

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE MAKULER RETİNAL VE KOROİDAL  
TABAKALARIN OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ İLE  
ANALİZİ**

**Nuran Müge ŞENSOY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANATOMİ ANABİLİM DALI

**Danışman**

**Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI**

**KONYA-2019**

## ONAY SAYFASI

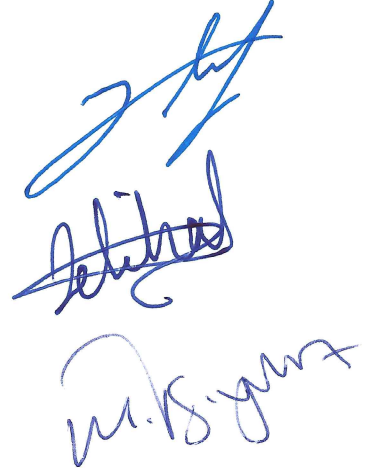
S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Nuran Müge ŞENSOY tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Anatomi (Tıp) Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT  
Selçuk Üniversitesi

Danışman : Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI  
Selçuk Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ  
Necmettin Erbakan Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu ..... tarih ve .....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Hasan Hüseyin DÖNMEZ

## i. ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca her konuda yanımda olan, her zaman hissettirdiği güveni, bilgisini ve çalışma azmini örnek alacağım , sayın danışman hocam Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI'na,

Anatomik bilgi birikimi ve hayata dair birikimleriyle her zaman örnek olan, Anatomi'ye farklı bakış açısıyla yaklaşmamızı sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca, her zaman yanımda olan, bilgi ve desteğini içtenlikle aktaran sayın hocam Prof. Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN'a,

Tezimin radyolojik inceleme aşamasında bilgisini ve değerli vaktini ayıran, hoşgörüsü, güleryüzlülüğü, başarıları ve enerjisine hayran kaldığım sayın hocam Prof. Dr. Banu TURGUT ÖZTÜRK'e,

Tezimi istatistiksel olarak değerlendiren sayın hocam Prof. Dr. Kamil ÜNEY'e,

Selçuk Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı araştırma görevlilerine,

Hayatım boyunca yanımda olduklarını bildiğim, her zaman destek olan ve sevgilerini hissettiğim annem, babam ve kardeşlerime içtenlikle teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

## ii. İÇİNDEKİLER

iii. SİMGELER VE KISALTMALAR .....	iv
iv.ŞEKİLLER .....	v
v.ÇİZELGELER .....	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Bulbus Oculi.....	2
1.2. Retina'nın Topografik Anatomisi.....	13
1.3. Retina Embriyolojisi.....	16
1.4. Retina'nınVasküler Anatomisi.....	16
1.5. Optik Koherens Tomografi .....	17
1.6. Klinik .....	20
1.6.1. Retina Dekolmanı .....	20
1.6.2. Maküla Ödemi .....	20
1.6.3. Diyabetik Retinopati .....	21
1.6.4. Retinal Ven Tıkanıklığı .....	22
1.6.5. Glokom .....	22
<b>2.GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>23</b>
2.1. OKT ile Yapılan Ölçümler .....	24
2.2. İstatistik Hesaplamalarda Kullanılan Analizler .....	25
<b>3. BULGULAR .....</b>	<b>26</b>
3.1. RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, CSI ve Total Retina Kalınlıklarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması .....	26
3.2.RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, Total Retina Kalınlığı ve CSI Kalınlıklarında Sağ-Sol Karşılaştırması.....	28
3.3.RNFL,GCL/IPL, ILM/IPL, Total Retina Kalınlığı ve CSI Kalınlıklarının Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırması .....	29
<b>4. TARTIŞMA .....</b>	<b>30</b>
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>44</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>46</b>
<b>7. EKLER .....</b>	<b>51</b>
EK A: Etik Kurul Kararı.....	51
<b>8. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>52</b>

### iii. SİMGELER VE KISALTMALAR

**A, a:** Arteria.

**OKT:** Optik Koherens Tomografi

**N, n:** Nervus.

**ETDRS:** Early Treatment Diabetic Retinopathy Study

**Str:** Stratum

**V, v:** Vena.

**RNFL:** Retinal Nerve Fiber Layer (Stratum Ganglionicum, Stratum Limitans Internum)

**GCL/IPL:** Ganglion Cell Layer/Inner Pleksiform Layer (Stratum Ganglionicum/Stratum Pleksiforme Internum)

**ILM/IPL:** Inner Limitans Membran/ Inner Pleksiform Layer (Stratum Limitans Internum, Stratum Neurofibrarum, Stratum Ganglionicum, Stratum Pleksiforme Internum)

**CSI:**Choroidea

**Proc:**Processus

**Mm:** Milimetre

**µm:** Mikrometre

**p:** Önem Değeri

**Std. Sp:** Standart Sapma

**Ort:** Ortalama

#### iv. ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Bulbus oculi .....	2
Şekil 1.2. Göz küresinin tabakaları .....	3
Şekil 1.3. Sclera ve cornea .....	4
Şekil 1.4. Tunica vasculosa bulbi .....	5
Şekil 1.5. İris.....	6
Şekil 1.6. Sclera, choroidea ve retina .....	7
Şekil 1.7. A: Melanin pigmenti, B: Fagolizozomlar, C: Lipofussin, D: Mitokondri, E: Çekirdek, F: Plazma zarı, G: Bazal zar, H: Bruch membran iç zar, I: Choroidea capillaris bazal zarı.....	10
Şekil 1.8. Retina katmanları histolojik görüntüsü .....	11
Şekil 1.9. Macula. ....	13
Şekil 1.10. Periferik retina .....	15
Şekil 1.11. Sağ göz oftalmoskopik görünüş.....	15
Şekil 1.12. Retina gelişimi.....	16
Şekil 1.13. Retina kanlanması.....	17
Şekil 1.14. Selçuk Tıp Fakültesi OKT cihazı .....	18
Şekil 1.15. ETDRS haritası .....	19
Şekil 1.16. Sağ macula kistoid ödem OKT görüntüsü .....	20
Şekil 1.17. Normal retina ve diyabetik retinopati.....	21
Şekil 2.1. Bir hastanın SS-OKT macula kalınlık çıktısı. Macula dokuz bölgeye ayrılmıştır.....	24
Şekil 2.2. Optik koherens tomografi cihazı görüntüsü.....	25

## v. ÇİZELGELER

<b>Çizelge 2.1.</b> Olguların yaş grupları, sağ-sol taraf ve cinsiyete göre dağılım tablosu.....	24
<b>Çizelge 3.1.</b> RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, total retina kalınlığı ve CSI'nın cinsiyete göre ilişkisi.....	27
<b>Çizelge 3.2.</b> Sağ ve sol RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, total retina kalınlığı ve CSI ortalama değerleri ve önem tablosu.....	28
<b>Çizelge 3.3.</b> Yaş gruplarına göre tabakaların ortalama $\pm$ standart sapma değeri ve önem tablosu .....	29
<b>Çizelge 3.4.</b> Yaş gruplarına göre CSI tabakası kalınlığı .....	29
<b>Çizelge 4.1.</b> Choroidea tabakasının cinsiyet ve yaş grubuna göre ortalamalarının karşılaştırılması.....	33
<b>Çizelge 4.2.</b> Cinsiyete göre total retina kalınlığını değerlendiren çalışmalar.....	37
<b>Çizelge 4.3.</b> Yaş gruplarına göre total retina kalınlığını değerlendiren çalışmalar...	39
<b>Çizelge 4.4.</b> Değişik çalışmalarda GCL/IPL ve ILM/IPL tabakaları ortalama değerleri.....	43

## ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Sağlıklı Bireylerde Makuler Retinal ve Koroidal Tabakaların Optik**

**Koherens Tomografi ile Analizi**

**Nuran Müge ŞENSOY Anatomi (Tıp) Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA – 2019**

Koroidea, bulbus oculi'nin tunica vasculosa bulbi tabakasındadır. Sklera'nın arka kısmında yer alır. Bulbus oculi'nin ışığa hassas tunica nervosa bulbi tabakasına retina denir. Retina, koroidea'dan corpus vitreum'a doğru on tabakadan oluşmaktadır. Çalışmamızda sağlıklı Türk bireylerdeki retina sinir hücre lifi tabakası (RNFL), GCL/IPL (ganglion hücre tabakası/iç pleksiform tabaka), ILM/IPL (iç limitans tabaka/iç pleksiform tabaka), koroidea (CSI), total retina tabakasının kalınlıklarını optik koherens tomografi (OKT) aracılığıyla belirlemek ve oküler hastalıkların tedavisi için yararlı veriler elde edilmesi hedeflenmiştir.

Çalışma, Selçuk Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim dalında 100 hasta üzerinde yapıldı (47 erkek 53 kadın, 51 sağ 49 sol, 18-38 yaş arası 32, 39-59 yaş arası 34, 60 yaş üstü 34). Ölçümler RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, koroidea ve total retina kalınlıkları diyabetik retinopati çalışmaları erken tedavi alanına göre (ETDRS) yapıldı.

Yapılan çalışma sonucunda yaş grupları arasında koroidal tabaka kalınlıkları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Koroidal tabakası en kalın olan 18-38 yaş grubudur (18-38 yaş Koroidal Tabaka:  $271.95 \pm 72.83$ , 39-59 yaş Koroidal Tabaka:  $228.24 \pm 39.94$ , 60 yaş üstü Koroidal Tabaka:  $211.11 \pm 80.84$ ) GCL/IPL, ILM/IPL, RNFL ve total retina katmanları arasında yaş grupları arası anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Sağ koroidal tabaka sol koroidal tabakadan daha kalın olmasına rağmen RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL ve total retina katmanlarında sol, sağdan daha kalındır (Sağ koroidal tabaka:  $242.42 \pm 68.96$ , sol koroidal tabaka:  $236.12 \pm 68.03$ ). Tabakalarda sol ve sağ katmanlar ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Katman kalınlıkları; koroidea; optik koherens tomografi; retina.

## SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY  
SELÇUK UNIVERSITY  
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

### Optical Coherence Tomography Analysis of Macular Retinal and Choroidal Layers in Healthy Eyes

Nuran Müge ŞENSOY Department of Anatomy

MASTER THESIS / KONYA - 2019

Choroid is located in the vascular layer of eyeball. At the back of sclera. Retina is called the light sensitive bulbus oculi's tunica nervosa bulbi layer. Retina consist of ten layers from choroidea to corpus vitreum. This study was performed on healthy Turkish peoples retinal nerve fiber layer, GCL/IPL (ganglion cell layer, inner plexiform layer), ILM/IPL (inner limitance layer/inner plexiform layer), CSI (choroidea) and total retinal layer thicknesses determined with Optical Coherence Tomography and aimed to obtain useful data for the treatment of ocular diseases.

This study was performed on 100 patients of Selçuk University Faculties of Eye Diseases medicine (47 male, 53 female, 51 right, 49 left, 18-38 age 32, 39-59 age 34, 60+age 34). RNFL, GCL/IPL, IPL/ILM, choroidea and total retina thicknesses made according to early treatment diabetic retinopathy study.

As a result of this study, significant difference was found between the age groups and choroidal layer thicknesses. The thickest choroidal layer is seen at the 18-38 age group (18-38 age choroidal layer:  $271.95 \pm 72.83$ , 39-59 age choroidal layer:  $228.24 \pm 39.94$ , 60+age choroidal layer:  $211.11 \pm 80.84$ ). There was no significant difference in GCL/IPL, ILM/IPL, RNFL and total retinal layers between age groups. Although right choroidal layer thicker than left choroidal layer, RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL and total retinal layers left layers thicker than right layers. (Right choroidal layer:  $242.42 \pm 68.96$ , left choroidal layer:  $236.12 \pm 68.03$ ). There was no statistically significant difference between the left - right layers and sex.

**Key Words:** Thickness of layers; choroidea; optical coherence tomography; retina.

## 1.GİRİŞ

Bulbus oculi, orbita içine yerleşmiştir. Dıştan içe doğru tunica fibrosa bulbi, tunica vasculosa bulbi ve tunica interna bulbi olmak üzere üç tabakadan oluşmaktadır. Tunica fibrosa bulbi; kornea ve sklera'dan oluşur. Tunica vasculosa bulbi; choroidea, corpus ciliare ve iris'ten oluşur. Tunica interna bulbi tabakası en içtedir ve retina denilir (Malkoç 2006).

Choroidea, bulbus oculi'nin tunica vasculosa bulbi tabakasındadır. Damardan zengin olup bulbus oculi'nin arka 5/6 bölümündedir. Dört tabakadan oluşmuştur. Choroidea özellikle retina'nın dış katman kanlanmasını sağladığı için oldukça önemlidir (Polat ve ark 2011). Bulbus oculi'nin iç tabakası, tunica nervosa bulbi de denilmekte olan retina tabakasıdır (Arıncı ve Elhan 2001). Retina nöroektodermden gelişir ve kan damarları direkt görülebildiği için klinik olarak önemlidir (Gökmen 2008).

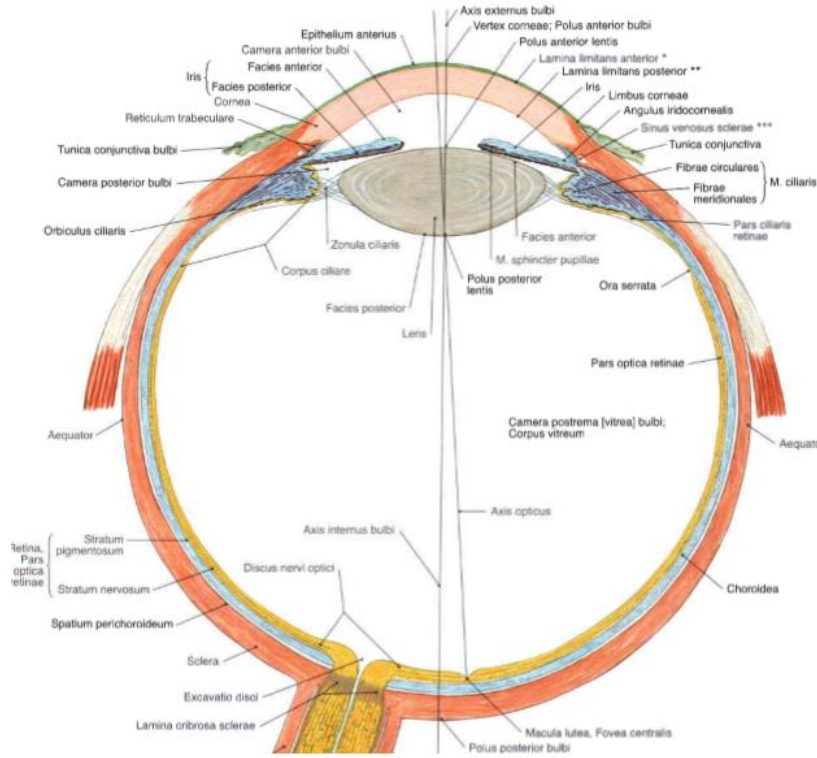
Retina stratum pigmentosum ve stratum nervosum olarak iki tabakadan oluşur. Stratum nervosum ise dokuz tabakadan oluşmaktadır. Stratum pigmentosum, tek tabakalı pigment hücreleri içerir. Stratum nervosum tabakasını ise stratum photosensorium retinae, stratum limitans externum, stratum nucleare externum, stratum pleksiforme externum, stratum nucleare internum, stratum pleksiforme internum, stratum ganglionicum, stratum neurofibrarum ve stratum limitans internum tabakaları oluşturmaktadır (Malkoç 2006).

Retinal tabakaların ve choroidea tabakasının kalınlığı birçok faktöre bağlı olarak zaman içinde değişebilmektedir (Wang ve ark 2015, Alamouiti ve Funk 2003). Anatomik olarak bu tabakaların kalınlıklarının bilinmesi çoğu okuler hastalığın teşhis ve takibinde önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmamızın sonuçlarının çeşitli okuler hastalıkların teşhisine ve takibine, mevcut literatür bilgilerine katkı sağlaması ve radyolojik değerlendirmelere faydalı olacağını düşünmekteyiz.

