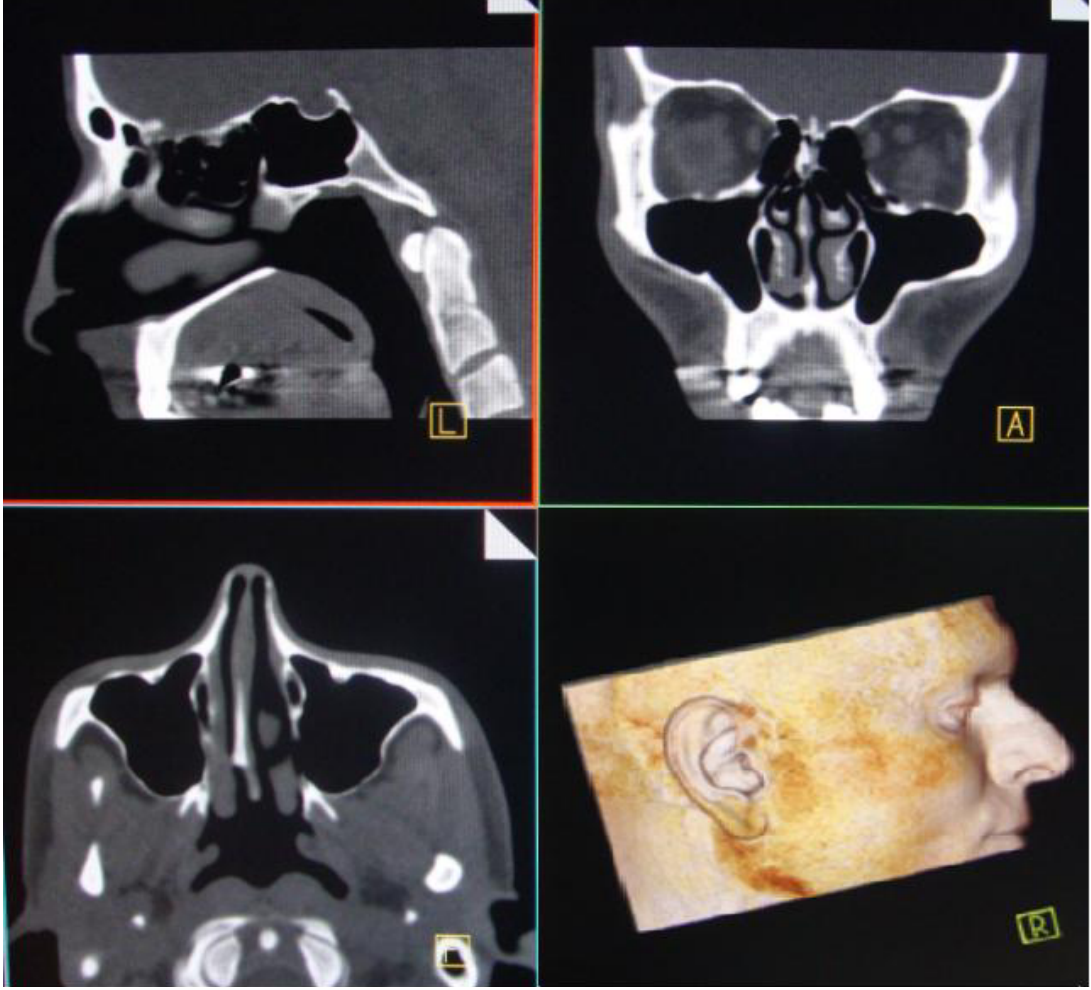
Çalışmada Mart 2011- Eylül 2011 tarihleri arasında, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı arşivinden Paranasal bölgeye yönelik 0,6 mm kalınlıkta aksiyal smooth BT görüntüleri olan hastalar retrospektif olarak incelendi.

Çalışmaya 18 – 45 yaş arası, 40 erkek ve 40 kadın hasta dahil edildi.

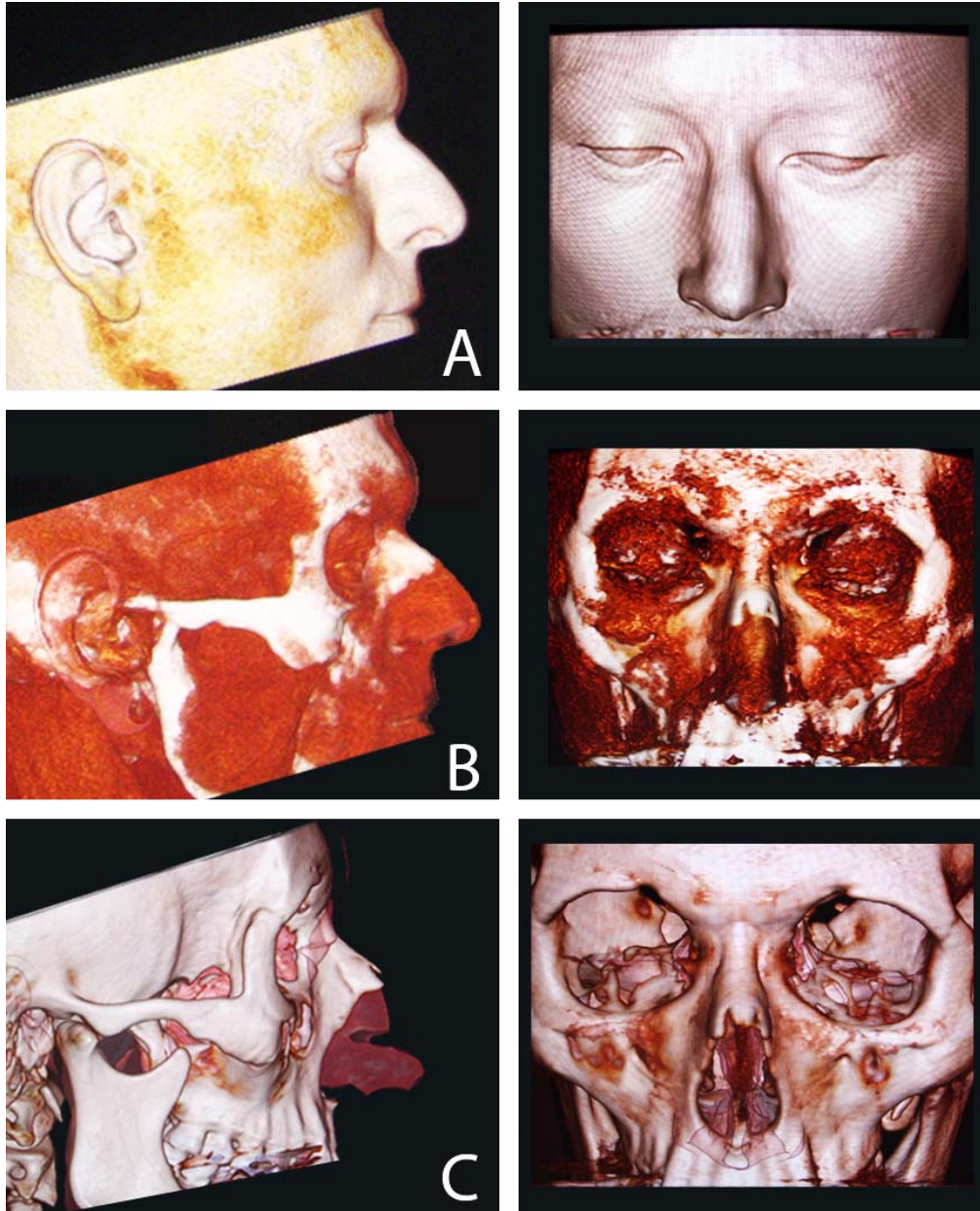
3.2. BT Çekim Tekniği ve 3 Boyutlu Model Oluşturma

Paranasal BT çekimi 128 kesit MDBT cihazı (Somatom Definition AS Plus 128, Siemens) ile yapıldı.

Lateral skenogram üzerinden 0.6 mm kolimasyon, gantri rotasyon zamanı 300 ns, X ışını tüpünde 120 kv ve ortalama 100 eff –mns kullanılarak 180 FOV luk 7 saniye çekim süresinde aksiyal smooth görüntüler elde edildi. Elde edilen görüntüler Workstation'a (Leonardo, Siemens Mediacal Solutions, Forchheim, Germany) gönderilerek incelendi. Elde edilen imajlarda görüntü kalitesi yeterliliği değerlendirildi. Aksiyal görüntülerden koronal ve sagittal planda MPR (Multiplanar Reformasyon) rekonstrüksiyon görüntüleri (0,6 mm kalınlığında) elde edildi. Bu görüntüler üzerinden VTR (Volume Rendering Tekniği) ile 3 Boyutlu (yumuşak ve kemik doku) görüntüler oluşturuldu (Şekil 12,13).



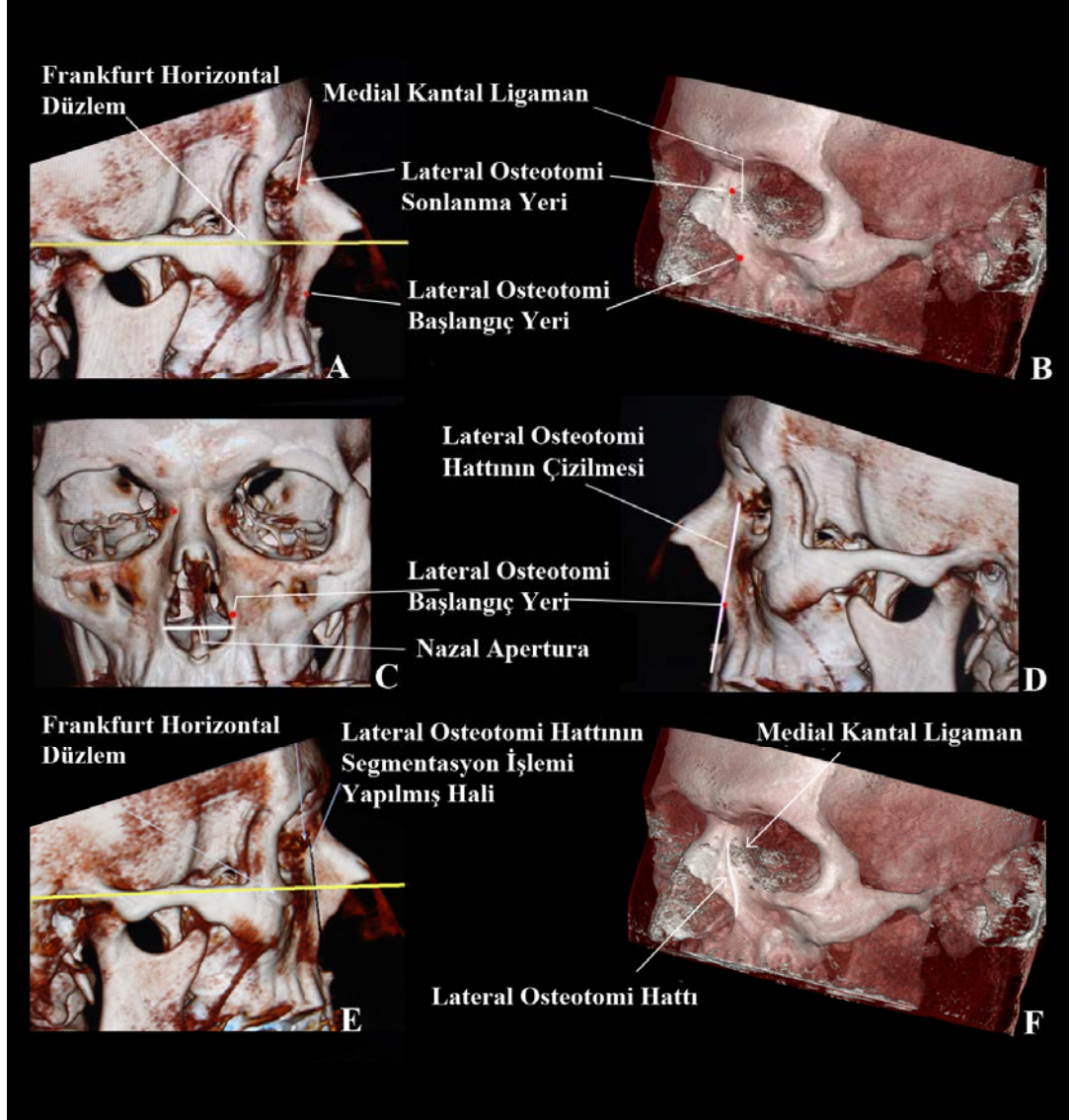
Şekil 12. Aksiyal, koronal ve sagittal görüntülerden VRT programı kullanarak 3 boyutlu yumuşak doku görüntü oluşturma



