



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YETİŞKİN BİREYLERDE NAZOLAKRİMAL KANAL
MORFOLOJİSİNİN VE ANATOMİK VARYASYONLARININ
DENTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ YARDIMIYLA
İNCELENMESİ**

SOHRAB POPAL
DOKTORA TEZİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

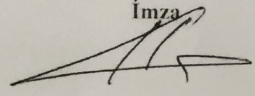
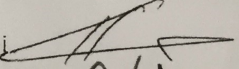
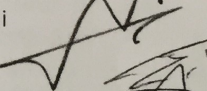
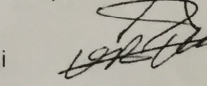
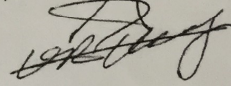
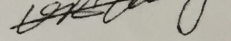
DANIŞMAN
Doç. Dr. Hasan Garip

İSTANBUL-2017

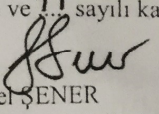
TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Doktora
Anabilim Dalı : Ağız,Diş ve Çene Cerrahisi
Tez Sahibi : Sohrab POPAL
Tez Başlığı : Yetişkin Bireylerde Nazolakrimal Kanal Morfolojisinin ve Anatomik Varyasyonlarının Dental Volumetrik Tomografi Yardımıyla İncelenmesi
Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Sınav Tarihi : 25.04.2017

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)	Kurumu	İmza
Doç.Dr.Hasan GARİP	Marmara Üniversitesi	
Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)		
Doç.Dr.Hasan GARİP	Marmara Üniversitesi	
Prof.Dr.Kamil GÖKER	Marmara Üniversitesi	
Doç.Dr.Ediz DENİZ	Yeditepe Üniversitesi	
Doç.Dr.Alp SARUHANOĞLU	İstanbul Üniversitesi	
Yrd.Doç.Dr.Mehmet Oğuz BORAHAN	Marmara Üniversitesi	

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 04/05/2017 tarih ve 11 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Göksel ŞENER
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

-Sınav evrakları 3 iş günü içinde ıslak imzalı tek kopya halinde Enstitüye teslim edilmelidir.
-Bu form bilgisayar ortamında doldurulacaktır.

I. BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

30 / 03 / 2017

SOHRAB POPAL

İmza

II. TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bana yol gösteren ve tez çalışmam sırasında değerli görüş ve yardımları ile tezimin şekillenmesine büyük katkısı olan başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Kamil Göker ve danışman hocam Doç. Dr. Hasan Garip hocalarıma,

Eğitimim süresince bilgilerini paylaşan ve desteklerini hissettiren bölümümüz değerli öğretim üyesi Doç. Dr. Faysal Uğurlu'ya ve diğer saygı değer öğretim üyelerine,

Tomografi görüntülerin seçimi ve ölçümleri sırasında bana yardımcı olan Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Mehmet Oğuz Borahan'a

Tezimin her aşamasında bir an olsun desteklerini esirgemeyen, her zaman bana güç ve moral veren ve beni yalnız bırakmayan Sebiha Nihal Yılmaz'a,

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, bana destek olan ve zor zamanlarımda umudumu kaybetmememi sağlayan çok değerli aileme, en içten teşekkürlerimi sunarım.

III. İÇİNDEKİLER

I. BEYAN	i
II. TEŞEKKÜRLER	ii
III. İÇİNDEKİLER	iii
IV. KISALTMA ve SİMGELER LİSTESİ	v
V. ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
VI. RESİMLER LİSTESİ	viii
VII. TABLOLAR LİSTESİ	x
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ	3
4. GENEL BİLGİLER	5
4.1. Lakrimal sistem	5
4.1.1. Göz yaşı filmi	6
4.1.2. Ana göz yaşı bezi	7
4.1.3. Yardımcı gözyaşı bezleri	8
4.2. Lakrimal boşaltım kanalları	9
4.2.1. Lakrimal gölcük	10
4.2.2. Lakrimal Punktumlar	10
4.2.3. Lakrimal kanalikül	11

4.2.4. Lakrimal kesesi	12
4.2.5. Nazolakrimal kanal	12
4.3. Lakrimal drenaj sistem beslenmesi ve inervasyonu	13
4.3.1 Eksternal ve internal karotid arter	13
4.3.2 Lakrimal boşaltım kanalının lenf bezleri	14
4.3.3 Drenaj sistem sınırları	14
4.4. Gözyaşı pompa mekanizması	14
4.5. Nazolakrimal kanal anomalileri	15
4.5.1 Punktal atrezi ve agenezi	15
4.5.2 Aksesuar punktum	16
4.5.3 Lakrimal kanal atrezisi	16
4.5.4 Lakrimal kese fistülü	16
4.5.5 Lakrimal kese mukoseli	16
4.5.6 Nazolakrimal kanal obstrüksiyonu	17
4.6. Nazolakrimal kanal görüntüleme yöntemleri	18
4.6.1 Dakriyosintigrafi	18
4.6.2 Dakriosistografi	18
4.6.3 Dijital substraksiyon dakriyosistografi	19
4.6.4 Ultrasonografi	20
4.6.5 Endoskopi	20
4.6.6 Bilgisayarlı Tomografi	21
4.6.7 Dental Volumetrik Tomografi (DVT)	21

4.6.7.1 DVT'nin avantajları	24
4.6.7.2 DVT'nin dezavantajları	26
4.7. DVT Dişhekimliğinde Kullanım alanları	28
5.GEREÇ VE YÖNTEM	32
5.1. Nazolakrimal kanalın alanı, hacmi ve uzunluğunun değerlendirilmesi	33
5.2. İstatiksel incelemeler	42
6. BULGULAR	42
7. TARTIŞMA	51
8. SONUÇ	58
9. KAYNAKLAR	60
10. EKLER	72
11. ÖZGEÇMİŞ	75

IV. KISALTMA ve SİMGELER LİSTESİ

♀: Kadın

♂: Erkek

%:Yüzde

±: Artı eksi

>: Büyüktür

<: Küçüktür

≤: Eşit ya da küçüktür

≥: Eşit ya da büyüktür

⊥: Dik

3D: Üç boyutlu

NLK: Nazolakrimal kanal

ark: Arkadaşları

BT: Bilgisayarlı Tomografi

cm³: Santimetre küp

CCD: charged-couple device

DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine

DVT: Dental Volumetrik Tomografi

FESC: Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi

FH: Frankfurt Horizontal Düzlemi

FH-NA: Frankfurt horizontal düzlemi ile Nasion'dan A noktasına çizilen doğru arasında kalan açı

FOV: Field of View (Görüntüleme alanı)

HU: Hounsfield Units

ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

IIT/CCD: İmaj Güçlendiriciye Bağlı Charged-couple Device

JPEG: Joint Photographic Experts Group

kV: Kilovolt

mA: Miliamper

MIMICS®: Materialise Interactive Medical Image Control Systems

MPR: Multiplanar Reformasyon

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

mm: milimetre

mm²: milimetre kare

mm³: milimetre küp

N: Nasion

n: Number (Sayı)

N[⊥]A: Frankfurt Horizontal düzlemine Nasion'dan inilen dikme ile A noktası arasındaki mesafe

°: Derece

OPTG: Ortopantomografi (Panoramik Radyografi)

Or: Orbitale

Ort: Ortalama

p: Anlamlılık Değeri

PNS: Posterior Nasal Spine

Po: Porion

PP: Palatal Plane

r: Pearson Korelasyon Katsayısı

S: Sella

sn: Saniye

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

SS: Standart Sapma

μSv: Mikro Sievert

V. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: BT ve DVT'deki X-ışının şematik çizimi.....25

VI. RESİMLER LİSTESİ

Resim 1 : Lakrimal drenaj sistemin embriyolojisi. A. 5.haftada ektodermal kılıfın oluşması B. 6.haftada burun ve medial kantus arasında sert bir ektodermal kordun oluşması. C. 12. Haftada göz kapağına doğru ektodermal kordun proliferasyonu. D. 7. Haftada kanalın tamamen oluşması.....	5
Resim 2: A. Normal gözyaşı film tabakası B. Anormal gözyaşı film tabakası	6
Resim 3: Yardımcı gözyaşı bezleri.....	8
Resim 4: Lakrimal boşaltım kanalı.....	9
Resim 5: Lacrimal caruncula (lakrimal gölcük).....	10
Resim 6: Lakrimal drenaj sistemin kanal boyutları	11
Resim 7: Nazolakrimal kanal boyutu, başlangıcı ve bitişi	13
Resim 8: Gözyaşı pompa mekanizması (David P. Austen).....	15
Resim 9: Nazolakrimal kanalda meydana gelen tıkanıklık.....	17
Resim 10: Normal gözyaşı akışı (Resim A), Nazolakrimal kanalda obstrüksiyon (ResimB).....	18
Resim 11: Dackriyosistogram (Radyolusent alanlar Nazolakrimal kanalı net bir şekilde göstermektedir).....	19
Resim 12: Nazolakrimal kanalın endoskopik görüntüsü (okun olduğu bölgede kistik oluşum).....	20
Resim 13: Nazolakrimal kanalın aksiyel, kronal ve sagittal kesitlerdeki DVT görüntüsü (Okla işaretli).....	22
Resim 14: MIMICS® yazılımında çalışma ekranı.....	33

Resim15: Nazolakrimal kanalı belirlemek için kullanılan “threshold (eşik-sınır) işlemi.....	34
Resim 16: “crop mask” işlemi ile nazolakrimal kanalın sınırlandırılması.....	35
Resim 17: “Edit mask” işlemi ile nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılmaya başlanması.....	36
Resim 18: “Edit mask” işlemi ile sağ ve sol nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılması.....	36
Resim 19: Koronal görüntüde “Edit mask” işlemi uygulanarak nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılması.....	37
Resim 20: Sagital görüntüde nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılması.....	37
Resim 21: “Calculate 3D” işlemi ile sağ ve sol nazolakrimal kanalın üç boyutlu görüntüsü.....	38
Resim 22: İşlem sonrası nazolakrimal kanalın anterior görüntüsü.....	38
Resim 23 : İşlem sonrası nazolakrimal kanalın lateral görüntüsü.....	39
Resim 24: “Properties” seçeneği ile oluşturulan üç boyutlu kanalların hacim,yüzey ve uzunluklarının belirlenmesi.....	39
Resim 25: Veri takip tablosu /Erkek. (Microsoft excel).....	40
Resim 26: Veri takip tablosu/kadın.(Microsoft Excel).....	41

VII. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Hastaların Yaş ve Hacim (mm^3), Yüzey (mm^2) ve Uzunluğu (mm) korelasyon değerleri.....	42
Tablo 2: Erkek ve Kadın hastaların Yaş ve Hacim (mm^3), Yüzey (mm^2) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları.....	43
Tablo 3: Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Hacim (mm^3) karşılaştırmaları (Bağımsız t Testi).....	44
Tablo 4: Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Yüzey (mm^2) karşılaştırmaları (Bağımsız t Testi).....	45
Tablo 5: Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları (Bağımsız t Testi).....	46
Tablo 6: Erkek hastaların Yaş gruplarının Hacim (mm^3), Yüzey (mm^2) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA).....	46
Tablo 7: Kadın hastaların Yaş gruplarının Hacim (mm^3), Yüzey (mm^2) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA).....	47
Tablo 8: Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Hacim (mm^3), Yüzey (mm^2) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları.....	48
Tablo 9: Erkek ve Kadın hastaların Yaş ve Hacim (mm^3), Yüzey (mm^2) ve Uzunluğu (mm) Ortalama,SS, Minimum,maksimum ve %95 Güven aralığı sınırları.....	50

Yetişkin Bireylerde Nazolakrimal kanal Morfolojisinin ve Anatomik Varyasyonlarının Dental Volumetrik Tomografi Yardımıyla İncelenmesi

Sohrab Popal

Doç. Dr. Hasan Garip

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

1.ÖZET

Amaç: Yetişkin bireylerde nazolakrimal kanal morfolojisinin ve anatomik varyasyonlarının DVT (Dental Volumetrik Tomografi) yardımıyla incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesine başvurmuş Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi bölümünde çekilmiş ve kayıt edilmiş 20 yaşını tamamlamış, çene yüz travması geçirmemiş, 75 bayan 75 erkek toplam 150 hastanın DVT'lerinde (Dental Volumetrik Tomografi) nazolakrimal kanalın hacmi, yüzeyi ve boyu ölçülmüştür. Ölçümler Mimics yazılım programı (Mimics 10.01, Materialise NV, Belgium) kullanılarak yapılmıştır. DVT'ler aksiyel kesitler üzerinde Nazolakrimal kanal başladığı noktadan bitişine kadar boyatılıp üç boyutlu olarak elde edildi. Ortaya çıkan üç boyutlu kanalların hacimleri, yüzey alanı ve kanal boyu, anatomik varyasyonları kayıt altına alındı. Sonuçlar SPSS istatistiksel programı kullanılarak $p < .0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: Değerlendirilen 150 DVT de nazolakrimal kanalda herhangi bir anatomik varyasyon gözlenmemiştir. Çalışmamızdaki kadın hastaların nasolakrimal kanal boyu ortalaması 11,81mm, hacmi 457,35mm³ ve yüzeyi 569,26mm² iken erkek hastalarda nazolakrimal boyu 11,9mm, hacmi 464,09mm³, ve yüzeyi 576,38mm² ölçülmüştür. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Sonuç: Erkek ve kadın hastaların nazolakrimal kanal hacim , yüzey ve uzunluklukları birbirine benzerlik göstermiştir.

Anahtar sözcük: nazolakrimal kanal, hacim, yüzey alanı, uzunluk, dental volumetrik tomografi

Study of Nasolacrimal Duct Morphology and Anatomical Variations in Adult Individuals Using Dental Volumetric Tomography

Sohrab Popal

Doç. Dr. Hasan Garip

Department of Oral and Maxillofacial Surgery

2. SUMMARY

Study of Nasolacrimal Duct Morphology and Anatomical Variations in Adult Individuals Using Dental Volumetric Tomography

Aim: The aim of this study is to assess the nasolacrimal duct volume, surface, length and variations in different ages between male and female patients.

Material and Method: Patients referred to the Marmara University Dentistry Faculty Department of Oral Radiology. The study group consisted of DVT images of 150 patients (75 female, 75 male) who completed 20 years of age and had not been exposed to jaw-face trauma. All the DVT images were assessed using MIMICS® 14.0 software (Materialise HQ Technologielaan, Leuven, Belgium). DVT images were painted on axial sections from the point where the Nasolacrimal duct (NLD) started to the end, and were obtained in three dimensions.

Results: No anatomical variations were observed in 150 DVT images. In this study the mean value of nasolacrimal duct in female patients was 11.81mm length, 457.35mm³ volume and 569.26mm² surface, while male patients had 11.9mm length, 464.09mm³ volume, and 576.38mm² surface.

Conclusion: This study shows that there is no difference between volume, surface, and length of the nasolacrimal duct in male and female patients. Also the patients' right and left NLD surface areas, lengths, and volumes according to the ages never shows differences.

Key Words; nasolacrimal duct, dental volumetric tomography, surface, volume, length

3. GİRİŞ

Nazolakrimal drenaj sistemi gözden burun boşluğuna gözyaşı akışı için bir kanal görevi görür. Pankta, kanalikuli, lakrimal kese ve nazolakrimal kanaldan oluşur. Nazolakrimal kanal nazolakrimal kesenin devamında gözlenen, takribi 12-15 mm. uzunlukta ve 3 mm. çapında, arkaya ve hafif mediale doğru uzanan bir kanaldır. Konka inferiorun alt ve dış kısmına doğru ve burun deliklerinden 3 cm. uzaklıkta, meatus nazalis inferiora açılır. Açılma yerinde bir mukoza katlantısı (Hasner valvi) bulunur. Kanalin orta kısmında da “ Taillefer valvi ” yer alır (Duman S. ve ark. 2001).

Doğumsal nazolakrimal kanal tıkanıklıkları sıklıkla, nazolakrimal kanala ait yapıların gelişim kusurlarından kaynaklanmakta olup, özellikle Hasner valvi seviyesinde bir membran persistansı en sık nedendir. Diğer olası nedenler, ortognatik cerrahi (yüksek Le Fort I, Le Fort II, Le Fort III) sonrası, nazolakrimal kanalın doğumsal atrezisi, doğumsal gözyaşı kesesi mukoseli, doğumsal valv yokluğu daha seyrek olarak görülmektedir (Apaydın C. ve ark. 2001), (Duman S. Ve ark. 2001).

Nazolakrimal kanalın morfolojik değişikliklerinin incelenmesinde, kanal ve kese hastalıklarda ve tıkanıklarında , nazolakrimal kanala uygulanan tedavilerde ve takibinde yıllar içinde birçok görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır. Lakrimal sistemin radyolojik değerlendirilmesinde son 40 yılda gelişme olmuştur. Düz filminden X-ray dakriyosistografi, dakriyosintigrafi, bilgisayar tomografi (BT), kombine BT - DSG ve magnetik rezonans (MR)'a kadar değişik incelemeler vardır. Dakriyosistografi, lakrimal sistem anatomisini göstermede ve gözyaşı yollarındaki tıkanıklığı lokalize etmede oldukça yararlıdır (Kousoubris PD. ve ark. 2004).

DVT kullanılmaya başlaması ile BT dental alanda daha da azalmaya başladı. 3DVT, yıllar içinde daha kolay ulaşılabilir hale gelmesi, üstün görüntüleme özelliği,

özünürlüğünün yüksekliği, sonuç güvenirliliği ve minimal distorsiyona maruz kalması gibi avantajlarıyla kullanımları hızla yaygınlaşmıştır (Tecco ve ark., 2010).

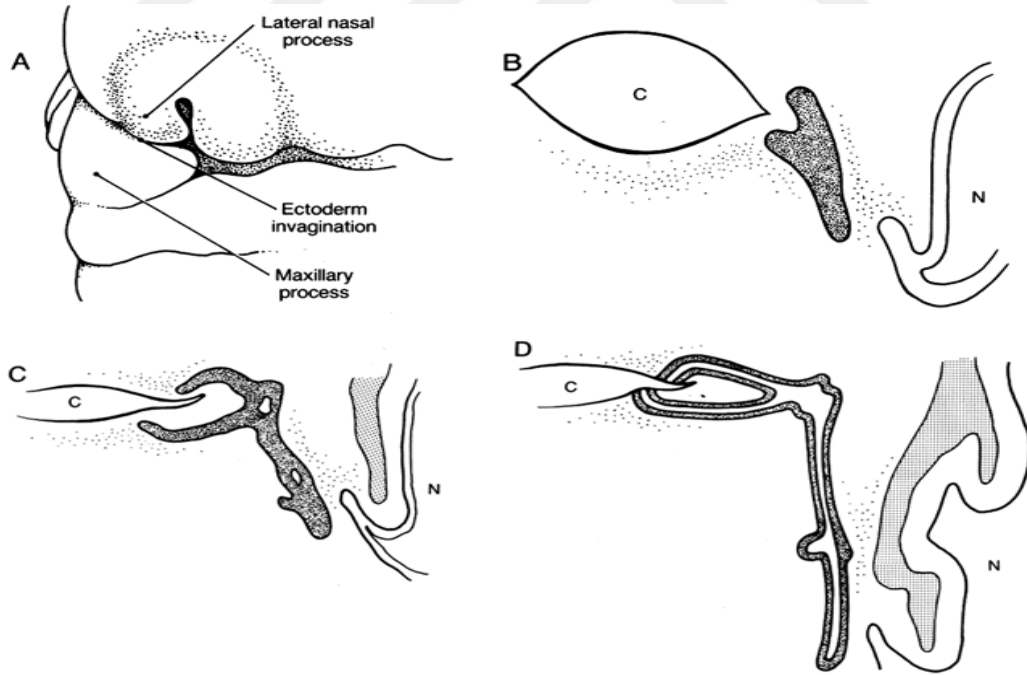
Bu çalışmanın amacı DVT ile elde edilen görüntülerde, sağ ve sol nazolakrimal kanalın toplam yüzey alanları, hacimleri ve uzunlukları morfometrik olarak saptayarak cinsiyetler ve belirli yaş grupları baz alınarak karşılaştırılmasıdır.



4.GENEL BİLGİLER

4.1. Lakrimal Sistem

Nazolakrimal sistemin gelişimi karmaşık ve embriyonun tüm gelişim evreleri boyunca devam eder. Lakrimal plak ektodermden gelişirken çevre dokular mezodermden kaynaklanır. Lakrimal plak gelişiminin başlangıcı 6 haftalık embriyo ve 12. haftadan itibaren kanalizasyon başlar ve gestasyon süresince devam eder. Epitelial kordun kanalizasyonu tüm kord boyunca eş zamanlı olarak 4. ayda başlar. Kord içindeki epitel artıkları devamlılık göstermeyerek valvül benzeri kıvrımlar oluşturur. Punktal membranlar fulltermde tamamen açıktır. Fakat yenidoğanların % 70'inde (Hasner Valvi) henüz perforasyon olmamıştır. Maksiller kemiğin frontal kemiğe göre daha hızlı büyümesi inferior kanalikül ve takiben inferior punktumun daha lateralde yerleşmesi ile sonuçlanır.



