

**MOHAMMAD Y. M. AL-
TALAHMA**

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

DOKTORA TEZİ

İSTANBUL-2018

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

(DOKTORA TEZİ)

**İNSANDA OKÜLER MOTOR SİNİRLERİN, EKSTRAOKÜLER
KASLARIN VE GANGLION CILIARE’NİN TOPOGRAFİSİ, SİNTOPİ VE
MORFOLOJİSİ: KADAVRA ÇALIŞMASI**

MOHAMMAD Y. M. AL-TALAHMA

**DANIŞMAN
PROF. DR. TANİA MARUR**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
ANATOMİ PROGRAMI**

İSTANBUL-2018

DOKTORA TEZİ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Programında Doktora öğrencisi Mohammad Y. M. AL-TALAHMA tarafından Prof. Dr. Tania MARUR'un danışmanlığında hazırlanan "**İnsanda Oküler Motor Sinirlerin, Ekstraoküler Kasların ve Ganglion Ciliare'nin Topografisi, Sintopi ve Morfolojisi: Kadavra Çalışması**" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 12/09/2018 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.



Jüri Başkanı

Prof. Dr. Fatma Güler KAHRAMAN YILDIRIM
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Jüri-Danışman

Prof. Dr. Tania MARUR
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Jüri

Prof. Dr. Oğuz TAŞKINALP
Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Jüri

Prof. Dr. Aydın ÖZBEK
İstinye Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Jüri

Doç. Dr. Mehmet ÜZEL
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı

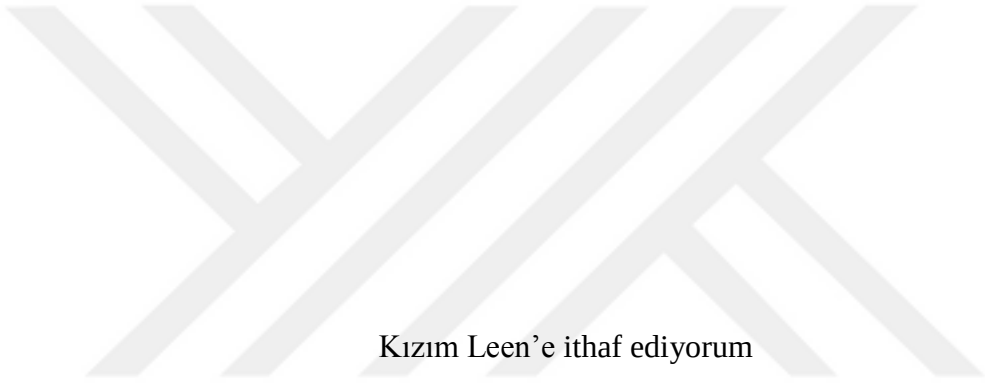
BEYAN

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

Mohammad Y. M. Al-TALAHMA



İTHAF



Kızım Leen'e ithaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Her şeyden önce doktora eğitimim boyunca engin bilgi birikimi ve kıymetli tecrübelerini paylaşıp, hiçbir zaman desteğini eksik etmeyen kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Tania MARUR'a yürekten müteşekkirim. Sonsuza kadar bu büyük akıl hocası ve araştırmacıya bana kattıklarından dolayı borçlu olacağım.

Çalışma sürem boyunca desteği, cesaretlendirmesi ve rehberliği için Sayın Prof. Dr. Fatma Güler YILDIRIM'a, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi öğretim üyeleri Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM, Prof. Dr. Kaya ÖZKUŞ, Prof. Dr. Ayşe Derya ERTEM, Prof. Dr. Yusuf Zeki YILDIZ, Prof. Dr. Ali İhsan SOYLUOĞLU, Prof. Dr. Şükrü Turan PEŞTEMALCI, Prof. Dr. Mahmut Ercan TANYELİ, Prof. Dr. Mehmet Selman DEMİRCİ, Doç. Dr. Mehmet ÜZEL ve Dr. Ahmet ERTAŞ'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bu tez çalışmasında özellikle bu tezin Türkçe'ye çevrilmesinde bana yardımcı olduğu için geleceğin hekimi Hüseyin GÜRLER'e derinden minnetlerimi sunarım. İlerisi için başarılı olacağına yürekten inandığım Hüseyin'in gelecekte basılacak kitapların üzerinde ismini görmekten mutluluk duyacağım.

Altınbaş Üniversitesi-Tıp Fakültesi'nde çalışan tüm meslektaşlarıma ve arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım. Dr. İlknur DURSUN, Dr. Samet UÇAK ve Zühtü KOCAOĞLU'na ihtiyaç duyduğum her anda, büyük bir sabırla verdikleri destekler için ayrıca teşekkürlerimi bir borç bilirim. Verilerin istatistiksel analizinde yardımlarından dolayı Dr. Cengiz BEŞOĞUL'a çok teşekkür ederim. Sizden biyoistatistik hakkında, gelecekte bana her zaman yardımcı olacak birçok şey öğrendim. Ayrıca çalışmanın tamamlanması sırasında bana herhangi bir şekilde destek veren herkese minnettarım.

Durmak bilmeyen destekleri ve duaları için sevgili aileme ne kadar teşekkür etsem azdır. Çalışmam boyunca ilgisini ve desteğini her daim yanımda hissettiğim ruh ikizim, ilham kaynağım sevgili eşim Dr. Linda ABUSALEH'e yürekten teşekkür ederim.

Mohammad AL-TALAHMA

İstanbul-2018

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	 ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	Xİİ
ÖZET	XVİV
ABSTRACT.....	XV
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1.Orbita	4
2.1.1.Orbitayı Oluşturan Kemikler, Orbitanın Sınırları ve Duvarları.....	4
2.1.2.Açıklıklar: Kanal, Fissür, Foramina ve Çentikler	6
2.1.2.1.Canalis opticus	6
2.1.2.2.Fissura orbitalis superior (FOS)	6
2.1.2.3.Fissura orbitalis inferior (FOI)	6
2.1.2.4.Foramen ethmoidale'ler (FE)	6
2.1.2.5.Cranio-orbital foramen	7
2.1.2.6.Incisura supraorbitalis	7
2.1.2.7.Foramen infraorbitale	7
2.1.2.8.Foramen rotundum, maksiller strut ve canalis pterygoideus	7
2.1.3.Periorbita	7
2.2.Göz Kapakları (Palpebrae), Glandula ve Apparatus Lacrimalis	8
2.2.1.Göz kapakları (palpebrae)	8
2.2.2.Apparatus lacrimalis	8
2.3.Bulbus Oculi (Göz Küresi)	9
2.4.Orbital Kaslar	9
2.4.1.Ekstraoküler Kaslar	9

2.4.1.1. Musculus levator palpebrae superioris	11
2.4.1.2. Musculi recti	11
2.4.1.3. Musculi obliqui	13
2.4.2. İntrensek Oküler Kaslar	14
2.5. Orbita'nın Sinirleri	14
2.5.1. Nervus opticus	15
2.5.2. Nervus oculomotorius	15
2.5.2.1. İntramesensefalik Segment	16
2.5.2.2. İntrakraniyal Segment	16
2.5.2.3. Fissural Segment	17
2.5.2.4. Orbital Segment	18
2.5.3. Nervus trochlearis	19
2.5.4. Nervus abducens	19
2.5.5. Nervus ophthalmicus ve dalları	20
2.5.5.1. Nervus frontalis	21
2.5.5.2. Nervus nasociliaris	21
2.5.5.3. Nervus lacrimalis	22
2.5.6. Ganglion ciliare	22
2.6. Orbita'nın Arteriyel Beslenmesi	23
2.7. Orbitanın Venleri	24
2.8. Orbita ve Yapılarının Embriyolojisi	25
2.9. Orbita ve Göz Anatomisinin Tarihi	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Çalışmanın Hedefleri	29
3.2. Yer	30
3.3. Materyal: İnsan Kadavrası	30
3.4. Diseksiyon Yöntemleri	31
3.4.1. Yaklaşım ve Yüzeysel Diseksiyon	31
3.4.2. Kemik Diseksiyonu	34
3.4.3. Derin Mikroskopik Diseksiyon	35
3.5. Ölçüm Metotları	37
3.5.1. Kasların Morfometrik Ölçüm Yöntemleri	37
3.5.2. Oküler Motor Sinirlerin Morfometrik Ölçümleri	40

3.5.2.1.Nervus oculomotorius ramus superior	40
3.5.2.2.Nervus oculomotorius ramus inferior	41
3.5.2.3.Nervus trochlearis	41
3.5.2.4.Nervus abducens	42
3.5.3 Ganglion Ciliare'nin Morfometrik Ölçümleri	42
3.6.İstatiksel Analiz	43
4. BULGULAR	44
4.1.Araştırmanın Basit Adımlarla Tanımı	44
4.2.Kasların Morfometrik Ölçümü	45
4.2.1.Ekstraoküler Kasların Uzunlukları	50
4.2.2.Ekstraoküler Kasların Genişlikleri	53
4.2.3.Ekstraoküler Kasların Kalınlıkları	58
4.2.4.Area Nervosa'nın Yeri	59
4.3.Oküler Motor Sinirlerin Morfometrik Ölçümleri	60
4.3.1.Oküler Motor Sinirlerin Uzunlukları	61
4.3.2.Oküler Motor Sinirlerin Genişlikleri	63
4.3.3.Oküler Motor Sinirlerin Kalınlıkları	64
4.3.4.Oküler Motor Sinirlerin Musküler Dallarının Sayısı	64
4.4.Sinirler	67
4.4.1.Nervus oculomotorius	67
4.4.1.1.Nervus oculomotorius ramus superior	67
4.4.1.2.Nervus oculomotorius ramus inferior	71
4.4.2.Nervus trochlearis	75
4.4.3.Nervus abducens	78
4.4.Ganglion Ciliare'nin Morfometrik Ölçümleri	79
5. TARTIŞMA	83
5.1.Kaslar	83
5.1.1.Ekstraoküler Kasların Uzunlukları	84
5.1.2.Ekstraoküler Kasların Genişlikleri ve Kalınlıkları	87
5.1.3.Area nervosa	92
5.1.4.Sağ ve Sol Ekstraoküler Kaslar Arasındaki Varyasyonlar	92
5.1.5.Anatomik Varyasyonlar	92
5.2.Sinirler	93

5.2.1.Nervus oculomotorius	94
5.2.2.Nervus trochlearis	97
5.2.3.Nervus abducens	98
5.2.3.Ganglion ciliare	99
KAYNAKLAR	102
FORMLAR	110
ETİK KURUL KARARI	121
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	123
ÖZGEÇMİŞ	124



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1: Kadavra seçiminde izlenen yolu gösteren tablo	44
Tablo 4-2: Ekstraoküler kasların uzunluğu ile ilgili tanımlayıcı istatistikler	51
Tablo 4-3: Sağ ve sol ekstraoküler kasların uzunlukları arasındaki istatistiksel farklılıklar	52
Tablo 4-4: Ekstraoküler kasların genişliğine dair istatistiksel veriler	54
Tablo 4-5: Ekstraoküler kasların kalınlığına ilişkin tanımlayıcı istatistikler	58
Tablo 4-6: Farklı noktalardaki ekstraoküler kasların kalınlığına ilişkin tanımlayıcı istatistikler	59
Tablo 4-7: Area nervosa'nın yeri ile ilgili istatistikler	60
Tablo 4-8: Oküler motor sinirlerin uzunluğu ile ilgili ölçü ve istatistikler	61
Tablo 4-9: Sağ ve sol oküler motor sinirler arasındaki uzunluk farkları ile ilgili istatistikler	62
Tablo 4-10: Oküler motor sinirlerin genişliği ile ilgili ölçü ve istatistikler	63
Tablo 4-11: Oküler motor sinirlerin kalınlığı ile ilgili ölçü ve istatistikler	64
Tablo 4-12: Oküler motor sinirlerin dalları ile ilgili tanımlayıcı istatistikler	65
Tablo 4.13: Ganglion ciliare'nin morfometrik ölçümleri	80
Tablo 5-1: Ekstraoküler kasların uzunluklarının (mm) literatürdeki sonuçlarla kıyaslaması	86
Tablo 5-2: Ekstraoküler kasların genişliklerinin (mm) literatürdeki çalışmalarla karşılaştırılması	90
Tablo 5-3: Ekstraoküler kasların genişliklerinin (mm) literatürdeki çalışmalarla karşılaştırılması	91

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1: Fossa cranii anterior ve media'ların anatomik landmarklarını gösteren intakt basis cranii interna:	32
Şekil 3-2: Cerrahi ve mikrocerrahi aletler:	33
Şekil 3-3: Diş mikromotoru:	33
Şekil 3-4: Ameliyat mikroskobu:	34
Şekil 3-5: Dijital kumpas	34
Şekil 3-6: Orbita tavanının açılması	35
Şekil 3-7: Rektus kaslarının uzunluklarını ölçmek için anatomik landmarklar	38
Şekil 3-8: M. levator palpebrae superioris'in uzunluğunu ölçmek için anatomik landmarklar	39
Şekil 3-9: Oblik kasların uzunluklarını ölçmek için anatomik landmarklar	39
Şekil 3-10: Ganglion ciliare ölçümleri için önemli landmarklar ve mesafeler	43
Şekil 4-1: Ekstraoküler kasların yeri (sağ orbita, üstten görünüm)	46
Şekil 4-2: Orbitadan çıkarılmış ekstraoküler kaslarla birlikte göz (sol göz, alttan görünüm) ...	47
Şekil 4-3: Rektus kasları	48
Şekil 4-4: Oblik kaslar	49
Şekil 4-5: M. levator palpebrae superioris.	49
Şekil 4-6: Rektus kaslarının şematik resmi	56
Şekil 4-7: Oblik kaslar ve m. levator palpebrae superioris'in şematik resmi	57
Şekil 4-8: M. rectus medialis'i innerve eden sinir dalları (sol orbita, üstten bakış)	65
Şekil 4-9: M. levator palpebrae superioris'e innerve eden perforan sinir dalları (sol orbita, superior açı)	66
Şekil 4-10: N. oculomotorius r. superior ve n. trochlearis dalları (sağ orbita, üstten bakış)	67
Şekil 4-11: Nervus oculomotorius r. superior (sağ orbita, üstten bakış)	68
Şekil 4-12: N. oculomotorius r. superior sağ ve sol orbitae, üstten bakış)	69
Şekil 4.13: N. oculomotorius r. superior ve 3 dallı patern (sağ ve sol orbita, üstten bakış)	70
Şekil 4.14: Nervus oculomotorius r. inferior ve dalları (sağ ve sol orbita)	72
Şekil 4.15: N. oculomotorius r. inferior'un m. rectus medialis dalı (sağ ve sol orbita, superomedialden görünüm)	73
Şekil 4-16: N. nasociliaris ve komşulukları. M.obliquus superior ve m. rectus medialis (sol orbita, superomedialden görünüm)	74
Şekil 4-17: N. trochlearis ve komşulukları (sol orbita, üstten bakış)	76
Şekil 4.18: N. trochlearis ve komşulukları (sol ve sağ orbita, üstten bakış)	77

Şekil 4.19: N. trochlearis iki gövdesi ile birlikte (sağ orbita, üstten bakış)	78
Şekil 4-20: N. abducens ve komşulukları (sağ orbita, üstten bakış)	79
Şekil 4.21: Ganglion ciliare şekli ve rengi	81
Şekil 4.22: Ganglion ciliare ve komşulukları (sol orbita)	81
Şekil 4.23: Ganglion ciliare ve komşulukları (sağ orbita, lateralden bakış)	82



SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

a.: Arteria

aa.: Arteriae

AL: Arteria lacrimalis

Ant: Anterior

AO: Arteria ophthalmica

ATC: Anulus tendineus communis

AST: Arteria supratrochlearis

BO: Bulbus oculi

BO: Pol Post: Bulbus oculi polus posterior

Dist: Distal

DistA: Distal anterior

DistP: Distal posterior

EOK: Ekstraoküler kaslar

FE: Foramen ethmoidale

FOI: Fissura orbitalis inferior

FOS: Fissura orbitalis superior

GL: Glandula lacrimalis

GC: Ganglion ciliare

II: Nervus opticus

IIIi1: Nervus oculomotorius ramus inferior (m. rectus medialis'e)

IIIi2: Nervus oculomotorius ramus inferior (m. rectus inferior'a)

IIIi3: Nervus oculomotorius ramus inferior (m. obliquus inferior'a)

IIIrs: Nervus oculomotorius ramus superior

IV: Nervus trochlearis

Lig.: Ligamentum

LPS: Musculus levator palpebrae superioris

m.: Musculus

mm.: Musculi

n.: Nervus

nn.: Nervi

nuc. : Nucleus

NEA: Nervus ethmoidalis anterior

NEP: Nervus ethmoidalis posterior

NF: Nervus frontalis

NFrm: Nervus frontalis ramus medialis

NFrl: Nervus frontalis ramus lateralis

NIT: Nervus infratrochlearis

NNC: Nervus nasociliaris

OI: Musculus obliquus inferior

OS: Musculus obliquus superior

Post: Posterior

Prok: Proksimal

r.: Ramus

rr.: Rami

RI: Musculus rectus inferior

RL: Musculus rectus lateralis

RM: Musculus rectus medialis

RS: Musculus rectus superior

v.: Vena

vv.: Venae

VI: Nervus abducens

VOI: Vena ophthalmica inferior

VOS: Vena ophthalmica superior

ÖZET

Talahma M. İnsanda oküler motor sinirlerin, ekstraoküler kasların ve ganglion ciliare'nin topografisi, sintopi ve morfolojisi: Kadavra çalışması. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul 2018.

Ekstraoküler kas morfolojisi ve komşu nörovasküler elemanlarla olan ilişkiler hakkındaki ayrıntılı bilgi, başarılı orbita cerrahisi için önemlidir. Bu çalışmada, ekstraoküler kasların ve oküler motor sinirlerin intraorbital kısmının morfometrik özelliklerinin ölçülmesi ve analiz edilmesi amaçlanmıştır. Özellikle, ganglion ciliare'nin yeri ve morfometrik özellikleri oküler motor sinirlerin dallanma paterni ve orbital sinir ve ekstraoküler kaslarla ilişkileri incelenmiştir.

Formaldehit ile tahnit edilmiş on iki orbita kullanılmıştır. Ekstraoküler kasların ortalama uzunlukları ve genişlikleri ölçülmüştür: m. levator palpebrae superioris ($42,98 \pm 4,45$; proks: $3,45 \pm 0,62$; mid: $7,04 \pm 1,69$; dist: $12,56 \pm 2,19$ mm), m. obliquus superioris ($54,31 \pm 2,02$; $4,20 \pm 0,69$ mm), m. rectus superior ($36,74 \pm 2,76$; $7,13 \pm 0,93$ mm), m. rectus inferior ($36,27 \pm 6,57$; $6,31 \pm 0,83$ mm), m. rectus medialis ($38,57 \pm 2,40$; $7,77 \pm 0,95$ mm), m. rectus lateralis ($37,66 \pm 3,10$; $7,53 \pm 1,36$ mm), ve m. obliquus inferior ($27,77 \pm 2,27$; proks: $3,87 \pm 1,61$; orta: $5,58 \pm 1,37$; dist: $5,71 \pm 1,44$ mm). Area nervosa, m. obliquus superior'un orbital yüzeyinde yer alırken diğer tüm ekstraoküler kasların oküler yüzeyinde arka veya orta üçte birlik kısımda yer almaktaydı.

Oküler motor sinirlerin ortalama±standart sapma uzunlukları, genişlikleri ve kalınlıkları ölçüldü: ramus superior n. oculomotorius ($18,48 \pm 4,53$; $1,13 \pm 0,21$; $0,58 \pm 0,16$ mm), m. rectus medialis'in siniri ($16,02 \pm 3,11$; $1,04 \pm 0,28$; $0,75 \pm 0,21$ mm), m. rectus inferior'un siniri ($13,88 \pm 2,56$; $1,17 \pm 0,26$; $0,74 \pm 0,25$ mm), m. obliquus inferior'un siniri ($36,41 \pm 3,23$; $0,98 \pm 0,29$; $0,62 \pm 0,20$ mm), n. trochlearis ($15,92 \pm 2,82$; $0,97 \pm 0,25$; $0,40 \pm 0,10$ mm), n. abducens ($14,17 \pm 3,70$; $1,26 \pm 0,38$; $0,58 \pm 0,15$) ve ganglion ciliare ($4,28 \pm 0,84$; $2,70 \pm 0,30$; $0,85 \pm 0,21$ mm). Bu çalışma sonucunda oküler motor sinir ve ekstraoküler kaslar için elde edilen detaylı ölçümler ve topografik ilişkiler güvenli orbita cerrahisi açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Orbita, oküler motor sinirler, ekstraoküler kaslar, ganglion ciliare, morfoloji.

ABSTRACT

Talahma M. Human ocular motor nerves, extraocular muscles and ciliary ganglion topography, syntopy and morphology: A cadaver study. İstanbul University, Cerrahpaşa Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Doctorate Thesis, İstanbul 2018.

Detailed knowledge of the extraocular muscles morphology and relationships with the adjoining neurovascular elements is important for successful orbital surgical outcomes. This study aimed to measure and analyze the morphometric characteristics of the extraocular muscles and the intraorbital part of the ocular motor nerves. In particular, the location and the morphometric characteristics of the ciliary ganglion, branching pattern of the ocular motor nerves and their relationships with the adjoining neural and muscular elements. Twelve formaldehyde embalmed orbitae were used.

Mean±SD of lengths and widths of the extraocular muscles: levator palpebrae superioris (42,98±4,45; prox: 3,45±0,62; mid:7,04±1,69; dist: 12,56±2,19 mm), superior oblique (54,31±2,02; 4,20±0,69 mm), superior rectus (36,74±2,76; 7,13±0,93 mm), inferior rectus (36,27±6,57; 6,31±0,83 mm), medial rectus (38,57±2,40; 7,77±0,95 mm), lateral rectus (37,66±3,10; 7,53± 1,36 mm), and inferior oblique (27,77±2,27; prox: 3,87±1,61; mid: 5,58±1,37; dist: 5,71±1,44 mm). The area nervosa was located on the posterior one third or the middle one third on the ocular surface of all extraocular muscles except for the obliquus superior where it was located on its orbital surface.

Mean±SD of lengths, widths and thicknesses of the ocular motor nerves: oculomotor nerve superior division (18,48±4,53; 1,13±0,21; 0,58±0,16 mm), nerve to medial rectus (16,02±3,11; 1,04±0,28; 0,75±0,21 mm), nerve to inferior rectus (13,88±2,56; 1,17±0,26; 0,74±0,25 mm), nerve to inferior oblique (36,41±3,23; 0,98±0,29; 0,62±0,20 mm), trochlear nerve (15,92±2,82; 0,97±0,25; 0,40±0,10 mm), abducens nerve (14,17± 3,70; 1,26± 0,38; 0,58±0,15), and ciliary ganglion (4.28±0.84; 2.70±0.30; 0.85± 0.21 mm). These results should be considered for safe orbital surgeries.

Key Words: Orbit, ocular motor nerves, extraocular muscles, ciliary ganglion, morphology.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Orbita (göz çukuru), oftalmoloji, nöroşirürji ve kulak burun boğaz gibi farklı uzmanlık alanlarına ait doku ve organların bulunduğu yerdir (1). Orbitada yer alan yapılara cerrahi yaklaşımdaki zorluk, nispeten küçük bir hacminin olması ve nörovasküler elemanların zenginliği ile ilişkilidir (1,2). Orbita yapılarındaki bozuklukların tedavisinde invazif uygulamalar ve orbitadaki hastalıkların tanısı, oküler damarların, sinirlerin, fasyaların, kasların ve kompartmanların anatomisi ile ilgili detaylı bilgi gerektirir (3,4).

Orbita'lar, neurocranium ve splanchoocranium arasında ve burun kökünün her iki tarafında sagittal düzleme simetrik olarak yerleşmiş iki boşluktur (1,5,6). Orbita iki bölüme ayrılır: ön bölüm göz küresini (bulbus oculi), arka bölüm ise kasları, damarları ve kasları innerve eden sinirleri içerir. Tüm yapılar orbitanın adipöz gövdesi olarak adlandırılan hücresel, yağlı bir matriksle desteklenir (7,9).

Orbita yedi ekstraoküler kas (EOK) içerir, göz kapağını hareket ettiren m. levator palpebrae superioris ve diğer altı kas göz hareketlerini kontrol eder: dördü rectus kası (m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus medialis ve m. rectus lateralis) ve ikisi de oblik kastır (m. obliquus superior ve m. obliquus inferior) (1, 4, 5). EOK pozisyon, orijin ve insersiyon yönünden büyük değişkenlik gösterir, bu nedenle göz kaslarının fonksiyonel bozuklukları yaygındır (10,11). Konjenital şaşılık vakalarının çoğu, kas ve tendon varyasyon ve anomalilerinden kaynaklanır (10,12). Birçok oftalmolojik cerrahi ve tanısal görüntüleme çalışmalarında EOK morfolojisi önemli bir rol oynamaktadır (22). Başarılı cerrahi sonuçlar için, uzunluk, genişlik, insersiyon noktası ve EOK arasındaki ilişkilerin ayrıntılı olarak anlaşılması önemlidir (22).

Göz çukurundaki kan damarlarının normal paterni çeşitli oftalmoloji ve anatomi kitaplarında belirtilmiştir (5,7,13). Orbita arterleri esas olarak arteria carotis interna'nın bir dalı olan a. ophthalmica'nın dallarından kaynaklanır (5,7,13). Orbitanın venöz sistemi yoğun, karmaşık, oldukça değişken ve kafa karıştırıcıdır (5,13). Orbitanın ana venleri v. ophthalmica superior ve inferior'dur (5,13,19). Arteriyel sistemde olduğu gibi venöz sistem için de orbita intrakraniyal ve ekstrakraniyal sistemler arasında bir anastomoz bölgesidir (13,19,20). Orbitanın venöz sistem ile sinirlerin intraorbital

kısımları arasındaki ilişki hakkında anatomik veriler literatürde yeterli bildirilmemiştir (19,20,21).

Orbita çeşitli fizyolojik fonksiyonların çok sayıdaki sinirlerini içerir. Bunlar: merkezi sinir sisteminin bir parçası olan nervus opticus, duyu siniri: nervus ophtalmicus, otonom merkez: ganglion ciliare (GC), üç oküler motor sinir: nervus oculomotorius, nervus trochlearis ve nervus abducens (1,5,7,14,32). Oküler motor sinirler topografik olarak intrakraniyal ve intraorbital bölüm olmak üzere ikiye ayrılır. N. oculomotorius ise iki dala ayrılarak fissura orbitalis superior'dan (FOS) orbitaya girer.

Nervus oculomotorius, m. obliquus superior ve m. rectus lateralis dışında tüm EOK'ları innerve eder (4,7,8,21). Ayrıca parasempatik motor innervasyonunu GC aracılığı ile intraoküler kaslara (m. ciliaris ve m. sphincter pupillae) verir (4,7,8,21). N. trochlearis orbitaya FOS'dan girer ve m. obliquus superior'u innerve eder (4,7,23,31). N. abducens FOS'un içyanında ilerler ve m. rectus lateralis'in innervasyonunu sağlar (25,24,26,27).

Orbita, sinir ve damar yapıları yönünden çok zengindir (1,13,18). Oküler motor sinirler ve bunlara eşlik eden yapılar, orbitanın cerrahi yaklaşımları sırasında yüksek yaralanma riski taşır (4,27). Bu nedenle, cerrahlar nörovasküler elemanların ve komşu yapıların hasar görmesini önlemek için orbitanın mikroanatomik yapılarını detaylı olarak bilmelidir (4,27). Oküler sinirlerin tanımlayıcı anatomisi literatürde bildirilmiştir (4). Ancak, çalışmaların çoğu sinirlerin intrakraniyal bölümünü ve arterlerle ilişkisini incelemiştir (4,18,25).

Kasların ve sinirlerin orbital kısım arasındaki ilişkiyle ilgili anatomik veriler literatürde 2010 yılına kadar nadiren bildirilmiştir (4). Taze kadavra kullanılarak sinirlerin ve kasların orbital kısım arasındaki ilişki üzerine sadece bir çalışma yapılmıştır (4). Önceki çalışmaların birçoğunda, orbitadaki oküler motor sinirlerin tümü ile ilgili ayrıntılı mikroanatomik ölçümler bulunmamaktadır (1,4,24,32). Oküler motor sinirler ve komşu yapılar arasındaki ilişkiyi anlamak, cerrahların güvenli bir ameliyat için hazırlanmasına yardımcı olacaktır (1,4,13,32). Özellikle, GC ameliyat sırasında bir landmark olabilir (4,28,29). M. obliquus inferior, n. oculomotorius ve nn. ciliares breves dallarını korumak için özel bir dikkat gösterilmelidir (4,30).

Mikrocerrahi girişimlerin geliştirilmesinden dolayı kraniyal sinirlerin mikrocerrahi ve morfometrik anatomik özellikleri ile ilgili detaylı çalışmalar yapılmıştır

(25). Literatürde oküler motor sinirlerinin intraorbital seyrinin topografisi, varyasyonları, mikrocerrahi ve morfometrik anatomik özellikleri üzerine yeterli çalışmaların yapılmadığı görülmüştür (4). Özellikle, ganglion ciliare'nin topografisi, mikrocerrahi anatomisi ve intraorbital sinirler ve yapılarla olan ilişkisi literatürde yeterli bir şekilde bildirilmemiştir (29).

Bu çalışmada, oküler motor sinirlerin topografisi, morfometrik anatomik ölçümleri, intraorbital dallanma paterni, mikrocerrahi anatomisi ve diğer nöral ve kas elemanları ile olan ilişkileri detaylı olarak incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı, orbitadaki oküler motor sinirler ve kaslar arasındaki ilişkiyi belgelemek, anatomik veriler sağlamak ve cerrahların önemli intraorbital yapılara zarar vermesini önlemek için orbitanın cerrahi yaklaşımlarına yardımcı bazı landmarklar tanımlamaktır. Ganglion ciliare için detaylı bir açıklama sunulmuştur.

Ekstraoküler kaslar cerrahide önemli referans noktasıdır ve şaşılık tedavisinde en sık cerrahi manipülasyon alanını temsil eder (33,34,35). Şaşılık tedavisi rezeksiyon, resesyon, tenektomi veya EOK transpozisyonu içerir. Bu ameliyatların komplikasyon riskleri vardır (36). Komplikasyonları en aza indirmek ve ilgili tıbbi inovasyonu geliştirmek için, EOK'nın morfolojisini, diğer yapılarla olan ilişkisini, uzunluk, genişlik ve bu kasların spesifik insersiyon noktasının ayrıntılı olarak anlaşılması gerekmektedir. (37).

Literatürde EOK'nın morfometrik ölçümlerine odaklanan sadece bir çalışma bulunmuştur. Yazarlar, EOK'nın morfolojisinin ve fonksiyonunun daha iyi anlaşılabilmesi için araştırmaların ve gözlemlerin sürdürülmesi gerektiğinin, aynı zamanda paralel olarak ilgili cerrahi tekniklerin ve prosedürlerin de teşvik edilmesinin önemli olduğu sonucuna varmışlardır (22). Bu çalışma, EOK'nın uzunluk, genişlik ve kalınlığı gibi özellikle morfometrik karakteristiklerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Her bir kasın area nervosa'sı ve kasa giren sinir liflerinin sayısı tespit edilmiştir. Ayrıca EOK'nın diğer yapılarla olan ilişkisi ve muhtemel anatomik varyasyonlar incelenmiş olup belgelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Orbita

Orbita, dört kenarlı düzensiz bir piramit şeklinde olan viscerocranium'da bulunan bir boşluktur (1,5,6,7,8). Her bir orbitanın foramen ve fissürlerle perforé olmuş, apeksi ve dört duvarı bulunmaktadır (5,6,8). Ayrıca ligamentlerin, kasların ve kapsüllerin bağlandığı çeşitli landmarklar mevcuttur. Tabanı anterolateral, apeksi ise posteromedial uzanmaktadır (1,5,8). Orbita göz kürelerini, kasları, sinirleri, damarları glandula lacrimalis'i ve apparatus lacrimalis'i içermektedir (1,7,8).

2.1.1.Orbitayı Oluşturan Kemikler, Orbitanın Sınırları ve Duvarları

Orbitanın dört duvarı yedi kemikten oluşmaktadır: os frontale, os zygomaticum, maxilla, os palatinum, os lacrimale, os ethmoidale ve os sphenoidale (1,6,8,40). Her iki orbita'nın longitudinal eksenleri aditus orbitae'nin ortasından canalis opticus'un ortasına doğru uzanır, her iki eksen de sella turcica bölgesinde buluşmaktadır (5,7). İki orbitanın medial duvarlarını oluşturan os ethmoidale'ler birbirine hemen hemen paralel olup aralarında yaklaşık 2,5 cm'lik bir mesafe vardır. Orbitanın lateral ve medial duvarlar arasında yaklaşık 45 derecelik bir açı bulunmaktadır (38). Orbitanın mediali burun boşluğunun lateral duvarı ile komşu olup, superiorunda fossa cranii anterior yer alır. Fossa temporalis laterisinde, sinus maxillaris'in tavanı ise orbitanın inferiorunda bulunmaktadır (6,38).

Orbitanın kenarlarından ölçülen yüksekliği yaklaşık 35 mm, genişliği ise 40mm' dir (40,42,43). Orbitanın en geniş çevresi orbital kenarların (margo orbitalis) iç kısmında saccus lacrimalis'tedir. Orbitanın medial kenarından apekse olan uzaklık yaklaşık 45 mm, lateral kenarından apekse olan uzunluk ise yaklaşık 1 cm daha kısadır (40,42,43).

Aditus orbitae yuvarlak köşeli dörtgen bir kontüre sahiptir (6,8). Üst kenar margo supraorbitalis ve processus zygomaticus ossis frontalis tarafından oluşturulur. Aditus'un mediali, os frontale'nin pars nasalis'i ve processus frontalis maxillae ile sınırlıdır. Inferioru, yani margo infraorbitalis maxilla ve os zygomaticum tarafından oluşturulur. Aditusun lateral sınırı da os zygomaticum'dur (6,8,40).

Orbitanın tavanı veya üst duvarı (*paries superior orbitae*) ince üçgen yapılı olup, orbital apekse doğru gittikçe daralmaktadır. Tavanı, *os frontale*'nin orbital kısmı ve arkada ise *ala minor ossis sphenoidalis* ile oluşur. Bu kemikler sutura *sphenofrontalis* olarak eklenir.

Fossa cranii anterior'un tabanı, orbita tavanlarının endokraniyal kısmını oluşturmaktadır. *Os frontale*'nin anterior kısmı, *os frontale*'nin *pars squamosa*'sına ve orbita tavanının arkasına kadar uzanabilen *sinus frontalis*'i içermektedir. *N. opticus* ve *a. ophthalmica*'nın geçtiği *canalis opticus*, *ala minor*'lerin kökünde bulunur. Üst duvarın alt yüzeyinde, lateral orbital açığa yakın *fossa glandulae lacrimalis* bulunmaktadır. *Fovea trochlearis* ve *spina trochlearis*, *os frontale*'nin orbital yüzeyinin anteromedial kısmında yer almaktadır (6,8,40).

Orbita'nın lateral duvarı (*paries lateralis orbitae*) arkada *ala major ossis sphenoidalis*'in orbital yüzeyi önde ise *os zygomaticum*'un orbital yüzeyi tarafından oluşturulur. Orbitanın üst duvarı lateral duvardan *os sphenoidale*'nin *ala major* ve *ala minor* arasında yer alan *fissura orbitalis superior* ile ayrılmıştır. *Os zygomaticum*'un orbital yüzeyi *foramen zygomaticoorbitale*'yi içermektedir (6,41).

Orbitanın alt duvarı veya tabanı (*paries inferior orbitae*), orbita duvarlarının anteroposterior yönünde en kısa olanıdır. Taban, çoğunlukla *maxilla*'nın orbital yüzeyinden oluşur. Bu duvar orbita boşluğunu *sinus maxillaris*'ten ayırmaktadır. *Os zygomaticum* ve *os palatinum*'un *processus orbitalis*'i de alt duvarın oluşumuna katkıda bulunur. *Fissura orbitalis inferior*, *os sphenoidale*'nin *ala major*'unun orbital yüzeyinin alt sınırı ile *maxilla*'nın orbital yüzeyinin arka sınırı arasında yer almaktadır. Orbital boşluk, bu fissür yoluyla *fossa pterygopalatina* ve *fossa infratemporalis* ile iletişim kurmaktadır. Alt duvarda bulunan *sulcus infraorbitalis*, duvarın ön kısmına kadar *canalis infraorbitalis* olarak devam etmektedir (6,39).

Orbitanın içyan duvarı veya medial duvarı (*paries medialis orbitae*) dörtgen şeklinde olup *os lacrimale*, *os ethmoidale*'nin *facies orbitalis* ve *corpus ossis sphenoidalis*'in lateral yüzeyi tarafından oluşmaktadır. Duvarın ön kısmında yer alan *sulcus lacrimalis* *fossa saci lacrimalis* ile devam eder ve *canalis nasolacrimalis* olarak aşağıya uzanır. Orbitanın medial duvarında *foramen ethmoidale anterior* ve *foramen ethmoidale posterior* bulunmaktadır. *Canalis opticus* medial duvarın arka köşesinde yer almaktadır (6,9,39).

2.1.2.Açıklıklar: Kanal, Fissür, Foramina ve Çentikler

2.1.2.1.Canalis opticus

Canalis opticus, orbita apeksinin en üst ve en medial köşesine açılmaktadır (6,44). Kanal 4 ila 9.5 mm çapında ve 5.5 ila 11.5 mm uzunluğundadır (44). Kanal nervus opticus, arteria ophthalmica ve sempatik sinir liflerini iletir (6,7,44). Lateralde, canalis opticus optic strut ile FOS'dan ayrılmaktadır. Optic strut, processus clinoideus anterior'un tabanını corpus ossis sphenoidalis'e bağlayan kemik köprüdür. Bazen, optic strut'ın kendisi foramen ophthalmica olarak adlandırabilecek ekstra bir foramen oluşturabilir (6,44).

2.1.2.2.Fissura orbitalis superior (FOS)

Foramen opticum'un lateral tarafında olan, os sphnoidale'nin ala minor ve ala major arasındaki bir açıklıktır. Orbita'yı da fossa cranii media'ya bağlamaktadır. Fissür, lateral apeksten aşağıya medial tabana doğru diagonal bir seyre sahiptir. Genellikle dar bir lateral üste ve geniş medial tabana sahip çomak şeklindedir (40). Literatürde birçok farklı alt tip bildirilmiştir (45).

Fissura orbitalis superior, n. oculomotorius'un r. superior ve inferior'unu, n. trochlearis, n. abducens, n. ophthalmicus'un dalları olan n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris'i içermektedir. FOS'dan plexus cavernosus'tan kaynaklanan sempatik lifler ve v. ophthalmica inferior ile superior geçer. V. ophthalmica inferior, fissura orbitalis inferior'dan da geçebilmektedir.

2.1.2.3.Fissura orbitalis inferior (FOI)

Fissura orbitalis inferior, orbitanın arka üçte ikilik bölümünde, tabanı lateral duvardan ayırmaktadır. Uzun eksenini posteromedialden anteromediale doğru yönelmektedir. FOI: fossa pterygopalatina, fossa infratemporalis ve fossa temporalis'e damarlar, sinirler ya da yağ dokuları için geçiş yolları sağlamaktadır (6,9,39).

2.1.2.4.Foramen ethmoidale'ler (FE)

Foramen ethmoidale, os ethmoidale ve os frontale arasındaki sütür hattı boyunca oluşmuştur. Foramen ethmoidale'nin sayısı değişkenlik göstermekte olup bir ile altı adet arasında foramen görülebilmektedir (46). Genellikle foramen ethmoidale anterius

(FEA) ve foramen ethmoidale posterior (FEP) olmak üzere iki tane tanımlanmıştır. FEP'un foramen opticum'a olan yakınlığı periorbital diseksiyonda n. opticus hasarını önlemek açısından kritik öneme sahiptir. Literatürde bildirilen foramen opticum ile FEP arasındaki mesafe ortalama 4.3 ile 9.15 mm arasında değişmektedir (46).

2.1.2.5.Cranio-orbital foramen

"Hyrtl forameni", "lacrimal", "meningo-orbital" ve "sphenofrontal" foramen isimleriyle bilinen "cranio-orbital" foramen ala major ossis sphenoidalis'in anterolateralinde fissura orbitalis superior'un (FOS) üst ucuna yerleşmiştir. Bazı varyasyonları da bulunmaktadır (9,47).

2.1.2.6.Incisura supraorbitalis

Incisura supraorbitalis veya foramen supraorbitalis, margo supraorbitalis'in medial bir bölü üçü ile lateral iki bölü üçü arasında bulunur. Supraorbital damar-sinir paketi incisura supraorbitalis'ten geçer (9,48,49).

2.1.2.7.Foramen infraorbitale

Foramen infraorbitale ve canalis infraorbitalis, maxilla'nın orbital bölümünde bulunur. Bu foramen, margo infraorbitalis'in 7 ila 10 mm altında yer almaktadır. Bazen daha fazla foramenler de görülmektedir (9,49).

2.1.2.8.Foramen rotundum, maksiller strut ve canalis pterygoideus

Foramen rotundum FOS'un medial kısmının altındaki processus pterygoideus ossis sphenoidalis'i delip geçer ve fossa cranii media'yı fossa pterygopalatina (FPP) ile bağlamaktadır. Maksiller strut ise foramen rotundum'u FOS'dan ayıran bir kemik köprüdür. Vidian kanal olarak da bilinen canalis pterygoideus, foramen rotundum'un inferomedialine yerleşmiştir ve önde FPP'ya açılır. Bu kanal, corpus ossis sphenoidalis ile lamina medialis processus pterygoideus'un kesiştiği yerden geçmektedir (9).

2.1.3 Periorbita

Periorbita, orbita boşluğunun periost tabakasıdır. Canalis opticus ve FOS ile birlikte orbitanın dört duvarını ön açıklıktan arkada apekse kadar kaplamaktadır. Periorbita orbitanın yumuşak dokularını korumaktadır ve orbital yağı da tutmaktadır. Periorbita: trochlea, Whitnall tuberkülü dışında kemik yüzeye çok yapışmamaktadır.

Periorbita'nın iç yüzeyi internal bağ dokusundan yayılan septaların tutunmasından dolayı pürüzsüz değildir (1,9).

Periorbita, margo orbitalis'lerde periosteum ile üst ve alt göz kapaklarında septum orbitale ve canthus yapıları ile devam etmektedir (47,50). Orbital apekte periorbita, canalis opticus ve FOS yoluyla fossa cranii media ve sinus cavernosus duvarının dura mater'i ile devam eder (5,9). Apeksi örten periorbita, Zinn halkasının oluşumuna, FOS ve canalis opticus'u örten duranın fibröz tabakasına, optik kılıf ve corpus ossis sphenoidalis'in periostuna katkıda bulunmaktadır (9).

2.2.Göz Kapakları (palpebrae), Glandula ve Apparatus lacrimalis

2.2.1.Göz Kapakları (Palpebrae)

Göz kapakları, göze ulaşan ışık miktarını düzenleyen, bulbus oculi üzerindeki gözyaşını üretmek ve dağıtmakla sorumlu fibröz doku (tarsus), kas ve mukozanın (palpebral conjunctiva) birleşiminden oluşan hareketli deri kıvrımlarıdır (1,5,7).

Nervus facialis tarafından innerve edilen m. orbicularis oculi'nin fonksiyonu alt ve üst göz kapaklarını kapatmaktır. CN III tarafından innerve edilen m. levator palpebrae da esas olarak üst göz kapağını kaldırmak için tarsal plaka ve cilde yerleşmiştir (5,7). M. tarsalis, sempatik sinirler tarafından uyarıldığında palpebral fissürün açıklığını (açık göz kapaklarının oluşturduğu yaklaşık 12x30 mm büyüklüğünde eliptik açıklık) artırır (51).