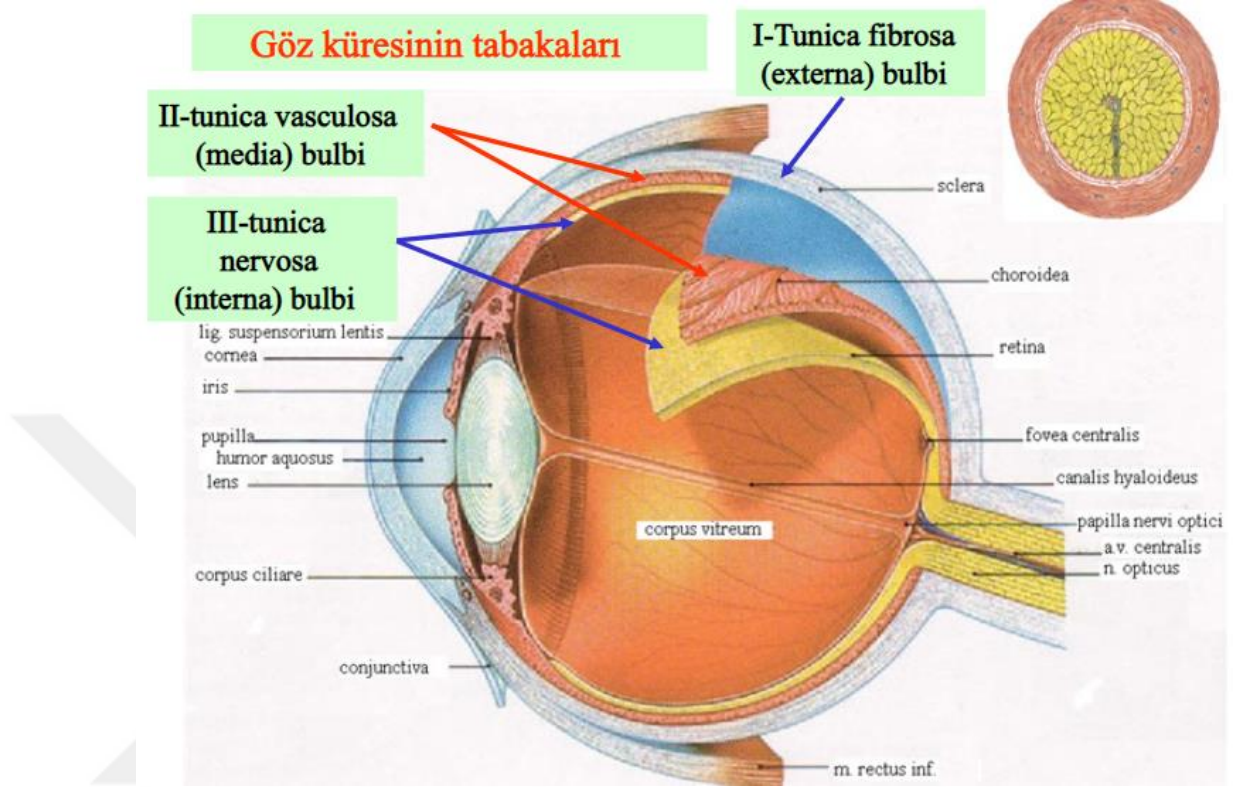
## 1.1. Bulbus oculi

Orbita içerisine yerleşen göz küresi, orbita'nın kemik duvarlarıyla korunur. Göz küresi yaklaşık olarak 7-9 gr ağırlığında ve 7 cc hacindedir (Toprak ve Akın 1998). Farklı çaplı iki kürenin iç içe girmesiyle oluşmuştur. Ön 1/6'sını oluşturan kısma kornea, arka kısma ise sklera denir. Göz küresinden kesit alınarak ön ve arka kısmını çembere tamamladığımızda ortasından geçen eksene axis bulbi denir. Axis bulbi iki kürenin en çıkıntılı noktalarından geçer (Arıncı ve Elhan 2001). Göz küresinin önde korneal konveksliğinin en çıkıntılı kısmına polus anterior, arkadaki skleral çıkıntılı kısmına ise polus posterior denir (Yıldırım 2006). Göz küresinde üç eksen olduğu söylenir (Sancak ve Cumhuriyet 1999). Göz küresinin polus anterior ve polus posterior'unu dış yüzde birleştiren çapa axis bulbi externus, içte birleştiren çapa ise axis bulbi internus denir (Arıncı ve Elhan 2001). Polus anterior'dan başlayarak fovea centralis'te sonlanan tasarılı eksen axis opticus (axis visus) denir (Yıldırım 2006) (Şekil 1.1.). Bulbus oculi'yi çevreleyen ve ön-arka iki yarıma ayıran çember equator, buna dik uzanan çizgilere ise meridiani denilmektedir (Arıncı ve Elhan 2001).



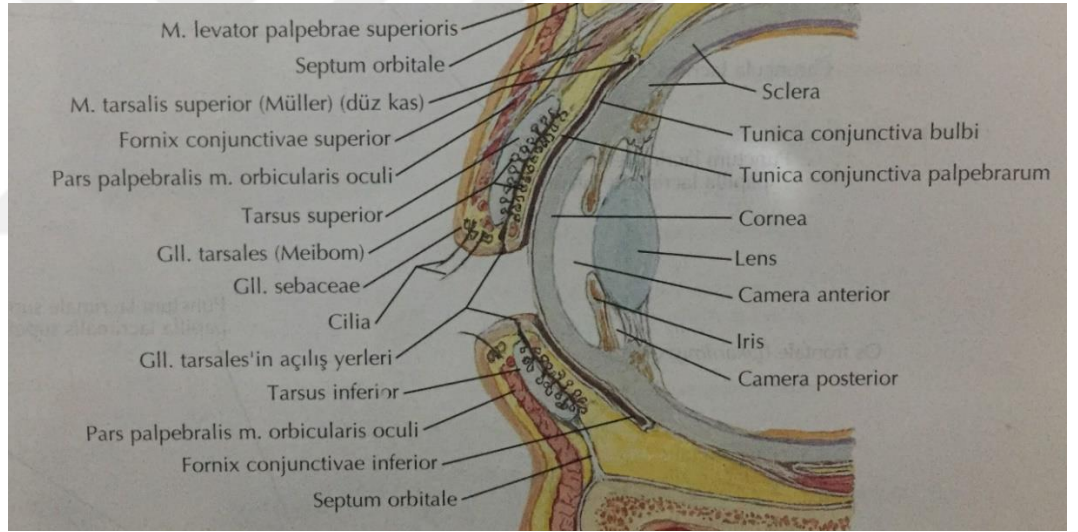
Şekil 1.1. Bulbus oculi (Netter 2011).

Bulbus oculi dıştan içe doğru tunica fibrosa (externa) bulbi, tunica vasculosa (media) bulbi ve tunica nervosa (interna, sensoria) bulbi tabakalarından oluşmaktadır (Gökmen 2008) (Şekil 1.2.).



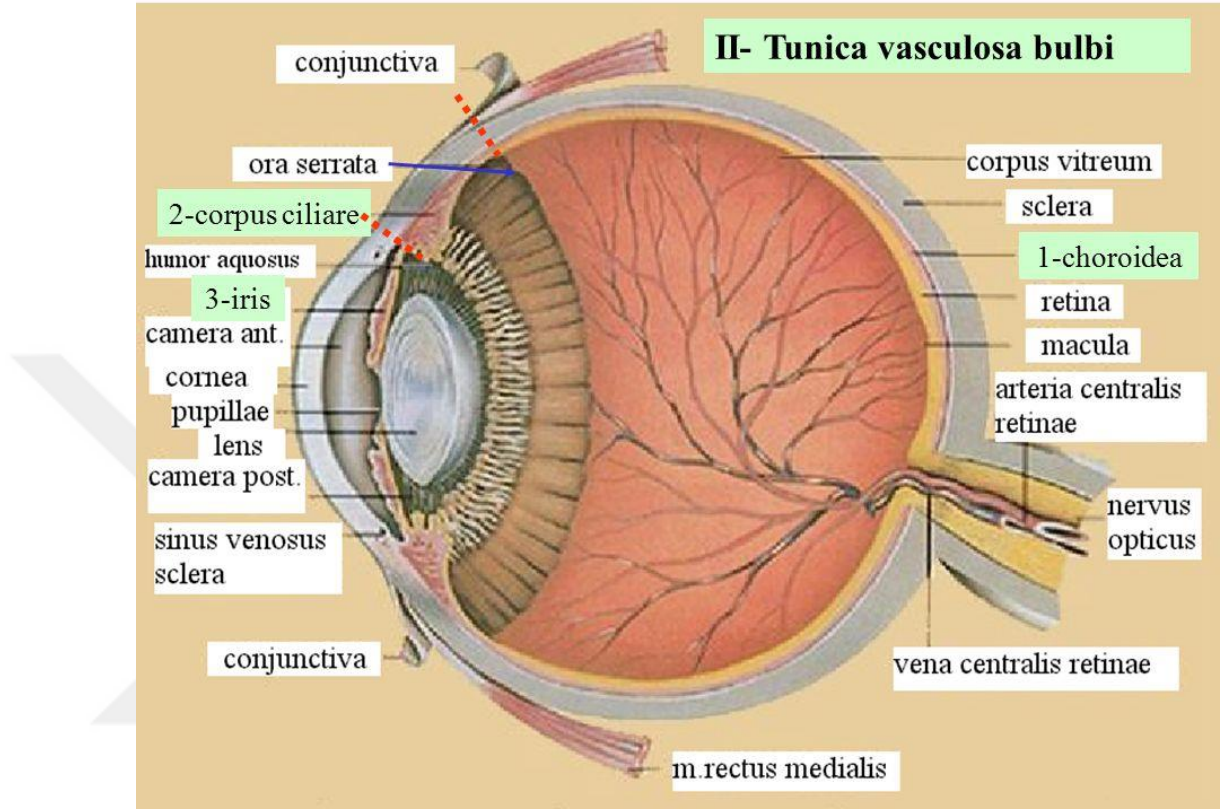
Şekil 1.2. Göz küresinin tabakaları (<https://slideplayer.biz.tr/slide/10835558/>).

**Tunica fibrosa bulbi:** Sclera ve kornea'dan oluşmaktadır (Şekil 1.3.). Sclera arka 5/6'lık kısmı oluşturur ve opak beyaz renktedir. Bol miktarda kollajen liften oluşur. Bulbus oculi'nin şeklinin korunmasını ve ekstraokuler kasların yapışmasını sağlar (Yıldırım 2006). Sclera dışta tenon kapsülüyle sarıdır ve bu doku ile önde konjunktiva arkada ise orbital dokularla komşuluk yapar. İç kısmında ise arkada choroidea, önde corpus ciliare ile komşuluğu vardır. Öndeki büyük açıklıkta ise kornea vardır (Akın ve Toprak 1998). Kornea ise bulbus oculi'nin ön 1/6'sını oluşturur. Sclera opak olmasına rağmen kollajen tipi ve dağılımındaki farklılıklar sebebiyle kornea şeffaftır. Kornea'da damar bulunmaz ve oksijenlenmesi direkt hava temasıyla sağlanır (Arıncı ve Elhan 2001, Malkoç 2006). Kornea'da damar olmaması sebebiyle beslenmesi kornea'nın periferik kenarları (limbus kornea) göz yaşından ve ön kamera sıvısından sağlamaktadır. Kornea'nın duysal inervasyonu n. trigeminus'un dalı olan n. ophthalmicus'un dalları tarafından sağlanır (Gökmen 2008).



**Şekil 1.3.** Sclera ve kornea (Netter 2010).

**Tunica vasculosa bulbi:** Kan damarları ve pigment olarak zengin bir tabakadır. Yoğun pigment içerdiği için koyu renktedir ve kendine ulaşan ışınları absorbe eder (Yıldırım 2006). Uvea da denilmektedir ve arkadan öne doğru choroidea, corpus ciliare ve iris'ten oluşur (Malkoç 2006) (Şekil 1.4).

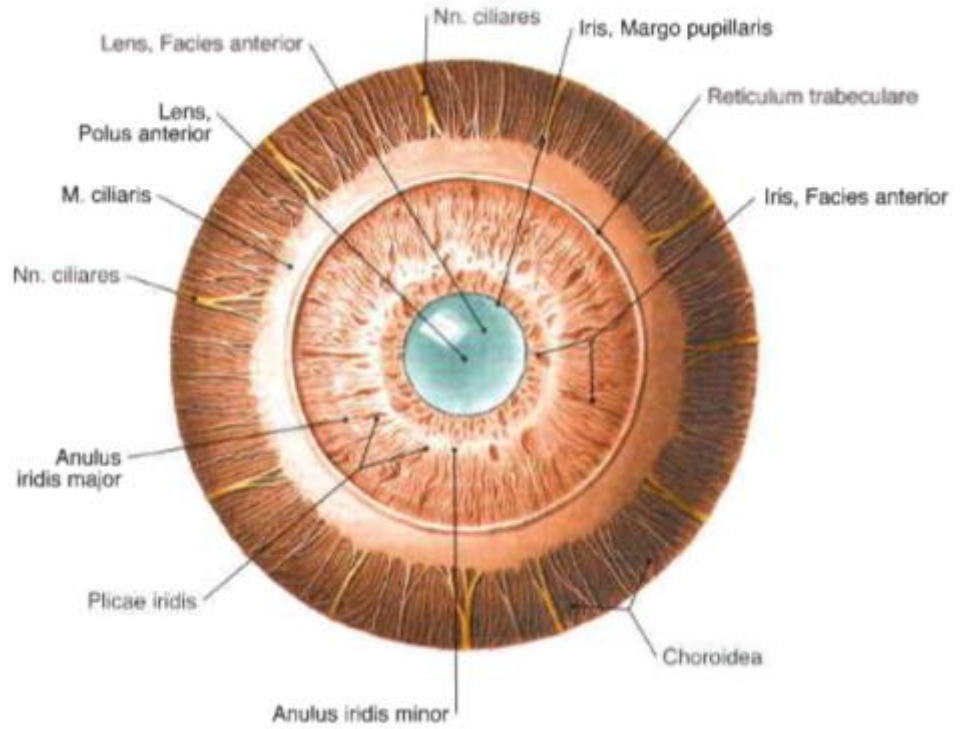


**Şekil 1.4.** Tunica vasculosa bulbi ( <https://slideplayer.biz.tr/slide/10835558/>).

Corpus ciliare; arka kısımda choroidea, ön kısımda ise iris ile devam etmektedir. Tunica vasculosa bulbi'nin en kalın kısmıdır. Yapısında m. ciliaris vardır. Processus ciliaris'ler 70-80 tanedir ve humor aquosus salgırlar (Gökmen 2008, Yıldırım 2006). M. ciliaris çoğunluğunu reticulum trabeculare'den başlayan longitudinal (Brücke), oblik (radial) ve sirküler (Müller) olan üç yönde uzanan düz kas liflerinden oluşmuştur. Müller kası lensin gerginliğini azaltıp gözün yakına odaklanmasını (akomodasyonu) sağlar (Malkoç 2006).

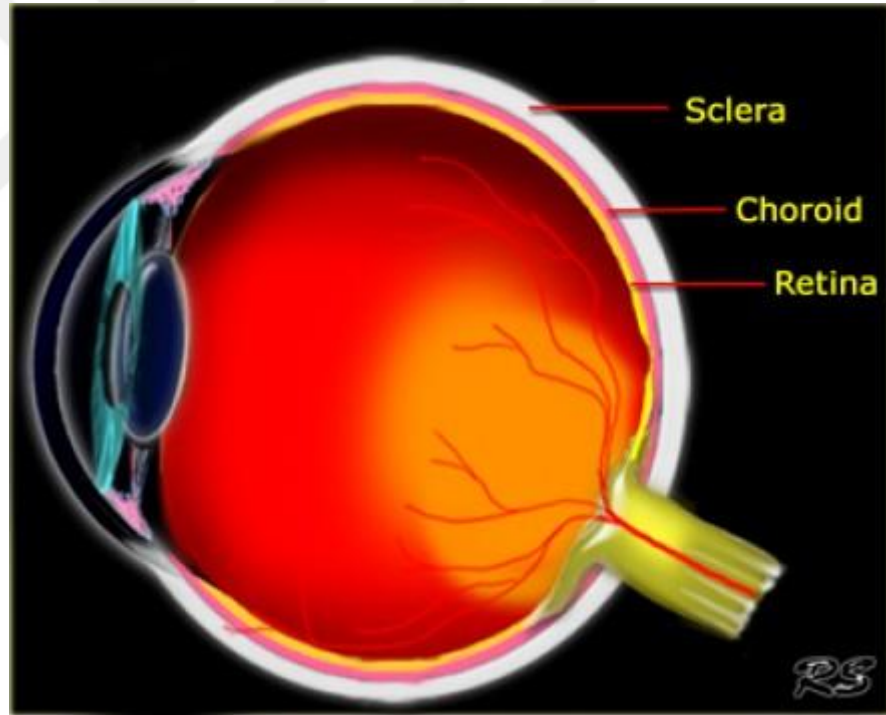
İris, gözün dışardan renkli olarak görülen kısmıdır (Şekil 1.5.). Lens ile kornea arasında yerleşim göstermekte olup tunica vasculosa bulbi'nin en ön kısmıdır. Camera anterior bulbi ile camera posterior bulbi arasında bulunur ve ortası delinmiş diyaframa benzeyen açıklığa sahiptir. Buna pupilla denir (Gökmen 2008). Pupilla refleks kontrol mekanizmalarıyla göze girecek ışık miktarını belirler (Akova ve Aydın 2001).

Ganglion cervicale superius'tan gelen simpatik sinir lifleri m. dilatator pupillae'yı innerve ederek midriyazis (pupilla genişlemesi) yapar. N. oculomotorius'a ait parasimpatik lifler ise m. sphincter pupillae'yı inerve ederek miyozis yapar. İris dört farklı katmandan oluşmaktadır. Değişik renkli iris'lerde pigment renkleri aynıyken pigmentlerin miktarı ve buldukları katmanlar farklıdır. A. ciliaris anterior, a. ciliaris posterior longus ve proc. ciliaris'lerin damarlarından beslenme sağlar (Arıncı ve Elhan 2001).



Şekil 1.5. İris (Putz ve Pabst 2008).

**Choroidea**, göz küresinin arka 5/6'sında bulunur ve ora serrata'dan discus nervi optici'ye kadar devam eder (Şekil 1.6.). Corpus ciliare'nin arkasındadır ve retina ile sclera arasında yerleşmiş olarak bulunur (Gökmen 2008). Sclera'ya gevşek, retina'ya sıkıca tutunmuştur. Sclera ile arasında spatium perichoroideum vardır, arkada ise n. opticus etrafında ilerleyerek pia-arachnoidea mater ile devam etmektedir (Yıldırım 2006). Choroidea'nın en kalın bölümü arkada ve 0.22 mm'dir. Öne geldikçe kalınlık azalır ve ora serrata'da 0.1 mm kalınlığındadır (Aydın O'Dwyer 2008-2009). Choroidea yoğun bir kapiller damar ağından oluşmuştur. Bu yüzden kan akımı yüksektir ve bunu sağlamak için venöz basıncın 20 mm Hg üstü olması gerekir (Gökmen 2008). Choroida'nın yapısı kapiller ağa kan getiren a. ciliares brevis dalları ve götüren longitudinal ince damarlardan oluşmaktadır. Dıştan içeri doğru lamina suprachoroidea, lamina vasculosa, lamina choroidocapillaris ve lamina basilaris'ten oluşmaktadır (Arıncı ve Elhan 2001).



**Şekil 1.6.** Sclera, choroidea ve retina  
(<http://www.radiologyassistant.nl/en/p489ca7c544b19/orbita-pathology.html>).