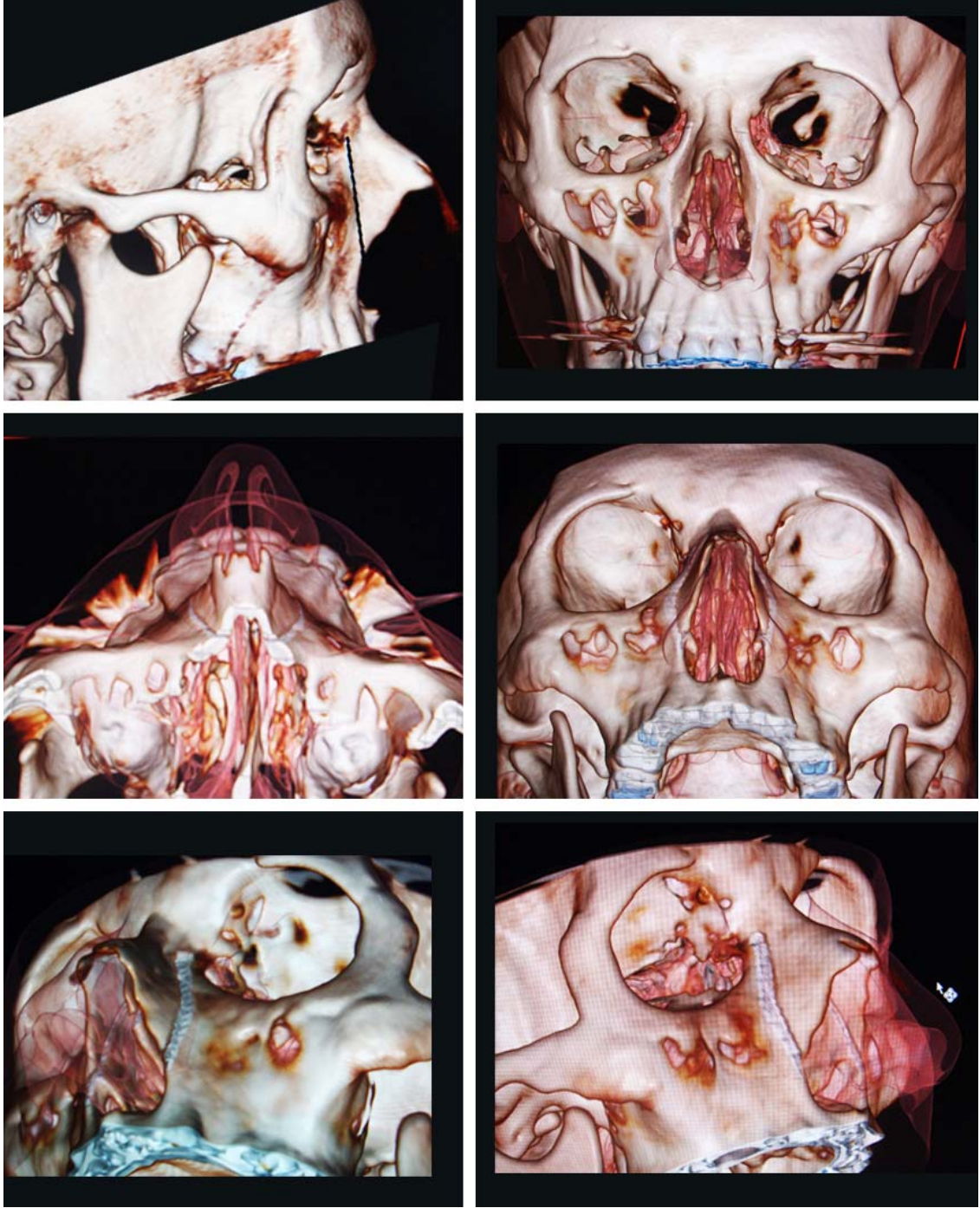
Şekil 13. 3 boyutlu yumuşak-kemik doku görüntü oluşturma

3 boyutlu kemik görüntü üzerinde sagittal planda Frankfurt Horizontal düzlemi ve nazal apertura belirlendi. Lateral osteotomi başlangıç yeri anterior görüntü üzerinde nazal aperturanın en geniş yerinin 3 mm kranialinde olacak şekilde işaretlendi (Şekil 14 A,B,C). Görüntü üzerinde medial kantal ligaman yapışma yeri belirlendi ve lateral osteotomi sonlanma yeri medial kantal ligaman yapışma yeri anterior sınırından geçecek şekilde işaretlendi(Şekil 14 A,B). Bu noktalardan geçen kesme çizgileri ile belirlenen, maksiller kemik frontal proçesi boyunca (maksiller ve nazal plan birleşim hattı) uzanan ‘Lateral Osteotomi’ modeli oluşturmak için çizim

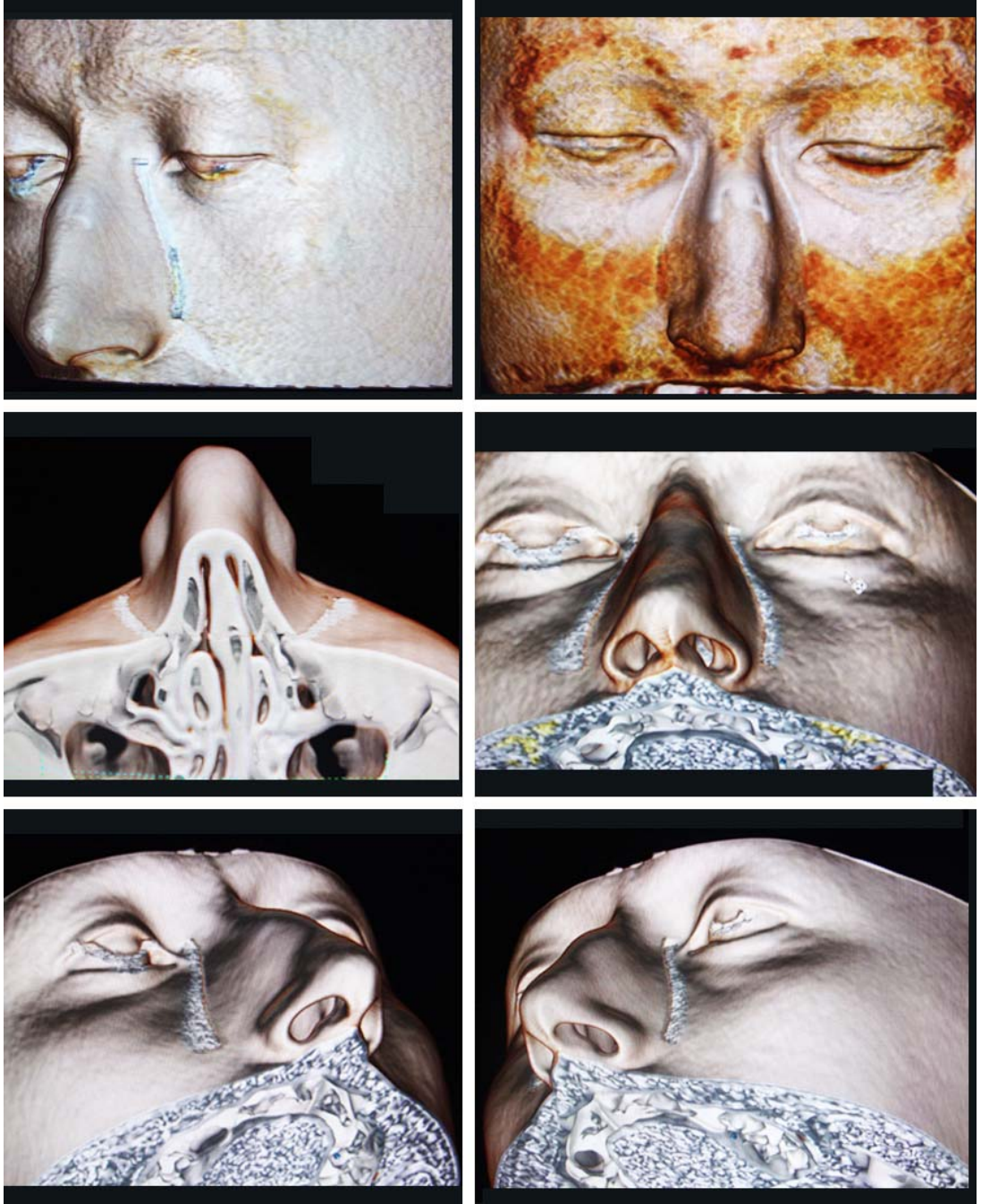
yapıldı. Kesme çizgileri boyunca osteotomi hattı oluşacak şekilde kemik doku segmentasyona uğratıldı. Segmentasyondan sonra osteotomi hattı oluşturuldu (Şekil 14 D,E,F). Modelden farklı yönlerden (kemik ve yumuşak doku) görüntüleri alındı (Şekil 15,16,17). Lateral osteotomi hattının aksiyal planda 3 boyutlu görüntüleri ile oluşturulan modelden 0,6 mm kalınlığından MPR programı kullanılarak aksiyal ve koronal görüntüleri elde edildi (Şekil 18).



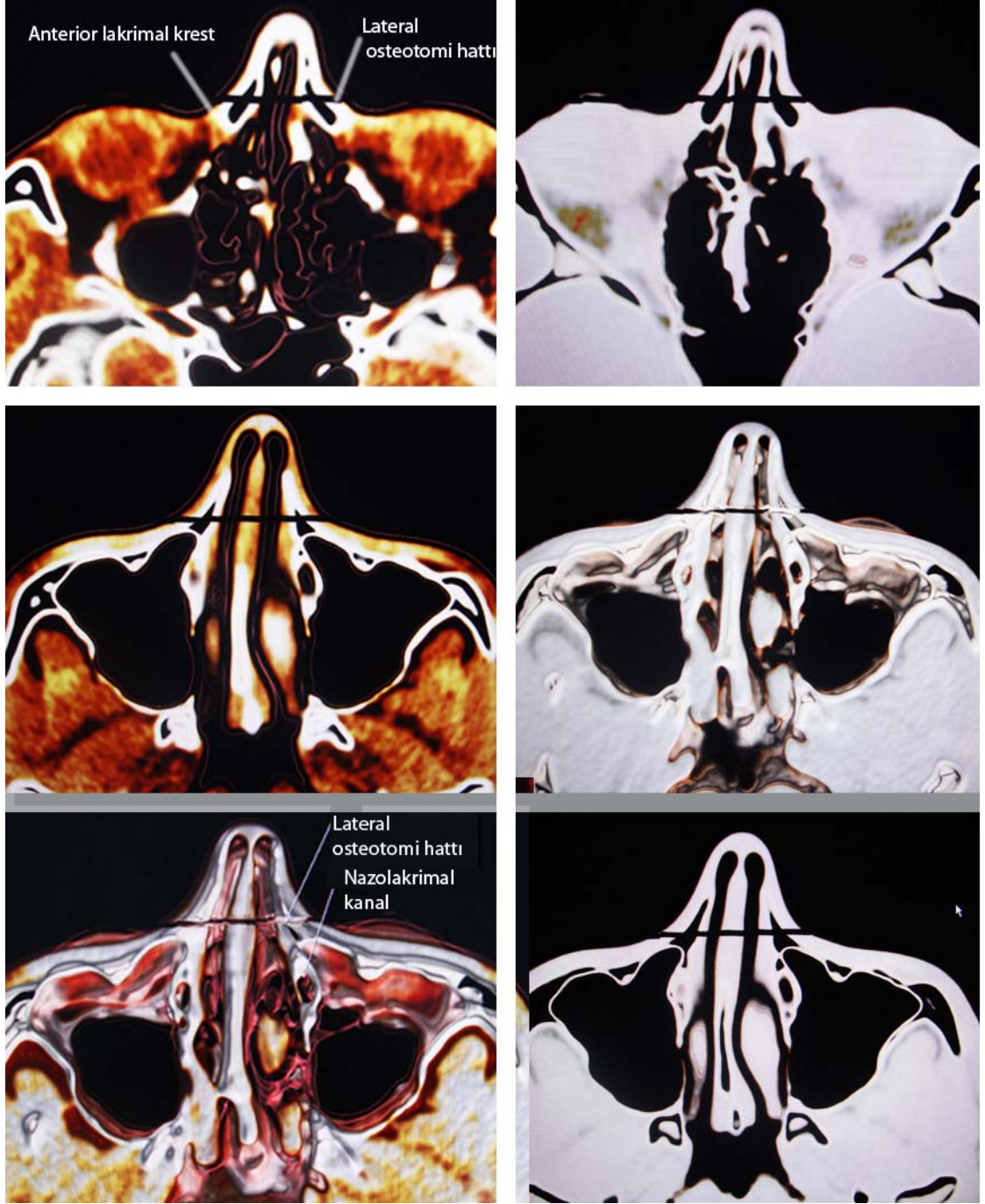
Şekil 14. 3 boyutlu görüntü üzerinde lateral osteotomi modelinin planlanması ve oluşturulması