Göz kapağında üç tip bez bulunur: modifiye yağ bezleri olan Zeiss bezleri, Moll ter bezleri ve Meibom bezleri bulunmaktadır (51). Göz kapağının mukokütanöz birleşimi kapağın anterior yüzeyindeki deri, kirpik folikülleri, m. orbicularis oculi ile arka yüzeyindeki konjunktiva ve tarsal plağın birleştiği yeri ifade eden bir tanımlamadır (51).

2.2.2.Apparatus Lacrimalis

Lacrimal sistem hem gözyaşı üretimi hem de gözyaşı drenajından oluşmaktadır. Lacrimal sistemin üretim aparatı iki bölümden oluşur: ana lakrimal bez (glandula lacrimalis'in orbital kısmı) ve aksesuar lakrimal bezler (palpebral kısım) olan Wolfring ve Krause bezleridir (1,5,7,51). Orbital kısım, processus zygomaticus ossis frontalis'in fossa lacrimalis'inde yer alır ve orbita tavanının anterolateral yönüne yerleşmiş olup,

(1,51) levator kasın üstünde (lateralde m. rectus lateralis'in üstünde) bulunmaktadır. Alt yüzeyi lavator kasının kılıfına üst yüzeyi ise orbita periostuna yapışmıştır (1). Apparatus lacrimalis'in palpebral kısmı, palpebra superioris'in forniksinde yer almaktadır (51). İki ya da üç lobülden oluşan bu kısım levator kasının fasyasının altında üst göz kapağının lateral bölümüne uzanmaktadır (1,51).

Lacrimal sistemin drenaj aparatusu, üst ve alt puncta lacrimalia'dan başlayan kesintisiz bir sistemdir. Bu sistem daha sonra canaliculus lacrimalis superior ve inferior ile saccus lacrimalis'e açılır. Buradan da ductus nasolacrimalis ile devam ederek meatus nasi inferior'a ulaşır (5,7,51).

2.3.Bulbus Oculi (Göz Küresi)

Bulbus oculi, görsel sistemin optik aparatıdır. Altı ekstinsik kas tarafından hareketleri kontrol edilen ve onu taşıyan, orbitanın ön bölümünün çoğunu kaplayan yapıdır (5,7,51). Normal bir bulbus oculi'nin anteroposterior çapı 22-27 mm ve çevresi 69-85 mm arasındadır (51,52).

İnsan gözü üç ana katmandan oluşur, bu üç tabakanın her biri bir alt bölüme ayrılır. Üç ana katman ve bunların ilgili alt bölümleri şunlardır: Tunica fibrosa bulbi dıştaki fibröz katman olup cornea, sclera olarak iki bölümü vardır. Tunica vasculosa bulbi, iris, corpus ciliare ve choroidea'yı kapsayan, merkezi vasküler tabakayı oluşturan gözün orta tabakasıdır. Tunica interna bulbi sıklıkla retina olarak adlandırılan gözün iç tabakasıdır (5,7,51,52). Bulbus oculi ayrıca camera bulbi adı verilen üç ayrı boşluk içerir: camera anterior bulbi, camera posterior bulbi ve camera vitrea (5,7,51,52).

2.4.Orbital Kaslar

2.4.1.Ekstraoküler Kaslar

Ekstraoküler kaslar (EOK) hem istemli hem de istemsiz göz hareketlerinde önemli bir rol oynar ve binoküler görüş için gereklidir (53,22). Ekstraoküler kaslar cerrahide önemli referans noktalarıdır ve şaşılık tedavisinde en sık cerrahi manipülasyon yapılarıdır (33,34,35,54). Bu kasların morfolometrik parametrelerinin bilinmesi birçok oftalmolojik ameliyatta temel bir rol oynamaktadır (22,36).

Uzunluk, genişlik, spesifik insersiyon noktaları ve kaslar arasındaki ilişki hakkında ayrıntılı bilgi göz bozukluklarının düzeltilmesinde ve ön segment iskemisi

gibi komplikasyonları önlemek açısından başarılı bir cerrahi için çok önemlidir (22,36). Bu bilgiler ayrıca Graves hastalığı, infraorbital tümörler, akromegali, arteriyovenöz malformasyon, endoftalmi ve infraorbital travma gibi hastalıkları teşhis etmek için birçok görüntüleme tetkikleri için de gereklidir (22,55).

Orbitada yedi EOK bulunur. Birincisi m. levator palpebrae superioris olup üst göz kapağını hareket ettirir. Diğer altı kas ise göz hareketlerini kontrol eder: dördü m. rectus superior, inferior, lateralis ve medialis'tir, diğer iki kas m. obliquus superior ve inferior'dur (1,5,6,22). Ekstraoküler kaslar, kas lifi tipleri ve sinir kaynağı bakımından iskelet kaslarından oldukça farklıdır: küçük motor üniteler bunların en iyi bilinenlerindendir (56). EOK'lar orjinleri, pozisyonları ve insersiyonları yönünden değişkenlik gösterirler, bu nedenle göz kaslarının fonksiyonel bozuklukları oldukça yaygındır (3).

Damarlar, sinirler veya düz kas hücrelerini içeren kompleks fibröz septa sistemi ile tüm EOK'lar orbital fasyaya veya Tenon kapsülüne (vagina bulbi) tutunmaktadır. Bu septa, gözün hareketine katkıda bulunan ve blow-out orbita kırıklarındaki bazı motilite bozukluklarını açıklayan önemli bir aksesuar lokomotor sistem olarak kabul edilmektedir (65).

Ekstraoküler kaslar, kemiğe ve bulbus oculi'ye tutunmaları sonucu geometrik ilişkilere bağlı olarak göz küresini farklı yönlerde çevirmektedir. Genellikle, ekstraoküler kaslar birlikte çalışırlar, gözün herhangi bir hareketi tüm kasların gerginliğini ve uzunluğunu değiştirmektedir. Agonistler, antagonistler ve sinerjistler olarak gruplara ayrılır (5).

Oküler hareketlere genellikle baş ve boyun hareketleri de eşlik eder. Oküler rotasyonlar istemli kontrol altında iken torsiyon hareketleri genellikle istemsiz olarak tetiklenir. Tüm binoküler hareketler konjuge veya diskonjuge hareketlerdir, görme eksenini paralel ya da konverjans-diverjans konumdadır. Ek olarak, bir görüş sağlanabilmesi için gözün sürekli hareketinin gerekli olduğu kanıtlarla bildirilmiştir. Retina ve merkezi sinir sistemi esas olarak statik korunan uyarılardan ziyade hareket gibi geçici olayları tespit etmek için tasarlanmıştır (5).

2.4.1.1. Musculus levator palpebrae superioris

Musculus levator palpebrae superioris (LPS), üst göz kapağını kaldıran ince, çizgili, üçgen şeklinde bir kastır (1,5,9). Ala minor ossis sphenoidalis'ten, canalis opticus'un superoanteriorundan köken alır, bu noktada ince olmasına rağmen ani bir şekilde genişler ve daha kaslı bir karakter alır (1,57). M. rectus superior'un hemen üstünde medial kenarını örterek, orbita'nın üst duvarı boyunca uzanmaktadır (1,9). Her iki kas da ortak bir fasyal kılıfa yapışıktır ve CN III'ün üst dalı tarafından innerve edilmektedir (9). LPS'nin varyasyonları arasında LPS'in tamamen yokluğu ve aksesuar levator palpebrae superioris görülmesi yer alır (57).

Musculus levator palpebrae superioris, göz kapağına uzanan büyük bir fasya şeklinde yayılan bir ön tendonla sonlanmaktadır. Whitnall ligamentinin seviyesi altında, levator kası lateral ve medial boynuzlar şeklinde iki tendinöz ekstremitesi olan ve göz küresinin üzerinde horizontal olarak yayılan geniş fibröz aponevrotik bir kılıf şeklinde genişlemektedir. Bant şeklindeki lateral kiriş, lateral retinaculumun bir parçası olan Whitnall lateral orbital tüberkülüne yapışmadan önce gladula lacrimalis'i pars orbitalis ve pars palpebralis olarak iki loba böler (9).

Medial kiriş m. obliquus superior'un tendonu üzerinden geçer ve lig. palpebrale mediale ile karışır ve crista lacrimalis posterior'dan orijin alan medial retinaküler yapılarla katılır. Aponevrozun deri insersiyonu, m. orbicularis oculi'yi çaprazlayan ve ayrı bir supratarsal kıvrım oluşturan terminal liflerle gerçekleşmektedir (9).

Levator palpebrae superioris'in ana görevi, üst göz kapağını kaldırmaktır. Bununla birlikte, LPS'in medial ve lateral kısımları aponevrozu gerer ve hareketini kısıtlar. LPS, m. orbicularis oculi'nin palpebral kısmının bir antagonistidir. Göz kırpmaya, lakrimal salgı sekresyonuna ve göze giren ışığın miktarının ayarlamasına yardımcı olmaktadır (5).

2.4.1.2. Musculi recti

Rektus kasları Zinn halkası (anulus tendineus communis) olarak bilinen tendon halkasından diğer bir deyişle orbital boşluğun apeksinde yer alan periosteum kalınlaşmasından orijin almaktadır (1,5). Bu tendon, infraoptik tüberkülün yakınında corpus ossis sphenoidalis'te yer alır ve canalis opticus'un superior, medial, ve inferior

kenarlarını çevreler ve daha sonra fissura orbitalis superior'un inferiomedial kısmı boyunca devam ederek ala major'deki bir tüberkülde sonlanır (1,9,59).

Zinn halkasının üst yarısı superomedial foramen olarak adlandırılmakta olup, foramen opticum ve n.opticus'u da içine alan m. rectus superior'dan oluşmuştur. Zinn halkasının laterale yönelimli olan diğer üst yarısına superolateral foramen denir, burası m. rectus lateralis, inferior ve medialis tarafından oluşmuştur ve FOS'un alt kısmında kıvrılarak optomotor foramenin sınırlarını belirler. Bu foramenden n. oculomotorius (r. superior ve r. inferior) ve n. abducens geçmektedir. Optik strut ise optomotor foramenin medial tarafını oluşturmaktadır. FOS'un lateral kenarında düz veya sivri küçük dikdörgensi kemik bir çıkıntı olan spina recti Zinn halkasının kemik tutunma yerini oluşturur (59,60).

Rektus kasları, Zinn halkasından dört santimetre öne doğru uzanır ve orbitanın ilgili dört kutbuna limbus'un yakınındaki sclera'nın ön kısmına tutunur. Kaslar bağlandıkları kutuplara göre isimler alırlar. Bu dört kas önde göz küresi tarafından kapatılan konik bir alan oluşturmaktadır (57). M. rectus superior (RS) yaklaşık 5.5 mm uzunluğundaki bir tendon ile scleranın üst tarafında sonlanır. M. rectus inferior (RI) sclera'nın alt kısmına limbustan yaklaşık 6,5 mm uzaklıkta tutunur. M. rectus lateralis (RL) anulus tendineus communis'ten orijin alır, fakat ala major ossis sphenoidalis'in orbital yüzeyinden başlayan ikinci bir küçük başa sahiptir. RL, yaklaşık 8,8 mm uzunluğundaki bir tendon vasıtasıyla sclera'ya bağlanmaktadır. EOK'ların en büyüğü olan m. rectus medialis (RM), yaklaşık 3,7 mm uzunluğunda olan bir tendon ile sclera'ya yapışır (57).

Musculus rectus lateralis ve medialis, göz küresi üzerinde öne doğru kuvvetler uygulamaktadır. Görme eksenini esas pozisyondayken de bu kaslar neredeyse yataydır. M. rectus medialis (addüksiyon) göz küresini mediale, m. rectus lateralis (addüksiyon) göz küresini laterale döndürmektedir. Bu iki kas birbirine antagonist olarak çalışmaktadır. Her iki gözün katılımında dört m. rectus lateralis ve medialis ya konjuge hareketle her iki görme eksenini sonsuzlukta bir noktadan başka bir noktaya ayarlayabilmekte, ya da görme alanındaki yakın veya uzak mesafelerdeki objeler için görme ekseninin konverjansını ve diverjansını sağlar (5).

M. rectus superior, göz küresine elevasyon, addüksiyon yaptırıp onu mediale çevirdiğinde, m. rectus inferior göz küresine depresyon, addüksiyon yaptırır ve laterale

çevirir (7). M. rectus inferior, anteroposterior ekseninde dış rotasyon yaptırmaktadır. Her iki kas da göz küresine adduksiyon yaptırmakta, transvers ve anteroposterior eksenler etrafındaki hareketleri birbirlerine zıt olduğundan, kombine eşit kasılmalar sadece göz küresine adduksiyon yaptırabilmektedir. Binoküler hareketlerde, bu kaslar görme eksenlerinin konverjansında m. rectus medialis'e yardımcı olurlar. Karşılıklı uyum ile bu kaslar görme eksenlerini kaldırabilmekte ya da indirebilmektedir (5).

2.4.1.3.Musculi obliqui

İki adet mm. obliqui, gözün superior ve inferior bölgelerine bağlanır ve buna göre adlandırılır.

Musculus obliquus superior (OS), corpus ossis sphenoidalis'ten kısa bir tendon olarak çıkar ve orbital boşluğun tavanı ve medial duvarı arasında uzanarak ilerler (57). Orbitanın superiomedial açısı boyunca ilerler ve daha sonra trochlea üzerinde dar bir açıyla döndükten sonra tekrar tendona dönüşür (1). Trochlea'dan sonra bir kez daha kaslı hale gelir ve laterale doğru açılarak geriye doğru döner. OS göz küresinin posterior yarımküresinin superolateral tarafında sonlanmak için m. rectus superior'un altında göz küresinin üst kısmından geçer (1). OS'un insersiyon noktası limbus corneae'den $16,88 \pm 0,98$ mm uzaklıktadır (22). OS, 2,2 mm ile en küçük enine kesit çapına sahip olduğu belirtilmiştir (57).

Musculus obliquus inferior (OI) OS'den daha kısa olan ve orbita tabanının ön kenarında yer alan bu kas canalis lacrimalis'in orbital açıklığının dışından orijin almaktadır (1). OI'un bir kısmı orbita tabanından ve diğer kısmı ise saccus lacrimalis'i kapsayan fasyadan başlar (57). OI kası RI'un inferiorundan geçen göz küresi konturunu takip eder (57). Göz küresinin arka yarımküresinin inferolateral tarafında sonlanmak için m. rectus inferior'un altından geçerek göz küresinin alt kısmına yayılır (1).

Musculus obliquus superior ve m. obliquus inferior, üst ve alt posterolateral oküler kadranlara yaklaşık aynı açıyla yapışmaktadır. Bu geometriden ötürü, m. obliquus superior göz küresinin arka yüzünü kaldırmakta ve m. obliquus inferior ise burayı indirmektedir. Göz küresi esas pozisyonunda olduğunda, iki kas da göz küresine adduksiyon yaptırmaktadır. Bu kaslar izole edildiğinde m. obliquus superior göze iç rotasyon, m. obliquus inferior ise dış rotasyon yaptırmaktadır. Mm. obliqui hareket

yönleri oküler pozisyona göre değişmekte olup, göz adduksiyonda iken göze neredeyse elevasyon ve depresyon yaptırır (5).

2.4.2.İntrensek Oküler Kaslar

Göz küresi üç adet instrensek kas içermektedir. Bunlar; m. dilatator pupillae, m. sphincter pupillae ve m. ciliaris'tir. M. dilatator pupillae, sempatik sinir tarafından innerve edilen düz kastır ve pupilla dilatasyonuna veya midriyazise neden olmaktadır. M. sphincter pupillae, CN III ile parasempatik olarak innerve edilen düz kastır ve pupilla'nın daralmasına veya miozise neden olmaktadır. M. ciliaris, corpus ciliaris içinde yer alan karmaşık bir yapıdadır ve kasıldığında lensin akomodasyonunu sağlamaktadır (5,7,8,51).

2.5.Orbita'nın Sinirleri

On iki kranial sinirden beşi orbitayı innerve etmektedir. N. opticus (CN II) görsel bilgiyi, n. oculomotorius (CN III), n. trochlearis (CN IV) ve n. abducens (CN VI) oküler motor sinirleri ekstraoküler kaslara taşımaktadır (4,5,7,8,9). Duyusal sinirler, nervus trigeminus'un birinci ve ikinci dalları olan n. ophthalmicus (CN V1) ve n. maxillaris'tir (CN V2) (5,8). Bu sinirler, ganglion pterygopalatinum vasıtasıyla n. facialis'ten (CNVII) gelen sekretomotor lifleri, paravertebral sempatik zincirden ve ganglion cervicale superioris'ten sempatik lifler taşımaktadır (5,7,9).

Nervus trigeminus (CN V), yüzün ana duyu siniridir (5,7,8). Duyusal gangliyonu fossa cranii media'daki pars petrosa ossis temporalis'in apeksin yakınındaki impressio trigeminalis'te yerleşmiştir (6,8). Orbitanın duyusal sinirleri n. trigeminus'un dalı olan n. ophthalmicus'tan (CN V1) gelir. N. maxillaris'in (CN V2) dalları ise orbitanın inferolateralinden geçen n. zygomaticus ve n. infraorbitalis'tir. Bu iki sinir fonksiyonel olarak genel somatik afferenttir (GSA) (5,7).

Ekstraoküler kaslar tümüyle n. oculomotorius, n. trochlearis ve n. abducens tarafından innerve edilmektedir (4,5,7,8,9). N. oculomotorius ayrıca, ganglion ciliare'deki sinapslar ile intraoküler kasları (m. sphincter pupillae ve m. ciliaris) parasempatik olarak innerve etmektedir (4,5,7).

2.5.1.Nervus Opticus

Nervus opticus retinal ganglion hücre aksonları ve destek hücrelerinden oluşmaktadır (5). Göz küresini ve orbitayı canalis opticus vasıtasıyla terk eder ve chiasma opticum'a ulaşır. Buraya kadar olan toplam uzunluğu ise 45 ila 50 mm arasında olup dört bölgeye ayrılabilir; intraoküler, intraorbital, intrakanaliküler ve intrakraniyal (5,66). Erişkin bir n. opticus'un retrobulbar bölümünün ortalama 1,16 milyon lif içerdiği bildirilmiştir (5,66). N. opticus duyu organlarından olan gözden özel somatik afferent (SSA) lifler taşımaktadır (5,7,66).

Nervus opticus pachymeninx ve leptomeninx olmak üzere üç kılıfla örtülmüştür (5,7). İntraorbital ve intrakanaliküler bölgelerdeki subaraknoid boşluk (spatium subarachnoideum), beyin omurilik sıvısı içerir ve intrakraniyal bölüm ve beyin sapı çevresindeki subaraknoid boşluk ile iletişim kurmaktadır (5,66). N. opticus etrafındaki dural kılıf, canalis opticus'ta periorbita ve sclera ile bağlanmaktadır (5,66).

Sclera'daki perforasyonlar (lamina cribrosa), n. opticus'u oluşturmak için retinayı terkeden miyelinsiz aksonlar tarafından oluşturulur. N. opticus'un intraorbital kısmı 4 mm çapında olup 25 ila 30 mm uzunluğundadır. Canalis opticus'tan göz küresinin arka kutbuna kadar olan 20 mm'lik mesafeyi kıvrımlı bir şekilde kat eder (5).

Arteria centralis retinae ve beraberindeki ven, sinire, göz küresine 5-15 mm posteriordan inferomedial olarak girmektedir. Genellikle, n. opticus'un intrakanaliküler kısmı, 5 ila 8 mm uzunluğunda olup beslenmesi sinirin inferolateral yüzeyi boyunca uzanan a. ophthalmica'nın pial dalları ile sağlanmaktadır (5,66). Kanalin ön ucundan devam eden sinir, Zinn halkasının superomedial halka şeklindeki forameninden geçmektedir (5,7,66). Yaklaşık 10 mm uzunluğunda olan intrakraniyal kısım, lobus frontalis'in hemen altındaki cisterna chiasmaticum'da yer almaktadır (5,7).

2.5.2.Nervus oculomotorius

Nervus oculomotorius'un detaylı anatomisi ve izlediği yolun bilgisi, fossa cranii media, clivus, sinus cavernosus ve orbital bölgedeki lezyonların tedavisi için önemlidir (67,77).

Nervus oculomotorius, saf bir motor sinir olup, göz küresini hareket ettiren genel somatik efferent (GSE) lifler ve pupilla'yı (göz bebeği) daraltan ve akomodasyonu sağlayan genel visseral efferent (GVE) lifler içermektedir (5,67). Bu

sinir m. obliquus superior ve m. rectus lateralis dışındaki tüm ekstraoküler kasları ve aynı zamanda m. ciliaris ve m. sphincter pupillae'yi de innerve etmektedir. Yedi segmente ayrılır; intramesensefalik, intrapedünküler sisternal, petroklinoit, trigonal, kavernoit, fissural ve orbital'dir (67).

2.5.2.1.İntramesensefalik Segment

Okulomor çekirdek kompleksi ve sinir liflerinin ilk kısımları, colliculus superior seviyesinde mesencephalon'un tegmentum'unda yer almaktadır (67). Büyük lateral somatik hücre sütunları, ekstraoküler kasları innerve etmek için motor nöronları içermektedir. Dorsal hücre sütunu m. rectus inferior'u, orta hücre sütunu m. obliquus inferior'u ve ventral hücre sütunu m. rectus medialis' i innerve etmektedir. Medial hücre sütunu, m. rectus superior'u innerve eden çapraz lifleri sağlamaktadır (67,68,69). Kaudal santral çekirdekten, m. levator palpebrae superioris'i innerve eden çaprazlayan ve çaprazlamayan lifler çıkar (5,67). Nucleus Edinger-Westphal (nucleus accessorius nervi oculomotorii), m. sphincter pupillae ve m. ciliaris'i innerve eden nöronları içermektedir (68).

2.5.2.2.İntrakraniyal Segment

İntrakraniyal segment beş alt segmente ayrılmaktadır: interpedünküler sisternal, petroklinoit, trigonal ve kavernoit (67).

Nervus oculomotorius pedunculus cerebri'nin medial tarafından mesencephalon'dan cisterna interpeduncularis'te beyinden çıkmaktadır (70). N. oculomotorius, yukarıda a. cerebri posterior (ACP) ve aşağıda a. cerebri superior arasında seyrederek (70,71,72). N. oculomotorius çok dar çaplı ve uzun intrakraniyal bir sinir olduğundan tümör büyümelerinde, travma, enfeksiyon, anevrizma oluşumunda zarar görebilir ve de cerrahi manipölasyon ile kolaylıkla yaralanabilir (69,71,72).

N. oculomotorius'un petroklinoit segmenti, sisternal ve trigonal segmentler arasında yer almaktadır. Bu segmentin uzunluğu ve çapı sırasıyla 4.9 mm ve 2.3 mm'dir (73).

Petroklinoit segment, sinirin sinus cavernosus'un çatısını deldiği foras oculomotorius'ta sona ermektedir (67,74). N. oculomotorius'un porustaki ve cisterna interpeduncularis'teki çapları sırasıyla 2.7 mm ve 2.5 mm'dir (74).

Nervus oculomotorius'un kavernöz segmenti, sinus cavernosus'un fibröz dural yapıdaki lateral duvarına entegredir (67,75). Bu duvar iki katmandan oluşur; dura mater tarafından oluşturulan yüzeyel tabaka ve sinus cavernosus'un lateral duvarında seyreden n. oculomotorius (III), n. trochlearis (IV) ve n. trigeminus (V1, V2)'u saran endosteal tabakadır (75). N. oculomotorius, sinus cavernosus'un lateral duvarının iki dural tabakasında yer almaktadır. Daha sonra processus clinoideus anterior'un alt kenarı boyunca ilerler ve fissura orbitalis superior'a girer (73). Porus oculomotorius'ta başlayıp fissura orbitalis superior'a kadar uzanan segmentin uzunluğu sağda 15.4 mm, solda 14.9 mm ve ana çapı 2.4 mm'dir (73).

2.5.2.3.Fissural Segment

Nervus oculomotorius, optic strut'un lateral yüzeyi etrafında ilerler ve FOS'un medial kısmından geçmektedir. FOS'a girmeden 2-3 mm kala superior ve inferior olmak üzere iki dala ayrılmaktadır (67). Dallar, n. ophthalmicus'un dallarının medial tarafındaki FOS'in orta kısmından (foramen oculomotorius) geçmektedir (76).

Nervus abducens ve n. nasociliaris ile plexus caroticus internus'un dalları da foramen oculomotorius'tan geçmektedir (5,67). N. oculomotorius bu foramende fibröz septum ile n. nasociliaris'ten ayrılmaktadır (73). N. opticus ve a. ophthalmica canalis opticus'taki Zinn halkasından geçmektedir (67,73).

Nervus oculomotorius'un ramus superior'u FOS'dan geçerken ala minor ossis sphenoidalis'in altında yer alır ve m. rectus superior'un orijin aldığı Zinn halkasının altından orbitaya girer (67,73). M. levator palpebrae superioris ve m. rectus superior kaslarının alt kenarlarına yukarı doğru dallar vermektedir. M. levator palpebrae superioris ve m. rectus superior'u innerve etmek için n. opticus'un üstünden geçmektedir (4,67).

Nervus oculomotorius'un ramus inferior'u, n. abducens ve n. nasociliaris'in medialinde ilerleyerek FOS'dan geçmektedir (4,67). Orbital apekte, m. rectus inferior, m. rectus medialis ve m. obliquus inferior için dallara ayrılmaktadır (73). Fissural segmentin uzunluğu sağda 6.9 mm, solda 5,9 mm ve ana çapı ise 2.5 mm'dir (67,73).

2.5.2.4.Orbital Segment

Nervus oculomotorius ramus superior, m. rectus superior'un orjininin hemen altında yer alan n. nasociliaris'e superomedial olarak FOS yoluyla orbitaya girer ve sonra Zinn halkasından geçer (5,73). M. rectus superior ve m. levator palpebrae superioris'in alt yüzeyine yayılması için verdiği dalları n. opticus'un lateralinde yukarıya doğru yönelir (4). Bu dal m. rectus superior'u inerve ettikten sonra m. levator palpebrae superioris'in alt yüzeyinde sonlanmadan önce mediale doğru devam eder (4).

Musculus rectus superior'un medial tarafından m. levator palpebrae superioris'in inferior yüzeyine kadar olan n. oculomotorius'u kapsayan alan, orbitaya transkraniyal ulaşımında cerrahi referans noktasıdır (73,77).

Nervus oculomotorius'un ramus inferior'u, n. nasociliaris ve n. abducens'in medialinde seyrederek FOS boyunca ilerlerken inferior ve medialde uzanır (67). Orbital apekte üç dala ayrılır; iki tanesi m. rectus inferior ve m. obliquus inferior'a ulaşmak için öne doğru uzanırken, bir tanesi de m. rectus medialis'e ulaşmak için n. opticus'un altından medial yönde ilerler (4).

Orbitada, a.ophthalmica n.oculomotorius rami superior ve inferior arasından bir yol izler, daha sonra n. opticus'un inferolateral kısmında uzanır. A. ophthalmica % 85 oranında n. opticus'un üstünden, %15 oranında ise n. opticus'un altından ilerlemektedir. A. ophthalmica n. opticus'un üstünden geçtiğinde, m. rectus superior ile n. opticus arasından seyrederken n. oculomotorius ramus superior ile komşuluk gösterir. Arter n. opticus'un altından geçtiği zaman ise m. rectus medialis'e giden dala eşlik eder (4,77).

M. obliquus inferior'un dalı içinde ganglion ciliare'ye giden parasempatik motor kök bulunur. Ganglion ciliare, orbitanın arka kısmında gevşek yağ dokusu içinde, n. opticus'un inferolateral tarafında ve m. rectus lateralis'in medialinde, genellikle a. ophthalmica'nın lateral tarafında bulunur. Parasempatik lifler ganglion ciliare'de sinaps yapar (5,78). Asendan sempatik liflerin bir kısmı sinus cavernosus'un içinden geçen a. carotis interna'dan çıkmakta ve ganglion ciliare ve göz küresine ulaşmak için fissura orbitalis superior ve foramen oculomotorius'un en medialinden geçmektedir (67,78).

Sempatik lifler ganglion ciliare'den sinaps yapmadan geçer (5,78). Ganglion ciliare'nin duysal kökü, sinus cavernosus'un lateral duvarından ya da FOS içerisinden geçerken n. nasociliaris'in alt kenarından çıkar (76,77,78). Ganglion ciliare

parasempatik bir gangliyondur. Gangliyon hücreleri gözün arkasına ortalama yedi (4-11) kısa nn. ciliares breves lifleri göndererek m. ciliaris ve m. sphincter pupillae'nin parasempatik innervasyonunu sağlar (4,78).

2.5.3.Nervus Trochlearis (CN IV)

Nervus trochlearis, mesencephalon'daki çekirdeğinden ayrıldıktan sonra sıra dışı bir seyir izlemektedir. Tegmentum'da lateral olarak uzanır ve daha sonra aqueductus mesencephali etrafından dorsokaudale doğru velum medullare superius'a yönelerek eşi ile çaprazlaşır (5). N. trochlearis, tektumun dorsalinden çıkan tek kranial sinir olup kontrolateral m. obliquus superior kasını uyarır (5,9). Kranial sinirlerin en kısıasıdır. İntrakranial uzunluğu yaklaşık 40 mm olup, pons üzerinde pedunculus cerebri çevresinden tentorium cerebelli'nin serbest kenarı boyunca geçmekte ve a. cerebri posterior ve a. cerebelli superior arasından ilerler (9). Sinir, sinus cavernosus'un lateral duvarında bulunur ve FOS'dan geçmeden önce n. oculomotorius'u çaprazlayana kadar superiorda ilerler (4,9).

Nervus trochlearis, FOS'un superiolateral dar kısmından Zinn halkasının dışından en üstteki sinir olarak geçer (4,9). Bu sinire, n. ophthalmicus'un n. frontalis ve n. lacrimalis dalları eşlik eder. Bu üç sinir, orbital apekte periorbitanın altında en yüzeysel yapılardır (9).

Sinir m. levator palpebrae superioris ve m. rectus superior boyunca medial ve diagonal bir seyir izleyerek m. obliquus superior'a ulaşır. CN IV hedef kasa oküler yüzeiden girmeyen tek oküler sinirdir (4,9).

Nervus trochlearis'in hasarı veya kesilmesi, m. obliquus superior'un felcine yol açar, sonuç olarak inferomedial oküler hareketin sınırlanmasına neden olur. Etkilenen göz, eksiklatorsiyon (üst kutup, lateral olarak döner) pozisyonunu alır ve diplopi gelişir (5).

2.5.4.Nervus Abducens

Nervus abducens'in lifleri, ventriculus quartus'un tabanının üst kısmında küçük bir çekirdekten çıkmaktadır (5). Sinir, tegmentum pontis'ten geçerek pons'un kaudal sınırına yaklaşır. Sinir, beyin sapındaki sulcus bulbopontinus'tan çıkar ve a. cerebelli inferior anterior dorsalinde clivus boyunca cisterna pontis'ten anterolateral yönde

yükselir (5,26). N. abducens, üç intrakraniyal segmete (sisternal veya subaraknoid, petroklival ve kavernöz) ve iki orbital segmente (fissural ve infraorbital) ayrılmaktadır (24,79).

Nervus abducens sinus cavernosus'ta, a. carotis interna'nın lateralinde ve n. ophthalmicus'un (CN V1) medialinden seyrederek (9,26). N. abducens orbital apeksin içeri girmek için FOS'un medial kısmından ilerleyerek Zinn halkasından geçmektedir. FOS içinde, n. oculomotorius ramus superior ve ramus inferior arasından ve n. nasociliaris'in inferolateralinde uzanmaktadır. İntrakraniyal seyrinde sinir, herhangi bir yerde iki veya daha fazla gövdeye bölünebilmektedir (5). Orbitada n. abducens laterale yönelerek m. rectus lateralis'in oküler (medial) yüzeyinin orta noktasına sonlanır (9).

Orbitada, n. abducens, n. nasociliaris'in lateralinde ve n. oculomotorius ramus inferior'un yakınından geçmektedir. Sinir laterale kıvrılarak m. rectus lateralis'in oküler yüzeyine girerek kası innerve eder. N. abducens'in dalları genellikle m. rectus lateralis'in posterior üçte birlik kısmında, daha az olarak da orta üçte birlik alanda sonlanmaktadır. N. abducens yaklaşık üç dala (2-7) ayrılmaktadır (4).

Nervus abducens'in uzun intrakraniyal seyri ve pars petrosa ossis temporalis üzerindeki keskin kıvrımı, sinirin yaralanma, enfeksiyon, tümör basısı ve direkt travma riskini yüksek oranda artırmaktadır. N. abducens paralizinde horizontal diplopi gelişir. Diplopi daha çok kasın hareket yönüne bakıldığında olur.

2.5.5.Nervus Ophthalmicus ve Dalları

Nervus ophthalmicus (CN V1) n. trigeminus'un birinci dalıdır. N. ophthalmicus, üç dalın en küçüğü olup tamamen duysal fonksiyona sahiptir (5,83,84). Corpus ciliare, cornea, iris, glandula lacrimalis, tunica conjunctiva, tentorium cerebelli, dura mater ve falx cerebri'yi innerve eder. Cavitas nasi'de mukozanın bir kısmına dallar verir ve sinus sphenoidalis ve sinus frontalis'e uzanır. Kaş, göz kapağı, alın ve burun deliklerine duysal dallar verir (5,83,84).

Sinir, n. oculomotorius ve n. trochlearis'in inferiorunda, sinus cavernosus'un lateral duvarı boyunca ilerlemektedir. Fissura orbitalis superior'dan orbitaya girmeden önce üç dala ayrılır: n. frontalis, n. nasociliaris ve n. lacrimalis (5,83, 84).

2.5.5.1.Nervus frontalis

Nervus frontalis, n. ophthalmicus'un en uzun dalıdır (5,83,84). Sinus cavernosus'un lateral duvarında n. ophthalmicus'tan çıkan sinir FOS'un lateral kısmında, n. lacrimalis ve v. ophthalmicusa superior'un medialinde, n. trochlearis'in ise altında ilerler (83,84). N. frontalis Zinn halkasının dışında olmak üzere superolateralinden geçer. M. levator palpebra superioris ve periorbita arasından ilerler ve orbitada uzun n. supraorbitalis ve kısa n. supratrochlearis'e ayrılır (83,84).

Nervus supraorbitalis, m. levator palpebrae superioris ve orbita çatısı arasında ilerler. N. supraorbitalis, orta hattın 29 mm lateralinde (25-33mm) ve margo supraorbitalis'in üst kenarının 5 mm altında (4-6mm) bulunan incisura supraorbitalis veya foramen supraorbitalis'ten çıkmaktadır (84,85).

Nervus supratrochlearis, a. supratrochlearis ile trochlea musculi obliqui superioris bulbi'nin üstünde öne doğru ilerler. N. supratrochlearis, margo supraorbitalis'te n. supraorbitalis'in medialinde bulunur. N. supratrochlearis, trochlea ve foramen supraorbitalis arasından orbitadan çıkar. Çıkış yeri margo supraorbitalis'in üst kenarının 7 mm altında (6-9mm) ve orta hatta 16 mm uzaklıkta (12-21) yer almaktadır (84,85).

2.5.5.2.Nervus nasociliaris

Nervus nasociliaris orbitanın derin bir sinirdir (5,83,84). Zinn halkası içinde FOS'dan orbitaya girer. Sinir, n. oculomotorius ramus inferior'un lateralinde ve daha sonra n. oculomotorius'un iki dalı arasından anteromediale yönelir ve a. ophthalmica ve n. opticus'un yukarısında uzanır. Orbitanın medial duvarında n. ethmoidalis anterior, n. ethmoidalis posterior ve n. infratrochlearis dallarını verir (5,83,84).

Nervus nasociliaris, nn. ciliares longi ve ganglion ciliare'ye duysal kökünü (radix longa ganglii ciliaris) vermektedir. Duysal kök n. opticus'un lateralinden ilerler ve ganglion ciliare'ye girer fakat herhangi bir hücre gövdesiyle sinaps yapmaz. Ganglion ciliare'den çıkan nn. ciliares breves cornea ve göz küresinin duysunu taşır. Nn. ciliares longi, ganglion cervicale superius'tan çıkan plexus caroticus internus'la bir filamentle birleşmektedir (83,84). Sclera'yı delen bu lifler göz küresine ve m. dilatator pupillae'ye sempatik lifler iletir, ayrıca göz küresi ve cornea'dan duyu taşır (77,83,84).

Nervus infratrochlearis, n. nasociliaris'in en büyük dalı olduğu kabul edilmektedir. M. rectus medialis ile birlikte yol alan bu sinir trochlea musculi obliqui superioris bulbi yakınında supratrochlear sinirle bir filamentle birleşir. N. infratrochlearis, göz kapaklarının, konjuktivanın, saccus lacrimalis, caruncula lacrimalis, ductus nasolacrimalis ve burun kökünün derisini uyarmak için iki dala ayrılmaktadır. N. nasociliaris'in mm. recti superior ve inferior, mm. recti inferior ve superior'a küçük dallar verdiği bildirilmiştir (87). Ayrıca, m. levator palpebrae superioris'e bir dal verdiği de bildirilmiştir (87).

2.5.5.3.Nervus lacrimalis

Nervus lacrimalis, n. ophthalmicus'un üç ana dalının en küçüğüdür. Sinir, n. frontalis'in lateralinde ve v. ophthalmica superior'un üzerinde ilerleyerek FOS'un en dar lateral kenarından orbitaya girmektedir. Sinir, m. rectus lateralis'in üst kenarına paralel olarak uzanmaktadır (83,84).

Nervus lacrimalis, glandula lacrimalis'e postganglionik parasempatik sekretomotor lifleri taşıyan n. maxillaris'in n. zygomaticus dalından ramus communicans nervi lacrimalis adlı anastomotik bir dal almaktadır. Postganglionik parasempatik motor lifler ganglion pterygopalatinum'da sinaps yapar (5,77,83,84,88).

2.5.6.Ganglion Ciliare

Ganglion ciliare, (oftalmik veya lentiküler ganglion) orbita'nın arka kısmında gevşek bağ ve adipoz doku içerisinde yer almaktadır. M. rectus lateralis'in medial tarafında ve n. opticus'un inferolateralinde bulunmaktadır (5,29,84,89). N. oculomotorius'un dalları, a. ophthalmica, n. abducens ve n. nasociliaris ile yakın ilişki içerisinde (5,29,78,84). Ganglion oval şekilli, kırmızı-gri renkli hücre gövdelerinin toplanmasıyla oluşmuştur (84,89). Ganglion yaklaşık 2-3 mm ve 1 mm boyutlarındadır (89).

Parasempatik motor lifleri mesencephalon'daki Edinger-Westphal çekirdeğinden (nucleus accessorius nervi oculomotorii) çıkar (5,7,29,89). Lifler, n. oculomotorius'un m. obliquus inferior'a giden siniri içinde ganglionun kısa köküne ulaşır (5,29,89). Lifler ganglion ciliare'de sinaps yapar ve nn. ciliares breves olarak m. ciliaris ile m. sphincter pubillae'yi innerve eder (5,29,84). Bu liflerin %95'inden fazlası çok daha büyük olan m. ciliaris'i uyarır (5).

Sempatik lifler ganglion cervicale superius'ta sinaps yaptıktan sonra a. carotis interna ve a. ophthalmica çevresindeki pleksusa katılır. Lifler, nervi ciliaris brevis'e katılmak için gangliondan sinaps yapmadan geçer. Sempatik lifler göz küresinin kan damarlarını ve m. dilatator pupillae'yi innerve eder (5,84,89).

Ganglion, ramus communicans cum ganglion ciliare ile n. nasociliaris'e duysal kök ile bağlıdır. Kök, göz küresinden gelen duysal lifleri nervi ciliares breves ile gangliona iletir. Lifler sinaps yapmadan ganglionu posteriordan terk eder ve n. nasociliaris'e katılır (5,84,89).

Ganglionun dalları sekiz ila on adet narin filamenttir. Bu filamentler iki veya üç demet şeklinde ganglionun önünden çıkar. Bunlar aa. ciliares'le birlikte n. opticus'un üstünde ve altında uzanarak n. opticus etrafındaki sclerayı delen 15-20 ayrılır (5). Ganglion ile n. opticus arasındaki ortalama mesafe 3 mm civarındadır, m. rectus lateralis ile ganglion arasındaki mesafe ise yaklaşık 10 mm'dir (29).

2.6.Orbita'nın Arteriyel Beslenmesi

Orbita yapıları öncelikle a. ophthalmica (AO) tarafından beslenmektedir. AO, ACI'nin ilk intrakraniyal dalıdır. AO normalde canalis opticus'ta n. opticus'un altında ilerleyerek Zinn halkasının superomedial forameninden devam edip orbitaya girer. Orbitayı besleyen minör kan akımı, FOI yoluyla orbita'ya gelen a. maxillaris'in bir terminal dalı olan a. infraorbitalis yoluyla a. carotis externa'dan kaynaklandığı bildirilmiştir (1,5,13,14,15,38). A. ophthalmica'nın en sık orijin anomalileri arasında a. meningeo media'dan (15), a. carotis interna'nın intracavernöz kısmından (13,14), a. cerebri media, a. cerebri anterior, a. cerebri communicans posterior ve a. basilaris'ten çıkış görülür (13).

Arteria ophthalmica'nın pars intraocularis'i major intrakonal ve ekstrakonal damarlara ayrılabilir. İntrakonal damarlar a. centralis retinae, a. ciliaris posterior longa, a. ciliaris posterior breves, ekstraoküler kaslara uzanan dallar ve aa. ciliares anterior, ekstrakonal damarlar ise a. lacrimalis, a. supraorbitalis, a. ethmoidalis posterior, a. ethmoidalis anterior, a. supratrochlearis, a. dorsalis nasi ve a. palpebralis medialis'tir (1,9,13,38).

Arteria centralis retinae, ganglion ciliare'nin medial apeksine yakın olarak ortaya çıkar. Göz küresinin yaklaşık 10 mm arkasında n. opticus'a girer. Aa. ciliares posterior, iki veya üç arter olup n. opticus'un orijini etrafındaki sclerayı delen 15 ila 20 aa. ciliares posteriores breves'e ayrılır (9).

Ekstraoküler kasları besleyen musküler dalları genellikle mm. recti'nin oküler yüzeyi boyunca ilerlemektedir. Bu dallar çift a. ciliaris anterior oluşturmak için bölünür. (2,9,38). Her kas farklı kökenlerden çoklu arteriyel dallar almaktadır. Dallar genellikle oküler yüzeyden kasın posterior ya da orta kısmından kasa girer (2). A. infaorbitalis, m. obliquus inferior ve m. rectus inferior'dan ve orbital yağ dokusundan dallarla anastomoz yaparak beslenmeye katılır (38).

Arteria ophthalmica'nın dallarından a. lacrimalis, m. rectus lateralis'in üst sınırı boyunca n. lacrimalis (CN V1) ile beraber ilerler. Diğer bir dalı olan a. supraorbitalis, m. levator palpebrae superioris ve periorbita arasında öne doğru ilerler. Foramen supraorbitale'ye ulaşmak için n. supraorbitalis'e eşlik eder. A. ethmoidalis anterior ve a. ethmoidalis posterior periorbitaya girer ve ilgili foramenlerine n. nasociliaris'in ilgili dalları ile girer. A. ethmoidalis posterior (AEP) genellikle m. obliquus superior üzerinden, a. ethmoidalis anterior ise m. obliquus superior'un altından m. rectus medialis'in üstünden geçer (2,9,15,38).