Lamina suprachoroidea sclera ve choroidea arasındadır. Spatium perichoroideale'de bulunur, damar ve sinirce zengindir. Pigment içeren gevşek bir bağ dokusundan oluşan boşluğa denir (Paker 1993, Tanyolaç 1999). İnce kollajen ve elastik liflerden oluşan lameller ile melanosit ve fibroblast içermektedir (Malkoç 2006).

Lamina vasculosa ise choroidea'nın gevşek bağ dokusu içinde melanositler, arter ve venleri içerir (Yıldırım 2006). Choroidea'nın en kalın tabakasıdır ( Paker 1993). Meridyonel olarak yerleşim gösteren aa. ciliares posteriores breves'in uç dalları, bu tabakaya n. opticus yakınında sclera'dan girer. Bu arterin uç dalları tabakayı oluşturmaktadır. Tabakadaki venler büyüktür ve venöz pleksuslar sayıları 4-5 olan vv. vorticosae'yı oluşturarak equator yakınında sclera'yı delip dışarı çıkarlar. Daha sonra v. ophtalmica superior'a açılırlar. Bu tabaka ön kısımda corpus ciliare'nin damar tabakası olarak devam etmektedir (Gökmen 2008).

Lamina choroidocapillaris choroidea'daki arterlerin terminal dallarının oluşturduğu kapiller bir tabakadır (Malkoç 2006). İç tarafındaki retina'yı besler ve öne doğru kalınlaşarak proc. ciliaris damarlarıyla devam eder (Arıncı ve Elhan 2001).

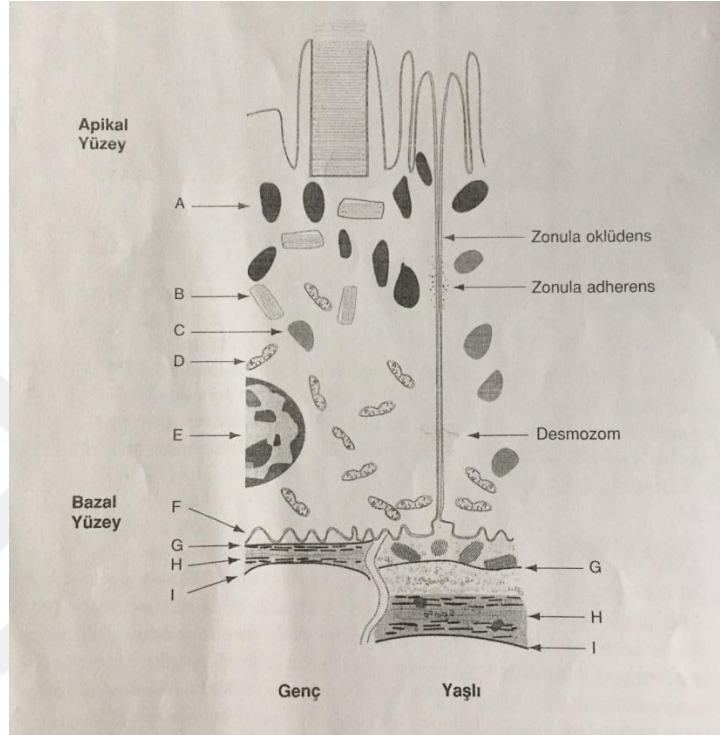
Lamina basilaris (Bruch membranı) iç kısımdan başlayarak retina pigment epiteli bazal zarı, iç gevşek kollajen alan, esnek liflerin oluşturduğu orta tabaka, dış gevşek kollajen alan ve koryokapillaris endotelinin bazal zarından oluşmaktadır. Yaşam boyu, yağlar ve oksidatif olan atık maddeler bu zarda birikir (Aydın O'Dwyer 2008-2009). Yaşlandıkça biriken atıklar lamina choroidocapillaris ve retina arası madde alışverişini engelleyerek fotoreseptör hücre kaybına sebep olmaktadır (Gökmen 2008).

**Tunica nervosa bulbi** : Retina ve n. opticus embriyolojik olarak diencephalon'un uzantısıdır (Taner 2011). Dış kısmında choroidea, iç kısmında ise corpus vitreum'un hyaloid membranı vardır ve n. opticus ile devamlılık gösterir (Snell 1986, Williams ve ark 1989). Retina ora serrata'nın ön tarafında bulunan pars caeca retinae ve arka tarafında bulunan pars optica retinae'dan oluşur (Taner 2011). Ora serrata'nın önünde yalnızca stratum pigmentosum tabakası olduğu için retina'nın bu bölümü ışık duyusunu almaz ve pars caeca retinae olarak adlandırılmıştır. Pars caeca retina'nın corpus ciliare'yi kapatan kısmına pars ciliaris retinae, iris'in arka yüzünü kapatan kısmına da pars iridica retinae denir (Gökmen 2008). Pars optica retinae ise stratum pigmentosum ve stratum nervosum tabakalarından oluşur.

Stratum pigmentosum tunica vasculosa bulbi'nin tüm iç yüzünü kaplar . Ora serrata'da corpus ciliare'nin pigment epiteliyle devam etmektedir (Gökmen 2008). Stratum pigmentosum Bruch membranı ile retina'daki koni ve basil hücreleriyle bağlantılıdır. Düzenli şekilde sıralanmış tek katlı, nöroektodermal kökenli hücrelerden oluşur (Aydın O'Dwyer 2008-2009, Gökmen 2008). Hücreler arası zonula adherens ve zonula okludens adı verilen sıkı bağlantılar sayesinde dış retina-kan bariyeri oluşur. Retina'daki mikrovilluslar, fotoreseptör hücrelerin pigment içeren ışığa hassas dış segmentlerini sararlar ve atılan parçaları fagositoz ile temizlerler. Komşu stratum pigmentosum hücreleri birbirine zonula adherens ve okludens ile bağlanırlar ve bu kompleksler dış kan retina bariyerini oluşturur (Akyüz 2015).

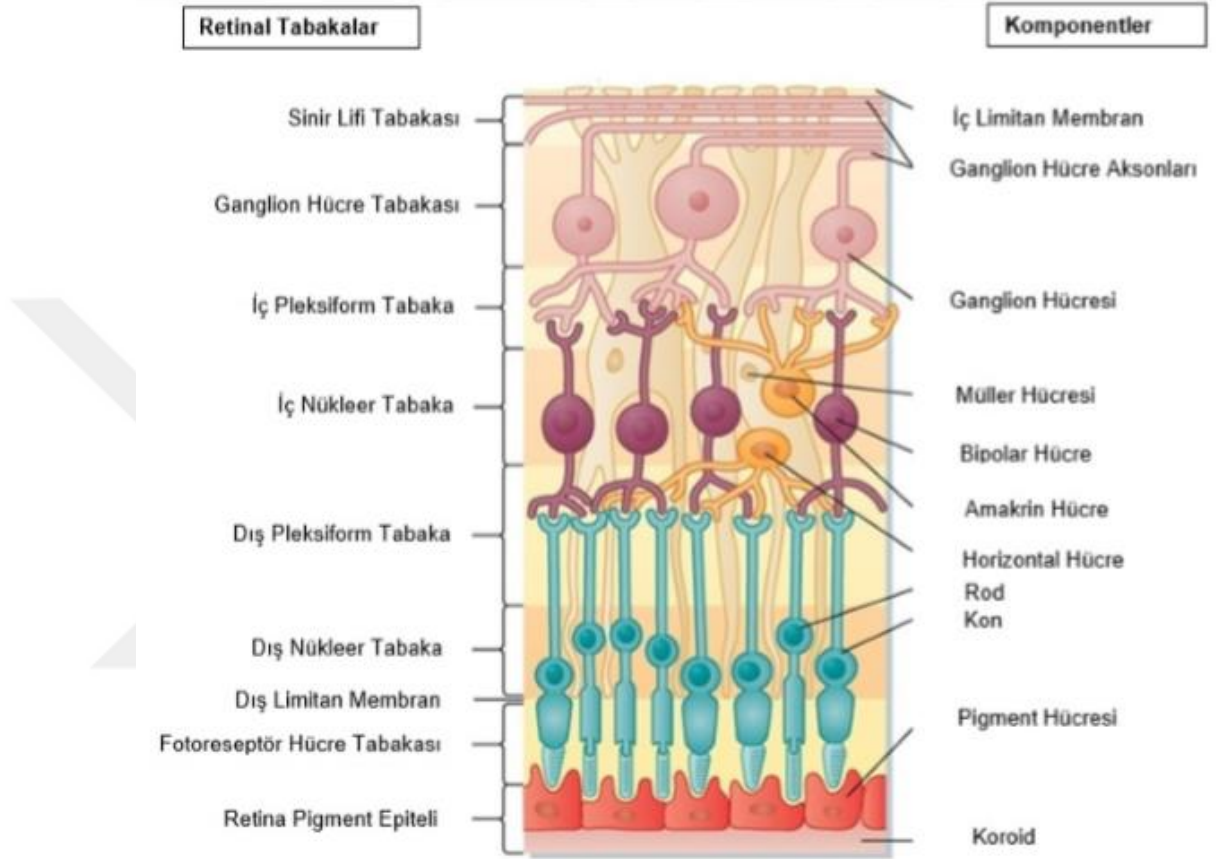
Stratum pigmentosum'un bariyer fonksiyonu, choroidea ve retina altı boşluk arasında metabolit geçişine engeldir (Aydın O'Dwyer 2008-2009). Fotoreseptörlerin beslenmesini sağlayarak, destek görevi de görürler. Albino canlılarda bu tabakadaki pigment hücresi görülmez (Gökmen 2008).

Stratum pigmentosum'da melanin pigmenti içeren epitel hücreler vardır. Bu hücreler fotoreseptörlerin yakalayamadığı ışığı absorbe eder ve görüntü netliğinin bozulmasını engeller (Taner 2011). Melanin'in optik yolların ve fovea'nın gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir. Lipofuksin de yaşlanma ile biriken bir pigmenttir (Connoly ve ark 1988) (Şekil 1.7.).



**Şekil 1.7.** A: Melanin pigmenti, B: Fagolizozomlar, C: Lipofuksin, D: Mitokondri, E: Çekirdek, F: Plazma zarı, G: Bazal zar, H: Bruch membran iç zarı, I: Choroid capillaris bazal zarı (Aydın O'Dwyer 2008-2009).

Stratum nervosum tabakası (Jacobson Membranı); Stratum photosensorium retinae, stratum limitans externum, stratum nucleare externum, stratum pleksiforme externum, stratum nucleare internum, stratum pleksiforme internum, stratum ganglionicum, stratum neurofibrarum ve stratum limitans internum tabakalarından oluşur (Şekil 1.8.).



**Şekil 1.8.** Retina katmanları histolojik görüntüsü (Müstakim 2017).

Stratum photosensorium retinae; fotoreseptör (1. nöron) , rod ve koni hücrelerinin periferik uzantıları oluşturmaktadır. Rod (basil=çubuk) hücrelerinin uyarılma eşiği düşük olduğu için az ışıkta uyarılırlar ve fotosensitif pigmenti rhodopsin'dir. Koni (conifer) hücreleri uyarılma eşiği yüksek olduğu için çok ışıkta uyarılırlar ve pigmenti iodopsin'dir. İodopsin mavi, yeşil ve kırmızı renklerin algılanmasını sağlar. Bunların eksikliği renk körlüğü'ne sebeptir. Ora serrata'ya doğru giderek azalma gösterirler (Arıncı ve Elhan 2001). Rod ve koni hücreleri retina altındaki kapiller ağdan beslenir (Margalit ve Sadda 2003).

Stratum limitans externum gerçek bir membran değildir (Stevens ve Lowe 2005). Glia (Müller) hücreleri ve fotoreseptör hücreler arasında zonula adherenslerin oluşturduğu bu tabakayı rod ve koni hücreleri delerek geçer (Arıncı ve Elhan 2001).

Stratum nucleare externum'da rod ve koni hücrelerinin gövde ve nükleus'ları vardır. Genelde beş katlı (en dış kat koni, dört kat rod) nükleuslardan oluşur. Rod'lara ait nükleuslar küçük ve yuvarlak, koni nükleusları ise büyük ve ovaldir (Malkoç 2006).

Stratum pleksiforme externum (dış sinaptik tabaka)'da rod ve koni'lerin aksonları horizontal ve bipolar hücre dentritleriyle sinaps yapmaktadır. Her sinapta bir adet bipolar hücre, iki adet horizontal hücre bağlantısı olduğu için triad denir. Rod hücrelerin triadı tektir, koni hücrelerin triadı çok sayıdadır (Hogan 1971).

Stratum nucleare internum'da dıştan içe doğru horizontal hücreler, bipolar hücreler ve amakrin hücreler vardır. Aynı zamanda Müller hücre çekirdekleri de bulunur (Akyüz 2015). Müller hücre nükleus'ları bu tabakanın merkezindedir (Federman ve ark 1994). Horizontal hücreler, fotoreseptör hücreleri stratum pleksiforme externum'daki reseptör hücreye bağlar, amakrin hücreler stratum pleksiforme internum'daki ganglion hücreleri bağlar (Akyüz 2015). Bipolar hücreler rod ve koni'lerden aldıkları uyarıyı stratum pleksiforme internum tabakasındaki ganglion hücrelere iletir (Linberg ve Fisher 1986).

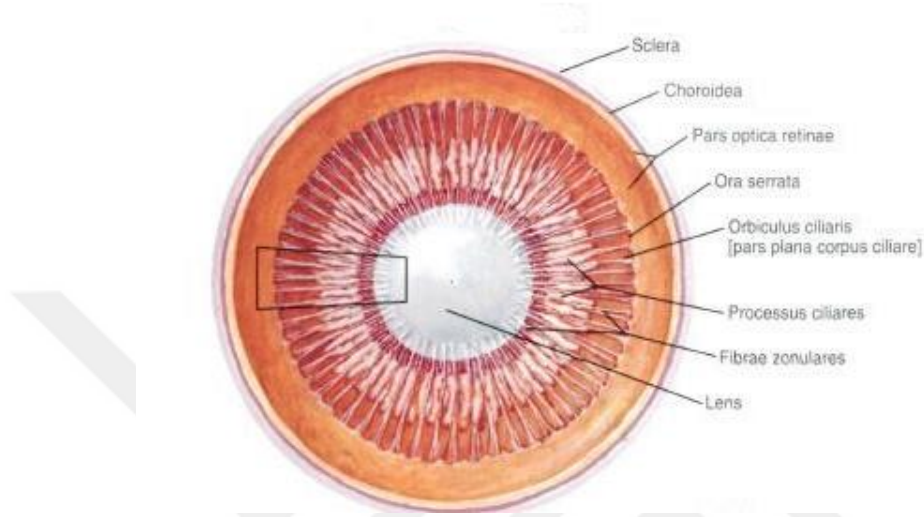
Stratum pleksiforme internum ise bipolar hücrelerin aksonlarını, ganglion hücrelerin dentritlerini ve amakrin hücre uzantılarını içeren sinaptik tabakaya denir (Gökmen 2008).

Stratum ganglionicum, görme duyusunun 3. nöronu olan ganglion hücrelerinden oluşur ve macula lutea dışında tek katlıdır. Macula lutea'da çok katlıdır (Arıncı ve Elhan 2001). Ganglion hücreleri bipolar ve amakrin hücrelerden gelen cevapları toplamaktadır (Akyüz 2015). Ganglion hücrelerden monosinaptik olanlar tek bir çüce bipolar hücreyle, polisınaptik olanlar ise birkaç bipolar hücreyle sinaps yapmaktadır. Ganglion hücre aksonları n. opticus'u oluşturur. Retina'daki bu bölüme kör nokta denir (Gökmen 2008).



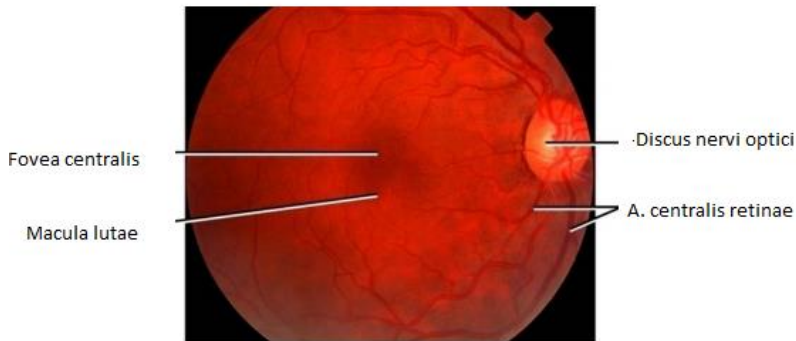
Retina'nın arka kısmında axis opticus'un geçtiği 2-4 mm çapında, sarı pigmentli bölüme macula lutea (sarı alan) denir (Arıncı ve Elhan 2001). Oksijenlenmiş karotenoidler (lütein, zeaksantin vb) macula lutea'da birleşerek sarı rengi verir. Bu karotenoidlerin antioksidan özellikleri vardır ve ışığa bağlı hasarı azaltmak için mavi dalga boyundaki ışığı süzerler. Macula lutea'daki çukurluğa fovea centralis denir (Aydın O'Dwyer 2008-2009). Fovea centralis'te sadece koni hücreleri vardır ve bu kısım axis opticus üzerindedir (Bürümcek 2000). Koni hücreleri yoğun olduğu için bu kısımda görme keskinliği en çoktur (April 1997). Fovea centralis'in içinde santral retinal arterden kaynaklı olarak vasküler yapıların olmadığı bölümdür. Kanlanması koryokapillaris ile sağlanan bu alana foveal avasküler zon denir . Fovea centralis merkezinde 0.33 mm'lik çukur bölüme foveola denir. Bu bölümde kırmızı, yeşil konlar bulunurken mavi kon ve rodler bulunmaz (Bone ve ark 1988). Fovea centralis'i çevreleyen 0.5 mm genişliğindeki alana parafoveal alan denir ve bu alan stratum ganglionicum, stratum nucleare internum ve stratum pleksiforme externum'un kalın olduğu bir alandır (Aydın O'Dwyer 2008-2009). Perifovea 1,5 mm çapındadır. Rod ve koni hücrelerinin oranı 2'dir (Ogden ve Ryan 1989).