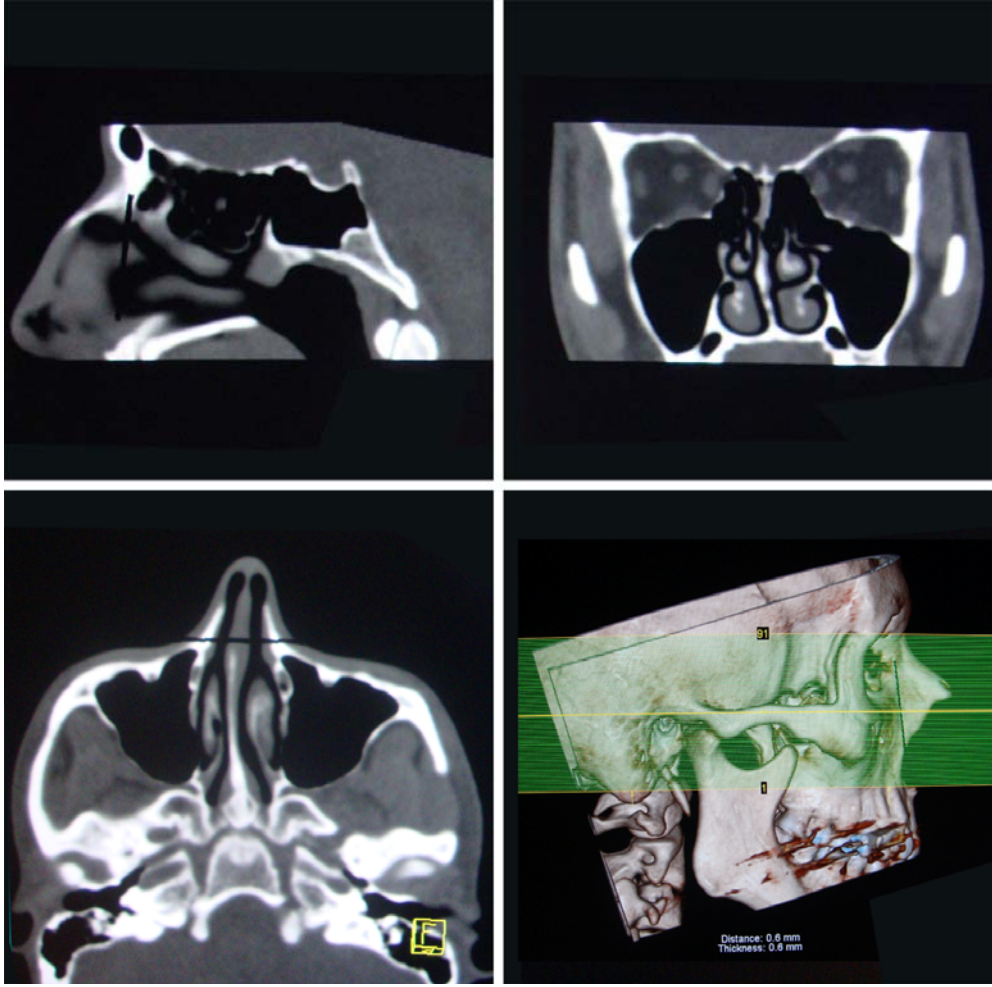
Şekil 15. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinin farklı yönlerde kemik doku görüntüsü



Şekil 16. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinin farklı yönlerde yumuşak doku görüntüsü



Şekil 17. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinden farklı seviyelerden aksiyal 3 boyutlu görüntüsü

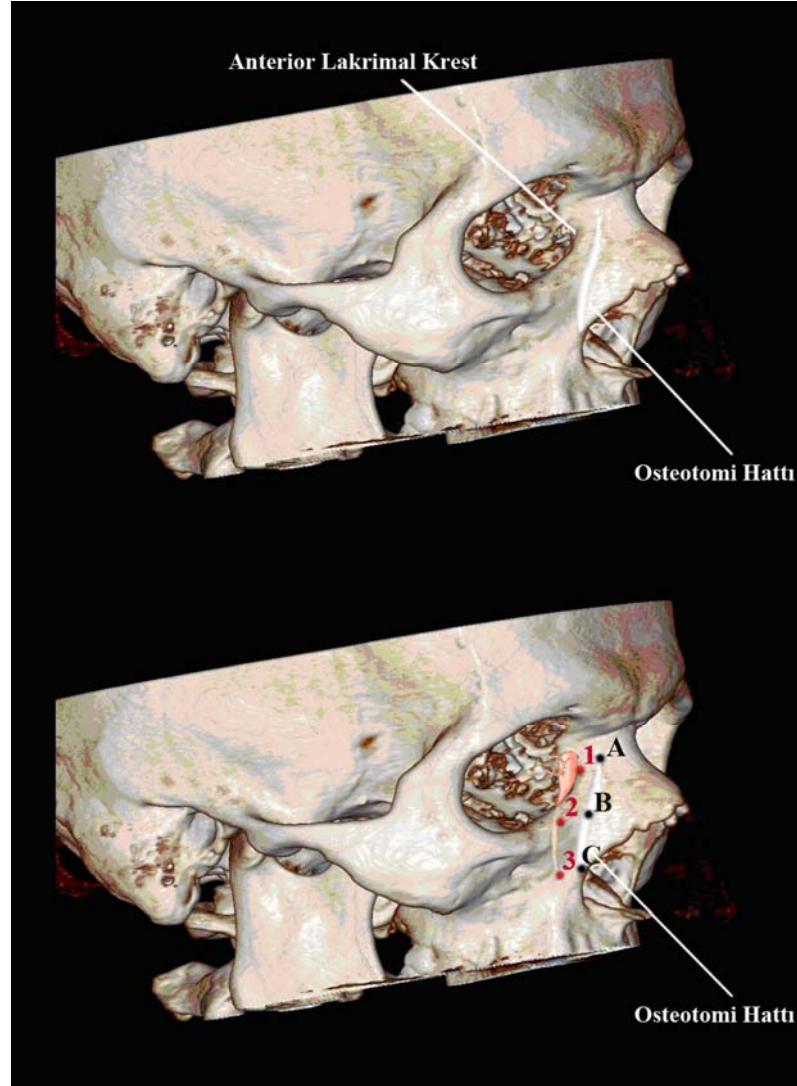


Şekil 18. 3 boyutlu lateral osteotomi modelinden MPR programı kullanılarak 0.6 mm kalınlığında aksiyal, koronal ve sagittal görüntü oluşturma

3.3. BT Yorumlanması

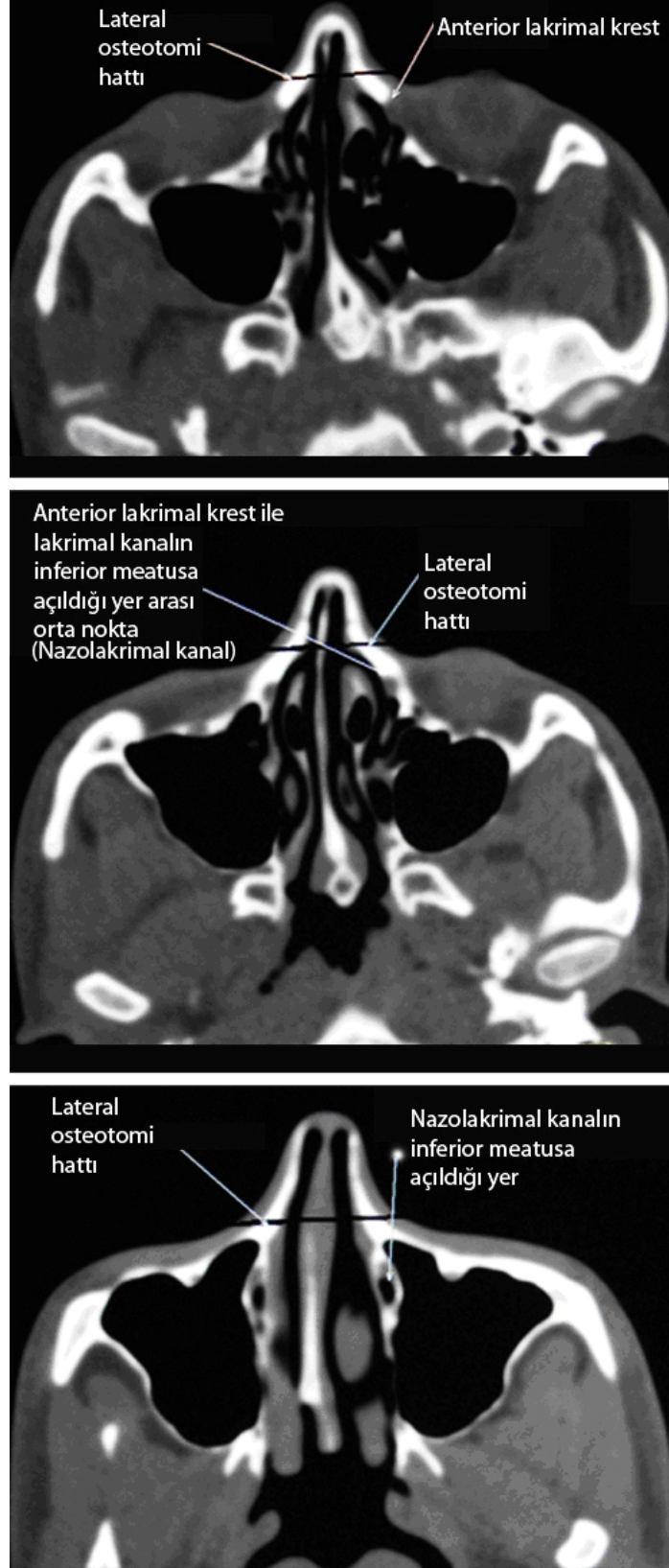
3 boyutlu modelden elde edilen aksiyal BT 0,6 mm görüntü üzerinde bütün kesitler de lakrimal kanal yaralanması olup olmadığı incelendi. Lakrimal sistem-lateral osteotomi mesafesi sağ ve sol taraf ayrı olarak 3 noktadan da ölçüm değerleri alındı. 1. Lateral osteotomi hattı (A noktası) - anterior lakrimal krest arasındaki mesafe, 2. Lateral osteotomi hattı (B noktası) - anterior lakrimal krest ve nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası orta noktası (nazolakrimal kanal) arasındaki mesafe, 3. Lateral osteotomi hattı (C noktası) - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasındaki mesafeden (Şekil 19, 20) ölçüm değerleri alındı. BT tek Radyolog tarafından yorumlandı, yorumlama süresi 5-10 dk arasında sürdü. Ölçümler mm olarak hesaplandı. Değerlendirme de SPSS 15.0 istatistik programı kullanılarak 3 noktadan alınan değerler sağ ve sol ortalama

değerleri, maksimum, minimum ve standart sapma değerleri belirlendi. Sağ ve sol taraf arasında anlamlı fark olup olmadığını, erkek ve kadın arasında fark olup olmadığını değerlendirmek için T- test istatistik programı kullanıldı, $p < 0,05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.