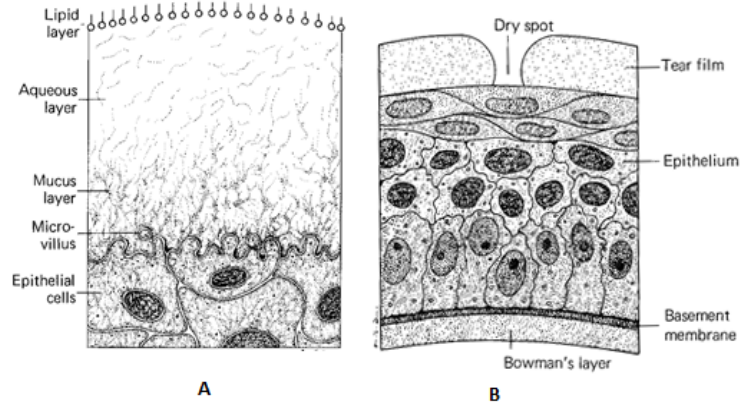
Resim 1 : lakrimal drenaj sistemin embriyolojisi. A. 5.haftada ektodermal kılıfın oluşması B. 6.haftada burun ve medial kantus arasında sert bir ektodermal kordun oluşması. C. 12. haftada göz kapağına doğru ektodermal kordun proliferasyonu. D. 7. haftada kanalın tamamen oluşması. (Doxanas MT, Anderson RL: Clinical Orbital Anatomy, p 9. Baltimore, Williams & Wilkins, 1984)

Gelecekteki lakrimal kanalı oluşturacak olan epitel başlangıçta daha kalındır ve bu bölgedeki kanalizasyon daha belirgindir. Lakrimal punktum ve kanaliküller nonkeratinize yassı epitel, lakrimal kese ve nazolakrimal kanal çift katlı kolumnar epitel ile döşelidir. Epitel hücrelerinin apikal bölümünde ise yoğun vokuoller ve yağ tanecikleri bulunur. Lakrimal kesede epitel içindeki goblet hücreleri müköz bezleri oluştururlar (dönmez ve ark. 2015).

4.1.1 Gözyaşı Filmi

Gözyaşı filmi aköz, lipid ve müsin katmanlardan oluşur. Göz yaşının üç temel işlevi vardır.

- 1) Islak ve kaygan bir oküler yüzey sağlamak
- 2) Oküler yüzey bağıışıklığına katkıda bulunmak
- 3) Oküler yüzeyi sürekli yıkamak



Resim 2: A. Normal gözyaşı film tabakası B. Anormal gözyaşı film tabakası

Gözyaşının büyük bir kısmını oluşturan aköz tabakası ana lakrimal bez ve yardımcı gözyaşı bezlerinden salgılanır. Lakrimal bez orbitanın ön kısmında üst temporalde frontal kemiğin lakrimal fossası içinde yer alır (Dönmez ve ark. 2015).

4.1.2 Ana Gözyaşı Bezi

Ana lakrimal bez sorumlu olduğu refleks ve psikojenik göz yaşarmasıdır. Bu bez gözyaşı aköz komponentinin yaklaşık % 95'ini salgılar . Frontal kemiğin orbital kısmında yer alır. Lakrimal bezi badem şeklindeki orbital ve palpebral loblara ayırır.

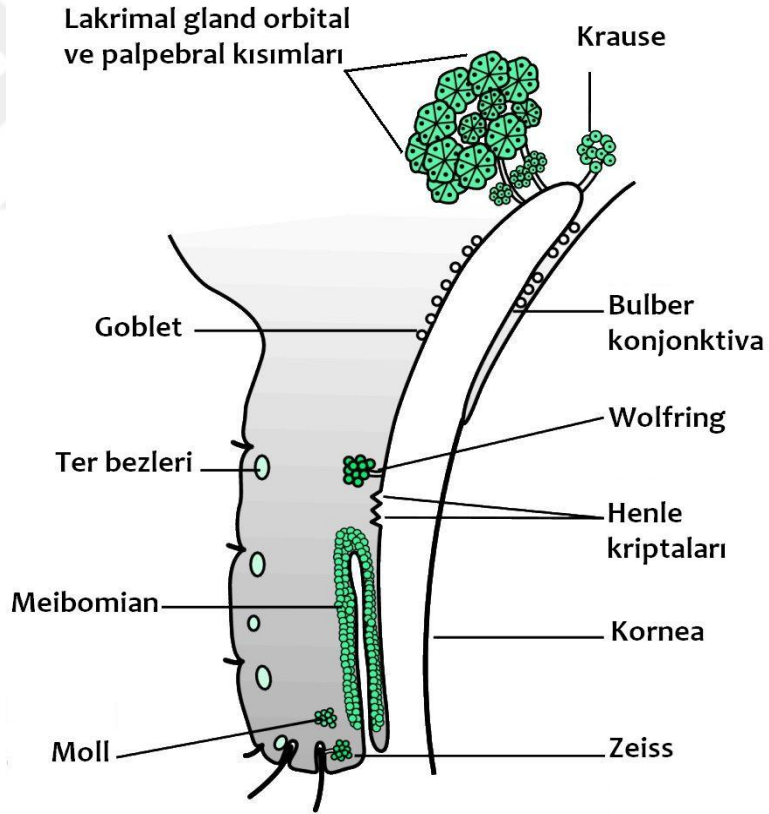
Nadiren küçük palpebral parça hasta aşağı ve içe baktırıldığında ve üst göz kapağı kaldırıldığında superolateral konjonktival fornikte somon rengi bir yapı olarak görülebilir. Lakrimal gland tubuloalveoler bir glandır. Lobuler asinilerin sekresyonu önce interlobuler ince kanalcıklara, ve sonra 8-12 adet salgı kanalına akar. Bu kanallardan 3-5 tanesi orbital parçayı, 5-7 tanesi de palpebral parçayı direne eder. Palpebral parça içinden orbital parçanın kanalları geçer ve tüm kanallar ayrı ayrı olmak üzere, üst kenarının yaklaşık 5 mm üzerinde üst fornikse açılır.

Doğumdan kısa bir süre sonra refleks gözyaşı salınımı başlar, ama bazen birkaç haftaya kadar gecikebilir. 2-4 aylar arasında psikojenik yaşlanma tipik olarak başlar. Lakrimal gland beslenmesi internal maksiller arterin dalı ile infraorbital oftalmik arterin lakrimal dalı ile olur. Lakrimal ven aracılığı ile superior oftalmik vene venöz drenajı sağlanır. Lenfatik drenajı ise, konjonktiva lenfatikleri ile birlikte preauriküler lenf düğümlerine olur.

Lakrimal glandın innervasyonu trigeminus nervin oftalmik dalından gelen lakrimal sinirle sağlanır. Salgılayıcı innervasyon ise, dördüncü ventrikül tabanında üst lakrimal çekirdekten başlar. Refleks gözyaşı salgılamasında etkili olan mekanizma bu yolla gelen parasempatik liflerdir. Sfenopalatin ganglionu gelen postganglionik sempatik lifler ve üst servikal gangliondan n.petrozus profundusa gelen de lakrimal beze ulaşmaktadır. Ancak bu liflerin salgılamada direkt bir etkisi olmadığı veya sadece normal sekresyondan sorumlu olduğu düşünülmektedir (Duman S. ve ark. 2001).

4.1.3. Yardımcı Gözyaşı Bezleri

Gözyaşının aköz bölümünün geri kalan %5 'lik kısmı (Krause ve Wolfring) bezlerinden sağlanır. Konjonktiva subepitelyal dokusunda yer alırlar. Krause bezlerinin yaklaşık 6-8 miktarı alt fornikte 40 miktarı da üst forniks konjonktivasi dış kısmında bulunur. Wolfring bezlerinin 2 tanesi alt kenarında, 2-5 adedi üst tars, üst kenarı orta kısmında yer alır. Yapısal olarak bu glandlar, ana lakrimal gland ile benzerdirler. Ana glandın tamamı travmaya maruz kalsa da ikincil gözyaşı bezleri sayesinde gözde kuruma olmaz (Duman S. ve ark. 2001).



Resim 3: Yardımcı gözyaşı bezleri

4.2. Lakrimal Boşaltım Kanalı

Gözyaşı boşaltım kanalı proksimalden distale doğru;

1. Lakrimal Gölcük
2. Lakrimal Pukntumlar
3. Üst ve Alt Kanalikül
4. Ortak Kanalikül
5. Gözyaşı Kesesi
6. Nazolakrimal Kanal

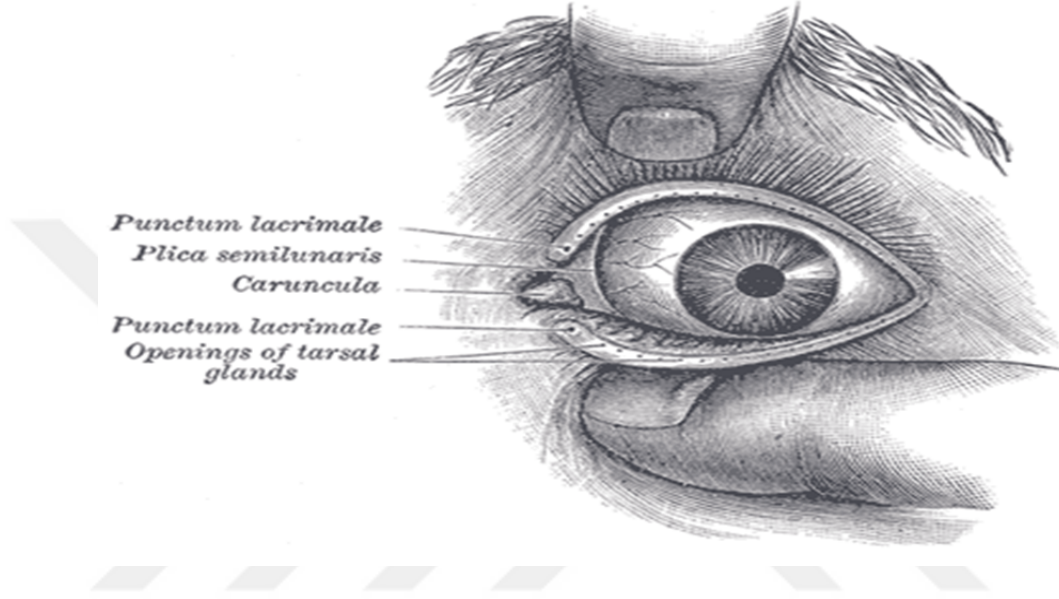
Nazolakrimal kanal meatus inferiora açılır (Hartikainen J, ve ark. 1998)



Resim 4: Lakrimal boşaltım kanalı

4.2.1 Lakrimal Gölcük

İç kantusta, üst ve alt kapakla çevrili üçgen bir alandır (Henry Gray:Anatomy of the human body 1918).



Resim 5: lacrimal caruncula (lakrimal gölcük)

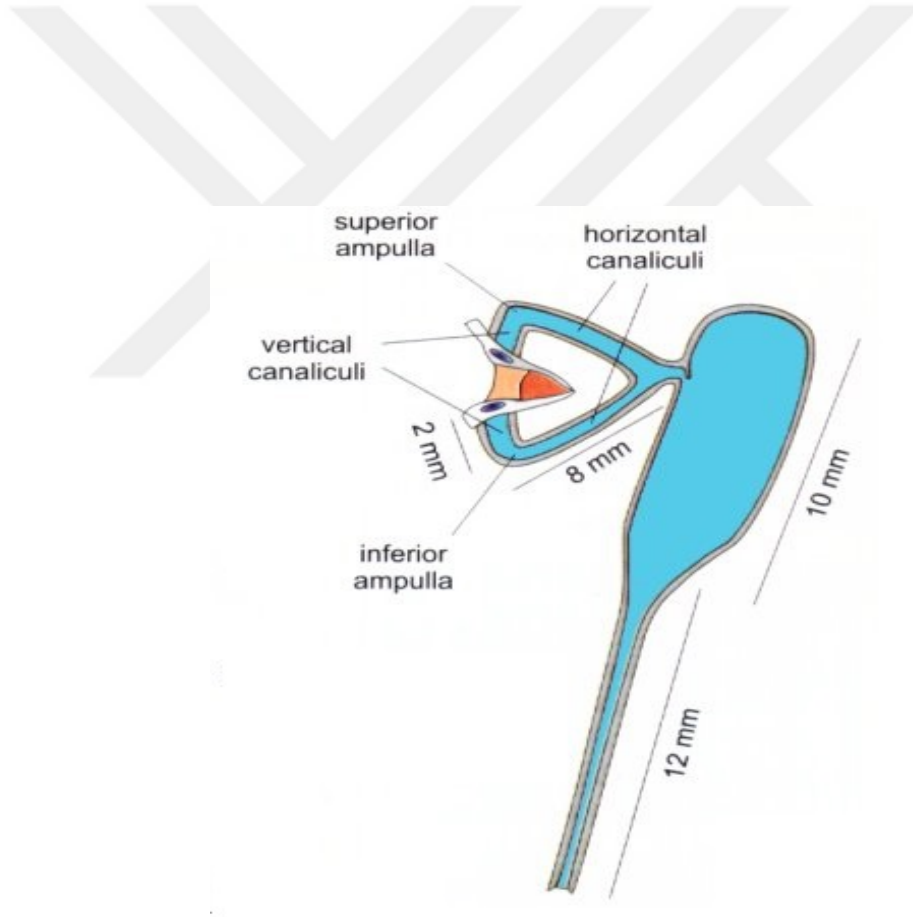
(Anatomy of the human body, Henry grey 1918)

4.2.2 Lakrimal Punktular

Gözyaşı boşaltım kanalının başlangıç çapları 0.3-0.4mm kadardır. Punktular hafifçe arkaya doğru dönmüştür ve göz kapaklarının açık ve ya kapalı olmasından bağımsız olarak lakrimal gölcükle temas içinde sfinktersizdirler (Duman S. ve ark. 2001).

4.2.3 Lakrimal Kanaliküler

İnce kanalcıklar şeklinde 0,5mm. çapında, her iki göz kapağında, horizontal kısmı 8 mm. vertikal kısmı da 2mm. uzunluktadır. % 90 olguda birleşerek, ortak bir kanalikül oluşturur ve küçük bir genişleme yaparlar (Maier sinüsü). Elastik bir doku ile çevrili olup çok katlı yassı epitelle döşelidir. Kanaliküllerin dikey kısımları ampulla (infundibulum) adını alıp huni şeklindedirler. Punktuma yakın üst bölümleri dardır ve burada (Faltz valvi) bulunur (Duman S. ve ark. 2001).



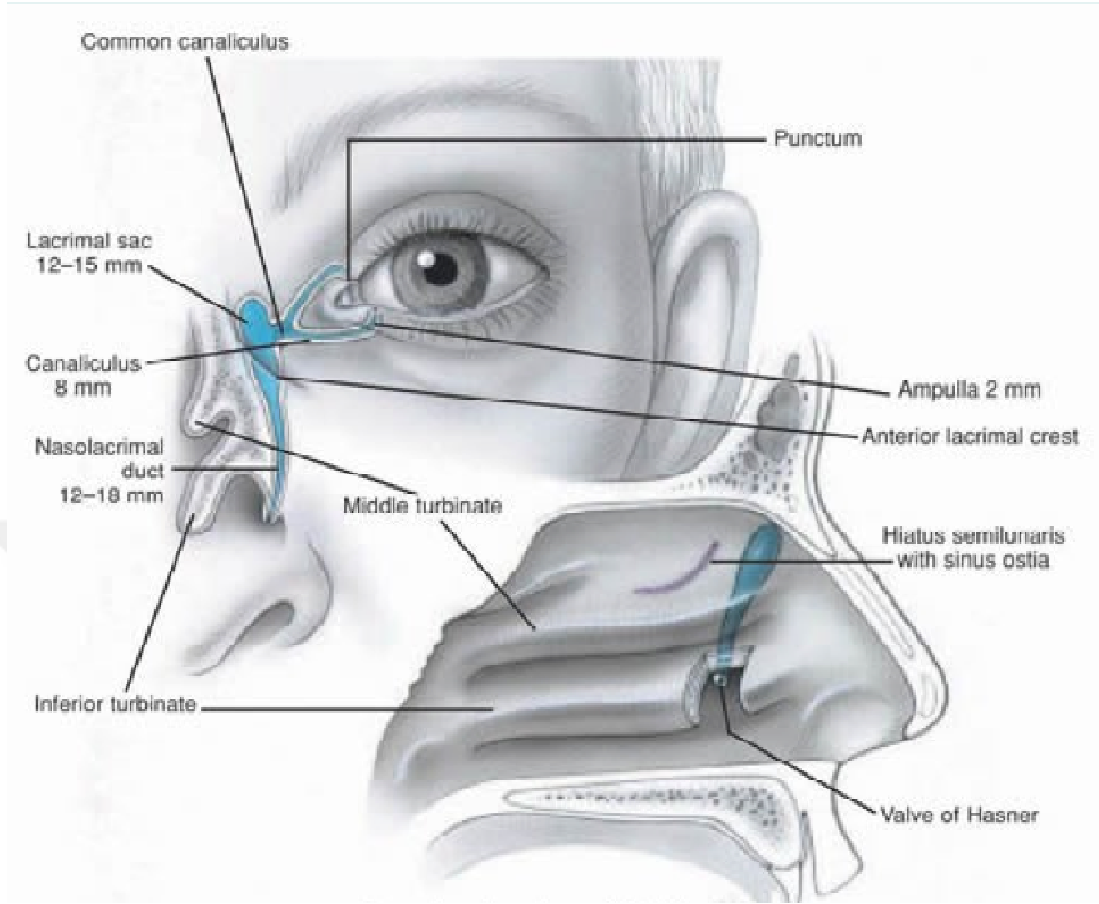
Resim 6: Lakrimal drenaj sistemin kanal boyutları

4.2.4 Lakrimal Kесе

Orbitanın medial kısmında, ön-arka lakrimal kristalar arasındaki lakrimal fossada yerleşmiştir. Nazal kavitenin orta meatusu ile lakrimal kemik ve maksillanın frontal çıkıntısından ayrılır. Orbital septumun önünde yer alır. Arkasında Horner kası lifleri, orbikülaris kası ve medial palpebral ligamanın dönük kirişi, önünde medial palpebral ligaman ve orbikülaris kasının medial bölüm lifleri vardır. Çapı 3-8 mm, uzunluğu 10-12 mm'dir. Yönü tam dikey olmayıp, aşağıya, dışa ve hafif arkaya meyillidir. Alt ucu nazolakrimal kanalla devam eder ve arada (krause valvülü) bulunuyor. İç kısmı mukozayla kaplı olan kesenin fundusu medial palpebral ligamanın 3-5 mm yukarisındadır (Duman S. ve ark. 2001).

4.2.5 Nazolakrimal Kanal

Nazolakrimal kesenin devamında gözlenen, takribi 12-15 mm. uzunlukta ve 3 mm. çapında, arkaya ve hafif mediale doğru uzanan bir kanaldır. Konka inferiorun alt ve dış kısmına doğru ve burun deliklerinden 3 cm. uzaklıkta, meatus nazalis inferiora açılır. Açılma yerinde bir mukoza katlantısı (Hasner valvi) bulunur. Kanalin orta kısmında da “ Taillefer valvi ” yer alır. Gözyaşı drenaj sisteminin arterleri a.dorsalis nazinin dalı ve a.palpebralis mediyalistir. Venleri ise oftalmik vene dökülür. Lenfatikleri, parotis düğümlerine ve burun mukoza lenfatiklerine açılır. Sinirleri de n.infratroklearis ve n.ethmoideus anterior'dan gelmektedir (Duman S. ve ark. 2001).



Resim 7: Nazolakrimal kanal boyutu, başlangıcı ve bitişi
(American Academy of Ophthalmology)

4.3 Lakrimal Drenaj Sistem Beslenmesi ve İnervasyonu

4.3.1. Ekstrenal ve İnternal Karotid Arter

Lakrimal drenaj sistemin beslenmesi internal karotis kaynaklı oftalmik arterin dalları, eksternal karotis kaynaklı fasiyal arterin dalı olan angüler arter eksternal karotis kaynaklı infraorbital arter yoluyla gerçekleşir. Venöz drenajı ise angüler ven yoluyla eksternal juguler vene sağlanır.

4.3.2. Lakrimal Boşaltım Kanalının Lenf Bezleri:

- 1.Submaksiller
- 2.Retrofaringeal
- 3.Derin servikal lenf nodları

4.3.3. Drenaj Sistemi Sinirleri

İnfratroklear ile infraorbital sinir sorumludur. Her iki sinirin de Dakriyosistorinostomiden önce bloke edilmesi gerekir (Tezel, ve ark. 1994).

4.4. Gözyaşı Pompa Mekanizması

Gözyaşı drenajı nazolakrimal kanalın anatomik şekline, kapillariteye, yerçekimine, kas işlevine, solunuma, fiziksel dış etkenlere, geri emilime ve buharlaşmaya bağlıdır. Gözyaşının uzaklaştırılması üç yolla olur: (A K khurana, ve ark. 2011).

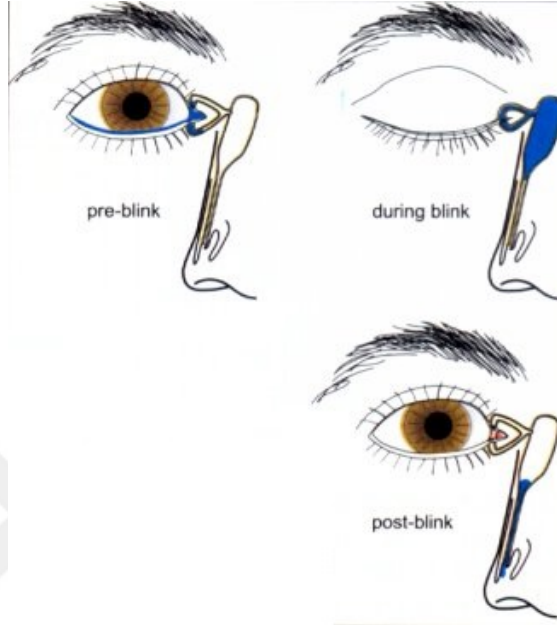
1. Konjonktival yüzeyden buharlaşma
2. Konjonktiva, kanalikül ve keseden geri emilim
3. Gözyaşı kanalından atılım

Rosengren – Doane tarafından lakrimal pompa mekanizması ile ilgili geliştirmiş bir hipotez vardır,

Hipoteze göre:

Orbikularis Oküli kasının kasılması lakrimal pompa mekanizmasının itici gücüdür. Orbiküler kas kasılıp göz kapağı kapanınca kesede pozitif bir basınç oluşur

ve kese içindeki gözyaşını distale doğru iter. Kapaklar açılınca kese içinde negatif basınç oluşur. Bu basınç gözyaşını ampulle ve kanaliküllere doğru çeker.