Periferik retina; ekvator, ora serrata ve pars plana'dan oluşur. Ekvator perifovea ile ora serrata arasındaki bölümdür. Ora serrata corpus ciliare ile retina'nın birleştiği kısımdır. Bu kısımda fotoreseptör bulunmaz. Retina ora serrata'da 20-30 tane parmaklı uzantı vererek testere görüntüsü oluşturmuştur. Pars plana ise uç perifer bölgesi olarak tanımlanır (Yıldız 2015) (Şekil 1.10).



**Şekil 1.10.** Periferik retina  
([https://cs.iliveok.com/health/lenticular\\_76216i16015.html](https://cs.iliveok.com/health/lenticular_76216i16015.html)).

Macula lutea'nın 3-5 mm nazal kısmında görülen beyaz, sirküler alana discus nervi optici (kör nokta) denir. N.opticus'u oluşturan sinir lifleri bulunduran, fotoreseptör bulundurmeyen bu alan ışığa duyarsızdır. Buradan a. ve v. centralis retinae geçer (Yıldırım 2006) (Şekil 1.11.).

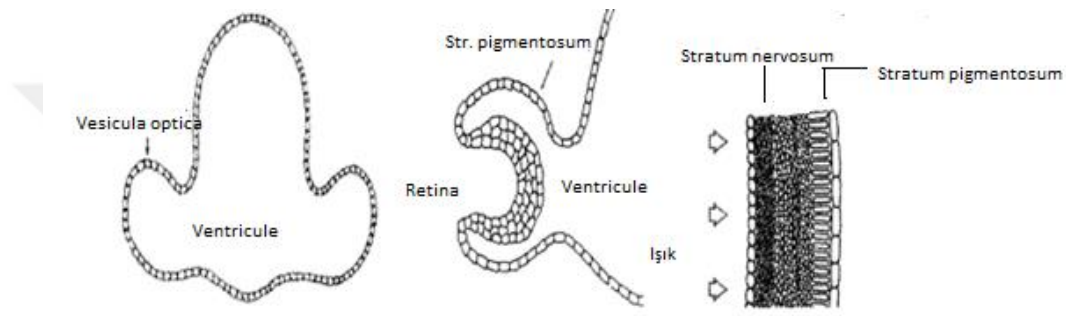


**Şekil 1.11.** Sağ göz oftalmoskopik görünüş  
([https://www.medicinebau.com/uploads/7/9/0/4/79048958/18-eye\\_and\\_optic\\_nerve.pdf](https://www.medicinebau.com/uploads/7/9/0/4/79048958/18-eye_and_optic_nerve.pdf)).

### 1.3. Retina embriyolojisi

Retina vesicula optica'nın dış ve iç duvarlarından farklılaşır, nöroektoderm kaynaklıdır ve bulbus oculi'nin en içteki tabakasıdır (Newell 1986, Gökmen 2008). Vesicula optica'nın dış katmanı stratum pigmentosum'u oluştururken, iç katmanı ise stratum nervosum'u oluşturur (Şekil 1.12.).

Embriyonik stratum pigmentosum, fotoreseptörlerin gelişimi için gereken maddeleri salgılar. Bu tabakanın kaybında fotoreseptörler hatta retina'nın tamamı gelişemez (Altıntaş 2013).



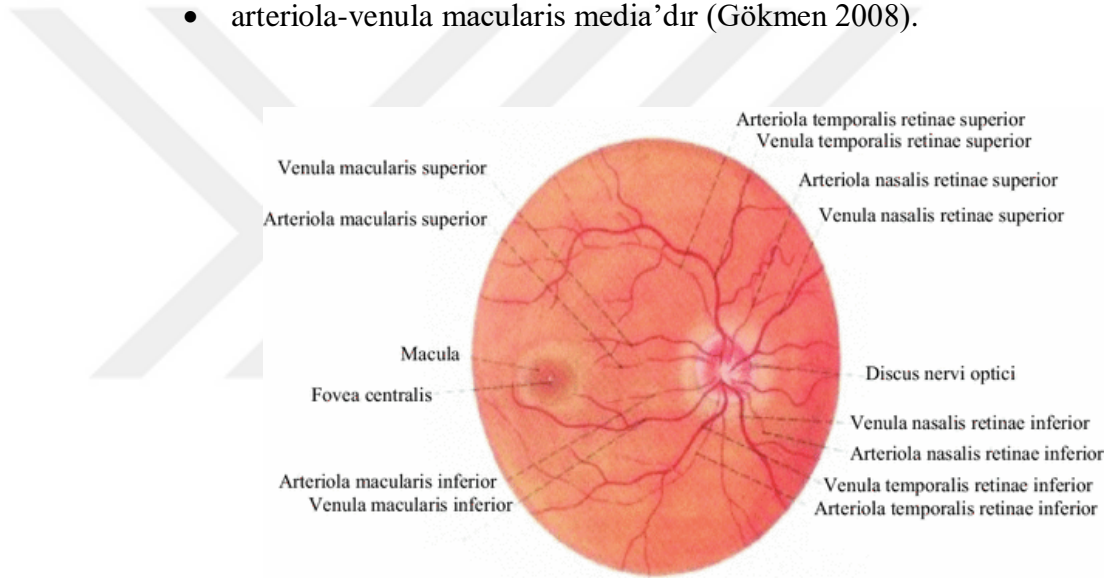
Şekil 1.12. Retina gelişimi (Altıntaş 2013).

### 1.4. Retina'nın vasküler anatomisi

Retina kanlanması iki yoldan meydana gelir; retinal ve koroidal (üveal). Retinal damarlar stratum nucleare internum'un iç kısmına kadar besler. Koroidal dolaşım ise dış tabakaları beslemektedir. Her iki dolaşım da a. ophtalmica'nın dallarıyla oluşmaktadır (Kuş 2014). A. ophtalmica'nın orbita'da verdiği ilk dalı a. centralis retinae'dir. A. centralis retinae retina iç tabakaları ve n. opticus'un beslenmesini sağlamaktadır (Akyüz 2015).

A. centralis retinae'yla beraber seyreden v. centralis retinae vardır. A. centralis retinae discus nervi optici'den geçerek retina iç kısmında üst ve alt olarak iki dala ayrılır. Daha sonra bu dallar nasal ve temporal olarak uç dallara ayrılırlar (Gökmen 2008) (Şekil 1.13). Buradan çıkan uç arterler ve venler;

- arteriola-venula temporalis retinae superior
- arteriola -venula temporalis retinae inferior,
- arteriola -venula nasalis retinae superior
- arteriola -venula nasalis retinae inferior
- arteriola -venula macularis superior
- arteriola -venula macularis inferior
- arteriola-venula macularis media'dır (Gökmen 2008).



Şekil 1.13. Retina kanlanması (Fu ve ark 2017).

### 1.5. Optik koherens tomografi

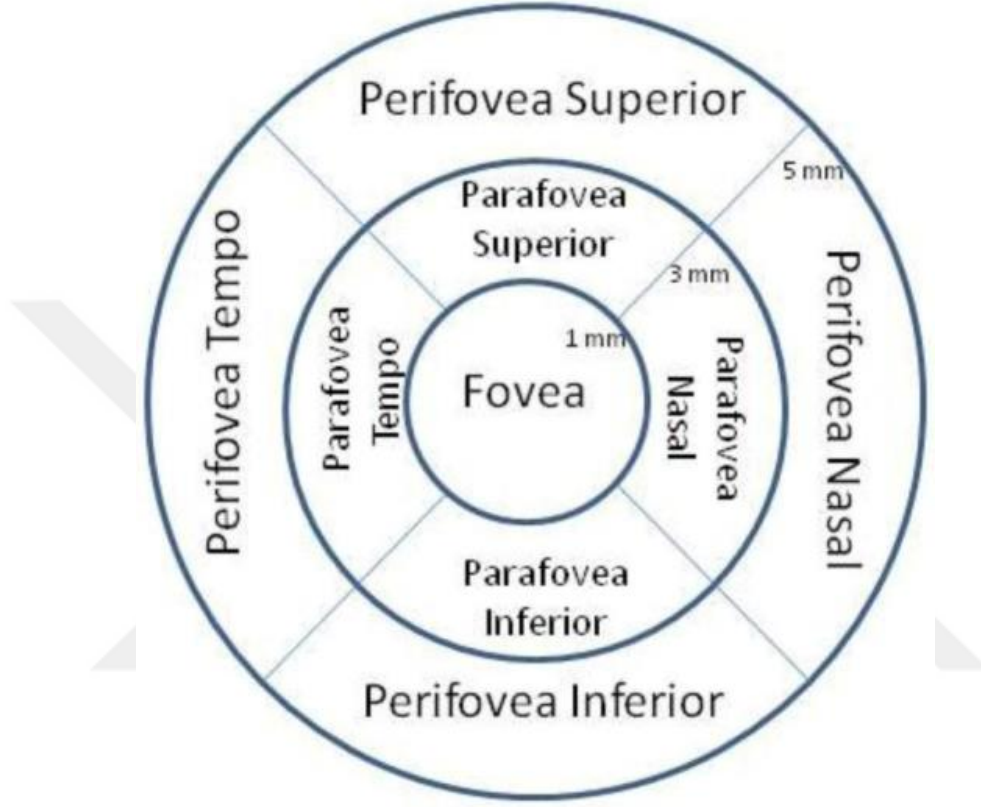
Makuler hastalıklar, glokom ve diğer optik sinir hastalıklarının teşhis ve takibinde kullanılan noninvaziv bir kesitsel doku görüntüleme tekniğidir (Totan ve ark 2015). Optik koherens tomografi (OKT) tekniği ilk olarak, 1991 yılında Dr. Fujimoto ve ekibi tarafından tanımlanmış olup, oftalmolojide ilk kullanımını ise 1995 yılında Dr. Puliafito ve Dr. Schuman tarafından yapılmıştır (Huang ve ark 1991, Izatt ve ark 1994). OKT okuler yapıları yüksek çözünürlükte gösterdiği için son on beş senede oldukça yaygınlaşmıştır (Gabriele ve ark 2011).

OKT yaşı bağı makula dejenerasyonu, diyabetik makulopati, retinal damar tıkanıklıkları gibi hastalıklar ve glokom ve iskemik optik nöropati'ye benzeyen hastalıklarda gelecek vaad eden bir yöntemdir (Turgut 2016 ) (Şekil 1.14).



Şekil 1.14. Selçuk Tıp Fakültesi OKT cihazı.

OKT ile merkezi fovea centralis olan dokuza ayrılmış bir makuler kalınlık haritası (ETDRS=Early Treatment Diabetic Retinopathy Study) incelenir. ETDRS haritasına göre santral 1mm'lik kısım fovea'yı, etrafını çevreleyen 3 mm'lik alan iç retinal katmanları, en dıştaki halka ise dış retinal katmanları temsil eder (Huang ve ark 2009) (Şekil 1.15.).



**Şekil 1.15.** ETDRS haritası (Richer ve ark 2012).

OKT'nin kullanıldığı birçok hastalık çeşidi vardır. Bunlar; diabetik retinopati, vasküler retinal patolojiler, makula ödemi, retinal atrofi, makuler distrofiler, vitreoretinal traksiyon'dur (Akyüz 2015).

OKT sayesinde, retina tabakalarının değerlendirilmesi ve yapıla kanitatif analizler ile önemli bilgiler elde edilmiştir. Son zamanlarda OKT retina hastalıklarının tanı ve takibinde en önemli muayene yöntemlerindedir (Çıtırık ve ark 2016).

## 1.6.Klinik

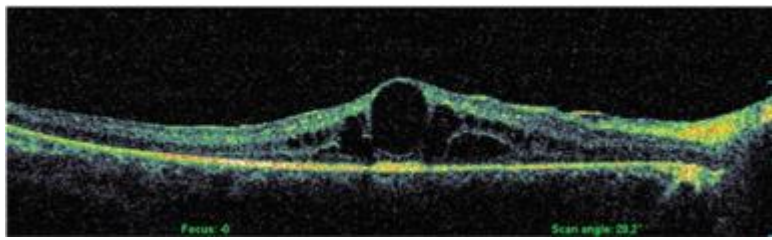
### 1.6.1. Retina dekolmanı

Stratum nervosum retinae'nın stratum pigmentosum retinae'dan ayrılmasına retina dekolmanı denilmektedir. Bu durum olduğu zaman retina choroidea'dan uzaklaşabilir ve bu kısmı görme yeteneğini kaybetmektedir (Gökmen 2008).

### 1.6.2. Makula ödemi

Retina'nın iki tane kan-retina bariyeri bulunur. İlki, damar endotellerindeki sıkı bağlantılarla oluşan iç kan-retina bariyeridir. İkincisi ise stratum pigmentosum retina'daki sıkı bağlantılarla oluşan dış kan-retinae bariyeridir. Bu bariyerler retina'nın fonksiyonel devamlılığını sağlar (Ogden 1989). İç veya dış kan-retina bariyerlerinin bozulması sonucunda plazma bileşiminin daha büyük bölümünün özellikle proteinlerin geçişi artar ve ekstraselüler hacim genişler. Makula'daki retinal katmanların kalınlığı, makula'nın anatomik yapısı gereği stratum pleksiforme externum ve stratum nucleare internum'da sıvı birikimi kolaylaşır. Zayıf olan damar ağı sebebiyle de rezorbsiyonu zordur. Bu duruma makula ödemi denir (Bürümcek 2000).

OKT'de kistoid boşluklar düz oval şekillidir, iskemik bölgeler daha düzensiz kenarlara sahiptir (Turgut 2016) (Şekil 1.16).



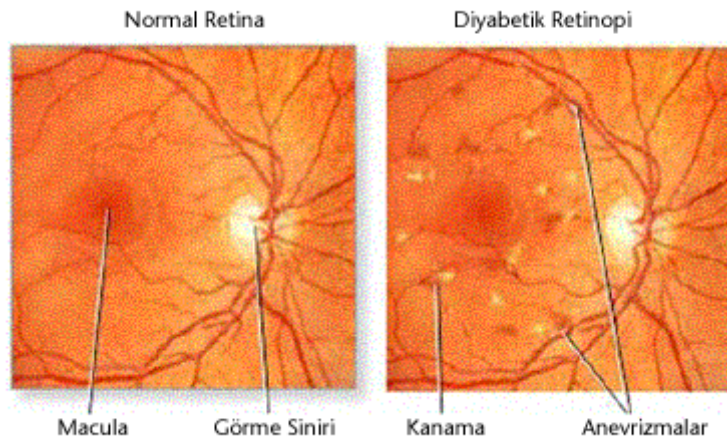
Şekil 1.16. Sağ makula kistoid ödem OKT görüntüsü (Erşanlı 2014).

### 1.6.3. Diyabetik retinopati

Genellikle 20-65 yaş arasında görülen en önemli körlük nedeni olan DR, diabetes mellitus'un en önemli komplikasyonlarından (Özçetin 2000).

Diyabetik retinopati, retina kapiller damarları, venülleri ve arteriollerinin tutulmasıyla seyir gösteren anjiopatidir (İnan 2014).

Retina kapillerlerinde oluşan hastalığa sekonder olarak gelişen iskemik retina oluşumu, yeni damar yapıların oluşmasını destekleyecek anjiyogenik madde salınımını artırır. Bu sayede iskemik retina alanının periferinde ve çoğunlukla retina venüllerinden kaynaklanan neovasküler doku, retina yüzeyi ile vitreus arasında ilerler. İlk başta stratum limitans internum'un altında olan damarsal yapılar ilerleyen aşamalarda bu tabakayı deler ve vitreus içine doğru çıkar. Discus opticus'un üzerinde gelişen bu damarlar stratum limitans internum olmadığı için çok kolay vitreus'a ilerler (Engerman 1989) (Şekil 1.17.).



**Şekil 1.17.** Normal retina ve diyabetik retinopati.

(<http://www.taseligozmerkezi.com/eng/template.asp?articleid=6&zoneid=3>)

OKT ile santral makula'ya ulaşan perifoveal mikrovasküler akımdaki bozulma ortaya konularak foveal avasküler zon'un şekli ve büyüklüğü değerlendirilmektedir (Di ve ark 2016, Hwang ve ark 2016). Sağlıklı gözlerde foveal avasküler zon'un diyabetik gözlere göre daha dar olduğunu söylemişlerdir (Talisa ve ark 2015).

#### **1.6.4. Retinal ven tıkanıklığı**

Hastalığın patogenezi tam anlaşılamamasına rağmen basıya bağlı fiziksel blokaj gibi lokal ve kan akımının obstrüksiyonunun sebebi sistemik sebeplere bağlı trombüs sonucu geliştiği gözlenmiştir. Üç temel sebeple incelenebilir.

- arteriovenöz kesişme noktasında venin basıya uğraması
- damar duvarında dejeneratif değişikliklerin oluşması
- anormal hematolojik faktörler (Kuş 2014).

Yapılan bir çalışmada OKT’de retinal atrofi, vasküler dilatasyon, intraretinal ödem gibi klinik bulguların retinal ven tıkanıklığında karakterize olduğu tespit edilmiştir (Kashani ve ark 2015). Diğer bir çalışmada ise retinal ven tıkanıklığı olan hastalarda derin kapiller ağın yüzeyelden daha çok etkilendiğini belirtilmiştir (Coscas ve ark 2016).

#### **1.6.5. Glokom**

Glokom kalıcı körlüğün başlıca sebeplerinden biridir ve 2020 yılında yarısı Asya’da yaşayan 80 milyon insanı etkilemesi beklenmektedir. Erken teşhisi ve etkili tedavi glokomdan kaynaklanan görme kaybını geciktirebilir (Quigley ve Broman 2006). Çalışmalar glokom hastalarının meydana gelen defektlerden önce RNFL tabakasının yaklaşık %40 ile %50’sini kaybaldığını doğrulamaktadır (Quigley ve ark 1982). Sonuç olarak retinal sinir lifi tabakasının değişimi glokomun erken teşhis ve takibinde oldukça önemlidir (Chen ve ark 2013).

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 7/3/2018 tarihinde alınan 2018/95 sayılı kararı alınarak başlanmıştır. Çalışmada Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuru yapmış PACS arşivindeki yüz hastanın verileri değerlendirildi. Veriler Optik Koherens Tomografi (OKT) cihazındaki görüntülerin retrospektif olarak taranması ile elde edildi. Çalışma toplam yüz (47 erkek, 53 kadın) hasta üzerinden OKT görüntüsü üzerinde farklı yaş gruplarında (18-78), sağ-sol taraf olmak üzere farklı cinsiyetlerde gerçekleştirildi.

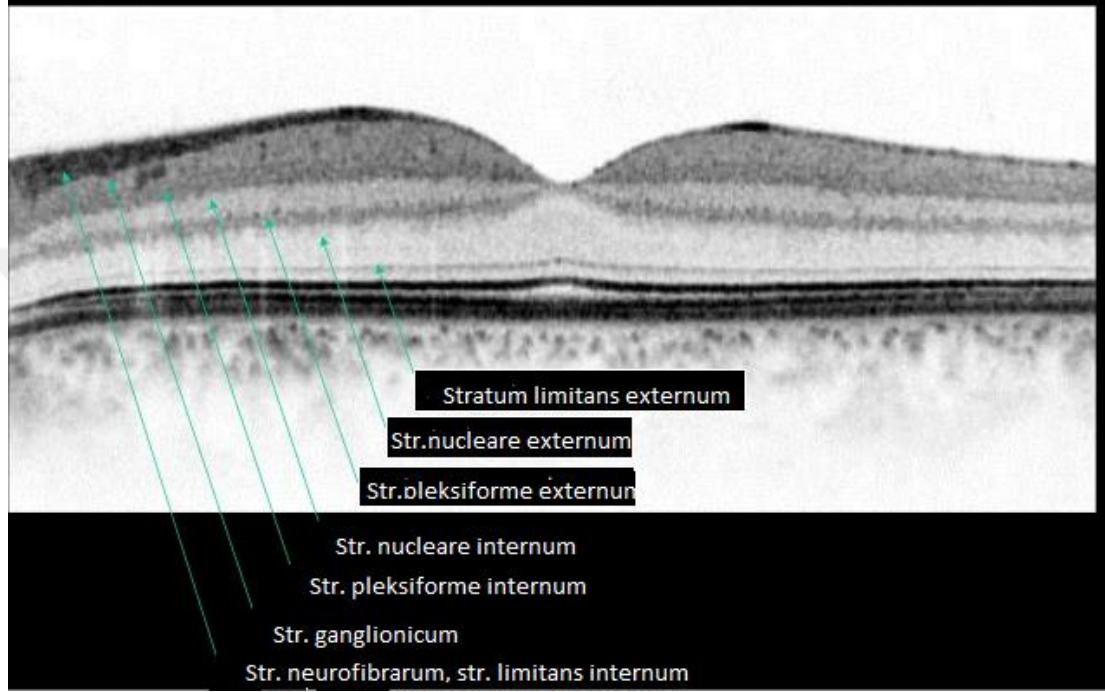
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda OKT cihazıyla görüntüsü alınmış ve dosyaları tarandığında herhangi bir okuler problem saptanmamış olan, 18 yaşından büyük hastalar refraksiyon durumuna bakılarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastaların dahil edilmeme kriterleri;

- Yüksek miyop ve yüksek hipermetropi (-6,+6),
- Kıırma kusuru dışında bilinen bir retina hastalığı olmaması,
- Yakın zamanlı okuler cerrahi geçirmemiş olması,
- Diyabetik ve inflamatuvar sistemik hastalıklar,
- 18 yaş altı olması ve
- Görüntü kalitesinin 35 altı olması,
- İntaokuler basıncın >21 olmasıdır.



Cihazın sisteminde kayıtlı olan RNFL değeri stratum neurofibrarum ve stratum limitans internum'u, GCL/IPL değeri stratum ganglionicum ve stratum pleksiforme internum'u, ILM/IPL değeri RNFL ve GCL/IPL tabakalarının tümünü, total retinal kalınlık stratum limitans internum ve stratum pigmentosum retinae'yı ve CSI değeri ise stratum limitans internum ve choroidal tabaka arasını ifade etmektedir (Şekil 2.2).



**Şekil 2.2.** Optik koherens tomografi cihazı görüntüsü (<https://www.slideshare.net/oxfordshireloc/spectralis-oct-normal-anatomy-systematic-interpretation>).

## 2.2. İstatistik hesaplamalarda kullanılan analizler

Çalışmamızda verilerin istatistiksel analizi için SPSS version 22.0 paket programı kullanıldı. Sağ-sol tabakalar ve kadın-erkek grupları arasında fark olup olmadığını test etmek için Bağımsız T Testi (Independent Samples T Test), ikiden fazla grup karşılaştırması olan yaş gruplarında ise ANOVA testi uygulandı. Üç farklı yaş grubunun kendi aralarında karşılaştırılması için Tukey testi uygulandı. Verilerin cinsiyet, sağ-sol taraf tabakaları ve yaş gruplarına göre ortalama değerleri±standart sapma çizelgelerle gösterilmiştir.

Analizlerin tamamı %5 anlamlılık seviyesinde değerlendirilmiştir.

### 3. BULGULAR

Optik Koherens Tomografi (OKT) verileri üzerinde stratum neurofibrarum ve stratum limitans internum (RNFL), choroidea (CSI), stratum ganglionicum ve stratum pleksiforme internum (GCL/IPL), startum neurofibrarum, stratum limitans internum, stratum ganglionicum ve stratum pleksiforme internum (ILM/IPL) ve total retina kalınlığı 100 hastada ölçülerek her tabaka yaş, sağ-sol taraf ve cinsiyet açısından karşılaştırıldı.

Çalışmamızda 47'si erkek, 53'ü kadın, 51'i sağ taraf, 49'u sol taraf olmak üzere 18-38 yaş arası (32 birey) , 39-59 yaş arası (34 birey) ve 60 yaş üstü (34 birey) olmak üzere çalışma grupları belirlendi.

#### 3.1. RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, CSI ve total retina kalınlıklarının cinsiyete göre değerlendirilmesi

Çalışmamızda 53 kadın ve 47 erkek hastanın verileri incelenmiş olup RNFL tabakasının erkeklerde ortalama değeri  $33.30 \pm 11.56 \mu\text{m}$ , kadınlarda  $31.39 \pm 6.09 \mu\text{m}$  olarak bulundu. GCL/IPL tabakasının kalınlığı erkeklerde  $(73.18 \pm 20.22) \mu\text{m}$  kadınlara göre  $(71.90 \pm 7.33) \mu\text{m}$  daha kalın bulundu. ILM/IPL tabakası erkeklerde  $104.62 \pm 19.08 \mu\text{m}$ , kadınlarda ise  $103.24 \pm 11.01 \mu\text{m}$  bulundu. Total retina katmanı kalınlığı erkeklerde  $279.81 \pm 29.60 \mu\text{m}$ , kadınlarda ise  $276.05 \pm 16.60 \mu\text{m}$  bulundu. Koroidal tabaka kalınlığı erkek hastalarda  $231.51 \pm 75.90 \mu\text{m}$ , kadın hastalarda ise  $246.28 \pm 60.53 \mu\text{m}$  ölçüldü. Sadece koroidal tabaka kalınlığının ortalama değerinin kadın hastalarda daha kalın olduğu tespit edildi.

Cinsiyete göre karşılaştırma yapıldığında hiçbir tabakanın istatistiksel olarak diğer tabakadan anlamlı ölçüde farklı olmadığı belirlendi (Çizelge 3.1.).

**Çizelge 3.1.** RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, total retina kalınlığı ve CSI'nin cinsiyete göre ilişkisi (ortalama±standart sapma) (\*p<0.05).

	ERKEK (Ort±stand.sapma) (µm)	KADIN (Ort±stand.sapma) (µm)	P
N	47	53	
RNFL	33.30±11.56	31.39±6.09	0.297
GCL/IPL	73.18±20.22	71.90±7.33	0.667
ILM/IPL	104.62±19.08	103.24±11.01	0.654
TOTAL RETİNA	279.81±29.60	276.05±16.60	0.429
CSI	231.51±75.90	246.28±60.53	0.282

RNFL; stratum neurofibrarum, stratum limitans internum, GCL/IPL; stratum ganglionicum, stratum pleksiforme internum, ILM/IPL; RNFL ve GCL/IPL, CSI; choroidea, n; birey sayısı, p; önem değeri, µm;mikrometre.

### 3.2. RNFL, GCL/IPL,ILM/IPLtotal retina kalınlığı ve CSI kalınlıklarında sağ-sol tarafların karşılaştırması

Çalışmamızda 51 sağ taraf ve 49 sol taraf üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Bunun sonucunda RNFL kalınlığı, ILM/IPL ve total retina kalınlığı bireylerde sol tarafta daha büyük olmasına rağmen, CSI kalınlığı ise sağ tarafta daha büyük ölçülmüştür. Bu veriler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında ise anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.2.)

**Çizelge 3.2.** Sağ ve sol RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL, total retina kalınlığı ve CSI ortalama değerleri ve önem tablosu (\*p<0.05).

	SAĞ (Ort±stand.sapma) (µm)	SOL (Ort±stand.sapma) (µm)	P
N	51	49	
RNFL	31.89±4.89	32.70±12.04	0.659
GCL/IPL	72.44±18.51	72.56±9.68	0.968
ILM/IPL	102.54±13.51	105.29±16.95	0.370
Total Retina Kalınlığı	276.43±25.24	279.26±21.85	0.550
CSI	242.42±68.96	236.12±68.03	0.647

RNFL; stratum neurofibrarum, stratum limitans internum, GCL/IPL; stratum ganglionicum, stratum pleksiforme internum, ILM/IPL; RNFL ve GCL/IPL, CSI; choroidea, n; birey sayısı, p; önem değeri, µm;mikrometre.

### 3.3. RNFL, GCL/IPL, ILM/IPL , total retina kalınlığı ve CSI kalınlıklarının yaş gruplarına göre karşılaştırması

Çalışmamızda 18-38 yaş arası 32, 39-59 yaş arası 34 ve 60 yaş üstü 34 birey değerlendirilmiştir (Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.3.** Yaş gruplarına göre tabakaların ortalama±standart sapma değeri ve önem tablosu (\*p<0.05).

	RNFL ort±std.sp (µm)	GCL/IPL ort±std.sp (µm)	ILM/IPL ort±std.sp (µm)	RETİNA ort±std.sp (µm)	CSI ort±std.sp (µm)
18-38 yaş	34.26±14.44	72.94±13.02	107.08±22.10	278.73±47.54	271.95±72.83
39-59 yaş	29.18±7.12	72.25±8.41	102.29±11.49	275.68±19.94	228.24±39.94
60 yaş ve üzeri	31.77±9.94	67.79±14.72	99.57±11.66	271.47±29.93	211.11±80.84
p	0.116	0.184	0.220	0.686	0.001*

RNFL; stratum neurofibrarum, stratum limitans internum, GCL/IPL; stratum ganglionicum, stratum pleksiforme internum, ILM/IPL; RNFL ve GCL/IPL, CSI; choroidea, n; birey sayısı, p; önem değeri, µm;mikrometre, ort;ortalama, std.sp;standart sapma.

Yaş grupları karşılaştırıldığında RNFL değerleri, GCL/IPL, ILM/IPL ve total retina kalınlıkları arasında farklı yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

CSI tabakası kalınlığı ikinci grupta birinci gruba göre ve üçüncü grupta birinci gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır. İkinci ve üçüncü yaş grupları arasında ise anlamlı fark gözlenmemiştir (Çizelge 3.4).

**Çizelge 3.4.** Yaş gruplarına göre CSI tabakası kalınlığı (\*p<0.05).

CSI	18-38 yaş	39-59 yaş	60 yaş ve üzeri
18-38 yaş		0.025*	0.001*
39-59 yaş	0.025*		0.54
60 yaş ve üzeri	0.001*	0.54	

CSI; choroidea.

#### 4. TARTIŞMA

Optik koherens tomografi (OKT) ile retinal kalınlıkların ölçümü maküler ödem, medikal ve cerrahi maküler hastalıkların teşhis ve izlenimi için kurulmuş bir yöntemdir. Son zamanlarda OKT'nin sahip olduğu avantajlar sayesinde retinal katmanların spesifik ölçümüyle çeşitli okuler hastalıklar içinde patolojik değişimlerin teşhis ve izlenmesinde önemli yol katedilmiştir (Chan ve ark. 2006). OKT ilk olarak Huang ve ark (1991), tarafından geliştirilmiştir. OKT farklı doku katmanlarından geriye yansıyan ışık şiddeti ve yansımanın gecikme süresini kullanan bir görüntüleme yöntemidir (Huang ve ark 1991). OKT, retina'da discus opticus ve makula ile beraber stratum neurofibrarum ve stratum limitans internum (RNFL), stratum pigmentosum retinae gibi yapıları da göstermektedir (Yılmaz ve ark 2014) OKT, retinal ve choroideal tabakaları yüksek çözünürlükte gösteren non invaziv bir yöntemdir (Na ve ark 2013). Günümüzde OKT taramaları özellikle glokom ve retina hastalıkları için çok önemlidir. Gelişen bu teknolojilerde maküler ve koroideal kalınlık ölçümleri daha objektif yapılmaktadır (Kaya ve ark 2010).

Choroidea (CSI), yüksek vasküler doku oluşumuyla stratum pigmentosum retinae'nın altındadır. Kritik anatomik yapısı nedeniyle dış retinal katmanların kanlanması önemli rol oynamaktadır (Polat ve ark 2012). Choroidea ve kalınlığı birçok okuler hastalığı etkiler. Koroideal neovasküler membran, uveal efüzyon sendromu gibi klinik patolojileri choroidea kalınlığı etkilemektedir (Esmacelpour ve ark 2011, Varsha Manjunatha 2011). Koroideal tabakanın kalınlık değerlendirmesi farklı ırk veya etniklerdeki hastalıkları saptamaya yardımcıdır. Irklar arası farkın yanında çevresel ve genetik faktörler de koroideal tabaka kalınlığında etkilidir. Farklı etnik gruplar içersinde yapılan çoğu araştırmada koroideal tabakanın yaşla birlikte kalınlığı azalmasına rağmen tüm çalışmalarda azalma miktarları farklıdır (Coşkun ve ark 2014).

Retina nöronal hücrelerden oluşur ve beynin bir uzantısıdır. Retina'daki sinir ağı, görüntüleri işleyen sinapslarla birbirine bağlı tabaka oluşturur (Wei ve ark 2017). Total makuler kalınlık ile retinal ganglion hücreleriyle ilişkili tabakaların değerlendirilmesi sağlıklı ve patolojik gözleri teşhis etmek için oldukça önemlidir. Stratum pleksiforme internum, stratum ganglionicum ve stratum neurofibrarum (GCC)/stratum ganglionicum ve stratum pleksiiforme internum (GCIPL) tabakaları analizi nöronal kaybın erken işareti olabilir ve bu tahmini GCC/GCIPL tabakaların kalınlıkları preperimetrik ve perimetrik glokomlu gözlerin sağlıklı gözlerden farkını bilmek için RNFL tabakası ölçümünden tanısız önlem olarak daha iyi olduğu düşünülmektedir (Nakatani ve ark 2011, Nouri-Mahdavi ve ark 2013, Zhang ve ark 2014). Makuler kalınlık ölçümleri coğrafik bölgeye, farklı ırk, cinsiyet ve yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir (Song ve ark 2014).

Coşkun ve ark (2014) Türk bireylerde 139 göz (28 kadın, 42 erkek) üzerinde yaptıkları çalışmada koroideal tabaka kalınlığının yaşla negatif korelasyon gösterdiğini söylemişlerdir. Çalışmada kadınlarda  $329\pm 40$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde  $324\pm 69$   $\mu\text{m}$  bulunan choroidea kalınlıkları arasında ise anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Polat ve ark (2011) yaşları 29-41 arası değişen 150 (75 kadın, 75 erkek) göz üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda koroideal tabakanın kalınlığını  $287.6$   $\mu\text{m}$  bulmuşlardır. Yaş ve refraksiyon kusurlarının koroideal tabaka kalınlığı üzerinde etkili olduğunu tespit etmişler. Ding ve ark (2011) Çinli bireylerle yapılan çalışmalarında olguları 60 yaş üstü ve altı olarak iki gruba ayırmıştır. Yaş ve koroideal tabaka arasında negatif korelasyon bulmuşlardır. Ikuno ve ark (2010) sağlıklı Japon bireylerde yaptıkları çalışmalarında choroideal tabaka kalınlığını  $354\pm 111$   $\mu\text{m}$  bulmuştur. Bu çalışmada koroideal tabaka kalınlığının yaşla negatif korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır. Karabağ ve ark (2016) 16-65 yaş arası, 46'sı kadın 25'i erkek üzerinde yaptıkları çalışmada choroidea tabakasının fovea'da nazal ve temporal kısımlara göre daha kalın olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada fovea merkezinde, nazal ve temporal kadrantlarda ölçümler yapılmış olup cinsiyet ve yaşla değişen anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Yaşa bağlı macula dejenerasyonu olan hastaların koroidal tabaka kalınlıkları incelenmiş ve klinik tanımlı hastalarda azalma eğilimi olduğu tespit edilmiştir (Kim ve ark 2011).