1. Nokta: Anterior lakrimal krest
 2. Nokta: Anterior lakrimal krest ve nazolakrimal kanalın inferior meatus açıldığı yer arası orta noktası (nazolakrimal kanal)
 3. Nokta: Nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer
- A noktası: Lateral osteotomi sonlanma yeri
 B noktası: A ve C noktası orta yeri
 C noktası: Lateral osteotomi başlangıç noktası

Şekil 19. Lakrimal kesenin ve nazolakrimal kanalın kemik içindeki görüntüsü üzerinde lakrimal sistem- lateral osteotomi hattı arası ölçüm alınan 3 noktanın şematik görüntüsü



Şekil 20. Lakrimal sistem- lateral osteotomi hattı arası ölçüm alınan 3 noktanın aksiyal BT de gösterilmesi

4. BULGULAR

Yaşları 18- 45 arası 40 kadın ve 40 erkek hastada 1. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arasındaki mesafe, 2. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ve nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası orta noktası (nazolakrimal kanal) arasındaki mesafe, 3. Lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasındaki mesafelerden ölçümler yapıldı. Erkek hastalardan elde edilen değerler Tablo 1, kadın hastalardan elde edilen değerler Tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Erkek hastaların Lateral Osteotomi hattı - Lakrimal Sistem mesafesi ölçüm değerleri

Hastaların		Sağ Taraf Lateral Osteotomi Hattı			Sol Taraf Lateral Osteotomi Hattı		
Kodu	Yaşı	Anterior lakrimal krest (mm)	Anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası(mm)	Nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer (mm)	Anterior lakrimal krest (mm)	Anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası (mm)	Nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer (mm)
1.	20	8,4	8,0	10,3	7,8	8,1	10,0
2.	23	6,0	7,4	9,2	5,8	8,3	9,8
3.	30	5,3	6,4	9,5	5,5	6,4	8,6
4.	23	6,2	8,7	10,7	6,3	7,6	12,2
5.	22	5,7	9,0	11,0	5,7	10,8	10,8
6.	43	7,3	7,7	10,7	7,4	7,6	10,8
7.	40	6,6	8,8	12,9	6,8	9,5	12,9
8.	45	5,9	8,4	10,8	5,0	8,1	10,6
9.	23	6,1	7,6	10,1	6,2	7,8	10,1
10.	29	6,8	9,5	11,5	6,5	8,7	12,0
11.	25	6,5	6,0	9,4	6,3	6,3	8,8
12.	30	6,7	7,5	9,5	7,0	7,9	9,6
13.	37	6,5	7,8	10,5	6,3	8,0	10,7
14.	33	7,1	8,0	13,7	7,3	8,5	13,3
15.	29	6,3	9,0	9,4	5,8	8,8	9,5
16.	45	6,4	8,2	9,3	6,0	8,0	9,4
17.	18	7,6	10,0	12,7	7,8	10,2	12,0
18.	25	5,5	6,8	0,85	5,4	6,8	8,4
19.	21	8,5	9,1	11,0	8,5	9,8	11,5
20.	18	7,4	8,8	11,2	7,1	8,3	10,3
21.	22	7,3	8,6	11,1	7,0	8,6	10,0
22.	18	6,9	7,6	9,6	7,7	7,5	9,8
23.	28	6,7	9,6	12,3	6,8	8,6	12,4
24.	33	7,3	7,6	10,7	7,4	7,6	10,6
25.	23	6,4	8,8	9,5	6,5	8,8	9,4
26.	41	7,8	8,5	10,0	8,0	8,5	10,7
27.	30	8,5	9,5	12,6	8,2	9,3	12,8
28.	35	7,8	10,0	12,5	8,0	9,9	12,3
29.	27	6,1	8,2	9,7	7,0	8,3	9,7
30.	27	7,3	8,8	9,0	8,0	8,9	9,2
31.	18	5,6	7,3	10,0	6,0	7,5	10,2
32.	33	6,4	8,4	10,0	6,7	8,5	11,7
33.	23	6,8	8,6	11,2	6,6	8,5	11,5
34.	39	6,0	7,7	9,6	6,1	7,8	9,4
35.	40	5,9	7,7	9,3	5,8	7,7	9,3
36.	42	6,7	8,0	11,5	7,0	7,8	11,3
37.	35	5,4	7,1	9,0	5,8	7,4	8,6
38.	18	7,8	10,0	12,6	8,0	9,8	12,7
39.	35	6,3	8,2	11,5	6,5	8,1	11,5
40.	25	6,8	8,4	11,4	6,8	8,4	11,5

Tablo 2. Kadın hastaların Lateral Osteotomi hattı - Lakrimal Sistem mesafesi ölçüm değerleri

Hastaların		Sağ Taraf Lateral Osteotomi Hattı			Sol Taraf Lateral Osteotomi Hattı		
Kodu	Yaşı	Anterior lakrimal krest (mm)	Anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası(mm)	Nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer (mm)	Anterior lakrimal krest (mm)	Anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası (mm)	Nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer (mm)
1.	18	6,1	8,0	9,8	7,0	8,0	9,9
2.	27	7,1	7,9	11,3	6,6	8,4	12,7
3.	31	4,5	6,2	9,9	4,5	6,5	11,7
4.	25	5,5	6,1	7,8	5,3	7,2	9,1
5.	18	6,8	8,2	10,0	6,5	7,9	9,6
6.	35	6,2	6,7	7,3	6,3	6,8	7,2
7.	22	5,8	8,5	9,5	6,0	7,4	9,4
8.	20	5,4	6,1	9,3	5,2	6,0	9,5
9.	18	5,0	8,4	10,5	5,5	7,8	10,3
10.	36	5,6	7,5	7,5	5,8	6,8	8,3
11.	34	5,2	7,5	10,7	5,5	7,2	10,8
12.	22	6,9	6,9	9,2	6,2	6,7	9,2
13.	37	5,8	7,5	7,9	5,7	7,4	7,7
14.	23	5,5	7,0	7,3	5,4	7,1	7,6
15.	23	7,0	8,0	9,8	7,2	8,2	9,7
16.	36	7,3	7,5	8,1	7,0	7,6	7,8
17.	18	5,5	5,9	10,0	5,4	6,2	10,5
18.	43	6,0	8,2	12,0	5,4	8,3	11,8
19.	37	7,4	7,7	12,0	7,3	7,7	11,5
20.	26	6,6	7,0	9,1	7,0	7,4	8,6
21.	45	6,1	6,2	10,8	6,3	6,4	10,1
22.	20	5,8	9,8	10,8	6,0	9,7	10,2
23.	32	5,4	6,6	9,8	5,2	6,7	9,0
24.	23	6,7	9,0	11,1	6,8	8,8	11,0
25.	44	6,2	8,0	10,4	6,3	8,4	10,1
26.	21	7,1	7,0	10,7	7,2	7,0	10,0
27.	43	7,0	8,2	9,6	6,5	8,4	10,2
28.	37	5,0	6,0	9,8	5,3	6,0	10,2
29.	34	5,8	8,6	11,6	5,7	8,0	10,6
30.	31	5,0	5,8	6,8	5,1	5,7	7,0
31.	27	6,0	7,3	9,0	5,9	7,5	8,8
32.	19	7,5	8,3	10,8	7,0	8,2	10,0
33.	22	5,2	8,0	8,1	5,0	8,1	8,3
34.	25	7,3	8,1	12,1	7,4	8,0	12,0
35.	18	6,3	7,7	11,2	6,2	7,3	11,0
36.	45	5,3	7,9	12,5	5,2	8,3	12,5
37.	18	6,9	9,5	12,0	6,9	10,0	11,8
38.	37	5,8	6,7	11,5	6,0	6,5	11,6
39.	24	5,1	5,5	7,6	5,0	5,4	7,4
40.	18	7,3	8,0	8,5	7,1	8,0	8,6

Kadın hastalarda;

1. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arasındaki mesafe: Sağ tarafta ortalama $6,0 \pm 0,8$ mm, maksimum 7,5 mm, minimum 4,5 mm (Tablo 3), sol tarafta ortalama $6,0 \pm 0,7$ mm, maksimum 7,4 mm, minimum 4,5 mm (Tablo 4) bulundu.

Tablo 3. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest sağ taraf SPSS test sonucu

Mean	6,0975 mm
Std. Deviation	0,82570 mm
Minimum	4,50 mm
Maximum	7,50 mm

Tablo 4. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest sol taraf SPSS test sonucu

Mean	6,0725 mm
Std. Deviation	0,78381 mm
Minimum	4,50 mm
Maximum	7,40 mm

2. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası arasındaki mesafe: Sağ tarafta ortalama $7,4 \pm 1,0$ mm, maksimum 9,8 mm, minimum 5,5 mm (Tablo 5), sol tarafta ortalama $7,4 \pm 1,0$ mm, maksimum 10,0 mm, minimum 5,4 mm (Tablo 6) olarak bulundu.

Tablo 5. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı – anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası sağ taraf SPSS test sonucu

Mean	7,4750 mm
Std. Deviation	1,02401 mm
Minimum	5,50 mm
Maximum	9,80 mm

Tablo 6. Kadın hastaların hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası sol taraf SPSS test sonucu

Mean	7,4750 mm
Std. Deviation	1,00096 mm
Minimum	5,40 mm
Maximum	10,00 mm

3. Lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasındaki mesafe: Sağda ortalama $9,8 \pm 1,5$ mm, maksimum 12,5 mm, minimum 6,8 mm (Tablo 7), solda ortalama $9,8 \pm 1,5$ mm, maksimum 12,7 mm, minimum 7,0 mm (Tablo 8) bulundu.

Tablo 7. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sağ taraf SPSS test sonucu

Mean	9,8425 mm
Std. Deviation	1,54586 mm
Minimum	6,80 mm
Maximum	12,50 mm

Tablo 8. Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sol taraf SPSS test sonucu

Mean	9,8325 mm
Std. Deviation	1,50237 mm
Minimum	7,00 mm
Maximum	12,70 mm

Erkek hastalarda;

1. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arası mesafe: Sağ tarafta ortalama $6,7 \pm 0,8$ mm, maksimum 8,5 mm, minimum 5,3 mm, sol tarafta ortalama $6,7 \pm 0,8$ mm (Tablo 9), maksimum 8,4 mm, minimum 5,0 mm (Tablo10) bulundu.

Tablo 9. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arası sağ taraf SPSS test sonucu

Mean	6,7075 mm
Std. Deviation	0,81944 mm
Minimum	5,30 mm
Maximum	8,50 mm

Tablo 10. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arası sol taraf SPSS test sonucu

Mean	6,7475 mm
Std. Deviation	0,89299 mm
Minimum	5.00 mm
Maximum	8,50 mm

2. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası arasındaki mesafe: Sağ tarafta ortalama $8,3 \pm 0,93$ mm, maksimum 10,0 mm, minimum 6,2 mm (Tablo 11), sol tarafta ortalama $8,3 \pm 0,9$ mm, maksimum 10,8 mm, minimum 6,3 mm (Tablo 12) bulundu.