2.7.Orbitanın Venleri

Orbital venöz sistem karmaşık ve oldukça değişkendir. Orbita venlerinin yolları arterlerden bağımsızdır (9,38,13). Orbital venler valv içermez ve FOS boyunca esas olarak sinus cavernosus'a boşalırlar (5,9,38). Orbita venleri iki kategoriye ayrılır; ana damarlar (v. ophthalmica superior ve v. ophthalmica inferior) ve değişken damarlar (v. ophthalmica medialis ve vas collaterale) (38).

Orbital venöz drenajın en büyük ve en önemli yolu v. ophthalmica superior'dur (38). Çapı 2 ila 10 mm arasında değişir ve genellikle trochlea'nın arkasında v. supraorbitalis ve v. angularis'in birleşmesiyle oluşur (9,19,38). Ven, orbitayı, Zinn halkasının üstünden fissura orbitalis superior'dan, m. rectus superioris ve m. rectus lateralis'in başları arasından terk ederek sinus cavernosus'a katılır (5,9,19,38).

Vena ophthalmica inferior, orbitanın tabanında oluşur ve m. rectus inferior'un yüzeyinde arkaya doğru ilerleyerek v. ophthalmica superior veya sinus cavernosus ile birleşir (38). Ven, m. rectus inferior ve m. obliquus inferior'dan dallar alır. V. ophthalmica superior, temel olarak glandula lacrimalis'in, ekstraoküler kasların; m. rectus superior, m. obliquus superior, m. rectus medialis ve m. rectus lateralis'in venöz kanını alır (9).

Vena ophthalmica medialis literatürde belirtilmiştir. Orbitanın tabanındaki venöz ağdan çıkar, m. rectus inferior'un üstünde ve v. ophthalmica superior ile v. ophthalmica inferior arasında arkaya yönelerek sinus cavernosus'a drene olur. Bazı yazarlar bunu ikinci v. ophthalmica inferior olarak kabul eder (19,38). V. collaterale, v. ophthalmica superior ile v. ophthalmica inferior'u birbirine bağlar ve dört gruba ayrılır; v. collaterale anterior, v. collaterale medialis, v. collaterale lateralis ve v. collaterale posterior (38). Bu venler, vv. palpebrales, vv. vorticosae, v. lacrimalis, vv. ethmoidales ve v. centralis retinae gibi venlerin de kanını alır (38).

2.8.Orbita ve Yapılarının Embriyolojisi

Orbita'da, osteositler, kıkırdaklı yapılar, fibröz ve fibroadipöz doku, n. opticus'un meninksi, sclera ve episclera, vasküler perisitler, ekstraoküler kas, periferik sinirlerin hepsi nöral krest taslağından gelişir. Orbital damarların iç yüzeyini oluşturan endotelial hücrelerin, gerçek mezodermden orbitanın içine doğru büyümesi ile geliştiği kabul edilmektedir (90,91).

Orbitayı oluşturan kemikler, embriyogenezin ilk 2 ayında gelişmeye başlar. Nöral krest hücrelerinin göçü orbitayı oluşturmak için iki yol boyunca yüze doğru ilerler. Nöral krest hücrelerinin maksiller yolu gelişmekte olan göz çevresinde alttan kıvrılır, frontonazal hücre taslağı prosencephalon'a göç eder ve optic vezikülün üst kısmına yaklaşır. Böylece, orbita'nın tabanı ve lateral duvarlarına processus maxillaris katılırken, medial duvarın oluşumuna os lacrimale ve os ethmoidale'ye, processus frontonasalis katılır (90,91).

Başlangıçta kıkırdak yapıda olan ala minor ossis sphenoidalis dışında, tüm orbita kemikleri intramembranöz kemikleşme ile gelişir. Orbita kemiklerinin çoğu 3. ayda oluşur ve 6. ve 7. gestasyon ayında birbirleriyle kaynaşmaya başlar. Orta yüz ergenlik döneminde gelişir ve erişkindeki şeklini almak üzere orbitanın dikey yönde büyümesi

artar. Bu nedenle, orbita'nın erişkin boyuta bazen 16 yaşına kadar ulaşmayabilir (90,91).

Optik kadeh (optik çukur) ektoderminden gelişen iris dışında, gözün tüm kasları paraksiyal mezoderminden (somitler ve somitomerler) kaynaklanır. Dört mm. recti ve mm. obliqui olmak üzere ortaya çıkan ekstraoküler kasların kaynağı tartışmalıdır. Genel olarak kabul edilen teori, yaklaşık gestasyonun 4. haftasında üç ayrı mezenkimal kitle olarak ortaya çıkmasıdır (90,91).

Ekstraoküler kaslar ve bağ dokuları aynı anda superior ve inferior mezenkimal komplekslerden farklılaşır. Farklılaşma, mezenkimal hücreler, ilkel miyoblast hücreler, erken miyoblast hücreler, kaynaşmış miyoblast hücreler, miyotüpler ve son olarak olgunlaşmış kas hücreleri fazlarından geçer. Gestasyonun 7. haftasında, orbital apekte kas orjinleri belirginleşir. 10 ila 25 haftalar arasından, perikondriyal halka kalınlaşır ve orbitaya doğru uzanır. Mm. recti'nin ortak apikal tendon kökü, sonunda canalis opticus ve fissura orbitalis superior'u çevreleyen anulus tendineus communis (Zinn halkası) halini alır. Kaslar, 3. ayın sonunda tendonun farklılaşması sonucu sclera'ya tutunur. Miyofibriller, gestasyonun 6. haftasında kas kütlelerinin ön kısımlarında ayırt edilir (90,91).

On iki kraniyal sinirin tümünün çekirdekleri, gestasyonun 4. haftasında mevcuttur. N. olfactorius ve n. opticus dışında tüm sinirler truncus encephali'de gelişir. Sadece n. oculomotorius'un çekirdeği, rhombencephalon dışında mesencephalon'da ortaya çıkar. Rhombencephalon'un nöroepitelindeki proliferasyon merkezleri sekiz ayrı rhombomer oluşturur. Bu rhombomerler, n. trochlearis ve n. abducens de dahil olmak üzere motor kraniyal sinirlerin motor çekirdeklerine ulaşır. N. oculomotorius ve n. abducens yaklaşık 31-33 gestasyon gününde kas kütlelerine doğru büyür. Ganglion ciliare, yaklaşık 6 ila 7 gestasyon haftasında ayırt edilebilmektedir (90,91).

Göz, 3 yaş civarında yetişkin boyutuna ulaşmaktadır. Tüm apparatus lacrimalis drenajı ektodermal kökenlidir. M. levator palpebrae superioris'in aponevrozunun lateral boynuzu, glandula lacrimalis'i, 9 ve 11. gestasyon haftaları arasında yüzeyel pars palpebralis'e ve daha derin pars orbitalis'e böler. Glandula lacrimalis'in tam farklılaşması postnatal 3. ve 4. yıllarda gerçekleşir (90,91).

2.9.Orbita ve Göz Anatomisinin Tarihi

Göz anatomisinin en eski çizimleri Huneyn bin İshak'ın “ Ten treatises on the Eye” (9. yy) kitabında yer almaktadır. Yetersiz bilgi ve çizimlerden dolayı Yunan ve Roma oküler anatomisi hakkında net bir fikir sahibi olmak zordur (92).

Gözün prehipokratik anatomisi hakkında ayrıntılı bir gözlem yapılmamış, ancak görmenin doğası hakkında spekülasyonlara mevcuttur. Cornea, opak sclera ile humor aquosus zorluklarla tespit edilmiş ve görmenin prensibini oluşturdukları kabul edilmiş. N. opticus, görmeyi sağlayan maddenin serbest dolaşımı için gözden beyne giden bir tüp olarak kabul edilmiş. Aristoteles hayvan gözünü parçalara ayırmış ve o zamanlar bilinen iki katmandan ziyade göz küresinin üç katmandan oluştuğunu belirtmiştir. Orbitanın yapısı ile ilgili bilgiler gizemliydi (92).

İskenderiye okulu, göz anatomisi bilgisini büyük ölçüde tanımlamış ve bu bilgiye katkıda bulunmuştur. Herophilus göze çok önem vermiş, gözle ilgili özel bir inceleme yazmıştır. N. opticus'u gözün iki dış tabakasının kaynaşmasının bir devamı olduğunu bildirmiştir (92).

Galen, hayvan diseksiyonundan yararlanmış ve yedi ekstraoküler kasın net bir tanımını yapmıştır. Altı kasın, n. opticus'un orbitaya girdiği yerden orijin alan ek bir yoğun kas kılıfından söz etmiştir. Galen, apparatus lacrimalis'i tanımlamış ve üst ile alt göz kapağı içinde birer tane olmak üzere iki bezden söz etmiştir. Galen, göz kapaklarının konjunktivasında başka bir gözyaşı kaynağı olduğunu fark etmiştir (92).

Araştırmacıların eski kavramları yıkana kadar gözün modern anatomisi ortaya çıkmamıştır. Lensin görme yeri değil, refraktif sistemin bir parçası olduğunun kabul edilmesi ile gözün modern anatomisi başlamıştır. Fabricus, lensin gerçek konumunu göstermiş (M.S. 1600) ve bugün bilinen temel anatomik şemasının anlaşılmasına yardımcı olmuştur. Fallopius, cornea'nın büyük kurvatürünü keşfetmiş ve cornea ile sclera arasındaki yapısal farklılıklarını vurgulamıştır. Ruysch, iris'i ve choroidea'nın vasküler yapısını incelemiş, gözün vasküler sistemini araştırmak için enjekte edilmiş preparatlar kullanmıştır. Briggs, optik papillanın varlığını ve retinanın yayılımını göstermiştir. Malpighi büyüteç kullanmış, Leewenhoek ise mikroskopla ilk gözlemleri yapmıştır. Daha sonra, bu yöntemler biraraya getirilerek göz anatomisi hakkında daha detaylı bilgi sahibi olunmuştur (92).

Fibrae zonulares (zonula ciliaris, zonule of Zinn) adını, n. opticus girişindeki kan damarları (Zinn sirküler arterler) ve corpus ciliare'nin işlevi ile ilgili çalışmalara katkıda bulunan bir araştırmacıdan (Johann Gottfried Zinn) almaktadır. Ancak, halen o dönemde bazı noktalar karışıktı. Uvea ve retinanın farkına 18. yüzyılın sonlarında varılmış ve iyi bir şekilde tanımlanmıştır. Buzzi, Sömmering ve Reil macula lutea'yı tanımlamıştır (92).

Compound mikroskobun kullanımı ve hücresel teorinin gelişmesi 19. yüzyılda başlamıştır. Compound mikroskop, araştırmalar için yeni bir ufuk açmış ve hızla toplanan yeni bulguların ışığında göz ve orbita ile ilgili bilgiler artmıştır. Birkaç yıl içerisinde yoğun çalışmalarla yeni mikroskobik yöntemlerle doku incelemeleri gelişmiştir (92).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya başlamadan önce Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İnsan Kaynakları Araştırma Komitesinin onayı alındı. (01/11/2016-393491; EK I). Çalışma uluslararası kabul görmüş etik standartlarla ve uluslararası beyannamelerin kılavuzlarına göre gerçekleştirilmiştir. Her kadavra bir harf ve bir numara kullanılarak kodlandı. Tüm kadavra resimleri İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında güvenle muhafaza edilmiştir. Resimler sadece bilimsel sunumlar için kullanılacaktır.

3.1.Çalışmanın Hedefleri

Bu çalışmanın spesifik hedefleri:

- ☐ Ekstraoküler kasların morfometrik özellikleri (uzunluk, genişlik ve kalınlık) hakkında detaylı veri toplamak: m. levator palpebrae superioris, m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus lateralis, m. rectus medialis, m. obliquus superior ve m. obliquus inferior.
- ☐ Her bir kasın area nervosa'sının konumu ve aldıkları sinir dallarının sayısını tanımlamak.
- ☐ Oküler motor sinirlerin ayrıntılı morfometrik anatomik ölçümlerini sağlamak: n. oculomotorius (r. superior ve r. inferior), n. trochlearis ve n. abducens.
- ☐ Oküler motor sinirlerin intraorbital dallanma paterni hakkında ayrıntılı bilgi vermek.
- ☐ Oküler motor sinirler ve ekstraoküler kaslar arasındaki ayrıca diğer orbitadaki sinirlerle olan ilişkiyi belgelemek.
- ☐ Ganglion ciliare'nin lokalizasyonunu belirlemek ve sinir ve kaslarla olan ilişkisini tanımlamak.
- ☐ Olası anatomik varyasyonları belgelemek.
- ☐ Önemli intraorbital yapılara zarar vermemek için cerrahlara önemli noktalar hakkında bilgi vermek.

3.2.Yer

Çalışma İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalında, İstanbul, Türkiye’de yapılmıştır.

3.3.Materyal: İnsan Kadavrası

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı tarafından temin edilen altı formaldehit ile fikse edilmiş kadavranın (12 orbita) orbita içeriğine ulaşmak için fasyal ve intrakranyal diseksiyonla kombine orbitotomi yapıldı. Çalışmaya başlamadan önce diseksiyon prosedürlerini uygulamak ve araştırma yöntemlerini doğrulamak için bir kadavra (2 orbita) kullanıldı. Bu iki orbitanın verileri çalışma sonuçlarına dahil edilmemiştir.

Veri toplamada materyal kriterleri

- ☐ Cinsiyet; erkek ve kadın kadavralar.
- ☐ Yetişkin; 18 yaş ve üstü kadavralar.
- ☐ Formaldehit ile tahnit edilmiş kadavra.
- ☐ Formaldehit ile tahnit edilmiş, kafaları korunmuş diseke edilmiş kadavralar.
- ☐ Beyni çıkarılmış olan, ancak kafa tabanı ve orbitası sağlam olan kafalar.
- ☐ Anatomik bütünlüğü korunmuş orbita ve göz kapakları olması.

Materyalin dahil edilmediği kriterler

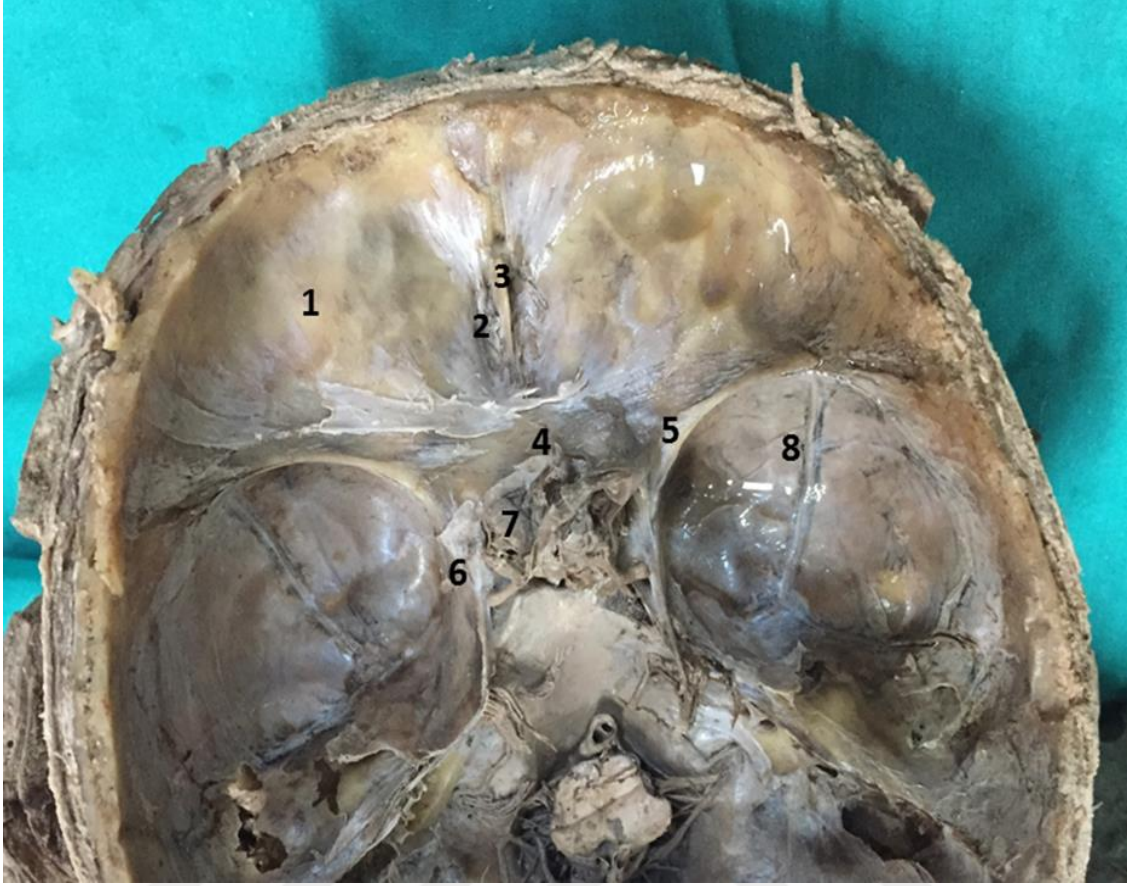
- ☐ Çocuk ve fetüs kadavraları.
- ☐ Taze, fikse edilmiş kadavralar.
- ☐ Fossa cranii anterior ve fossa cranii media’sı kırık olan kafalar.
- ☐ Bozulmuş göz küresi ve diseke göz kapaklarına sahip olan kafalar.

3.4.Diseksiyon Yöntemleri

3.4.1.Yaklaşım ve Yüzeysel Diseksiyon

Orbita ve içeriklerinin diseksiyonu, Laurenson (1965), Noyan (1979) ve Lisowski (2004) tarafından belirtilen diseksiyon yöntemlerine bazı modifikasyonlar yapılarak ve cerrahi mikroskop kullanılarak yapılmıştır (93,94,95). Yüz ve intrakraniyal diseksiyon ile birlikte superior orbitotomi yapıldı. Açılmamış kafalardan encephalon çıkarıldı. Önde margo supraorbitalis'in 2 cm yukarısından arkada protuberantia occipitalis externa'nın 2 cm üstündeki bir noktaya kadar çizgi çizildi. Yavaşça, otopsi elektrikli testeresi (Basser medizintechnik GmbH 7853 Tuttlingen, Almanya) kullanılarak calvaria kesildi. Falx cerebri'nin önde tutunma yeri kesildi ve encephalon meninges ile birlikte çıkarıldı (94,95). Ancak, bu şekilde sadece iki kafa açıldı. Diğer kullanılan dört başın beyni, pratik diseksiyon kurslarında asistanlar tarafından önceden çıkarılmıştı.

Orbitaya yaklaşmadan önce, kafatası tabanının sınırları incelendi. Fossa cranii anterior ve fossa cranii media içindeki tüm anatomik yapılar tanımlandı; pars orbitalis, ossis frontalis, crista galli, lamina cribrosa, crista frontalis, sella turcica, processus clinoideus anterior, canalis opticus, n. opticus, fissura orbitalis superior, ve sinus cavernosus. Sinus cavernosus, içinden geçen kraniyal sinirleri tanımlamak için incelendi. Lateral duvarındaki n. oculomotorius, n. trochlearis, n. ophthalmicus ve n. maxillaris tespit edildi. Sinus cavernosus'un içinde yer alan yapılar ortaya kondu; a. carotis interna ve n. abducens. Sinirlerin giriş noktaları ve orbitaya giden kan damarları tespit edildi (Şekil 3-1).

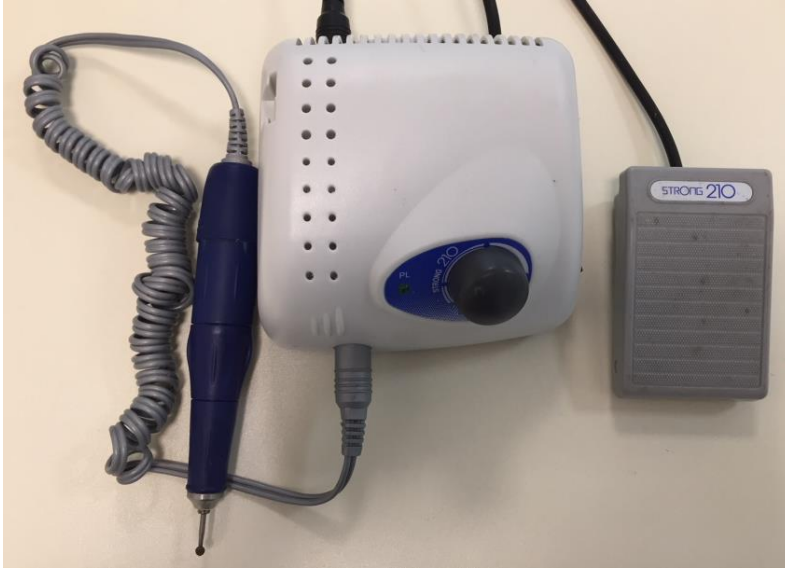


Şekil 3-1: Fossa cranii anterior ve media'ların anatomik landmarklarını gösteren intakt basis cranii interna. (1: pars orbitalis ossis frontalis, 2: lamina cribrosa, 3: crista galli, 4: jugum sphenoidale, 5: ala minor ossis sphenoidalis, 6: sinus cavernosus, 7: n. opticus, 8: ala major ossis sphenoidalis).

Anatomik diseksiyonlar cerrahi ve mikrocerrahi aletler ile yapıldı (dişli penset, dişsiz penset, ince uçlu penset, bistüri, oluklu sonda, diseksiyon makası sivri, diseksiyon makası künt, çengel) (Şekil 3-2). Orbita'nın çatısını açmak için bir diş mikromotoru (Saeshin Strong 210/105L (35,000rpm) motor (110V/220V), Kore) kullanıldı (Şekil 3-3). Derin orbital diseksiyon cerrahi mikroskop ile yapıldı (Carl Zeiss OPMİ PRO MAGİS 308323) (Şekil 3-4). Tüm ölçümler dijital bir kumpas (hassasiyet; 0.01 mm, aralık; 150 mm, Mitutoyo 500-181-30, Japonya) ile yapıldı (Şekil 3-5). Diseksiyonun her adımında Nikon D7000 SLR 18-105 mm VR LENS Fotoğraf Makinası, Japonya kullanılarak dijital fotoğraflar çekildi.



Şekil 3-2: Cerrahi ve mikrocerrahi aletler.



Şekil 3-3: Diş mikromotoru, Saeshin Strong 210/105L (35,000rpm) motor (110V/220V), Kore.



Şekil 3-4: Ameliyat mikroskobu (Carl Zeiss OPMI PRO MAGIS 308323).

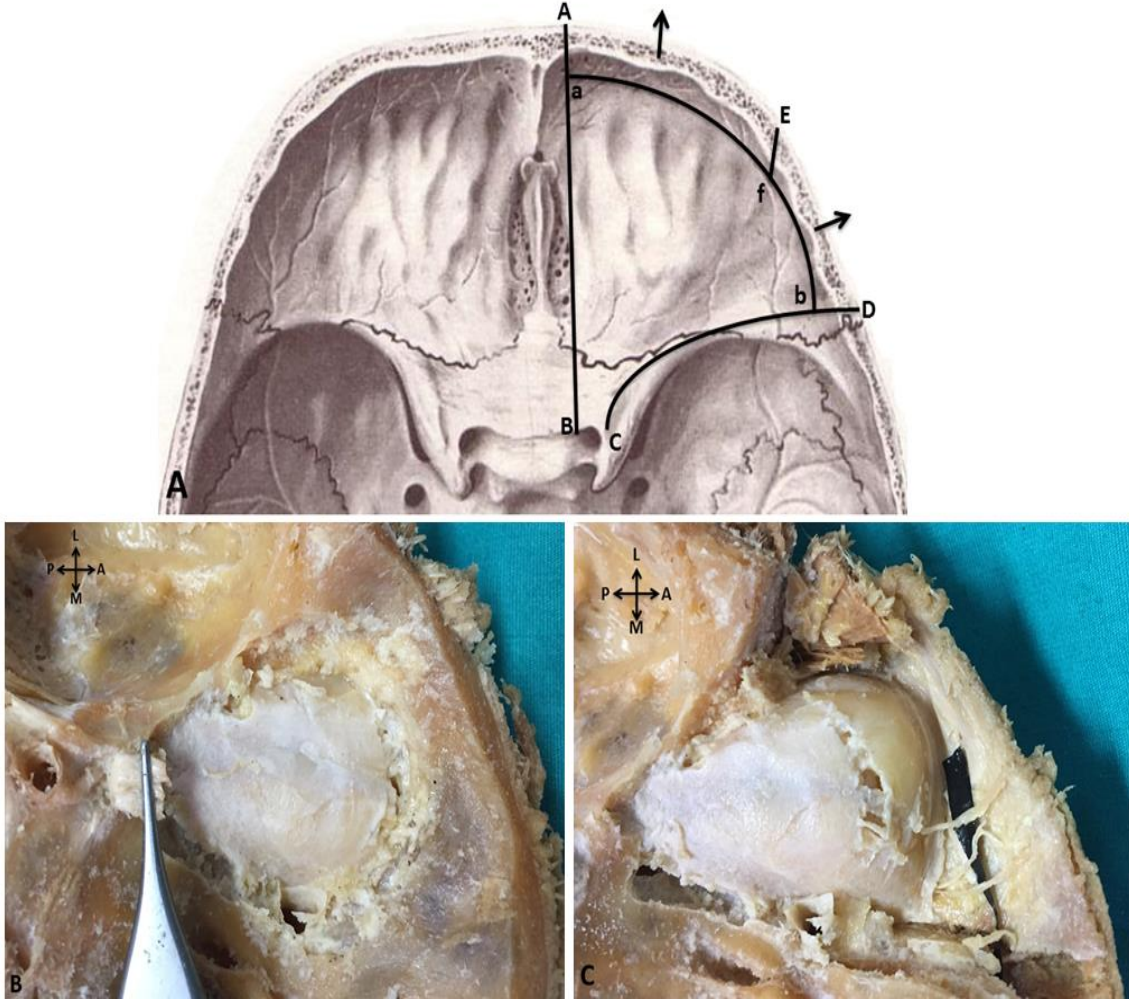


Şekil 3-5: Dijital kumpas (hassasiyet;0.01 mm, aralık 150 mm, Mitutoyo 500-181-30, Japonya).

3.4.2.Kemik Diseksiyonu

Orbita, fossa cranii anterior ve fossa cranii media'nın anteriorunun altında yer alır. Orbita içindeki sinirlere zarar vermemek için, margo supraorbitalis ve pars orbitalis ossis frontalis'i kaldırmak için diş mikromotoru kullanıldı. Margo supraorbitalis'in medial ve lateral uçlarının yukarısında os frontale'ye sagittal ve kıvrımlı kesiler yapıldı. Sinus frontalis'in pars orbitalis'e doğru yayılımı dikkate alındı. FOS ve canalis opticus

kısmen açıldı. Periorbita, hemen altında yatan sinirlere zarar vermemeye özen gösterilerek ortaya çıkarıldı. Yaklaşım Şekil 3-6 A, B ve C’de gösterilmiştir.



Şekil 3-6: Orbita tavanının açılması.

3.4.3.Derin Mikroskopik Diseksiyon

Periorbita'nın altında, orbita'nın ortasında yer alan m. levator palpebrae superioris üzerinden geçen n. frontalis tespit edildi. Bu sinir diseke edilip takip edilerek, kafa derisine giden n. supraorbitalis ve n. supratrochlearis dalları ortaya kondu. Sonra n. frontalis geriye doğru takip edilerek n. ophthalmicus'tan ayrıldığı yer ortaya kondu. Orbita'nın medial tarafında n. trochlearis gözlemlendi. Sinir, öne doğru innerve ettiği m.

obliquus superior yönünde, arkaya doğru ise sinus cavernosus'a kadar takip edildi. N. lacrimalis, arkaya n. ophthalmicus'tan çıkış yerine doğru izlendi ve orbita'nın lateral yönü boyunca glandula lacrimalis'e kadar öne doğru izlendi.

Musculus levator palpebrae superioris'in ve m. rectus superior'un orijinleri diseksiyonla temizlendi ve sırasıyla canalis opticus ve anulus tendineus communis'te başlangıç yerleri ortaya kondu. Kaslar, oküler yüzeyleri üzerinde innervasyonlarını sağlayan n. oculomotorius r. superior'u korumak için dikkatli bir şekilde prepare edildi. M. levator palpebrae superioris, tarsus superior'a kadar izlendi.

Musculus obliquus superior, medial orbital duvardan prepare edilerek serbestleştirildi. Kas, önce orbitanın superomedial açısına doğru, daha sonra da skleranın gerisine doğru izlendi. Göz küresinin üst dış lateral kadranında sklerada sonlanan kasın tendonu, derininden geçtiği m. levator palpebrae superioris ve m. rectus superior'dan ayrılarak ortaya kondu.

Glandula lacrimalis diseke edildi ve orbita'nın üst kısmından prepare edildi. Üst göz kapağı margo supraorbitalis boyunca, konjunktiva ise fornix superior'da insize edildi. Konjunktivaya tutunan m. levator palpebrae superioris'in lifleri, tarsus superior içindeki insersiyonu korundu. Ligamentum palpebrae laterale ve mediale, göz küresini normal anatomik pozisyonunda tutmak için diseke edilmedi.

Ortaya konan tüm yapılar için ölçümler yapıldı ve fotoğrafları çekildi: m. levator palpebrae superioris, m. rectus superior, iki parçası ile birlikte m. obliquus superior ve n. trochlearis. M. palpebrae superioris ve m. rectus superior'un innervasyonunu belirlemek için birbirinden hafifçe ayrıldı.

Musculus levator palpebrae superioris ve m. rectus superior skleradaki insersiyon noktalarından kesildi ve n. oculomotorius r. superior'u bulmak için geriye doğru kaldırıldı. Bu işlemten sonra m. obliquus superior'un tendonu orbita'nın superomedial açısından ve skleradan serbestleştirilerek retrobulber boşluk açığa çıkarıldı ve intrakonal yağ temizlendi. Rectus kaslarının anulus tendineus communis'teki orjinleri gözlendi ve prepare edildi. M. rectus medialis ve lateralis insersiyonu bulundu ve temizlendi, ardından ölçümleri yapıldı.

Nervus opticus dikkatli bir şekilde ortaya kondu. A. ophthalmica ile dallarının, orijinleri ve seyirleri takip edilerek eşlik eden sinirler diseke edildi. N. nasociliaris tespit

edildi ve dalları ile birlikte takip edildi: n. ethmoidalis anterior ve posterior, n. infratrochlearis, nn. ciliares longi ve ganglion ciliare'ye bağlanan dalları (radix oculomotorius, radix sympathicus ve ramus communicans cum n. nasociliaris).

Ganglion ciliare'yi bulmak için uygun mikroskopik diseksiyon orbita apeksinde, n. opticus'un lateralinde ve m. rectus lateralis'in medialinde yapıldı. Nn. ciliares breves, göz küresinin arkasındaki n. opticus'un etrafından ganglion ciliare'den çıkışlarına kadar mikroskopik olarak takip edildi. Hedef, ramus communicans cum n. nasociliaris'i bularak ganglion ciliare'yi kolayca ulaşmaktı. Ganglion ciliare'nin parasempatik kökünü bulmak için, n. oculomotorius'un m. obliquus inferior'a giden dalı mikroskopik olarak izlendi.

Nervus abducens korunarak anulus tendineus communis'ten, m. rectus lateralis'in oküler yüzeyine kadar takip edildi. N. oculomotorius r. inferior'un üç muskuler dalı kaslara kadar mikroskopik olarak prepare edildi.

Orbital yapıların normal anatomik topografisini korumak için, n. opticus'un göz küresine bağlılığı tüm diseksiyon adımlarında korundu. Margo infraorbitalis boyunca deri kesisi yapıldı. Ancak, üst ve alt göz kapağının göz küresi ile ilişkisi korundu. Lig. palpebrale mediale ve lig. palpebrale laterale kesildi ve göz küresi hafifçe kaldırıldı. Böylece canalis nasolacimalis ve orbita tabanındaki m. obliquus inferior'un orijini görülebildi. M. obliquus inferior'un orijini, n. oculomotorius r. inferior'dan gelen kası innerve eden dalı korumak için dikkatlice kesildi. FOS ve canalis opticus'un üstü açıldı ve sinus cavernosus'un gerisine kadar uzanan sinirler, göz küresine bağlı kaslar ve göz küresi tamamen çıkarıldı. Böylece, m. rectus inferior ve m. obliquus inferior'u innerve eden sinirlerin tüm gerekli ölçümleri yapıldı.

3.5.Ölçüm Metotları

3.5.1.Kasların Morfometrik Ölçüm Yöntemleri

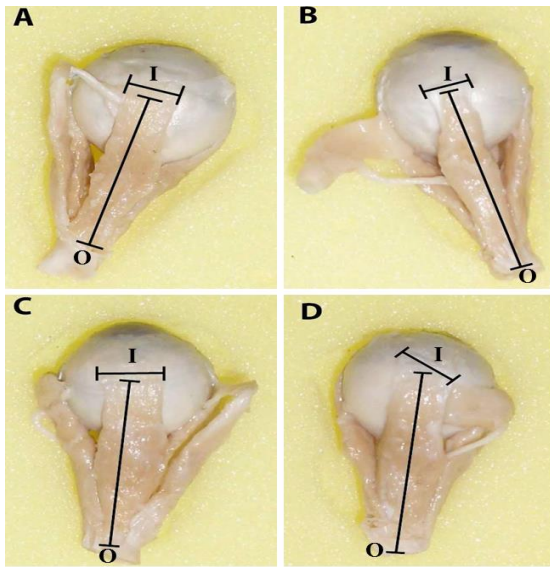
Uzunluk parametreleri için ölçüm metotları ve ölçümlerde kullanılan noktalar Villiarreal-Silva ve ark. 2013'teki tanımlara göre yapıldı (54). Tutarlılığı sağlamak için, araştırma boyunca tüm ölçümleri almak için aynı dijital kumpas kullanıldı. Aynı araştırmacı uzunluk, genişlik ve kalınlık ölçümleri olmak üzere tüm parametreleri kaydetti. Her parametre 0.01 mm'ye en yakın ölçüde iki kez ölçüldü ve ortalama sayı

bildirildi. Tüm veriler araştırmacı tarafından geliştirilen bir veri toplama formuna rapor edildi. (EK 2). Veriler, veri toplama formundan çıkarıldı ve Excel'e tablo olarak girildi.

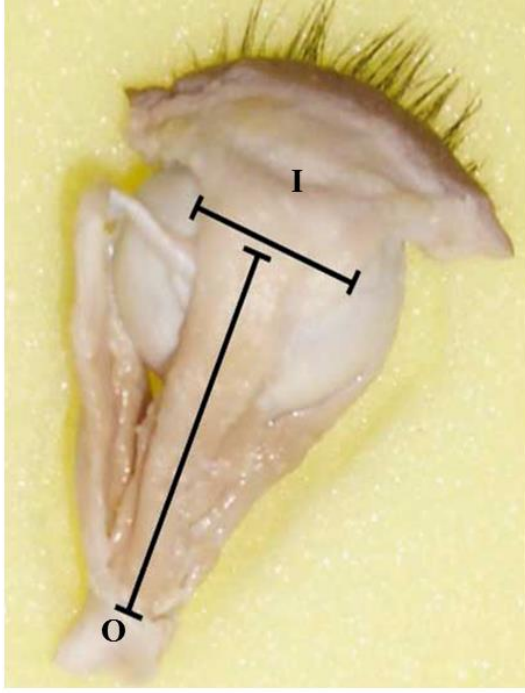
Tüm ölçümler uygulanan diseksiyon yaklaşımına göre alındı. Ortaya çıkarılan ilk kaslar m. levator palpebrae superioris ve m. rectus superior, ardından m. obliquus superior. m. rectus lateralis, m. rectus medialis, m. rectus inferior ve son olarak m. obliquus inferior. Kaslar ve bunların orjinleri ile insersiyonları en iyi şekilde görülebilmesi için prepare edildi.

Kas uzunluğu Villarreal-Silva ve ark. 2016 (54) tanımlamasına göre liflerin orjin ile insersiyonunun orta noktası arasındaki mesafe olarak ölçüldü (mm. recti uzunlukları) (Şekil 3-7). M. levator palpebrae superioris'in uzunluğu, orjininden levator aponevrozundan hemen önce kas segmentinin orta noktasına kadar ölçüldü (Şekil 3-8).

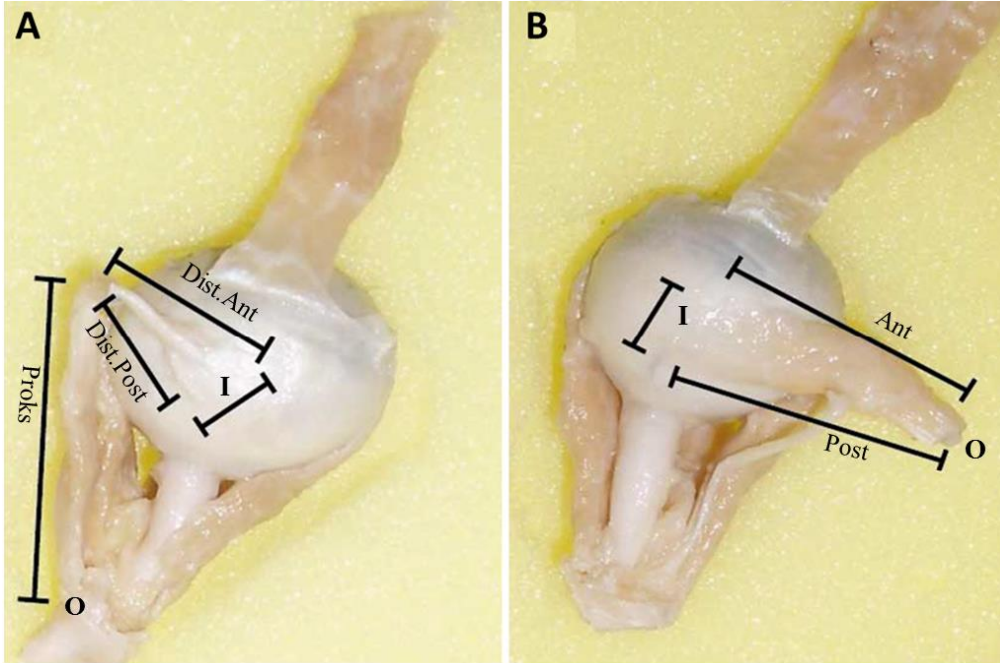
Musculus obliquus superior'un uzunluğu ayrı ayrı iki segment olarak ölçüldü daha sonra toplam uzunluk hesaplandı. Orijinden trochlea'ya (uzunluk: OS Proks.) kadar proksimal segment ve trochlea'dan sclera'daki insersiyon noktasına kadar anterior ve posterior olmak üzere distal segment ölçüldü (Uzunluk: OS. Dist.Ant ve OS.Dist.Post). M. obliquus inferior'un uzunluğu da orijinden insersiyonuna kadar anterior ve posterior segment olmak üzere iki bölüm olarak ölçüldü (Uzunluk: OI.Ant ve OI.Post) (Şekil 3-9).



Şekil 3-7: Rektus kaslarının uzunluklarını ölçmek için anatomik landmarklar. A: m. rectus superior, B: m. rectus inferior, C: m. rectus medialis, D: m. rectus lateralis, O: Origo, I: insertio (54).



Şekil 3-8: M. levator palpebrae superioris'in uzunluğunu ölçmek için anatomik landmarklar. O: Origo , I: insertio (54).



Şekil 3.9: Oblik kasların uzunluklarını ölçmek için anatomik landmarklar. A: m. obliquus superior, B: m. obliquus inferior, Dist.Ant : distal anterior, Proks : proksimal, Dist.Post : distal posterior, Ant : anterior, Post : posterior, O: Origo , I: insertio (54).

Tüm kasların genişliği ve kalınlığı üç farklı noktada ölçüldü (proksimal, orta ve distal) ve ortalaması hesaplandı. Mm. recti için proksimal genişlik ve kalınlık anulus tendineus communis'ten orjinlerinin önünde alındı. M. levator palpebrae superioris, m. obliquus superior ve m. obliquus inferior'un proksimal genişliği ve kalınlığını ölçmek için kasların orijinleri dikkate alındı. Orta genişlik ve kalınlık, her kasın orijin ve insersiyon lifleri arasındaki orta nokta arasında yapıldı. Distal genişlik ve kalınlık ölçümleri için, m. levator palpebrae superioris de dahil olmak üzere her kasın miyotendinöz bölgesinden alındı.

Kaslar arasındaki ilişkiler rapor edildi ve fotoğraflandı. M. levator palpebrae superioris ve m. rectus superior ile birlikte m. obliquus superior'un özellikle insersiyon noktaları arasındaki ilişkiler rapor edildi. M. rectus inferior ve m. obliquus inferior arasındaki benzer ilişkiler belirtildi. Kasların innervasyonunu raporlama yöntemleri sinirler bölümünde (3.5.2) sunulmuştur.

3.5.2.Oküler Motor Sinirlerin Morfometrik Ölçümleri

Nervus oculomotorius r. superior ve r. inferior, n. trochlearis, n. abducens olmak üzere oküler motor sinirlerin ve ganglion ciliare'nin morfometrik anatomik ölçümleri dijital kumpasla yapıldı ve sinirlerin intraorbital segmentlerinin dallanma paterni incelendi. Tüm olası varyasyonlar ve sinirlerin intraorbital segmentlerinin, kas ve komşu yapılarla ilişkisi rapor edildi. Her bir morfometrik parametre, 0.01 mm'ye en yakın noktada iki kez ölçüldü ve ortalama bir sayı bildirildi. Veri toplama formuna veriler girildi ve tüm adımlar fotoğraflandı.

3.5.2.1.Nervus oculomotorius ramus superior

Aşağıdakiler incelendi ve rapor edildi:

- ☐ Sinirin, FOS içinde komşu yapılarla, anulus tendineus communis, n. oculomotorius r. inferior, n. abducens ve n. nasociliaris'i, ilişkisi incelendi.
- ☐ Sinirin intraorbital uzunluğu, sinirin FOS'a girdiği noktadan m. rectus superior üzerindeki nöromusküler bileşke arasındaki mesafe olarak ölçüldü.
- ☐ Sinirin orta noktasında genişliği ve kalınlığı ölçüldü.
- ☐ M. levator palpebrae superioris ve m. rectus superior'un area nervosa'sı incelendi ve kasların oküler veya orbital yüzeyindeki yeri tespit edildi.

- ☐ Area nervosa incelenerek arka üçte birlik, orta üçte birlik , ya da ön üçte birlik kısımda mı bulunduğu tespit edildi.
- ☐ Sinirin intraorbital seyri ve diğer nöral ve musküler elemanlarla ilişkisi araştırıldı.

3.5.2.2.Nervus oculomotorius ramus inferior

Aşağıdakiler incelendi ve rapor edildi:

Musculus rectus medialis, m. rectus inferior ve m. obliquus inferior'a giden dallar:

- ☐ Dalların uzunluğu, her kasın (m. rectus medialis, m. rectus inferior ve m. obliquus inferior) orbital apeks ile nöromusküler bileşke arasındaki mesafe olarak ölçüldü.
- ☐ Dalların orta noktasında genişlikleri ve kalınlıkları ölçüldü.
- ☐ M. rectus medialis, m. rectus inferior ve m. obliquus inferior'un area nervosa'sı incelenerek kasların oküler veya orbital yüzeylerin hangisinde yer aldığı tanımlandı.
- ☐ Area nervosa'nın yeri incelenerek, arka, orta veya ön üçte birlik kısımlardan hangisinde olduğu tespit edildi.
- ☐ Dalların intraorbital seyri ve diğer nöral ve musküler elemanlarla ilişkileri araştırıldı.

3.5.2.3.Nervus trochlearis

Aşağıdakiler incelendi ve rapor edildi:

- ☐ Sinirin uzunluğu, sinirin FOS'a girdiği noktadan m. obliquus superior üzerindeki nöromusküler bileşke arasındaki mesafe olarak ölçüldü.
- ☐ Sinirin orta noktasında genişliği ve kalınlığı ölçüldü.
- ☐ Kasların üstündeki area nervosa incelenerek kasın oküler veya orbital yüzeyindeki yeri tanımlandı.
- ☐ Area nervosa'nın yeri incelenerek, arka, orta veya ön üçte birlik kısımlardan hangisinde yer aldığı tespit edildi.