Resim 8: Gözyaşı pompa mekanizması (David P.Austen).

4.5. Nazolakrimal Kanal Anomalileri

4.5.1 Punktal Atrezi veya Agenezi

Lakrimal punktum agenezisi çok nadir görülen bir durumdur. Bir veya birden fazla punktum oluşmamış olabilir. Hangi ve kaç punktumun etkilenmiş olmasına bağlı olarak semptomlar değişir. 2 alt punktum veya 4 punktum agenezisi söz konusu ise epifora, çocuk gözyaşı üretimine başladığı zaman ortaya çıkar. Punktumdan müköz reflüsü olmadığı için epifora su gibidir. Medial kantalar alanında ve medial kapak kenarlarında - semilunar foldlar dahil-ektopik punktumlar aranmalıdır. Punktum atrezisi daha sıklıkla görülür (Wagner RS. Ve ark. 2001).

4.5.2 Aksesuar Punktum

Çok nadir rastlanır. Normal yerinde olmayan bir veya birden fazla punktum izlenir (Robb RM. ve ark. 2002).

4.5.3 Lakrimal Kanal Atrezisi

Ender görülen bir vakadır. Yemişçi ve Saygı 2000 yılında, Türkiye'den bilateral konjenital lakrimal kanal atrezili ve parsiyel korpus kallozum agenezili parsiyel nöbetleri olan bir olgu bildirmişlerdir (Yemişçi M, ve ark. 2001).

4.5.4 Lakrimal Kese Fistülü

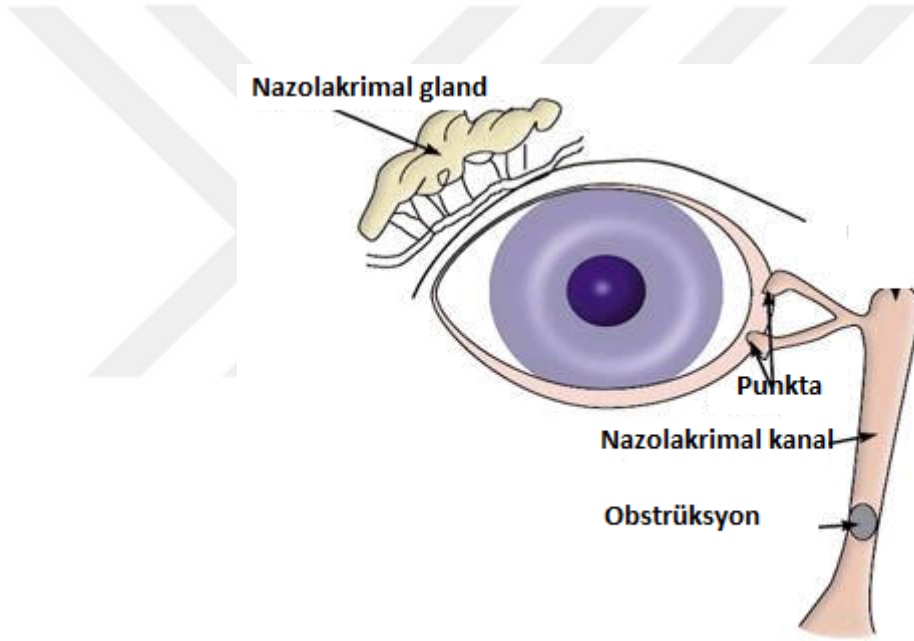
Konjenital lakrimal fistül ilk kez Rasor, ve daha sonra (Von Amon) tarafından rapor edilmiştir. En sık rastlanan yerleşim yeri medial kantusun alt nazal bölgesidir ve çoğunlukla unilateraldir. Görülme sıklığı 2000 doğumda bir olarak rapor edilmiştir. Göz kapaklarının lakrimal havuzunda taşma (overflow) olmadan burun kenarından gözyaşı gelmesi lakrimal kese fistülünü düşündürülebilir. Sıklıkla birçok fistül lakrimal keseden köken almasına rağmen ortak kanalikül ve nazolakrimal kanaldan da kaynaklanabilir. Kese üzerine düşen cilt bölgesinde küçük bir çukur veya delik görülür (Zilelioglu G, ve ark. 2000).

4.5.5 Lakrimal Kese Mukoseli

Amniotoseli veya konjenital lakrimal kese mukoseli yenidoğanda medial kantal tendon altında mavimsi bir kitle olarak görülür. Bazen hemanjiom ile karıştırılır ve ayırıcı tanıda akla gelmelidir. Kız çocuklarda nedeni bilinmeyen bir şekilde daha sık görülür; kız-erkek çocuk oranı yaklaşık 5/1 olarak bildirilmiştir. Kitle unilaterale veya bilateral olabilir ayrıca medial alt kapağı yukarı iter. Lakrimal kese proksimal ve distalinde obstrüksiyon olduğunda bu durum meydana gelir (Vanzielegem BD, ve ark. 2001).

4.5.6. Nazolakrimal Kanal Obstrüksiyonu

En çok görülen Lakrimal sistemin bozukluğu nazolakrimal kanal tıkanıklığıdır. İnfantlarda yayımlanan raporlara göre epifora insidansı % 1,2 ve % 20 arasında değişmektedir. İskoçya'da 4792 infantta yaptıkları çalışmada nazolakrimal kanal obstrüksiyonunun yaşamın ilk yılındaki prognozu, insidansı ve gidişatını incelemişler. Ve bu çocukların % 20'sinde hayatlarının ilk senesi boyunca bir zaman defektif lakrimal drenaj tespit etmişler. Kraniofasial defektlerle birlikte konjenital nazolakrimal kanal tıkanıklıkları nadiren görülür (Wagner RS, ve ark. 2001).



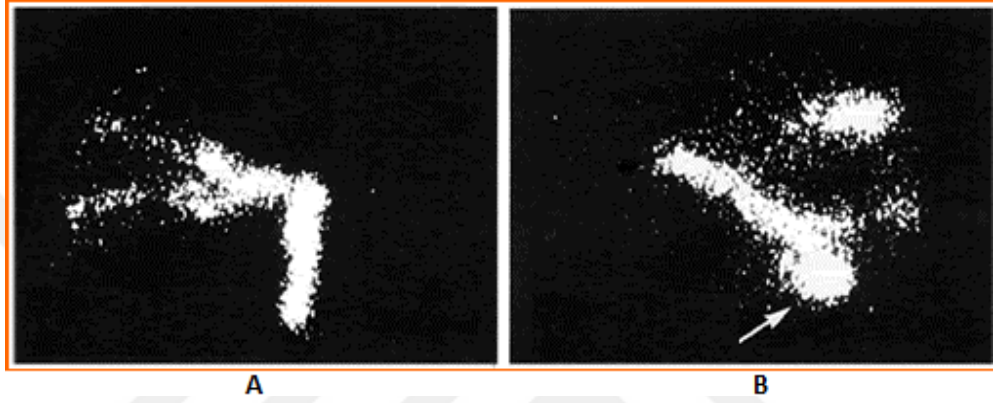
Resim 9: Nazolakrimal kanalda meydana gelen tıkanıklık

(Nuclear Medicine Diagnosis and Therapy, Harbert ve ark. 1996)

4.6. Nazolakrimal Kanalın Görüntüleme Yöntemleri

4.6.1. Dakriyosintigrafi

1972 yılında ilk olarak Rossomondo ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Bu yöntemin lakrimal sistem değerlendirilmesinde ve tıkanıklıkları gösterebilmesi sebebiyle gerekli olduğu iddia edilmiştir.



Resim 10 : Normal gözyaşı akışı (resim A). Nazolakrimal kanalda obstrüksiyon (resim B)
(Nuclear Medicine Diagnosis and Therapy, Harbert ve ark. 1996)

Yapılan bir çalışmada 100 normal asemptomatik erişkinde uyguladığı lakrimal sintigrafide testin kanaliküler fonksiyonun duyarlı bir göstergesi olduğunu, aynı zamanda nazolakrimal kanal ve buruna geçiş sürelerinin kişiler arasında farklılıklar gösterdiğini belirterek gözyaşı pasajının klinik değerlendirmesinde bu tekniğin gerekli olmadığı sonucuna varmışlardır (Doucet TW, ve ark. 1982).

4.6.2. Dakriyosistografi

Bu incelemede geçişin yerini, büyüklüğünü, biçimini ve olası tıkanıklıkları gösterir. Anterior-posterior ve lateral filmleri orbitanın bazalından çekilir. Kontrastlı madde her iki kanaliküle enjekte edilir. Enjeksiyondan sonra anterior-posterior film ve oblik filmler 15. ve 30. dakikalarda tekrarlanır. Oblik pozisyonun çekilmesinin nedeni lateral filmlerde görülen her iki nazolakrimal sistemin üst üste binmiş

görüntüsünün oluşmasına engel olmaktır. Bu tetkik fistül, divertikül, mukosel, neoplazmalar ve kese taşlarının tanımlanmasında etkilidir. Boyanın 30 dakikadan daha geç temizlenmesi fonksiyonel bir bloğa işaret eder (Robb RM ve ark. 2002).



Resim 11 : Dakriyosistogram (Radyolusent alanlar Nazolakrimal kanalı net bir şekilde göstermektedir)

(Philippine Academy of Ophthalmology, Sandra R Worak 2016)

4.6.3. Dijital Subtraksiyon Dakriyosistografi

Sadece kontrastı gösterir ve kemik yapıların üst üste binmiş görüntüsünü engelleyerek alt lakrimal sistemi görüntüler. Özellikle ameliyat öncesi tanısal incelemelerde yararlıdır. Bilgisayarlı dijital substraksiyon, bilgisayar kontrollü röntgen ünitesinde radyokontrast maddenin sürekli sisteme verilmesi, geçişin ekranda izlenmesi ve görüntülerin video sistemine kaydedilmesine dayanan bir işlemdir.

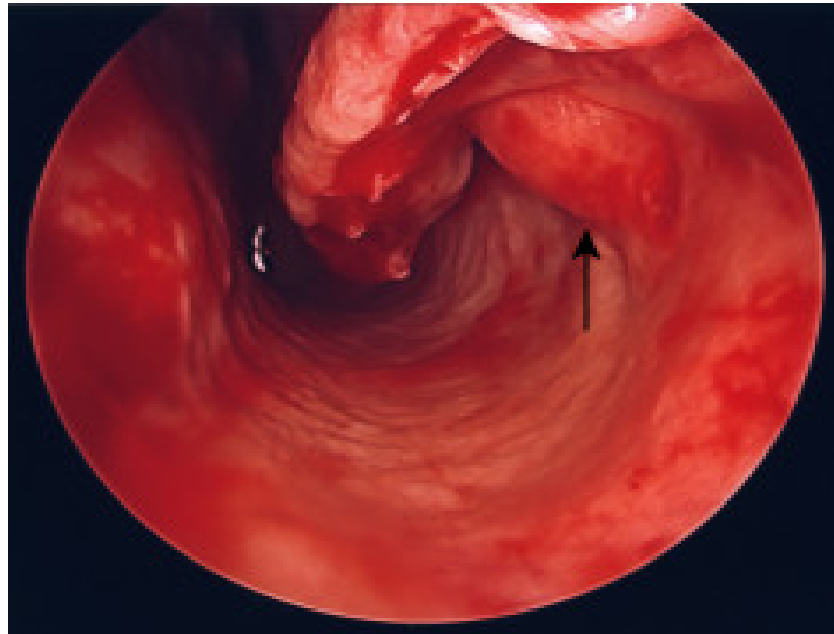
Dakriyosistografi bilgisayarlı tomografi ile birlikte lakrimal sistemi çevreleyen yumuşak doku ve kemik dokunun ayrıntılarıyla mükemmel bir şekilde görüntülenmesini sağlar (Foster JA, ve ark. 1997).

4.6.4. Ultrasonografi

Ultrasonografi lakrimal boşaltıcı sistem anatomik anomalilerini incelemek için yapılır. Ayrıca kanaliküler tıkanıklığı olan hastalarda faydası olabilir. Yeni tekniklerden biri olan Ultrason biyomikroskopisi, yüzeyin 4 mm altındaki yapılar çözünür hale getirilerek kanalikülün görüntülenmesi sağlar (Yanoff M, ve ark. 2004).

4.6.5. Endoskopi

Nazolakrimal kanalın alt meatusa açıldığı yerin anatomisini ve nazal sinüs yapılarının görüntülenmesini sağlar. Endoskopi cerrahi bölgeyi göstermede en iyi yöntemdir. Gelecekte kanalikül, bez, kese ve kanalın görüntülenmesinde kullanılabileceklerdir (Yanoff M, ve ark. 2004).



Resim 12 : Nazolakrimal kanalın endoskopik görüntüsü (okun olduğu bölgede kistik oluşum)

4.6.6. Bilgisayarlı Tomografi

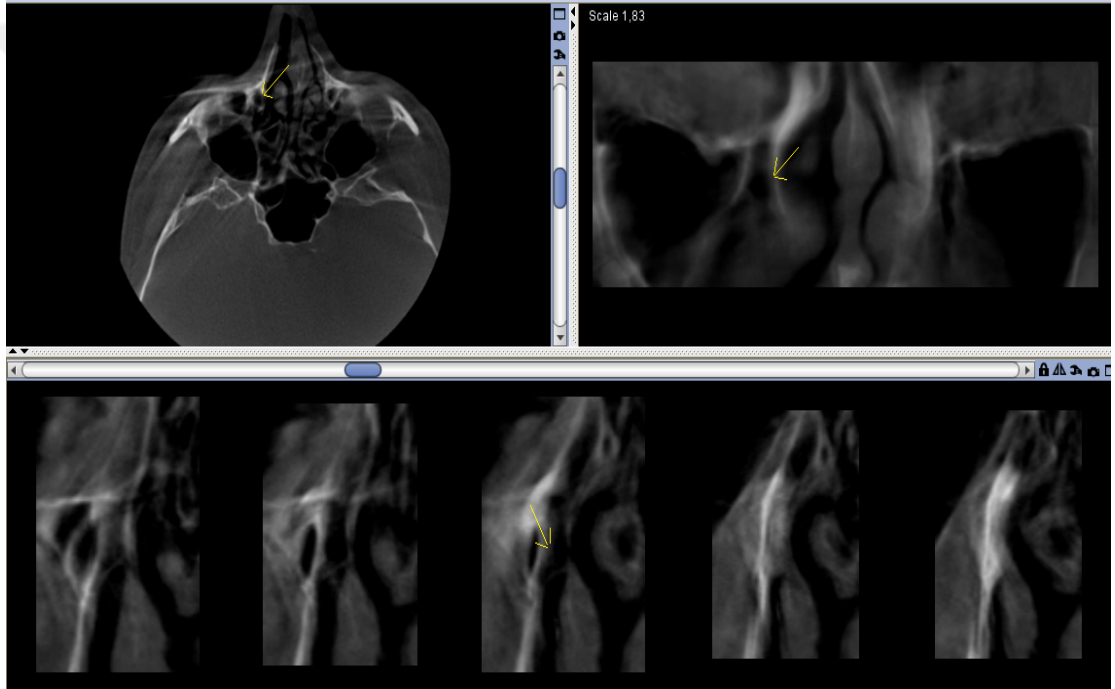
Nazolakrimal kanal; maksiller kemik içinde geçtiği kesimde nazolakrimal kese ve duktustan bağımsız olarak değerlendirildiğinde mevcut anatomik yapılar ve etraf oluşumlarla ilişkisi BT ile optimal olarak gösterilebilir. Kallman ve ark., BT kullanarak nazolakrimal kanal tıkanıklığı olan grupla kontrol grubunu karşılaştırmış ve sonucunda agger nazi hücre opasifikasyonu, ethmoidal opasifikasyon ve nazal septum deviasyon insidansının nazolakrimal kanal tıkanıklığı olan grupta daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Foster JA, ve ark. 1997).

4.6.7. Dental Volumetrik Tomografi

1980 yılında ilk kez anjiyografi için kullanılan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, daha sonra radyoterapi rehberliği için ve mammografide kullanılmış, ancak 1990'lı yılların sonuna doğru ilk kez Mozzo ve ark. (1998) tarafından maksillofasiyal görüntüleme yerini almış ve dişhekimlerinin üç boyutlu görüntüleme ihtiyaçlarını karşıladığı için kullanımı giderek yaygınlaşmıştır (Teymoortash ve ark., 2011). Genellikle DVT olarak isimlendirilen bu sistemler için “konik ışın sistemleri”, “konik ışınlı bilgisayarlı tomografi” , “dijital volume tomografi” gibi terimler de kullanılmaktadır (Bremke ve ark. 2009; Mozzo ve ark. 1998).

Bu görüntüleme tekniğinde, hastanın başı çevresinde karşılıklı konumda eş zamanlı olarak dönen X-ışını kaynağı ve iki boyutlu dijital yüzey algılayıcısıyla (sensör) birlikte kullanılmaktadır. Dairesel ya da dikdörtgen konik biçimli X-ışın demeti ile görüntü elde edilmektedir. Konik şekilli X-ışını ve yüzey algılayıcısı, Field of View (FOV-Görünteleme alanı) merkezi etrafında tek bir rotasyonla (180° veya 360°) dönerek, 150-600 arasında değişen ardışık projeksiyonlar elde edilir. Elde edilen ardışık projeksiyonların oluşturduğu hacimsel data, gelişmiş algoritmaya sahip yazılım programları sayesinde aksiyal, koronal ve sagittal düzlemlerde kesitsel dataya çevrilir (Scarfe ve Farman, 2008). Bu işlemlere “**rekonstrüksiyon**” adı verilir. Rekonstrüksiyon işlemi komplike bir işlemdir; seçilen FOV alanının boyutuna, elde edilen görüntünün sayısına, rezolüsyona ve rekonstrüksiyon algoritmasına bağlı olarak değişmektedir ve 1-20 dk sürer (Orhan ve ark., 2011).

Rekonstrüksiyonla oluşturulmuş hacimsel data ortogonal düzlemlerde (aksiyal, koronal, sagittal) aynı ekran üzerinde ve birbiriyle uyumlu olarak eş zamanlı izlenebilmektedir (Scarfe ve Farman, 2008). Ayrıca izotropik voksel yapısından dolayı ortogonal olmayan düzlemlerde de; çapraz, eğri (örneğin dental ark şeklinde) ve düzlemler arası geçiş gösteren boyutlarda incelemeler yapılmasını sağlar. Buna “**multiplanar reformasyon(MPR)**” adı verilir. Bunlar dışında istenilen kalınlıkta panoramik radyografiler, çapraz kesitler, antero-posterior/postero-anterior ve sefalometrik radyografiler de elde edilebilir (Grauer ve ark., 2009).



Resim13 : Nazolakrimal kanalın aksiyel, kronal ve sagittal kesitlerdeki DVT görüntüsü.

DVT’lerde pozisyonlandırma, hasta üç farklı şekilde konumlandırılarak (supin, oturarak ya da ayakta) yapılabilir. Bu özellik cihazlara bağlı olarak değişmektedir. Supin pozisyonda ya da ayakta görüntü elde edilen cihazlar, fiziksel engelli hastalar için sorun oluşturabilir. Yine supin pozisyonda görüntü alan cihazlar çok fazla yer kaplamaktadır. Genellikle oturur pozisyonda görüntü alanlar daha uygun bir seçim olmaktadır. Çünkü hasta başının sabit durması çok önemlidir. Çekim süresi oldukça

kısa olmasına rağmen hastanın pozisyonundaki en ufak hareket artefakta sebep olmaktadır. Günümüzde kullanılan DVT cihazlarının çekim süresi 10-70 sn arasında değişmektedir.

Bu tekniğin en önemli özelliklerinden biri de görüntülemek istediğimiz alanın boyutunu istediğimiz şekilde seçebilmemizdir. Böylece X-ışını demetinin sadece istediğimiz alana ulaşmasını sağlamış oluruz. FOV'un boyutları sensörün boyutuna, şekline ve ışın geometrisine göre değişmektedir. Görüntülemek istediğimiz alan her hasta için farklı şekillerde belirlenebilir.

Bu alanlar şu şekilde sınıflandırılmıştır (Fernandes, 2004).

- Lokalize alanlar için (Örn: Dentoalveolar yapı, temporomandibular eklem); $FOV \leq 5$ cm
- Tek bir ark için (Örn: Maksilla ya da mandibula); $FOV = 5-7$ cm
- Arklar arası bölge için (Örn: Mandibuladan inferior konkaya kadar olan bölüm); $FOV = 7-10$ cm
- Maksillofasiyal bölge için (Örn: Mandibuladan nasiona kadar olan alan); $FOV = 10-15$ cm
- Kraniofasiyal bölge için (Örn: Mandibulanın alt sınırından vertekse kadar olan alan); $FOV \geq 15$ cm

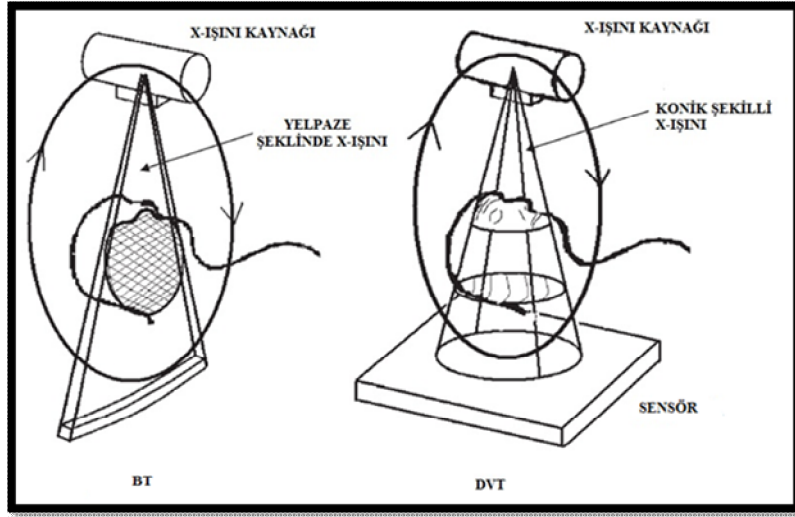
Bu sistemlerde ise görüntünün en küçük birimine **voksel (volume element)** adı verilmektedir. X ve Y düzlemlerine Z düzlemi de eklenerek tabanı pikselden oluşan bir prizma elde edilmiş olur ve voksellerin bütün kenarları birbirine eşittir (izotropik). Bu özelliği sayesinde kesit aralıkları 0.1 mm'ye kadar indirilip milimetrenin altında çözünürlükte (submilimeter resolution) görüntüleme yapılabilmektedir. Aynı zamanda voksellerin boyutu görüntü çözünürlüğünü belirler (Kamburoğlu, 2007; Teymoortash ve ark., 2011).