Tablo 11. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası arası sağ taraf SPSS test sonucu

Mean	8,3025 mm
Std. Deviation	0,93915 mm
Minimum	6,20 mm
Maximum	10,00 mm

Tablo 12. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile inferior meatus orta noktası arası sol taraf SPSS test sonucu

Mean	8,3250 mm
Std. Deviation	0,95669 mm
Minimum	6,30 mm
Maximum	10,80 mm

3. Lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasındaki mesafe: Sağ tarafta ortalama $10,6 \pm 1,2$ mm, maksimum 13,7 mm, minimum 8,5 mm (Tablo 13), sol tarafta ortalama $10,5 \pm 1,2$ mm, maksimum 12,9 mm, minimum 8,4 mm (Tablo 14) olarak bulundu.

Tablo 13. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sağ taraf SPSS test sonucu

Mean	10,6250 mm
Std. Deviation	1,27937 mm
Minimum	8,50 mm
Maximum	13,70 mm

Tablo 14. Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arası sol taraf SPSS test sonucu

Mean	10,5733 mm
Std. Deviation	1,25886 mm
Minimum	8,40 mm
Maximum	12,90 mm

Kadın hastaların lateral osteotomi hattı - lakrimal sistem sağ ve sol taraftan alınan ölçümler karşılaştırıldığında;

Lateral osteotomi hattı:

- Anterior lakrimal krest mesafesi sağ - sol taraftan alınan ölçümler karşılaştırıldığında p değeri $p > 0,05$
- Anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktasından sağ - sol taraftan ölçümler karşılaştırıldığında p değeri $p > 0,05$
- Nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer mesafesi sağ - sol taraftan alınan ölçümler karşılaştırıldığında $p > 0,05$ olarak bulundu. Sağ ve sol taraftan alınan ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$) (Tablo 15).

Erkek hastaların lateral osteotomi hattı - lakrimal sistem sağ ve sol taraftan alınan ölçümler karşılaştırıldığında;

Lateral osteotomi hattı:

- Anterior lakrimal krest mesafesi sağ - sol taraftan alınan ölçümler karşılaştırıldığında p değeri $p > 0,05$
- Anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktasından sağ - sol taraftan alınan ölçümler karşılaştırıldığında p değeri $p > 0,05$
- Nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer mesafesi sağ-sol taraftan alınan ölçümler karşılaştırıldığında $p > 0,05$ olarak bulundu. Sağ ve sol taraftan alınan ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($p > 0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Erkek ve kadın hastaların kendi içlerinde karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan bölge	Erkek	Kadın
Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yerin orta noktası	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Lateral osteotomi hattı - lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer	$p > 0,05$	$p > 0,05$

Erkek ve kadın hastalarda sağ ve sol taraf lateral osteotomi hattı - lakrimal sistemden alınan ölçümler karşılaştırıldığında;

Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest mesafesi ölçümler arasında p değeri sağda $p < 0,05$, solda $p < 0,05$, lateral osteotomi hattı- anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası mesafesi ölçümler arasındaki p değeri sağda $p < 0,05$, solda $p < 0,05$, lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer mesafesi ölçümler arasında p değeri, sağda $p < 0,05$, solda $p < 0,05$ olarak bulundu (Tablo 16). Erkek ve kadın hastalar karşılaştırıldığında anlamlı fark olduğu gözlemlendi ($p > 0,05$).

Tablo 16. Erkek ve kadın hastaların verilerinin karşılaştırılması

Karşılaştırılan bölge	Sağ	Sol
Lateral osteotomi hattı – anterior lakrimal krest	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Lateral osteotomi hattı- anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yerin orta noktası	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Lateral osteotomi hattı- lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer	$p < 0,05$	$p < 0,05$

Anterior lakrimal krest (medial kantal ligaman yapışma yeri) referans olarak alınarak 3 boyutlu planlanan ‘Lateral Osteotomi’ modelinde aksiyal görüntüler tek tek incelendiğinde hiçbir kesitte lakrimal kese ve nazolakrimal kanal yaralanması görülmedi.

Kadınlarda lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 6,0 (mak. 7,5, min. 4,5) mm, sol tarafta ortalama 6,0 (mak. 7,4, min. 4,5) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 7,4 (mak. 9,8, min. 5,5) mm, sol tarafta 7,4 (mak. 10,0, min. 5,4) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasında güvenlik sınırı, sağda ortalama 9,8 (mak.12,5, min. 6,8) mm, solda ortalama 9,8 (mak. 12,7, min. 7,0) mm olarak bulundu. Kadın hastaların sağ ve sol tarafları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı anlaşıldı ($p > 0,05$).

Erkeklerde lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 6,7 (mak.8,5, min. 5,3) mm, sol tarafta ortalama 6,7 (mak. 8,4, min. 5,0) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 8,3 (mak. 10,0, min. 6,2) mm, sol tarafta 8,3 (mak. 10,8, min. 6,3) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasında güvenlik sınırı, sağda ortalama 10,6 (mak.13,7, min. 8,5) mm, solda ortalama 10,5 (mak. 12,9, min. 8,4) mm olarak bulundu. Erkek hastaların sağ ve sol tarafları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı anlaşıldı ($p > 0,05$). Erkek ve kadın hastaların sağ ve sol taraf karşılaştırıldığında $p < 0,05$ 'den olduğundan anlamlı fark olduğu görüldü.

5. TARTIŞMA

Burun, yüzün merkezinde bulunur ve en çıkıntılı bölümüdür. Şekli, boyutu ve görünümü yüzün güzelliğini ortaya çıkarır. Yapısı kişiden kişiye göre farklılık gösterir. Bu nedenle burun, cerrahların saygı göstermeleri gereken kompleks, multifonksiyonel bir organdır. Rinoplasti, burun fonksiyonlarını normale getirmek ve hastanın biçimsel isteğine uygun yapıyı kazandırmak amaçlı uygulanmaktadır. Plastik cerrahlar tarafından en sık yapılan ameliyatlardan birisidir (1,46, 57).

Rinoplasti ameliyatı öncesi hasta cerrah tarafından iyi değerlendirilmeli ve burunla ilgili patolojisi kemik, kıkırdak veya fonksiyonel kaynaklı mı olduğu ortaya konmalıdır. Operasyon esnasında da kemik ve kıkırdak yapı tekrar değerlendirilmeli gerekli anatomik ve fonksiyonel düzeltme yapılmalıdır. Hastanın ameliyat sonrası takibi düzenli olarak yapılmalı ve komplikasyon açısından dikkatli olunması gerekir. Komplikasyonun tanınması ve gerekli müdahale edilmesi iyi bir sonuç alınması açısından önemli olduğu bildirilmiştir (2,32).

Rinoplasti ameliyatının belli basamakları vardır; insizyonla girilip cilt eleve edilir. Sonra dorsal hump değerlendirilip medial osteotomi rezeksiyon yapılır. Hump rezeksiyonu sonrası açık çatı deformitesi oluşur. Gerekli ise septum rekonstrüksiyonu yapılır, takibinde alt lateral kıkırdaktan bir miktar eksizyon yapılır. Sonra burun ucu projeksiyonu değerlendirilir. En son medial ve lateral osteotomiler yapıp çatının kapatılma işlemine geçilir. Bunlardan en travmatik olanı lateral osteotomidir. Lateral osteotomi hem fonksiyonel hem de estetik rinoplasti ameliyatında yapılır. Travmatik olması yeni başlayan cerrahlar için öğrenilmesi zor bir prosedür olduğu bilinmektedir (32, 47,58).

Lateral osteotomi; nazal konturu yeniden düzenlemede, nazal tabanı daraltmada ve hump rezeksiyonu sonrası oluşan açık çatı deformitesini düzeltmede temel yaklaşımdır. Burna son şeklini vermede önemli bir basamaktır. Geçen yüzyılda lateral nazal osteotomiler için birçok teknik ve alet tanımlanmıştır (32, 33).

Dofourmentel ve ark. burun daraltma ve dorsal hump rezeksiyonunu birlikte ilk olarak yapmışlar, lateral nazal kemiklere osteotomi bile yapmadan basitçe dorsumu çıkardıktan sonra nazal kemiğin kenarını parmakla kırarak

tamamlamışlardır (48). Mosher 1906 yılında, osteotom kullanarak yapılan lateral subperiostal osteotomiği tanımlamıştır. Bu teknikte periostun bütünlüğü devam ettiği için askı yada atel gibi davranarak osteotomiden sonra nazal kemiklerin stabilize olduğunu bildirmiştir (49). Guntert 1952 yılında, korumalı bir diş matkapıyla lateral nazal kemiği ayırmak için bir çeşit elektrikli testere icad etmiştir. Seltzer 1954 yılında, yivli çelik direktör ile birlikte kullanmak için titreşimli elektrikli testere geliştirmiştir. Gorla 1955 yılında nazofasiyal oluk boyunca birkaç delik açıp nazal kemiğin istenen hat boyunca kırılabilmesi için elektrikli delici küçük bir dairesel testere kullanmıştır (48). Hilger ve ark. 1968 yılında, internal lateral osteotomiği tanımlamışlardır. Bu teknikte intranasal mukoperiostium, maksillanın frontal çıkıntısının tabanından lakrimal kemiğin anterioru seviyesine kadar eleve edilmektedir. Oluşturulan tünelin, nazal kemiğin medial (intranazal) parçasını koruyacak ve osteotomun girmesine izin verecek şekilde olması gerektiğini bildirmişlerdir. Osteotomiği, nazofasiyal oluğu takip edip medial kantal ligaman anteriorunda sonlandırmışlardır (50). Diamond 1971 yılında lateral osteotomide perfore etme tekniğini yayınlamıştır. Bu teknikte burnun içinde sadece anteriordan piriform apertura kadar bir insizyon yapmış ve bu insizyondan 3 mm lik bir osteotom ile 3 yada 4 perforasyon oluşturmuştur. Nazal kemikleri medialden kırmak için parmakla basınç uygulamış, perforasyonlar arasındaki periostun kırık kemikleri stabilize ettiğini öne sürmüştür. Yine kemik silüetinin korunduğunu, osteotomi boyunca daha az ölü boşluk oluştuğunu ve bütün yumuşak dokuların kemiğe daha iyi temas ettiğini savunmuştur (51,52).

Günümüz uygulamalarında lateral osteotomiler genellikle endonazal ve perkutanöz yolla yapılır. Geleneksel olarak osteotomi prosedürü, kemik piramidin lateralinden devamlı (continuous) osteotomi veya perforasyon ile oluşturulur. Endonazal yolla yapılan osteotomilerde nazal apturdan başlayıp medial kantal ligaman anteriorunda sonlandırılır. Perfore eksternal nazal osteotomi ise medial kantal ligaman inferiorundaki nazofasiyal oluk bölgesinden yapılan insizyon sonrası, eksternal olarak ince bir osteotomla aralıklı yapılan lateral osteotomi şeklindedir (27). Endonazal continuous lateral osteotomiler; low to high (aşağıdan yukarı doğru), low to low (aşağıdan aşağıya doğru) ve double level osteotomi (çift hat osteotomisi) olarak 3 gruptur. Low to low osteotomi, piriform aptür alt lateralin 3-4 mm

üzerinden başlar, medial kantal ligamanın hemen anteriorunda sonlanan düz hat osteotomidir. Osteotomi hattı maksiller kemik frontal proçesi boyunca devam eder (27,31,35,56,73). Biz osteotomi hattının lakrimal sisteme yakın seyretmesi nedeniyle, nazal piriform apertura alt laterali 3 mm üzerinden başlayan low to low osteotomi tipini kullanarak model oluşturduk. Alt noktadan yaptığımız lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasında alınan ölçümlerde hiçbir modelde yaralanma olmadığı için güvenli olduğunu düşündük ve güvenlik sınırı; kadınlarda, sağda ortalama 9,8 (mak.12,5, min. 6,8) mm, solda ortalama 9,8 (mak. 12,7, min. 7,0) mm, erkeklerde sağda ortalama 10,6 (mak.13,7, min. 8,5) mm, solda ortalama 10,5 (mak. 12,9, min. 8,4) mm olarak bulundu.