- ☐ Sinirinin FOS içindeki komşu yapılarla, anulus tendineus communis ve n. ophthalmicus'un dalları: n. frontalis ve n. lacrimalis, ilişkisi incelendi.
- ☐ Sinirlerin intraorbital seyri ve diğer nöral ve musküler elemanlarla ilişkileri araştırıldı.

3.5.2.4.Nervus abducens

Aşağıdakiler incelendi ve rapor edildi:

- ☐ Sinirin dahil olduğu FOS içindeki komşu yapılarla, anulus tendineus communis, n. nasociliaris ve n. oculomotorius (r. superior ve r. inferior), ilişkisi incelendi.
- ☐ Sinirin uzunluğu, sinirin FOS'a girdiği noktadan m. rectus lateralis üzerindeki nöromusküler bileşke arasındaki mesafe olarak ölçüldü.
- ☐ Sinirin orta noktasında genişliği ve kalınlığı ölçüldü.
- ☐ M. rectus lateralis'in area nervosa'sı incelenerek kasın oküler veya orbital yüzeyindeki yeri tanımlandı.
- ☐ Area nervosa'nın yeri incelenerek, m. rectus lateralis'in arka, orta veya ön üçte birlik kısımlardan hangisinde yer aldığı tespit edildi.
- ☐ Sinirin intraorbital seyri ve diğer nöral ve musküler elemanlarla ilişkileri araştırıldı.

3.5.3 Ganglion Ciliare'nin Morfometrik Ölçümleri

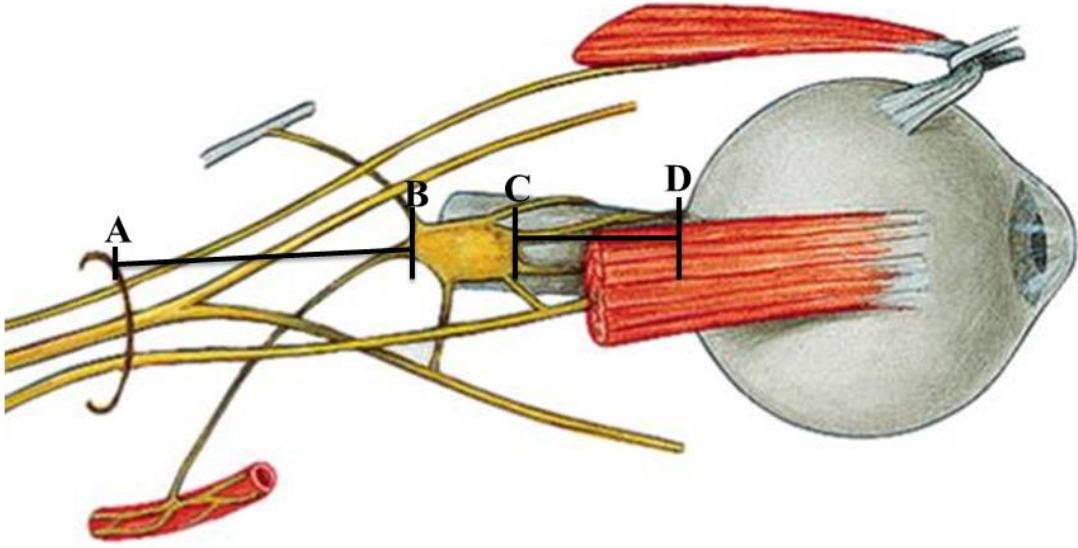
Ganglion ciliare'nin morfometrik ölçümleri literatürdeki farklı landmarklar kullanılarak tanımlanmıştır: canalis opticus (orbital apeks) (5,29), anulus tendineus communis, n. opticus, m. rectus lateralis, a. ophthalmica gibi (28,29). Bazı yazarlar, ganglion ciliare'nin pozisyonu için landmark olarak göz küresinin arka kutbunu tarif etmişlerdir (29).

Ganglion ciliare'nin boyutu, nöral ve musküler ilişkileri bu çalışmada belgelendi ve fotoğraflandı. Tüm ölçümler için dijital kumpas kullanıldı.

Aşağıdaki morfometrik ölçümler yapıldı: (Şekil 3-10)

- ☐ (A - B) Orbital apeks ile ganglion ciliare'nin arka kenarı arasındaki mesafe.
- ☐ (B - C) Ganglion ciliare'nin arka kenarı ile ön kenarı arasındaki mesafe.

- (C - D) Ganglion ciliare'nin ön kenarı ile göz küresinin arka kutbu arasındaki mesafe (hemen n. opticus'un lateralindeki mesafe).
- Ganglion ciliare'nin genişliği.



Şekil 3-10: Ganglion ciliare ölçümleri için önemli landmarklar ve mesafeler. A: Orbital apeks, B: Ganglion ciliare'nin arka kenarı, C: Ganglion ciliare'nin ön kenarı, D: Göz küresinin arka kutbu. (96 Sobotta, modifikasyon).

3.6.İstatiksel Analiz

Tüm morfometrik ölçümler bir Excel tablosuna girildi. On iki orbita ölçümlerinin ortalama değeri hesaplandı. Altı sağ ve altı sol orbitanın ortalama değerleri de ayrı olarak hesaplandı. İstatistiksel analiz için ortalama değerler kullanıldı.

Veriler SPSS (versiyon 17) istatistik paketi kullanılarak analiz edildi. Tüm değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maximum değerler hesaplandı. Sağ ve sol ölçümleri aralarında karşılaştırmak için t-testi kullanıldı. Ortalama fark istatistiksel anlamlılık düzeyinde, $p < 0.05$ olarak rapor edildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmanın sonuçları önceki bölümdeki çalışma hedeflerine uygun olarak sunulmuştur. Ekstraoküler kasların, oküler motor sinirlerin ve ganglion ciliare'nin anatomik morfometrik ölçümlerinin bulguları aşağıdaki bölümlerde ayrı ayrı belirtilmiştir. İstatistiksel farklılıkları belirlemek için %5'lik ($p < 0.05$) bir anlamlılık düzeyi kullanıldı.

Sinirlerin FOS içindeki ilişkileri açıklandı. Oküler motor sinirlerin intraorbital dallanma paterni ve seyri ve bunların intraorbital nöral ve musküler yapılarla ilişkisi tespit edilerek belirtildi. Her kasta bulunan area nervosa ve her kasa giren sinir dallarının sayısı bildirildi. Ganglion ciliare'nin pozisyonu detaylı olarak belirlendi, boyut, sinir ve kas ilişkileri belgelendi. Tüm topografik ilişkiler ve varyasyonlar fotoğraflarla belgelendi.

4.1.Araştırmanın Basit Adımlarla Tanımı

Bu çalışmada beş erkek ve bir dişi olmak üzere altı formaldehitte tahnit edilmiş insan kadavrası kullanılmıştır. Toplam on iki orbita (6 sağ ve 6 sol) diseke edildi ve incelendi.

Dahil edilen tüm kadavralar önceki bölümde materyali dahil etme ve etmeme kriterleri doğrultusunda seçilmiştir. Beyin iki kadavrada çıkarıldı ve tüm orbitalar için yüzde ve intrakranial diseksiyon ile superior orbitotomi yapıldı. Örnek kadavra seçiminde izlenen yol şemada sunulmuştur (Tablo 4-1).

Tablo 4-1: Kadavra seçiminde izlenen yolu gösteren tablo

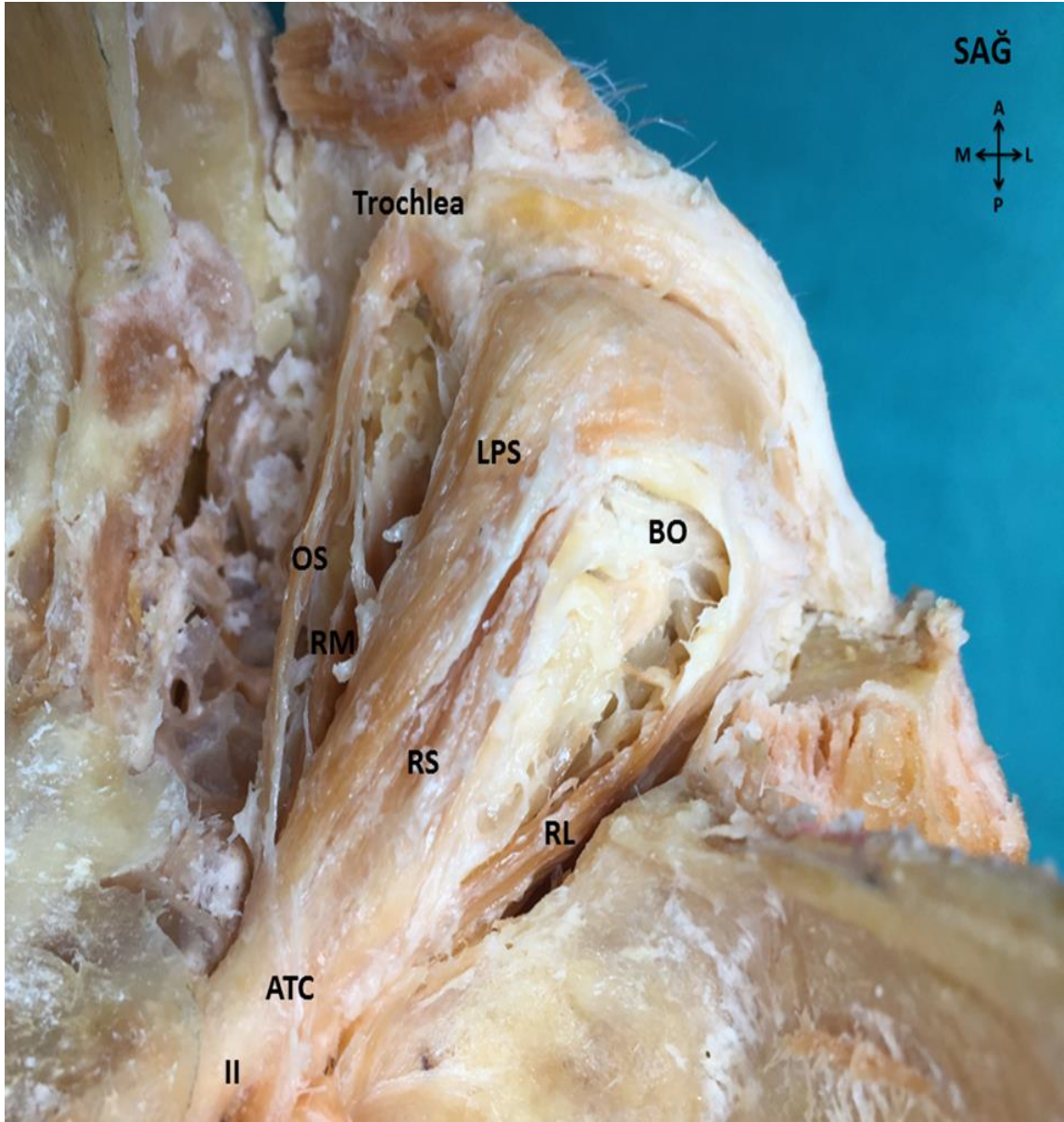
Potansiyel olarak diseke edilecek kadavralar (N= 11; 9 erkek ve 2 kadın)	
Taramadan sonra dışlananlar (N= 4; 3 erkek ve 1 kadın)	
Pilot çalışma için diseke edilen (N= 1 erkek) sonuçlara dahil edilmemiştir	Ana çalışma için diseke edilenler (N= 6; 5 erkek ve 1 kadın) 6 sağ ve 6 sol orbitae

4.2.Kasların Morfometrik Ölçümü

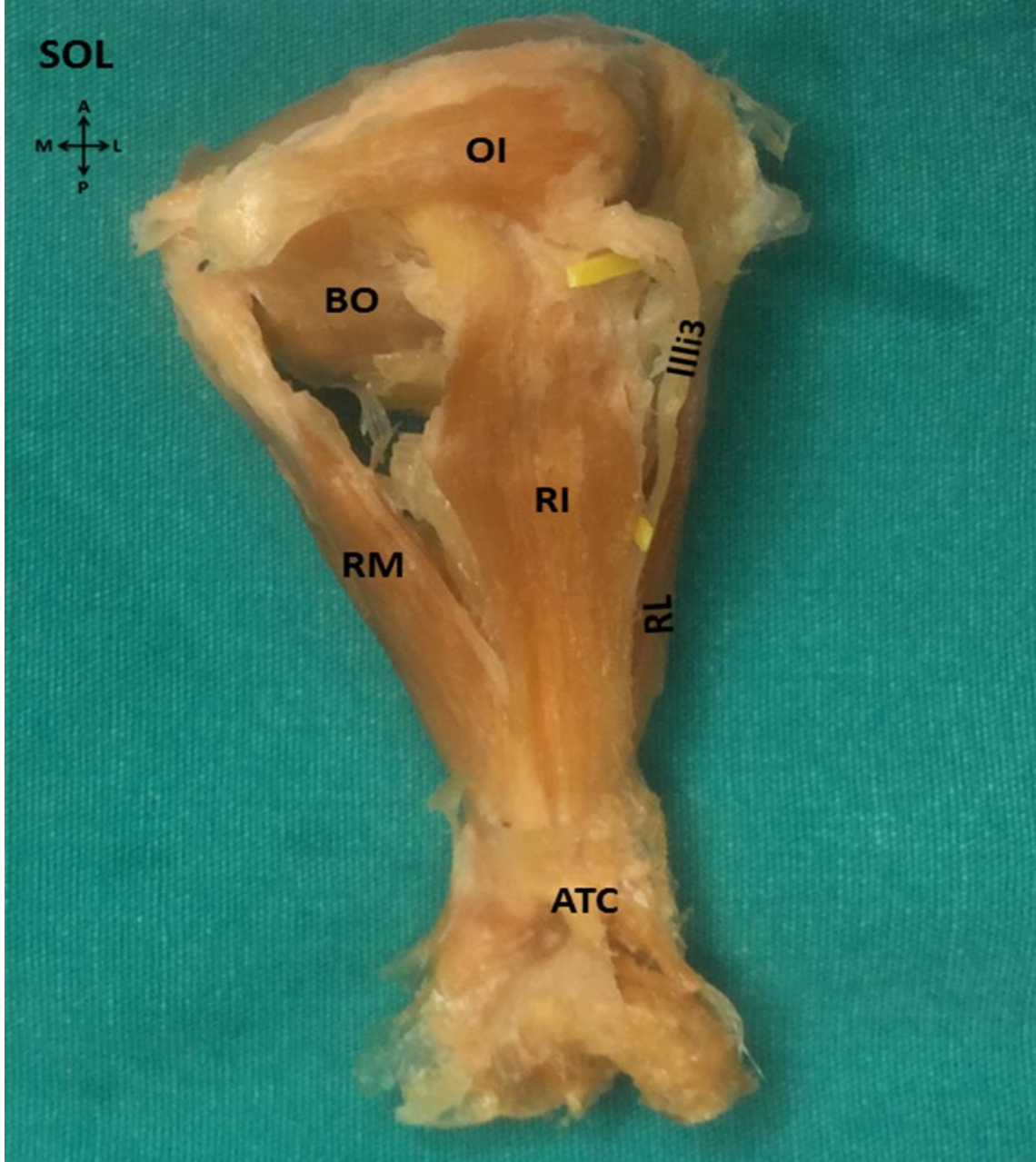
On iki orbita diseke edildi (10 erkek ve 2 kadın / 6 sağ ve 6 sol). Tüm orbitalarda ekstraoküler kaslara giden motor sinirler ve dalları prepare edilerek uzunluk, genişlik, kalınlık ve dallarının sayısı hesaplandı: m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus medialis, m. rectus lateralis, m. obliquus superior, m. obliquus inferior ve m. levator palpebrae superioris. Başlangıçta her bir parametre iki kez ölçülmüştür ve son istatistiksel analiz için ortalaması kabul edilmiştir. Diseke edilmiş on iki orbitada bulunan yedi kas ölçümleri için ortalamalar, standart sapmalar ve oranlar hesaplandı ve rapor edildi.

Sağ ve sol kas uzunlukları ölçümleri sağ ve sol orbita arasındaki olası istatistiksel farkları belirlemek için karşılaştırıldı. Kasların şekli üzerinde detaylı bir açıklama sağlamak için, genişlik ölçümleri üç seviyede karşılaştırıldı: proksimal (miyotendöz bağlantı noktasındaki orijini), orta ve distal (miyotendöz bağlantıdaki insersiyonu). Area nervosa'nın, kasların yüzey ve kenarlarına göre ayrıca her bir kasın arka, orta ve ön üçte birlik kısmına göre yerleşimine bakıldı ve tanımlandı.

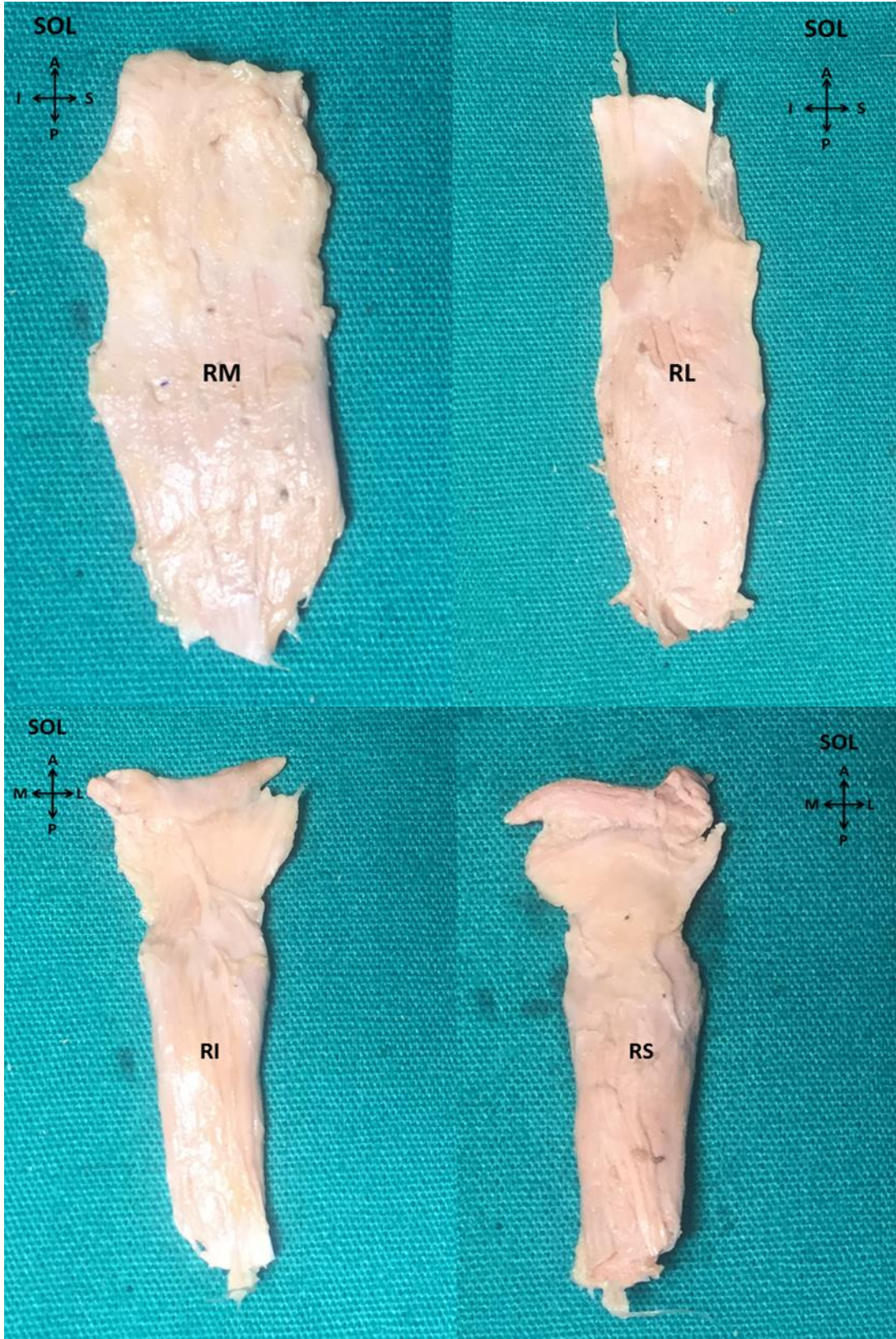
Şekil (4-1ve 4-2)'te ekstraoküler kasların normal anatomik pozisyonları ve birbirleriyle olan ilişkileri görülmektedir. Ekstraoküler kaslar ve bunların orijin ile insersiyon noktaları, yüzeyleri ve sınırları gösterilmiştir. Şekil 4-3, 4-4, 4-5'te ekstaroküler kaslar tek tek gösterilmiştir.



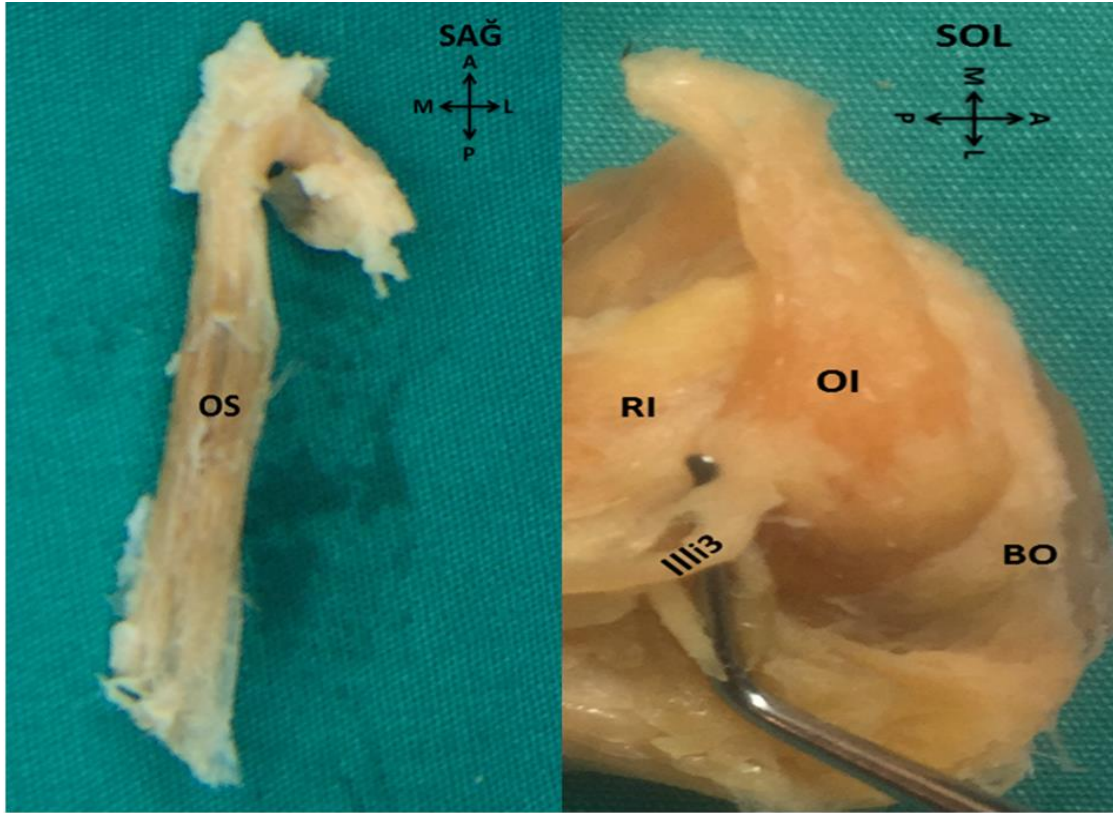
Şekil 4-1: Ekstraoküler kasların yeri (sağ orbita, üstten görünüm). (II: n. opticus, ATC: anulus tendineus communis, BO: bulbus oculi, LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis, OS: m. obliquus superior).



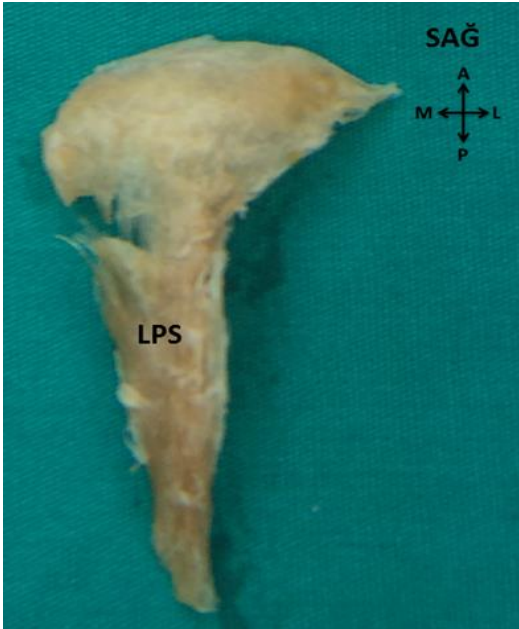
Şekil 4-2: Orbitadan çıkarılmış ekstraoküler kaslarla birlikte göz (sol göz, alttan görünüm). (ATC: anulus tendineus communis, BO: bulbus oculi, RI: m. rectus inferior, RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis, OI: m. obliquus inferior, IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal)).



Şekil 4-3: Rektus kasları. (RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis, RI: m. rectus inferior, SR: m. rectus superior).



Şekil 4-4: Oblik kaslar. (OS: m. obliquus superior, OI: m. obliquus inferior, RI: m. rectus inferior, BO: bulbus oculi, IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal)).



Şekil 4-5: M. levator palpebrae superioris.

4.2.1.Ekstraoküler Kasların Uzunlukları

Tendonu ile birlikte m. obliquus superior ortalama $54,31 \pm 2,02$ mm uzunlukla EOK'ların en uzunuydu. Ortalama proksimal (trochlea öncesi) uzunluğu $37,72 \pm 1,93$ mm (dağılım: 33,28 – 40,64 mm, tendonunun ortalama uzunluğu $16,59 \pm 1,57$ mm (dağılım: 13,90 - 19,07) idi. M. levator palpebrae superioris ortalama $42,98 \pm 4,45$; (dağılım: 32,70 - 50,30 mm) uzunlukla, m. obliquus superior'u takip eder. M. levator palpebrae superioris'in ortalama uzunluğu ile m. obliquus'un superior'un proksimal kısmının ortalama uzunluğu karşılaştırıldığında birinci kasın daha uzun olduğu görülmektedir.

En uzun rectus kası ortalama $38,57 \pm 2,40$ mm (dağılım: 34,32 - 42,30 mm) ile m. rectus medialis'di. Bu kası, ortalama $37,66 \pm 3,10$ mm (dağılım: 34,60 - 45,16 mm) ile m. rectus lateralis izlemekteydi. En kısa kas, ortalama $27,77 \pm 2,27$ mm (dağılım: 22,32 - 30,56 mm) ile m. obliquus inferior'du. Tablo 4-2, ekstraoküler kasların uzunluğu ile ilgili açıklayıcı istatistikleri göstermektedir. Sağ ve sol ekstraoküler kaslar arasında uzunluk açısından anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4-3).

Tablo 4-2: Ekstraoküler kasların uzunluğu ile ilgili tanımlayıcı istatistikler

Kas		Uzunluk (mm)		
		Ortalama (12 kas)	Standart Sapma	Dağılım
M. levator palpebrae superioris		42,98	±4,45	32,70 – 50,30
M. rectus superior		36,74	±2,76	31,51 – 39,95
M. rectus inferior		36,27	±6,57	31,72 – 40,65
M. rectus medialis		38,57	±2,40	34,32 – 42,30
M. rectus lateralis		37,66	±3,10	34,60 – 45,16
M. obliquus superior	Prok	37,72	±1,93	33,28 – 40,64
	DistA	17,13	±1,62	14,63 – 19,14
	DistP	16,05	±1,64	13,17 – 19,00
	(DistA + DistP) Ort.	16,59	±1,57	13,90 – 19,07
	Tüm uzunluk	54,31	±2,02	50,71 – 57,57
M. obliquus inferior	Ant	27,08	±2,35	21,81 – 30,24
	Post	28,46	±2,21	22,82 – 30,89
	Ortalama	27,77	±2,27	22,32 – 30,56
Prok: proksimal, DistA: distal anterior, DistP: distal posterior, Ant: anterior, Post: posterior, Tüm uzunluk = Prok + (DistA + DistP) Ort.:ortalama				

Tablo 4-3: Sağ ve sol ekstraoküler kasların uzunlukları arasındaki istatistiksel farklılıklar.

Kas		Uzunluk (mm)			
		Taraf	Sayı	Ort±SS	p değeri (p<0.05)
M. levator palpebrae superioris		Sağ	6	43,47±4,31	0,71
		Sol	6	42,47±4,92	
M. rectus superior		Sağ	6	36,68±2,73	0,95
		Sol	6	36,78±3,04	
M. rectus inferior		Sağ	6	36,6±2,63	0,60
		Sol	6	35,87±2,67	
M. rectus medialis		Sağ	6	37,80±2,33	0,28
		Sol	6	39,34±2,40	
M. rectus lateralis		Sağ	6	38,59±3,88	0,31
		Sol	6	36,72±1,99	
M. obliquus superior	Prok	Sağ	6	38,1±1,71	0,48
		Sol	6	37,30±2,19	
	(DistA + DistP) (Ort)	Sağ	6	16,28±1,86	0,52
		Sol	6	16,89±1,29	
	Tüm uzunluk	Sağ	6	54,42±1,57	0,85
		Sol	6	54,19±2,55	
M. obliquus inferior	Ant	Sağ	6	26,85 ± 2,94	0,75
		Sol	6	27,30 ± 1,85	
	Post	Sağ	6	28,10± 2,81	0,59
		Sol	6	28,82±1,61	
	Ant + post Orta	Sağ	6	27,47±2,85	0,67
		Sol	6	28,06±1,72	

Prok: proksimal, DistA: distal anterior, DistP: distal posterior, Ant: anterior, Post: posterior, Tam uzunluk = Prok + (DistA + DistP) Ort.:ortalama

4.2.2.Ekstraoküler Kasların Genişliği

En geniş rektus kası ortalama $7,77 \pm 0,95$ mm (dağılım: 6,44 – 9,27mm) ile m. rectus medialis'di. En dar rektus kası ise ortalama $6,31 \pm 0,83$ mm (dağılım: 5,16 – 8,31 mm) ile m. rectus inferior'du. Bununla birlikte, ortalama $20 \pm 0,69$ mm (dağılım: 2,97 – 5,48 mm) ile tüm ekstraoküler kaslar arasındaki en dar kas ise m. obliquus superior'du (Tablo 4-4). Sağ ve sol ekstraoküler kaslar arasında önemli bir fark gözlenmedi ($p > 0,05$).

Musculus rectus superior, m. rectus medialis ve m. rectus lateralis olmak üzere 3 rektus kasının proksimal, orta ve distal genişlikleri arasındaki karşılaştırmanın üç kasın üç ölçüm noktası arasında anlamlı bir farklılık göstermediği görüldü. Sonuç olarak bu üç kas, dikdörtgen şekilli kaslar olarak kabul edilebilir. Ancak, m. rectus inferior'da proksimal ve orta genişlikler ($P = 0,04$; $5,76 \pm 0,85$ mm) ile proksimal ve distal genişlikler arasında anlamlı bir fark gözlemlendi ($P = 0,057$; $6,69 \pm 1,28$ mm), fakat orta ve distal genişlikler arasında bir fark gözlenmedi ($P = 0,61$; $6,47 \pm 0,87$ mm). Sonuç olarak bu kas elips şekilli bir kas olarak kabul edilebilir (Tablo 4-4).

Musculus levator palpebrae superioris ile ilgili veriler proksimal, orta ve distal genişlikler arasında anlamlı farklılık gösterdi ($p = 0,00$). Ortalama proksimal genişlik $3,45 \pm 0,62$ mm, ortalama orta genişlik $7,04 \pm 1,69$ mm ve ortalama distal genişlik $12,56 \pm 2,19$ mm idi. Bu nedenle kas üçgen şekilli bir kas olarak düşünülebilir.

Musculus obliquus superior'un proksimal kısmının (trochlea öncesi), proksimal, orta ve distal genişlikleri arasında anlamlı bir fark yoktu. Bu nedenle, kasın proksimal kısmı dikdörtgen şekilli bir kas olarak kabul edilebilir (Tablo 4-4).

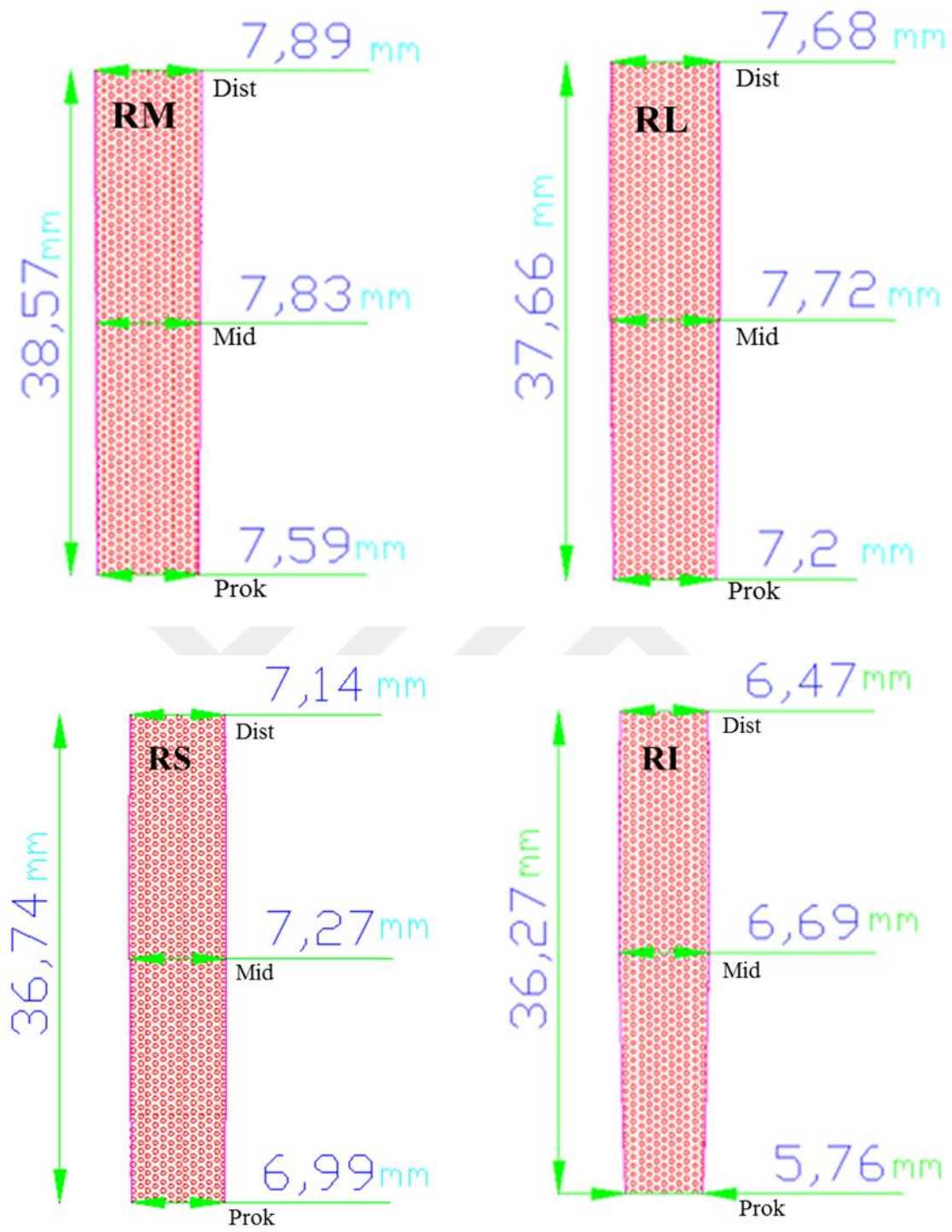
Musculus obliquus inferior'un genişliği ile ilgili veriler, proksimal ve distal genişlikler ($P = 0,007$) arasında olduğu kadar proksimal ve orta genişlikler ($P = 0,01$) arasında da anlamlı farklar olduğu, ancak orta ve distal genişlikler arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($P = 0,81$). Anterior ($27,08 \pm 2,35$ mm) ve posterior ($28,46 \pm 2,21$ mm) uzunlukları dikkate alınarak, kas trapezoid şekilli bir kas olarak düşünülebilir (Tablo 4-2, 4-4).

Şekil 4-6, 4-7: Her bir ekstraoküler kasın şematik resmi çizildi. Her bir şematik kas üzerinde ortalama uzunluk ve genişlik ölçümleri mevcuttur. Çizim bir mühendislik programı (AutoCAD) kullanılarak yapılmıştır.

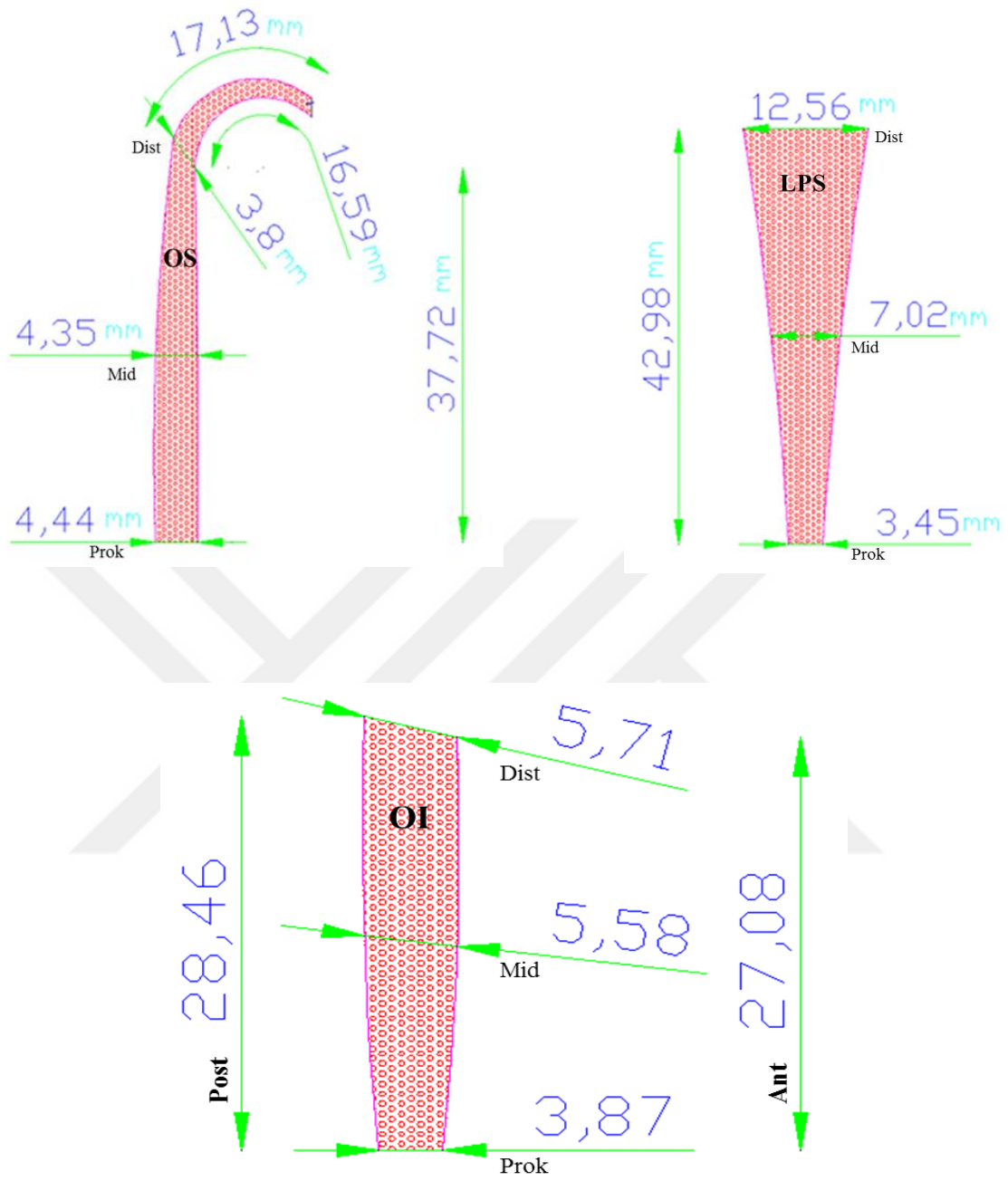
Tablo 4-4: Ekstraoküler kasların genişliğine dair istatistiksel veriler.

Kas	Yer	Ort±SS mm (12 kas)	p değeri (p<0.05)
M. levator palpebrae superioris	Prok	3,45±0,62	Prok – Orta (0,00)
	Orta	7,04±1,69	Prok – Dist (0,00)
	Dist	12,56±2,19	Orta – Dist (0,00)
	Ort	7.69±1.24 (range 5.30 – 9.80)	
M. rectus superior	Prok	6,99±1,02	Prok – Orta (0,49)
	Orta	7,27±0,90	Prok – Dist (0,71)
	Dist	7,14±1,03	Orta – Dist (0,75)
	Ort	7,13±0,93 (range 6,20 – 9,15)	
M. rectus inferior	Prok	5,76±0,85	Prok – Orta (0,04)
	Orta	6,69±1,28	Prok – Dist (0,057)
	Dist	6,47±0,87	Orta – Dist (0,61)
	Ort	6,31±0,83 (range: 5,16 – 8,31)	
M. rectus medialis	Prok	7,59±0,72	Prok – Orta (0,53)
	Orta	7,83±1,08	Prok – Dist (0,47)
	Dist	7,89±1,23	Orta – Dist (0,89)
	Ort	7,77±0,95 (range: 6,44 – 9,27)	
M. rectus lateralis	Prok	7,20±1,25	Prok – Orta (0,36)
	Orta	7,72±1,49	Prok – Dist (0,43)
	Dist	7,68±1,71	Orta – Dist (0,95)
	Ort	7,53± 1,36 (range: 4,64 – 9,46)	

M. obliquus superior	Prok	4,44±0,89	Prok – Orta (0,80)
	Orta	4,35±0,73	Prok – Dist (0,08)
	Dist	3,80±0,83	Orta– Dist (0,09)
	Ort	4,20± 0,69 (range: 2,97 – 5,48)	
M. obliquus inferior	Prok	3,87±1,61	Prok – Orta (0,01)
	Orta	5,58±1,37	Prok – Dist (0,007)
	Dist	5,71±1,44	Orta– Dist (0,81)
	Ort	5,05± 1,24 (range: 3,09 – 8,07)	
Prok: proksimal, Orta , Dist: distal, Ort: ortalama			



Şekil 4-6: Rektus kaslarının şematik resmi. (RS: m. rectus superior, RI: m. rectus inferior, RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis).



Şekil 4-7: Oblik kaslar ve m. levator palpebrae superioris'in şematik resmi. (OS: m. rectus superior , OI: m. obliquus inferior).

4.2.3. Ekstraoküler Kasların Kalınlıkları

En kalın kas m. rectus inferior idi ve ortalama kalınlığı $1,97 \pm 0,41$ mm idi. (dağılım: 1,21 – 2,80 mm). En ince kas, ortalama $1,02 \pm 0,23$ mm (dağılım: 0,66 - 1,55 mm) ile m. obliquus inferior idi (Tablolar 4-5, 4-6). Sol ve sağ ekstraoküler kasların yanı sıra proksimal, orta ve distal kalınlıklar arasında kalınlık açısından anlamlı bir fark gözlenmedi ($p > 0,05$).