Bizim çalışmamızda ise koroideal tabaka kalınlığı yaş gruplarına göre kıyasladığımızda 18-38 yaş arası bireylerin  $271.95 \pm 72.82 \mu\text{m}$ , 39-59 yaş arası bireylerin  $228.24 \pm 39.94 \mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü bireylerin choroidea kalınlığı  $211.11 \pm 80.84 \mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Yaş grupları karşılaştırıldığında 18-38 yaş arası bireylerde 39-59 yaş arası ve 60 yaş üstü bireyler arasında anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ( $p \leq 0,05$ ). Artan yaşa bağlı choroidea tabakasının kalınlığı azalmıştır. Literatürde yapılmış olan çalışmaların çoğu artan yaşa bağlı koroideal tabaka kalınlığının azaldığını göstermektedir (Ding ve ark 2011, Ikuno ve ark 2010, Kim ve ark 2011).

Wang ve ark (2015), 146 Çinli birey üzerinde yaptıkları çalışmada erkeklerde choroidea tabakasını ( $294 \pm 112.2 \mu\text{m}$ ), kadınlardan ( $250.9 \pm 92.4 \mu\text{m}$ ) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kalın olduğunu ( $p=0.042$ ) göstermişlerdir. 20-29 yaş aralığında choroidea tabakası  $260.7 \pm 69.3 \mu\text{m}$ , 30-39 yaş aralığında  $354.7 \pm 141.2 \mu\text{m}$ , 40-49 yaş aralığında  $293.5 \pm 98.6 \mu\text{m}$ , 50-59 yaş aralığında  $257.4 \pm 81.5 \mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü  $192.4 \pm 95.5 \mu\text{m}$  bulunmuş ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak yaşa bağlı anlamlı azalma gözlenmiştir ( $p < 0.001$ ). Yaptığımız çalışmada koroideal tabaka kalınlığı erkeklerde ortalama  $231.51 \pm 75.90 \mu\text{m}$ , kadınlarda  $246.28 \pm 60.53 \mu\text{m}$  olarak bulunmuştur ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Sağ taraf choroidea  $242.42 \pm 68.96 \mu\text{m}$ , sol taraf choroidea  $236.12 \pm 68.00 \mu\text{m}$  olarak belirlenirken taraflar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Wang ve ark (2015)'nin çalışmasında cinsiyete göre anlamlı farklılık çıkmasını kadın erkek sayısının eşit olmaması ve sadece Çinli bireyler üzerinde yapılmış olmasının etkilediğini düşünmekteyiz. Etnik kökenlerine bakılarak yapılan çalışmalarda cinsiyetlere göre yapılan karşılaştırmaların sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Choroidea tabakasının cinsiyet ve yaş grubuna göre ortalamalarının karşılaştırılması.

Çalışma	Etnik Köken	Yaş	Choroidea (ort±stn.sp)	
			Kadın	Erkek
Coşkun ve ark (2014)	Türk		329±40	324±69
Polat ve ark (2011)		29-41	287.6	
Ikuno ve ark( 2010)	Japon		354±111	
Karabağ ve ark (2016)		16-65	fovea:365.94± 99.78	
Wang ve ark (2015)	Çin	20-60+	Kadın	Erkek
			250±92.4	294±112.2
			20-29 / 30-39 / 40-49 / 50-59 / 60+	
			260.7±69.3/354.7±141.2/293.5±98.6/257.4±81.5/192.4±95.5	
Bizim Çalışmamız	Türk	18-60+	Kadın	Erkek
			246.28±60.53	231.51±75.90
			18-38 / 39-59 / 60+	
			271.95±72.82 / 228.24±39.94 /211.11±80.84	

ort;ortalama, std. sp;standart sapma.

Sani ve ark (2016) yaptığı çalışmada 77 erkek ve 33 kadın bireylerde (Kuzey Nijeryalı) toplam 220 retina'nın tabakaları değerlendirilmiştir. Çalışmada RNFL tabakası için ortalama değer 104.17±10.71 µm'dir. RNFL tabakasının yaşla negatif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (p=0.002). Poinoswamy ve ark (1997), dört farklı etnik grupta 150 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada sekiz farklı yaş grubuna ayırarak RNFL tabakasını incelemişlerdir. 10 yaşından küçük bireylerin RNFL ortalama değeri 95.3±5.6 µm, 11-20 yaş arası bireylerin 90±7.7 µm, 21-30 yaş arası bireylerin 80.2±7.4 µm, 31-40 yaş arası bireylerin 77.6±9.1 µm, 41-50 yaş arası bireylerin 80±9.1 µm, 51-60 yaş arası bireylerin 75.3±8 µm, 61-70 yaş arası bireylerin 74.5±10.7 µm ve 71 yaşından büyük bireylerin 67.5±5.6 µm olarak bulmuşlardır. RNFL tabakasının yaşa bağlı azalması anlamlıdır (p=0.001). Alamouti ve Funk (2003) 6-79 yaşlar arası 100 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında retinal kalınlığın ve RNFL tabakasını yaşa bağlı karşılaştırmışlardır. Çalışmaya 71 kadın, 29 erkek birey katılmıştır. Retinal kalınlığın ortalama değeri 249±21.8 µm, erkeklerde ortalama değeri 248.7 µm, kadınlarda ortalama değeri ise 249.2 µm'dir. Bu çalışmada yaş arttıkça retinal kalınlık azalmaktadır (p=0.0002). RNFL tabakası ortalama değeri ise 109.6±21.8 olarak bulunmuştur. Artan yaşa bağlı olarak RNFL kalınlığının azaldığını da bildirmişlerdir (p=0.0019). Ooto ve ark (2011)'nin çalışması 256 sağlıklı bireyden oluşmuş olup 130 erkek, 126 kadın olgu içermektedir. 20-77 yaş aralığında olup yaş ortalaması 50.52'tir. Çalışmada RNFL

tabakasının yaşa bağlı olarak her yıl -0.05 negatif korele olduğu gözlenmiştir. Ali ve ark (2018)'nin 50 çocuk (25 kız, 25erkek); (50 sağ, 50 sol) üzerinde yaptığı çalışmada bireylerin yaşı 10 yaş altı ve 10 yaş üstü olarak iki gruba ayrılmıştır. Ortalama RNFL değeri  $111.26 \pm 20.46 \mu\text{m}$ , 10 yaş altı bireylerin RNFL katmanları ortalama değerleri  $118.50 \pm 30.12 \mu\text{m}$ , 10 yaş üstü bireylerin ise  $106.82 \pm 8.77 \mu\text{m}$  olarak bulunmuştur ve artan yaşa bağlı RNFL tabakası kalınlığının anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir ( $p=0.005$ ). Wei ve ark (2017)'nin yaptığı çalışmada 18-82 yaş arası 74 birey üzerinde yapılan çalışmada 35 yaş altı ( $n=24$ ), 35-49 yaş arası ( $n=23$ ), 50-64 yaş arası ( $n=16$ ) ve 65 yaş üstü ( $n=11$ ) olarak dört yaş grubuna ayrılmıştır. RNFL değeri ise birinci grupta  $39.2 \pm 4.1 \mu\text{m}$ , ikinci grupta  $37.0 \pm 3.2$ , üçüncü grupta  $35.7 \pm 2.9$  ve dördüncü grupta ise  $33.4 \pm 2.9$  olarak bulunmuştur. RNFL kalınlığının yaşa bağlı istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda bireylerin yaş dağılımlarının farklı olmasının sonucu etkilediğini düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda ise RNFL kalınlığı 18-38 yaş grubu arası ortalama değeri  $34.26 \pm 14.44 \mu\text{m}$ , 39-59 yaş arası ortalama değeri  $29.19 \pm 7.13 \mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü bireylerde ortalama değeri  $31.77 \pm 6.06 \mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. RNFL tabakası ile yaş arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Altay ve ark (2017) 160 gözde (145 sağ-15 sol) SD-OKT ile yaptıkları çalışmada RNFL tabakasının 60-69 yaş arası bireylerde  $21.80 \pm 2.18 \mu\text{m}$ , 70-79 yaş arası bireylerde  $22.62 \pm 2.25 \mu\text{m}$ , 80-89 yaş arası bireylerde ise  $22.18 \pm 2.23 \mu\text{m}$  ve 90 yaş ve üstü bireylerde  $22.82 \pm 2.97 \mu\text{m}$  bulmuşlardır. RNFL tabakasının kalınlığı yaşla anlamlı bir değişiklik göstermemiştir ( $p=0.163$ ). Çubuk ve ark (2016) yaptıkları çalışmada SD-OKT kullanılmış olup 307 sağlıklı Türk birey üzerinde (135 erkek, 172 kadın) çalışılmıştır. RNFL tabakasının ortalama değeri  $111.5 \pm 9.3 \mu\text{m}$ 'dir. RNFL tabakasını 20-30 yaşları arası ortalama kalınlığı  $111.6 \pm 9.1 \mu\text{m}$ , 31-40 yaşları arası  $113.1 \pm 9.3 \mu\text{m}$  ve 41-50 yaşlar arası  $110.2 \pm 9.5 \mu\text{m}$  bulmuşlardır. Yaş grupları arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p=0.56$ ). Altay ve ark (2017), Çubuk ve ark (2016) yaptığı çalışmalar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Çalışmamız diğer çalışmalar gibi yaşa bağlı RNFL tabakasının azaldığını gösterse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bizim çalışmamızın literatürden farkı ölçümün discus opticus çevresinde değil macula'da yapılması ve sadece sağlıklı Türk bireylerin ölçüme katılmasıdır.

Poinoswamy ve ark (1997), yaptığı çalışmada ortalama RNFL tabakasının kalınlığı  $78.2 \pm 10.6$  bulunurken, kadınlarda  $77.8 \pm 9.2$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde ise  $78.4 \pm 11.6$   $\mu\text{m}$  bulunmuştur ve anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ( $p=0.91$ ). Çubuk ve ark (2016) yaptıkları çalışmada RNFL tabakasının ortalama değeri  $111.5 \pm 9.3$   $\mu\text{m}$ 'tür. RNFL tabakası sağ gözde  $111.5 \pm 9.3$   $\mu\text{m}$ , sol gözde ise  $111.4 \pm 9.8$   $\mu\text{m}$  bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0.97$ ). RNFL tabakası kadınlarda  $111 \pm 9.7$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde ise  $111 \pm 9.1$  olarak bulunmuştur ve anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p=0.42$ ). RNFL kalınlığı yapılan çalışmada  $p=0.1$  anlamlılık derecesiyle önemsizdir. Asefzadeh ve ark (2007)'nin 14 erkek (7 beyaz, 7 siyahi) üzerinde yaptıkları çalışmada siyahilerin sağ taraf RNFL ortalama değeri  $27 \pm 2$   $\mu\text{m}$ , sol taraf RNFL ortalama değeri ise  $26 \pm 3$   $\mu\text{m}$ , beyazların sağ taraf RNFL ortalama değeri  $32 \pm 6$   $\mu\text{m}$ , sol taraf RNFL ortalama değeri ise  $30 \pm 6$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Her iki ırkta kendi içinde sağ-sol RNFL ortalama değeri anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p=0.09$  Siyahi,  $p=0.12$ ). Ali ve ark (2018)'nin 50 çocuk (25 kız, 25erkek); (50 sağ, 50 sol) üzerinde yaptığı çalışmada ortalama RNFL değeri  $111.26 \pm 20.46$   $\mu\text{m}$  bulunmuştur. RNFL tabakası ortalama kalınlığı erkeklerde  $114.6 \pm 27.3$   $\mu\text{m}$ , kadınlarda ise  $107.8 \pm 8.7$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur, sağ taraf RNFL ortalama kalınlığı  $224.90 \pm 21.19$   $\mu\text{m}$ , sol taraf RNFL tabakası ortalama kalınlığı ise  $225.62 \pm 20.59$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Sağ-sol taraflar ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise RNFL kalınlığı erkeklerde ortalama  $33.30 \pm 11.56$   $\mu\text{m}$ , kadınlarda ortalama  $31.39 \pm 6.09$   $\mu\text{m}$  olarak bulundu. Sağ RNFL ortalama değeri  $31.89 \pm 4.89$   $\mu\text{m}$ , sol RNFL ortalama değeri  $32.70 \pm 12.04$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. RNFL tabakası ile yaş, cinsiyet ve sağ-sol katmanlar arası anlamlı fark gözlenmemiştir. Literatürdeki çoğu çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde cinsiyetler arası fark gözlenmemiştir. Sağ- sol katmanlar arası çok çalışma bulunmamakla beraber yapılan çalışmaların çoğu bizim sonucumuzu desteklemiştir. Sani ve ark (2016) RNFL tabakası kadınlarda ortalama değeri  $107.73 \pm 11.08$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde ise ortalama değeri  $102.64 \pm 10.22$   $\mu\text{m}$  bulunmuştur. Kadınlarda erkeklerden daha kalın bulunmuştur ( $p=0.001$ ). RNFL tabakası sol gözde ortalama  $101.55 \pm 10.56$ , sağ gözde ise  $106.78 \pm 10.26$  bulunmuştur. Sağ gözde RNFL tabakası anlamlı derecede daha kalındır ( $p=0.001$ ). Bu çalışmada erkek sayısının kadın sayısından fazla olması ve yetişkin Nijeryalı bireylerden oluşmasının sonucu etkilediğini düşünmekteyiz.

Pekel ve ark (2018)'nin SD-OKT cihazıyla yaptıkları çalışmada ise, 27 erkek, 36 kız olan diyabetik grup ve 15 erkek, 29 kız olan kontrol grubu vardır. RNFL kalınlıkları diyabetik grupta  $100.5 \pm 9.1$  bulunurken kontrol grubunda ise  $99.5 \pm 9.4$  bulunmuştur. Bu iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0.61$ ).

Nigam ve ark (2019)'nın; 170 sağlıklı Hintli çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada iki cinsiyet arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0.562$ ). Sağ ve sol retinal kalınlıklar arasındaki fark önemsizdir ( $p=0.589$ ). Ali ve ark (2018)'nin yaptığı çalışmada 25 kız, 25 erkek bireyin 100 retinal katmanı değerlendirilmiştir. 50 sağ, 50 sol göz değerlendirilmiştir. Retinal katmanların ortalama değeri  $276.41 \pm 17.8$   $\mu\text{m}$ 'dir. Retinal tabaka kalınlığı erkeklerde  $279.81 \pm 21.01$   $\mu\text{m}$ , kadınlarda  $273.01 \pm 13.47$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p=0.06$ ). Sağ gözde ortalama değer  $276.31 \pm 18.27$   $\mu\text{m}$ , sol gözde ise  $276.51 \pm 17.68$   $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir ve sağ sol katmanlar arası anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p=0.96$ ). Song ve ark (2010)'nin 104 erkek 94 kadın üzerinde yaptığı çalışmada yaşa ve cinsiyete bağlı olarak macula tabakasında oluşan değişimler incelenmiştir. Ortalama makula kalınlığı  $275.66 \pm 14.12$   $\mu\text{m}$  bulunmuş ve cinsiyetle ayrı ayrı değerlendirildiğinde kadınlarda macula kalınlığı ortalama değeri  $273.72 \pm 14.51$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde ise  $277.41 \pm 13.60$   $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir ve cinsiyetler arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise total retinal kalınlık erkeklerde  $279 \pm 81$   $\mu\text{m}$ , kadınlarda  $276.05 \pm 16.60$   $\mu\text{m}$ , sağ tarafta  $276.43 \pm 25.24$   $\mu\text{m}$ , sol tarafta  $279.26 \pm 21.85$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuş ve diğer çalışmaları destekler nitelikte cinsiyetler arası ve sağ-sol tarafta anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Wang ve ark (2015)'nin yaptıkları çalışmada retinal katman kalınlığı ortalama  $283.3 \pm 16.5$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde ortalama retina kalınlığı  $289 \pm 15.9$   $\mu\text{m}$ , kadınlarda ise  $281.2 \pm 15.5$   $\mu\text{m}$  bulunmuştur. Erkeklerde istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde kadınlardan kalındır ( $p=0.006$ ). Bu çalışmadaki kadın erkek sayısının dağılımının sonucu etkilediğini düşünmekteyiz. Yılmaz ve ark (2015)'nin 54 kadın, 46 erkek birey üzerinde yaptıkları çalışmada tüm olguların ortalama foveal kalınlıkları  $199.2 \pm 24.7$   $\mu\text{m}$ , kadınlarda  $195.8 \pm 26.9$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde  $203.2 \pm 21.2$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Kadın ve erkek bireyler karşılaştırıldığında foveal kalınlık, iç temporal katman ve dış temporal katmanların istatistiksel olarak erkeklerde daha kalın olduğu gözlenmiştir ( $p=0.035, p=0.015, p=0.025$ ). Diğer kadranlarda anlamlı fark gözlenmemiştir. Bu çalışma total retina kalınlığını ETDRS'ye göre ayrılmış olup

dokuz bölümü tek tek ele aldığı için bizim çalışmamızı desteklememektedir . Asefzadeh ve ark (2007)'nin yaptıkları çalışmada beyaz ırkın sağ retinal kalınlık ortalama değeri  $248\pm 14 \mu\text{m}$ , Siyahi ırkın  $232\pm 13 \mu\text{m}$ , Beyaz ırkın sol retinal kalınlık ortalama değeri  $248\pm 13 \mu\text{m}$ , Siyah ırkın ise  $229\pm 13 \mu\text{m}$ 'tür. Beyaz ırkın retinal tabakası anlamlı ölçüde kalındır ( $p<0.02$ ) (Çizelge 4.2.). Çalışmaya katılan birey sayısı oldukça az olduğu için ve ırk farklılıkları sebebiyle bizim çalışmamızla uyuşmadığı gözlenmiştir.

**Çizelge 4.2.** Cinsiyete göre total retina kalınlığını değerlendiren çalışmalar.

Çalışma	Total retina kalınlığı (ortalama±st.sp $\mu\text{m}$ )	Kadın (ortalama±st.sp $\mu\text{m}$ )	Erkek (ortalama±st.sp $\mu\text{m}$ )
Wang ve ark (2015)	283.3±16.5	281.2±15.5	289±15.9
Ali ve ark (2018)	276.41±17.8	273.01±13.47	279.81±21.01
Song ve ark (2010)	275.66	273.72±14.51	277.41±13.60
Bizim Çalışmamız	-	276.05±16.60	279.81±29.60

$\mu\text{m}$ ;mikrometre, std.sp;standart sapma.