Osteotomi sırasında aşırı kanama ve sonrasında aşırı ödem gelişebilir. Ayrıca enfeksiyon, kanama, anosmi, kanaliküler travma, intrakranial hasar, estetik deformite, staip step deformitesi, lakrimal sistem yaralanmasına bağlı epifora, fonksiyonel hava yolunda daralma gibi komplikasyonlarla da karşılaşılabilir (54,53). Osteotomi uygulanan rinoplasti hastalarında postoperatif ekimoz ortalama 1-2 hafta devam eder. Bazen skleral hemoraji 3-6 hafta kadar devam edebilir. Genel periorbital ödem 2-3 hafta devam eder. Kemik dorsum ödemi ortalama 3 ay, kartilajenöz dorsum ödemi ortalama 6 ay, supratip ödemi ortalama 9 ay ve tip ödemi ortalama 12 ay devam eder. Birçok hasta intranasal splint çıkarıldıktan sonra iyi solumaya başlar. Splint çıkarıldıktan 1 hafta sonraya kadar rebound mukozal ödem gelişir. Ancak bu durum geçicidir. Operasyon sonrasında burun ucu duyusunu alan anterior etmoidal sinirin eksternal nazal dalı yaralandığından uyuşukluk ortalama 6 ay devam eder (35,54,55).

Cochran ve ark. lateral osteotomi sonrası lakrimal sistem yaralanması en bilinen komplikasyonlardan biri olduğunu ve ödeme bağlı gelişen epiforanın ödem geçtikten sonra düzeldiğini, kalıcı olan epifora da lakrimal sistem yaralanması olduğu için dakriyosistorinostomi operasyonu gerektiğini savunmuştur. Subperiosteal tünel oluşturulup, testere ile yapılan low to low osteotomi sonrası lakrimal sistem yaralanma riskinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (61). Biz 3 boyutlu low to low osteotomi modeli oluşturduk ve bu model üzerinde lakrimal sisteme olan güvenlik sınırını değerlendirdik. Toplam 80 model üzerinde yaptığımız çalışmada lakrimal sistem yaralanması görülmedi.

Lakrimal sistem yaralanması için lakrimal sistem anatomisini anlamak gerekir. Anatomik olarak, lakrimal sistem lateral osteotomi hattına yakınlığı bilinmekte ve rinoplasti sırasında lakrimal sistem yaralanması olabileceği bildirilmiştir (59). Lakrimal sistem, yumuşak doku ve lakrimal kemik, maksillanın frontal proçesi ve nazal kemiklerden oluşmaktadır. Lakrimal kemik ve daha spesifik olarak lakrimal fossa, posterior lakrimal krest ve anteriorda anterior lakrimal krest bulunup göz yaşı kesesi lakrimal fossa içinde yer almaktadır. Lateral osteotomi sırasından lakrimal kanal kemik tarafından korunmuştur. Lakrimal kese medial kantal tendon tarafından korunmaktadır ve medial kantal tendon hasarlandığında yeteri kadar lakrimal keseyi koruyamadığı durumlarda yaralanma açısından risk altında olduğunu bildirilmiş (59,60). Bizim çalışmada lateral osteotomi hattı medial kantal ligaman anterirunda olacak şekilde planlandı. Kadın hastaların sağ ve sol tarafları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$), erkek hastaların sağ ve sol tarafları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$), bu da sağ ve sol taraf lateral osteotomi güvenlik sınırının yakın olduğunu göstermektedir. Erkek ve kadın hastaların sağ ve sol tarafları karşılaştırıldığında anlamlı fark olduğu ($p < 0,05$) ve bu farkın cinsiyetler arası anatomik farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Flowers ve ark. 37 kadavrada bilateral, medial kantal tendonu da ayıracak şekilde supperiosteal tünel oluşturup testere ile lateral osteotomi yapmışlar, dakriyosistogramla değerlendirmeleri sonunda toplam 17 (%23)'sinde lakrimal sistem yaralanması tesbit etmişlerdir. Bu yaralanmaların 12 (%33) kadavrada tek ve/veya iki taraflı lakrimal kesede görüldüğünü, distalde nazolakrimal kanalda yaralanma olmadığını bildirmişlerdir. Medial kantal tendonu da ayırarak oluşturulan subperiosteal tünelin lakrimal keseye çok yakın seyretmesi nedeniyle medial kantal tendonun koruyucu etkisinin ortadan kalktığını savunmuşlardır. Aynı çalışmada ardışık rinoplasti yapılan 27 hasta herbirine preoperatif ve postoperatif 2., 5., 7. günde, 2.haftada ve 3. ayda florosein testi uygulanmıştır. Hastaların postoperatif değerlendirmelerinde, 21'inde 2. günde, 8'inde 5-7 günde sona eren obstruksiyon tesbit edilirken, yalnızca 1 hastada 2. haftaya uzanan obstruksiyondan bahsetmişlerdir. Postoperatif 3. ayda tüm hastalarda herhangi bir obstruksiyona dair kanıt tesbit edememişlerdir. Osteotomi nedeniyle oluşmuş bir hasarın muhtemelen

hiç stenoz olmadan kendini iyileştiren gözyaşı kesesi ile sınırlı kaldığını ve nazolakrimal kanal yaralanması olduğunda kalıcı epifora gelişebileceğini öne sürmüşlerdir (62).

Joseph yaptığı çalışmada, lakrimal kesenin rinoplasti sırasında hasarlanabileceğini ve bu durumun genellikle lateral osteotomi sırasında meydana geldiğini söylemiştir. Lateral nazal duvar boyunca medial kantal tendon dorsalinde kalacak şekilde subperiosteal tünel oluşturulup testere ile yapılan lateral osteotomi sonrasında 4 hastada nazolakrimal sistemde yaralanma olduğunu bildirmiştir. Hastaların hepsine dakriyosistogram yapılmış, bir tanesinde lakrimal kese de dahil hiç görüntü alınamadığı ancak 6 ay sonunda spontan düzelmeye gözlendiği belirtilmiş, 2 hasta lakrimal kesenin bir kısmı görüntülenebilmiş, distaline geçiş olmamış, 9. ayda sonra dakriyosistorinostomi ile tedavi edilmiş. Bir yıl önce travma nedeniyle nazal fraktür gelişen ve rinoplasti uygulanan son hastada ise postoperatif 2. ayda yapılan dakriyosistogram sonrası lakrimal fossanın görüntülediği fakat nazolakrimal kanala geçiş olmadığı tesbit edilmiştir. Lateral osteotomi sırasında kalıcı nazolakrimal kanal yaralanmasına bağlı obstrüksiyon geliştiği sonucuna varılmış ve dakriyosistorinostomi uygulanmıştır (7). Çalışmamızda nazolakrimal kanal seviyesinden alınan lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası (nazolakrimal kanal) arasında güvenlik sınırı kadınlarda, sağ tarafta ortalama 7,4 (mak. 9,8, min. 5,5) mm, sol tarafta 7,4 (mak. 10,0, min. 5,4) mm, erkeklerde sağ tarafta ortalama 8,3 (mak. 10,0, min. 6,2) mm, sol tarafta 8,3 (mak. 10,8, min. 6,3) mm olarak bulundu ve bu mesafeler göz önüne alınarak yapılan osteotomilerde sorun yaşanmayacağı düşünülebilir.

Cies ve ark. periostu eleve edip perfore lateral osteotomi tekniğini kullanarak yaptıkları rinoplasti ameliyatları sonrası 2 hastasında lakrimal sistem yaralanmasına bağlı kalıcı epifore geliştiğini ve dakriyosistorinostomi ameliyatı yaptıklarını bildirmişlerdir. Medial kantal ligamanın maksiller kemiğin frontal prosesine yapıştığını, lateral osteotomisinde frontal proses boyunca frontomaksiller suture kadar yaptıklarını ve bu aşamada medial kantal ligamanın yapısının bozulduğunu ve lakrimal kesenin yaralandığını bildirmişlerdir (60).

Goldan ve ark. medial kantal bölgede lakrimal fistül nedeni ile başvuran 31 yaşındaki kadın hastada, lakrimal fistül yapacak hiçbir hastalık bulunmadığını ve öz geçmişinde 10 yıl önce rinoplasti ameliyatı olduğu ve postoperatif lakrimal sistem yaralanması sonucu lakrimal fistülün geliştiğini bildirmişlerdir (63).

Sachs estetik rinoplasti yapılan 500 hastanın retrospektif incelemesinde, erken postoperatif dönemde 12 hastada epifore geliştiğini tesbit etmiştir. Bunlardan 10 tanesinin 3 aydan kısa zamanda, 2 tanesinin de 6 ay içinde spontan iyileştiğini bildirmiştir. 6 aydan sonra hiçbir hastada epifore devam etmediğini belirtmiştir. Erken postoperatif dönemde gelişen epiforanın geçici olabileceği için erken müdahale yerine takip edilmesinin uygun olacağını vurgulamıştır. Lakrimal sistem yaralanmasının daha çok nazal duvarda lateralinde subperiostal tünel oluşturma ve testere ile yapılan lateral osteotomi sırasında geliştiğini, medial kantal tendonun yapısının bozulduğunu ve kemik tarafından korunmasız 10-11 mm'lik lakrimal kesenin yaralanma riskinin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Subperiostal tünel oluşturmada 4 mm küçük mini osteotom kullanılarak yapılan lateral osteotomide lakrimal sistem yaralanmasının daha az olacağını ileri sürmüştür (59). Bizim çalışmamızda lateral osteotomi hattı medial kantal ligamanın anterioruna teğet geçecek şekilde planlandı. 80 (40 E, 40 K) hastada yapılan modelde medial kantal ligaman zarar görmediği için lakrimal keseyi koruduğu ve bu nedenle çalışmamıza dayanarak lakrimal kese yaralanması görülmeyeceğini düşünüyoruz.

Asghar ve ark. yaptığı çalışmada, rinoplasti ameliyatı olan 37 hasta lakrimal sistem yaralanması açısından değerlendirilmiştir. Hastalara kloramfenikol tat testini preoperatif ve postoperatif olarak 1. hafta, 1., 3., 6. ayda uygulamışlardır. Ameliyat öncesine göre geçişin yavaş olduğu ve hiçbir hastada geçişi engelleyen bir durum gözlenmediğini bildirmişlerdir (64).

Yiğit ve ark. 20 hastada (11 b, 9 e) lakrimal sistem yaralanmasını açısından dakriosistografi ve BT kullanarak değerlendirmişlerdir. Lateral osteotomi başlangıcını nazal apertür alt noktasının 5 mm kranialinde, medial kantal ligaman üzerinden geçecek şekilde dar subperiosteal tünel oluşturup 4 mm genişliğinde koyucu çentiği olan hafif kavisli osteotom kullanarak yapmışlardır. Her hastaya postoperatif 6-7 ayda dakriosistografi ve 4 mm'lik aksiyal BT kesitlerinde ölçümler yapmışlar.

Lakrimal fossanın osteotomi hattına uzaklığı ortalama sağda $8,1 \pm 2,3$ mm, solda $8,0 \pm 2,4$ mm, maksimum mesafe sağda ve solda 11 mm, minimum 3 mm olarak bulmuşlar, hiçbir hastada lakrimal sistem yaralanması görülmediğini bildirmişlerdir (65). Bizim çalışmamızda BT aksiyal kesit kalınlığı 0,6 mm kalınlığında idi. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arasındaki güvenlik sınırı kadınlarda, sağ tarafta ortalama 6,0 (mak. 7,5, min. 4,5) mm, sol tarafta ortalama 6,0 (mak. 7,4, min. 4,5) mm, erkeklerde sağ tarafta ortalama 6,7 (mak.8,5, min. 5,3) mm, sol tarafta ortalama 6,7 (mak. 8,4, min. 5,0) mm olarak bulundu. SD değeri kadın ve erkek hastalarda 0,8 mm olması çalışmada maksimum - minimum değerler arasında farkın yakın olduğunu göstermektedir. Kadın ve erkek hastalar arasında anlamlı fark olması ve bununda kadında güvenli osteotomi hattının erkeklere göre daha dar sınırlar içerdiğini göstermektedir. Dikkatli yapılmadığı takdirde (ırk farkı göz önüne alınarak) kadınlarda epifora komplikasyonunun daha fazla olabileceği düşünülebilir.