Yüzey algılayıcısı olarak DVT ünitelerinde, ya flat panel dedektör ya da imaj güçlendiriciye bağlı “charged-couple device (IIT/CCD)” kullanılmaktadır. Flat panel dedektörler, IIT/CCD’ye göre daha iyidir (Scarfe ve Farman, 2008). Günümüzde daha çok flat panel sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemlerde daha hızlı tarama ile, genellikle hacimsel dataların rekonstrüksiyonu için elde edilen temel imaj sayısı ve hastanın hareket etmesine bağlı olarak gelişen hareket artefaktları azalmaktadır (Kau ve ark.;Angelopoulos ve ark., 2012; K., 2012; MacDonald-Jankowski ve Orpe, 2006).

4.6.7.1 Dental volumetrik tomografinin avantajları:

1. Tüm taramayı tek bir rotasyonla yaptığı için tarama zamanı oldukça kısadır (10-70 sn kadar) ve sonucunda hasta hareketine bağlı oluşabilecek artefakt da azalır (Kamburoğlu, ve ark. 2007).

2. FOV alanını istediğimiz şekilde seçebilmemiz, primer X-ışınına sadece o bölgenin maruz kalmasına sebep olur. Bu sayede ışınlanan alan küçültülmüş olup hastanın aldığı radyasyon dozu da azalmış olur (Quereshy ve ark., 2008). Efektif doz açısından medikal BT'lere kıyasla %98-76 oranında azalma sağlar. Etkin radyasyon dozu 36.9-50.3 μSv 'tir. BT'de yelpaze şeklinde X-ışını kullanılarak her kesit için genellikle aksiyel düzlemde olmak üzere hastaya ayrı ayrı ışınlamalar yapılır ve çoklu iki boyutlu görüntülerin oluşturulması için kesitler toplanır. Daha sonra bu kesitler üst üste yığılarak üç boyutlu görüntüler elde edilir. DVT de ise konik şekilli X-ışınının tek bir rotasyonu bütün FOV'u içerdiğinden dolayı yeterli olmaktadır (Scarfe ve Farman, 2008).



Şekil 1: BT ve DVT'de kullanılan X-ışınının şematik çizimi (Farman ve Scarfe, 2009).

3. İzotropik vksel yapısı sayesinde hem ortogonal düzlemlerde (koronal, aksiyal, sagital) hem de ortogonal olmayan düzlemlerde (oblik ve eğimli düzlemlerde) görüntü alınabilmesine imkan verir. Ayrıca hacim oluşturma özelliği sayesinde üç boyutlu görüntüler elde etmek mümkündür. Çeşitli ölçüm algoritmaları sayesinde boyutsal ölçümler ve hacim ölçümleri yapılabilmektedir. BT'de ise vokseller dikdörtgen prizması şeklindedir. Bu da aksiyal ve diğer düzlemlerdeki çözünürlüğün farklı olmasına yol açar. DVT'de voksellerin boyutu, konvansiyonel BT'lerden farklı olarak sensördeki piksellerin boyutuna bağlıdır. BT'lerde ise kesit kalınlığına bağlıdır (Angelopoulos ve ark. 2012).

4. Dataların rekonstrüksiyonu kişisel bir bilgisayarda yapılabilir, kullanıcıya da yazılım verilebilir. Böylece spesifik analizler yapılabilir. BT'lerde rekonstrüksiyon işlemi için datanın toplandığı bilgisayardan (acquisition computer) ayrı bir bilgisayara gereksinim duyulmaktadır (Angelopoulos ve ark., 2012).

5. İlerleyen teknoloji ile beraber geliştirilen 3. parti yazılımlar sayesinde (MIMICS®, Simplant®, Dolphin®, Vworks®...) birçok tedavinin sanal olarak gerçekleştirilmesi ve planlanması yapılabilir. Özellikle travmatolojide, ortognatik ve rekonstrüktif cerrahide, tümör cerrahisinde, impantolojide ve ortodontik analizlerde kullanılabilir. Ayrıca hızlı modelleme (prototipleme) sayesinde biomodel elde edilebilir. Hızlı modelleme, üç boyutlu bilgisayar destekli verilerden somut veriler elde edilmesi işlemi olup BT ve DVT teknolojisi bunu sağlamaktadır. Böylelikle anatomik yapılar doğal boyutlarda elde edilmiş olur (Kau ve ark.; S., 2009).

6. Üretici firmaların artefakt baskılayıcı algoritması ve artan projeksiyon sayısı sayesinde metal artefaktlar BT'ye göre daha az olmaktadır (Sinanoğlu, ve ark. 2009).

7. Görüntü taraması BT'lerde hasta yatar pozisyonda yapılırken, DVT sistemlerinde hasta üç farklı şekilde; supin pozisyonda, oturarak ya da ayakta pozisyonlandırılarak olabilir (Scarfe ve Farman, 2008).

8. Kompakt tasarımı sayesinde çok az yer kaplamaktadır (Kau ve ark.2009).

9. Medikal BT'lere göre maliyeti çok azdır ve bakımı daha kolaydır (Kamburoğlu, ve ark. 2007).

DVT'lerin avantajları inkar edilemez durumdayken, bu tomografinin sonuçlarının gerçek anatomik yapıyla karşılaştırılarak doğruluğu ve güvenirliliği de araştırılmıştır (Bayram ve ark.). Bunun yanında anatomik yapıların ve bu yapıların değişimlerinde incelenmesinde kullanılmıştır. Örneğin artiküler çıkıntının açısı, kondildeki değişiklikler ve kondil ve fossa şekilleri incelenmiştir (Çağlayan ve ark., 2014).

4.6.7.2 Dental volumetrik tomografinin dezavantajları:

Görüntü kalitesini zayıflatan en büyük problem oluşan artefaktlardır. Artefakt; görüntülenmek istenen obje ile ilgisi olmayan distorsiyon ya da hatalardır. Sebeplerine göre oluşan artefaktlar şu şekilde sınıflandırılabilir.

X-ışınına bağlı oluşan artefaktlar: BT'lerde artefaktlar, X-ışınlarının polikromatik yapısından kaynaklanır ve buna “ışın sertleşmesi(*beam hardening*)” adı verilir. Bunun sonucunda metalik yapıların farklı absorpsiyonuna bağlı oluşan çanak şeklinde veya iki yoğun obje arasında oluşan ışınsal ve koyu bantlar şeklinde görülen artefaktlar oluşur. DVT'de X-ışını demetinin heterokromatik yapısından dolayı ve BT'ye göre daha düşük kV enerjisi ile görüntü elde edildiği için oluşan bu artefaktlar daha belirgindir. Klinik uygulamalarda bu artefaktların oluşması muhtemel bölgeler için (örneğin metal restorasyonlar, dental implantlar gibi) FOV'u küçültmek önerilmiştir. Ayrıca son zamanlarda cihaz üreticileri artefakt azaltma algoritması geliştirmişler fakat rekonstrüksiyon süresi de buna bağlı olarak uzamıştır (De Vos ve ark. 2009).

Hasta hareketine bağlı oluşan artefaktlar: Hastanın tarama sırasında hareketi sonucu görüntüde netlik kaybı şeklinde artefaktlar oluşur ve hatalı yorumlamalara sebep olabilir. Bu, tarama esnasında baş sabitleyicisi kullanarak ve tarama zamanını mümkün olduğu kadar kısa tutularak azaltılabilir (Angelopoulos ve ark., 2012).

Tarayıcıya bağlı oluşan artefaktlar: Tarayıcıdaki hatalar ya da zayıf kalibrasyon sonucu sirküler ya da daire şekilli artefaktlar oluşabilir.

X-ışını demetine bağlı oluşan artefaktlar: X-ışını projeksiyon geometrisine ve rekonstrüksiyon işlemine bağlı üç farklı şekilde artefakt oluşabilir.

Parsiyel hacim etkisi (partial volume averaging): Seçilen voksel rezolüsyonunun görüntülenecek objenin uzaysal veya kontrast rezolüsyonundan yüksek olması ile meydana gelir. Elde edilen görüntüde objenin sınırları basamak şeklinde görülür. Bunu azaltmak için mümkün olan en küçük voksel seçilmelidir (Angelopoulos ve ark., 2012; Scarfe ve Farman, 2008).

Düşük örnekleme (undersampling): Rekonstrüksiyon için az sayıda temel projeksiyon elde edildiğinde oluşur. Görüntüde keskin sınırlar ve gürültü oluşmasına sebep olur.

Konik ışın etkisi (cone-beam effect): Tarayıcının periferel kısmında oluşan artefaktlardır. Horizontal düzlem üzerinde hasta başı etrafında rotasyonu sırasında X-ışınının birbirinden uzaklaşarak ayrılması sonucu görüntüde distorsiyon ve gürültü meydana gelir.

Yumuşak doku kontrastı düşüktür. BT'lerdeki gibi yumuşak doku pencerelemesi yapamazlar, bu yüzden yumuşak dokular hakkında bilgi vermezler

Periodontal ligament aralığı gibi ince dental yapıların ankiloz veya rezorpsiyon açısından teşhisinde BT ile kıyaslandığında yetersiz kalmaktadır.

Gelişen teknoloji ile beraber artan cihaz çeşitliliği ve farklı özelliklere bağlı olarak henüz standartların koyulmamış olması en büyük dezavantajdır. Hounsfield Ünitesi (HU), standart basınç ve sıcaklıkta, distile suyun radyodensitesine 0 olarak belirleyip, havanın ise -1000 olarak değerlendirildiği radyolojik birimdir. Radyodensite ise sert cisimlerde artmaktadır. Örneğin kansellöz kemik +700 ve yoğun kortikal kemikte ise +3000 değerine ulaşmaktadır. BT'lerde kullanılmakta olan HU henüz DVT sistemlerinde standardize edilmemiş olması, kemik yoğunluğu ölçümlerinde yorum yapmakta zorluk yaratmaktadır (Naitoh ve ark. 2009).

4.7 Dental Volumetrik Tomografinin Dişhekimliğinde Kullanım Alanları:

Maksillofasiyal Cerrahi

1980 yılında DVT'ler ilk kez anjiyografi için kullanılmıştır. Daha sonra radyoterapi rehberliği için ve mammografide kullanılmıştır. Maksillofasiyal görüntüleme için kullanımı ise 1990'lı yılların son çeyreğinde Mozzo ve ark(1998) tarafından uygulanmıştır (Teymoortash ve ark., 2011).

İmplantoloji

Günümüzde DVT'nin en sık kullanıldığı alan dental implantolojidir. İmplant planlamasında, implantın postoperatif takibinde ve periimplantitis teşhisinde kullanılmaktadır. İmplant planlaması yapılırken cross-sectional kesitler sayesinde alveol kemiğinin yüksekliği, genişliği ve angulasyonu hakkında bilgi edinmemizi,

uygun implant boyutunu ve açısını belirlememizi sağlar. Ayrıca implant cerrahisinde 3DVT ile MultiSlice Tomografi kullanımının etkinliği karşılaştırılmıştır (Naitoh ve ark., 2010).

Önemli anatomik yapıları (maksiller sinüs, insisiv kanal, mandibular kanal, mental foramen gibi) detaylı bir biçimde değerlendirebiliriz. Mandibular kanal incelenirken, kanalın bifid olması, mental foramenin birden fazla olması gibi durumlar ayrıntılı olarak incelenebilmektedir. Bunların yanı sıra cerrahi implant rehber stenti hazırlanarak implantların belirlenen lokalizasyonlara daha güvenli bir şekilde yerleştirilmesini ve cerrahi işlemin daha az invaziv olmasını sağlar (Chau ve ark. 2009).

Preoperatif Cerrahi

Gömük ve surnumerer dişlerin veya kırık köklerin lokalizasyonunun ve önemli anatomik yapılarla (maksiller sinüs, mandibular kanal gibi) olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Manoj Kumar ve ark. 2011).

Travma

Dentoalveolar fraktürlerde ve kondil fraktürlerinde kullanılmaktadır (Kamburoglu ve ark. 2010).

Temporomandibular Eklem

Temporomandibular eklem kemik komponentinin değerlendirilmesinde (osteoartrit, ankiloz durumlarında) kullanılabilir. Disk için ise en ideal görüntüleme metodu MRG'dir (Manoj Kumar ve ark. 2011).

TME komponentlerinden olan kondilin incelenmesinde de sıklıkla kullanılmıştır. Kullanılan ortodonti apareyleri ile fonksiyonel tedavi yapılan hastaların kondilinin nasıl etkilendiğini anlamak için kullanılmaktadır (Yildirim ve ark., 2014). Gelişim döneminde kondilin asimetrisinin değerlendirilmesi için de kullanılmıştır (Huntjens ve ark., 2008). Mandibulanın şeklinin, açısının ve yapısının mandibular kondil ile bağlantısı olup olmadığını 3DVT kullanarak araştırmıştır (Saccucci ve ark., 2012).

Mandibular kondildeki patolojik durumların incelenmesinde kullanılsa da daha da derinlemesine çalışmalarda 3DVT'nin mandibular kondil üzerindeki çukur şeklindeki defektleri ne kadar başarılı belirleyebildiğini araştırmışlardır (Bastos ve ark., 2013{Patel, 2014 #124}). Ayrıca mandibular kondilin pozisyonun 3DVT ile kesin bir şekilde doğruluğunun belirlenip belirlenemeyeceği de araştırılmıştır (Uzel ve ark., 2013). Bu gibi detaylı araştırmalar volumetrik tomografinin günümüzde ne kadar önemli ve gerekli olduğunu göstermektedir.

Mandibula deviasyonun patogenesisinde, mandibular kondilin bir etkeni olup olmadığının araştırılması için de 3DVT kullanılmıştır (Han ve ark., 2013).

Ortognatik cerrahiler sonrasında kondillerin morfolojisinde değişiklikler meydana gelebilmektedir. Bu değişikliklerinin ne şekilde ve ne boyutta olduğunun incelenmesinde DVT'ler kullanılmaktadır (Göz, 2014; Kim ve ark., 2012; Xi ve ark., 2013).

Patolojik durumlar

Çene kemiklerinde oluşabilecek kist, tümör gibi patolojilerin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Manoj Kumar ve ark., 2011; Palomo ve ark., 2006; S., 2010).

Paranasal sinüsler

Özellikle dişhekimlerinin her zaman ilgi alanında bulunan maksiller sinüslerin ve içindeki yapıların, olası patolojilerinin tespitinde, anatomik lokalizasyonunun ve dişlerle olan ilişkisinin değerlendirilmesinde DVT çok önemli yer tutmaktadır (Hodez ve ark., 2011; K., 2012; Pelinsari Lana ve ark., 2012; Shahbazian ve Jacobs, 2012).

Paranasal sinüslerin incelenmesinde özellikle cerrahi operasyon öncesi radyolojik inceleme mutlaka önerilmektedir. En duyarlı tanı yöntemi olarak da BT kabul edilmektedir.

Fakat son yıllarda DVT teknolojisindeki gelişmeler ve beraberinde getirdiği birçok avantajı sayesinde DVT'nin bu alanda kullanımını giderek yaygınlaşmaya başlamıştır.

Paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının ve patolojik olayların tespitinde, osteomeatal kompleksin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Angelopoulos, 2008; Hodez ve ark., 2011).

Ayrıca fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC) sırasında cerrahi navigasyon amacı ile de kullanılabilir (Miracle ve Mukherji, 2009).

Endodonti

Kök kanallarının morfolojilerinin değerlendirilmesinde, aksesuar kanalların ve anatomik varyasyonların belirlenmesinde ve ayrıca kök rezorpsiyonu, kök kırıklarının tespitinde kullanılmaktadır (K., 2012; Manoj Kumar ve ark., 2011; Miracle ve Mukherji, 2009; Orhan ve ark., 2011; Patel ve ark., 2007; S., 2010; Tyndall ve Rathore, 2008) . Ayrıca kök kanal tedavisinde kullanılan rotary aletlerinin başarısını, birbirleriyle karşılaştırılması için kullanılmaktadır (Musale ve Mujawar, 2014).

Periodontoloji

Marjinal kemik konturunun değerlendirilmesi, derin ceplerin ve kemik içi defektlerin, furkasyon bölgesinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Manoj Kumar ve ark., 2011; Miracle ve Mukherji, 2009).

Pedodonti

Çocuk hastalarda düşük radyasyon dozu ve kısa çekim süresi ile rahatlıkla kullanılabilir (Aps, 2013; Cantekin ve ark., 2014).

Ortodonti

Büyüme-gelişimin değerlendirilmesinde, dişlerin birbirleri ile olan ilişkilerinin değerlendirmesinde, dudak-damak yarığı vakalarında, uyku apnesi olan hastalarda hava yolu incelemelerinde ve dental yaş tayininde, ayrıca sefalometrik radyografi rekonstrüksiyonu için ve ortognatik cerrahi vakalarının preoperatif-postoperatif değerlendirmesinde kullanılmaktadır (K., 2012; Manoj Kumar ve ark., 2011; Miracle ve Mukherji, 2009; Palomo ve ark., 2006). Ortodontide ayrıca çene yapılarının ve

kapanış ilişkilerinin çevre dokularında nasıl değişiklikler yaptığı hakkında karşılaştırmalar içinde kullanılmaktadır (Celikoglu ve ark., 2014).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik yönden uygun olduğuna karar verilmiştir. (**06.06.2014 - Karar no: 99**)

Çalışma grubunu, Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Radyoloji Birimi'ne 2011-2014 yılları arasında başvurmuş hastaların DVT görüntüleri oluşturmaktadır. Radyoloji biriminin arşivi retrospektif olarak incelenmiş olup aşağıda belirtilen çalışmaya alınma kriterlerine uyan, 75'i kadın,75'i erkek toplam 150 hastanın DVT görüntülerinden yararlanılmıştır.

Çalışmaya alınma kriterleri:

- 18 yaş üstünde olması,
- Çene, yüz travması geçirmemiş olması,
- Kraniofasiyal anomalisi olmaması,
- Ortognatik cerrahi operasyon geçirmemiş olması,
- Nazolakrimal kanalda herhangi bir patolojik bulguların bulunmaması,

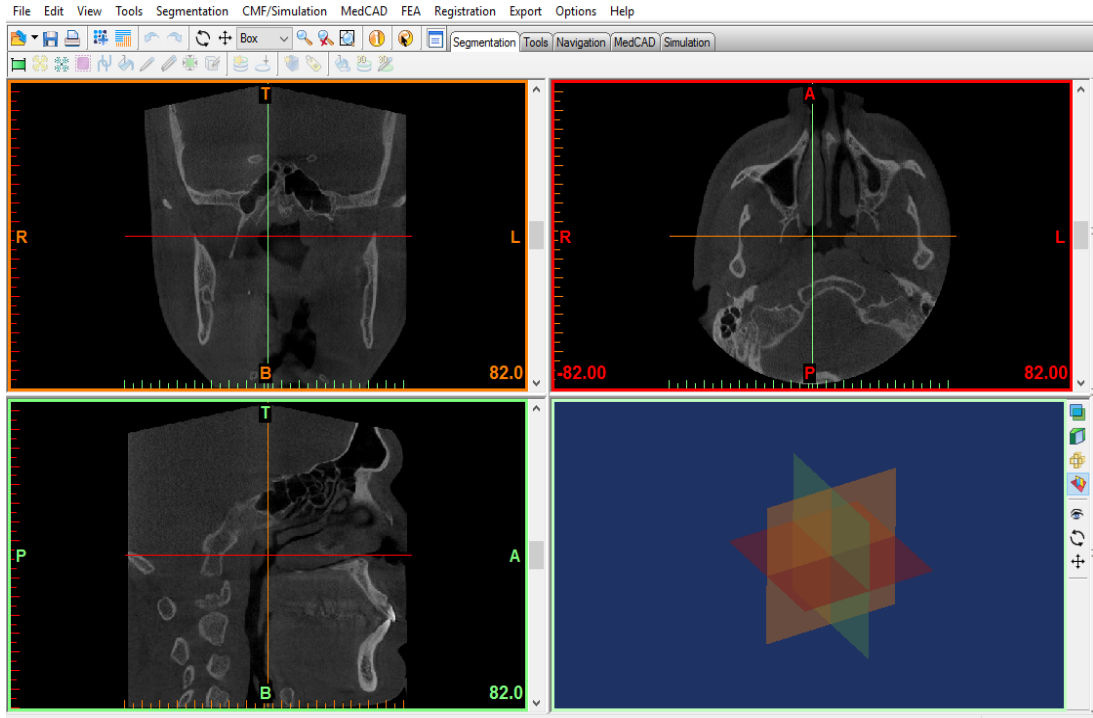
Tüm hastaların DVT görüntüleri, Planmeca® Promax 3D Mid (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandiya, 2012) volumetrik tomografi cihazı ile 0.2 mm³ izotropik voksel, 0.20 mm kesit kalınlığı kullanılarak elde edilmiştir. Cihazın kullanım parametreleri 90 kV, 10 mA ve 36 sn'dir. Cihazın FOV'u 16x9 cm olup, ardı sıra

yapılan iki ayrı ışınlama sonucu elde edilen görüntüler cihaza ait Romexis yazılım programı sayesinde birleştirilip 16x16 cm FOV alanı elde edilmiş olmaktadır. Cihaz her bir ışınlamasını hastanın etrafında 360°'lik tek bir rotasyonla sağlar. Bütün çekimler hastalar ayakta ya da oturur pozisyondayken gerçekleştirilmiştir. Ayakta çekilen hastalar dik olarak , oturarak çekilen hastalar ise sırtları arkaya yaslanmış ve olabildiğince yere dik olacak şekilde konumlandırılarak çekilmiştir. Sabitleme çubukları ile başın hareketlenmesi engellenmiştir. Elde edilen görüntüler DICOM® (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında kaydedilmiştir.