Tablo 4-5: Ekstraoküler kasların kalınlığına ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

Kas	Kalınlık (mm)		
	Ortalama (12 kas)	Standart Sapma	Dağılım
M. levator palpebrae superioris	1,01	$\pm 0,24$	0,70 – 1,58
M. rectus superior	1,52	$\pm 0,40$	1,09 – 2,26
M. rectus inferior	1,97	$\pm 0,41$	1,21 – 2,80
M. rectus medialis	1,75	$\pm 0,68$	0,96 – 3,00
M. rectus lateralis	1,51	$\pm 0,49$	0,96 – 2,44
M. obliquus superior (prok)	1,44	$\pm 0,50$	0,95 – 2,60
M. obliquus inferior	1,02	$\pm 0,23$	0,66 – 1,55

Tablo 4-6: Farklı noktalardaki ekstraoküler kasların kalınlığına ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

Kas	Kalınlık (mm)		
	Ortalama $\pm$ Standart Sapma		
	Proks	Orta	Dist
M. levator palpebrae superioris	1,06 $\pm$ 0,21	1,07 $\pm$ 0,24	0,92 $\pm$ 0,37
M. rectus superior	1,57 $\pm$ 0,39	1,56 $\pm$ 0,40	1,44 $\pm$ 0,44
M. rectus inferior	1,93 $\pm$ 0,45	1,99 $\pm$ 0,40	1,99 $\pm$ 0,51
M. rectus medialis	1,71 $\pm$ 0,66	1,84 $\pm$ 0,75	1,70 $\pm$ 0,72
M. rectus lateralis	1,56 $\pm$ 0,51	1,57 $\pm$ 0,54	1,41 $\pm$ 0,49
M. obliquus superior (prok)	1,39 $\pm$ 0,44	1,43 $\pm$ 0,46	1,50 $\pm$ 1,04
M. obliquus inferior	0,89 $\pm$ 0,27	1,18 $\pm$ 0,29	1,00 $\pm$ 0,31

4.2.4. Area Nervosa'nın Yeri

Area nervosa, m. obliquus superior'un orbital yüzeyinde yer alırken diğer tüm ekstraoküler kasların oküler yüzeyinde yer almaktaydı. Area nervosa, m. obliquus inferior dışında tüm kasların retrobulbar bölümünde bulunmaktaydı. Area nervosa, genellikle kasların arka üçte birlik kısmının yanı sıra kasların orta üçte birlik kısmında da tespit edilmiştir (Tablo 4-7). Sinir ölçümleri ile ilgili bölümde daha detaylı bilgi ve resim sunulmuştur.

En fazla sinir dalı ile innerve edilen kasın m. rectum medialis (ortalama: 5,75 $\pm$ 1,91; dağılım 3 – 9), en az dal sayısı alan kas ise m. levator palpebrae superioris'in olduğu görülmüştür. M. levator palpebrae superioris, n. oculomotorius r. superior'dan kaynaklanan ortalama 1,58 $\pm$ 0,66 (dağılım: 1-3) sayıda perforan dallar tarafından innerve edilmekteydi. Bu dallar, m. levator palpebrae superioris'e ulaşmadan önce m. rectus superior'un medial kenarını (% 91) takip etmekte veya bir olguda olduğu gibi m.

rectus superior'u (% 9) delmekteydi. Perforan dallar ise m. levator palpebrae superioris'i innerve etmek üzere ortalama $3,83 \pm 1,52$ (dağılım: 1 - 6) sayıda dala ayrılmaktaydı (Tablo 4-7, Şekiller 4-8, 4-9, 4-10).

Tablo 4-7: Area nervosa'nın yeri ile ilgili istatistikler

Kas	Area nervosa (lokasyon)			
	Posterior Üçte birlik kısım	Orta Üçte birlik kısım	Anterior Üçte birlik kısım	Dalların Sayısı Ort±Ss (dağılım)
M. levator palpebrae superioris	42%	58%	0	1,58± 0,66 (1 – 3)
				3,83± 1,52 (1 – 6)
M. rectus superior	50%	50%	0	4,25±1,35 (3 – 7)
M. rectus inferior	91%	9%	0	4,66±1,61 (3 – 8)
M. rectus medialis	66%	34%	0	5,75±1,91 (3 – 9)
M. rectus lateralis	75%	25%	0	4,41±1,62 (3 – 7)
M. obliquus superior	83%	17%	0	4,75±1,42 (2 – 7)
M. obliquus inferior	0	100%	0	4,25±1,35 (2 – 6)

4.3.Oküler Motor Sinirlerin Morfometrik Ölçümleri

On iki orbita diseke edildi (10 erkek ve 2 kadın / 6 sağ ve 6 sol). Diseke edilen tüm orbitalarda her bir oküler motor sinir için intraorbital uzunluk, genişlik, kalınlık ve sinir dallarının sayısı ölçüldü: n. oculomotorius ramus superior ve ramus inferior (m. rectus inferior, m. rectus medialis ve m. obliquus inferior'a giden dallar), n. trochlearis ve n. abducens. Her parametre iki kez ölçüldü ve son istatistiksel analiz için ortalama alındı. On iki orbitadaki sinirler için ortalama, standart sapmalar ve dağılımlar hesaplandı ve rapor edildi. Sağ ve sol orbitadaki sinirlerin parametrelerinin ölçümleri olası istatistiksel farklılıkları yönünden karşılaştırıldı.

4.3.1.Oküler Motor Sinirlerin Uzunlukları

En uzun sinir, ortalama $36,41 \pm 3,23$ mm (dağılım: 29,14 - 40,07 mm) ile m. obliquus inferior'a giden sinirdi. En kısa sinir, $13,88 \pm 2,56$ mm (dağılım: 10,01 – 18,73 mm) ile m. rectus inferior'un siniriydi. Uzunluklar diseke edilen orbitalar arasında oldukça değişkenlik göstermekteydi. Tablo 4-8'de ortalama sinir uzunlukları ve değişken aralıkları listelenmiştir. Sağ ve sol oküler motor sinirler arasındaki uzunluk açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$) (Tablo 4-9).

Tablo 4-8: Oküler motor sinirlerin uzunluğu ile ilgili ölçü ve istatistikler.

Sinir		Uzunluk (mm)		
		Ortalama (12 sinir)	Standart Sapma	Dağılım
N. oculomotorius (r. superior)		18,48	$\pm 4,53$	9,85 – 25,76
N. oculomotorius (r. inferior)	IIIi1 (RM)	16,02	$\pm 3,11$	10,75 – 22,95
	IIIi2 (RI)	13,88	$\pm 2,56$	10,01 – 18,73
	IIIi3 (OI)	36,41	$\pm 3,23$	29,14 – 40,07
N. trochlearis		15,92	$\pm 2,82$	11,64 – 19,21
N. abducens		14,17	$\pm 3,70$	7,91 – 19,85
IIIi1 (RM): n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e giden dal), IIIi2 (RI): n. oculomotorius r. inferior (m. rectus inferior'a giden dal), IIIi3 (OI): n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal).				

Tablo 4-9: Sağ ve sol oküler motor sinirler arasındaki uzunluk farkları ile ilgili istatistikler.

Sinir		Taraf	Sayı	ort±ss (mm)	p değeri (p<0.05)
N. oculomotorius (r. superior)		Sağ	6	19,18±3,36	0,61
		Sol	6	17,78±5,72	
N. oculomotorius (r. inferior)	IIIi1(RM)	Sağ	6	16,41±4,03	0,68
		Sol	6	15,63±2,18	
	IIIi2 (RI)	Sağ	6	13,55±2,08	0,67
		Sol	6	14,20±3,14	
	IIIi3 (OI)	Sağ	6	35,03±3,79	0,14
		Sol	6	37,79±2,01	
N. trochlearis		Sağ	6	16,22±3,19	0,73
		Sol	6	15,63±2,67	
N. abducens		Sağ	6	13,31±4,15	0,44
		Sol	6	15,02±3,33	
IIIi1 (RM): n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e giden dal), IIIi2 (RI): n. oculomotorius r. inferior (m. rectus inferior'a giden dal), IIIi3 (OI): n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal).					

4.3.2.Oküler Motor Sinirlerin Genişlikleri

En geniş sinir, ortalama $1,26 \pm 0,38$ mm (dağılım: 0,68 - 1,86 mm) genişliğindeki n. abducens idi. En dar sinir, ortalama $0,97 \pm 0,25$ mm (dağılım: 0,34 - 1,32 mm) genişliğindeki n. trochlearis idi. N. trochlearis'in ortalama genişliği, m obliquus inferior'un sininiri ile hemen hemen aynıydı ($0,98 \pm 0,29$ mm :dağılım: 0,52 – 1,51 mm). Tablo 4-10: oküler motor sinirlerin genişlikleri ile ilgili istatistikler gösterilmiştir. Sağ ve sol oküler motor sinirler arasındaki genişlik farkları üzerinde istatistiksel karşılaştırmada anlamlı bir farklılık görülmedi ($p > 0.05$).

Tablo 4-10: Oküler motor sinirlerin genişliği ile ilgili ölçü ve istatistikler.

Sinir		Genişlik (mm)		
		Ortalama (12 sinir)	Standart Sapma	Dağılım
N. oculomotorius (r. superior)		1,13	$\pm 0,21$	0,66 – 1,39
N. oculomotorius (r. inferior)	IIIi1 (RM)	1,04	$\pm 0,28$	0,62 – 1,58
	IIIi2 (RI)	1,17	$\pm 0,26$	0,78 – 1,57
	IIIi3 (OI)	0,98	$\pm 0,29$	0,52 – 1,51
N. trochlearis		0,97	$\pm 0,25$	0,34 – 1,32
N. abducens		1,26	$\pm 0,38$	0,68 – 1,86
IIIi1: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e giden dal), IIIi2: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus inferior'a giden dal), IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal).				

4.3.3.Oküler Motor Sinirlerin Kalınlıkları

Sonuçlar sinirlerin kalınlıklarının neredeyse benzer olduğunu gösterdi. Bununla birlikte, m. rectus medialis ve m. rectus inferior'un sinirleri en kalın sinirlerdi ve ortalama kalınlıkları sırasıyla 0.75 ± 0.21 mm ve 0.74 ± 0.25 mm idi. En ince sinir, ortalama 0.40 ± 0.10 mm (dağılım: 0.24 - 0.58 mm) kalınlığına sahip olan n. trochlearis'di. Aşağıdaki tablo oküler motor sinirlerin kalınlıkları ile ilgili istatistikleri göstermektedir (Tablo 4-11).

Tablo 4-11: Oküler motor sinirlerin kalınlığı ile ilgili ölçü ve istatistikler.

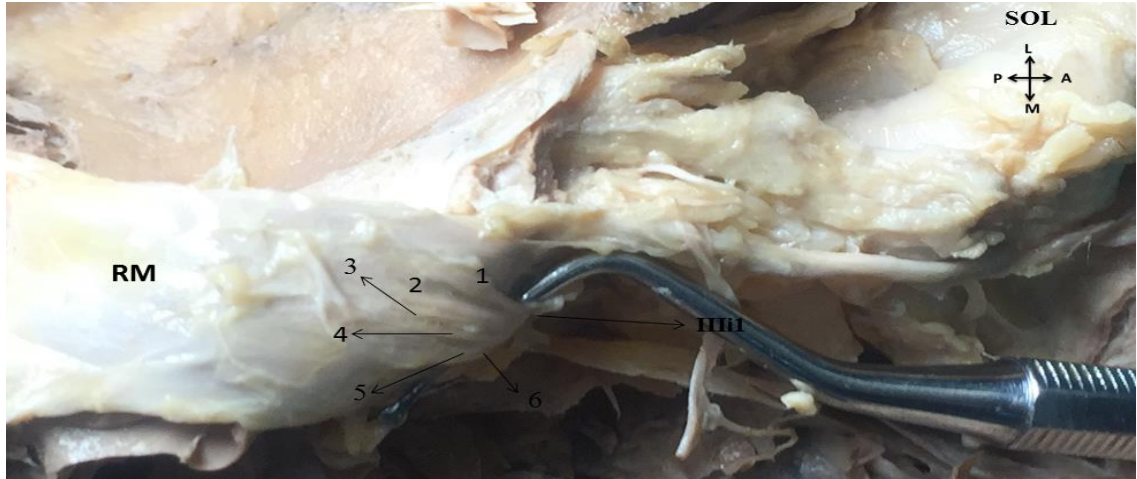
Sinir		Kalınlık (mm)		
		Ortalama (12 sinir)	Standart Sapma	Dağılım
N. oculomotorius (r. superior)		0,58	$\pm 0,16$	0,29 – 0,81
N. oculomotorius (r. inferior)	IIIi1 (RM)	0,75	$\pm 0,21$	0,43 – 1,00
	IIIi2 (RI)	0,74	$\pm 0,25$	0,48 – 1,17
	IIIi3 (OI)	0,62	$\pm 0,20$	0,34 – 1,08
N. trochlearis		0,40	$\pm 0,10$	0,24 – 0,58
N. abducens		0,58	$\pm 0,15$	0,32 – 0,79
IIIi1: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e giden dal), IIIi2: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus inferior'a giden dal), IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal).				

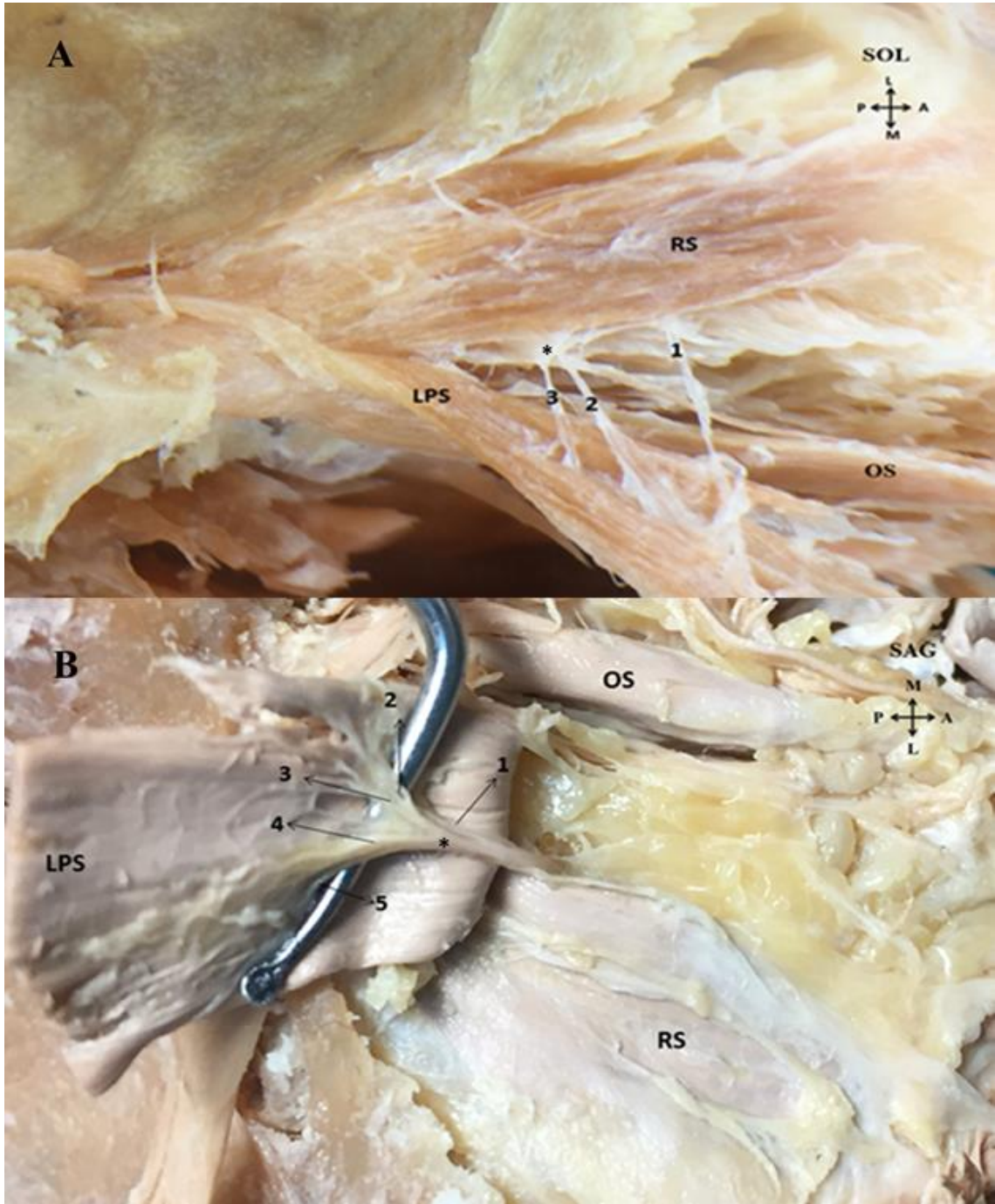
4.3.4.Oküler Motor Sinirlerin Musküler Dallarının Sayısı

Nervus oculomotorius en çok ekstraoküler kası innerve eden sinir olarak en fazla dal sayısına sahipti. N. oculomotorius r. inferior'u m. rectus medialis'e en çok dal vermektedir. N. trochlearis ve n. abducens'in musküler dal sayısı neredeyse birbirine benzemektedir (Tablo 4-12, şekiller 4-8, 4-9, 4-10).

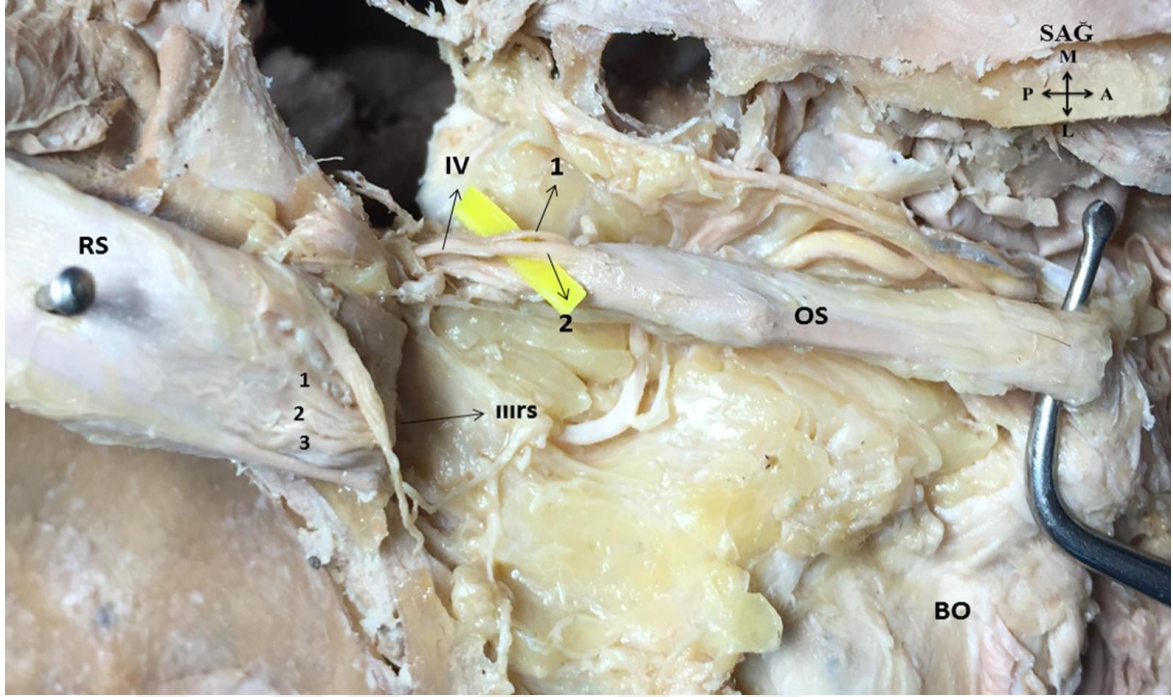
Tablo 4-12: Oküler motor sinirlerin dalları üzerindeki tanımlayıcı istatistikler.

Sinir		Dallar Sayı		
		Ortalama (12 sinir)	Standart Sapma	Dağılım
N. oculomotorius (r. superior)	LPS	1,58 dal 3,83 lif	$\pm 0,66$ $\pm 1,52$	1 – 3 1 – 6
	RS	4,25	$\pm 1,35$	3 – 7
N. oculomotorius (r. inferior)	IIIi1 (RM)	5,75	$\pm 1,91$	3 – 9
	IIIi2 (RI)	4,66	$\pm 1,61$	3 – 8
	IIIi3 (OI)	4,25	$\pm 1,35$	2 – 6
N. trochlearis (OS)		4,75	$\pm 1,42$	2 – 7
N. abducens (RL)		4,41	$\pm 1,62$	3 – 7
IIIi1: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e), IIIi2: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus inferior'a), IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a), OS: m. obliquus superior, RL: m. rectus lateralis.				

**Şekil 4-8: M. rectus medialis'i innerve eden sinir dalları (sol orbita, üstten bakış).** (RM: m. rectus medialis, IIIi1: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e giden dal)).



Şekil 4-9: M. levator palpebrae superioris'i innerve eden perforan sinir dalları (sol ve sağ orbita, üstten bakış). A) LPS'in giden perforan sinir dalları B) LPS'i innerve eden lifleri (LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, OS: m. obliquus superior,* sinir dalları).



Şekil 4-10: N. oculomotorius r. superior ve n. trochlearis dalları (sağ orbita, üstten bakış).

(IIIrs: n. oculomotorius r. superior, IV: n. trochlearis, BO: bulbus oculi, LPS: m. levator palpebrae superioris, OS: m. obliquus superior).

4.4.Sinirler

4.4.1.Nervus Oculomotorius

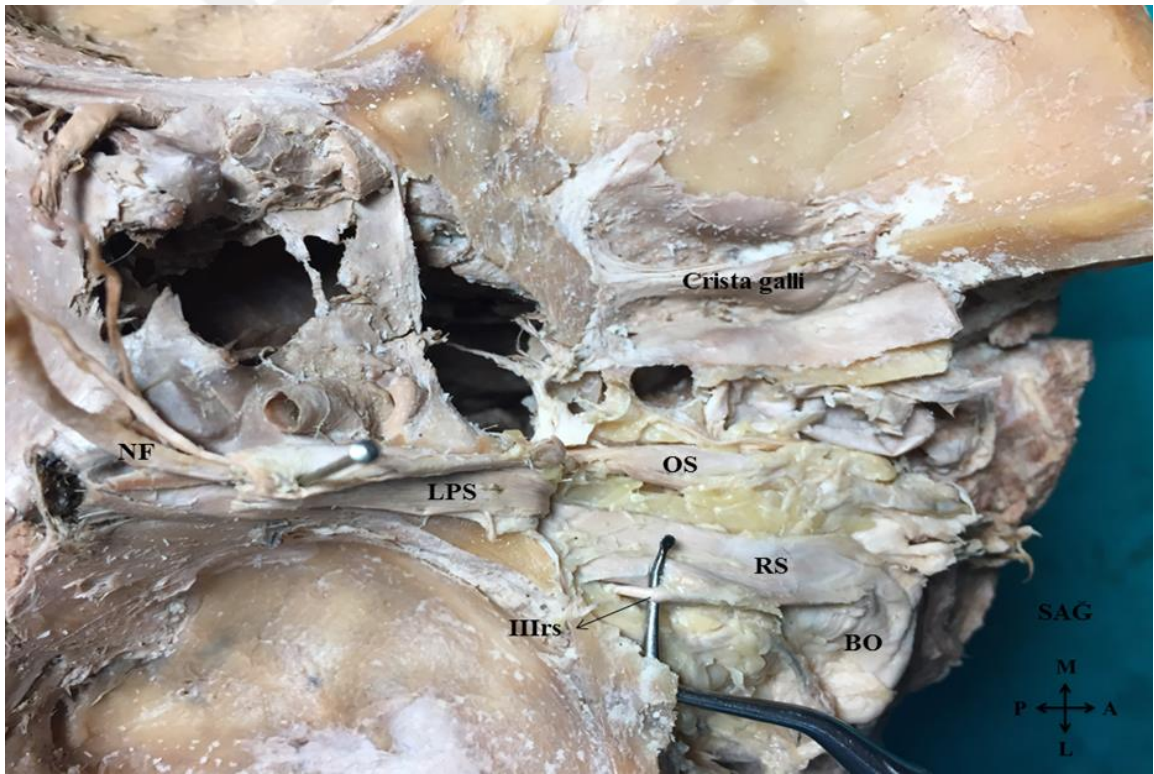
Diseke edilen tüm orbitalarda n. oculomotorius iki terminal dala ayrılmakta olup bu dallar FOS'un merkezi bölgesinden, anulus tendineus communis içinde orbitaya girmektedir. Bu noktada n. nasociliaris 9 (% 75) orbitada n. oculomotorius'un iki dalı arasında medialde ve 3 (% 25) orbitada yine iki dal arasında lateral olarak yerleşmişti. N. abducens tüm orbitalarda iki dal arasında lateral olarak yerleşmişti. N.oculomotorius'un iki dalı, r. inferior 'un terminal dallarını verdiği orbital apekte birbirinden uzaklaşmaktaydı (Şekil 4-14).

4.4.1.1.Nervus oculomotorius ramus superior

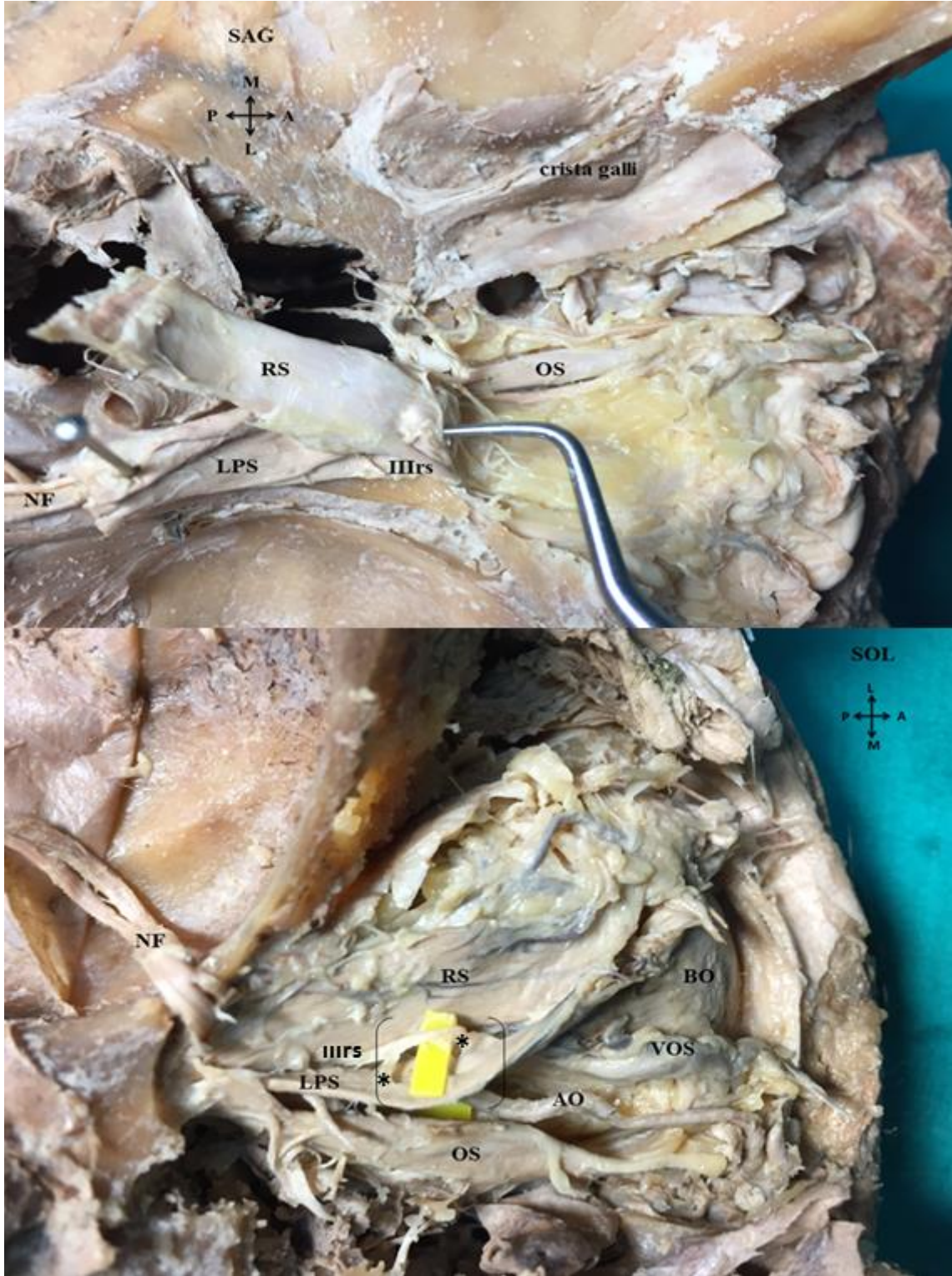
Nervus oculomotorius r. superior, m. rectus superior'un anulus tendineus communis'teki orijini altında bulundu. Sinir, oküler yüzeyine gevşek bir şekilde tutunduğu m. rectus superior'un altında anteromedial yönde diyagonal olarak uzanmakta, n. opticus'un ise superolateral yüzeyinde bulunmaktaydı. Sinirin ortalama

uzunluğu $18,48 \pm 4,53$ mm (dağılım: 9,85 - 25.76 mm), ortalama genişliği $1,13 \pm 0,21$ mm (dağılım: 0,66 - 1,39 mm) ve ortalama kalınlığı ise $0,58 \pm 0,16$ mm olarak ölçüldü (dağılım: 0,29 - 0,81 mm) (Tablolar 4-8,4-10, 4-11).

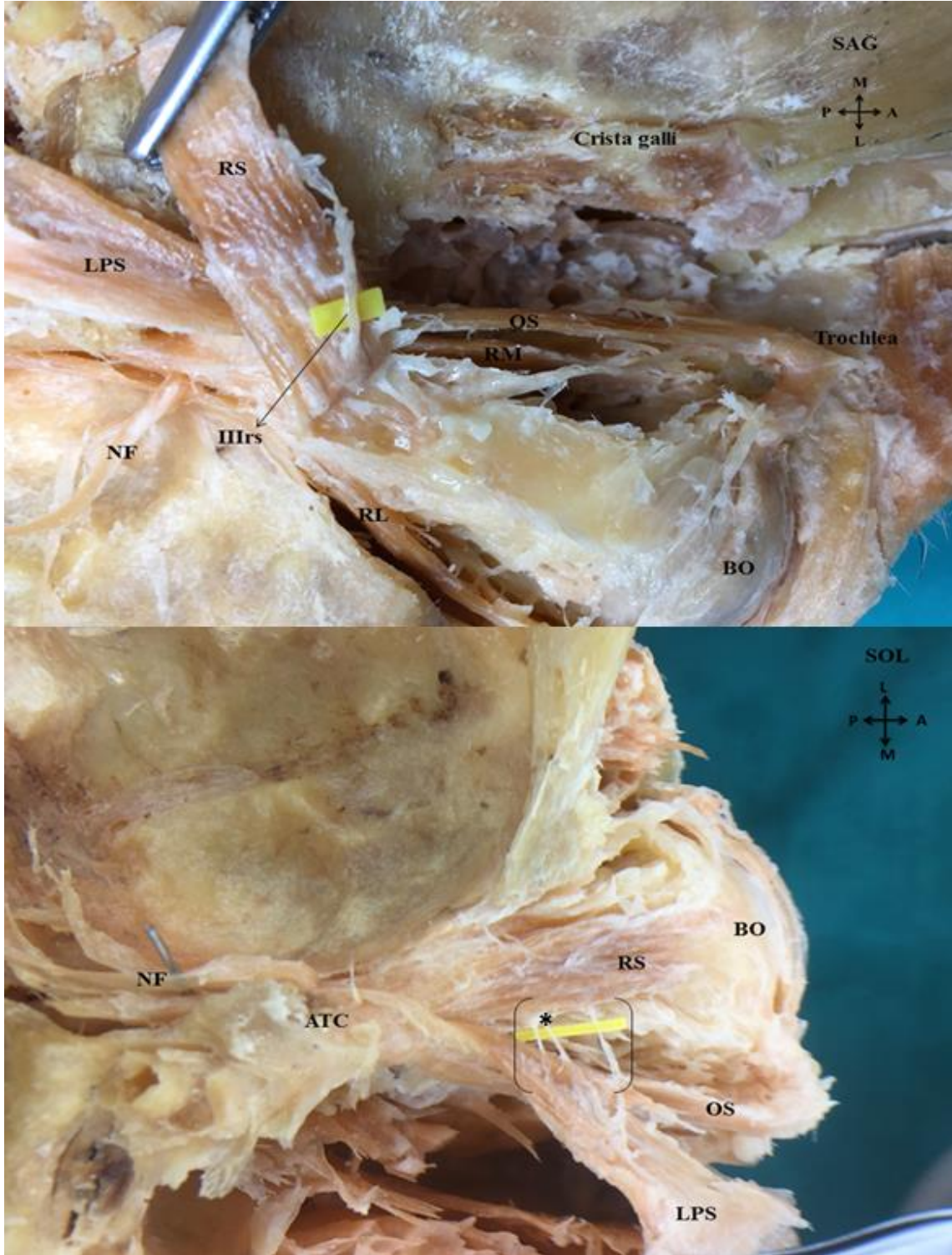
Sinir, 6 (%50) orbitada m. rectus superior'un arka üçte birlik kısmında sonlanırken diğer 6 orbitada (%50) ise orta üçte birlik kısımda kasa girmektedir. Ortalama $4,25 \pm 1,35$ dallı sinir m. rectus superior kasını innerve etmekteydi. Yine bu sinirden kaynaklanan ortalama $1,58 \pm 0,66$ (dağılım: 1-3) perforan dal m. rectus superior'un medial kenarını takip etmekte ya da m. rectus superior'u delerek m. levator palpebrae superioris'e ulaşmaktaydı. Bu dallar tekrar liflere ayrılarak (ortalama $3,83 \pm 1,52$; dağılım: 1-6) kasın innervasyonunu sağlamaktaydı (Tablo 4-7, 4-12). Bu lifler m. levator palpebrae superioris'in alt yüzeyinin orta üçte birlik kısmında (%58) veya arka üçte birlik kısmında (%42) sonlanmaktaydı (Şekiller 4-11, 4-12, 4-13).



Şekil 4-11: Nervus oculomotorius r. superior (sağ orbita, üstten bakış). (NF: N. frontalis, IIIrs: n. oculomotorius r. superior, BO: bulbus oculi, LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, OS: m. obliquus superior).



Şekil 4-12: N. oculomotorius r. superior (sağ ve sol orbita, üstten bakış). (NF: N. frontalis, IIIrs: n. oculomotorius r. superior, BO: bulbus oculi, LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, OS: m. obliquus superior, AO: a. ophthalmica, VOS: v. ophthalmica superior, * sinir dalları).



Şekil 4.13: N. oculomotorius r. superior ve 3 dallı patern (sağ ve sol orbita, üstten bakış).

(ATC: anulus tendineus communis, NF: N. frontalis, IIIrs: n. oculomotorius r. superior, BO: bulbus oculi, LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis, OS: m. obliquus superior,* sinir dalları).

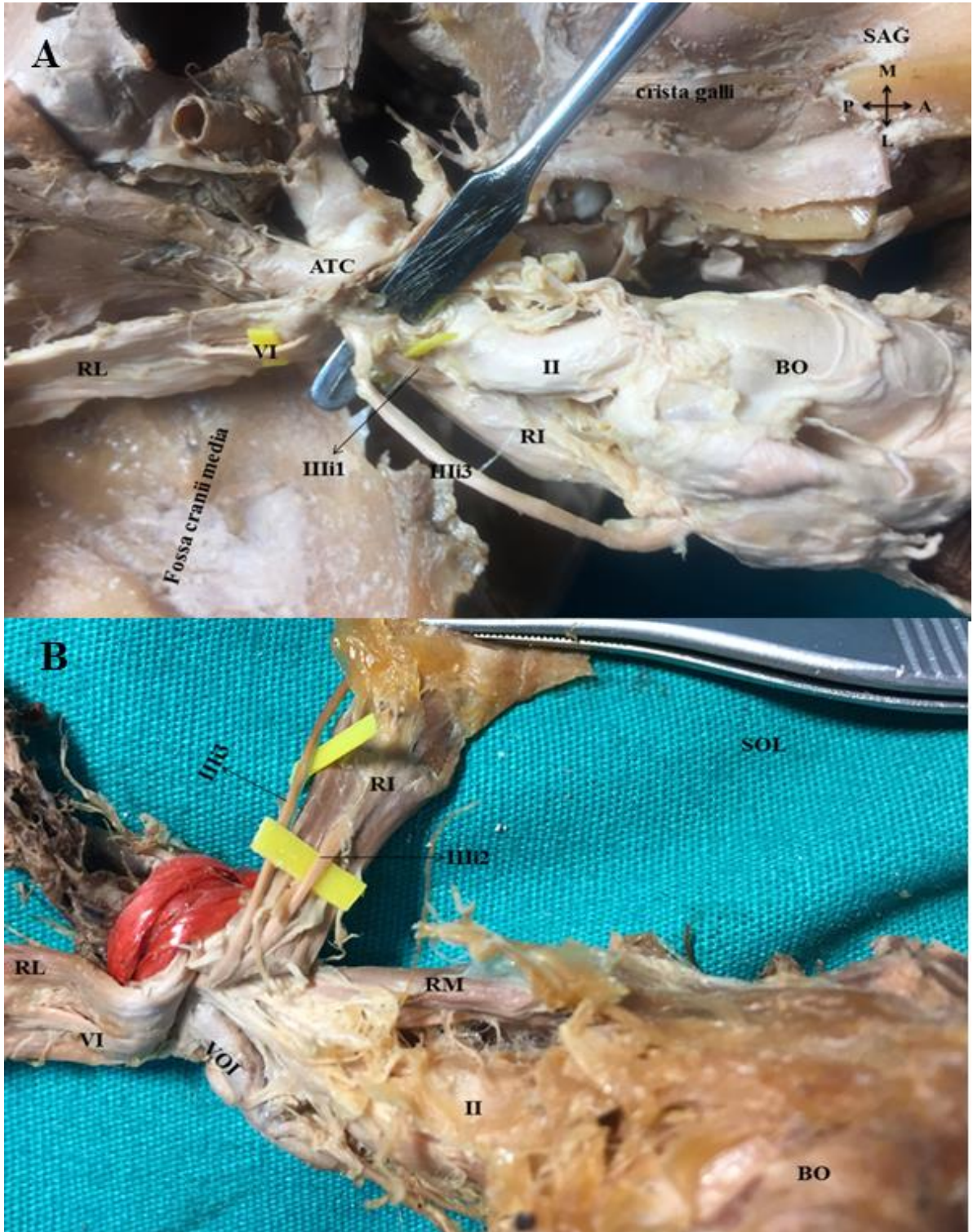
4.4.1.2.Nervus oculomotorius ramus inferior

Nervus oculomotorius r. inferior, FOS'dan, n. nasociliaris ve n. abducens'in medial tarafından geçerek orbitaya girmektedir. R. inferior'un terminal dalları, m. rectus inferior'un anulus tendineus communis'ten orijininin hemen yukarısındaki orbital apekte bulundu. Başlangıçta n. opticus'un altında ve lateralinde üç ayrı dal tespit edildi. Daha sonra bu dallar, m. rectus inferior'un oküler yüzeyinde birbirinden uzaklaşmaktaydı (Şekiller 4-14, 4-15).

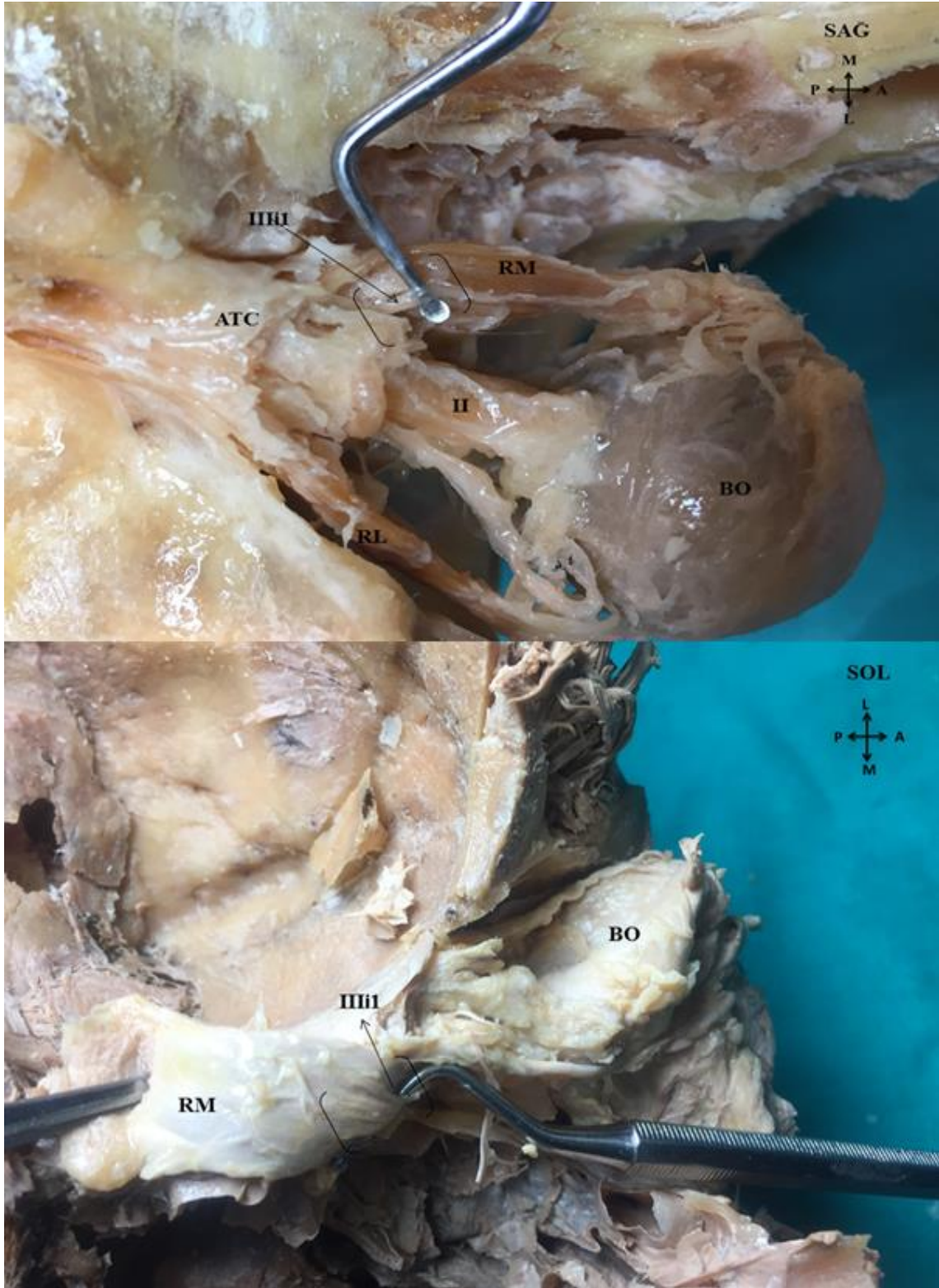
Medial dal (m. rectus medialis'e giden sinir), n. opticus'un altından mediale geçerek m. rectus medialis'in oküler yüzeyine 8 orbitada (% 66) kasın arka üçte birlik kısmına, 4 orbitada (%34) orta üçte birlik kısmına ulaşmaktaydı. Ortalama $5,75 \pm 1,91$ dal (dağılım: 3 – 9) ile kas innerve edilmekteydi. Sinirin ortalama uzunluğu $16,02 \pm 3,11$ mm (dağılım: 10,75 - 22,95 mm), ortalama genişliği $1,04 \pm 0,28$ mm (dağılım: 0,62 - 1,58 mm) ve ortalama kalınlığı ise $0,75 \pm 0,21$ mm idi (dağılım: 0,43 - 1,00 mm) (Tablolar, 4-7, 4-8, 4-10, 4-11).

Orta dal (m. rectus inferior'a giden sinir) kası innerve etmek için öne doğru uzanmaktaydı. Sinir 11 orbitada (%91) m. rectus inferior'un oküler yüzeyinin posterior üçte birlik kısmında, 1 orbitada (%9) orta üçte birlik kısımda sona ermekteydi. Sinir kasa ortalama $4,66 \pm 1,61$ dal (dağılım: 3-8) vermektedir. Sinirin ortalama uzunluğu $13,88 \pm 2,56$ mm (aralık: 10,01 - 18,73 mm), ortalama genişliği $1,17 \pm 0,26$ mm (dağılım: 0,78 - 1,57 mm) ve ortalama kalınlığı ise $0,74 \pm 0,25$ mm idi (dağılım: 0,48 - 1,17) (Tablolar, 4-7, 4-8, 4-10, 4-11).

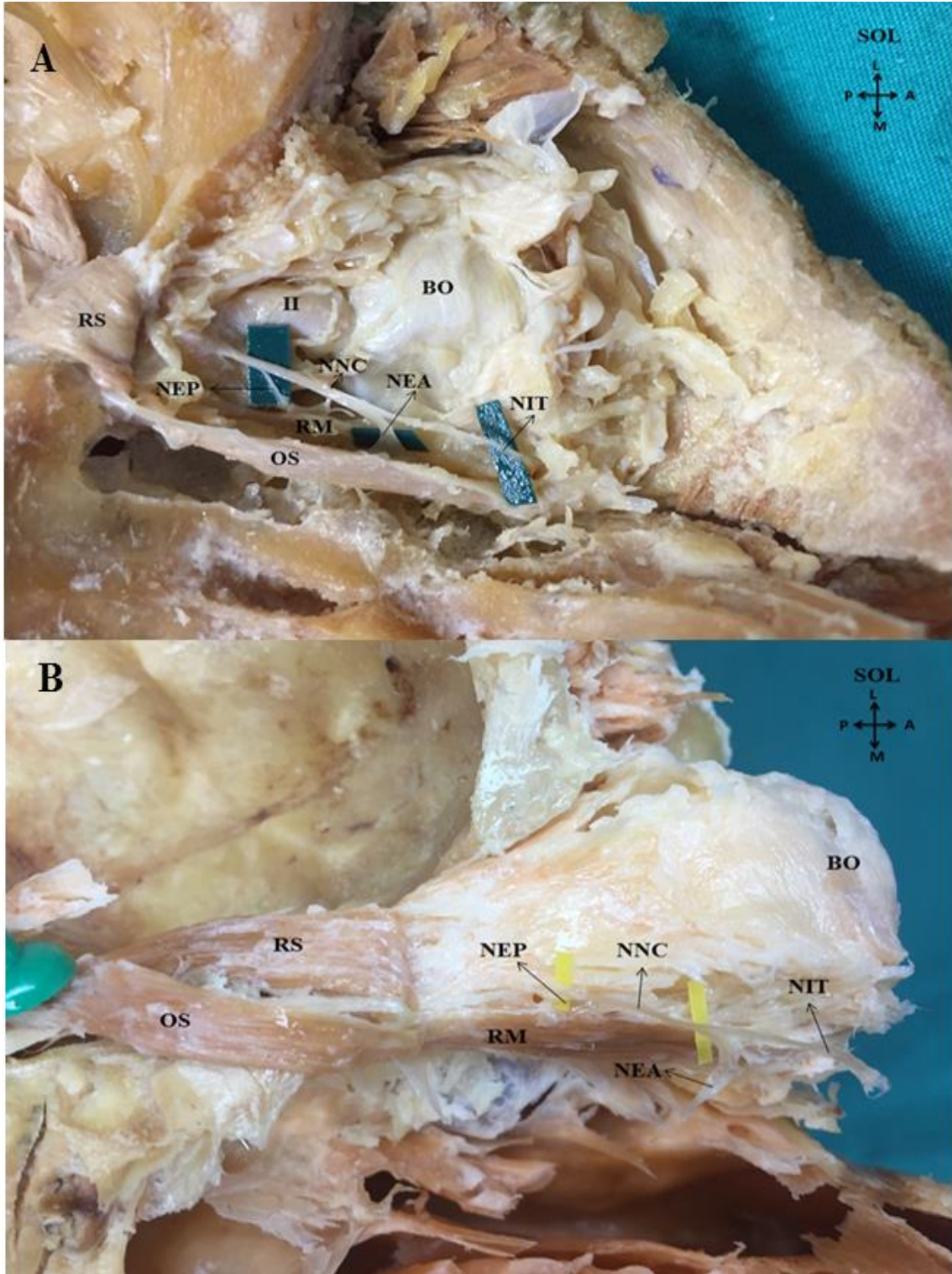
Lateral dal (m. obliquus inferior'a giden sinir) m. rectus inferior ve m. rectus lateralis arasından m. rectus inferior'un lateral kenarı boyunca öne doğru seyretmekte olup m. obliquus inferior'un oküler yüzeyinde hemen hemen kasın orta noktasına yakın bir yerden kasa girmektedir. M. obliquus inferior'un siniri, oküler motor sinirler arasında en uzun intraorbital seyre sahip olup ortalama uzunluğu $36,41 \pm 3,23$ mm (dağılım: 29,14 – 40,07 mm), ortalama genişliği $0,98 \pm 0,29$ mm (dağılım: 0,52 – 1,51 mm) ve ortalama kalınlığı $0,62 \pm 0,20$ mm (dağılım: 0,34 – 1,08 mm) idi. Sinir, m. obliquus inferior'a $4,25 \pm 1,35$ (dağılım: 2 – 6) dal vermektedir. Radix oculomotoria ganglii ciliaris'in m.obliquus inferior sinirinden orijini tespit edildi ancak lifler sayılmadı (Tablolar 4-7, 4-8, 4-10, 4-11). N. oculomotorius r. inferior'un dalları ve ilişkilerini gösteren fotoğraflar aşağıda gösterilmiştir (Şekiller 4-14, 4-15).



Şekil 4.14: Nervus oculomotorius r. inferior ve dalları (sağ ve sol orbita). A) Orbitadan çıkarılmamış ekstraoküler kaslarla birlikte sinirler B) Orbitadan çıkarılmış ekstraoküler kaslarla birlikte sinirler (ATC: anulus tendineus communis, BO: bulbus oculi, RM: m. rectus medialis, RI: m. rectus inferior RL: m. rectus lateralis, II: n. opticus, IIIi1: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e giden dal), IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal), VOI: vena ophthalmica inferior).



Şekil 4.15: N. oculomotorius r. inferior'un m. rectus medialis'e giden dalı (sağ ve sol orbita, superomedialden görünüm). (ATC: anulus tendineus communis, BO: bulbus oculi, RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis, II: n. opticus, IIII1: n. oculomotorius r. inferior (m. rectus medialis'e giden dal)).



Şekil 4-16: N. nasociliaris ve komşulukları (sol orbita, superomedialden görünüm). A) RS ve LPS retrakte edildi, B) RS, OS, LPS retrakte edildi. (BO: bulbus oculi, RS: m. rectus superior, OS: m. obliquus superior, RM: m. rectus medialis, II: n. opticus, NNC: n. nasociliaris, NEP: n. ethmoidalis posterior, NEA: n. ethmoidalis anterior, NIT: n. infratrochlearis. (alttaki şekilde RS ve OS re

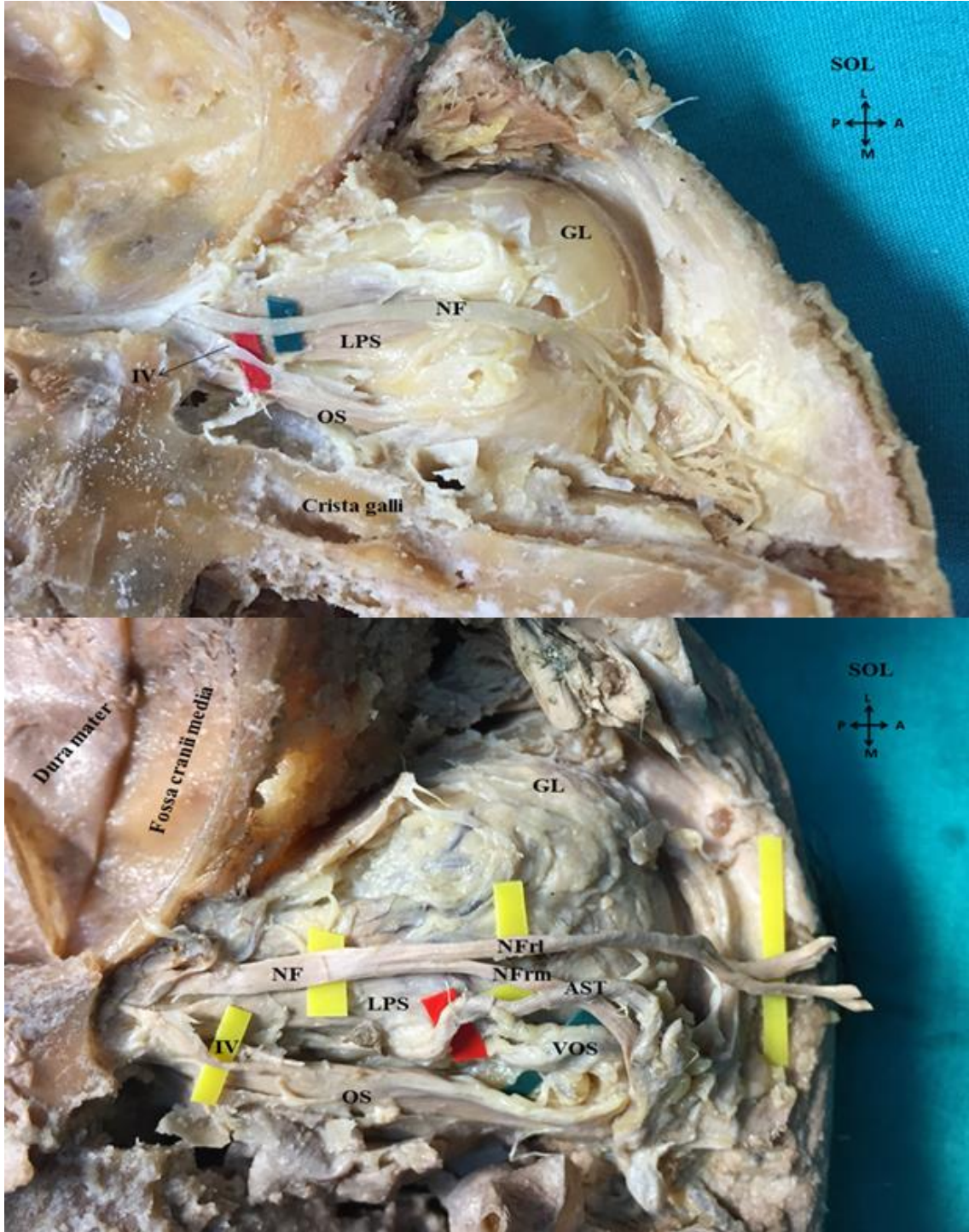
4.4.2.Nervus trochlearis

Nervus trochlearis orbitaya, FOS'un superolateral bölümünden, anulus tendineus communis'in dışından geçerek girer. FOS içinde sinir n. frontalis ve n. lacrimalis ile birlikte seyretmekteydi. N. trochlearis, orbitaya giren tüm sinirlerin en üstünde bulunmaktaydı. Sinir, m.rectus superior'un orijin aldığı anulus tendineus communis'e gevşek bir şekilde bağlanmış bir şekilde bulundu (Şekiller 4-17, 4-18).

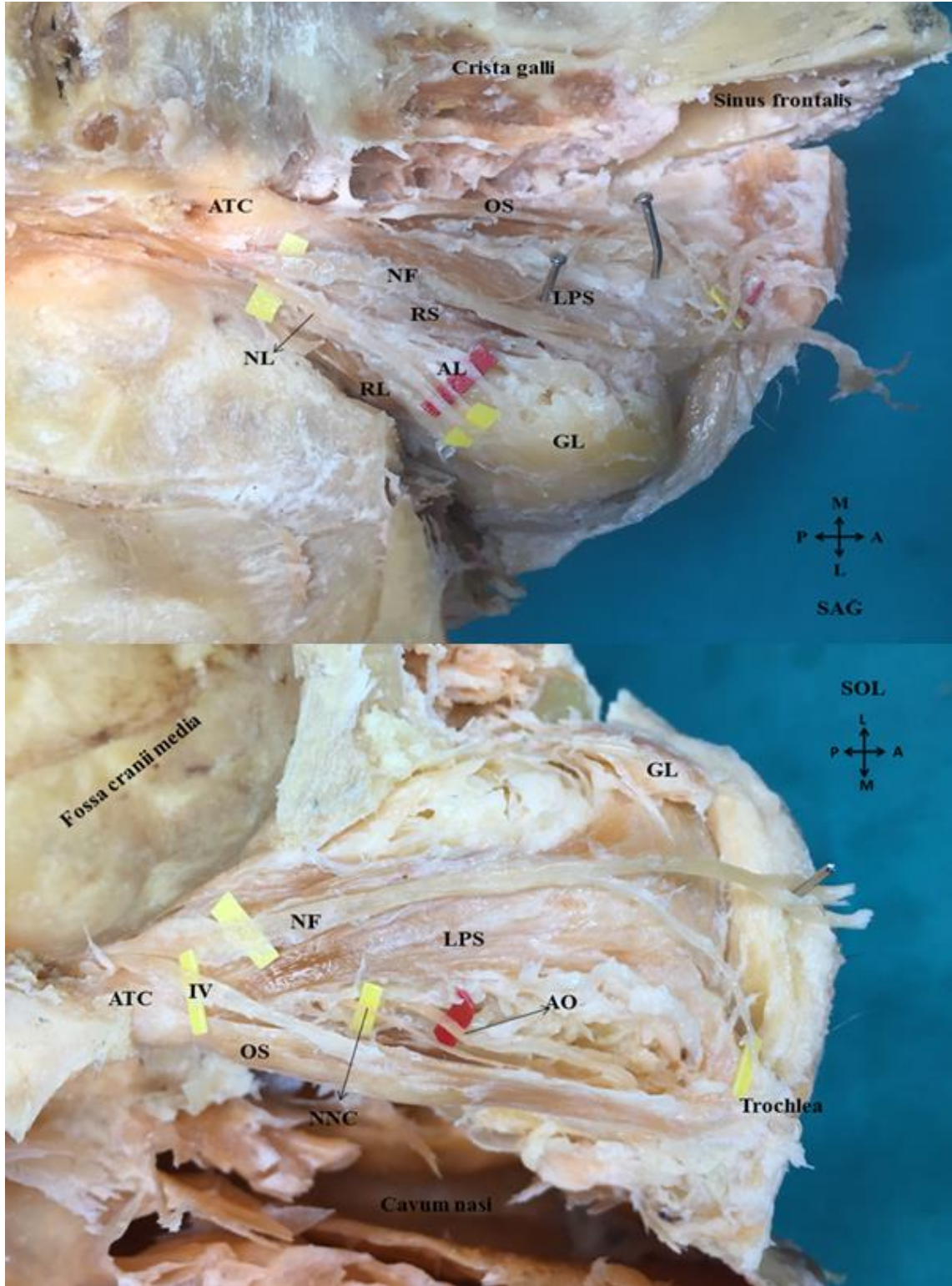
Nervus trochlearis, orbitada periorbital yağ içerisinde anteromedial konumda tespit edildi. Sinir, n. frontalis'in medialinde konumlanmıştı. Bu iki sinir öne doğru uzanırken aralarındaki mesafenin arttığı gözlemlendi. N. lacrimalis ve a. lacrimalis, n.frontalis'in lateralinde yer almaktaydı (Şekiller 4-17, 4-18).

Sinir, m. levator palpebrae superioris'in tendonunu ve gövdesini alttan anteromedial yönde çaprazlayarak m. rectus superior'un orbital yüzeyine ulaşmaktaydı. N. trochlearis, ilgili kasına orbital yüzeyden giren tek oküler motor sinirdi. Sinir orbital yüzeyin tam olarak superolateral kısmından kasa girmektedir. N. trochlearis, 10 orbitada (%83) kasın arka üçte birlik kısmında, 2 orbitada (%17) orta üçte birlik kısmında kasa ulaşmaktaydı.

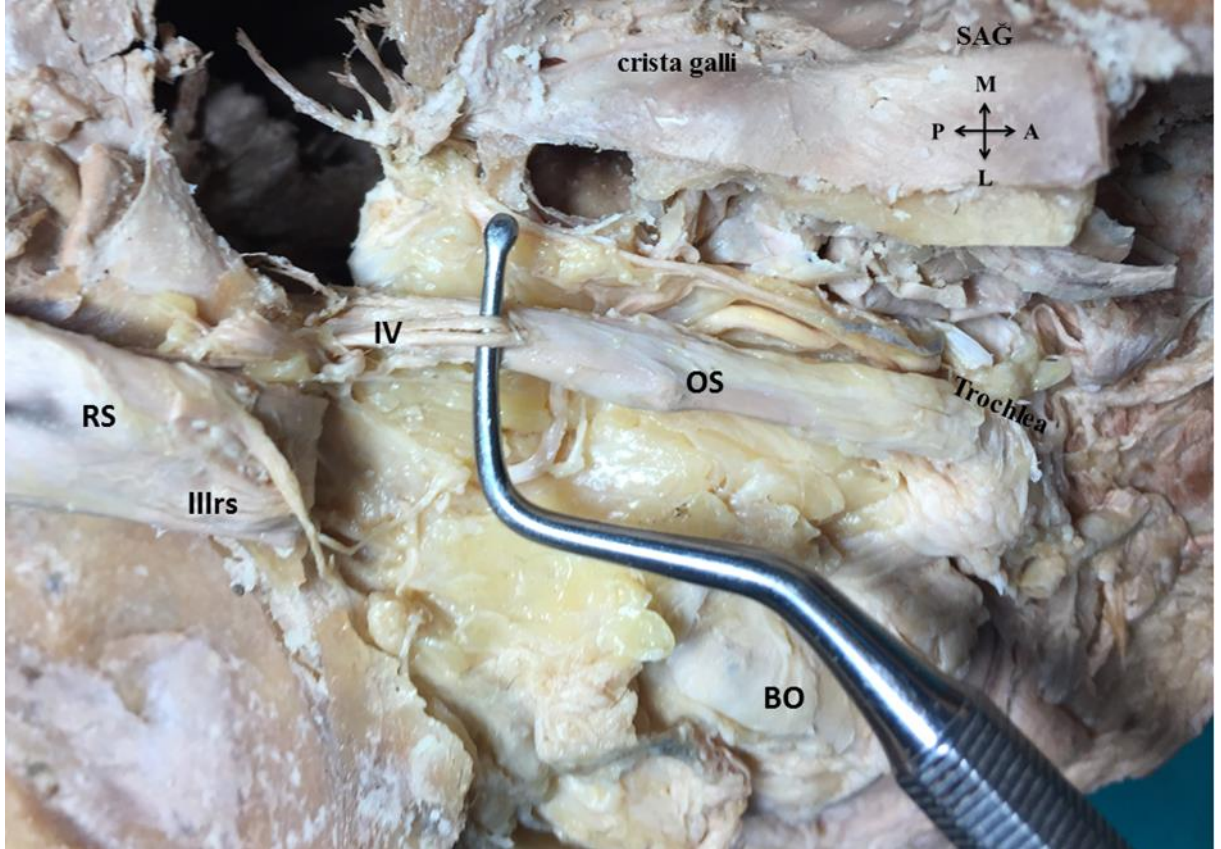
Nervus trochlearis, 10 orbitada (%83) tek gövde, 2 orbitada (%17) iki gövdeliydi (Şekil 4.19). Sinir m. obliquus superior'a ortalama $4,75 \pm 1,42$ (dağılım: 2 - 7) dal vermektedir. Sinirin ortalama uzunluğu $15,92 \pm 2,82$ mm (dağılım: 11,64 - 19,21 mm), ortalama genişliği $0,97 \pm 0,25$ mm (dağılım: 0,34 - 1,32) ve ortalama kalınlığı ise $0,40 \pm 0,10$ mm idi (dağılım: 0,24 - 0,58 mm) (Tablolar 4-7, 4-8, 4-10, 4-11).



Şekil 4-17: N. trochlearis ve komşulukları (iki kadavranın sol orbitası, üstten bakış). (BO: bulbus oculi, GL: glandula lacrimalis, LPS: m. levator palpebrae superioris, OS: m. obliquus superior, IV: n. trochlearis, NF: n. frontalis, NFrl: n. frontalis r. lateralis, NFrm: n. frontalis r. medialis, VOS: v. ophthalmica superior, AST: a. supratrochlearis).



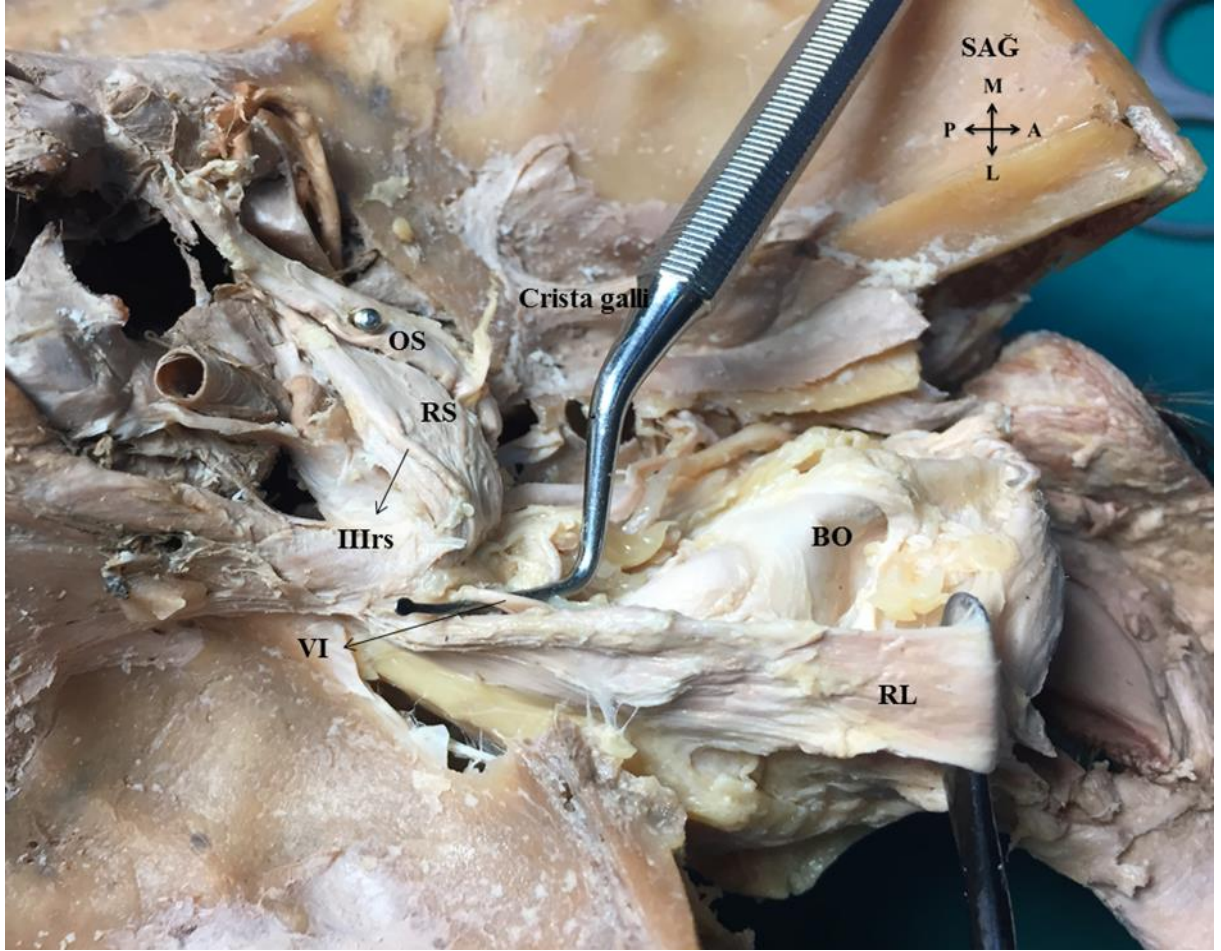
Şekil 4.18: N. trochlearis ve komşulukları (sol ve sağ orbita, üstten bakış). (BO: bulbus oculi, GL: glandula lacrimalis, LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, RL: m. rectus lateralis, OS: m. obliquus superior, IV: n. trochlearis, NF: n. frontalis, NNC: n. nasociliaris, NL:n.lacrimalis AO: a. ophthalmica, AL: a. lacrimalis).



Şekil 4.19: N. trochlearis intraorbital iki gövdesi ile birlikte (sağ orbita, üstten bakış). (BO: bulbus oculi, RS: m. rectus superior, OS: m. obliquus superior, IV: n. trochlearis, Illrs: n. oculomotorius r. superior).

4.4.3.Nervus Abducens

Nervus abducens, FOS içerisinde orbitaya ulaşmaktaydı. Sinir anulus tendineus communis içinde orbital apekte m. rectus lateralis'in orijininin yakınında bulundu (Şekil 4.20). Sinir, m. rectus lateralis'in oküler yüzeyinde anterolateral yönde ilerlemekteydi. Sinir, 9 orbitada (%75) m.rectus lateralis'in arka üçte birlik kısmında, 3 orbitada (%25) orta üçte birlik kısımda sonlanmakta olup kasa $4,41 \pm 1,62$ (dağılım: 3 – 7) dal vermekteydi. Sinirin ortalama uzunluğu $14,17 \pm 3,70$ mm (dağılım: 7,91- 19,85 mm), ortalama genişliği $1,26 \pm 0,38$ mm (dağılım: 0,68- 1,86) mm ve ortalama kalınlığı ise $0,58 \pm 0,15$ mm idi (dağılım: 0,32- 0,79 mm) (Tablolar 4-7, 4-8, 4-10, 4-11).



Şekil 4-20: N. abducens ve komşulukları (sağ orbita, üstten bakış). (BO: bulbus oculi, RS: m. rectus superior, RL: m. rectus lateralis, OS: m. obliquus superior, VI: n. abducens, IIIrs: n. oculomotorius r. superior).

4.4. Ganglion Ciliare'nin Morfometrik Ölçümleri

On iki orbitadan ikisinde ganglion ciliare prepare edilemedi. Bu nedenle, on ganglion ciliare'nin (8 erkek ve 2 kadın / 5 sağ ve 5 sol) ölçümleri hesaplandı ve kaydedildi. Boyut ve şekil ile ilgili sonuçlar, gangliyonun düz, neredeyse dikdörtgen veya oval olduğunu göstermekteydi. Gangliyonun ortalama uzunluğu $4,8 \pm 0,84$ mm (dağılım: 3,19 - 6,04 mm), ortalama genişliği $2,70 \pm 0,30$ mm (dağılım: 2,06 - 2,96mm) idi. Kalınlığı ortalama $0,85 \pm 0,21$ mm (aralık: 0,46 - 1,10 mm) olarak ölçüldü.

Ganglion ciliare, orbital apekse bulbus oculi'nin arka kutbuna göre daha yakındı. Ganglion ciliare ve orbital apeks arasındaki ortalama mesafe $12,53 \pm 2,63$ mm (dağılım: 9,30 - 18,21 mm) idi. Ganglion ciliare ile bulbus oculi'nin arka kutbu arasındaki ortalama mesafe $17,47 \pm 2,17$ mm (dağılım: 11,89 - 19,42 mm) idi. İncelenen

on gangliyon arasında, sadece bir gangliyon (sağ kadın orbitası), bulbus oculi'nin arka kutbuna (18,20 mm) orbital apeksden (11,88 mm) daha yakındı. Tablo 4-13: Ganglion ciliare'nin morfometrik sonuçları listelenmiştir.

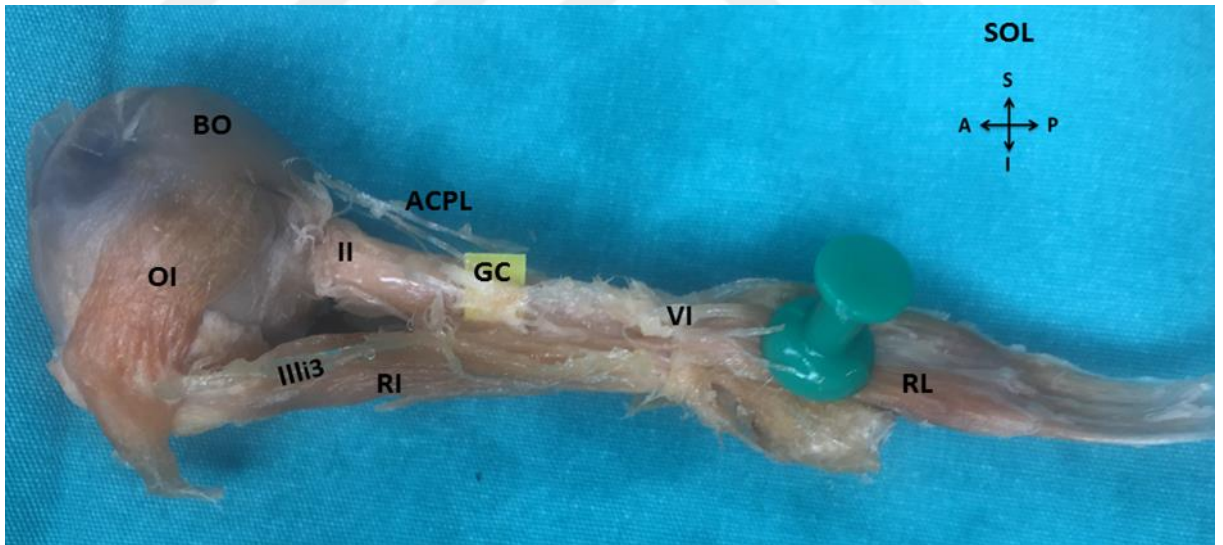
Tablo 4.13: Ganglion ciliare'nin morfometrik ölçümleri

Ölçümler	Ortalama mm (10 Ganglia)	Standart Sapma	Dağılım(mm)
Uzunluk	4.28	± 0.84	3.19 – 6.04
Genişlik	2.70	± 0.30	2.06 – 2.96
Kalınlık	0.85	± 0.21	0.46 – 1.10
OA - GC	12.53	± 2.63	9.30 – 18.21
BO Pol. Post - GC	17.47	± 2.17	11.89 - 19.42
OA: orbital apeks, GC: ganglion ciliare, BO Pol. Post: bulbus oculi polus posterior			

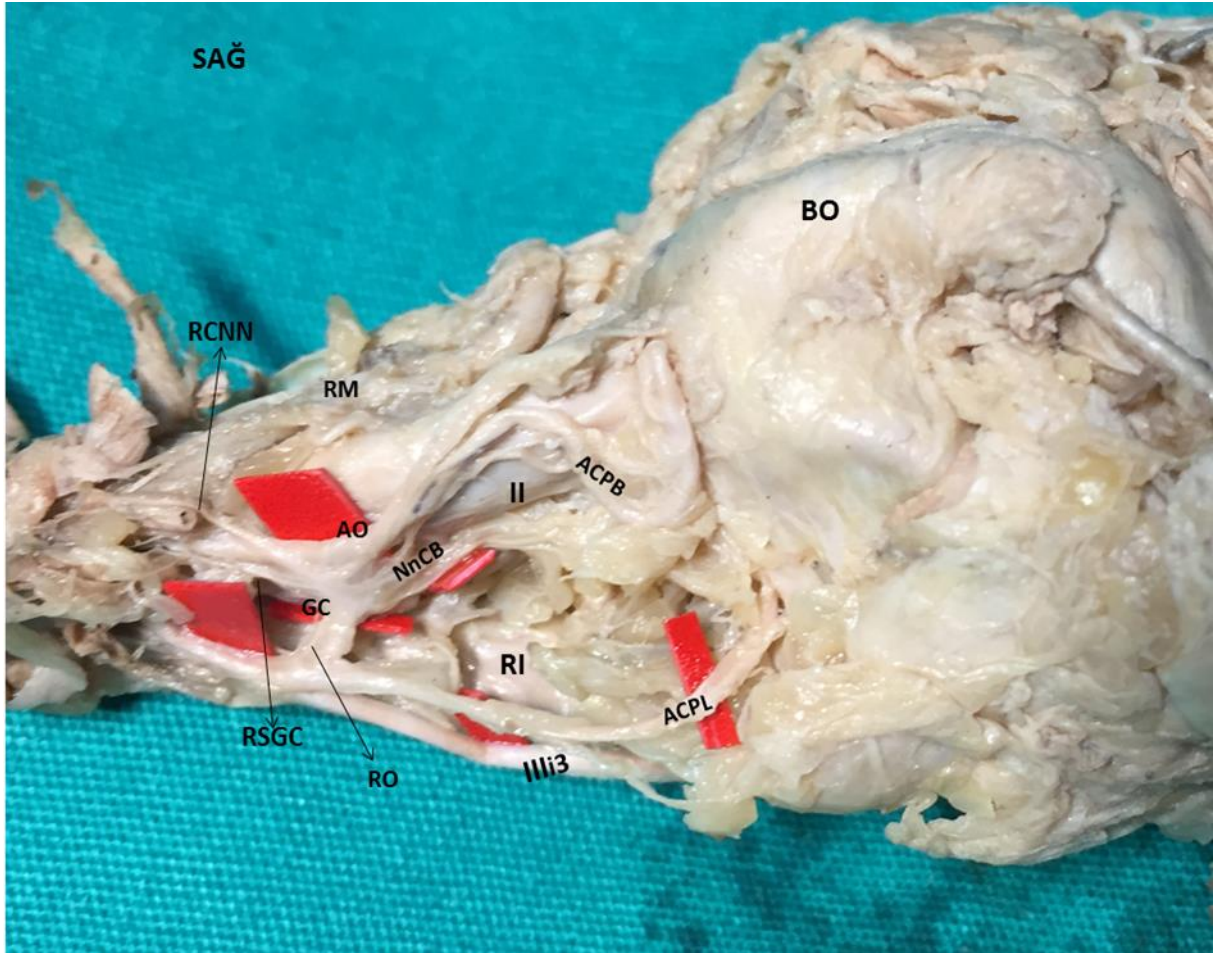
Şekil 4-21'de prepare edilerek orbitadan çıkarılmış ganglion ciliare görülmektedir. Gangliyon, orbita yağ dokusu içinde orbital apeksin ve anulus tendineus communis'in anteriorunda, n. opticus'un arka üçte birlik kısmının lateralinde veya inferolateralinde bulundu. Olguların çoğunda, m. rectus lateralis'in arka üçte birlik kısmında, area nervosa'nın neredeyse medialinde tespit edildi. Gangliyon, a. ophthalmica'nın n. opticus'u çaprazladığı yerde arterin üstünde tespit edildi. Gangliyon, adipoz doku içinde m. obliquus inferior'a giden sinirin üstünde fakat ortak bir kılıf olmaksızın m. rectus inferior'un lateral kenarının yukarısında saptanmıştır (Şekiller 4-22, 4-23). Hiçbir varyasyon veya aksesuar gangliyon tanımlanmamıştır. Bu çalışmada gangliyon ve venler arasındaki ilişkiler incelenmemiştir.



Şekil 4.21: Ganglion ciliare şekli (gerçek boyutundan 8 kat büyük).



Şekil 4.22: Ganglion ciliare ve komşulukları (sol orbita). (GC: ganglion ciliare, II: n. opticus, VI: n. abducens, IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal), ACPL: a. ciliaris posterior longus, RI: m. rectus inferior, RL: m. rectus lateralis, OI: m. obliquus inferior, BO: bulbus oculi).



Şekil 4.23: Ganglion ciliare ve komşulukları (sağ orbita, lateralden bakış). Ganglion ciliare ve komşuluklarını daha iyi görebilmek için m. rectus lateralis ve damarlar çıkarılmıştır. (GC: ganglion ciliare, RCNN: r. communicans cum n. nasociliari, RSGC: r. sympathicus ad ganglion ciliare, RO: radix oculomotoria, NnCB: nn. Ciliares breves, II: n. opticus, IIIi3: n. oculomotorius r. inferior (m. obliquus inferior'a giden dal), AO: arteria ophthalmica, ACPB: arteria ciliaris posterior brevis, ACPL: arteria ciliaris posterior longus, RM: m. rectus medialis, RI: m. rectus inferior BO: bulbus oculi).

5. TARTIŞMA

5.1.Kaslar

Ekstraoküler kasların morfometrik ölçümü, orbita cerrahilerinde önemlidir. Özellikle orbital intrakonal yaklaşımlar, cerrahların bulbus oculi'yi çevreleyen kasların boyutlarını belirlemelerine izin verir (54). Bu çalışmada, tüm ekstraoküler kaslar için tüm morfometrik ölçümler yapılmıştır. Uzunluk, genişlik ve kalınlık ölçümleri alınmış, sağ ve sol taraflar arasındaki farklılıklar araştırılmıştır. Area nervosa'nın yeri, ekstraoküler kasların innervasyon paterni, kas ve sinir komşulukları ve olası anatomik varyasyonları bildirilmiştir. Elde edilen bilgiler şaşılık cerrahisinin ve diğer orbital cerrahi prosedürlerinin geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır (54).

Ekstraoküler kasların ayrıntılı anatomisini bilmek, bu kasların manipülasyonunu gerektiren ameliyatlara için zorunludur (54,99). M. obliquus superior'un aşırı işlevinde insersiyon tendonunun tedavisini gerektiren posterior tenektomi ve n. oculomotorius paralizindeki transpozisyon gibi cerrahi girişimlerde kasın ayrıntılı anatomisi büyük öneme sahiptir (99). Bu prosedürler, özellikle m.obliquus superior'un tendonuna erişimindeki zorluklardan ve vv. vorticosae'ya olan yakınlığından dolayı karmaşık olup öngörülemeyen komplikasyonlarla sonuçlanabilmektedir (54,99).

Musculus levator palpebrae superioris bulbus oculi'yi hareket ettiren bir kas değildir, ancak en büyük ve en karmaşık ekstraoküler kaslardan biridir. Konjenital veya edinilmiş blefaroptozis, kas anatomisinin ayrıntılı bilgisini gerektiren prosedürlerle cerrahi olarak tedavi edilebilmektedir. Bu nedenle, m.levator palpebrae superioris anatomisinin daha iyi anlaşılması, bu kasla ilgili uygulanan prosedürlerin sonuçlarının daha da iyileştirilmesine yardımcı olabilir (54).

Önceki bazı çalışmalarda ekstraoküler kasların morfometrik parametreleri bildirilmiştir (22, 53, 54, 55, 57,58, 97,98). Araştırmalarda, ölçümler için kadavra (22, 53, 54, 57, 58) veya radyolojik görüntülemeler kullanılmıştır (55, 97,98). Rectus kaslarının morfometrik ölçümleri, kontraksiyon durumuna ve bulbus oculi'nin konumuna bağlı olarak değiştiği için (54) ve ekstraoküler kasların morfometrik ölçümleri kadvrada daha doğru olduğundan (54,57) çalışmamızın sonuçları radyolojik

Çalışmalardan ziyade kadavra çalışmaları ile karşılaştırılıp tartışıldı. Tablo 5-1, 5-2, 5-3’de önceki çalışmaların sonuçları mevcut çalışmamızın sonuçları ile kıyaslanmaktadır.

5.1.1.Ekstraoküler Kasların Uzunlukları

Literatürde m. obliquus superior tendonu ile birlikte en uzun ekstraoküler kas olarak bildirilmiştir. Ancak, nceki araştırmacılar kasın uzunluğunu iki parça (trochlea’dan önce ve sonra) olarak kabul etmişlerdir. Çalışmamızda da, trochlea’dan önceki kasın uzunluğu (kasın gövdesinin uzunluğu) dikkate alındığında m. obliquus superior’un en uzun kas olmadığı, m. levator palpebrae superior’un LPS> RM> OS> RL> RS> RI> OI sıralamasına göre en uzun ekstraoküler kas olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç çalışmamızda olduğu gibi benzer ölçüm noktalarını kullanmış olan Surawatsatien ve ark. (2017), Ridyard (2015), Villarreal ve ark.’nın (2013) sonuçları ile kısmen uyumludur (22, 54, 57). Ancak, Surawatsatien ve ark. (2017) ve Villarreal ve ark. (2013) LPS’in uzunluğunu lmemişlerdir (22, 54).

Lang ve ark. (1980) OS’un uzunluğu hariç diğer kasların gövdesini ve tendon uzunluğunu ayrı ayrı lmştir. Ancak, mevcut çalışmada, kasın gövde ve tendon uzunlukları, her kasın orjininden insersiyon noktasına kadar olan mesafe birlikte llmştir. Lang ve ark.’ına göre kasların gövde ve tendonunun toplam uzunluk sıralaması RI> RL> RM> LPS> OI şeklinededir (58). Bu sonuçlar mevcut çalışma sonuçlarından farklı olup, mevcut çalışmadan ve önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlar Tablo 5-1 karşılaştırılmıştır.

Aynı lm noktalarını ve popülasyonu kullanan Ridyard (2015), rectus kasları arasında RM’in ortalama uzunluğunu 38.50 ± 3.10 mm ölçerek en uzun kas olduğunu göstermiştir (57). Mevcut alışmada RM’nin ortalama uzunluğu 37.66 ± 3.10 mm (dağılım: 34,60 - 45,16 mm) idi. Ridyard’ın çalışmasında, RL, RS ve RI ortalama uzunlukları: RL: 38.40 ± 2.40 mm; RS: 38.20 ± 4.10 mm; RI: 37.20 ± 2.40 mm idi. Bu sonuçlar, mevcut çalışmanın sonuçları ile hemen hemen uyumludur. (RM: 38.57 ± 2.40 mm; RS: 36.74 ± 2.76 mm; RI: 36.27 ± 6.57 mm). Ridyard’ın çalışmasında LPS, trochlea öncesindeki OS ve OI uzunlukları sırasıyla: LPS: 42.80 ± 4.60 mm; OS: 39.20 ± 4.50 mm; OI: 22.50 ± 4.40 mm idi. Bu sonuçlar da mevcut alışmamızdaki LPS (ortalama: 42.98 ± 4.45 mm) ve OS (ortalama 37.72 ± 1.93 mm) için neredeyse benzerdir, ancak OI’un ortalama uzunluğunda (27.77 ± 2.27 mm) bazı farklılıklar vardır. Literatürdeki

OI'un 22,32- 30,56 mm ile ortalama uzunluğundaki farklılık, Ridyard'ın 18 orbita, bu çalışmada ise 12 orbita'nın kullanılmasından kaynaklanmış olabilir (57) (Tablo 5-1).

Surawatsatine ve ark. (2017) 46 Thai orbita üzerinde ekstraoküler kasları incelemiş ve RL'in ortalama uzunluğunu 45.71 ± 2.05 mm ölçerek bu kasın en uzun kas olduğunu göstermiştir (22).

Mevcut çalışmada RL'nin ortalama uzunluğu $37,66 \pm 3,10$ mm idi, bu da ortalamalar arasında farkın olduğu ancak ölçüm sonuçlarında ise çok da fark olmadığını göstermektedir (34,60 - 45,16 mm). Surawatsatine ve ark. (22) LPS üzerinde çalışmamıştır. Diğer rectus kaslarının ortalama uzunluğu; RS: $42,85 \pm 2,59$ mm; RI: $41,30 \pm 2,09$ mm; RM: $39,44 \pm 2,47$ mm; OS: $40,85 \pm 2,25$ mm, OI $27,55 \pm 1,63$ mm olarak tespit edilmiş. Mevcut çalışmada uzunluklar RS: $36,74 \pm 2,76$ mm; RI: $36,27 \pm 6,57$ mm; RM: $38,57 \pm 2,40$ mm; OS: $37,72 \pm 1,9$ mm; OI: $27,77 \pm 2,27$ mm olup daha kısa ölçülmüştür. Surawatsatine ve ark.'nın çalışmasında dağılım değerleri RS (31,51 – 39,95 mm), RI (31,72 – 40,65 mm) ve RM (34,32 – 42,30 mm) olup, bu çalışma ve araştırmamız arasında dağılım değerleri yönünden benzerlik görülmüştür. Kadavranın tahnit işlemleri için fiksatif maddelerde uzun bir süre bekletilmesi ve etnisite, preparatların yapısını dolayısıyla boyutunu etkileyebilmektedir (57) (Tablo 5-1).

Surawatsatien ve ark. (2017) ve Villarreal ve ark. (2013) ortalama uzunluğu $27,77 \pm 2,27$ mm olan OI'nin, EOK'lar arasında en kısa kas olduğunu bildirilmişlerdir (22,54). Ridyard'ın (2015) çalışmasında OI'un ortalama 22.5 mm uzunluğunda olduğu belirtilmiştir (57). Bu sonucun, mevcut çalışmadaki kasın uzunluğundan daha düşük olduğu görülmüştür. Lang ve ark. (1980) ise OI için ortalama 31,5 mm'lik bir uzunluk bildirmişlerdir (58). Bu sonuç mevcut çalışmada rapor edilen uzunluktan daha yüksektir (Tablo 5-1).

Tablo 5-1: Ekstraoküler kasların uzunluklarının (mm) literatürdeki sonuçlarla kıyaslaması (22, 54, 57, 58).

		Bu çalışma	Surawatsatien ve ark. (22)	Villarreal ve ark. (54)	Rıdyard (57)	Lang ve ark. (58)
Adet		12	46	20	18	59
Uyruk		Türk	Tai	Meksikalı	İngiliz	Alman
Ölçüm Tipi		Diseksiyon	Diseksiyon	Diseksiyon	Diseksiyon	Diseksiyon
LPS		42,98±4,45	-	-	42,80±4,60	41,2
RS		36,74±2,76	42,85±2,59	37,46±3.10	38,20±4,10	37,3 – 41,6
RI		36,27±6,57	41,30±2,09	34,89±3.54	37,20±2,40	37,7 – 44,9
RM		38,57±2,40	39,44±2,47	35,22±3.45	38,50±3,10	37,7 – 42,4
RL		37,66±3,10	45,71±2,05	38,81±3.00	38,40±2,40	36,3 – 43,5
OS	Prok	37,72±1,93	40,85±2,25	33,50±2.44	39,20±4,50	-
	DistA	17,13±1,62	19,04±1,27	20,61±1.98	-	
	DistB	16,05±1,64	17,06±1,04	18,25±2.51	-	
	DistA + DistP Ortalama	16,59±1,57	-	-	-	
	Tüm uzunluk	54,31±2,02	-	-	-	
OI	Ant	27,08±2,35	27,09±2,26	27,40±3.30	22,50±4,40	31,5
	Post	28,46±2,21	28,01±2,93	30,08±3.75		
	Ortalama	27,77±2,27	-	-		

LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, RI: m. rectus inferior, RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis, OS: m. obliquus superior, OI: m. obliquus inferior, Prok: proksimal, DistA: distal anterior, DistP: distal posterior, Ant: anterior, Post: posterior.

5.1.2.Ekstraoküler Kasların Genişlikleri ve Kalınlıkları

Kas transpozisyonu, ekstraoküler kas felçlerinde endikedir. Şaşılık cerrahisinde, ekstraoküler kasların morfometrik özellikleri ve anatomik ilişkileri hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmak zorunludur. Ekstraoküler kasların genişliği ve rektus kaslarının insersiyonu şaşılık cerrahisinde büyük önem taşır. M. rectus medialis ve m. rectus lateralis'teki cerrahi müdahaleler, esas olarak kasların işlevini zayıflatmak için liflerin rezeksiyonuna yöneliktir. N. abducens paralizlerinde cerrahi müdahale olarak m. rectus superior ve m. rectus inferior'un dikey rezeksiyonlar ve transpozisyonlar uygulanır (99).

Genişlik ve kalınlık ölçümleri üç farklı noktada (proksimal, orta ve distal) alınmıştır. Proksimal: hedef kasın orijinlerindeki genişliği ve kalınlığı, tam olarak kasın gövde ve tendonu arasındaki geçiş bölgesidir. Orta: hedef kasın orijini ve insersiyonu arasındaki noktası olarak tanımlanmıştır. Distal: hedef kasın insersiyondaki genişliğini ve kalınlığını, tam olarak kas gövdesinden aponevrozuna geçiş bölgesidir. Üç noktanın ölçümleri arasındaki farkları belirlemek için istatistiksel karşılaştırmalar yapıldı. Üç ölçüm noktası arasında anlamlı farklılık göstermeyen kaslar için ortalama genişlik ve kalınlık dikkate alınmıştır. Proksimal (orijin), orta ve distal (insersiyon) genişlik ve kalınlık, üç ölçüm noktası arasında anlamlı farklılık gösteren kaslarda ayrı ayrı rapor edilmiştir.

Literatürde ekstraoküler kasların kalınlık ölçümleri nadiren bildirilmiştir. Ekstraoküler kas genişliklerinin orjinlerindeki ölçümleri de önceki araştırmacılar tarafından bildirilmemiştir. Önceki çalışmalarda farklı yerler kullanılmıştır, Surawatsatien ve ark. (2017), Athavale ve ark. (2015) and Villarreal ve ark. (2013) ekstraoküler kasların genişliğini, insan kadavraları kullanarak insersiyon noktalarının genişliği olarak bildirmişlerdir (22,53,54). İnsan kadavralarını kullanan Ridyard (2015) da, her kasın orijini ile insersiyonu arasındaki orta noktadaki kasların genişliğini ölçmüştür (57). Shen ve ark. (2010), Lerdlum ve ark. (2007) and Lee ve ark. (2001) radyolojik görüntülemeler (BT taraması ve MRG) kullanmış ve genişlik ölçümleri için her bir kasın en geniş noktasını dikkate almıştır. Kullandıkları prosedürler OS ve OI genişliğini ölçmelerine izin vermemiş, LPS ve RS'nin genişliğini de tek bir kas olarak bildirmişlerdir (55,97, 98) (Tablo 5-2).

Musculus levator palpebrae superioris, ekstraoküler kaslar arasında en küçük proksimal genişliğe sahipti ve ortalama kalınlığı ise proks. genişliği: $3,45 \pm 0,62$ mm; ortalama kalınlığı: $1,01 \pm 0,24$ mm olarak ölçülmüştür. Bu sonuç kasın ortalama genişliği $7,04 \pm 1,69$ mm olarak ölçülen, Ridyard (2015) tarafından bildirilen sonuçlarla uyumludur (proksimal: 3.73 mm; orta: $6,00 \pm 1,10$ mm) (57). Bu çalışmada distal olarak bildirilen genişlik ($12,56 \pm 2,19$ mm), Villarreal ve ark. (2013) ($12,94 \pm 2,66$ mm) tarafından bildirilen çalışmaya benzer bulunmuştur (54). Shen ve ark. (2010), Lerdlum ve ark. (2007) ve Lee ve et. al (2001) tarafından bildirilen sonuçlar, bu çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında, LPS ve RS'nin BT ve MRG taraması kullanılarak tek kas olarak genişliğini ölçtüklerinden oldukça farklıydı (55,97,98). Mevcut çalışmada elde edilen sonuçlar Gray's (1995) tarafından tanımlanan LPS'nin üçgen şekli ile uyumludur (5) (Tablolar 5-2, 5-3).

Üç ölçüm noktasında (proksimal, orta ve distal) RS, RM ve RL'nin genişliği arasında anlamlı fark yoktu, bu yüzden her bir kas için üç noktanın ortalama genişliği dikkate alınmıştır. Kasların her birinin üç noktadaki uzunluk, genişlik ve kalınlığının karşılaştırılması, rektus kaslarının adından da anlaşıldığı gibi düz ve dikdörtgen kaslar oldukları görülmektedir. Ancak RI'un proksimal ve orta genişlikleri arasında anlamlı bir fark olduğu için bu kasın şekli gerçek dikdörtgen olmadığı tespit edilmiştir.

En geniş rektus kası RM ($7,77 \pm 0,95$ mm) idi, bunu $RL > RS > RI$ izledi. RM de Ridyard (2015) çalışmasında en geniş rektus kası olarak rapor edilmiştir (ortalama $7,90 \pm 1,20$ mm). Diğer rektus kasları için sıralama büyük değerden düşüğe doğru; $RL > RS > RI$ olup, mevcut çalışma sonuçlarına benzerdir (Tablo 5-2). Ridyard'ın (2015) çalışmasında kullanılan 18 orbita diseke edildikten sonra ölçümleri toplu olarak alınmıştır. İlk olarak diseke edilen orbita, çalışmalarının sonuna doğru diseke edilen orbitaya kıyasla dehidratasyona maruz kalmıştır. Bu nedenle, dehidratasyon ölçümleri etkilemiş olabilir (57). Tüm ölçümlerin zamanında alınmasıyla mevcut çalışmada dehidrastayon riski önlenmiştir. Elde edilen sonuçların tutarlı olması için diseksiyon prosedürü, işaretler ve ölçüm araçlarının seçimi, çalışma sonuçlarının değerlendirilmesi muntazam bir şekilde yapılmıştır.

Distal genişliklerin (inersiyon) sonuçları dikkate alındığında mevcut çalışma, inersiyon noktasının genişliğini bildiren Surawatsatien ve ark. (2017), Athavale ve ark. (2015) ve Villarreal ve ark.'ın (2013) çalışmaları ile karşılaştırılması bazı kaslarda

benzerlikler göstermektedir (22,53,54). Ancak, mevcut çalışmada distal genişlikler bu çalışmalardan yaklaşık 1 mm daha az ölçülmüştür. Bu 1 mm'lik fark, farklı kullanılan landmarklardan dolayı olabilir, çünkü mevcut çalışmada distal genişlik, kas gövdesinin aponevroza geçiş bölgesinde ölçülmüştür (Tablo 5-2). Ancak, Surawatsatien ve ark. (2017), Athavale ve ark. (2015) ve Villarreal ve ark. (2013) landmarklar hakkında ayrıntılı bilgi vermeden insersiyon noktası genişliğini bildirmişlerdir (22,53,54).

Mevcut çalışmada OS tendon genişliği ölçülmemiştir. Kasın üç noktasındaki ölçümleri (proksimal, orta ve distal) kasın trokleasından önce alındı. İstatistiksel analiz üç genişlik arasında yapılmıştır ve anlamlı bir farklılık göstermemiştir, bu yüzden üç noktanın ortalama genişliği kas genişliği olarak kabul edilmiştir. OS'nin ortalama genişliği $4,20 \pm 0,69$ mm olup, Ridyard (2015) tarafından bildirilen ortalama genişlik ($4,30 \pm 1,10$ mm) ile uyumludur (Tablo 5-2).

İstatistiksel karşılaştırma OI'un üç genişlik ölçümü (proksimal, orta ve distal) arasında yapıldı. Proksimal ($3,87 \pm 1,61$ mm) ve orta ($5,58 \pm 1,37$ mm) genişliklerin yanı sıra proksimal ve distal ($5,71 \pm 1,44$ mm) genişlikler arasında da anlamlı farklar vardı, ancak orta ve distal genişlikler arasında anlamlı bir fark görülmedi, kasın ortalama kalınlığı ise $1,02 \pm 0,23$ mm idi (Tablo 5-2). Bu sonuç, OI'nin düz ve yamuk (trapezoid) şeklinde olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada kasın orta genişliği, Ridyard (2015) tarafından da bildirilen orta genişlik ile uyumlu bulunmuştur (Tablo 5-2). Araştırmamızdaki distal genişlik, insersiyon noktasındaki genişliği ölçen Surawatsatien ve ark. (2017), Athavale ve ark. (2015) ve Villarreal ve ark. (2013) çalışmalarındakine göre oldukça farklı çıkmıştır (22,53,54). Ancak, Lang ve ark. (1980) çalışmalarında OI ölçümlerinin tutarlı olmadığını bildirmişlerdir (58).

Çalışmamızda en kalın rektus kası RI ($1,97 \pm 0,41$ mm) idi ve bunu RM> RS> RL> OS> OI> LPS takip etmekteydi. İncelenen kasların kalınlıkları arasında büyük bir fark yoktu . Sonuçlar en kalın RI: $1,97 \pm 0,41$ mm ve en ince LPS: $1,01 \pm 0,24$ mm değerleri arasında değişmekteydi. Literatürde ekstraoküler kasların kalınlıkları ile ilgili çalışma sonuçlarımızı karşılaştırılacak veri bulunamadı Her bir kasın kalınlığı, uzunluk ve genişlikleri ile karşılaştırıldığında, tüm ekstraoküler kasların düz kaslar olduğu görülmektedir.

Tablo 5-3: Ekstraoküler kasların genişliklerinin (mm) literatürdeki çalışmalarla karşılaştırılması (55, 97, 98).

	Bu Çalışma		Lerdum ve ark. (55)	Shen ve ark. (97)	Lee ve ark. (98)
Adet	12		400	160	428
Millet	Türk		Tai	Çin	Kore
Ölçüm Tipi	Diseksiyon		BT	MRG	BT
Ölçüm Noktası	Otalama	(proksimal, orta ve distal)	En geniş nokta	En geniş nokta	En geniş nokta
LPS	7.69±1.24	(3,45±0,62; 7,04±1,69; 12,56±2,19)	3,80 ± 1,40*	4,80*	4,40 ± 1,40*
RS	7,13±0,93	(6,99±1,02; 7,27±0,90; 7,14±1,03)	3,80 ± 1,40*	(2,60–7,00)*	4,40 ± 1,40*
RI	6,31±0,83	(5,76±0,8; 6,69±1,28; 6,47±0,87)	4,00 ± 1,40	5,40 (3,40–7,40)	4,10 ± 1,60
RM	7,77±0,95	(7,59±0,72; 7,83±1,08; 7,89±1,23)	3,70 ± 0,90	5,10 (3,30–6,90)	3,70 ± 1,50
RL	7,53±1,36	(7,20±1,25; 7,72±1,49; 7,68±1,71)	3,60 ± 1,20	4,50 (2,70–6,30)	3,40 ± 1,30
OS	4,20±0,69	(4,44±0,89; 4,35±0,7; 3,80±0,83)	-	-	-
OI	5,05±1,24	(3,87±1,61; 5,58±1,37; 5,71±1,44)	-	-	-
(*);RS ve LPS tek bir kas grubu olarak birlikte ölçüldü LPS: m. levator palpebrae superioris, RS: m. rectus superior, RI: m. rectus inferior, RM: m. rectus medialis, RL: m. rectus lateralis, OS: m. obliquus superior, OI: m. obliquus inferior.					

5.1.3.Area nervosa

Area nervosa, m. obliquus superior'un orbital yüzeyinde bulunurken diğer tüm ekstraoküler kasların oküler yüzeyinde yer almaktaydı. Area nervosa, kasların hem arka üçte birinde hem de orta üçte birinde yer alırken ön üçte birinde tespit edilmemiştir. Aynı sonuçlar 100 taze orbitada bulunan ekstraoküler kasların area nervosa'sını inceleyen Zhang ve ark.'ın (2010) çalışmasında da rapor edilmiştir (4).

5.1.4.Sağ ve Sol Ekstraoküler Kaslar Arasındaki Variyasyonlar

Sağ ve sol ekstraoküler kasların uzunlukları, genişlikleri ve kalınlıkları arasında önemli bir ilişki bulunmadı. Aynı sonuçlar Surawatsatine ve ark. (2017), Ridyard (2015) ve Lang ve ark. (1980) tarafından da bildirilmiştir (22,57,58).

Çalışmamızın bir sınırlaması ise eşit sayıda erkek ve kadın orbita içermemesiydi. Bu çalışma 10 erkek ve 2 kadın orbitada yapıldığından iki cinsiyet arasındaki fark tespit edilememiştir. Bu çalışmada kafa büyüklüğüne karşılık gelen interzygomatik çizgi de ölçülmemiştir. Bu da ekstraoküler kasların morfometrik ölçümlerinin kafa büyüklüğü ile kıyaslamasını önlemiştir. Surawatsatine ve ark. (2017), Ridyard (2015) ve Shen ve ark. (2010) cinsiyetler arasında uzunluk ve genişlik için anlamlı ilişki olmadığını belirtmişlerdir (22,57,97). Ancak Ozgen ve Aydınöz MRG çalışmalarında, erkeklerin önemli derecede daha büyük ve daha geniş ekstraoküler kaslara sahip olduğunu bulmuşlardır (100).

5.1.5.Anatomik Variyasyonlar

Ekstraoküler kasların olası anatomik varyasyonları klinik olarak önemli olup cerrahi girişimlerde komplikasyonların engellenebilmesi için dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada 12 orbitada incelenen ekstraoküler kaslarda herhangi bir varyasyon tespit edilmemiştir. Çocuklarda görülen oküler mobilite bozuklukları hariç, ekstraoküler kaslarda büyük varyasyonlar nadirdir. Bazı çalışmalar da bunu desteklemektedir (22,57,61).

Bu çalışmada bulunmayan olası varyasyonlar arasında, belli kasların bulunmaması, çift yada daha fazla kas gövdesinin olması, seçilen kaslar arasında kas bantlarının veya köprülerin oluşması, innervasyon yada insersiyon anomalileri görülmektedir (61). Orbitadaki aksesuar rektus kaslarının anatomilerinin temelini,

anulus tendineus communis'ten köken alan, dikey olarak n. opticus'un lateralinde uzanıp rectus kaslarında sonlanan kas bantları veya hüzmeleri oluşturur (3,10,62). Literatürde bildirilen LPS'in çeşitli anatomik varyasyonları arasında, LPS'nin tamamen yokluğu ve OS'a paralel ilerleyen tek taraflı bir aksesuar levator kas hüzmeleri yer alır. LPS'nin gövdesi iki (bipartit) veya üç (tripartit) gövdeli kas şeklinde bölünerek retrobulber kas arkı oluşturabilir. İnce aksesuar bir levator kas hüzmeleri çift taraflı olarak LPS kasının lateral kenarından orijin alarak bilateral lateral bipartit LPS meydana getirebilir (57). Orbita içindeki varyasyonlar, yapıların sayısal ve orbita içi organizasyonlarında değişikliklere neden olur. Bu durum orbital görüntüleme için veya EOK'da gerçekleştirilen cerrahi prosedürler sırasında önemlidir (22,61,62).

5.2.Sinirler

Orbita kas, sinir ve damar açısından çok zengindir (4). Oküler motor sinirlerin morfometrik ve topografik anatomisi hakkındaki detaylı bilgi, orbitaya yapılan ameliyatlarda sırasında büyük önem taşımaktadır (4). Oküler motor sinirin intrakraniyal kısmı ile ilgili açıklamalar literatürde detaylı olarak bulunmaktadır. Zhang ve ark. (2010), oküler motor sinirlerin orbital kısmının ve kaslarla ilişkilerinin literatürde nadiren bildirildiğini tespit etmiş bunun üzerine 50 fikse edilmemiş otopsi kadavraları üzerinde oküler motor sinirlerin orbital kısmının ekstraoküler kaslar ile ilişkilerini incelemiştir (4). Bizim çalışmamızda ise, oküler motor sinirlerin morfometrik ölçümleri ve diğer nöral ile musküler yapılarla olan ilişkileri fikse edilmiş kadavralar kullanılarak ayrıntılı olarak incelenmiştir. Tıpta n. oculomotorius, n. trochlearis ve n. abducens'in nöroanatomisi esas olarak kadavra diseksiyonu ile öğrenilmiştir (27). Histolojik örnekler ve MR'ın birçok sınırlaması olduğu bildirilmiştir (27).

Zhang ve ark.'nın (2010) çalışması dışında, n. oculomotorius'un orbital kısmının ve dallarının morfometrik ölçümleri için gerçek bir kadavra araştırması bulunamadı (4). N. oculomotorius'un dallanma paterni üzerine az çalışma ve inceleme bulunmuştur (67). N. trochlearis'in orbital kısmını inceleyen Iaconetta ve ark. (2013) sinirin fisüral topografisini ayrıca n. frontalis, n. lacrimalis ve v. ophthalmica superior ile ilişkilerini bildirmiştir (31). N. abducens'in orbital kısmı ve komşulukları n. oculomotorius ve n. trochlearis'e göre daha fazla araştırılmıştır (25,26,79,80,82).

5.2.1.Nervus Oculomotorius

Mevcut çalışmada n.oculomotorius, anulus tendineus communis içinde FOS'un merkezi kısmından iki terminal dal olarak orbitaya girmektedir. N. nasociliaris, n.oculomotorius'un iki terminal dalı arasında % 75 oranında medialde, % 25 oranında ise lateralde yerleşmişti. N. abducens'in tüm orbitalarda iki rami arasında lateral olarak lokalize olduğu tespit edildi. N. oculomotorius'un iki dalı (ramus superior ve ramus inferior), ramus inferior'un terminal dallarını verdiği orbital apex'de birbirinden uzaklaşmaktaydı. N.oculomotorius'un iki dalının orbitaya girişi ile ilgili bulgularımız Park ve ark. (2017) ve Zhang ve ark.'ın (2010) sonuçları ile uyumludur (4, 67). N. oculomotorius'un r. superior'u, FOS içinde m.rectus superior'un anulus tendineus communis'e tutunduğu yerin hemen altında n. nasociliaris'e superomedial olarak orbitaya girdiği bildirilmiştir (67). Mevcut çalışmanın sonuçları bu topografik ilişkiyle örtüşmektedir.

Zhang ve ark. (2010) n. oculomotorius r. inferior'un, FOS'dan n. nasociliaris ve n. abducens'in medialinde ilerleyerek geçtiğini bildirmiştir. Ayrıca, aynı çalışmada ramus inferior'un orbital apekte m. rectus medialis, m. rectus inferior ve m. obliquus inferior için üç dala ayrıldığı belirtilmektedir. Çalışmamızda da bu sinirin aynı dallanma paterni ve n. nasociliaris ile n. abducens'le benzer ilişkisi gözlemlenmiştir. R. inferior'un terminal dallanmasının, orbital apekte m. rectus inferior'un anulus tendinous communis'ten orjininin hemen üstündeki lokalizasyonu, orbital cerrahi için önemli bir landmark olduğu bildirilmiştir (4).

Nervus oculomotorius r. superior, n.opticus'un superolateral yüzeyinde tespit edildi. Sinir m. rectus superior'un altında kasa gevşek bir şekilde tutunmuş olarak anteromedial yönde uzanmaktaydı. Bu bulgumuz Zhang ve ark.'ın (2010) çalışmasında da bildirilmiştir (4).

Nervus oculomotorius r. superior'un ortalama uzunluğu $18,48 \pm 4,53$; dağılım: $9,85 - 25,76$ mm, ortalama genişliği $1,13 \pm 0,21$; dağılım: $0,66 - 1,39$ mm ve ortalama kalınlığı ise $0,58 \pm 0,16$; dağılım: $0,29 - 0,81$ mm idi. Zhang ve ark.'nın (2010) sonuçları biraz daha fazla olup ölçümler ortalama uzunluk $20,40 \pm 2,70$; dağılım: $16,30 - 24,40$ mm, ortalama genişlik $1,40 \pm 0,50$; range: $0,80 - 2,10$ mm ve ortalama kalınlık $0,70 \pm 0,30$; dağılım: $0,40 - 1,50$ mm olarak belirtilmiştir (4). Zhang ve ark.'nın çalışmasındaki küçük farklılıkların en önemli nedeni, taze kadavra kullanmış olması

olabilir. Diğer sebep ise 100 orbita araştıran Zhang ve ark. 'a göre çalışmamızda daha az preparat kullanılmasıdır.

Nervus oculomotorius ramus superior, m. rectus superior'u ortalama $4,25 \pm 1,35$ lif (dağılım: 3 – 7) ile innerve etmekteydi. M. levator palpebrae superioris'i uyarmak için r. superior'dan kaynaklanan ortalama $1,58 \pm 0,66$; dağılım: 1-3 perforan dal, %91 oranında m.rectus superior'un medial kenarından, %9 oranında ise kası delerek LPS'a ulaşmaktaydı. Bu perforan dallar hedef kasa ulaşmadan tekrardan ortalama $3,83 \pm 1,52$; dağılım 1- 6 liflere ayrılmaktaydı.

Hemen hemen Zhang ve ark. (2010) da benzer sonuçlardan söz etmektedir.Araştırmacı m.rectus superior'un 5 dalla innerve edildiğini, bir perforan dalın m.rectus superior'un medial kenarını (%84) veya kası deldiğini (%16), sonra ise ortalama 2 life (dağılım 1-5 dal) ayrıldığını bildirmiştir (4).

Cerrahi olarak orbitaya transkraniyal yaklaşımlarda, n. oculomotorius r. superior'un m. rectus superior'un medial tarafından m. levator palpebrae superior'un oküler yüzeyine doğru yol alması önemli bir landmarktır. Bu nedenle, transkraniyal orbital cerrahi yaklaşımlarda m. rectus superior ve m. levator palpebrae superior'un aşırı derecede retrakte edilmesi önerilmemektedir (67,73).

Nervus oculomotorius ramus inferior'un terminal dalları göz önüne alındığında, m. obliquus inferior'a gelen dal kasa en az lif veren, en uzun, en dar ve en ince sinirdi . Ortalama ölçüleri şöyleydi: uzunluk $36,41 \pm 3,23$; dağılım: 29,14 – 40,07 mm, genişlik $0,98 \pm 0,29$; dağılım: 0,52 – 1,51 mm, kalınlık $0,62 \pm 0,20$; dağılım: 0,34 – 1,08 mm, lif sayısı $4,25 \pm 1,35$, dağılım: 2 – 6. Sinirin m. rectus inferior ve m. rectus lateralis arasında m. rectus inferior'un lateral sınırı boyunca öne doğru uzandığı ve m. obliquus inferior'un orta noktasında oküler yüzeyine girdiği bulundu. Bu çalışmada radix oculomotoria ganglii ciliaris sayısı incelenmemiştir.

Aynı seyir ve morfometrik sonuçlar Zhang ve ark. (2010) tarafından da bildirilmiştir. Ancak, Zhang ve ark.'nın (2010) çalışmasında m. obliquus inferior'a giden sinirin genişliği ile m. rectus inferior'a gideninkinin benzer olduğu görülmüş. Zhang ve ark. 'nın (2010) çalışmasında m. obliquus inferior'a giden sinirin ortalama ölçümleri şöyleydi: uzunluk $30,20 \pm 4,70$; dağılım: 23,60 – 38,04 mm, genişlik $1,70 \pm 0,80$; dağılım: 1,40 – 2,50 mm, kalınlık $1,10 \pm 0,20$; dağılım: 0,70 – 1,60 mm, lif sayısı 5, dağılım: 3 – 7 (4).

Musculus rectus inferior'un siniri, en kısa, en geniş dal olup m.rectus medialis'e gelen sinir ile hemen hemen aynı kalınlıktaydı. Bu çalışmada tespit edilen ortalama ölçüler şöyleydi: uzunluk $13,88 \pm 2,56$; dağılım: 10,01 – 18,73 mm, genişlik $1,17 \pm 0,26$; dağılım: 0,78 – 1,57 mm, kalınlık $0,74 \pm 0,25$; dağılım: 0,48 – 1,17 mm. Sinir m. obliquus inferior ile m. rectus medialis'in arasında ortada yer almakta olup öne doğru uzanmaktaydı. Sinir, 11 orbitada (% 91) m. rectus inferior'un oküler yüzeyinin posterior üçte birlik kısmında ve 1 orbitada (% 9) ise orta üçte birlik kısmında sonlanmıştı. Ortalama $4,66 \pm 1,61$ lif (dağılım: 3 - 8) ile kası innerve etmekteydi.

Zhang ve ark.'ın (2010) m. rectus inferior sinirinin uzunluk, kalınlık ve genişlik yönünden m. rectus medialis'e giden sinirle neredeyse benzerlik gösterdiğini ve inferolateral yönde uzandığını bildirmiştir. Zhang ve ark. (2010) çalışmasında m. rectus inferior'a giden sinirin ortalama ölçümleri şöyleydi: uzunluk $10,10 \pm 2,40$; dağılım: 6,50 – 13,20 mm, genişlik $1,70 \pm 0,50$; dağılım: 1,30 – 2,40 mm, kalınlık $1,20 \pm 0,30$; dağılım: 0,70 – 1,80 mm, lif sayısı 7, dağılım: 3 – 10. Aynı çalışmada sinirin, kadavraların %84 'ünde m. rectus inferior'un oküler yüzeyinin posterior üçte birinde ve %16 'sında orta üçte birlik kısımda sonlandığı belirtilmiştir (4).

Mevcut çalışmada m. rectus medialis'in siniri, kasın oküler yüzeyine ulaşmak için n. opticus'un altından medial olarak uzanmakta ve %66 orbitada kasın arka üçte birlik kısmında ve %34 orbitada orta üçte birlik kısmında sonlanmaktaydı. Kas ortalama $5,75 \pm 1,91$ lif (dağılım: 3 - 9) innerve edilmekteydi. Sinirin ortalama uzunluğu $16,02 \pm 3,11$; dağılım: 10,75 – 22,95 mm, ortalama genişliği $1,04 \pm 0,28$; dağılım: 0,62 – 1,58 mm ve ortalama kalınlığı ise $0,75 \pm 0,21$; dağılım: 0,43 – 1,00 mm idi. Sinirin seyri Zhang ve ark.'nın (2010) çalışmasında aynı şekilde belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada sinirin ortalama 6 life (dağılım:3-8) bölündüğü vurgulanmıştır. N. oculomotorius'un ramus inferior'unun orjini ile m. rectus medialis sinirinin çıkış yeri arasındaki mesafenin ortalama $9,8 \pm 2,5$ mm (dağılım 5.8–12.7 mm) olduğu da not edilmiştir.

5.2.2.Nervus trochlearis

Nervus trochlearis'in anatomisi ve onun nörovasküler ilişkileri orbitanın kompleks tümörlerine güvenli cerrahi yaklaşım için gereklidir (31). N. trochlearis tüm literatürlerde belirtildiği gibi anulus tendineus communis'in dışında FOS'un superolateral kısmında bulundu (4,5,6,23,31). Sinir FOS'un içinde n. frontalis ve n. lacrimalis ile birlikte uzanmaktaydı. N. trochlearis'in anulus tendineus communis'ten m. rectus superior'un orjinine gevşekçe bağlandığı literatürde belirtilmiştir. Benzer sonuçlar 20 orbita üzerinde n. trochlearis'i inceleyen Iaconetta ve ark. (2013) tarafından da rapor edilmiştir. Ancak Iaconetta ve ark. (2013) n. trochlearis ve m. rectus superior'un orjini arasındaki ilişkiyi rapor etmemiştir (31). 100 taze orbita kullanan Zhang ve ark. (2010), n. trochlearis'in orbitaya giren bütün sinirlerin en üstünde yer aldığını ve anulus tendineus communis'e gevşekçe bağlandığını bildirmiştir (4). Mevcut çalışmada da n. trochlearis'in orbitaya giren sinirlerin en üstünde seyrettiği gözlemlenmiş olsa da, bu sonucun, tahnit edilmiş orbitada dehidrasyonun sinirlerin gerçek pozisyonunu hafifçe etkileyebileceğinden bu sonuca varmak oldukça zordur.

Çalışmamızda n. trochlearis orbitada periorbital yağ tabakası içinde n. frontalis'in medialinde anteromedial yönde uzanırken bulunmuştur. N. ve a. lacrimalis, n. frontalis'in lateralinde seyretmekteydi. Aynı topografi Iaconetta ve ark. 2013, Zhang ve ark. 2010 ve Villain ve ark. 1993 tarafından da rapor edilmiştir (4,23,31). Mevcut çalışmada, sinir bütün olgularda m. obliquus superior'un orbital yüzeyinden (dış yüzeyine) kasa girmektedir. Zhang ve ark. 2010 da bu bulguyu doğrulamaktadır (4). Villain ve ark. (1993) orbitanın %76' sında n. trochlearis'in m. obliquus superior'un medial kenarından kasa girerken, %24' oranında ise orbital yüzeyden kasa girdiği belirtilmiştir (23). Ancak kasın oküler yüzeyinden innerve edildiğini rapor eden Iaconetta ve ark.'ın bu sonucu (2013) çalışmamızın ve Zhang ve ark. 2010 ile Villain ve ark.'ın 1993 sonuçları ile uyuşmamaktadır (4,31).

Nervus trochlearis'in olgularımızın %83'ünde tek gövdeli ve %17'sinde ise çift gövdeli olduğu bulundu. Bu sonuçlar, orbitaların %15' inde tek, %72' sinin çift, %10 'unda üç ve %3' ünde dört gövdeye sahip olduğunu tespit eden Zhang ve ark.'nın (2010) sonuçlarından farklıdır (4). Ancak 100 orbita inceleyen Zhang ve ark. ile 12 orbita kullandığımız çalışmamızı karşılaştırmak yüksek sayı farkından dolayı uygun değildir. Mevcut çalışmada sinir m. obliquus superior'a ortalama $4,75 \pm 1,42$ lif (dağılım:2-7)

vermekteydi. Zhang ve ark. (2010) ortalama 6 lifle (dağılım:4-10) m. obliquus superior'un innerve edildiğini raporlamıştır (4).

Nervus trochlearis'in ortalama uzunluğunu $15,92 \pm 2,82$; dağılım: 11,64 – 19,21 mm, ortalama genişliğini $0,97 \pm 0,25$; dağılım: 0,34 – 1,32 mm ve ortalama kalınlığını $0,40 \pm 0,10$; dağılım: 0.24 – 0.58 mm olarak ölçtük. Iaconetta ve ark. (2013) daha büyük bir uzunluk (22.9 ± 0.5 mm) ve nerdeyse benzer bir kalınlık bildirmiştir, ancak sinirin kalınlığını ölçmemiştir (31). Zhang ve ark. (2010) daha kısa bir uzunluk (10.4 ± 2.8 ; dağılım: 8.3–13.8 mm) belirtirken, sinirin genişlik (1.2 ± 0.4 ; dağılım: 0.8–1.7 mm) ve kalınlılığı (0.6 ± 0.3 ; dağılım: 0.4–0.9 mm) ile ilgili daha yüksek değerler rapor etmiştir (4).

Superomedial cerrahi yaklaşımlarda n. trochlearis'i korumak için m. obliquus superior'un arka üçte birlik kısmından medial retraksiyon önerilmemektedir.

5.2.3.Nervus abducens

Nervus abducens felci en yaygın izole edilmiş motor sinir felcidir, bu nedenle n. abducens'in anatomisini detaylı olarak kavramak çok önemlidir (82). Çok az araştırmacı n. abducens'in intraorbital bölümünü incelemiştir (4, 25, 26, 82). Çalışmamızda n. abducens orbitaya FOS'un içinden geçerek girmektedir. Sinir orbital apekte anulus tendineus communis'in içinde, m. rectus lateralis'in orijininin yanında bulundu. Sinir, m. rectus lateralis'in oküler yüzeyinde anterolateral yönde ilerlemektedir. Zhang ve ark. (2010) ve Joo ve ark. (2012) sinirin FOS'dan ve anulus tendineus communis içinden orbitaya girdiğinden ve benzer topografisinden söz etmektedir (4,26).

Çalışmamızda sinirin ortalama uzunluğu $14,17 \pm 3,70$ mm (dağılım: 7,91 – 19,85 mm), genişliği $1,26 \pm 0,38$ mm (dağılım: 0,68 – 1,86 mm), kalınlığı $0,58 \pm 0,15$ mm (dağılım: 0,32 – 0,79 mm) idi. Zhang ve ark. (2010) daha kısa bir uzunluk (10.9 ± 2.7 ; dağılım: 4.1–15.3 mm), neredeyse benzer bir genişlik (1.3 ± 0.4 ; dağılım: 0.6–2.1 mm) ve 0.8 ± 0.3 0.4–1.2 mm kalınlık rapor etmiştir (4). Joo ve ark. (2012) ise 13.35 mm (dağılım, 10.2–17.5 mm) ortalama uzunluk tespit etmiştir (26).

Mevcut çalışmada, n. abducens olguların %75'inde m. rectus lateralis'in arka üçte birinde ve %25'inde orta üçte birinde sonlanmaktaydı. 32 orbita araştıran Joo ve ark. (2012) sinirin olguların %80' inde m. rectus lateralis'in arka üçte birinde ve kalan %20 sinde orta üçte birinde sonlandığını gözlemlemiştir (26). Zhang ve ark. ise sinirin

%86 orbitada m. rectus lateralis'in arka üçte birinde ve %14 ünde orta üçte birinde sonlandığını bildirmiştir (4).

Çalışmamızda m. rectus lateralis, ortalama $4,41 \pm 1,62$ (dağılım: 3 – 7) dal tarafından innerve edilmekteydi. Kası innerve eden dal sayısı ile ilgili önceki çalışmalarda yayınlanan ortalamalar ve dağılımlar şöyledir: Zhang ve ark. (2010) ortalama 3 dal (dağılım:2–7), Iaconetta ve ark. (2007) 3 – 4 dal, Joo ve ark. (2012) 3 – 5 dal (4, 26, 82). Iaconetta ve ark. (2007) 100 orbita'nın %8 inde çift n. abducens tespit etmiştir (24). Mevcut çalışmada, tüm orbitalarda sinir tek gövdeye sahipti. Çalışmada kullanılan orbita sayısının nispeten daha küçük olmasından dolayı bu varyasyon gözlemlenmemiştir.

Bu çalışmada hiçbir anatomik varyasyon tespit edilmemiştir. Literatürde, n. abducens'in yokluğu dahil (79), n. abducens'in sinus cavernosus içinden dala ayrılması (80) ve duplikasyonları (80,24) gibi birçok varyasyonu bildirilmiştir. Wysiadecki ve ark. (2016) n. abducens'in orbitada sonlanan intrakraniyal seyri boyunca duplikasyonunu bildirmektedir (79).

Sinir orbitanın lateral kısmında konumlandığı için, lateral orbital duvarı kırığında kolayca hasar görebilir. N. abducens'in dalları çoğunlukla m. rectus lateralis'in oküler yüzeyinin arka üçte birinde sonlandığından, n. abducens'i korumak için superolateral cerrahi yaklaşımlarda m. rectus lateralis'in posterior üçte birini retrakte etmek tavsiye edilmez (4).

5.2.3.Ganglion ciliare

Ganglion ciliare orbital kırıkların, intraorbital kitle lezyonların, kavernöz anjiyomların, hidatik kistin ve diğer orbital lezyonların rezeksiyonunda ve travmaların onarılması için cerrahi müdahaleler sırasında yüksek yaralanma riskine sahiptir (101). GC'nin mikroanatomisinin ve konumunun detaylı bilgisi bu küçük gangliyonun korunmasını büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır (29).

Mevcut çalışmada gangliyon, orbital adipöz dokunun içinde, Zinn halkasının ve orbital apeksin önünde bulundu. Gangliyon n.opticus'un arka üçte birlik kısmının lateral veya inferolateral kısmına yakın bulunmaktaydı. Olguların çoğunda gangliyon, m. rectus lateralis'in arka üçte birlik kısmının yani area nervosa'nın hemen hemen medialinde saptanmıştır. Bu sonuçlar Sinnreich ve Nathan 1981, Grey's 1995, Izci ve

Gonul 2006; Zhang ve ark. 2010, Hamel ve ark. 2012, Park ve ark. 2017 tarafından desteklenmektedir (5,4,28,29,67,78).

Gangliyon, a. ophthalmica'nın superiorunda, damarın n.opticus'u çaprazladığı yerde bulunmuştur. Gangliyon yağ dokusunda m. obliquus inferior sinirinin üstünde onunla bir bağlantısı olmaksızın yerleşmişti. Bu yapı ayrıca m. rectus inferior'un lateral kenarının da superiorunda yer almaktaydı. Sonuçlarımız Izci ve Gonul'un (2006) bulguları ile uyumludur (29).

Ganglion ciliare'nin topografik varyasyonları yapının, özellikle n. opticus'a lateral orbitotomi ile yaklaşımda hasarına neden olabilir. Mevcut çalışmada varyasyon ya da aksesuar gangliyon tespit edilmemiştir. Girjavallabhan ve Bhat (2008) bir erkek kadavranın sağ orbitasında ganglion ciliare'nin tek taraflı lokalizasyonu ile ilgili varyasyonunu rapor etmişlerdir. Ganglion ciliare, n. opticus ile m. rectus medialis arasında a. ophthalmica'nın lateralinde gözlemlenmiş ve orbitanın apeksine yakın m. rectus superior'un altında n. opticus'un superomedialinde tespit edilmiş. Aksesuar ganglion ciliare 13 farklı hayvanda (domuz, sika geyiği, evcil koyun, at, kedi, tilki, rakun, köpek, sansar, sıçan, tavşan, yengeç yiyen makak, japon makak maymunu) bildirilmiştir (101).

Çalışmamızda gangliyonun ortalama uzunluğu $4,8 \pm 0,84$ mm (dağılım: 3,19 – 6,04 mm), ortalama genişliği $2,70 \pm 0,30$ mm (dağılım: 2,06 – 2,96 mm) idi. Ortalama kalınlığı $0,85 \pm 0,21$ mm (dağılım: 0,46 – 1,10 mm) olduğundan çok ince bir gangliyon olduğu sonucuna varılmıştır. 20 orbitada ganglion ciliare'yi inceleyen Izci ve Gonul (2006) şu ortalamaları ve dağılımları rapor etmiştir: uzunluk 5.25 mm (dağılım: 4.15 - 6.45 mm), genişlik (3,04; dağılım: 2.75 - 3.40mm). Ancak kalınlık rapor edilmemiştir (29)

Ganglion ciliare, orbital apekse bulbus oculinin posterior kutbundan daha yakındır. Ganglion ciliare ve orbital apeks arasındaki ortalama mesafe $12,53 \pm 2,63$ mm (dağılım: 9,30 – 18,21 mm) olarak ölçüldü. Ganglion ciliare ve bulbus oculi'nin posterior kutbu arasındaki ortalama mesafe ise $17,47 \pm 2,17$ mm (dağılım: 11,89 - 19,42 mm) idi. Izci ve Gonul (2006) orbital apeks ile ganglion ciliare arasındaki uzaklığı rapor etmemiştir. Ancak araştırmacılar gangliyon ile bulbus oculi'nin posterior kutbu arasındaki ortalama uzaklığını 12mm (dağılım: 7.75 - 19.80mm) şeklinde bildirmişlerdir (29). Çalışmamızda daha büyük bir mesafe rapor edilmiştir, fakat

sonuçlar aynı aralıkta yer almaktadır. Grey's (1995) gangliyonun yerini orbital apeksin yaklaşık 10 mm önünde bildirmiştir (5). Diğer bir araştırmada da ganglion ciliare'nin, anulus tendineus communis'in yaklaşık 10 mm önünde lokalize olduğu bildirilmiştir (28).

Bu çalışma, ganglion ciliare ile komşu kas ve vasküler yapılar arasındaki mesafeyi ölçmeyi amaçlamamıştır. Ancak ganglion ciliare ile n. opticus arasındaki ortalama uzaklık 2,9 mm olarak belirtilmiştir. Ganglion ciliare ile m. rectus lateralis arasındaki ortalama uzaklık 10.4 mm ile ganglionun n. opticus'a m. rectus lateralis'den daha yakın olduğu gösterilmiştir. GC ile v. ophthalmica superior arasındaki ortalama uzaklık 5.1 mm, v. ophthalmica inferior'a uzaklık ise 4.5 mm,. GC'nin arka kenarı ile n. opticus'un lateral tarafını çaprazlayan a.ophthalmica arasındaki ortalama uzaklık da 4.1 mm olarak ölçülmüş. Ganglion ciliare'den yedi (dağılım: 4 – 11) nervi ciliares breves'in m. ciliaris ve m constrictor pupillae'yi innerve etmek üzere ayrıldığı bildirilmiştir (29).

KAYNAKLAR

1. Hayek G, Mercier P, Fournier HD. Anatomy of the orbit and its surgical approach. *Adv Tech Stand Neurosurg.* 2006; 31:35-71.
2. Erdogmus S, Govsa F. Arterial vascularization of the extraocular muscles on its importance for orbital approaches. *J Craniofac Surg.* 2007;18(5):1125-32.
3. Lüdinghausen MV. Bilateral supernumerary rectus muscles of the orbit. *Clinical Anatomy.* 1998;1(4):271-277.
4. Zhang Y, Liu H, Liu EZ, Lin YZ, Zhao SG, Jing GH. Microsurgical anatomy of the ocular motor nerves. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(7):623-628.
5. Gray H, Williams PL. *Gray's Anatomy: the anatomical basis of medicine and surgery*, 38 edition. Churchill Livingstone. 1995.
6. Sinelnikov RD. *Atlas of human anatomy, Volume 1 Musculoskeletal System*, 1st English edition. MIR publisher, Moscow. 1990;55-99.
7. Moore KL, Agur AMR, Dalley AF. *Clinically Oriented Anatomy*, 7th Edition. LWW. 2014; 889-913.
8. Yıldırım M. *Resimli Sistematiik Anatomi*, 2Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri. 2016.
9. Cornelius CP, Mayer P, Ehrenfeld M, Metzger MC. The orbits-anatomical features in view of innovative surgical methods. *Facial Plast Surg.* 2014;30(5):487-508.
10. Kakizaki H, Zako M, Nakano T, Asamoto K, Miyaishi O, Iwaki M. An anomalous muscle linking superior and inferior rectus muscles in the orbit. *Anat Sci Int.* 2006;81(3):197-9.
11. Rosenbaum AL, Jampolsky A. Pseudoparalysis caused by anomalous insertion of superior rectus muscle. *Arch Ophthalmol.* 1975;93(7):535-7.
12. Sevel D. The origins and insertions of the extraocular muscles: development, histologic features, and clinical significance. *Trans. Am. Ophthalmol.* 1986;84:488–526.
13. Hayreh SS. Orbital vascular anatomy. *Eye.* 2006;20(10):1130–1144.
14. Hayreh SS. Arteries of the orbit in the human being. *Br J Surg.* 1963;50:938–953.
15. Gillilan LA. The collateral circulation of the human orbit. *Arch Ophthalmol.* 1961;65(5):684–694.
16. Liu Q, Rhoton AL. Middle meningeal origin of the ophthalmic artery. *Neurosurgery.* 2001;49,(2):401-6.

17. Lombardi G. Ophthalmic artery anomalies. *Ophthalmologica*. 1969;157(5):321–327.
18. D’Avella E, Tschabitscher M, Santoro A, Delfini R. Blood supply to the intracavernous cranial nerves: comparison of the endoscopic and microsurgical perspectives. *Neurosurgery*. 2008;62(5 Suppl 2):305–311.
19. Cheung N, McNab AA. Venous anatomy of the orbit. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44(3):988–995.
20. Brismar J. Orbital phlebography. II. Anatomy of superior ophthalmic vein and its tributaries. *Acta Radiol Diagn*. 1974;15(5):481–496.
21. Zhang WG, Zhang SX, Wu BH. A study on the sectional anatomy of the oculomotor nerve and its related blood vessels with plastination and MRI. *Surg Radiol Anat*. 2002;24(5):277–284.
22. Surawatsatien N, Papassornsiri Y, Chentanez V. Morphometric study of the extraocular muscles in Thai population. *Folia Morphol (Warsz)*. 2017;76(4):635–641.
23. Villain M, Segnarbieux F, Bonnel F, Aubry I, Arnaud B. The trochlear nerve: anatomy by microdissection. *Surg Radiol Anat*. 1993;15(3):169–173.
24. Iaconetta G, Fusco M, Cavallo LM, Cappabianca P, Samii M, Tschabitscher M. The abducens nerve: microanatomic and endoscopic study. *Neurosurgery*. 2007;61(3):7–14.
25. Iaconetta G, Tessitore E, Samii, M. Duplicated abducent nerve and its course: microanatomical study and surgery-related considerations. *J Neurosurg*. 2001;95(5):853–858.
26. Joo W, Yoshioka F, Funaki T, Rhoton. Microsurgical Anatomy of the Abducens Nerve. *Clinical Anatomy*. 2012;25(8):1030–1042.
27. Park HS, Chung MS, Shin DS, Jung YW, Park JS. Whole Courses of the Oculomotor, Trochlear, and Abducens Nerves, Identified in Sectioned Images and Surface Models. *The anatomical record*. 2015;298:436–443.
28. Hamel O, Corre P, Ploteau S, Armstrong O, Rogez JM, Robert R, Hamel A. Ciliary ganglion afferents and efferents variations: a possible explanation of postganglionic mydriasis. *Surg Radiol Anat*. 2012;34(10):897–902.

29. Izci Y, Gonul E. The microsurgical anatomy of the ciliary ganglion and its clinical importance in orbital traumas: an anatomic study. *Minim Invasive Neurosurg*. 2006;49(3):156-60.
30. Paik DJ, Shin SY. An anatomical study of the inferior oblique muscle: The embalmed cadaver vs the fresh cadaver. *Am J Ophthalmol*. 2009;147(3):544-549.
31. Iaconetta G, de Notaris M, Benet A, Rincon J, Cavallo LM, Prats-Galino A, Samii M, Cappabianca P. The trochlear nerve: microanatomic and endoscopic study. *Neurosurg Rev*. 2013;36:227–238.
32. Ramkumar M, Sharma S, Jacob T, Bhardwaj D, Nag T, Roy TS. The Human Trochlear and Abducens Nerves at Different Ages - a Morphometric Study. *aging and diseases*. 2015;6:1; 6-16.
33. Khan A, Varvares MA. Traditional approaches to the orbit. *Otolaryngol. Clin. N. Am*. 2006;39(5):895-909.
34. Salem M, Qahtani F. Risk factors associated with complications of orbital surgery in children. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus*. 2001;38(6):335-339.
35. Porter JD, Baker RS, Ragusa RJ, Brueckner JK. Extraocular muscles: basic and clinical aspects of structure and function. *Surv. Ophthalmol*. 1995;39(6):451-84.
36. Hong S, Chang YH, Han SH, Lee JB. Effect of full tendon transposition augmented with posterior intermuscular suture for paralytic strabismus. *Am. J. Ophthalmol*. 2005;140(3):477-83.
37. Feng X, Pilon K, Yaacobi Y, Olsen TW. Extraocular muscle insertions relative to the fovea and optic nerve: humans and rhesus macaque. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2005;46(10):3493-6.
38. Cornelius CP, Mayer P, Ehrenfeld M, Metzger MC. The orbits--anatomical features in view of innovative surgical methods. *Facial Plast Surg*. 2014;30(5):487-508.
39. Patnaik VVG, Sanju B, Rajan SK. Anatomy of The Bony Orbit-Some Applied Aspects. *J Anat. Soc. India*. 2001;50(1):59-67.
40. Turvey TA, Golden BA. Orbital Anatomy for the Surgeon. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2012;24(4):525–536.
41. Chastain JB, Sindwani R. Anatomy of the Orbit, Lacrimal Apparatus, and Lateral Nasal Wall. *Otolaryngol Clin N AM*. 2006;(39):855-864.
42. Ochs MW, Buckley MJ. Anatomy of the orbit. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1993;5:419–29.

43. Tessier P, Rougier J, Herrouat F. Plastic surgery of the orbit and eyelids: report of the French Society of Ophthalmology. Wolfe SA, translator. New York: Masson Publishing, USA. 1981.
44. Habal MB, Maniscalco JE, Rhoton ALJr. Microsurgical anatomy of the optic canal: correlates to optic nerve exposure. *J Surg Res.* 1977;22(5):527–533.
45. Reymond J, Kwiatkowski J, Wysocki J. Clinical anatomy of the superior orbital fissure and the orbital apex. *J Craniomaxillofac Surg.* 2008;36(6):346–353.
46. Piagkou M, Skotsimara G, Dalaka A, et al. Bony landmarks of the medial orbital wall: an anatomical study of ethmoidal foramina. *Clin Anat.* 2014;27(4):570–577.
47. Celik S, Kazak Z, OzerMA, Govsa F. Navigational area of the cranioorbital foramen and its significance in orbital surgery. *Surg Radiol Anat.* 2014;36(10):981–988
48. Fallucco M, Janis JE, Hagan RR. The anatomical morphology of the supraorbital notch: clinical relevance to the surgical treatment of migraine headaches. *Plast Reconstr Surg* 2012;130(6):1227–1233.
49. Chrcanovic BR, Abreu MH, Custódio AL. A morphometric analysis of supraorbital and infraorbital foramina relative to surgical landmarks. *Surg Radiol Anat.* 2011;33(4):329–335.
50. Kikkawa DO, Lemke BN. Orbital and eyelid anatomy. In: Dortzbach RK, ed. *Ophthalmic Plastic Surgery.* New York, NY: Raven Press; 1994:1–29.
51. Kels BD, Grzybowski A, Grant-Kels JM. Human ocular anatomy. *Clin Dermatol.* 2015;33(2):140-6.
52. Grant-Kels JM, Kels BD. Human Ocular Anatomy. *Dermatol Clin.* 1992;3:477-482.
53. Athavale S, Kotgirwar S, Lalwani R. Rectus and oblique muscles of eyeball: a morphometric study of Indian population. *Anat Cell Biol.* 2015;48(3):201-4.
54. Villarreal EEV, Amaya JMH, Cruz JJB, Fernández DM, Omaña REE, López SG. A Morphometric Study of the Extraocular Muscles. *Int. J. Morphol.* 2013;31(1):312-320.
55. Lerdlum S, Boonsirikamchai P, Setsakol E. Normal measurements of extraocular muscle using computed tomography. *J Med Assoc Thai.* 2007;90(2):307–312.
56. Kitamura K, Cho KH, Jang HS, Murakami G, Yamamoto M, Abe SI. Distance between intramuscular nerve and artery in the extraocular muscles: a preliminary immunohistochemical study using elderly human cadavers. *Surg Radiol Anat.* 2017;39(1):3-9.

57. Ridyard E. Extraocular Muscles : Variation in Their Anatomy , Length and Cross-sectional Diameter. *International Journal of Anatomy and Research*. 2015;3(3):1198-06.
58. Lang J, Horn T, von den Eichen U. External eye muscles and their attachment zones (abstract). *Gegenbaurs Morphol Jahrb*. 1980;126(6):817-40.
59. Zampieri F, Marrone D, Zanatta A. Should the annular tendon of the eye be named 'annulus of Zinn' or 'of Valsalva'?. *Acta Ophthalmol*. 2015;93(1):97-9.
60. Bisaria KK, Kumar N, Prakesh M, Sharma PK, Agarwal PP, Bisaria SD, Lakhtakia PK, Premesagar IC. The lateral rectus spine of the superior orbital fissure. *J Anat*. 1996;189(1):243–245.
61. Haładaj R, Wyśiadecki G, Polguj M, Topol M. Bilateral muscular slips between superior and inferior rectus muscles: case report with discussion on classification of accessory rectus muscles within the orbit. *Surg Radiol Anat*. 2018;40(7):855-862.
62. von Lüdinghausen M, Miura M, Würzler N. Variations and anomalies of the human orbital muscles. *Surg Radiol Anat*. 1999;21(1):69-76.
63. Yalçın B, Ozan H. Insertional pattern of the inferior oblique muscle. *Am J Ophthalmol*. 2005;139(3):504-8.
64. Wilson RS, Landers JH. Anomalous duplication of inferior oblique muscle. *Am J Ophthalmol*. 1982;93(4):521–522.
65. Koornneef L. Orbital septa: anatomy and function. *Ophthalmology*. 1979;86(5):876-80.
66. Schuenke M, Schulte E, Schumacher U, Ross LM, Lamperti ED, Voll M. *Head and Neuroanatomy (THIEME Atlas of Anatomy)* 1st edition Edition. Thieme. 2010.
67. Park HK, Rha HK, Lee KJ, Chough CK, Joo W. Microsurgical Anatomy of the Oculomotor Nerve. *Clin Anat*. 2017;30(1):21-31.
68. Horn AK, Eberhorn A, Hartig W, Ardeleanu P, Messoudi A, Buttner-Ennever JA. Perioculomotor cell groups in monkey and man defined by their histochemical and functional properties: reappraisal of the Edinger-Westphal nucleus. *J Comp Neurol*. 2008;507(3):1317-1335.
69. Vitosevic Z, Marinkovic S, Cetkovic M, Stimec B, Todorovic V, Kanjuh V, Milisavljevic M. Intramesencephalic course of the oculomotor nerve fibers: microanatomy and possible clinical significance. *Anat Sci Int*. 2013;88(2):70-82.

70. Liang C, Du Y, Lin X, Wu L, Wu D, Wang X. Anatomical features of the cisternal segment of the oculomotor nerve: neurovascular relationships and abnormal compression on magnetic resonance imaging. *J Neurosurg*. 2009;111(6):1193-1200.
71. Albayram S, Ozer H, Sarici A, Murphy K, Miller N. Unilateral mydriasis without ophthalmoplegia a sign of neurovascular compression? Case report. *Neurosurgery*. 2006;58(3):E582-3.
72. Hashimoto M, Ohtsuka K, Akiba H, Harada K. Vascular compression of the oculomotor nerve disclosed by thin-slice magnetic resonance imaging. *Am J Ophthalmol*. 1998;125(6):881-2.
73. Iaconetta G, de Notaris M, Cavallo LM, Benet A, Ensenat J, Samii M, Ferrer E, Prats-Galino A, Cappabianca P. The oculomotor nerve: microanatomical and endoscopic study. *Neurosurgery*. 2010;66(3):593-601.
74. Martins C, Yasuda A, Campero A, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the oculomotor cistern. *Neurosurgery*. 2006;58(4 Suppl 2):ONS-220-7; discussion ONS-227-8.
75. Tuccar E, Uz A, Tekdemir I, Elhan A, Ersoy M, Deda H. Anatomical study of the lateral wall of the cavernous sinus, emphasizing dural construction and neural relations. *Neurosurg Rev*. 2000;23(1):45-48.
76. Natori Y, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the superior orbital fissure. *Neurosurgery*. 1995;36(4):762-775.
77. Rhoton AL, Jr. *Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches 1st Edition*. LWW. 2007;331-362.
78. Sinnreich Z, Nathan H. The ciliary ganglion in man (anatomical observations). *Anat Anz*. 1981;150(3):287-97.
79. Wyśiadecki G, Polgaj M, Topol M. An unusual variant of the abducens nerve duplication with two nerve trunks merging within the orbit: a case report with comments on developmental background. *Surg Radiol Anat*. 2016;38(5):625-9.
80. Wyśiadecki G, Orkisz S, Gałązkiewicz-Stolarczyk M, Brzeziński P, Polgaj M, Topol M., The abducens nerve: its topography and anatomical variations in intracranial course with clinical commentary. *Folia Morphol (Warsz)*. 2015;74(2):236-44.
81. Jain KK. Aberrant roots of the abducens nerve. *Journal of Neurosurgery*. 1964;21(5):349-51.

82. Nam YS, Kim IB, Shin SY. Detailed anatomy of the abducens nerve in the lateral rectus muscle. *Clin Anat.* 2017;30(7):873-877.
83. Shankland, WE. The trigeminal nerve. Part II: the ophthalmic division. *Cranio.* 2001;19(1):8-12.
84. Joo, W, Yoshioka F, Funaki T, Mizokami K, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the trigeminal nerve. *Clin Anat.* 2014;27(1):61-88.
85. Jeong SM, Park KJ, Kang SH, Shin HW, Kim H, Lee HK, Chung YG. Anatomical consideration of the anterior and lateral cutaneous nerves in the scalp. *J Korean Med Sci.* 2010;25(4):517-22.
86. Cuzalina AL, Holmes JD. A simple and reliable landmark for identification of the supraorbital nerve in surgery of the forehead: An in vivo anatomical study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63(1):25-7.
87. Cryer MH. *The Internal Anatomy of the Face.* 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1916; 139-162.
88. Martins C, Costa E Silva IE, Campero A, Yasuda A, Aguiar LR, Tatagiba M, Rhoton A Jr. Microsurgical anatomy of the orbit: The rule of seven. Hindawi Publishing Corporation, *Anat Res Int.* 2011; Article ID 468727, 14 pages.
89. Shankland WE. The trigeminal nerve. Part I: An over-view. *Cranio.* 2000;18(4):238-48.
90. Murchison AP, Bilyk JR, Jakobiec FA. Embryology and Anatomy of the Orbit and Lacrimal System. *Ento Key, Fastest Otolaryngology & Ophthalmology Insight Engine* (<https://entokey.com>).2001.
91. Sadler TW. *Langman's Medical Embryology.* Thirteenth Edition. Wolters Kluwer. 2015;352-361.
92. history of ophthalmology. <http://www.mrcophth.com/Historyofophthalmology/anatomy.htm>. success in MRCophth. (04.06.2018).
93. Laurensen RD. Dissection of the orbit. *The Anatomical Record.* 1965;152(4):537-539.
94. Noyan F. Anatomide disseksion. İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi. 1979:174-188.
95. Lisowski FP. *A Guide to Dissection of the Human Body.* 2nd Edition. Singapore: Singapore University Press, World Scientific. 2004; 304-331.

96. Paulsen F, Waschke J, Hombach-Klonisch S, Klonisch T. Sobotta Atlas of Human Anatomy, Volume 3: Head, Neck and Neuroanatomy, 15th ed. Urban & Fischer.2011.
97. Shen S, Fong KS, Wong HB, Looi A, Chan LL, Rootman J, Seah LL. Normative measurements of the Chinese extraocular musculature by high-field magnetic resonance imaging. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2010;51(2): 631–636.
98. Lee JS, Lim DW, Lee SH, Oum BS, Kim HJ, Lee HJ. Normative measurements of Korean orbital structures revealed by computerized tomography. *Acta Ophthalmol Scand*. 2001;79(2):197–200.
99. Phillips PH. Strabismus surgery in the treatment of paralytic strabismus. *Curr. Opin. Ophthalmol*. 2001;12(6):408-18.
100. Ozgen A, Aydingöz U. Normative measurements of orbital structures using MRI. *J Comput Assist Tomogr*. 2000;24(3):493-496.
101. Girijavallabhan V, BHAT KMR. Positional variation of the ciliary ganglion and its clinical relevance. *Neuroanatomy*. 2008;7:38–40.

FORMLAR

Veri Toplama Formu

Tarih:

Kadavra Numarası:

Cinsiyet :

Diseke edilmiş orbita: Sağ / Sol

N. trochlearis

1. Fissura orbitalis superior içindeki n. trochlearis'in sintopisi

.....

2. Morfometrik ölçümler (orbital segment)

Değişkenler(mm)	1. Kayıt	2. Kayıt	3. Kayıt	Ortalama
Uzunluk				
Genişlik				
Kalınlık				

3. M. obliquus superior'un dal sayıları

4. M. obliquus superior üstündeki area nervosa:

Ocular yüzey:

Orbital yüzey:

Diğer:

Posterior üçte bir:

Orta üçte bir:

Anterior üçte bir:

5. İntraorbital rota ve masküler ve nörovasküler ilişkiler:

Kasların Sintopisi:

.....

Sinirlerin sintopisi:

N. opticus:

N. oculomotorius (r. superior):

N. oculomotorius (r. inferior):

N. nasociliaris:

N. frontalis:

N. abducens:

Kan damarlarının sintopisi:

A. ophthalmica:

A. lacrimalis:

V. ophthalmica superior:

V. ophthalmica inferior:

6. Anomaliler:

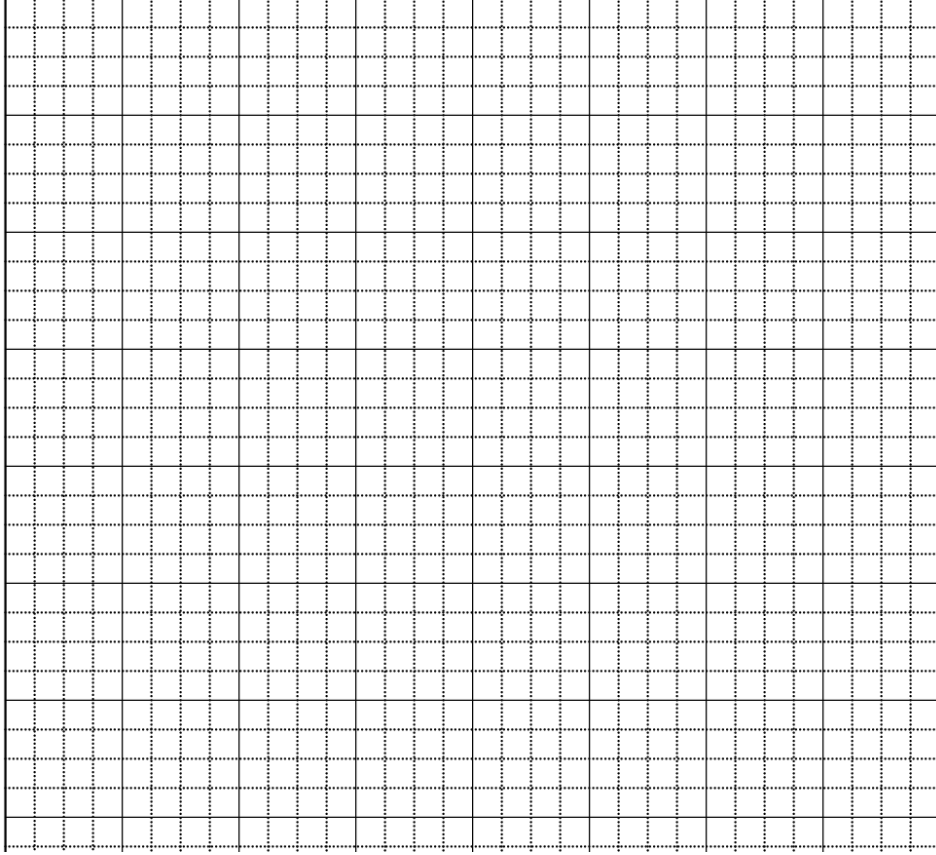
.....

Notlar:

.....

Fotoğraf kaydı:

Anatomik Çizim:



N. oculomotorius (r. superior)

1. Fissura orbitalis superior içindeki n. oculomotorius (r. superior) 'un sintopisi:

2. Morfometrick ölçümler (orbital segment)

Değişkenler	1. kayıt	2. kayıt	3. kayıt	Ortalama
Uzunluk				
Genişlik				
Kalınlık				

3. Dal sayısı

M. levator palpebrae superioris'e:

M. rectus superior'a:

4. Area nervosa yeri:

M. levator palpebrae superioris

Ocular yüzey: Orbital yüzey: Diğer:

Posterior üçte bir: Orta üçte bir: Anterior üçte bir:

M. rectus superior

Ocular yüzey: Orbital yüzey: Diğer:

Posterior üçte bir: Orta üçte bir: Anterior üçte bir:

5. İntraorbital rota ve masküler ve nörovasküler ilişkileri:

Kasların Sintopisi:

Sinirlerin Sintopisi:

N. opticus:

N. oculomotorius (r. inferior):

N. trochlearis:

N. nasociliaris:

N. frontalis:

N. abducens:

Kan damarlarının Sintopisi:

A. ophthalmica:

A. lacrimalis:

V. ophthalmica superior:

V. ophthalmica inferior:

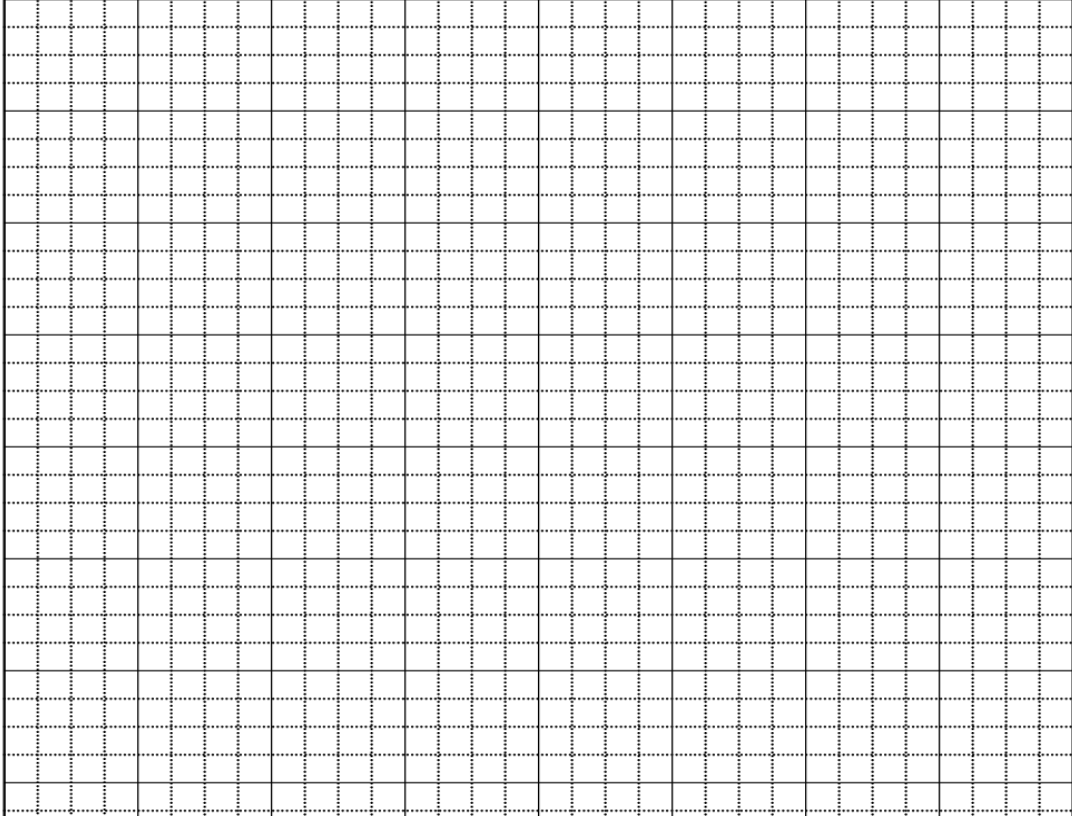
6. Anomaliler:

Not:

.....

Fotoğraf Kaydı:

Anatomik çizim:



N. oculomotorius (r. inferior)

1. Fissura orbitalis superior içindeki n. oculomotorius (r.inferior) 'un sintopisi:

.....

2. Dal Sayısı:

3. Dalların orjininin yeri:

m. rectus medialis'in siniri

1. Morfometrik ölçümler (orbital segment)

Değişkenler	1.Kayıt	2. kayıt	3. kayıt	Ortalama
Uzunluk				
Genişlik				
Kalınlık				

2. M. rectus medialis'e verdiği dal sayısı:

3. M. rectus medialis üzerindeki area nervosa yeri:

Ocular yüzey: Orbital yüzey: Diğer:
 Posterior üçte bir: Orta üçte bir: Anterior üçte bir:

4.İntraorbital rota ve masküler ve nörovasküler ilişkileri:

Kasların Sintopisi:

Sinirlerin Sintopisi:

N. opticus:

N. oculomotorius (r. superior):

Nerve to m. rectus inferior:

Nerve to m. obliquus inferior:

N. trochlearis:

N. nasociliaris:

N. frontalis:

N. abducens:

Kan damarların sintopisi:

A. ophthalmica:

A. lacrimalis:

V. ophthalmica superior:

V. ophthalmica inferior:

5) Anomaliler:

Not:

Fotoğraf Kaydı:

M. rectus inferior'un siniri

1. Morfometrik ölçümler (orbital segment)

Değişkenler	1. kayıt	2. kayıt	3. kayıt	Ortalama
Uzunluk				
Genişlik				
Kalınlık				

2. M. rectus inferior'a verdiği dal sayısı:

3. M. rectus inferior'un üzerindeki area nervosa yeri:

Ocular yüzey: Orbital yüzey: Diğer:

Posterior üçte bir: Orta üçte bir: Anterior üçte bir:

4. İntraorbital rota ve maküler ve nörovasküler ilişkileri:

Kasların Sintopisi:
.....

Sinirlerin Sintopisi:

N. opticus:

N. oculomotorius (r. superior):

Nerve to m. rectus medialis:

Nerve to m. obliquus inferior:

N. trochlearis:

N. nasociliaris:

N. frontalis:

N. abducens:

Kan damarlarının Sintopisi:

A. ophthalmica:

A. lacrimalis:

V. ophthalmica superior:

V. ophthalmica inferior:

5. Anomalies:

Not:

Fotoğraf Kaydı:

M. obliquus inferior'un siniri

1. Morfometrik ölçümler (orbital segment)

Değişkenler	1. kayıt	2. kayıt	3. kayıt	Ortalama
Uzunluk				
Genişlik				
Kalınlık				

2. m. obliquus inferior'a verdiği dal sayısı:

3. m. obliquus inferior'un üzerindeki area nervosa yeri:

Ocular yüzey: Orbital yüzey: Diğer:
 Posterior üçte bir: Orta üçte bir: Anterior üçte bir:

4. İntraorbital rota ve maküler ve nörovasküler ilişkileri:

Kasların Sintopisi:

Sinirlerin Sintopisi:

N. opticus:
 N. oculomotorius (r. superior):
 Nerve to m. rectus medialis:
 Nerve to m. obliquus inferior:
 N. trochlearis:
 N. nasociliaris:
 N. frontalis:
 N. abducens:

Kan damarlarının Sintopisi:

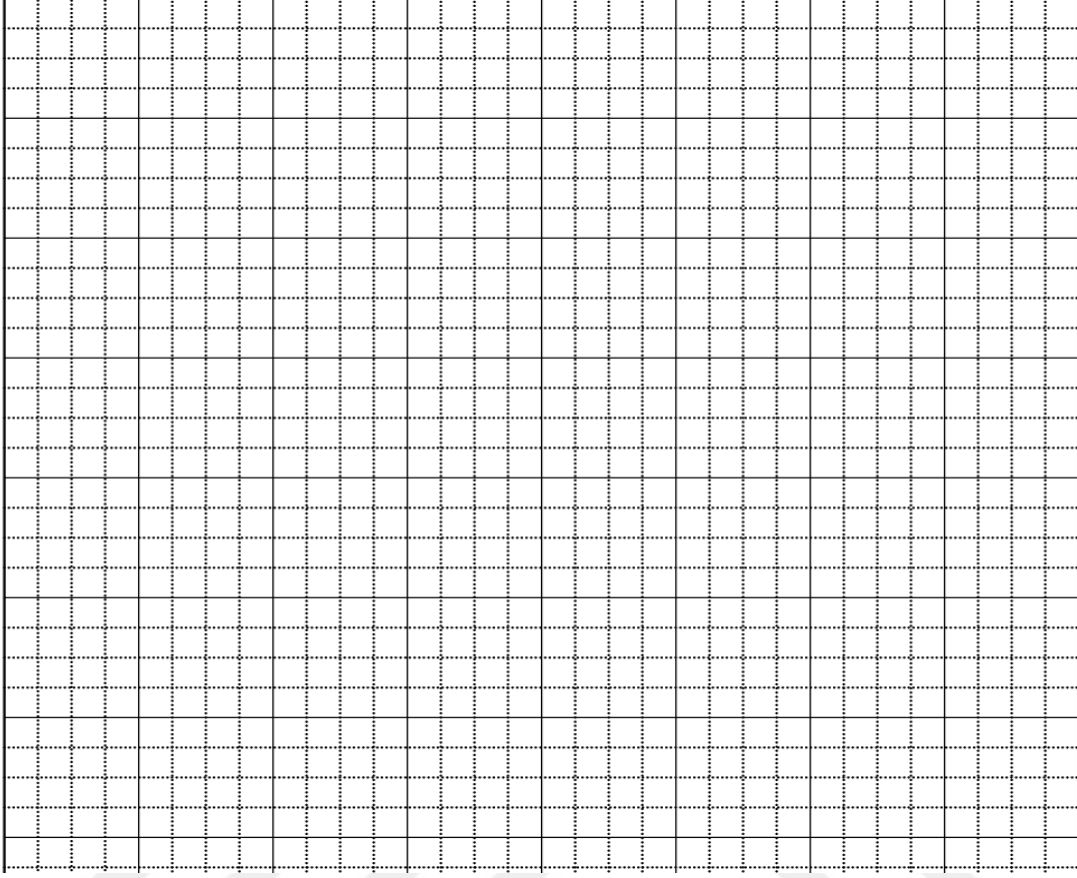
A. ophthalmica:
 A. lacrimalis:
 V. ophthalmica superior:
 V. ophthalmica inferior:

5. Anomalies:

Not:

Fotoğraf Kaydı:

N. oculomotorius (r. inferior) anatomik çizim:



Ganglion ciliare

1. Morphometric ölçümler

Değişkenler	1. Kayıt	2. kayıt	3. kayıt	Ortalama
Uzunluk				
Genişlik				
Kalınlık				
Orbital apksten GC' ye				
Göz küresinin pos. Kutundan GC'ye				

2. masküler ve nörovasküler yapıların sintopisi:

Kaslar:

Sinirler:

Parasempatik kök sayısı:

Sempatik kök sayısı:

Duysal kök sayısı:

Nervi ciliares breves'in sayısı:

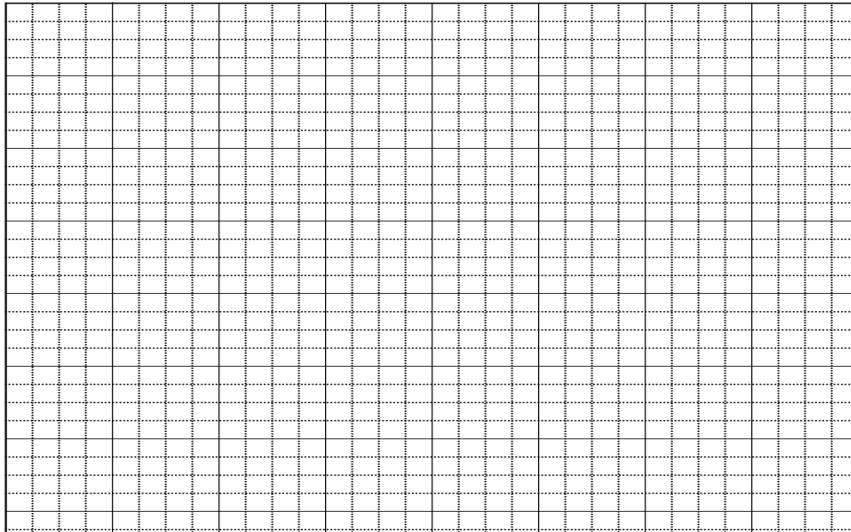
Kan damarları:

3. Anomaliler:

Not:

Fotoğraf Kaydı:

Anatomik Çizim:



N. abducens

1. Fissura orbitalis superior içindeki n. abducens 'in sintopisi::

2. Morphometric ölçümler (orbital segment)

Değişkenler	1. Kayıt	2. Kayıt	3. Kayıt	Ortalama
Uzunluk				
Genişlik				
Kalınlık				

3. M. rectus lateralis'e verdiği dal sayısı:

4. M. rectus lateralis üzerindeki alan nervozunun yeri:

Ocular yüzey: Orbital yüzey: Diğer:
 Posterior üçte bir: Orta üçte bir: Anterior üçte bir:

5. İntraorbital rota ve masküler ve nörovasküler ilişkileri:

Kasların Sintopisi:

Sinirlerin Sintopisi:

N. opticus:

N. oculomotorius (r. superior):

N. oculomotorius (r. inferior):

N. trochlearis:

N. nasociliaris:

N. frontalis:

Kan damarlarının Sintopisi:

A. ophthalmica:

A. lacrimalis:

V. ophthalmica superior:

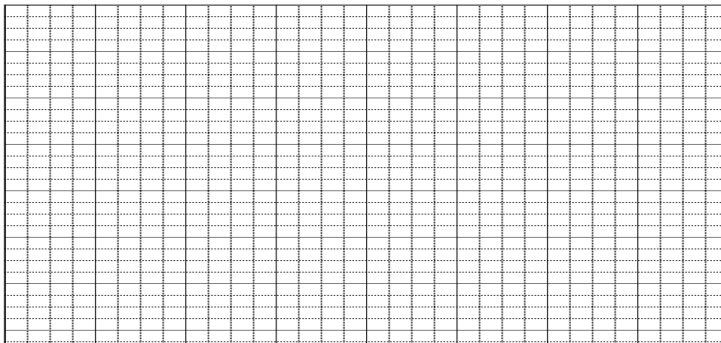
V. ophthalmica inferior:

6. Anomaliler:

Not:

Fotğraf Kaydı:

Anatomik Çizim:



ETİK KURUL KARARI

İÜC Tarih ve Sayı: 08/08/2018-40944



T.C.
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı :83045809-604.01.02-
Konu :Dokt. Öğr. Öğr. Mohammad Al-
TALAHMA'nın etik kurul kararı A-
17

ANATOMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi :22.09.2016 tarih, 71874115/604.01.01 sayılı yazı

Anabilim Dalınız öğretim üyesi Prof.Dr.Tania MARUR'un danışmanlığında Dokt. Öğr. Öğr. Mohammad Al-TALAHMA'nın yürütücülüğünde "İnsanda Oküler Motor Sinirlerin ve Ganglion Ciliare'nin Topografisi,Sintopi ve Morfolojisi:Kadavra Çalışması" başlıklı (Antropometrik ölçümlere dayalı çalışma) Doktora Tezi hakkında ilgi yazınız ve ekleri 01 Kasım 2016 tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş olup: etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR
Başkan

**NOT: Yönetmelik gereği Sonuç Raporunun Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna
iletilmesi gerekmektedir**

EK :
1 dosya elden teslim edilecektir.

Doğrulamak için: <http://dogrulama.istanbulc.edu.tr/en/Vision.sorgula/belgedogrulama.aspx?V=BELCC9YPC>

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Güler SOYDANER Dahili : 22300

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 34303 Cerrahpaşa/ İSTANBUL

Tel : 0 (212) 414 30 00 Faks : 0 (212) 632 00 33

e-posta : ctfpersonel@istanbulc.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbulc.edu.tr



KARAR BİLGİLERİ	Karar No: A-17	Tarih: 01 Kasım 2016
	Prof.Dr. Tania MARUR'un danışmanlığında Yüksek Lisans Öğr. Mohammad Al-TALAHMA'nın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

ÇALIŞMA ESASI	İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR	

ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR (Başkan)	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet Faik ÖZÇELİK (Başkan Yard.)	Genel Cerrahi	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Muhlis Cem AR (Raporör)	İç Hastalıkları Hematoloji	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Zeki ÖNGEN	Kardiyoloji	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Öner SÜZER	Farmakoloji	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Nurten Uzun ADATEPE	Nöroloji	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Hakkı Oktay SEYMEN	Fizyoloji	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Ayşe Pervin Sutaş BOZKURT	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Gülten DİNÇ	Deontoloji	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Suphi VEHİD	Halk Sağlığı	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Zeynep Hande TURNA	İç Hastalıkları Medikal Onkoloji	IÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Mutlu NİYZOĞLU	İç Hastalıkları	İst. Eğitim ve Araştırma Hast.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Avukat Ayfer DİKMEN	Ticaret ve Sağlık Hukuku	Serbest Hukuk Bürosu	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Zümrüt GAMLI	Emekli Öğretmen	Sivil Üye	K	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	Mazeretli

* :Araştırma ile İlişki

** :Toplantıda Bulunma

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

İNSANDA OKÜLER MOTOR SINIRLARIN, EKSTRAOKÜLER KASLARIN VE GANGLİON CİLİARE'NİN TOPOGRAFİSİ, SİNTOPİ VE MORFOLOJİSİ: KADAVRA ÇALIŞMASI

ORJİNALLİK RAPORU

%**3**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**2**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**2**

YAYINLAR

%**0**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

tanjuyildon.tr.gg

İnternet Kaynağı

<%**1**

2

"Kopf", Springer-Lehrbuch, 2005

Yayın

<%**1**

3

www.slideshare.net

İnternet Kaynağı

<%**1**

4

draliyyildiz.blogspot.com

İnternet Kaynağı

<%**1**

5

Nihal Apaydin, Simel Kendir, Suleyman Tuna Karahan. "The Anatomical Relationships of the Ocular Motor Nerves with an Emphasis on Surgical Anatomy of the Orbit", The Anatomical Record, 2018

Yayın

<%**1**

6

www.turkbiyokimyadernegi.org.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Mohammad Y. M.	Soyadı	Al-Talahma
Doğ.Yeri	El-Halil, Filistin	Doğ.Tar.	04.08.1986
Uyruğu	Filistin devleti	TC Kim No	
Email	Mpt_talahmah@yahoo.com	Tel	0553 383 23 75

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.	Nörolojik Fizyoterapi, Stellenbosch University, Cape Town, Güney Afrika.	2012
Lisans	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Al-Quds University, Kudüs, Filistin.	2008
Lise	M. ABU SHARAR Scientific secondary school, Filistin.	2004

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Öğretim görevlisi	Tıp Fakültesi - Altınbaş Üniversitesi	2016-halen
2.	Nörolojik fizyoterapist	Tygerberg Hospital, Cape Town, Güney Afrika.	2009-2012
3.	Nörolojik fizyoterapist	Hareket Analizi Merkezi, Stellenbosch University, Cape Town, Güney Afrika.	2011-2012

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi		
Arapça	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi		
İbranice	Çok iyi	Çok iyi	Zayıf		
Afrikaans	Çok iyi	Orta	Zayıf		
İstanbul Üniversitesi Dil Merkezi, A1-A2, B1-B2 ve C1-C2 sertifikalar.					

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	Çok iyi
Vicon Polygon and Nexus software programs	Çok iyi
SPSS	iyi
RevMan software programı	Orta
Refworks programı	Çok iyi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

1. **Al-Talahma M.**, Yıldırım M., Çetinok H., Hamutoğlu R., "Right inferior phrenic artery originating from a superior additional right renal artery: a case report", An International Journal of Experimental and Clinical Anatomy, Vol. 9, no. 2, pp. 238 , 2015. (Abstract)
2. Hamutoğlu R., Yıldırım M., **Al-Talahma M.**, Şahin Z.A., Çetinok H., " Left inferior phrenic artery originated from the celiac trunk: a case report", AnInternational Journal of Experimental and Clinical Anatomy, Vol. 9, no. 2, pp. 235 , 2015. (Abstract)
3. Taştan Ö.A., Yıldırım M., Hamutoğlu R., Kaya Y.E., **Al-Talahma M.**, Şahin Z.A., Çetinok H., " Brachial artery course variation with a deep brachial artery passing between the two roots of median nerve – a case report", An International Journal of Experimental and Clinical Anatomy, Vol. 9, no. 2, pp. 237 , 2015. (Abstract)
4. Şahin Z.A, Yıldırım M., Taştan Ö.A., Hamutoğlu R., Kaya Y.E., **Al-Talahma M.**, Çetinok H., " Variations of right and left thyrocervical trunks' branching in the same cadaver", An International Journal of Experimental and Clinical Anatomy, Vol. 9, no. 2, pp. 256 , 2015. (Abstract)

Kurslar: HIV/AIDS Care and Counselling, Kinesio taping, Bobath concept in adult neurology, First aid training, Treatment Philosophy and the role of Gait Analysis, improving self-efficacy in stroke patient, Cardiopulmonary resuscitation.

Workshops: Motor control workshop, Vestibular rehabilitation, Microsoft word for large documents, Writing for publication, Excel for researchers, Harvard referencing, Scientific writing skills for theses and dissertations, Refworks for Beginners and for advanced users.

Özel İlgi Alanları (Hobileri):

Piyano çalmak, Karate, Çizim, Seyahat