3 boyutlu BT'yi kullanarak Yanez ve ark. kraniyofasyal asimetrisi olan hastalarda kemik antropometrik ölçümlerini, Ponniah ve ark. hem yumuşak hem de kemik doku antropometrik ölçümler yapmada kullanmışlardır. Her iki çalışmada da 3 boyutlu BT'nin tanı ve tedavide yardımcı olduğunu bildirilmiştir (66,67). Vlijmen ve ark.(2010) 40 kuru kafa üzerinde 3 boyutlu BT ile X- ray grafileri üzerinde yapılan antropometrik ölçümleri karşılaştırmışlar. 3 boyutlu BT görüntülerinin anlamlı olarak daha doğru ve değişmez sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (68). Rocha ve ark. kraniyofasyal cerrahi planlanma aşamasında antropometrik ölçüm yapmak için 3 boyutlu BT'yi kullanmışlardır. VTR kullanılarak oluşturulan 3 boyutlu görüntünün, yumuşak ve kemik doku analizinde yüksek görüntü kalitesi ile etkili olduğunu bildirmişlerdir (69). Troulis ve ark. 25 kraniyofasyal anomali olan hastada 3 boyutlu BT görüntüleri üzerinde kemik yapı analizlerini yapmışlardır. Hemifasyal mikrozomisi olan hastalar da mandibulada osteotomi modeli oluşturularak defekt miktarın ölçmüşler, distraktörün yeri, yönü ve distraksiyon mesafesini belirlemişlerdir. Operasyon sonrası yapılan değerlendirmede 3 boyutlu modellenmenin etkili olduğunu bildirmişlerdir (70). Anders ve ark. kraniyofasyal anomalisi olan 15 hastada, 3 boyutlu BT ile sefalometrik ölçümler yapmışlar, preoperatif planlamada, mandibulada sagittal splint osteotomi ve maksillada Le fort I osteotomi modeli oluşturmuşlardır. Operasyon sonrası 3 boyutlu BT ile

değerlendirmede veriler arasında iyi bir korrelasyon bulunduğunu ve 3 boyutlu modellemenin karmaşık ameliyatlarda bile yardımcı olduğunu savunmuşlardır (71). Retrospektif olarak yaptığımız bu çalışmada 3 boyutlu BT'nin preoperatif değerlendirme amacıyla kullanılabileceğini ve yapılacak operasyonu kolaylaştıracağını tekrar göstermiş olduk.

Moscatiello ve ark.(2010) rinoplasti ameliyatı yapılacak 210 hastayı preoperatif 3 gruba ayırmışlar; 1. grup; Klinik ve fotoğraf, 2. grup; Adobe Photoshop ve 3. grup; 3 boyutlu BT ile değerlendirmişlerdir. 1. ve 2. grup hastalar fotoğraf üzerinde yumuşak antropometrik burun analizi ile 3. grupta 3 boyutlu BT görüntüsü üzerinden yumuşak ve kemik doku antropometrik burun analizi yapmışlardır. Ek olarak 3 boyutlu BT ile; Burun dorsumu deviasyonu, yüksekliği, kemik karakteri, burun tip yükselliği, alar taban genişliği, kolumella ile alar rim ilişkisi, burun tipi şekli, yüzey düzensizliği, burun uzunluğu, supratip özelliği, radiks, kolumella-lobüler ve kolumella- labial açı, kolumellanın konumu, alar rim simetrisi, nazal deviasyon, sinüs patolojileri, konka patolojilerini değerlendirilmiş ve osteotomi hattını belirlemişlerdir. Postoperatif olarak hastaların fonksiyonel ve estetik sonuçlar açısından değerlendirildiğinde, 3 boyutlu BT kullanılan hastalarda revizyon isteğinin daha az olduğu, rinomanometri ile yapılan fonksiyonel değerlendirme sonuçlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. 3 boyutlu BT üzerinde hastalara preoperatif olarak ameliyat hakkında ve komplikasyonlar hakkında verilen bilgileri daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir (72). Yapılan bu çalışma da bizim yaptığımız çalışmayı desteklemekte ve 3 boyutlu BT'yi biz de önermekteyiz.

Biz çalışmamızda Paranasal BT çekilen hastaların, aksiyal ve koronal BT kesitleri üzerinden 3 boyutlu görüntü oluşturduk. Kemik doku üzerinde Frankfort horizontal düzlemde lateral osteotomi modeli oluşturduk. Model üzerinden 2 boyutlu aksiyal BT görüntüsü alıp lateral osteotomi ile lakrimal sistem arasındaki mesafeyi ölçtük. Nazal apertura ve medial kantal ligaman referans olarak alınıp yapılan lateral osteotominin güvenlik sınırını değerlendirdik. Medial kantal ligaman referans olarak alınıp, yapılan lateral osteotominin lakrimal sistem yaralanması açısından güvenli olduğunu gözlemledik.

6. SONUÇ

Anterior lakrimal krest (medial kantalligaman yapışma yeri) referans olarak alınarak 3 boyutlu planladığımız ‘Lateral Osteotomi’ modelinde aksiyal görüntüler tek tek incelendiğinde hiçbir kesitte lakrimal kese ve nazolakrimal kanal yaralanması görülmedi.

Kadınlarda lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 6,0 (mak. 7,5, min. 4,5) mm, sol tarafta ortalama 6,0 (mak. 7,4, min. 4,5) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 7,4 (mak. 9,8, min. 5,5) mm, sol tarafta 7,4 (mak. 10,0, min. 5,4) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasında güvenlik sınırı, sağda ortalama 9,8 (mak.12,5, min. 6,8) mm, solda ortalama 9,8 (mak. 12,7, min. 7,0) mm olarak bulundu. Kadın hastaların sağ ve sol tarafları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı anlaşıldı ($p > 0,05$).

Erkeklerde lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 6,7 (mak.8,5, min. 5,3) mm, sol tarafta ortalama 6,7 (mak. 8,4, min. 5,0) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - anterior lakrimal krest ile lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer orta noktası arasında güvenlik sınırı, sağ tarafta ortalama 8,3 (mak. 10,0, min. 6,2) mm, sol tarafta 8,3 (mak. 10,8, min. 6,3) mm olarak bulundu. Lateral osteotomi hattı - nazolakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer arasında güvenlik sınırı, sağda ortalama 10,6 (mak.13,7, min. 8,5) mm, solda ortalama 10,5 (mak. 12,9, min. 8,4) mm olarak bulundu. Erkek hastaların sağ ve sol tarafları karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı anlaşıldı ($p > 0,05$). Erkek ve kadın hastaların sağ ve sol taraf karşılaştırıldığında $p < 0,05$ 'den olduğundan anlamlı fark olduğu görüldü. Medial kantalligaman anteriorunda kalma şartı ile dikkat ve özenle yapılan lateral osteotomilerde lakrimal sistem yaralanması olmayacağı ve bunun klinik çalışmalarla desteklenmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

ÖZET

Üç Boyutlu Planlanan Modelde Lateral Osteotomi Hattı- Lakrimal Sistem Mesafesinin Radyolojik Değerlendirilmesi

Lateral osteotomi rinoplastinin en travmatik ve eğitim döneminde yapılması en zor basamaklarından biridir. Lakrimal sistem de lateral osteotomi sırasında travmaya açıktır. Biz 3 boyutlu lateral osteotomi modeli üzerinde lakrimal sistem – lateral osteotomi hattı mesafesinin güvenlik sınırını değerlendirmeyi amaçladık. Paranazal BT çekilen 40 E, 40 K hastanın aksiyal BT görüntülerini üzerinde 3 boyutlu görüntü oluşturuldu. 3 boyutlu görüntü üzerinde ‘Lateral Osteotomi Modeli’ oluşturuldu. Model üzerinden aksiyal BT görüntüsü alındı. BT görüntü üzerinde lateral osteotomi- lakrimal sistem mesfesini 3 noktada; 1. anterior lakrimal krest - lateral osteotomi hattı mesafesi, 2. anterior lakrimal krest ve inferior meatus orta noktasından lakrimal kanal –lateral osteotomi hattı mesafesi, 3. lakrimal kanalın inferior meatusa açıldığı yer – lateral osteotomi hattı mesafesinde alınan ölçümler ile değerlendirildi. Hiçbir modelde lakrimal sistem yaralanması görülmedi. En yakın mesafe anterior lakrimal krest – lateral osteotomi hattında bulundu. Kadınlarda en yakın mesafe 4,5 mm, erkeklerde 5,0 mm olarak bulundu. Sonuç olarak medial kantal ligaman anteriorunda kalma şartı ile dikkat ve özenle yapılan lateral osteotominin, lakrimal sistem yaralanmasına neden olmayacağı düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimler: Rinoplasti, epifora, lateral osteotomi, 3 boyutlu model, lakrimal sistem.

SUMMARY

Radiological Assessment Of Lateral Osteotomy line-Lacrimal System Distance On 3D Models

Lateral osteotomy is one of the most traumatic steps of rhinoplasty and also difficult for residency students. However, lacrimal system can be damaged during lateral osteotomy. We aimed to measure and assess the distance between lacrimal system and lateral osteotomy line on 3D lateral osteotomy models. 3D models were designed on axial planes with paranasal computer assisted tomographies of 40 male and 40 female patients. "Lateral Osteotomy Model" was designed with 3 dimensions. Axial CT images were obtained from the model. On the CT image, 3 points were adjusted and the distance between the points were assessed; of which the first was between anterior lacrimal crest-lateral osteotomy distance; second was anterior lacrimal crest and the middle point of inferior meatus-lateral osteotomy distance; and the third was the opening of lacrimal channel to inferior meatus-lateral osteotomy line. No lacrimal system injury was seen on any of the models. The nearest distance was found on anterior lacrimal crest -lateral osteotomy line. The shortest distance on females was 4.5 mm. while it was 5.0 mm. on male patients. As a result, we think that, with lateral osteotomies which is applied anterior to medial canthal ligament decently, no lacrimal system injuries may occur.

Key words: Rhinoplasty, ephifora, lateral osteotomy, 3D model, lacrimal system

KAYNAKLAR

1. Rohrich RJ, Ahmad J. Rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg. Review.* 2011 Aug;128(2): 49-73.
2. Toffel PH. Simultaneous secure endoscopic sinus surgery and rhinoplasty. *Rhinology* 1992; 31: 165-171.
3. Gunter J, Rohrich RJ. Management of the deviated nose. The importance of septal reconstruction. *Clin Plast Surg* 1988; 15: 43-55.
4. McCarthy. J. Rhinoplasty, In Ed: McCarthy Plastic surgery, part 2, vol. 3, 1990: 1786-1894
5. Rees, Thomas D. *Aesthetic Plastic Surgery*, 2nd ed. Vol. W.B Saunders Company. 1994: 15-150
6. Holt GR, Garner ET, McLarey D. Postoperative sequelae and complications of rhinoplasty. *Otolaryngol Clin North Am.* 1987 Nov;20(4): 853-76. Review.
7. Flanagan, J.C. Epiphora following rhinoplasty. *Ann. Ophthalmol.* 1978: 1239 - 41.
8. Oneal RM, Beil RJ Jr, Schlesinger J. Surgical anatomy of the nose. *Clin Plast Surg.* 1996 Apr;23(2):195-222. Review.
9. Whitaker EG, Johnson CM Jr. Skin and subcutaneous tissue in rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg.* 2002 Nov;26 Suppl 1: 1-19
10. Daniel RK, Letourneau A. Rhinoplasty: nasal anatomy. *Ann Plast Surg.* 1988 Jan;20(1):5-13.
11. Daniel G. Becker, Evan Ransom, Charles Guy and Jason Bloom. Surgical Treatment of Nasal Obstruction in Rhinoplasty. *Aesthetic Surgery Journal* 2010, 30: 347-378
12. Howard B, Rohrich RJ. Understanding the Nasal Airway: Principles and Practice. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109: 1128-1146.
13. Goodman WS, Gilbert RW. The anatomy of external rhinoplasty. *Otolaryngol Clin North Am.* 1987 Nov;20(4):641-52
14. Jones N. The nose and paranasal sinuses physiology and anatomy. *Adv Drug Deliv Rev.* 2001 Sep 23;51(1-3):5-19.
15. Rohrich RJ, Muzaffar AR, Janis JE. Component Dorsal Hump Reduction: The Importance of Maintaining Dorsal Aesthetic Lines in Rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114:1298-1308.
16. Oneal RM, Beil RJ. Surgical anatomy of the nose. *Clin Plast Surg.* 2010 Apr;37(2):191-211.
17. Shah AR, Constantinides M. Aligning the bony nasal vault in rhinoplasty. *Facial Plast Surg.* 2006 Feb;22(1):3-8.
18. Rubinstein B, Strong EB. Management of nasal fractures. *Arch Fam Med.* 2000 Aug;9(8):738-42. Review.