5.1. Nazolakrimal Kanalın Yüzey Alanı, Hacmi ve Uzunluğunun Değerlendirilmesi

Seçilmiş DVT görüntüleri DICOM formatında kaydedilip, nazolakrimal kanalın yüzey alanı, hacim ve uzunluğunun değerlendirmesi için MIMICS® 14.0 (Materialise HQ Technologielaan, Leuven, Belçika) üç boyutlu modelleme programına aktarılmıştır.

MIMICS® yazılımında çalışma ekranı sırasıyla koronal, aksiyal, sagittal kesitleri ve üç boyutlu modeli izleyebileceğimiz dört bölmeye ayrılmıştır (Resim 14).

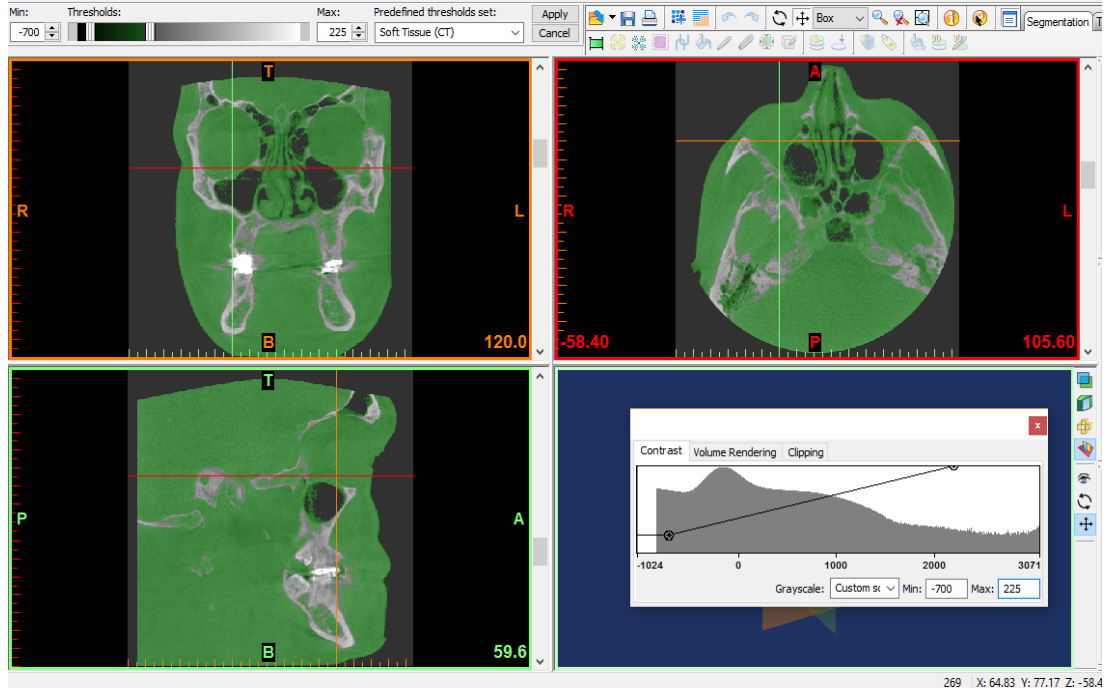


Resim 14: MIMICS® yazılımında çalışma ekranı.

Üzerinde çalışılacak DICOM görüntüleri “import images (resimleri içe aktarma)” seçeneği ile yazılıma yüklendikten sonra nazolakrimal kanalı ön plana çıkarmak için HU’ya göre uygun sınır değerleri belirlenmiştir. Bu değer, porogramda kanal boşluğunu en uygun temsil eden “yumuşak doku” için önceden belirlenmiş sınır değerler (threshold) üzerinden ayarlanmıştır.

Hounsfield Ünitesi, organizmayı geçen X-ışınlarının atenuasyon değerini sayısal olarak saptayan bir skaladır ve bu değerler +1000 ile -1000 arasında sınıflandırılmıştır. Atenuasyon; X ışınlarının dokulardan geçerken absorpsiyona uğrayarak zayıflaması ve azalması nedeniyle farklı değerler oluşturmasıdır .Bu sınıflamaya göre suyun değeri sıfır olarak kabul edilirken yumuşak doku, hematoma, kalsifikasyon ve kemik gibi atenuasyon değeri yüksek olan yapılar skalanın pozitif tarafında; yağ ve hava gibi atenuasyon değeri sudan düşük olan maddeler ise skalanın negatif tarafında yer almaktadır. Bu skalaya göre hava -1000 HU değerindedir (Silva ve ark., 2012) .

Buna göre MIMICS® yazılımında kanal için uygun threshold değerleri, yazılımın kanal için önceden ayarlanmış olan minimum -700 ile maksimum +225 aralığı olarak kabul edilmiştir (Resim 15).



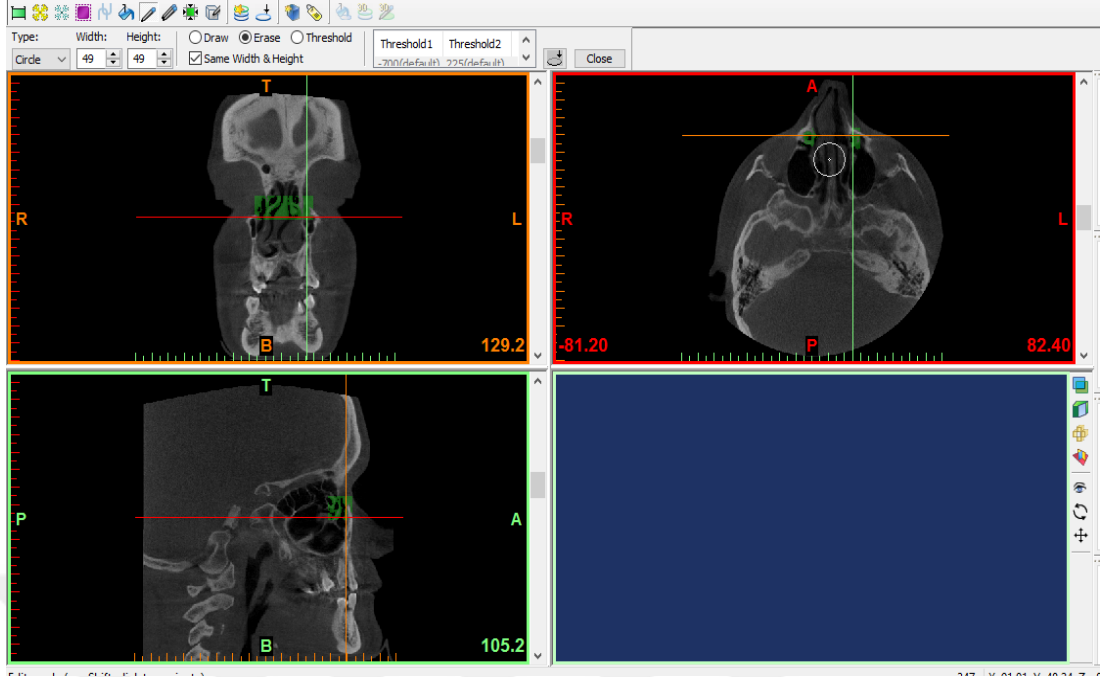
Resim 15: Nazolakrimal kanalı belirlemek için kullanılan “threshold (eşik-sınır) işlemi.

Öncelikle “crop mask “ işlemiyle nazolakrimal kanal çevre dokulardan kesilip sınırları ayırt edilir. Kanalın superior sınırı Nazolakrimal fossadan (başlangıç) inferior sınırı meatus nasi inferiora kadar olan kısmı crop mask’la belirlenmesi işimizi kolaylaştırmaktadır (Resim16).

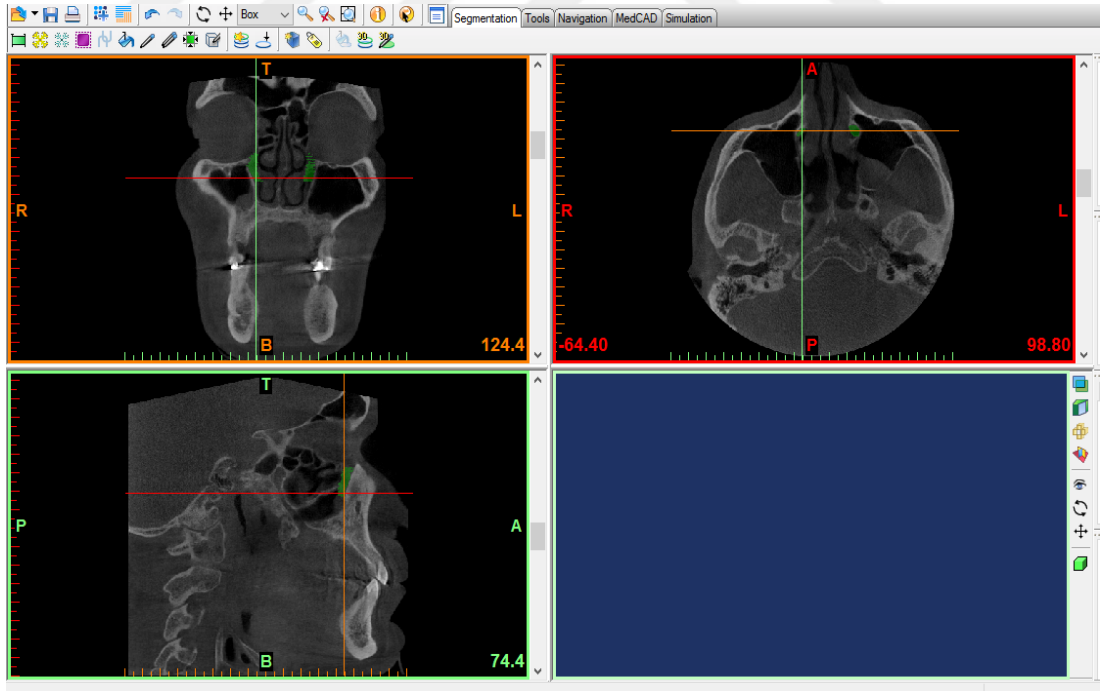


Resim 16: “crop mask” işlemi ile nazolakrimal kanalın sınırlandırılması.

Sonra “Edit Mask” işleminde silme işlemi seçilerek, aksiyal düzlemde dairesel temizlik seçilerek ve ilk olarak superior sınır bağlantıları ve düzensizlikleri temizlenmeye başlamıştır (Resim17).

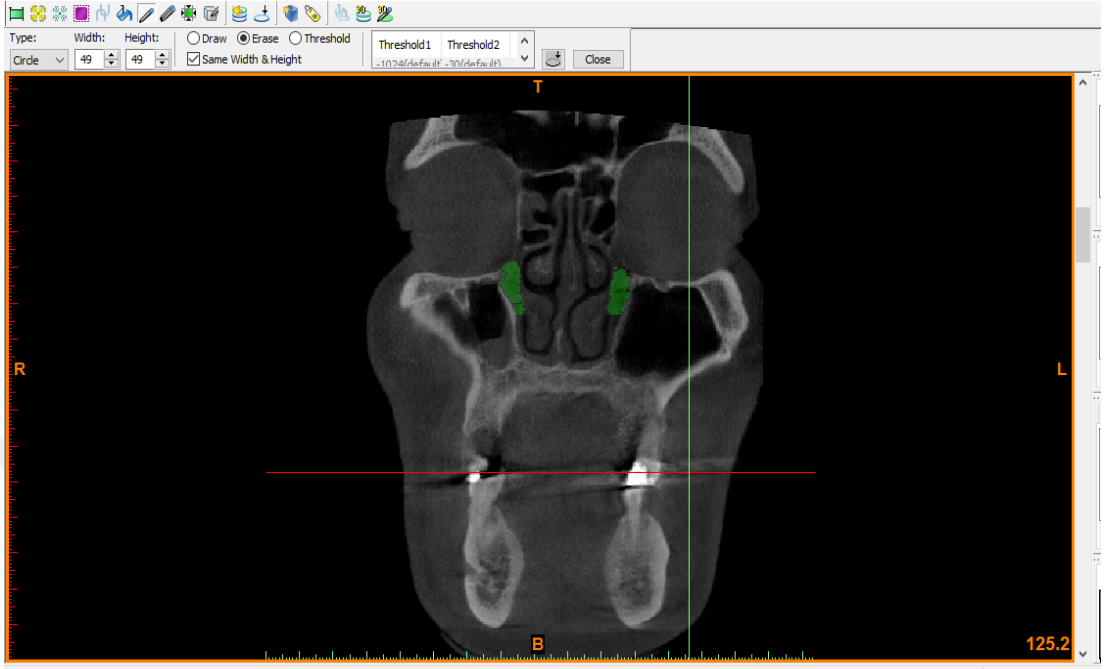


Resim 17: “Edit mask” işlemi ile nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılmaya başlanması.



Resim 18: “Edit mask” işlemi ile sağ ve sol nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılması.

Aksiyal düzlemde işlemler tamamlandıktan sonra, koronal ve sagittal görüntüye geçilerek aynı şekilde çevre dokularla bağlantılı yerler temizlenir (Resim18).

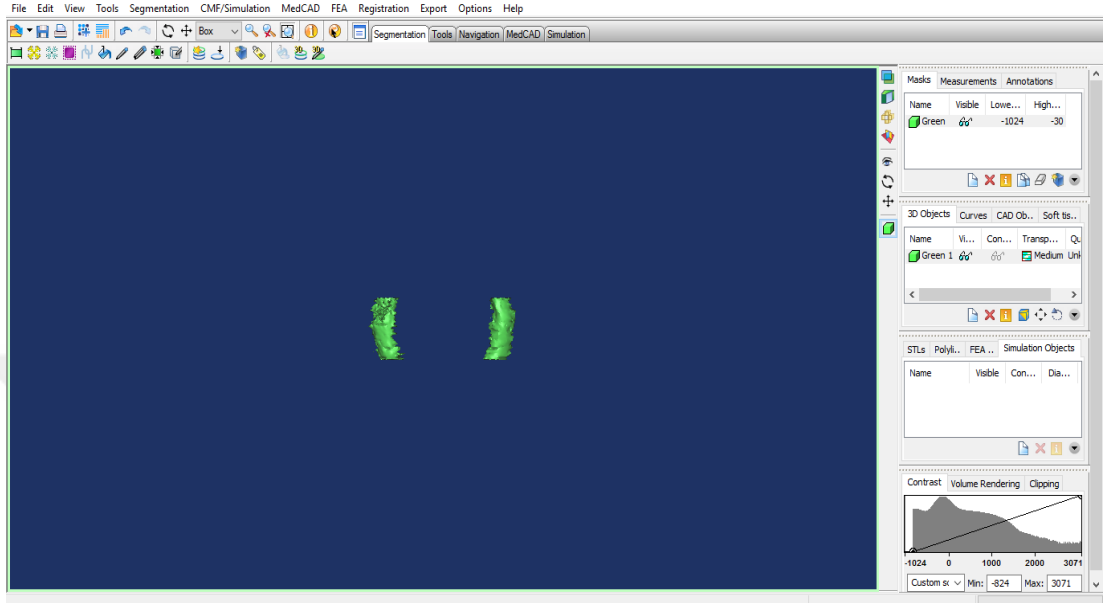


Resim 19: Koronal görüntüde “Edit mask” işlemi uygulanarak nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılması.

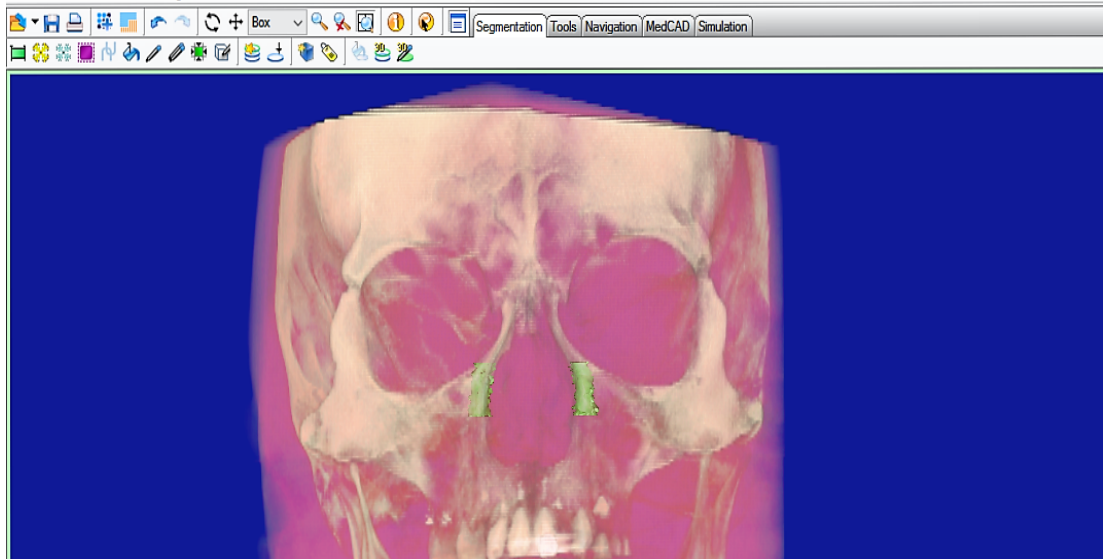


Resim 20: sagittal görüntüde nazolakrimal kanalın çevre dokulardan ayrılması.

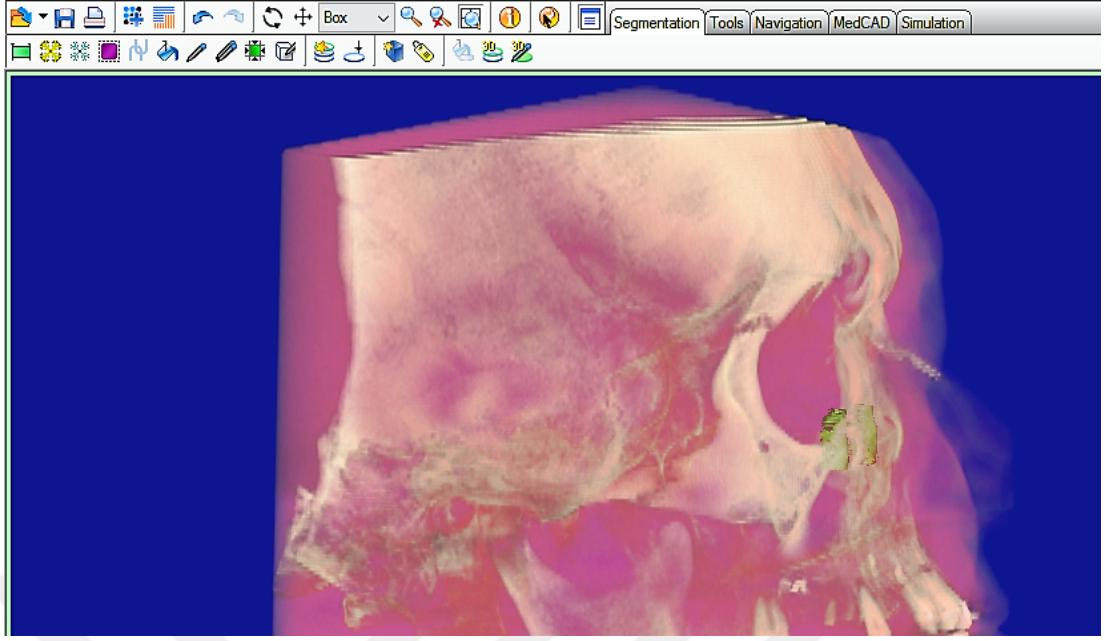
En son olarak da “calculate 3D” seçeneği ile maskelenmiş sağ ve sol nazolakrimal kanal yüzeylerin üç boyutlu modelleri oluşturulmuştur (Resim21).



Resim 21: “Calculate 3D” işlemi ile sağ ve sol nazolakrimal kanalın üç boyutlu görüntüsü

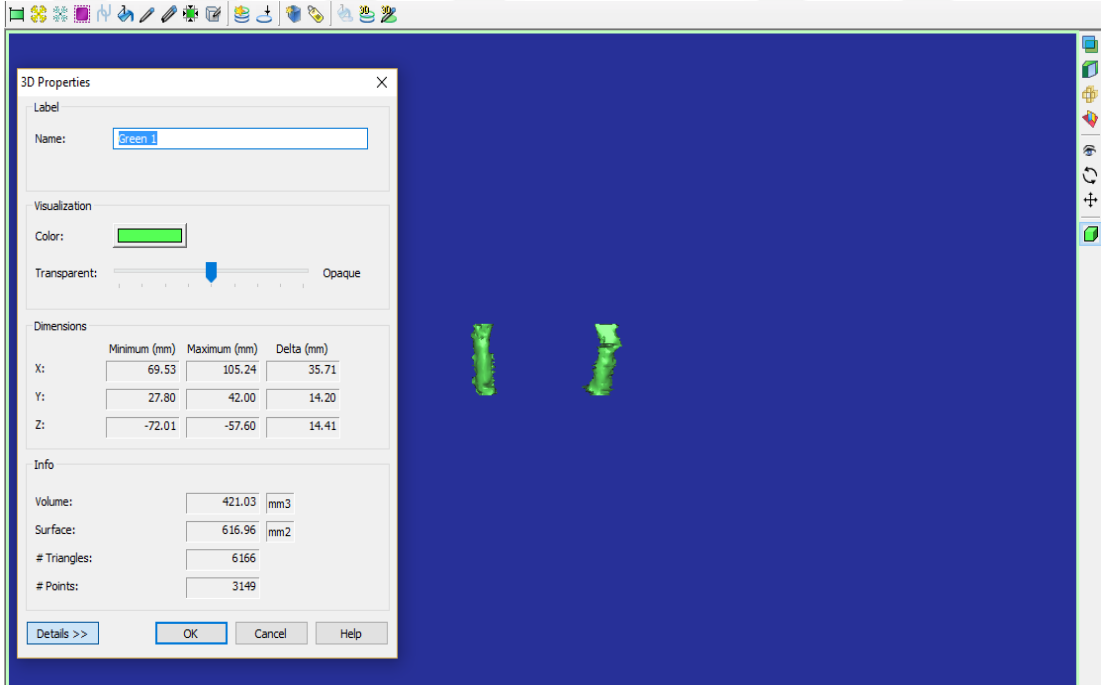


Resim 22: İşlem sonrası nazolakrimal kanalın anterior görüntüsü.