Wei ve ark (2017)'nin yaptığı çalışmada 18-82 yaş arası 74 bireyi 35 yaş altı ( $n=24$ ), 35-49 yaş arası ( $n=23$ ) , 50-64 yaş arası ( $n=16$ ) ve 65 yaş üstü ( $n=11$ ) olarak dört yaş grubuna ayrılmıştır. 1. grubun retinal katman kalınlığı ortalama değeri  $278.7\pm 11.9 \mu\text{m}$ , 2. grubun  $276.0\pm 10.5 \mu\text{m}$ , 3. grubun  $274.5\pm 10.2 \mu\text{m}$ , 4. grubun ise  $268.1\pm 8.8 \mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir. Retinal kalınlık yaşa bağlı azalmasına rağmen sadece birinci ve dördüncü grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir. Bizim çalışmamızdan farkı yaş gruplarının dağılım farkı ve ırkların farkı olduğunu düşünmekteyiz.

Yılmaz ve ark (2015)'nin çalışmasında bireyler yaş gruplarına göre sıralanmış olup istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Ali ve ark (2018)'nin yaptığı çalışmada bireylerin yaş aralığı 6-17 olup, 50 sağ 50 sol göz değerlendirilmiştir. 10 yaşından küçük çocukların ortalama değeri  $276.75\pm 22.72 \mu\text{m}$ , 10 yaşından büyük çocukların ise  $276.230\pm 14.36 \mu\text{m}$ 'dir. İki yaş grubu arasında istatistiksel olarak

anlamli fark gözlenmemiştir ( $p=0.88$ ). Wang ve ark (2015)'nin yaptıkları çalışmada 20-29 yaş arası bireylerde retina kalınlığı  $281.5\pm 11.5$   $\mu\text{m}$ , 30-39 yaş arası bireylerde  $291\pm 17.9$   $\mu\text{m}$ , 40-49 yaş arası bireylerde  $284.7\pm 15$   $\mu\text{m}$ , 50-59 yaş arası bireylerde  $284.3\pm 17.4$   $\mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü bireylerde ise  $276.2\pm 16.5$   $\mu\text{m}$  bulunmuştur. Retinal katman yaşla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermemiştir. Bizim çalışmamızda ise 18-38 yaş grubunda total retinal kalınlık değeri  $278.73\pm 47.54$   $\mu\text{m}$ , 39-59 yaş grubu arasında  $275.68\pm 19.94$   $\mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü bireylerde  $271.47\pm 29.93$   $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiş olup yapılan çalışmalara yakın sonuçlar bulunmuştur (Çizelge 4.3.).

Song ve ark (2010)'nin yaptığı çalışmada ise retinal kalınlığın yaşla beraber istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı tespit edilmiştir ( $p=0.002$ ). Altay ve ark (2017) 160 gözde SD-OKT ile yaptıkları çalışmada retinal kalınlık ölçümlerinde 60-69 yaş arası ortalama değeri  $330.64\pm 12.63$   $\mu\text{m}$ , 70-79 yaş arası bireylerde  $323.19\pm 13.71$   $\mu\text{m}$ , 80-89 yaş arası bireylerde  $321.22\pm 14.69$   $\mu\text{m}$  , 90 yaş ve üstü bireylerde ise  $316.83\pm 18.35$   $\mu\text{m}$  olarak tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda yaşın artmasıyla retinal kalınlığın negatif korele olduğu gözlenmiştir ( $p<0.001$ ) Çalışmaların farklı cihazlarla yapılması ve Altay ve ark (2017)'nin sadece Alman bireylerde yapmasının sonucu etkilediğini düşünmekteyiz.

**Çizelge 4.3.** Yaş gruplarına göre total retina kalınlığını değerlendiren çalışmalar.

Çalışma	Yaş gruplarına göre total retina kalınlıkları karşılaştırması (ort±std.sp µm)				
	Wang ve ark (2015)	20-29	30-39	40-49	50-59
	281.5±11.5	291±17.9	284.7±15	284.3±17.4	276.2±16.5
Wei ve ark (2017)	<35	35-49	50-64	65<	
	278.7±11.2	276±10.5	274.5±10.2	268.1±8.8	
Ali ve ark (2018)	<10		10<		
	276.75±22.72		276.230±14.36		
Bizim Çalışmamız	18-38	39-59		60<	
	278.73±47.54	275.68±19.94		271.47±29.93	

µm;mikrometre,ort;ortalama, std.sp;standart sapma.

Wang ve ark (2015)'nin yaptığı çalışmada GCL/IPL tabakası ortalama kalınlığı  $78.5 \pm 6.2$   $\mu\text{m}$  bulunmuştur. Çalışmada bireyler 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 ve 60 yaş üstü olarak beş gruba ayrılmıştır. Yaş grupları arasında GCL/IPL kalınlıklarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Lee ve ark (2018)'nin 3-17 yaşlar arası Koreli 127 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada 254 göz değerlendirilmiştir. GCL/IPL tabakası ortalama değeri  $71.5 \pm 5.35$   $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir. Çalışmada yaşla beraber GCL/IPL tabakasında azalma izlenmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu çalışmada GCL/IPL kalınlığı RNFL tabakası ile anlamlı derecede pozitif korele bulunmuştur. Totan ve ark (2014)'nin yaptığı 3-17 yaş grubu 125 kız, 171 erkek çocuk üzerindeki çalışmada GCL/IPL tabakası ortalama kalınlığı  $83.36 \pm 5.40$   $\mu\text{m}$ , RNFL tabakası kalınlığı ise  $96.91 \pm 10.21$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Üç farklı yaş grubunun olduğu çalışmada GCL/IPL tabakasının yaşa bağlı anlamlı değişimi gözlenmemiştir ( $p=0.30$ ). Bizim çalışmamızda ise 18-38 yaş grubunda  $72.94 \pm 13.02$   $\mu\text{m}$ , 39-59 yaş grubunda  $72.25 \pm 8.41$   $\mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü bireylerde ise  $67.79 \pm 14.72$   $\mu\text{m}$  olarak diğer çalışmalara yakın bulunmuştur ve istatistiksel olarak yaşa bağlı anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. 92 kadın ve 103 Japon erkeğin (95 sağ, 100 sol) katıldığı Araie ve ark (2014)'nin çalışmasında yaş ortalaması  $48.5 \pm 16.5$   $\mu\text{m}$ 'dir. GCL/IPL tabakası artan yaşa bağlı anlamlı ölçüde azalma göstermiştir. Koh ve ark (2012)'nin 623 Çinli (%50.1 erkek, %49.9 kadın) yetişkin (40-80 yaş arası) üzerinde yaptıkları çalışmada GCL/IPL tabakası ortalama değeri  $82.78 \pm 7.01$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Bu çalışmada GCL/IPL tabakasının yaş arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Mwanza ve ark (2011)'nin HD-OKT cihazıyla 282 olgu üzerinde yaptığı çalışmada yaş aralığı 18-84'tür. GCL/IPL tabakası ortalama değeri  $82.1 \pm 6.2$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Bireyler 18-29, 30-39, 40-59, 50-59, 60-69 ve 70-85 olarak altı yaş grubuna ayrılmıştır. 1. grubun GCL/IPL tabakası ortalama değeri  $83.6 \pm 5.5$   $\mu\text{m}$ , 6. grubun ise  $75.9 \pm 4.8$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Yaş arttıkça GCL/IPL tabakasının anlamlı derecede azaldığı tespit edilmiştir. Wei ve ark (2017)'nin yaptığı çalışmada 35 yaş altı ( $n=24$ ), 35-49 yaş arası ( $n=23$ ), 50-64 yaş arası ( $n=16$ ) ve 65 yaş üstü ( $n=11$ ) olarak dört yaş grubuna ayrılmıştır. Bu çalışmada 1. grupta GCL/IPL tabakası  $70.1 \pm 4.2$   $\mu\text{m}$ , 2. grupta  $68.7$ , 3. grupta  $66.0 \pm 5.3$   $\mu\text{m}$  ve 4. grupta ise  $63.4 \pm 3.9$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. GCL/IPL tabakasında birinci ve üçüncü tabaka, birinci ve dördüncü tabaka arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Yapılan bu

çalışmalardaki GCL/IPL değerinin bizim çalışmamızdan farkının ırk ve yaş grubu dağılımının farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

92 kadın ve 103 Japon erkeğin (95 sağ, 100 sol) katıldığı Araie ve ark (2014)'nin çalışmasında yaş ortalaması  $48.5 \pm 16.5$   $\mu\text{m}$ 'dir. GCL/IPL kalınlığında cinsiyetler arasında anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p=0.72$ ). Wang ve ark (2015)'nin yaptığı çalışmada GCL/IPL tabakası kadınlarda  $78.1 \pm 5.5$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde ise  $79.5 \pm 7.5$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur ve cinsiyetler arasında anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p=0.27$ ). Totan ve ark (2014)'nin yaptığı çalışmada GCL/IPL tabakası ortalama kalınlığının cinsiyetler arasında anlamlı fark göstermediği tespit edilmiştir ( $p=0.12$ ). Mwanza ve ark (2011)'nin HD-OKT cihazıyla 282 olgu üzerinde yaptığı çalışmada kadın erkek bireyler arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Yapılan bu çalışmalar bizim çalışmalar bizim çalışmamızı desteklemektedir. Yaptığımız çalışmada GCL/IPL değeri kadınlarda  $71.90 \pm 7.33$   $\mu\text{m}$ , erkeklerde  $73.18 \pm 8.22$   $\mu\text{m}$  olarak bulunmuştur ve cinsiyetler arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Koh ve ark (2012)'nin yaptıkları çalışmada GCL/IPL kalınlığının erkeklerde kadınlardan anlamlı ölçüde daha kalın olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.001$ ). Çalışmanın tamamen Çinli bireyler üzerinde yapılması ve ölçüm yapılan cihazın farklılığa sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Mwanza ve ark (2011), Araie ve ark (2014)'nin yaptıkları çalışmalar bizim yaptığımız çalışmayla aynı somnucu taşımaktadır. Sağ- sol GCL/IPL kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

Araie ve ark (2014)'nin yaptığı çalışmada ILM/IPL kalınlığı cinsiyetle ve sağ-sol katmanla anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p=0.57$ ,  $p=0.75$ ). Wang ve ark (2015) ILM/IPL tabakası ortalama kalınlığı erkeklerde  $110.4 \pm 21.2$ , kadınlarda ise  $105.7 \pm 11.0$   $\mu\text{m}$ 'dir. Kadın ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $p=0.09$ ). Çalışmada bireyler 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 ve 60 yaş üstü olarak beş gruba ayrılmıştır. Yaş grupları arasında ILM/IPL kalınlıklarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Kim ve ark (2011)'nin 182 (109 kadın, 73 erkek) sağlıklı Koreli birey üzerinde yaptığı çalışmada ortalama ILM/IPL tabakası kalınlığı  $93.87 \pm 7.76$  olarak tespit edilmiştir. ILM/IPL tabakası artan yaşa bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azalmıştır ( $p=0.023$ ). Bu tabaka kadınlarda erkeklerden daha ince olmasına rağmen anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bizim

çalışmamızda ILM/IPL kalınlığı kadınlarda  $103.24 \pm 11.01 \mu\text{m}$ , erkeklerde  $104.62 \pm 19.08 \mu\text{m}$ , sağda  $102.54 \pm 13.51 \mu\text{m}$ , solda  $105.29 \pm 16.95 \mu\text{m}$ , birinci yaş grubunda  $107.08 \pm 22.10 \mu\text{m}$ , ikinci yaş grubunda  $102.29 \mu\text{m}$ , üçüncü yaş grubunda ise  $99.57 \pm 11.66 \mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir ve ölçümler arasında anlamlı fark gözlenmemiştir (Çizelge 4.4.). Araie ve ark (2014), Wang ve ark (2015), Kim ve ark (2011)'nin yaptıkları çalışmalar bizim çalışmamızı cinsiyet ve sağ-sol tabaka kalınlıkları açısından desteklemektedir. Araie ve ark (2014)'nin çalışmasında ILM/IPL tabakası artan yaşa bağlı istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azalma göstermiştir. Araie ve ark (2014)'nin yaptığı çalışmada yaşa bağlı anlamlı azalmanın sebebinin sağlıklı ve glokomlu bireylerin beraber ölçümleri yapılması olarak, Kim ve ark (2011)'nin çalışmasında ise yaşa bağlı azalmanın sadece Koreli bireyler üzerinde yapması ve FD-OKT cihazı kullanması olduğunu düşünmekteyiz.

**Çizelge 4.4.** Değişik çalışmalarda GCL/IPL ve ILM/IPL tabakalarının ortalama değerleri.

Çalışma	Kişi	Irk	GCL/IPL (ort±std.sp µm)		ILM/IPL (ort±std.sp µm)	
			Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Koh ve ark (2012)	623	Çin	82.78±7.01		-	
Wang ve ark (2015)	146	Çin	78.5±6.2		105.3±9.7	
			Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
			78.1±5.5	79.5±7.5	105.7±11.0	110.4±21.2
Lee ve ark (2018)	127	Koreli	71.5±5.35		-	
Totan ve ark (2014)	-	-	83.36±5.40		-	
Mwanza ve ark (2011)	282	-	82.1±6.2		-	
Kim ve ark (2011)	182	Koreli	-		93.87±7.76	
Bizim Çalışmamız	100	Türk	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
			71.90±7.33	73.18±20.22	103.24±11.01	104.62±19.08

RNFL; stratum neurofibrarum, stratum limitans internum, GCL/IPL; stratum ganglionicum, stratum pleksiforme internum, ILM/IPL; RNFL ve GCL/IPL, µm;mikrometre, ort;ortalama, std. sp;standart sapma.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Retina katmanları ve choroidea tabakası kalınlıkları, bu anatomik katmanların değişimi ve bölgenin yapısı yıllardır anatomist ve klinisyenlerin dikkatini çekmiştir.

Retina katmanları ve choroidea tabakası kalınlıkları yaş, cinsiyet, farklı ırk ve farklı tekniklerle birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Çalışmamızda optik koherens tomografi (OKT) cihazıyla katmanların anatomik kalınlıklarını inceledik. Elde edilen verileri yaş, cinsiyet ve sağ-sol tabaka olarak karşılaştırdık ve istatistiksel analizini yaptık.

Çalışmamızda stratum neurofibrarum, stratum limitans internum (RNFL) kalınlığı erkeklerde ortalama değeri  $33.30 \pm 11.56 \mu\text{m}$ , kadınlarda  $31.39 \pm 6.09 \mu\text{m}$  olarak bulundu. Sağ RNFL ortalama değeri  $31.89 \pm 4.89 \mu\text{m}$ , sol RNFL ortalama değeri  $32.70 \pm 12.04 \mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. 18-38 yaş grubu arası RNFL ortalama değeri  $34.26 \pm 14.44 \mu\text{m}$ , 39-59 yaş arası RNFL ortalama değeri  $29.19 \pm 7.13 \mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü bireylerde RNFL ortalama değeri  $31.77 \pm 6.06 \mu\text{m}$  olarak bulundu. RNFL tabakası ile yaş, cinsiyet ve sağ sol katmanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi.

Choroidea tabakası erkeklerde  $231.51 \pm 75.90 \mu\text{m}$ , kadınlarda  $246.28 \pm 60.53 \mu\text{m}$ , stratum ganglionicum ve stratum pleksiforme internum (GCL/IPL) tabakası erkeklerde  $73.18 \pm 20.22 \mu\text{m}$ , kadınlarda  $71.90 \pm 7.33 \mu\text{m}$ , RNFL, stratum ganglionicum ve stratum limitans internum (ILM/IPL) tabakası erkeklerde  $104.62 \pm 19.08 \mu\text{m}$ , kadınlarda  $103.24 \pm 11.02 \mu\text{m}$ , retinal kalınlık ise erkeklerde  $279.81 \pm 29.60 \mu\text{m}$ , kadınlarda  $276.05 \pm 16.60 \mu\text{m}$  olarak bulunmuştur. Erkek ve kadın bireyler karşılaştırıldığında bu katmanlar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi. GCL/IPL, ILM/IPL ve retinal katman kalınlıklarının yaşla beraber anlamlı farklılık göstermediği ancak koroideal tabakanın yaşla beraber anlamlı ölçüde azaldığı tespit edildi. 18-38 yaş arası koroideal tabaka  $271.95 \pm 72.83 \mu\text{m}$ , 39-59 yaş arası  $228.24 \pm 39.94 \mu\text{m}$  ve 60 yaş üstü  $211.11 \pm 80.85 \mu\text{m}$  olarak tespit edildi. GCL/IPL tabakası, ILM/IPL tabakası ve retinal katman solda daha büyük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi. Sağ choroidea ortalama kalınlığı  $242.42 \pm 68.96 \mu\text{m}$ , sol choroidea kalınlığı ise  $236.12 \pm 68.03 \mu\text{m}$  olarak belirlendi ve taraflar arasında anlamlı farklılık gözlenmedi.

Retina katmanları ve choroidea katman kalınlıklarının bilinmesi okuler hastalıkların teŖhis ve takibi için oldukça önemlidir. Son yıllarda Optik Koherens Tomografi cihazının geliŖmesi retinal katmanların analizinin daha ayrıntılı yapılmasına olanak saėlamıŖtır.

alıŖma ilerleterek eŖitli hastalıklar üzerinde, sağlıklı ve hasta gruplarının karŖılaŖtırılması, retinal katmanların ETDRS'ye göre bölümlerinin ayrı ayrı incelenmesi ve referans değerler elde edilerek hastalıkların teŖhisinde kullanılması sağlanabilir.



## 6. KAYNAKÇA

- Akova YA, Aydın P,2001. Temel Göz Hastalıkları,Güneş Kitabevi,Ankara,289-292.
- Akyüz TK, 2015. Türk Popülasyonunda Sağlıklı Bireylerde Cirrus HD-OCT ile Koroidal Kalınlık ve Santral Maküler Kalınlık Ölçümü, Uzmanlık, Turgut Özal Üniversitesi.
- Alamouti B, Funk J, 2003. Retinal thickness decreases with age: an OCT study. British journal of ophthalmology, 87, 7, 899-901.
- Ali AN, Rania K. Farag, Tarek A. Abd El Wahab, A.Ghanem A, 2018. Macular and Retinal Nerve Fiber Layer Analysis by Optical Coherence Tomography in Normal Children. ARC Journal of Ophtalmology, 3, 1, 17-28.
- Altay L, Jahn C, Yorgun MA, Caramoy A, Schick T, Hoyng CB, den Hollander AI, Fauser S, 2017. alteration of retinal layers in healthy subjects over 60 years of age until nonagenarians. Clinical ophthalmology (Auckland, NZ), 11, 1499.
- Altıntaş N, 2013. Kalıtsal Retinopatilerde Retina Pigment Epiteli'nin Önemi ve Tünelin Sonundaki Işık: Retinitis Pigmentosa/ Leber Congenital Amaurosis'in Genetiği. 116-24.
- April W, 1997. Clinical Anatomy., Egypt, p. 523-56.
- Araie M,Saito H,Tomidokoro A,Murata H, Iwase A,2014.Relationship Between Macular Inner Retinal Layer Thickness and Corresponding Retinal Sensitivity in Normal Eyes. Invest Ophthalmology Vis Science,7199-7204.
- Arıncı K, Elhan A, 2001. Anatomi,Güneş Kitabevi, Ankara, p.354-362.
- Asefzadeh B, Anthony A. Cavallerano, Fisch BM, 2007. Racial Differences in Macular Thickness in Healthy Eyes. American Academy of Optometry, 84, 941-5.
- Aydın O'Dwyer P, 2008-2009. Retina ve Vitreus, American Academy of Ophtalmology, p. 8-17.
- Bone R, Landrum J, Fernandez L, Tarsis S, 1988. Analysis of the macular pigment by HPLC Retinal distribution and age study. Invest Ophthalmol Vis Sci, 843.
- Bürümcek EY, 2000. Maküla Ödemi. Retina Vitreous, 1-3.
- Chan A, Duker JS, Ko TH, Fujimoto JG, Schuman JS,2006. Normal macular thickness measurements in healthy eyes using Stratus optical coherence tomography. Arch Ophtalmol,124,193-8.
- Chen L, Huang J, Zou H, Xue W, Ma Y, He X, Lu L, Zhu J, 2013. Retinal nerve fiber layer thickness in normal Chinese students aged 6 to 17 years. Investigative ophthalmology & visual science, 54, 13, 7990-7.
- Coscas F, Glacet-Bernard A, Miere A, Caillaux V, Uzzan J, Lupidi M, Coscas G, Souied EH, 2016. Optical coherence tomography angiography in retinal vein occlusion: evaluation of superficial and deep capillary plexa. American journal of ophthalmology, 161, 160-71. e2.
- Coşkun E, Seydi Okumuş, Bülent Gürler, Ramazan Yayuspayı, Burak Ören, Erdal Kaydu, Ayşegül Çömez, Erbağcı İ, 2014. Choroidal thickness in healthy Turkish subjects. Turkish Journal of Medical Sciences, 56-61.
- Cubuk M, Sahinoglu-Keskek N, Keskek SO, 2016. Retinal nerve fiber layer thickness in a healthy Turkish population measured by optical coherence tomography. Ann Saudi Med, 36, 6, 409-13.
- Çıtırık M, İlhan Ç, Teke MY,2016, Optik Koherens Tomografi.

- Di G, Weihong Y, Xiao Z, Zhikun Y, Xuan Z, Yi Q, Fangtian D, 2016. A morphological study of the foveal avascular zone in patients with diabetes mellitus using optical coherence tomography angiography. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 254, 5, 873-9.
- Ding X, Li J, Zeng J, Ma W, Liu R, Li T, Yu S, Tang S, 2011. Choroidal thickness in healthy Chinese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 52, 13, 9555-60.
- Engerman RL, 1989. Pathogenesis of diabetic retinopathy. *Diabetes*, 38, 10, 1203-6.
- Erşanlı D, 2014. Maküla Ödemi Nedenleri.
- Esmaeelpour M, Povazay B, Hermann B, Hofer B, Kajic V, Hale SL, North RV, Drexler W, Sheen NJ, 2011. Mapping choroidal and retinal thickness variation in type 2 diabetes using three-dimensional 1060-nm optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 52, 8, 5311-6.
- Federman J, Schubert H, Greven C, Gouras P, Sluhers M, Vrabec T, Sivalingam A, 1994. *Retina and Vitreus*, London, p. 1-17.
- Fu D, Liu Y, Huang Z, 2017. A Review of Retinal Vessel Segmentation and Artery/vein Classification. In: Eds, p.
- Gökmen FG, 2008. *Sistematik Anatomi*, İzmir Güven Kitabevi, p. 870-880.
- <https://slideplayer.biz.tr/slide/10835558/>.
- <http://www.radiologyassistant.nl/en/p489ca7c544b19/orbita-pathology.html>.
- <https://www.slideshare.net/OaMaNiaC/epiretinal-membrane-and-vitreomacula-traction-in-updates-by-panit-cherdchu-md>.
- [https://cs.iliveok.com/health/lenticular\\_76216i16015.html](https://cs.iliveok.com/health/lenticular_76216i16015.html).
- [https://www.medicinebau.com/uploads/7/9/0/4/79048958/18-eye\\_and\\_optic\\_nerve.pdf](https://www.medicinebau.com/uploads/7/9/0/4/79048958/18-eye_and_optic_nerve.pdf).
- <http://www.taseligozmerkezi.com/eng/template.asp?articleid=6&zoneid=3>.
- <https://www.slideshare.net/oxfordshireloc/spectralis-oct-normal-anatomy-systematic-interpretation>.
- Hogan M, Alvarado J, Weddell J, 1971. *Histology of the Human Eye*. W.B. Saunders, 345-6.
- Huang D, Swanson EA, Lin CP, 1991. Optical Coherence Tomography. *Science*, 1178-81.
- Huang J, Liu X, Wu Z, 2009. Macular thickness measurements in normal eyes with time domain and fourier domain optical coherence tomography *Retina*, 980-7.
- Hwang TS, Gao SS, Liu L, Lauer AK, Bailey ST, Flaxel CJ, Wilson DJ, Huang D, Jia Y, 2016. Automated quantification of capillary nonperfusion using optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy. *JAMA ophthalmology*, 134, 4, 367-73.
- Ikuno Y, Kawaguchi K, Nouchi T, Yasuno Y, 2010. Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 51, 4, 2173-6.
- İnan S, 2014. Diabetik Retinopati ve Etiyopatogenezi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 2, 15, 207-17.
- Izatt J, Hee MR, Swanson EA, 1994. Micrometer-scale resolution imaging of the anterior eye in vivo with optical coherence tomography. *Archives of Ophthalmology*, 1584-9.

- Karabağ RY, Karahan E, Çam D, Er D, Engin CD, Kartı Ö, Öztürk AT, Uyar M, 2016. Effect of Age, Sex and Axial Length on Outer Retinal Layer and Choroidal Thicknesses in Normal Eyes as Measured With Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Journal of Retina-Vitreous*, 24, 2, 143-50.
- Kashani AH, Lee SY, Moshfeghi A, Durbin MK, Puliafito CA, 2015. Optical coherence tomography angiography of retinal venous occlusion. *Retina*, 35, 11, 2323-31.
- Kaya M, Koçak N, Selim A, Örel T, Kaynak S, 2010. Diyabetes mellitus hastalarında katarakt ameliyatından sonra maküla kalınlığının optik koherens tomografi ile değerlendirilmesi. *Tıp Araştırmaları Dergisi*, 8, 2, 83-8.
- Kim NR, Kim JH, Lee J, Lee ES, Seong GJ, Kim CY, 2011. Determinants of perimacular inner retinal layer thickness in normal eyes measured by Fourier-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 52, 6, 3413-8.
- Koh VT, Tham YC, Cheung CY, Wong WL, Baskaran M, Saw SM, Wong TY, Aung T, 2012. Determinants of ganglion cell-inner plexiform layer thickness measured by high-definition optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 53, 9, 5853-9.
- Kuş N, 2014. Retinal Ven Tıkanıklığı Bulunan Hastaların Demografik, Klinik Özellikleri ve Tedavi Seçenekleri Uzmanlık, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi.
- Lee YP, Ju YS, Choi DG, 2018. Ganglion cell-inner plexiform layer thickness by swept-source optical coherence tomography in healthy Korean children: Normative data and biometric correlations. *Sci Rep*, 8, 1, 10605.
- Linberg K, Fisher S, 1986. An ultrastructural study of interplexiform cell synapses in the human retina. *Journal of Comparative Neurology*, 561-76.
- Malkoç İ, 2006. Göz Küresinin Tabakaları: Anatomik ve Histolojik Bir Derleme. *Eurasian J Med*, 38, 124-9.
- Margalit E, Sadda S, 2003. *Retinal and Optic Nerve Diseases.*, p. 963-74.
- Müstakim H, 2017. Farklı Yöntemler ile Retina Dekolmanı Tedavisi Yapılan Hastalarda Maküla Segment Kalınlıklarının Optik Koherens Tomografi ile Değerlendirilmesi Uzmanlık, Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Mwanza J-C, Durbin MK, Budenz DL, Girkin CA, Leung CK, Liebmann JM, Peace JH, Werner JS, Wollstein G, 2011. Profile and predictors of normal ganglion cell-inner plexiform layer thickness measured with frequency-domain optical coherence tomography. *Investigative ophthalmology & visual science*, 52, 11, 7872-9.
- Na JH, Lee K, Lee JR, Baek S, Yoo SJ, Kook MS, 2013. Detection of macular ganglion cell loss in preperimetric glaucoma patients with localized retinal nerve fibre defects by spectral-domain optical coherence tomography. *Clinical & experimental ophthalmology*, 41, 9, 870-80.
- Nakatani Y, Higashide T, Ohkubo S, Takeda H, Sugiyama K, 2011. Evaluation of macular thickness and peripapillary retinal nerve fiber layer thickness for detection of early glaucoma using spectral domain optical coherence tomography. *Journal of glaucoma*, 20, 4, 252-9.
- Netter FH, 2011. *İnsan Anatomisi Atlası, Nobel Tıp Kitabevleri*, p. 81-91.
- Newell F, 1986. *Ophthalmology Principles and Concepts.*, p. 23-104.
- Nigam B, Pragati Garg, Lubna Ahmad, Mullick R, 2019. OCT Based Macular Thickness in a Normal Indian Pediatric Population. *Journal of Ophthalmic and Vision Research*, 13, 2, 144-8.

- Nouri-Mahdavi K, Nowroozizadeh S, Nassiri N, Cirineo N, Knipping S, Giaconi J, Caprioli J, 2013. Macular ganglion cell/inner plexiform layer measurements by spectral domain optical coherence tomography for detection of early glaucoma and comparison to retinal nerve fiber layer measurements. *American journal of ophthalmology*, 156, 6, 1297-307. e2.
- Ogden T, Ryan S, 1989. *Topography of the retina.*, 2, 32-6.
- Ooto S, Hangai M, Tomidokoro A, Saito H, Araie M, Otani T, Kishi S, Matsushita K, Maeda N, Shirakashi M, 2011. Effects of age, sex, and axial length on the three-dimensional profile of normal macular layer structures. *Investigative ophthalmology & visual science*, 52, 12, 8769-79.
- Özçetin H, 2000. *Pratik Göz Hastalıkları*, Yayl. y., p.
- Paker Ş, 1993. *Histoloji*, Bursa, Uludağ Üniversitesi Basımevi, p. 471-98.
- Pekel E, Altincik SA, Pekel G, 2018. Evaluation of optic disc, retinal nerve fiber and macular ganglion cell layers in pediatric diabetes. *Int Ophthalmol*, 38, 5, 1955-61.
- Poinosawmy D, L Fontana, J X Wu, F W Fitzke, Hitchings RA, 1997. Variation of nerve fibre layer thickness measurements with age and ethnicity by scanning laser polarimetry. *British Journal of Ophthalmology* 350-4.
- Polat O, SİNİM N, ÖNER A, 2012. Central Choroidal and Macular Thickness in Healthy Turkish Subjects Measured Using Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Retina Vitreous*, 95-8.
- Putz R, Pabst R, 2008. *Sobotta İnsan Anatomisi Atlası*, İstanbul, Beta Basın Yayın Dağıtım.
- Quigley HA, Addicks EM, Green R, 1982. Optic nerve damage in human glaucomas. *Archives of Ophthalmology*, 135-46.
- Quigley HA, Broman AT, 2006. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*, 90, 3, 262-7.
- Richer S, Cho J, Stiles W, Levin M, Wrobel J, Sinai M, Thomas C, 2012. Retinal Spectral Domain Optical Coherence Tomography in Early Atrophic Age-Related Macular Degeneration (AMD) and a New Metric for Objective Evaluation the efficacy of Ocular Nutrition. *Nutrients*, 1812-27.
- Sancak B, Cumhuri M, 1999. *Fonksiyonel Anatomi: Baş- Boyun ve İç Organlar*, Ankara, Metu Press, p. 77-84.
- Sani RY, Lawal Abdu, Pam V, 2016. Retinal nerve fiber layer thickness measurements of normal Northern Nigerian adults using optical coherence tomography. *Annals of African Medicine* 15, 2, 52-7.
- Snell R, 1986. *Clinical Anatomy for Medical Students.*, Boston, p. 809-75.
- Song A-P, Wu X-Y, Wang J-R, Liu W, Sun Y, Yu T, 2014. Measurement of retinal thickness in macular region of high myopic eyes using spectral domain OCT. *International journal of ophthalmology*, 7, 1, 122.
- Song WK, Lee SC, Lee ES, Kim CY, Kim SS, 2010. Macular thickness variations with sex, age, and axial length in healthy subjects: a spectral domain-optical coherence tomography study. *Investigative ophthalmology & visual science*, 51, 8, 3913-8.
- Stevens A, Lowe J, 2005. *Human Histology.*, Elsevier Mosby, p. 401-13.

- Talisa E, Chin AT, Bonini Filho MA, Adhi M, Branchini L, Salz DA, Baumal CR, Crawford C, Reichel E, Witkin AJ, 2015. Detection of microvascular changes in eyes of patients with diabetes but not clinical diabetic retinopathy using optical coherence tomography angiography. *Retina*, 35, 11, 2364-70.
- Taner D, 2011. Fonksiyonel Nöroanatomi. In. Eds. Ankara: Metu Press, p. 206-211.
- Tanyolaç A, 1999. Özel Histoloji, Ankara, p. 186-191.
- Toprak M, Akın S, 1998. Anatomi Ders Kitabı, İstanbul, p. 608-640.
- Totan Y, Güragaç FB, Güler E, 2015. Evaluation of the Retinal Ganglion Cell Layer Thickness in Healthy Turkish Children. *Glaucoma*, 24, 103-8.
- Turgut B, 2016. Retinal Hastalıklarda Optik Koherens Tomografi Anjiyografi.
- Varsha Manjunatha JG, James G.Fujimoto 2011. Analysis of choroidal thickness in age-related macular degeneration using spectral domain optical coherence tomography. *American Journal of Ophthalmology*, 152, 4, 663-8.
- Wang J, Gao X, Huang W, Wang W, Chen S, Du S, Li X, Zhang X, 2015. Swept-source optical coherence tomography imaging of macular retinal and choroidal structures in healthy eyes. *BMC ophthalmology*, 15, 1, 122.
- Wei Y, Jiang H, Shi Y, Qu D, Gregori G, Zheng F, Rundek T, Wang J, 2017. Age-Related Alterations in the Retinal Microvasculature, Microcirculation, and Microstructure. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 58, 9, 3804-17.
- Williams P, Warwick R, Dyson M, Bannister L, 1989. *Gray's Anatomy*, p. 1180-1214.
- Yıldırım M, 2006. İnsan Anatomisi 2, p.
- Yıldız K, 2015. Diabetik Maküla Ödeminde İntravitreal Ranibizumab Enjeksiyonunun Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Dicle Üniversitesi.
- Yılmaz İ, Mutaf Ç, Satıcı T, Özçelik F, Yazıcı AT, Demirok A, 2014. Sağlıklı gözlerde optik koherens tomografi ile maküler kalınlık ölçümü: Yaş ve cinsiyete bağlı değişimler. *Ege Tıp Dergisi*, 15-8.
- Zhang C, Tatham AJ, Weinreb RN, Zangwill LM, Yang Z, Zhang JZ, Medeiros FA, 2014. Relationship between ganglion cell layer thickness and estimated retinal ganglion cell counts in the glaucomatous macula. *Ophthalmology*, 121, 12, 2371-9.

## 7. EKLER



T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI

Toplantı Sayısı: 2018/05

Toplantı Tarihi : 07.03.2018

**Karar Sayısı 2018/95** S.Ü. Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalı öğretim üyesi Doç.Dr.Zeliha FAZLIOĞULLARI'nın "Sağlıklı Bireylerde Maküler Retinal ve Koroidal Tabakaların Optik Koherens Tomografi ile Analizi" başlıklı araştırmasının değerlendirilme talebi ile ilgili 26.02.2018 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Yapılan inceleme ve görüşmelerden sonra; Doç.Dr.Zeliha FAZLIOĞULLARI'nın "Sağlıklı Bireylerde Maküler Retinal ve Koroidal Tabakaların Optik Koherens Tomografi ile Analizi" adlı araştırmasının kabulüne oy birliği ile karar verildi.



## 8. ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Konya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini A.Hazım Uluşahin İ.Ö.O’da tamamladıktan sonra, Selçuklu Anadolu Lisesi’nden mezun oldu. 2012-2016 seneleri arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünü tamamladı. 2016 yılı güz döneminde Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi (Tıp) Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