19. Daniel RK. Rhinoplasty. An atlas of Surgical Techniques. Springer. New York. 2002. pp.1-163.
20. Burkat CN, Lucarelli M. J. Anatomy of the lacrimal system. In: Cohen A. J., Mercandetti M, Brazzo BG, ed. The Lacrimal System, Diagnosis, Management, and Surgery, New York: Springer; 2006:3-19.
21. Schiedler V, Kristin J. Tarbet, Bradley N. Anatomy of the Eyelids, Eyebrow, Midface, and Lacrimal Drainage System. Lemke Ed. Albert DM, Jakobiec F. Practice of Ophthalmology. 4th ed Volume 3, 2008: 3203-15.
22. John V. Forrester, Andrew D. Dich, Paul G. McMenamin, Fiona Roberts. Anatomy of the Eye and Orbit, W.B. Saunders C. The Eye Basic Sciences in Practice. 4th ed. Publisher: 2008: 91-95
23. John Bryan Holds, MD, St Louis, Missouri. Anatomy and Physiology. Section 7: Orbit - eyelids and lacrimal system. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. San Francisco. 2003-2004:248-53
24. Paulsen F. Anatomy and physiology of the nasolacrimal duct. Ed: Rainer K. Weber, R. Keerl . Atlas of lacrimal surgery. Springer. 2007: 1-13
25. Parwar B, Meyers AD. Nasolacrimal System Anatomy. MS. Ref. Jun 23, 2011:1-4
26. Rocca DA, Ahmad S, Preechawi P. Nasolacrimal System Injuries Ed: Rainer K. Weber, R. Keerl . Atlas of lacrimal surgery. Springer. 2007: 92-103
27. Giacomarra V, Russolo M, Arnez Z. M. and Tirelli G. External Osteotomy in Rhinoplasty. The Laryngoscope. Volume 111, Issue 3, March 2001: 433–438.
28. Camirand A, Douced J, Haris J. Nose Surgery: How to prevent a middle vault collapse- A review of 50 patients 3 to 21 years. Plast Reconst Surg 2004; 114:527-534.
29. Rohrich RJ, Janis JE, Adams WP, Krueger JK. The lateral nasal osteotomy in rhinoplasty: An anatomic endoscopic comparison of the external versus the internal approach. Plast Reconstr Surg 1997; 99:1309-1312.
30. Toriurni, Dean M. Osteotomies Rhinoplasty Dissection Manual. Lippincott Williams & Wilkins, 1999:67-69
31. Becker DG, McLaughlin RB Jr, Loevner LA, Mang A. The lateral osteotomy in rhinoplasty: clinical and radiographic rationale for osteotome selection. Plast Reconstr Surg. 2000 Apr;105(5):1806-16; discussion 1817-9.
32. Krause CJ. Steps in primary rhinoplasty. Aesthetic Plast Surg. 2002 Nov;26 Suppl 1:S 1-14
33. Most SP, Murakami CS. A modern approach to nasal osteotomies. Facial Plast Surg Clin North Am. 2005 Feb;13(1):85-92. Review.
34. Most SP, Murakami CS. Nasal osteotomies: anatomy, planning, and technique. Facial Plast Surg Clin North Am. 2002 Aug;10(3):279-85. Review.
35. Eric J. Dobratz, MD, Peter A. Hilger, MD. Osteotomies, Clin Plastic Surg 37 (2010) 301–311

36. Tuncel E. Bilgisayarlı tomografi. Klinik radyoloji, Bursa; Güneş ve Nobel Tıp kitabevi;2. Baskı 2002;87-105.
37. Duerk JL. Principles of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging. Haaga J.R, Lanzieri C.F, Gilkeson R.C. CT and MR Imaging of the Whole Body Vol.1, 4nd Ed. Mosby 2002: 2-36
38. Flohr TG, Schaller S, Stierstorfer K, Bruder H, Ohnesorge, U, Schoepf UJ. Multidetector row CT systems and image-reconstruction techniques. Radiology 2005; 235:756-73.
39. Bae TB, Whiting BR. Basic principles CT physics and technical considerations. Lee JKT, Sagel SS. (ed), Computed Body Tomography with MRI Correlation, 4nd ed. Vol 1. Williams and Wilkins,2005; 1-28.
40. Grenier PA, Beigelman-Aubry C, Fetita C, Preteux F, Brauner MW, Lenoir S. New frontiers in CT imaging of airway disease. Eur Radiol 2002; 12:1022-44.
41. Mahesh M. Search for isotropic resolution in CT from conventional through multiplerow dedector. Radiographies 2002; 22:949-62.
42. Prokop M. Multislice CT angiography. Eur J Radio!2000; 36:86-96.
43. James A. McNamara, Sunil Kapila. Digital radiography and three-dimensional imaging, vol. 43, Ann Arbor, 2006; 1-211
44. Willi A Kalender X-ray computed tomography, Phys. Med. Biol. 51 (2006) R29–R43. Review.
45. Teichgraeber, John F. MD, Russo, Ronald C. MD. Treatment of Nasal Surgery Complications. Annals of Plastic Surgery: Vol:30. January 1993:80-88
46. Sajjadian A, Guyuron B. Primary rhinoplasty. Aesthet Surg J. 2010Jul-Aug;30(4):527-39; quiz 540. Review
47. Rohrich RJ, Janis JE, Kenkel JM. Male rhinoplasty. Plast Reconstr Surg. 2003 Sep 15;112(4):1071-1086. Review.
48. Goldfarb M, Gallups JM, Gerwin JM. Perforating osteotomies in rhinoplasty. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1993 Jun;119(6):624-627.
49. Goumain AJM. Cutting forceps for lateral osteotomy in rhinoplasty. Plast Reconstr Surg. 1974;53:358-359.
50. Hilger JA. The internal lateral osteotomy in rhinoplasty. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1968;88:211-212.
51. Diamond HP. Rhinoplasty technique. Surg Clin North Am. 1971;51: 317-331.
52. Ford CN, Battaglia DG, Gentry LR. Preservation of periosteal attachment in lateral osteotomy. Ann Plast Surg. 1984;13:107-111.
53. JM Gryskiewicz, DA Hatef, JM Bullocks. P Problems in Rhinoplasty roblems in Rhinoplasty Clinics in Plastic Surgery .Volume 37, Issue 2, April 2010:389-399
54. Rees, Thomas D. Postoperative Cansiderations and Complications. Rees, Thomas D. Latrenta G.S. Aesthetic Plastic Surgery, 2nd ed. Vol. W.B Saunders Company.1994:15-150

55. Erişir F, Tahamiler R. Lateral osteotomies in rhinoplasty: a safer and less traumatic method. *Aesthet Surg J.* 2008 Sep-Oct;28(5):518-20.
56. Sullivan PK, Fletcher J. Achieving consistency in the lateral nasal osteotomy during rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2001; 108:2131-2132.
57. Swartout, Benjamin; Toriumi, Dean M, *Rhinoplasty Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery: August 2007 - Volume 15 - Issue 4 - 219-227*
58. Sinha, V and Prajapati, B and Kedia, BK and Singh, SN (2007) External VS. Internal Osteotomy in Rhinoplasty. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 59 (1): 9-12.
59. Micheal Evan Sachs, *Lacrimal System Injury Secondary To Cosmetic Rhinoplasty*. *Ophthal. Plastic & Reconstruct. Surgery*, Vol. 3, 1984: 301-305.
60. Cies WA, Baylis HI. Epiphora following rhinoplasty and Caldwell-Luc procedures. *Ophthalmic Surg.* 1976 Spring;7(1):77-81.
61. Cochran CS, Landecker A. Prevention and management of rhinoplasty complications. *Plast Reconstr Surg.* 2008 Aug;122(2):60-7 Review
62. Flowers RS, Anderson R. Injury to the lacrimal apparatus during rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1968 Dec;42(6):577-81
63. Goldan O, Georgiou I, Haik J, Tesson A, Winkler E. Lacrimal fistula 10 years after closed cosmetic rhinoplasty: case report. *Aesthetic Plast Surg.* 2008, Jan;32 (1): 153-4.
64. Kheirkhah Vakilabad Ali Asghar, Yarmohammadi Mohammad Ebrahim, Ghasemi Hassan, Pourfarzam Shahryar, Izadi Pupak, Afshin Majd Siamak, *Assessment of Rhinoplasty Effects on Tear Passage Time through Nasolacrimal Duct by Chloramphenicol Drop Bitter Taste Test Iranian Journal of Ophthalmology*, 2009; 21 (4) :32-36
65. Yigit O, Cinar U, Coskun BU, Akgul G, Celik D, Celebi I, Dadas B. The evaluation of the effects of lateral osteotomies on the lacrimal drainage system after rhinoplasty using active transport dacryocystography. *Rhinology.* 2004 Mar;42(1):19-22.
66. Yanez-Vico RM, Iglesias-Linares A, Torres-Lagares D, Gutierrez-Perez JL, Solano-Reina E. Three-dimensional evaluation of craniofacial asymmetry: an analysis using computed tomography. *Clin Oral Investig.* Jul 2010:1-15.
67. Ponniah A and Witherow, H and Evans, R and Dunaway, D and Richards, R and Ruff, CR and R, (2006) Planning reconstruction for facial asymmetry. *International Journal of Simulation: Systems, Science and Technology*, 7 (4&5), 32 - 39.
68. Vlijmen O. J. C., Maal T., S. J. Berge, E. M. Bronkhorst, C. Katsaros, A. M. Kuijpers-Jagtman: A comparison between 2D and 3D cephalometry on CBCT scans of human skulls. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010; 39: 156–160.
69. Rocha S, Ramos P.L.D, Cavacanti M.G.P. Applicability of 3D-CT facial reconstruction for forensic individual identification. *Pesqui Odontol Bras. Radiologia*, 2003;17(1):24-8

70. Troulis MJ, Everett P, Seldin EB, Kikinis R, Kaban LB. Development of a three-dimensional treatment planning system based on computed tomographic data. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2002 Aug;31(4):349-57.
71. Westermarck A, Zachow S, Eppley BL. Three-dimensional osteotomy planning in maxillofacial surgery including soft tissue prediction. *J Craniofac Surg.* 2005 Jan;16(1):100-4.
72. Moscatiello F, Herrero Jover J, González Ballester MA, Carreno Hernandez E, Piombino P, Califano L. Preoperative digital three-dimensional planning for rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg.* 2010 Apr;34(2):232-8.
73. Bracaglia R, Fortunato R, Gentileschi S. Double lateral osteotomy in aesthetic rhinoplasty. *Br J Plast Surg.* 2004 Mar;57(2):156-9.
74. Tatlisumak E, Aslan A, Cömert A, Ozlügedik S, Acar HI, Tekdemir I. Surgical anatomy of the nasolacrimal duct on the lateral nasal wall as revealed by serial dissections. *Anat Sci Int.* 2010 Mar;85(1):8-12. Epub 2009 Apr 15.