Resim 23 : işlem sonrası nazolakrimal kanalın lateral görüntüsü.

Üç boyutlu modellerin uygun olduğuna ve herhangi bir hata olmadığı saptandığında “properties” seçeneği seçilerek nazolakrimal kanalların hacim değerleri ,yüzey alanı ve uzunluk değerleri hesaplanmıştır (Resim24).



Resim 24: “Properties” seçeneği ile oluşturulan üç boyutlu kanalların hacim,yüzey ve uzunluklarının belirlenmesi.

Elde edilen sonuçların işlenmesinde, incelenmesinde ve daha sonra tekrar bilgi gerektiğinde bulunmasında kolaylık sağlaması için veri izleme tablosu hazırlanmıştır (Resim 25).

Tabloda yer alan “KOD” bölümü bir harf ve bir sayıdan oluşmaktadır. Harf kısmı cinsiyetini belirtmektedir. Erkek ise “E”, kadınlarda ise “K” harfi kullanılmıştır. Yanında belirtilen sayı ise 21 yaşından başlayarak , 21 yaşındakine 1 verilerek sırayla artarak gitmiştir. “E1” kodu ilk erkek hasta demektir, “K1” ise ilk kadın hastadır (Resim 25-26).

KOD	yaş	hacim (mm ³)	yüzey (mm ²)	uzunluğu (mm)	varyasy
E1	21	540,94	633,81	9,62	
E2	22	432,69	519,24	10,54	
E3	23	487,34	577,75	12,81	
E4	23	442,12	500,35	12,35	
E5	24	466,24	651,43	12,01	
E6	24	455,32	604,36	10,23	
E7	24	406,8	516,25	9,81	
E8	25	407,55	505,63	11,23	
E9	25	477,12	590,01	12,74	
E10	26	430,06	520,55	10,15	
E11	27	543,44	603,4	9,04	
E12	27	433,39	589,36	11,45	
E13	28	454,57	588,03	13,06	
E14	28	530,14	625,66	11,01	
E15	28	480,96	511,96	12,33	
E16	29	445,18	502,13	11,54	
E17	29	488,13	590,2	9,75	
E18	29	420,12	570,17	10,44	
E19	29	538,01	600,15	13,29	
E20	30	498,42	601,1	10,43	
E21	32	425,07	528,17	9,15	
E22	32	422,1	595,03	17,45	

Resim 25: Veri takip tablosu /Erkek. (Microsoft excel).

Verilerin yazıldığı tabloda, “YAŞ” hastanın yaşını, “HACİM”; sağ ve sol kanalın ortalama hacmini mm³, “ALAN”; sağ ve sol nazolakrimal kanalın ortalama yüzey alanı mm², “UZUNLUK” sağ ve sol kanalın ortalama uzunluğu mm olarak kaydedilmesinde kullanılmıştır.

KOD	yaş	hacim(mm ³)	yüzey (mm ²)	uzunluğu(mm)
K1	21	503,47	610,61	13,01
K2	21	527,23	697,35	12,84
K3	22	394,47	452,34	11,03
K4	24	412,54	587,13	9,54
K5	25	503,17	596,74	11,66
K6	25	411,35	512,78	12,06
K7	25	434,98	508,65	10,16
K8	25	525,12	536,65	12,12
K9	26	489,42	502,33	13,05
K10	28	490	558,11	11,08
K11	28	433,21	541,36	11,46
K12	29	468,14	596,24	10,21
K13	29	596,56	608,06	16,96
K14	29	569,35	699,12	12,55
K15	29	487,87	547,31	11,66
K16	30	395,45	480,28	9,47
K17	30	400,17	485,36	14,36
K18	32	417,38	592,65	11,75
K19	32	421,35	574,14	11,54
K20	33	435,12	554,13	12,12
K21	33	355,14	570,14	15,55
K22	34	389,12	489,35	10,06

Resim 26: Veri takip tablosu/kadın.(Microsoft Excel)

Çalışmamızda Erkek ve Kadın grubunun verileri birbirinden ayrılmıştır. Bu iki grubun isimlendirilmesi “1.GRUP: Erkek” , “2. GRUP: Kadın”dır. Birinci grup 20-69 yaş arası 75 hastayı temsil ederken, ikinci grup 20-69 yaş arası 75 kadın hastayı temsil etmektedir. Bu iki grubun Nazolakrimal kanal hacim, yüzey alanı ve uzunluğu yaş gruplarına göre birbiriyle karşılaştırılmıştır. Hasta seçimlerinde, her gruba 75'er hasta farklı yaş grubundan (≥ 18) rastgele hasta seçimi yapılmıştır.

5.2. İstatistiksel İnceleme

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) paket programı ile yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra değişkenlerin dağılımlarını belirlemek için Kolmogorov Simirnov testi, çoklu grupların karşılaştırmalarında tek yönlü varyans analizi (ANOVA), ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi , değişkenlerin birbirleri ile ilişkilerini belirlemede pearson korelasyon testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir. Ordinal (sürekli) verilerin değerlendirilmesinde ortanca, minimum ve maksimum değerler, aritmetik ortalama, standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

6. BULGULAR

Çalışma 75'i kadın, 75'i erkek olmak üzere toplam 150 olgu ile yapılmıştır. Olguların yaşları 21 ile 69 yıl arasında değişmekte olup, erkek hastaların yaş ortalaması $38,45 \pm 9,46$ yıl, kadın hastaların yaş ortalaması ise $40,72 \pm 10,89$ yıldır.

Tablo 1 : Hastaların Yaş ve Hacim (mm^3), Yüzey (mm^2) ve Uzunluğu (mm) korelasyon değerleri

		Yaş
Hacim (mm^3)	r	-0,019
	p	0,821
Yüzey (mm^2)	r	0,082
	p	0,320
Uzunluğu (mm)	r	0,052
	p	0,528

Hastalarımızın yaş değerleri ile **Hacim (mm³)** değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (r= -0,019 p=0,821)

Hastalarımızın yaş değerleri ile **Yüzey (mm²)** değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (r= 0,082 p=0,320)

Hastalarımızın yaş değerleri ile **Uzunluğu (mm)** değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (r= 0,052 p=0,528)

Tablo 2 : Erkek ve Kadın hastaların Yaş ve Hacim (mm³), Yüzey (mm²) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları

	Erkek	Kadın	p
Yaş	38,45±9,46	40,72±10,89	0,176
Hacim (mm³)	464,09±55,23	457,35±58,19	0,468
Yüzey (mm²)	576,38±63,48	569,26±60,41	0,483
Uzunluğu (mm)	11,9±2,12	11,81±1,94	0,787

Tabloda kadın ve erkek hastaların yaş , hacim , yüzey ve uzunluk değerlerinin ortalamaları istatistiksel olarak incelenmiştir.

Erkek ve kadın hastaların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,176).

Erkek ve kadın hastaların (Erkeklerde 464,6mm³ - Kadınlarda 457,35mm³) *Hacim (mm³)*,

Erkek ve kadın hastaların (Erkeklerde 576,38mm² - Kadınlarda 569,26mm²) *Yüzey (mm²)*,

Erkek ve kadın hastaların (Erkeklerde 11,9mm – Kadınlarda 11,81mm) *Uzunluğu (mm)* ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 3 : Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Hacim (mm³) karşılaştırmaları (Bağımsız t Testi)

Hacim (mm ³)	Erkek		Kadın		p
	N	Ort±SS	N	Ort±SS	
20-29 Yaş	19	467,37±44,66	15	483,13±58,53	0,380
30-39 Yaş	19	465,69±73,08	21	437,63±53,45	0,171
40-49 Yaş	28	470,62±51,97	24	453,78±54,87	0,262
50-59 Yaş	9	433,48±36,83	12	463,06±64,86	0,236
60-69 Yaş	-	-	3	472,23±72,26	-

Kadın ve erkek hastaların yaş aralığına göre kanal hacim değerlerinin bağımsız t testi ile karşılaştırılmasında, 20-29 yaş arası 19 erkek hastanın nazolakrimal kanal hacmi 467,37mm³ iken 15 kadın hastanın NLK hacmi 483,13mm³ ölçülmüştür. 30-39 yaş arası 19 erkek hastanın NLK hacmi 465,69mm³ iken 21 kadın hastanın NLK hacmi 437,63mm³ ölçülmüştür. 40-49 yaş arası 28 erkek hastanın NLK hacmi 470,62mm³ iken 24 kadın hastanın NLK hacmi 453,78mm³ ölçülmüştür. 50-59 yaş 9 erkek hastanın NLK hacmi 433,48mm³ iken 12 kadın hastanın NLK hacmi 463,06mm³ ölçülmüştür. 60-69 yaş arası erkek hasta bulunmazken 3 kadın hastanın NLK hacmi 472,23mm³ ölçülmüştür

Tablo 4 : Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Yüzey (mm²) karşılaştırmaları (Bağımsız t Testi)

Yüzey (mm ²)	Erkek		Kadın		p
	N	Ort±SS	N	Ort±SS	
20-29 Yaş	19	568,44±49,11	15	570,32±68,52	0,927
30-39 Yaş	19	591,72±89,93	21	563,55±55,1	0,235
40-49 Yaş	28	573,59±55,33	24	564,66±62,65	0,588
50-59 Yaş	9	569,45±50,24	12	576,4±64,18	0,791
60-69 Yaş	-	-	3	612,34±18,12	-

Kadın ve erkek hastaların yaş aralığına göre kanal yüzey alanı değerlerinin bağımsız t testi ile karşılaştırılmasında, 20-29 yaş arası 19 erkek hastanın nazolakrimal kanal yüzey alanı 568,44mm² iken 15 kadın hastanın NLK yüzey alanı 570,32mm² ölçülmüştür. 30-39 yaş arası 19 erkek hastanın NLK yüzey alanı 591,72mm² iken 21 kadın hastanın NLK yüzey alanı 563,55mm² ölçülmüştür. 40-49 yaş arası 28 erkek hastanın NLK yüzey alanı 573,59mm² iken 24 kadın hastanın NLK yüzey alanı 564,66mm² ölçülmüştür. 50-59 yaş 9 erkek hastanın NLK yüzey alanı 569,45mm² iken 12 kadın hastanın NLK yüzey alanı 576,4mm² ölçülmüştür. 60-69 yaş arası erkek hasta bulunmazken 3 kadın hastanın NLK yüzey alanı 612,34mm² ölçülmüştür.

Tablo 5 : Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları (Bağımsız t Testi)

Uzunluğu (mm)	Erkek		Kadın		P
	N	Ort±SS	N	Ort±SS	
20-29 Yaş	19	11,23±1,3	15	11,96±1,75	0,173
30-39 Yaş	19	11,79±2,19	21	11,78±1,83	0,994
40-49 Yaş	28	12,4±2,56	24	11,69±2,02	0,278
50-59 Yaş	9	11,98±1,62	12	11,95±2,03	0,970
60-69 Yaş	-	-	3	11,63±3,69	-

Kadın ve erkek hastaların yaş aralığına göre kanal yüzey alanı değerlerinin bağımsız t testi ile karşılaştırılmasında, 20-29 yaş arası 19 erkek hastanın nazolakrimal kanal uzunluğu 11,23mm iken 15 kadın hastanın NLK uzunluğu 11,96mm ölçülmüştür. 30-39 yaş arası 19 erkek hastanın NLK uzunluğu 11,79mm iken 21 kadın hastanın NLK uzunluğu 11,78mm ölçülmüştür. 40-49 yaş arası 28 erkek hastanın NLK uzunluğu 12,4mm iken 24 kadın hastanın NLK uzunluğu 11,69mm ölçülmüştür. 50-59 yaş 9 erkek hastanın NLK uzunluğu 11,95mm iken 12 kadın hastanın NLK yüzey alanı 11,95mm ölçülmüştür. 60-69 yaş arası erkek hasta bulunmazken 3 kadın hastanın NLK uzunluğu 11,63mm ölçülmüştür.

Tablo 6 : Erkek hastaların Yaş gruplarının Hacim (mm³), Yüzey (mm²) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA)

Erkek	N	Hacim (mm ³)	Yüzey (mm ²)	Uzunluğu (mm)
20-29 Yaş	19	467,37±44,66	568,44±49,11	11,23±1,3
30-39 Yaş	19	465,69±73,08	591,72±89,93	11,79±2,19
40-49 Yaş	28	470,62±51,97	573,59±55,33	12,4±2,56
50-59 Yaş	9	433,48±36,83	569,45±50,24	11,98±1,62
p		0,362	0,675	0,323

Tablo 6’da araştırmaya katılan erkek hastaların nazolakrimal kanalın hacim , yüzey ve uzunluk değerlerinin ortalamalarının hastaların yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir.

Erkek hastaların 20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş ve 50-59 yaş gruplarının hacim, yüzey alanı ve uzunluk ortalamaları ayrı ayrı incelendiğinde arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 7 : Kadın hastaların Yaş gruplarının Hacim (mm³), Yüzey (mm²) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA)

Kadın	N	Hacim (mm ³)	Yüzey (mm ²)	Uzunluğu (mm)
20-29 Yaş	15	483,13±58,53	570,32±68,52	11,96±1,75
30-39 Yaş	21	437,63±53,45	563,55±55,1	11,78±1,83
40-49 Yaş	24	453,78±54,87	564,66±62,65	11,69±2,02
50-59 Yaş	12	463,06±64,86	576,4±64,18	11,95±2,03
60-69 Yaş	3	472,23±72,26	612,34±18,12	11,63±3,69
p		0,219	0,741	0,992

Tablo 7’de araştırmaya katılan kadın hastaların buldukları yaş gruplarına göre nazolakrimal kanalın hacim , yüzey ve uzunluk ortalamalarının aralarında fark olup olmadığı incelenmiştir.

Kadın hastaların 20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş, 50-59 yaş ve 60-69 yaş gruplarının hacim, yüzey alanı ve uzunluk ortalamaları ayrı ayrı incelendiğinde arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 8 : Erkek ve Kadın hastaların Yaş gruplarına göre Hacim (mm³), Yüzey (mm²) ve Uzunluğu (mm) karşılaştırmaları

	Erkek		Kadın		p
	N	Ort±SS	N	Ort±SS	
Hacim (mm³)	20-29 Yaş	19 467,37±44,66	15 483,13±58,53	0,380	
	30-39 Yaş	19 465,69±73,08	21 437,63±53,45	0,171	
	40-49 Yaş	28 470,62±51,97	24 453,78±54,87	0,262	
	50-59 Yaş	9 433,48±36,83	12 463,06±64,86	0,236	
	60-69 Yaş	- -	3 472,23±72,26	-	
	20-29 Yaş	19 568,44±49,11	15 570,32±68,52	0,927	
Yüzey (mm²)	30-39 Yaş	19 591,72±89,93	21 563,55±55,1	0,235	
	40-49 Yaş	28 573,59±55,33	24 564,66±62,65	0,588	
	50-59 Yaş	9 569,45±50,24	12 576,4±64,18	0,791	
	60-69 Yaş	- -	3 612,34±18,12	-	
	20-29 Yaş	19 11,23±1,3	15 11,96±1,75	0,173	
	30-39 Yaş	19 11,79±2,19	21 11,78±1,83	0,994	
Uzunluğu (mm)	40-49 Yaş	28 12,4±2,56	24 11,69±2,02	0,278	
	50-59 Yaş	9 11,98±1,62	12 11,95±2,03	0,970	
	60-69 Yaş	- -	3 11,63±3,69	-	

Hastaların nazolakrimal kanal değerlerinin cinsiyete göre fark olup olmadığı incelendiğinde;

Erkek ve kadın hastaların 20-29 yaş grubu (p=0,380), 30-39 yaş grubu (p=0,171), 40-49 yaş grubu (p=0,262), 50-59 yaş grubu (p=0,236), **hacim (mm³)** ayrı ayrı incelendiğinde ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir

Erkek ve kadın hastaların 20-29 yaş grubu (p=0,927), 30-39 yaş grubu (p=0,235), 40-49 yaş grubu (p=0,588), 50-59 yaş grubu (p=0,791), ayrı ayrı incelendiğinde **yüzey (mm²)** ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Erkek ve kadın hastaların 20-29 yaş grubu (p=0,173), 30-39 yaş grubu (p=0,994), 40-49 yaş grubu (p=0,278) ve 50-59 yaş grubu (p=0,970) ayrı ayrı incelendiğinde **uzunluğu (mm)** ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir

Tablo 9 : Erkek ve Kadın hastaların Yaş ve Hacim (mm³), Yüzey (mm²) ve Uzunluğu (mm) Ortalama,SS, Minimum,maksimum ve %95 Güven aralığı sınırları

				%95 Güven Aralığı			
		N		Alt Sınır	Üst Sınır	Min.	Max.
Hacim (mm ³)	20-29 Yaş	19	467,37±44,66	445,85	488,90	406,80	543,44
	30-39 Yaş	19	465,69±73,08	430,46	500,91	350,49	659,43
	40-49 Yaş	28	470,62±51,97	450,47	490,77	361,24	608,90
	50-59 Yaş	9	433,48±36,83	405,17	461,79	389,56	502,13
	Total	75	464,09±55,23	451,38	476,80	350,49	659,43
	20-29 Yaş	19	568,44±49,11	544,77	592,11	500,35	651,43
Yüzey (mm ²)	30-39 Yaş	19	591,72±89,93	548,37	635,07	487,12	845,30
	40-49 Yaş	28	573,59±55,33	552,13	595,04	502,15	730,20
	50-59 Yaş	9	569,45±50,24	530,83	608,06	506,47	650,55
	Total	75	576,38±63,48	561,78	590,99	487,12	845,30
	20-29 Yaş	19	11,23±1,3	10,60	11,86	9,04	13,29
	30-39 Yaş	19	11,79±2,19	10,73	12,85	8,05	17,45
Uzunluğu (mm)	40-49 Yaş	28	12,4±2,56	11,41	13,39	8,20	18,27
	50-59 Yaş	9	11,98±1,62	10,74	13,23	10,15	15,74
	Total	75	11,9±2,12	11,41	12,39	8,05	18,27
	20-29 Yaş	15	483,13±58,53	450,71	515,54	394,47	596,56
	30-39 Yaş	21	437,63±53,45	413,30	461,96	351,14	545,23
	40-49 Yaş	24	453,78±54,87	430,60	476,95	344,23	600,30
Hacim (mm ³)	50-59 Yaş	12	463,06±64,86	421,86	504,27	312,57	564,61
	60-69 Yaş	3	472,23±72,26	292,73	651,74	423,15	555,21
	Total						

Tablo 9 : Erkek ve Kadın hastaların Yaş ve Hacim (mm³), Yüzey (mm²) ve Uzunluğu (mm) Ortalama,SS, Minimum,maksimum ve %95 Güven aralığı sınırları (devam)

Yüzey (mm²)	Total	75	457,35±58,19	443,96	470,74	312,57	600,30
	20-29 Yaş	15	570,32±68,52	532,37	608,26	452,34	699,12
	30-39 Yaş	21	563,55±55,1	538,47	588,63	480,28	680,06
	40-49 Yaş	24	564,66±62,65	538,20	591,11	496,28	710,32
	50-59 Yaş	12	576,4±64,18	535,62	617,17	466,25	682,72
	60-69 Yaş	3	612,34±18,12	567,33	657,36	601,36	633,26
Uzunluğu (mm)	Total	75	569,26±60,41	555,37	583,16	452,34	710,32
	20-29 Yaş	15	11,96±1,75	10,99	12,93	9,54	16,96
	30-39 Yaş	21	11,78±1,83	10,95	12,62	9,01	16,11
	40-49 Yaş	24	11,69±2,02	10,83	12,54	9,87	17,79
	50-59 Yaş	12	11,95±2,03	10,66	13,24	8,19	17,03
	60-69 Yaş	3	11,63±3,69	2,46	20,80	8,07	15,44
	Total	75	11,81±1,94	11,36	12,25	8,07	17,79

Tablo incelendiğinde araştırmaya katılan erkek ve kadın hastaların sağ ve sol nazolakrimal kanalın hacim , yüzeyleri ve uzunluklarına ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerlerini ile alt ve üst sınır değerlerini göstermektedir.

Araştırmaya katılan erkek hastaların nazolakrimal kanal hacmi ortalamaları yaş gruplarına göre incelendiğinde 40-49 yaş grubu hastaların en yüksek ortalamaya sahip olduğu, en küçüğü ise 50-59 yaş grubu hastaların sahip olduğu anlaşılmıştır. Hastaların nazolakrimal kanal yüzey alanları incelendiğinde en yüksek ortalama 30-39 yaş grubu hastalarda olduğu saptanırken , en küçük ortalama ise 20-29 yaş grubu hastada saptanmıştır. Yine erkek hastaların nazolakrimal kanal uzunluk

ortalamları değerlendirildiğinde en yüksek ortalama 40-49 yaş grubu hasta da , en küçüğü ise 20-29 yaş grubunda olduğu anlaşılmıştır.

Kadın hastalarda yapılan araştırmada ise nazolakrimal kanal hacim ortalamaları yaş gruplarına göre incelendiğinde 20-29 yaş grubu hastaların en yüksek ortalamaya sahipken , en küçük ortalama ise 30-39 yaş grubu hastalardır.hastaların nazolakrimal kanal yüzey ortalamaları incelendiğinde en yüksek ortalama 60-69 yaş grubu hastalarda , en küçüğü ise 30-39 yaş grubu hastalarda olduğu görülmüştür. Yine kadın hastaların kanal uzunluk ortalamalarına bakıldığında en yüksek ortalama 20-29 yaş grubunda, en küçük ortalama ise 60-69 yaş grubu hastalarda olduğu anlaşılmıştır.

7.TARTIŞMA:

Nazolakrimal kanalın morfolojik değişikliklerinin incelenmesinde, kanal ve kese hastalıklarda ve tıkanıklarında , nazolakrimal kanala uygulanan tedavilerde ve takibinde yıllar içinde birçok görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır. Lakrimal sistemin radyolojik değerlendirilmesinde son 40 yılda gelişme olmuştur. Düz filmde X-ray dakriyosistografi, dakriyosintigrafi, bilgisayar tomografi (BT), kombine BT - DSG ve magnetik rezonans (MR)'a kadar değişik incelemeler vardır. Dakriyosistografi, lakrimal sistem anatomisini göstermede ve gözyaşı yollarındaki tıkanıklığı lokalize etmede oldukça yararlıdır (Woog JJ. ve ark. 2004).

Dakriyosistografiyi ilk kez Ewing tarafından 1909'da tanımlandı. DSG'de yağ bazlı kontrast ajanlar (Lipiodol) başlangıçta kullanılmıştır ve kullanılmaktadır. Günümüzde su bazlı iyotlandırılmış kontrast maddeler veya noniyonik kontrast maddeler kullanılmaktadır. Dakriyosintigrafi radyoaktif maddenin gözyaşı ile kanaliküllere, lakrimal keseye, nazolakrimal kanala ve buruna geçişini gösteren

radyonüklid bir yöntemdir. İlk olarak 1972’de Carlton ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır. Kanaliküler fonksiyonlar ve lakrimal pompalama mekanizması için oldukça duyarlıdır (Jaeger ve ark.). Dakriyosintigrafinin lakrimal sistem patolojilerinde iyi bir tanı yöntemi olduğunu savunmuşlardır (Tasman W, ve ark. 2002).

DVT kullanılmaya başlaması ile BT dental alanda daha da azalmaya başladı. 3DVT, yıllar içinde daha kolay ulaşılabilir hale gelmesi, üstün görüntüleme özelliği, çözünürlüğünün yüksekliği, sonuç güvenirliliği ve minimal distorsiyona maruz kalması gibi avantajlarıyla kullanımları hızla yaygınlaşmıştır (Tecco ve ark., 2010).

Son dönemlerde nazolakrimal kanal tıkanıklarının teşhis ve tedavisinde, nazolakrimal kanal morfolojik varyasyonların incelenmesinde yaygınlaşmıştır. Yaptığımız çalışmada da, nazolakrimal kanalın hacim, yüzey alını ve uzunluk varyasyonları değerlendirirken, dental volumetrik tomografinin bize doğru bir yöntem olduğunu kanıtlamıştır.

Bir çalışmada değişik yaş grubundan 30 hastanın 60 nazolakrimal kanalı BT ile görüntülenmiştir. Ölçümler aynı kesitlerden ve en geniş izlenen imajlar üzerinden yapılmıştır. Nazolakrimal kanalda hava olduğu bazı durumlarda, bir sonraki kesitler dikkate alınmıştır. Sonuc olarak sağ ve sol taraflarda ölçüm değerlerinde belirgin fark saptanmamıştır. Hastaların 12 sinde sol , 10 unda sağ septum deviasyonu ortaya çıkmıştır. 8 hastada sağ maksiller kronik sinüzit, 2 hastada bilateral kronik sinüzit ile birlikte ethmoidit mevcuttur. 4 hastada üst konkalarda nazal konka bülloza varyasyonu saptandı.(Müjdat ve ark.2004).

Bizim çalışmamızda ise sağ ve sol nazolakrimal kanal boyutları ölçülmesine rağmen iki kanalın ortalama değeri alınarak değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmamızda deviasyona veya herhangi bir anomaliye rastlanmamıştır.

Nazolakrimal kanala yönelik kesit görüntüleme yöntemleri; yüksek çözünürlüklü DVT ve MR modalitelerini içermekte olup, kemik yapılara ait yüksek çözünürlük kapasitesi nedeniyle kontrastın kullanılmadığı incelemelerde DVT üstünlük sağlamaktadır (Allan EW, ve ark. 1997).

Ayrıca yapılan başka bir çalışmada göz yaşarması şikayeti ile gelen ve lakrimal drenaj sisteminde tıkanıklık saptanan hastalarda bilgisayarlı tomografik dakriyosistografinin önemi araştırılmıştır. Ve buna göre Bilgisayarlı tomografik dakriyosistografi ile değişik düzeylerde lakrimal drenaj sistemi tıkanıklıkları başarı ile saptandı. Bu tıkanıklıklar lakrimal kese girişinde, kese veya nazolakrimal kanal birleşim yerinde, nazolakrimal kanal içerisinde ve nazolakrimal kanal sonunda olduğu bildirilmiştir. Punktumların distalindeki lakrimal drenaj sisteminin tıkanıklıklarının görüntülenmesinde altın standart görüntüleme yöntemi sayısal çıkartma ile birlikte uygulanan dijital dakriyosistografidir (Metson R, ve ark. 1994).

Ancak bu teknik çevre dokularda eşlik eden patolojilerin görüntülenmesinde yetersizdir. Standart BT ise LDS'nin kemik yapılarının görüntülenmesinde mükemmel sonuç verir. Ancak BT-dakriyosistografinin önemli bir dezavantajının , radyasyona en hassas dokulardan biri olan lensin iyonizan radyasyona maruz kalmasına neden olmasıdır (Goldberg RA, ve ark. 1993).

Bir başka çalışmada Doğumsal nazolakrimal kanal tıkanıklığında (DNLKT) sondalamanın yaş gruplarına göre başarısını araştırmıştır ve sondalama işlemi doğumsal nazolakrimal kanal tıkanıklığında standart terapötik bir yöntemdir. Ancak optimal zamanlama konusu günümüzde halen tartışmalıdır. Sonuç olarak sondalama işlemi günümüzde doğumsal nazolakrimal kanal tıkanıklığı olan çocuklarda, genel anestezi altında uygulaması güvenli, etkin primer cerrahi yöntemdir. Basınçlı lavaj, sondalama ve silikon tüp entübasyonu seçeneklerinin basamaklı olarak uygulanmasının başarıyı arttırdığı bazı çalışmalarda gösterilmiştir (Irfan S, ve ark. 1998).

Nazolakrimal kanal varyasyonlarının bilinmesi nazal kaviteye yönelik girişimlerde uygulanacak yaklaşımın belirlenmesinde önemli bir yer tutar. Mevcut görüntüleme yöntemlerinden Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile nazolakrimal kanal varyasyonları ayrıntılı olarak gösterilebilmektedir. Bu amaçla primer olarak nazal sorunu bulunmayan 30 hastada BT ile nazolakrimal kanal trasesi değerlendirildi. Nazal kanalın durumu, nazal septum ve komşu sinüslerdeki normal-patolojik değişiklikler arasındaki ilişkiler gösterilmeye çalışıldı. Sonuç olarak bilgisayarlı tomografinin nazolakrimal kanal trasesinin görüntülenmesinde etkin bir yöntem olduğu, kanal varyasyonları ile nazal kaviteyi ilgilendiren olası patolojilerin bir arada gösterilmesinde yararlı olduğu saptandı (Müjdat ve ark 2004).

Bir başka çalışmada ise nazolakrimal kanal, nazal kavite ve paranazal sinüslerin anatomik varyasyonlarını son yıllarda dişhekimliği radyolojisinde yer alan Dental Volumetrik Tomografi kullanarak değerlendirilmiştir. Buna göre BT sistemleri NK ve PNS görüntülenmesi açısından altın standart olarak kabul edilir. Konvansiyonel radyografiden üstündür, daha net ve detaylı bilgi sunar. Fakat göze ait lensler ve tiroid bezleri başlıca etkilenen yapılar olmak üzere yaydığı radyasyon dozunun fazla olması BT için önemli bir dezavantajdır. DVT sistemleri BT'ye göre daha düşük radyasyon dozu ve maliyete sahiptir. Karmaşık olmayan, basit bilgisayar programlarına sahip olup, aksiyal, sagittal ve koronal olmak üzere üç düzlemde de görüntü verme yanında oblik planar reformat, kurvatur planar reformat ve seri transplanar reformat görüntüleri de vermektedir (Woog JJ. Manual ve ark. 2004).

Maksillofasiyal alanı görüntülemek için dizayn edilmiş olup, çene ve kafatasının sert dokularını BT'ye göre daha iyi göstermektedir. DVT sistemleri günümüzde NK ve PNS görüntülenmesi için BT'ye alternatif olarak gösterilmektedir (Carlton WH ve ark.).

Başka bir çalışmada , 147 hastanın cinsiyet ayrımı yapmadan nazolakrimal drenaj sistemi bilgisayarlı tomografiden alınan aksiyel kesitler üzerinde değerlendirilmiştir. Nazolakrimal drenaj sistemi kese ve kanal olmak üzere ikiye ayrılarak uzunlukları incelemişler. Çıkan sonuca göre nazolakrimal kanal uzunluğu $11.2 \pm 2.6\text{mm}$ ve

nazolakrimal kese boyutu ise 11.8 ± 2.5 mm elde etmişler. Bu hasta gruplarından % 29.3' ü yani 43 hastada nazolakrimal kanalda hava boşlukları olduğu bildirilmiştir (R.Groell ve ark.1997).

Bizim çalışmamızda ise nazolakrimal kese araştırmaya dahil edilmemiştir. Ve çalışmamızda nazolakrimal kanal boyutu cinsiyete göre karşılaştırılmıştır. Erkekler de 11.9 ± 2.12 , kadınlarda ise 11.81 ± 1.94 bulunmuştur. Çalışmamızda nazolakrimal kanalın sınırları belirlenirken, superior sınırın referans noktası nazolakrimal kese ile kanalın birleşim yeri olarak belirlenmiştir. İnférieur referans noktası ise kanalın açıldığı inferior meatus'tur.

Nazolakrimal kanal hacim, uzunluk ve yüzey alanları ölçümleri sadece erişkin bireylerde değil aynı zamanda büyüme gelişim döneminde ve nazolakrimal kanal anomalisi veya hastalıkların araştırılmasında da kullanılmıştır (Eve E.Moscato 2010).

Yapılan bir çalışmada, nazolakrimal drenaj sistem anomalisi olmayan büyüme gelişim döneminde olan 38 hastada retrospektif olarak nazolakrimal kanalın boyu, anteroposterior ve transvers çapları değerlendirilmiştir. Hastaların yaşları 2 haftalık ile 34 aylıktır. Bilgisayarlı Tomografi, aksiyel kesitler üzerinde ölçülmüş. Çıkan sonuçlar gelişmekte olan maksilla ile nazolakrimal kanalın gelişimi arasındaki ilişki karşılaştırılmıştır. 2 haftalık ile 34 aylık nazolakrimal kanal gelişimi şu şekildedir (boyda 1.8 kat, anteroposterior çapta 1.4 kat ve hacimde 4.6 kat). Karşılaştırmaya sonucunda nazolakrimal kanal gelişimi ve çaplarındaki artış genellikle 6. ayında başladığını ve maksilla gelişimi ile doğru orantılı olduğunu bulmuşlar (Eve E.Moscato ve ark.2010).

Başka bir çalışmada, nazolakrimal kanalın standart genişliğini ve şeklini belirlemek için 950 hastadan paranazal bilgisayarlı tomografi çekilmiş. Kronal kesitler üzerinde ölçümler yapılmış. NLK'nın üst ve alt uçlarındaki çaplar ölçülmüş ve ayrıca bazı anomalilere de rastlanmış. Ortalama çaplar sırasıyla sağ ve sol tarafta $4.8 \pm 1,2$ mm ve $4.7 \pm 1,1$ mm ölçülmüş. Sağ ve sol taraflar, üst ve alt bölümler veya erkekler ve kadınlar arasında ortalama NLK çapında farklılık bulunulmamış. Fakat

iki vakada NLK'nın alt bölümünde anormal genişlemeye rastlanmıştır. Anormal genişlemenin çapı üst bölümlerin çaplarının iki veya üç katı kadar olduğunu saptanmıştır (A.Siricki ve ark. 2001).

Yapılan başka bir çalışmada kadavralar üzerinde endonazal işaret noktalarının güvenilirliği ve nazolakrimal kesenin anatomik lokalizasyonunun varyasyonları araştırılmıştır. %10'luk formaldehit solusyonu ile fikse edilmiş 20 erişkin sagittal baş kesiti (12'si sağ, 8'i sol olmak üzere) incelendi. Daha sonra unsinat proses arka kenarı kaldırılarak maksiller sinus ostiumu ortaya kondu ve tüm komşuluklar değerlendirildi. Lakrimal kesenin boyu $12,76 \pm 2,25$ mm ve ön - arka genişliği $7,62 \pm 1,46$ mm olarak saptandı. Lakrimal kese her zaman standart bir yerde değildir. Başta orta konka aksillası olmak üzere, maksiler hat, unsinat proses gibi birçok anatomik işaretler kullanılarak lakrimal kesenin topografik lokalizasyonu tahmin edilmeli ve bunun ardından mukozal insizyon, dekolasyonun yapılması gerekmektedir. En uygun mukozal insizyon, orta konka aksillasının 8-9mm önüne ve aynı miktarda superioruna uzanan bir insizyondur (Ganesh Kumar ve ark.2009).

Yapılan bir çalışmada Le Fort I Osteotomisini takip eden iki epifa olgusu araştırılmıştır. Bu iki vakada hastaların daha önce kozmetik amaçlı çift çene cerrahi operasyon geçirdiği ve operasyon sonrası epifora başladığı öğrenilmiştir. Çift çene ameliyatı sırasında lakrimal sistemin kemik yapılarına olan iyatrojenik yaralanmalar bilgisayarlı tomografi ile teyit edilmiştir. Osteotomi hattı burun tabanının hemen üstünde bulunmuştur ve aşırı derecede yüksek görünmemektedir; Vidalar görselleştirildi ve kabul edilebilir uzunlukta ve ideal derinliklere yerleştirildiği saptanmıştır. Bu bulgulara dayanarak çift çene ameliyatı sırasında NL kanal etrafındaki yumuşak doku hasarının epiforaya neden olduğu saptanmıştır (Jisung Kim ve ark.2014).

Bizim çalışmamızın asıl amacı NLK morfolojisini belirlemek operasyon öncesi hekime doğru anatomik belgisine kavuşturmak ve bahsettiğimiz vakalardaki komplikasyonların önüne geçmektir.

Bir çalışmada, nazolakrimal kanal ile ilişkili olan gömüllü maksiller kanin dişler ve diş benzeri yapılar araştırılmış ve benzeri görülmeyen bir vakaya rastlanmıştır. Bu vakada gömüllü maksiller kanin dişin nazolakrimal kanal içinde olduğu sağtanmıştır. Bu araştırmanın görüntülenmesi, pre-post operasyon incelenmesi dental volumetrik tomografi kullanılarak yapılmıştır. Bu tarz vakalar ile ilgili DVT'nin avantajları ve önemi gün geçtikçe artmaktadır (P.Kosalagood ve ark. 2014).

Başka bir çalışmada yüksek midfasial osteotomilerin nazolakrimal sistem için güvenli olup olmadığını araştırmışlar. Zaman zaman yüksek Le Fort I, modifiye Le Fort II veya Le Fort III vakalarında nazolakrimal sistemde geçici veya kalıcı obstrüksiyona neden olduğu belgelenmiştir. Yüksek midfasial osteotomilerde NL kanal anatomisine çok az dikkat edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada 100 kuru kafatası üzerinde yüksek Le Fort I osteotomisi uygulanmış ve NL kanal ile ilişkisi araştırılmıştır. Çıkan sonuçlar yüksek Le Fort I osteotomi NL kanalın alt bölümün 5.2 ± 2.1 mm altında olduğunu saptanmıştır. öte yandan infraorbital foramenin altındaki Le Fort I osteotomiler, NL sistem açısından nispeten güvenilebilir prosedürlerdir (Zhiaho You ve ark. 1990).

NLK hacim, yüzey alanı ve varyasyonların ölçümleri sadece sağlıklı yetişkin bireylerde değil aynı zamanda büyüme gelişim döneminde ve NLK hastalıkların araştırılmasında da kullanılmıştır. Nazolakrimal kanal tıkanıklığı olan grup ile kontrol grubunu bilgisayarlı tomografi kullanarak karşılaştırmış ve sonuç olarak agger nazi hücre opasifikasyonu etmoidal opasifikasyon, ve nazal septum deviasyon insidansının nazolakrimal kanal tıkanıklığı olan grupta daha yüksek bildirilmiştir (Metson R, Woog JJ, ve ark).

Bahsedilen tüm çalışmalar, çalışmanın yapıldığı ülkenin hastaları üzerinden yapılmış ve incelenmiştir. Bu çalışmalarda hastalarının NLK hacimleri, yüzey alanları ve uzunlukları incelenmiş ve kendi aralarında karşılaştırılmıştır (Zhiaho You ve ark. 1990), (A.Siricki ve ark. 2001). Bizim çalışma ise Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi bölümüne gelen ve tamamen bağımsız nedenlerle 3DVT çektiren hastalar üzerinde yapılmıştır. Üniversitemize başvuran hastalardan 20-69 yaş aralığında bulunanların NLK incelenmiş, yaş grupları ve cinsiyet arası karşılaştırılma yapılmış ve gelen ortalamaları alınmıştır. Bu da üniversitemize başvuran değişik yaş gruplarındaki genç yetişkin bireylerden rasgele seçilenlerin NLK yüzey alanları, uzunlukları ve hacimlerinin (Morfometrik Index) NL kanalın değişik şekilleri arasında korelasyon kurulmasını sağlayacaktır.

NLK hacim, yüzey alanı, uzunluk ve varyasyonların araştırılması ve oluşan verilerin bölgedeki doğru anatomik bilgisine kavuşmamızı sağlayabilecektir, ayrıca yapılacak olan osteotomilerin öncesinde rehberlik görevi yapabilmektedir. Bizim çalışmanın sayısını daha da genişleterek devamı Türk toplumdaki NLK morfolojisi ve büyüme gelişim paterni ile ilgili önemli bilgiler sağlayabilecektir.

8. SONUÇ:

Bu çalışmada kullandığımız nazolakrimal kanal hacim, yüzey alanı ve uzunluk dataları tekrar kullanılabilir ve stabil olması, gelecekte bu dataların kullanımını uygun kılmaktadır.

Özet olarak, hastaların sağ ve sol NLK yüzey alanları, uzunlukları ve hacimleri yaşlara göre hiçbir zaman farklılık göstermemektedir. Her yaş grubunda erkek ve kadın hastaların NLK yüzey alanları, hacimleri ve uzunlukları birbirine yakın ortalamalara sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan sadece kadın veya erkek hastaların kendi yaş grupları içerisinde NLK hacim, yüzey alanı ve uzunluk verileri incelendiğinde herhangi bir farklılık saptanmamıştır.

Yaptığımız çalışma ilerideki çalışmalar için temel teşkil eder nitelikte olacağı, ileride post operatif oluşan veya genel NLK sorunlarında hastaların mevcut

durumlarını karşılaştırabilmek için başlangıç değerleri olarak kullanılabilceği kanısındayız.

Bahsedilen durumlar sayesinde gelişen problemlerde geriye dönük bakıldığında başlangıç değerlerinden izlenen farklılıkların bir patolojiye yatkınlık oluşturup oluşturmadığına yönelik istatistiksel yatkınlık tahmini yapılabilme imkanı verebilecektir.

Benzer şekilde çalışma grubu genişletilmesi halinde Türk popülasyonu için istatistiksel verilere dayalı morfolojik normların belirlenmesi, cerrahi operasyon öncesi veya sonrası bize yardımcı olabilecek değerli bilgiler sunacaktır. Ayrıca yaptığımız çalışma 75'i erkek, 75' kadın hastanın NL kanalı görüntülememizi sağlamış ve 150 hastada da herhangi bir anomaliye karşılaşmamıştır. Bu da NLK doğumsal anomali oranının düşük olduğunu düşündürmektedir.

9. KAYNAKLAR

1. Casper DS, CHI TL, Trokel SL (1993) Orbital lacrimal system disorders. In: *Orbital diseases: imaging and analysis*. Thieme, Stuttgart New York, pp 277-304
2. Hafferl A, Thiet W (1969) Tr~enapparat. In: *Lehrbuch der Topographischen Anatomie, 3rd*
3. edn. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp 117-122
4. Hurwitz JJ (1996) Diseases of the sac and duct. In: *The lacrimal system*. Lippincott- Raven, Philadelphia, pp 117-138
5. Metson R, Woog JJ, Puliafito CA (1994) Endoscopic laser dacryocystorhinostomy Laryngoscope 104:269-274
6. Robinson R, Turner N, Brettle P, Chell PB, Chavda SV, Murray PI (1993) *The treatment of epiphora with balloon dacryosytoplasty*. Eye 7:687-690
7. Russet EJ, Czervionke L, Huckman M, Daniels D, McLachlan D (1985) CT of the inferomedial orbit and the lacrimal drainage apparatus: *normal and pathologic anatomy*. AJR 145:1147-1154
8. Allan EW, David MY, James EK, Jill AF, David WK: *Computed tomography in lacrimal outflow obstruction; Ophthalmology* 1997; 104: 676-682
9. Bremke ve ark.; Farman ve Scarfe, 2009; Mozzo ve ark., 1998; Patel ve ark., 2007
10. Wagner RS. Management of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Pediatr Ann* 2001;30:481-8
11. Yemişci M, Saygı S. Partial agenesis of the corpus callosum with partial seizures and bilateral congenital lacrimal duct atresia. *Eur J Peditarics* 2001;160:67-8
12. Zilelioglu G, Ugurbas SH. Konjenital lakrimal fistüller). *MN Ophthalmol* 2000;7:170-2).

13. Robb RM. Surgical Management of Congenital Obstruction of the Lacrimal Collecting System. In: Tasman W, Jaeger EA, eds. Duane's Ophthalmology, CD-ROM ed. Philadelphia: *Lippincott Williams & Wilkins Publishers*, 2002; chap. 105
14. Vanzielegem BD, Lemmerling MM, Vermeersch HF, et al. Imaging studies in the diagnostic workup of neonatal nasal obstruction. *J Comput Assist Tomogr* 2001;25:540-9
15. Mondino BJ, Brown SI. Hereditary congenital alacrima. *Arch Ophthalmol* 1976;94:1478-84
16. Chin-Sang H: Lacrimal scintillography, Doucet TW, Hurwitz JJ, *Advances and functional applications; Surv Ophthalmol* 1982; 27: 105-113
17. Doucet TW, Hurwitz JJ, Chin-Sang H: Lacrimal scintillography, *Advances and functional applications; Surv Ophthalmol* 1982; 27: 105-113
- Guzek JP, Clinical and radiologic testing in patients with epifora; *Ophthalmology* 1997 Ching AS, Hang TA, et al; 104: 1875-188
18. Irfan S, Cassels-Brown A, Nelson M: Comparasion between nasolacrimal syringing-probing, macrodacryocystography and surgical findings in the management of epifora; *Eye* 1998; 12: 197-202
19. Foster JA, Wulc AE Kalman JA,: Computed tomography in lacrimal outflow obstruction; *Ophthalmology* 1997; 104: 676-68
20. Golderg RA, Heinz GW, Chiu L: *Godolinium magnetic resonance imaging dacryocystography; Am J Ophthalmol* 1993; 115: 738-741
21. Ophthalmology, Kısım 98: Lakrimal boşaltım sistemi; Türkçe baskı, Hayat Tıp Kitapçılık, Yanoff M, Duker JS: 2004; 761-767
22. M, Duker Yanoff JS: Ophthalmology, Kısım 98: Lakrimal boşaltım sistemi; Türkçe baskı, Hayat Tıp Kitapçılık, 2004; 761-767

23. Allan EW, David MY, James EK, Jill AF, David WK: *Computed tomography in lacrimal outflow obstruction; Ophthalmology* 1997; 104: 676-682
24. Chau ve Fung, 2009; K., 2012; Manoj Kumar ve ark., 2011; Miracle ve Mukherji, 2009; *Palomo ve ark., 2006; S., 2010*
25. K., 2012; Manoj Kumar ve ark., 2011; Miracle ve Mukherji, 2009; *Palomo ve ark., 2006; S., 2010*
26. K., 2012; Manoj Kumar ve ark., 2011; Miracle ve Mukherji, 2009; Orhan ve ark., 2011; Patel ve ark., 2007; S., 2010; *Tyndall ve Rathore, 2008*
27. Freihofér HPM, Brouns JJA: Midfacial movement. *Oral and Maxillofac Surg Clin North Am* 2: 76 1, 1990
28. Sather AH, Keller EE: Quadrangular Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 48:2, 1990
29. Nesi FA, Della Rocca RC, Lisman RD: Anatomy of ocular ad- nexa and orbit, in Smith BC (ed): *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*, vol 1. St Louis, MO. Mosby, 1987. pp 15-74
30. Della Rocca RC, Lemke N: Surgery of the Eyelids and Orbit: *An Anatomical Approach. Norwalk, CT, Appleton & Lance*, 1990, pp 96-135
31. Zide BM, Jelks GW: *Surgical Anatomy of the Orbit*. New York, NY, Raven Press, 1985. pp 33-39
32. Shao XQ: Determination of skeleton age and sex, in Shao XQ (ed): *Human Body Measurement. Shanghai, Shanghai Dic- tionary*, 1985. pp 34-567
33. Wagner rS. Management of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Pediatr Ann* 2001;30:481-8.
34. American Academy of Ophthalmology staff. Orbit, Eyelids and lacrimal system. Vol. 7. San Francisco, CA: *American Academy of Ophthalmology*, 1996

35. APaydın C, Aydın P, Anatomi. In: Akova YA, eds. *Temel Göz Hastalıkları, 1 ed. Ankara: Güneş Kitapevi, 2001; chap.*
36. N. Lakrimal Sistem. In: Sezen F (çeviri editörü), ed. *Göz hastalıkları el Kitabı - Atlas, 1 ed. Ankara: Palme Yayıncılık, 2001; chap. 3*
37. Ovalı T. Fizyoloji. In: AYdın P, Akova YA, eds. *Temel Göz Hastalıkları, 1 ed. Ankara: Güneş Kitapevi, 2001; chap.3*
38. DUman S. Lakrimal sistem Hastalıkları. In: Aydın P, Akova YA, eds. *Temel Göz Hastalıkları, 1 ed. Ankara: Güneş Kitapevi, 2001; chap. 20.*
39. Ugurbas SH, ZilElioglu G. Konjenital lakrimal fistüller. *MN Ophthalmol* 2000;7:170-2.
40. Little C, Mintz S, Ettinger AC: The distal lacrimal ductal system and traumatic epiphora. *Int J Oral Maxillofac Surg* 20:31, 1991
41. Schaefer JP: Types of ostia nasolacrimaha in man and their genetic significance. *Am J Anat* 13: 183, 19 12
42. Brusati R, Sesenna E, Raffaini M: On the feasibility of intraoral maxillo-malar osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 17: 110, 1989
43. Epker BN, Wolford LM: Middle-third facial osteotomies: their use in the correction of acquired and developmental dento- facial and cranial deformities. *J Oral Surg* 33:491, 1975 Keller EE, Sather AH: *Intraoral quadrangular Le Fort II osteotomy. J Oral Maxillofac Surg* 45:223, 1987
44. Kufner J: Four-year experience with major maxillary osteotomy for retrusion. *J Oral Surg* 29:549, 197 1
45. Obwegeser HL: Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae, the "dish-face" deformity. *Plast Reconstr Surg* 43: 351, 1969
46. Lang J: Clinical Anatomy of the Nose, Nasal Cavity and Paranasal Sinuses (Stell PM, translator). *New York, NY, Thieme Medical Publishers Inc, 1989*

47. MacEwen CJ, Young JD. Epiphora during the first year of life. *Eye (Lond)* 1991;5;596-600.
48. Peterson RA, Robb RM. The natural course of congenital obstruction of the nasolacrimal duct. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1978;15;246-50.
49. Katowitz JA, Welsh MG. Timing of initial probing and irrigation in congenital nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 1987;94:698-705
50. Sevel D. Development and congenital abnormalities of the nasolacrimal apparatus *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1981;18;13-9
51. Thiery JP, Sleeman JP. *Complex networks orchestrate epithelial-mesenchymal transitions. Nat Rev Mol Cell Biol* 2006;7:131-42
52. Moore KI (1988) Branchial apparatus and head and neck. In *Essentials of Human Embryology. Blackwell Scientific Publications, Toronto*, pp 82-83
53. Moore KI, Persaud TVN (1993) The branchial or pharyngeal apparatus. In *Before we are Born. Essentials of Embryology and Birth Defects. 4th edition, WB Saunders Co, Philadelphia*, pp 168-171
54. Post RH (1969) Tear duct size differences of age, sex and race. *Am J Phys Anthropol* 30 85-88
55. Rheeman CH, Meyer DR (1998) Enlargement of the nasolacrimal canal in the absence of neoplasia. *Ophthalmology* 105 1498-1503
64. Sadler TW (1985) *Langman's Medical Embryology. 5th edition, Williams & Wilkins, Baltimore*, p 297
65. Whitnall SE (1921) The anatomy of the human orbit and accessory organs of vision. *H. Frowde, Hodder & Stoughton, part 1, chap. 5. Oxford Medical Publication, London*

66. Zinreich SJ, Dolan KD (1993) Radiology of the nasal cavity and paranasal sinuses. In *Otolaryngology and Head and Neck Surgery, Cummings CW ed, 2nd edition. Mosby Year Book, St. Louis*, p 912
67. Groell R, Schaffler GJ, Uggowitz M, Szolar DH, Muellner K (1997) *CT anatomy of the nasolacrimal sac and duct. Surg Radiol Anat* 19 189-191
68. Groessl SA, Sires BS, Lemke BN (1997) *An anatomical basis for primary acquired nasolacrimal duct obstruction. Arch Ophthalmol* 115 71-74
69. Larsen WJ (1993) Development of the head and neck. In *Human Embryology, Churchill Livingstone, New York*, pp 325-329
70. Harris GJ, Fuerste FH. Lacrimal intubation in the primary repair of midfacial fractures. *Ophthalmology* 1987;94(3):242-7.
71. Osguthorpe JD, Hoang G. Nasolacrimal injuries. Evaluation and management. *Otolaryngol Clin North Am* 1991;24(1):59-78.
72. Becelli R, Renzi G, Mannino G, Cerulli G, Iannetti G. Posttraumatic obstruction of lacrimal pathways: a retrospective analysis of 58 consecutive naso-orbitoethmoid fractures. *J Craniofac Surg* 2004; 15(1):29-33.
73. Little C, Mintz S, Ettinger AC. The distal lacrimal ductal system and traumatic epiphora. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991;20(1):31-5.
74. Dutton JJ, White JJ. Imaging and clinical evaluation of the lacrimal drainage system. In: Cohen AJ, Mercandetti M, Brazzo BG, editors. *The Lacrimal System-Diagnosis, Management and Surgery*. New York: Springer;2006. p.74-95.
75. Calhoun KH, Rotzler WH, Stiernberg CM. Surgical anatomy of the lateral nasal wall. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;102(2):156-60.

76. Lanigan DT, Romanchuk K, Olson CK. Ophthalmic complications associated with orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51(5):480-94.
77. Shoshani Y, Samet N, Ardekian L, Taicher S. Nasolacrimal duct injury after Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52(4):406-7.
78. Lanigan DT, Guest P. Alternative approaches to pterygomaxillary separation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993;22(3):131-8.
79. Tao S, Meyer DR, Simon JW, Zobal-Ratner J. Success of balloon catheter dilatation as a primary or secondary procedure for congenital nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 2002;109:2108-11.
80. Mullner K. Ritleng intubation set: a new system for lacrimal pathway intubation. *Ophthalmologica* 2000;214:237-9.
81. Pe MR, Langford JD, Linberg JV, et al. Ritleng intubation system for treatment of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Arch Ophthalmol* 1998;116:387-91.
82. Yazıcı B, Salkaya M, Özmen A, Ertürk H. Nazolakrimal kanal tıkanıklığında Ritleng yöntemiyle silikon entübasyon. *T Klin Oftalmoloji* 2002;11:86-92.
83. Migliori ME, Putterman AM. Silicone intubation for the treatment of congenital lacrimal duct obstruction: successful results removing the tubes after six weeks. *Ophthalmology* 1988;95:792-5.
84. Fişenk F, Apaydın C, Oğuz N. Endoskopik transnazal dakriyosistorinostomide bazı önemli anatomik uzaklıklar. *MN Ophthalmol* 2000;7:382-4.
85. Pamukçu K, Haznedaroğlu G, Andaç K, et al. Kесе içi tüp implantı ile dakriyosistorinostomi ameliyat sonuçları. In: Gücükoğlu A, Soylu T, eds. XIX. *Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi Bülteni*. İstanbul: Matbaa Tekn Basımevi, 1985.

86. Kaşkaloğlu M, Haznedaroğlu G. Konjenital nasolakrimal kanal tıkanıklıklarında hava ensüflasyonu. In: Haznedaroğlu G, Andaç K, Erbakan G, Menteş J, eds. XXI. *Ulusal Oftalmoloji Kongresi Bülteni*. İzmir: Karınca Matbaacılık, 1987.
87. Duffy MT. Advances in lacrimal surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11:352-6.
88. O'Donnell BA, Adenis JP, Linberg JV, et al. The failed probing. *Clin Experiment Ophthalmol* 2001;29:276-80.
89. Woog JJ, Kennedy RH, Custer PL, et al. Endonasal dacryocystorhinostomy: a report by the *American Academy of Ophthalmology*. *Ophthalmology* 2001;108:2369-77.
90. Doyle A, Russell J, O'Keefe M. Paediatric laser DCR. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:204-5.
91. Honda K, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K, Larheim TA. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: Diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2006; 35: 152-157
92. K. O. Dişhekimliğinde konik ışınli komputerize tomografinin yeri ve önemi. *Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*. 2012; 3: 6-17
93. Kamburoglu K, Murat S, Yüksel SP, Cebeci AR, Horasan S. Detection of vertical root fracture using cone-beam computerized tomography: an in vitro assessment. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2010; 109: 74-81
94. MacDonald-Jankowski DS, Orpe EC. Computed Tomography for oral and Maxillofacial Surgeons. Part 2: Cone-beam Computed Tomography. *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006; 18: 85-92

95. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2003; 96: 508-513
96. Manoj Kumar S, Mouli PEC, Kailasam S, Raghuram PH, Sateesh S, Karpagavalli S, Kailasam S. Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dentistry. *JIAOMR Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2011; 23: 593-597
97. McGurk S. Moore: Clinically Oriented Anatomy - 7th international ed. *Nursing Standard*. 2013; 28
98. Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J International Endodontic Journal*. 2007; 40: 818-830
99. Patel S, Pitt Ford T, Dawood A, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*. 2007; 40: 818-830
100. Pelinsari Lana J, Moura Rodrigues Carneiro P, de Carvalho Machado V, Eduardo Alencar de Souza P, Ricardo Manzi Fv, Campolina Rebello Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *CLR Clinical Oral Implants Research*. 2012; 23: 1398-1403
101. Quereshy FA, Savell TA, Palomo JM. Applications of Cone Beam Computed Tomography in the Practice of Oral and Maxillofacial Surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008; 66: 791-796
102. S. S. Dişhekimliğinde cone beam bilgisayarlı tomografi. *ADO Klinik Bilimleri Dergisi*. 2009; 3: 346-351

103. S. U. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics*. 2010; 1: 36-43
104. Shahbazian M, Jacobs R. Diagnostic value of 2D and 3D imaging in odontogenic maxillary sinusitis: a review of literature. *Journal of oral rehabilitation*. 2012; 39: 294-300
105. Silva IM, Freitas DQ, Ambrosano GM, BÚscolo FN, Almeida SM. Bone density: comparative evaluation of Hounsfield units in multislice and cone-beam computed tomography. *Brazilian oral research*. 2012; 26:
106. Elefteriadis JN, athanasiou AE. Evaluation of impacted canines by means of computeried tomography, *int J adult orthodon orthognath surg* 1996;11:257-64.
107. Ericson S, kurol J resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. *Am J ortho dentofacial orthop* 1988;94:503-13
108. Stewart JA heo G glover KE willaimson PC lam EW Major PW . factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillariy cannines. *Am J orthod dentofacial orthop* 2001;119:216-25
109. Flowers RS, Anderson R: Injury to the lacrimal apparatus during rhinoplasty. *Plast Reconst Surg* 42:577, 1968
110. Lam&en C, Lilja J: Nasolacrimal obstruction in craniofacial surgery. *Stand J Plast Reconstr Surg* 19:269, 1985 IO.
111. Osauthoroe JD. Calcaterra TC: Naolacrimal obstruction after maxillary sinus and rhinoplastic surgery. *Arch Otolaryngol* 105:264, 1979
112. Engzell U, Johnson G: Epiphora afler maxillary resection. *Acta Otolaryngol* 64:242, 1967

113. Abubaker AO, Sotereanos GC: Modified Le Fort I (maxillary-zygomatic) osteotomy: Rationale, basis, and surgical technique. *J Oral Maxillofac Surg* 49: 1089, 1991
114. Demas PN, Sotereanos GC: Incidence of nasolacrimal injury and turbinectomy-associated atrophic rhinitis with Le Fort I osteotomies. *J Craniomaxillofac Surg* 17: 116, 1989
115. Little C, Mintz S, Ettinger AC: The distal lacrimal ductal system and traumatic epiphora. *Int J Oral Maxillofac Surg* 20:31, 1991
116. Schaefer JP: Types of ostia nasolacrimalia in man and their genetic significance. *Am J Anat* 13: 183, 1912
117. Brusati R, Sesenna E, Raffaini M: On the feasibility of intraoral maxillo-malar osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 17: 110, 1989
118. Epker BN, Wolford LM: Middle-third facial osteotomies: their use in the correction of acquired and developmental dento-facial and cranial deformities. *J Oral Surg* 33:491, 1975
119. Keller EE, Sather AH: Intraoral quadrangular Le Fort II osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 45:223, 1987
120. Kufner J: Four-year experience with major maxillary osteotomy for retrusion. *J Oral Surg* 29:549, 1971
121. Obwegeser HL: Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae, the "dish-face" deformity. *Plast Reconstr Surg* 43: 351, 1969
122. Lang J: Clinical Anatomy of the Nose, Nasal Cavity and Paranasal Sinuses (Stell PM, translator). *New York, NY, Thieme Medical Publishers Inc*, 1989
123. Freihofer HPM, Brouns JJA: Midfacial movement. *Oral and Maxillofac Surg Clin North Am* 2:76 1, 1990

124. Keller EE, Sather AH: Quadrangular Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 48:2, 1990
125. Della Rocca RC, Nesi FA, Lisman RD: Anatomy of ocular adnexa and orbit, in Smith BC (ed): *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery, vol 1. St Louis, MO. Mosby, 1987. pp 15-74*
126. Lemke N, Della Rocca RC: *Surgery of the Eyelids and Orbit: An Anatomical Approach. Norwalk, CT, Appleton & Lance, 1990, pp 96-135*
127. Zide BM, Jelks GW: *Surgical Anatomy of the Orbit. New York, NY, Raven Press, 1985. pp 33-39*
128. Shao XQ: Determination of skeleton age and sex, in Shao XQ (ed): *Human Body Measurement. Shanghai, Shanghai Dictionary, 1985. pp 34-56*
129. Harris GJ, Fuerste FH. Lacrimal intubation in the primary repair of midfacial fractures. *Ophthalmology* 1987;94(3):242-7.
130. Osguthorpe JD, Hoang G. Nasolacrimal injuries. Evaluation and management. *Otolaryngol Clin North Am* 1991;24(1):59-78.
131. Becelli R, Renzi G, Mannino G, Cerulli G, Iannetti G. Posttraumatic obstruction of lacrimal pathways: a retrospective analysis of 58 consecutive naso-orbitoethmoid fractures. *J Craniofac Surg* 2004; 15(1):29-33.
132. Little C, Mintz S, Ettinger AC. The distal lacrimal ductal system and traumatic epiphora. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991;20(1):31-5.
133. Hartikainen J, Antila J, Varpula M, Puuka P, Seppa H, Grenman R, *Prospective randomized comparison of endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy . Laryngoscope. 1998;108:1861-1866.*

10. EKLER

EK-1: ETİK KURUL ONAY BELGESİ

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı : 10840098 – 108
Konu: Etik Kurulu Kararı

06/06/2014

Sayın Doç. Dr. Hasan GARİP

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Yetişkin Bireylerde Nazolakrimal Kanal Morfolojisinin ve Anatomik Varyasyonlarının CBCT (Cone Beam Computed Tomography) Yardımıyla İncelenmesi" isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.



Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

EK:
-Karar Formu (2 sayfa)

06/06/2014-İ.FİL 

Tel: (0216)681 51 37
Faks: (0212)531 75 55
E-mail: ilknurfil@medipol.edu.tr

Adres: Kavacık Mah. Ekinciler Cad.No:19,34810
Kavacık/BEYKOZ

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	22.05.2014		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	22.05.2014		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 99		Tarih: 06.06.2014			
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Tangül MÜDOK	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Berna EREN	Halk Sağlığı	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Emir YÜZBAŞIOĞLU	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. İknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Op. Dr. Muhammed Fatih EVCİMİK	Kulak-Burun Boğaz	Özel Nisa Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

* :Tezlisizlik Belgesi

ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARI

TOPLANTI TARİHİ : 06.08.2015
TOPLANTI SAATİ : 14:00
TOPLANTI NO : 2015 / 18

KARAR NO: 2015/18-10

Enstitümüz Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı doktora öğrencisi Sohrap POPAL'ın tez konusunun aşağıda belirtildiği şekilde kabul edilmesine oy birliği ile karar verildi.

Tez Başlığı : “Yetişkin Bireylerde Nazolakrimal Kanal Morfolojisinin ve Anatomik Varyasyonlarının Dental Volumetrik Tomografi Yardımıyla İncelenmesi”

ASLININ AYNIDIR

Ezgi KAYACAN
Enstitü Sekreteri



Marmara Üniversitesi Göztepe
Kampüsü Sağlık Bilimleri 0 (216) 418 00 69 (Faks)
Enstitüsü 34722 0 (216) 414 44 23
Kadıköy / İSTANBUL

saglik.ogrenci@marmara.edu.tr
<http://saglik.marmara.edu.tr>

Ayrıntılı bilgi için
Nermis MAKSUTOĞLU

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Adı	SOHRAB	Soyadı	POPAL
Doğum Yeri	KABİL, AFGANİSTAN	Doğum Tarihi	15.04.1985
Uyruğu	AFGANİSTAN	TC Kimlik No	99274042120
E-mail	sohrabniss@gmail.com	Tel	05073461295

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	GAZİ ÜNİVERSİTESİ DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ	2011
Lisans		
Lise	İNKALAB-E-İSLAMİ LİSESİ	2003

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi