



T.C

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

AKOMODATİF VE SİKLOPLEJİK
DEĞİŞİKLİKLERİN OFTALMİK
PARAMETRELERE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Dr. Alperen BAHAR

Uzmanlık Tezi


Danışman:


Doç.Dr.Gökhan PEKEL

Denizli 2017

Doç.Dr. Gökhan Pekel danışmanlığında Dr. Alperen Bahar tarafından yapılan “Akomodatif ve Sikloplejik Değişikliklerin Oftalmik Parametrelere Etkilerinin Araştırılması” adlı çalışma, jürimiz tarafından **Göz Hastalıkları** Anabilim Dalında **Tıpta Uzmanlık Tezi** olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

BASKAN:

 Prof. Dr. Avni Murat Avunluk

Üye: Doç. Dr. Gökhan Pekel 

Üye: Doç. Dr. Hava Çakmak



Yukarıda geçen imzaların öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım

.. / .. /

Prof. Dr.

Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanı



TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım çok değerli hocalarım Doç.Dr. Gökhan PEKEL, Doç. Dr. Ebru Nevin ÇETİN, Prof. Dr. Cem YILDIRIM, Prof. Dr. Volkan YAYLALI, ve Anabilim Dalı Başkanımız ve cerrahi olarak gelişimimizde büyük katkıları olan sayın Prof Dr. Avni Murat AVUNDUK'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Bugüne kadar eğitim hayatım boyunca benden hiçbir desteğini esirgemeyen aileme ve özellikle bilimsel ve insani gelişimimde her zaman kendisini örnek aldığım ABİM'e, tezimin oluşumu, yapımı ve yazımı aşamasında yanımda olan; değerli zamanından fedakarlık etmekten kaçınmayan, eğitimimin her safhasında büyük katkıları olan, bilimsel öngörü ve yaratıcı kişiliğini her zaman örnek aldığım tez hocam sayın Doç.Dr. Gökhan PEKEL'e, tezin oluşumunda ve gönüllülerin toplanmasında her türlü desteği esirgemeyen sayın Nurten YALÇIN'a tüm kalbimle ve içtenlikle minnet ve sevgilerimi sunarım.

ÖZET

**AKOMODATİF VE SİKLOPLEJİK DEĞİŞİKLİKLERİN OFTALMİK
PARAMETRELERE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Dr.Alperen BAHAR

Uzmanlık Tezi , DENİZLİ , 2017

AMAÇ : Akomodasyon ve sikloplejinin, rutin kullanılan oküler ölçümlere olan etkilerinin araştırılması ve ölçümlerin standardizasyonuna katkı sağlamak

YÖNTEM : Oftalmik veya sistemik hastalık öyküsü olmayan 15' i erkek 18' i bayan 33 sağlıklı bireyin sağ gözleri çalışmaya dahil edildi. Makuler ve koroidal görüntüleme spectral-domain optik koherens tomografi ile yapıldı ve koroidal kalınlık subfoveal alandan manuel olarak ölçüldü. İnterferometrik aksiyel uzunluk, objektif refraksiyon, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, göz içi basınç, korneal topografi ölçümleri ve ön segment görüntüleme işlemleri yapıldı. İşlemlerden sonra hastalara pilosed %2 damlatılarak farmakolojik akomodasyon sağlandı ve ölçümler tekrarlandı. 1 haftalık arınma periyodu ardından sikloplejin damla sonrası ölçümler, sikloplejik hastalarda tekrarlandı. Elde edilen veriler arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirildi.

BULGULAR : Katılımcıların yaş ortalaması 32,36±6,24 yıl, refraktif kusur ortalaması -0,49±0,87 dioptri (D), aksiyel uzunluk ortlaması 23,26±0,87 mm, subfoveal koroid kalınlığı ortalaması 319,36±90,03 µm idi. Subfoveal koroidal kalınlık ile aksiyel uzunluk ,kıırma kusuru, göz içi basınç arasında anlamlı herhangi bir korelasyon saptanmadı. Cinsiyet, göz rengi ile subfoveal koroidal kalınlık ölçümlerinde anlamlı bir fark saptanmazken; pilosed %2 kullanımı (akomodasyon) ile subfoveal kalınlık ölçümlerinde anlamlı fark saptandı fakat sikloplejin (siklopleji) kullanımı sonrası fark görülmedi. (p=0.001).

Siklopleji ve akomodasyon arasında optik disk kalınlığı, keratometri, santral korneal kalınlık ve iridokorneal açı ölçümleri arasında anlamlı fark saptanmazken akomodatif hastalarda aksiyal uzunlukta anlamlı artış saptandı ($p=0,029$). Akomodasyon sonrası astigmatizma da artış saptanırken ($p=0.047$) siklopleji sonrası anlamlı bir değişim saptanmadı. Siklopleji ön segment derinlik ve hacminde artışa sebep olurken ($p=0,001$) akomodasyon azalmaya sebep oldu ($p=0.001$). Akomodasyon ile santral makuler kalınlık artarken ($p=0,016$) sikloplejide ise anlamlı fark saptanmadı. Mavi göz rengine sahip olanlarda pilosede bağlı miyozis ($p=0,001$) ve miyopik kayma ($p=0,001$) kahverengi gözlülere göre daha fazla artış gösterdi.

SONUÇ: Göz hekimleri günlük rutinlerinde sıklıkla hastalarını sikloplejik halde veya damlasız olarak ölçümlere yönlendirmektedir. Hastalar sikloplejik halde değilse ölçümler sırasında akomodasyon yapmaları muhtemeldir. Biz çalışmamızda bu durumların ölçümlerde anlamlı farklılara neden olabileceğini gösterdik. Bu konuda literatürde yeterli veri mevcut değildir ve bu konuyla ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

ABSTRACT

INVESTIGATING THE INFLUENCE OF ACCOMMODATIVE AND CYCLOPLEGIC CHANGES ON OPHTHALMIC PARAMETERS

Alperen Bahar M.D.

DISSERTATION, DENIZLI, 2017

OBJECTIVES: The goal of this study is investigating the influence of accommodation and cycloplegia on routinely used ocular measurements as well as contributing to standardization of measurements.

METHOD: Right eyes of thirty-three participants (15 males, 18 females) in good ocular health were investigated. Macular and choroidal images were obtained by a spectral-domain optical coherence tomography (OCT) device. Choroidal thickness was measured from sub-foveal section. Interferometric axial length, objective refraction, best corrected visual acuity, intraocular pressure, corneal topography, and anterior segment measurements were performed. Statistical analysis was performed to evaluate the relationships among the collected data.

RESULTS: The mean age of the participants (33 eyes) was 32.36 ± 6.24 years. The mean refractive errors was -0.49 ± 0.87 dioptre (D), the mean interferometric axial length was 23.26 ± 0.87 mm, and the mean sub-foveal choroidal thickness was 319.36 ± 90.03 . No significant differences found in sub-foveal choroidal thickness of male and female participants. Furthermore, no significant relationships were found between the sub-foveal choroidal thickness of participants and their refractive error, Interferometric axial length, and intraocular pressure. When participants were

grouped based on eye colors, no significant differences were found in the mean sub-foveal choroidal thicknesses of participants. No significant differences were observed in sub-foveal choroidal thickness before and after cycloplegia. However, we found significant differences in sub-foveal choroidal thickness before and after use of pilosed (accommodation) ($p=0.001$). Furthermore, we found significant growth/difference in Interferometric axial length of participants before and after use of pilosed (accommodation) ($p=0,029$). NO significant differences were observed in optical disc thickness, keratometry, central corneal thickness, and irido-corneal angle measurements between accommodative and cycloplegic eyes. In addition, while a significant rise was observed in astigmatism ($p=0.047$) and central macular thickness ($p=0,016$) after use of pilosed, no change was observed in these two measurements after cycloplegia. We observed a significant rise in the depth and volume of anterior segment after cycloplegia ($p=0,001$). As opposed to that, a significant decline in the depth and volume of anterior segment was observed after use of pilosed ($p=0,001$). Finally, following use of pilosed, participants with blue eyes showed significantly higher measurements in miosis ($p=0,001$) and myopic shift ($p=0,001$) compared to the participants with brown eye.

CONCLUSION: In their daily routines, ophthalmologists frequently lead patients to examinations under cycloplegia or without use of eye drops. If patients are not incycloplegia then it is very possible that they would do accommodations during examination. In this study, we showed that these conditions might result in significant changes in measurements. In the literature there is only few studies existed on this subject and we need more researches to investigate it in details.

İÇİNDEKİLER

	<u>sayfa</u>
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar.....	viii
GRAFİKLER.....	ix
KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Göz Anatomisi.....	2
2.1.1. Kornea.....	3
2.1.2. Sklera	4
2.1.3. Limbus.....	5
2.1.4. İris.....	5
2.1.5. Silier Cisim.....	6
2.1.6. Koroid.....	6
2.1.7. Lens.....	7
2.1.8. Retina	8
2.1.9. Ora serrata.....	10
2.1.10. Vitreus	10
2.2. Pupil Refleksleri ve Siklopleji.....	11
2.2.1. Işık Refleksi.....	11
2.2.2. Yakın Refleksi ve Akomodasyon.....	12
2.2.3. Siklopleji	15

2.3. Göz Hastalıkları Tanı ve Takipte Kullanılan Yöntemler..	16
2.3.1. Optik Kohorens Tomografi.....	16
2.3.2. Korneal Topografi.....	18
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	20
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA.....	34
6. SONUÇ.....	44
7. REFERANSLAR.....	45

TABLULAR

sayfa

Tablo 1. Uzaklık akomodasyon ilişkisi	14
Tablo 2. Çalışmaya katılan bireylerin aksiyel uzunluk, göz içi basınç, kırma kusuru, subfoveal koroidal ve makuler kalınlık, pupil çapı, ön segment hacmi, yaş ve korneal hacim karşılaştırması.....	23

GRAFİKLER

	<u>sayfa</u>
Grafik 1. Göz İçi Basınçların Karşılaştırılması.....	26
Grafik 2. Damlaların Astigmatizma Değerlerine Etkisi.....	27
Grafik 3 . Aksiyel uzunluk - sferik refraksiyon korelasyonu.....	28
Grafik 4. Damlaların ön segment hacmine etkisi.....	29
Grafik 5 . Damlaların ön segment derinliğine etkisi.....	30
Grafik 6 . Damlalara Bağlı Sferik Refraksiyon D(Diyoptri) Değişimi.....	32
Grafik 7. Damlalara Bağlı Pupil Çapı Değişimi.....	33

KISALTMALAR

ark	: Arkadaşları
D	: dioptri
EDI	: Enhanced Depth Imaging
GİB	: Göz İçi Basıncı
min	: minimum
maks	: maksimum
mm	: milimetre
μm	: mikrometre
μL	: mikrolitre
nm	: nanometre
OKT	: Optik Koherens Tomografi
SD	: Standart Deviasyon
SFKK	: Subfoveal Koroid Kalınlığı
RPE	: Retina Pigment Epiteli
m	: Musculus

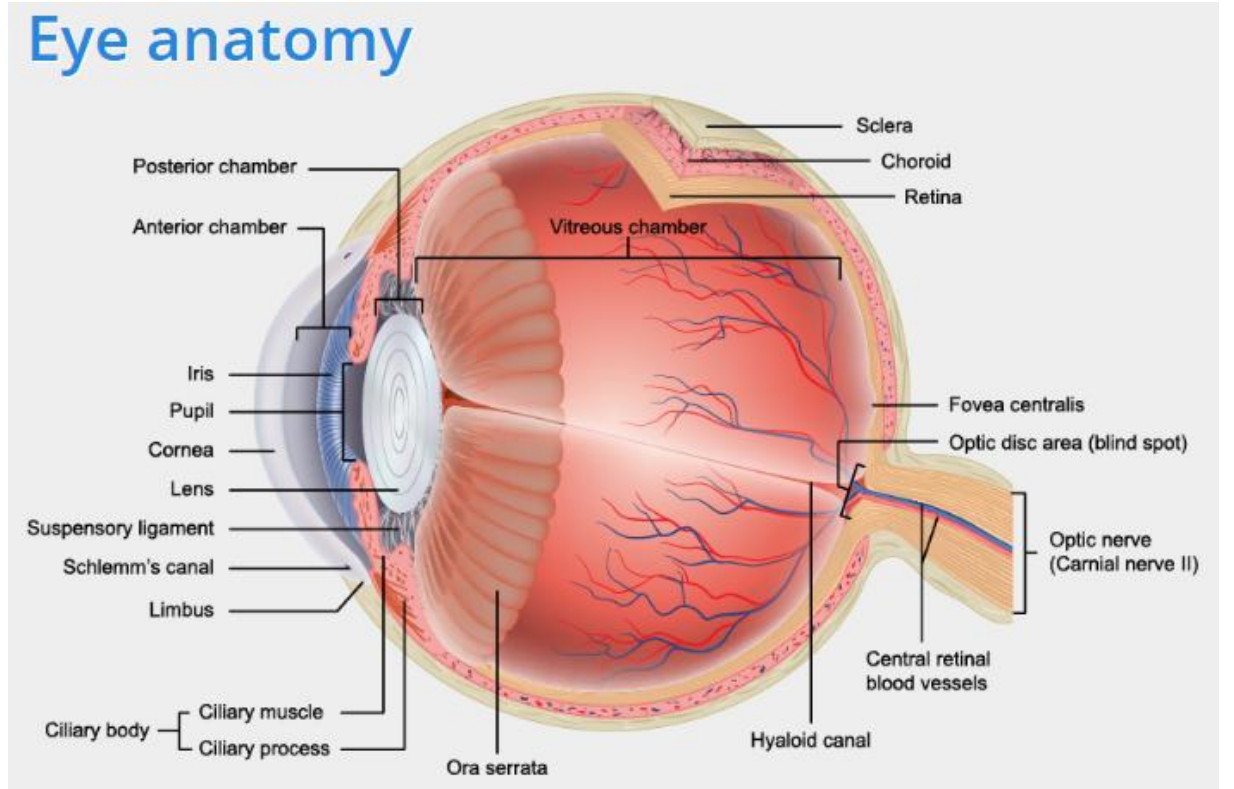
1. GİRİŞ

Göz polikliniklerinin rutini olarak, hastalara, tanısal amaçlı çeşitli ölçümler yapılmaktadır. Yapılan ölçümler sonucunda hastalara tanı konulmakta veya tedavileri güncellenmektedir. Bu ölçümler hasta ve çevresel etkilerle ilgili birçok etmenden etkilenebilmekte ve sonucunda tanı ve tedavi etkilenebilmektedir. Otorefraksiyon, oküler koherens tomografi , korneal topografi , oküler biyometri gibi tetkikler bunlara örnek olarak verilebilir. Bu tetkikler genellikle hastanın bir noktaya odaklanması söylenerek yapılmakta ama hasta uyumunun ne kadar olduğu bilinmemektedir. Ayrıca hastaların bir kısmı, tetkiklerini sikloplejik damlalar kullanılarak yaptırmakta, bir kısmı damlasız olarak ölçümlerini aldırılmaktadır. Damla olmadan yapılan ölçümlerde de hastaların bir kısmının akomodasyon yapması veya yapmaması olasıdır. Bizim bu çalışmadaki amacımız hastaların normal, sikloplejik ve akomodasyon halindeyken yapılan tetkiklerinde farklılık olup olmadığını sorgulamak ayrıca akomodatif ve sikloplejik durumun koroidal kalınlık ,aksiyel uzunluk , ön kamara parametreleri, vizyon , göz içi tansiyon gibi parametrelere olan etkilerini saptamaktır. Bu sayede ölçümlerin standardizasyonuna ve oküler biyofizikle ilgili bilgilere katkı yapmayı ummaktayız.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. GÖZ ANATOMİSİ

Göz kutuplarından basılmış küre yapısındadır. Ortalama ön arka çapı 24 mm dir. 3 bölmeden oluşur: ön kamara ,arka kamara ve vitreus boşuğu.Ön kamara yaklaşık 3 mm derinlikte olup ortalama 200 µL dir. Arka kamara ise yaklaşık 60 µL dir. Ön ve arka kamarayı aköz sıvı doldurur [1].



Şekil 1. Göz anatomisi (<https://www.genes-vision.ch/retinalearn/eye-anatomy>)

Gözün en geniş bölümü yaklaşık gözün üçte ikisini dolduran vitreus kavitesidir (5-6 mL). Toplam erişkin göz hacmi yaklaşık olarak 6,5-7 mL dir. Göz küresi ortak merkezli 3 tabakadan oluşur. Önde şeffaf kornea arkada ise opak beyaz sklera bulunur. En dıştaki korneaskleral tabaka serttir, koruyucudur ve gözün koruyucu gücüne katkıda bulunur. Erişkinde kornea yatay meridyende yaklaşık 12 mm iken dikeyde 11 mm dir. Periferde yaklaşık 1 mm kalınlıkta iken merkezde yaklaşık 0.5 mm dir. Sklera gözün en sert kısımlarından olup en ince yeri kasların yapışma yerinin arkası olup (0,3 mm) arkada yaklaşık 1 mm kalınlığa ulaşır. Globun orta tabakası uvea olup koroid ,siliyer cisim ve iristen oluşur. Globun en içteki tabakası retinadır. Görsel fotoreseptör ve nöral elemanlardan oluşur [1].

2.1.1 Kornea

Hava ortamında yaklaşık 43 diyoptrilik pozitif lens özelliği gösterir ve gözün başlıca refraktif yüzeyini oluşturur. Santral 4 mm lik kısmı neredeyse sferiktir. Periferde simetrik olmayan bir yassılaşıma gösterir ve bu kısım lens kullanımında önemlidir. Histolojik olarak epitel , bowman, stroma ,descement ve endotel tabakalarından oluşur. En üstte bulunan epitel hücreleri non keratinize çok katlı yassı epitel hücreleridir. Hasarlanmaları durumunda limbustan merkeze doğru yaklaşım gösterirler ve buradaki kök hücrelerin hasarlanmaları kronik yüzey epitel defektlerine neden olur. Korneanın %90'lık kısmını kollajen fibrillerinin oluşturduğu stroma ve bowman tabakası oluşturur.

En iç kısımda yer alan endotel hücreleri iyon ve besin transportundan sorumlu olup hasarlanmaları kronik korneal ödemle sonuçlanır [2]

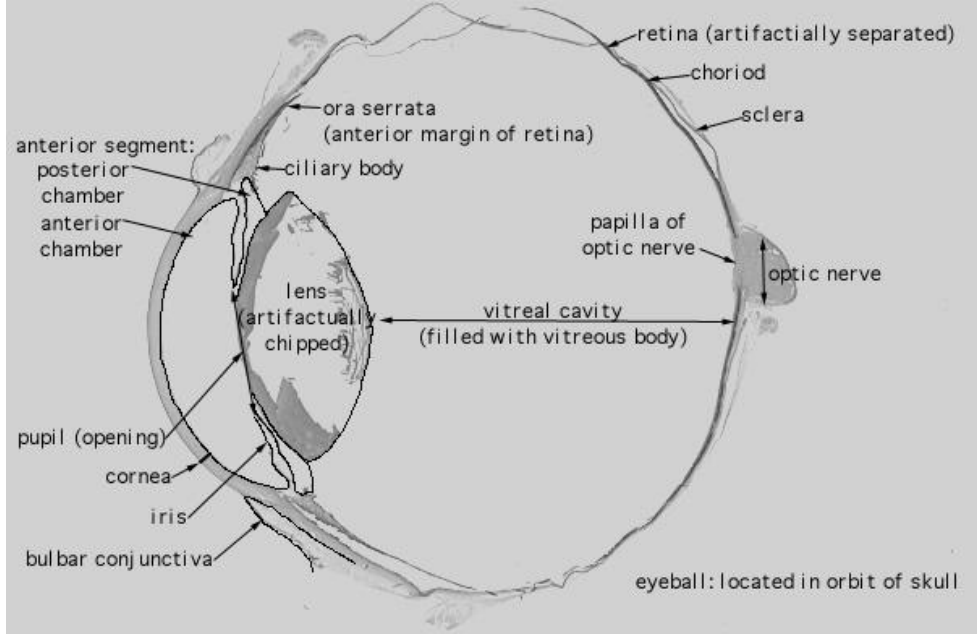
2.1.2 Sklera

Önde kornea arkada optik sinir açıklığı ile beraber glob yüzeyinin beşte dördünü kaplamaktadır. Rektus kaslarının tendonları yüzeysel skleral kollajene yapışır. Tenon kapsülü önden örter ve her ikiside bulber konjonktiva ile kaplanır[2] .

2.1.3 Limbus

Periferik kornea ve ön sklera arasındaki geçiş bölgesidir. Ön kamara açısı ile ilişkisi ve cerrahi sınır olmasından dolayı oldukça önemlidir. Cerrahi limbus kavramsal olarak iki parçaya ayrılır:

1. Seffaf korneayı kaplayan ve bowman katmanından Schwalbe hattına uzanan öndeki mavimsi gri alan,
2. Trabeküler ağı kaplayan ve schwalbe hattından skleral mahmuza yada iris köküne uzanan arkadaki beyaz alan [3].



Şekil 2. Gözün histolojik kesiti[2]

2.1.4 İris

Üveal dokunun en öndeki uzantısıdır. Kan damarları ve bağ dokusundan oluşmasının yanı sıra göze rengini veren melanositleri içerir. Hareketi pupil boyutunu değiştirir. Ön ve arka kamaranın ayırımını sağlar. Pigmentli pigmentsiz hücreler, kollajen fibriller , kan damarları ve hyalüronik asit içeren stroması bulunur. Arka yüzeyi yoğun pigmentli ve kadifemsi düz ve pürüzsüz bir görünümündedir. Siliyer cismin pigmentsiz epiteli ve retinanın nörosensoiyel kısmı ile devam eder. Bu pigmentli arka yüzeyin hemen önünde dilatatör kas uzanır. Sempatik α_1 -adrenerjik uyarıma cevap olarak kasılmaktadır. Kolinerjik parasempatik uyarımında inhibitör rolü olabilir. Uyarımı 5. Sinirin oftalmik dalı ile yol alan sinirlerce sağlanır. Buradaki düz kasların da sirküler dalları sfinkter kası oluşturur. İnervasyonu 3.kranial sinir dalları tarafından sağlanır [2].

2.1.5 Siliyer cisim

Ön ve arka segmentler arası köprü şeklindedir. Tabanını iris oluşturur. Apeksi ora serrtaya yönelmektedir. Lensin akomodasyonu ve aköz sıvının salınımından sorumludur. Pars plana ve plikata olarak iki parçadan oluşur. Vitreus kavitesine en güvenli cerrahi yaklaşım, korneal limbusta 3-4 milimetre uzaklıktaki pars plana bölgesindedir. Pars plikata iise siliyer procesler ve yaklaşık 70 radyal katlantıdan oluşur. Siliyer kasta longitudinal, radyal ve sirküler olarak 3 kas tabakası bulunur. Bu kaslarda lensle beraber görülen yıpranma presbiyopiden sorumludur. [4]

2.1.6 Koroid

Üveal dokunun arka kısmıdır ve retinanın dış kısmını besler. Yaklaşık 0.25 mm kalınlıktadır ve 3 damar tabakasından oluşur; koryokapillaris ,en içteki tabaka ; küçük damarlardan oluşan orta tabaka; ve dıştaki geniş damar tabakası. Arka kutupta en fazla kalınlığa sahip olup (yaklaşık 0.22 mm) öne doğru giderek incelmektedir. (yaklaşık 0.1 mm). Optik sinir çevresinde, arka siliyer arter ve siliyer sinirlerin göze girdiği yerlerde skleraya sıkıca tutunmaktadır Kanlanması hem uzun hem de kısa posterior siliyer arterden ve perfore eden ön siliyer arterden sağlanır. Retinal pigment epiteli ve koroidin koryokapillaris bazal membranı birleşmesiyle PAS+ bazal lamina olan Bruch membranı oluşur. Bruch membranındaki defektler miyoplarda yada psodoksantoma elastikumda spontan olarak gelişebilsede travma yada enflamasyon sonucu da görülebilir [5]. Koroidal damarların düz kasları, iskelet

ve kardiak damarlarda olduğu gibi yoğun sinir lifi pleksusları (perivasküler pleksus) ile otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik bölümlerince inerve edilirler.

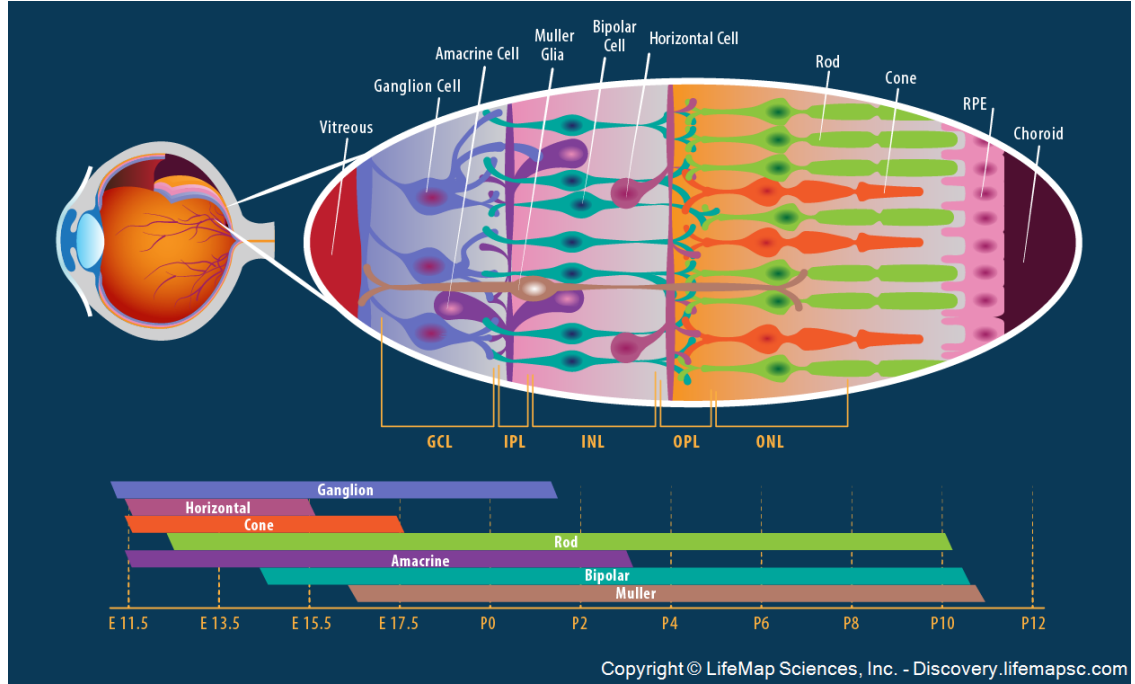
Bu akson terminalleri aynı zamanda stromada da bulunup stromadaki non-vasküler düz kaslar, intrinsik koroidal nöronlar ve muhtemelen diğer hücre tiplerinde de sonlanmaktadır. Oftalmik sinir yoluyla trigeminal gangliyonca duyusal ileti sağlayan afferent sensöriyal lifler de bulunmaktadır. Memelilerde koroidin ana parasempatik inervasyonu pterigopalatin gangliyon kaynaklıdır. Bu lifler baskın olarak kolinerjik olup vazodilatör olan nitrik oksit ve vazoaaktif intestinal peptid açısından zengindir. Koroidin sempatik inervasyonu süperior servikal ganglion tarafından sağlanmaktadır. Bu noradrenerjik nöronlar damarlarda sonlanırlar ve vazokonstruksiyona aracılık ederler[6].

2.1.7 Lens

Arka kamara ve pupillanın hemen arkasında yer alır. Ortalama erişkin gözün 20-60 D ye kadar olan odaklama gücünü oluşturur. Doğumda ekvatoryal çapı 6.5 mm iken yaşla 9-10 mm ye ulaşmaktadır. Akomodasyon sırasında lens kalınlığının artması tamamen nükleer değişikliklerle ilgilidir. Yaşla bu güç kaybedilir. Adölozan dönemde 12-16 D olan akomodatif güç 50 yaşında 2D ye düşer. Silier cismin pars plana ve plikata pigmentsiz epitelinin bazal laminasından köken alan zonüller lif sistemi ile yerinde tutulur [7].

2.1.8 Retina

Nörosensoriyel kısımdır. Temporal arkadlar arasında yer alan ve görmenin önemli kısmından sorumlu olan makula 5-6mm lik bir kısımdır. Merkezinde fovea bulunur. Periferinde ora serrata ile, pars plana ile birleşir. 10 tabakadan oluşur [5].



Sekil 3. Retina histolojik yapısı (<http://discovery.lifemapsc.com/library/images/the-cellular-structure-of-the-retina>)

Retina pigment epiteli , optik diskten öne siliyer cismin pigmentli epiteli ile bileşen ora serrataya kadar uzanan tek katlı hegzogonal hücrelerden oluşur. A vitamini depolanması , dış kan retina bariyerinin devamı , fotoreseptör dış segmentlerini fagositozu, ışığın emilimi ,ısı değişimi ,bazal lamina oluşumu gibi görevleri bulunmaktadır. Aralarında bulunan zonula okludensler ve zonula adherensler yapısal stabilite sağlamaları yanında dış retina kan bariyerinin devamında önemli rol oynarlar. Kalınlığı önemli bölgesel değişiklikler gösterir.

Optik sinirin yanında papüllomaküler demette en kalınken (0.23mm) fovea da (0.10mm) ve ora serratada (0.11mm) en incedir. RPE dışında kalan nöranal ,glial ve vasküler elemanlardan oluşur. Fotoreseptör tabaka ,rod ve kon olarak adlandırılan oldukça özelleşmiş nöroepitelyal hücrelerden oluşur. Her fotoreseptör hücresi bir dış ve bir iç segmentten oluşur. Her fotoreseptör hücresi bipolar hücreler aracılığıyla gangliyon hücreleriyle temas halindedir. Gangliyon hücrelerinin aksonları sinir lifi tabakası oluşturmak üzere retinanın iç yüzey tabakasına paralel hale gelir ve sonra optik sinir aksonlarını oluştururlar. Her optik sinir 1 milyondan fazla optik sinir lifi içerir. Temporal retinadan doğan sinir lifleri , optik sinirin inferior ve superior kutuplarına girmek için makula etrafında yay şeklinde bir yol izlerler. Müller hücreleri external limitan mebrandan içe, internal limitan membrana doğru dikey olarak uzanan glial hücrelerdir. Çekirdekleri iç nükleer tabakada yer alır. Diğer glial elemanlarla beraber retinaya yapısal destek ve beslenme sağlarlar. Yeni çalışmalar bu hücrelerin retinal gelişim ve metabolizmada önemli olduklarını göstermiştir. Retinanın iç kısmı santral retinal arterin dalları ile beslenir. Gözlerin %30 u ve insanların %50 sinde siliyer dolaşımdan ayrılan bir siliyoretinal arter, iç retinanın bir kısmını besler. Bu siliyoretinal arter mevcut olduğunda retinanın herhangi bir yerini besleyebildiği gibi yaklaşık %15 insanda maküler dolaşıma katkıda bulunur. Retinal kan damarları serebral kan akımına benzer ve iç kan-retina bariyerinin devamını sağlarlar [5]. Nörosensöriyel retina çeşitli tabakalara ayrılır; *Dış limitan membran* komşu fotoreseptörlerin ve Müller hücrelerinin bağlantı yerleri ile oluşur. Fibröz ve protoplazmik astrositler ve mikroglialar gibi diğer glial elemanlarla beraberdir ve bundan dolayı gerçek bir membran değildir. Periferik retinada ora serrata pigment epiteli ile birleşir. Oldukça gözenekli bir yapıya sahiptir.

Dış Pleksiform tabaka fotoreseptör sinaptik hücreleriyle horizontal ve bipolar hücreler arasındaki bağlantılardan oluşur. Maküler bölgede daha kalındır ve daha fazla lif içerir çünkü rodların ve konların aksonları foveadan ayrılırken daha uzun ve oblik olurlar. Bu bölgedeki pleksiform tabaka henle lif tabakası olarak bilinir. *İç nükleer tabaka* bipolar , müller, horizontal ve amakrin hücrelerin çekirdeklerini içerir. *İç plexiform tabaka* bipolar ve amakrin hücrelerin aksonları ve gangliyon hücrelerin dentritleri ve sinapsları ile oluşur. *Gangliyon hücre tabakası* retinanın iç yüzünde uzanan gangliyon hücre gövdelerinden oluşur. *Sinir lifi tabakası* gangliyon hücrelerinin aksonlarından oluşur. *İnternal limitan membranda* gerçek bir membran değildir. Müller hücrelerinin ayakları plakları ve bazal lamina bağlantıları ile oluşur [8].

2.1.9 Ora serrata

Retina ve pars plana arasındaki sınırdır. Bu bölgede gözün çapı 20 mm , çevresi 63 mm dir ; ekvatorunda çap 24 mm , çevre ise 75 mm dir.

2.1.10 Vitreus

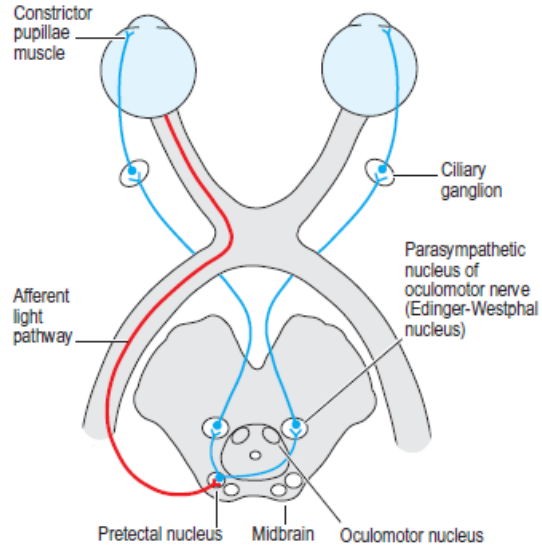
Glob hacminin beşte dördünü kapsar. Lens ,siliyer cisim ve retina tarafından kullanılan metabolitler için bir yol oluşturur. Hacmi 7 mililitreye yakındır. Jele benzer yapısına rağmen %99'u sudur. Vizkozitesi ise suyun 2 katıdır. Retina periferine ora serratanın 2 mm önünden yaklaşık 4 mm arkasına doğru uzanan vitreus tabanı ile yapış

2.2. PUPİLLA REFLEKSLERİ VE SİKLOPLEJİ

2.2.1 Işık Refleksi

Bir veya her iki gözün aydınlatılmasına bağlı olarak pupillaların eş zamalı olarak ve eşit miktarda daralmasından oluşur. 4 nöron tarafından çalıştırılan reflekstir;

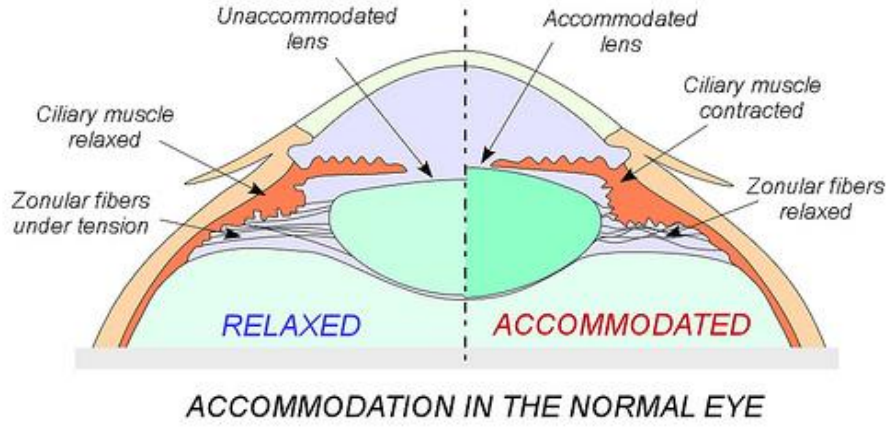
1. Birinci nöron her bir retinadan ayrılıp orta beyin süperior kollikulus seviyesindeki pretektal nukleuslara ulaşır.
2. İkinci nöron internunsiyal pretektaktal nukleusu edinger westphal nukleusuna birleştirir. Harabiyetinde ışık yakın disosiasyonu oluşur (nörosfilis ve pinealomalar).
3. Üçüncü nöron (pre-gangliyonik motor) edinger westphal nukleusunu siliyer gangliyonla birleştirir.
4. Dördüncü nöronlar siliyer gangliyonu terkederek kısa siliyer sinirlerle taşınır ve m. sfinkter pupillayı inerve eder. Siliyer gangliyon diğer sinir lifleri içinde ortak bir kablo görevi görmekte fakat burda sadece parasempatik lifler sinaps yapmaktadır[10].



Sekil 4. Direk-İndirek Işık Refleksi [11]

2.2.2 Yakın Refleksi ve Akomodasyon

Akomodasyon mekanizmasını ilk kez Helmholtz tanımlamıştır [12]. Refleksden çok dikkat, uzaktan yakına kaydırıldığında oluşan bir sinkinezidir. Akomodasyon, konverjans ve miyozisten ibarettir. Görme derecesi veya varlığından etkilenmez. Işık ve yakın refleksinin final yolları aynı olmakla birlikte yakın refleksin merkezi tam olarak tanımlanamamıştır. Olası olarak frontal ve oksipital lobların etkin olduğu düşünülmektedir [10].



Şekil 5. Akomodasyon (<https://adithyakiran.files.wordpress.com/2013/01/accomo.jpg>)

Akomodasyon için siliyer kasın kontraksiyonu ve bunu izleyen lens bombeliğinde artış ve optik gücünde buna bağlı artış gerekmektedir. Akomodasyon sonucu lens 20 diyoptriye varan kalınlaşma gösterir. Akomodatif cevabın oluşması parasempatik sistemin kontrolündedir. 3. Kranial sinir aracılığıyla siliyer kasa ulaşan asetilkolin, muskarinik reseptörler aracılığıyla kasın kasılması ve zonüllerin gevşemesiyle lensde kalınlaşma cevabı yani akomodasyonu oluşturur. Akomodasyon gerekliliği durumunda 1 saniye içinde parasempatik sistem aktive olarak 20 diyoptriye varan akomodasyonu gerçekleştirirken uzak bir odak hedeflenirken sağlanan uzak görüntü netleşmesi ve sempatik aktivasyon bu sisteme göre çok daha yavaştır. Yapılan son çalışmalarda akomodasyon sonrası lensin eski haline dönmesinde sempatik sistem aktivasyonunun etkisinin minimal olduğunu göstermiştir [13]. Yapılan hayvan çalışmalarında edinger- westphal pregangliyonik hücrelerin elektrik stimülasyonu, akomodasyon oluşması ile sonuçlanmıştır [14, 15]. Akomodasyon miktarı Kruger tarafından tasarlanan ve devamlı kayıt alınan bir sistemle ölçülmüştür [16].

Bu sistem sayesinde akomodatif cevap ve akomodasyon oluşması arasındaki süre ölçülmüş ve sonuç 75 milisaniye çıkmıştır. Bu süre tam konverjansın oluşması için geçen süre olup gözdeki diğer değişiklikler daha önce ortaya çıkmaktadır. Yine akomodasyonun oluşmasını tetikleyen yolağın supraokulomotor alan olarak adlandırılan ve retiküler formasyonla bağlantılı bir alan olduğu gösterilmiştir [17, 18]. Akomodasyon ve konverjans miktarı bakılan nesnenin uzaklığına göre değişmektedir. Bu durum aslında uzaysal algılama ve değerlendirme sürecinin olayı başlatan asıl etken olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan aslında akomodasyon süreci oldukça farklı merkezlerin çalıştığı bir süreçtir. Uzaklığa göre değişen bir stimulus söz konusudur. Bu ayardaki bozukluk şaşılıkla sonuçlanabilir. Yani uzaklık miktarı ve yapılan akomodasyon, konverjans miktarı orantılı şekilde gerçekleşir ve bu oranda bozukluklar farklı görme bozukluklarına neden olur [19].

<i>Test Distance</i>	<i>Stimulus to Accommodation</i>
6 m	0.17D
4 m	0.25D
100 cm	1.00D
50 cm	2.00D
40 cm	2.50D
33.3 cm	3.00D
25 cm	4.00D
20 cm	5.00D
16.7 cm	6.00D
14.3 cm	7.00D
12.5 cm	8.00D
11.1 cm	9.00D
10 cm	10.00D

Tablo 1. Uzaklık akomodasyon ilişkisi [19]

2.2.3. Siklopleji

Siliyer kasın paralize olması durumu olarak tanımlanabilir. En sık ilaçlara bağlı olarak görölse de toksik, travmatik durumlar sonrası sinir hasarı veya differi, sfilis gibi farklı hastalıkların siliyer kası etkilemesi sonucu da görülebilir.

Sempatometikler pupilde dilatasyon yapsa da siklopleji oluşturmazlar. Siklopleji ilk olarak William Wells tarafından bellodona içeren bitki suyunun göze damlatılması sonucu 'gözün yakındaki objeye uyum yapabilme yeteneğinin kaybı' olarak tanımlanmıştır. Lussana (italya) ilk kez sistematik olarak alınan ilaçların siklopleji ve akomodasyon etkilerinden bahsetmiştir. Daha sonraları Zehender (1856) Donders (1864) ve Fedderson (1884) bu konu hakkında farklı çalışmalara imza atmıştır.

Hematropin sikloplejisi ilk kez Risley ,Oliver ve Shaffer tarafından çalışılmış(1881), scopolamine ise Martelli(1893) ve Vierling(1894)in çalışmalarında yer almıştır.

Siklopleji oluşturmak amacıyla birçok farklı farmakolojik ajan kullanılmaktadır. En güçlü sikloplejik atropindir. Kornea aracılığıyla ön segmenete geçmekte ve siliyer kasları paralize ederek tam bir siklopleji ve mydriyazis sağlamaktadır [20]. İki haftayı bulan siklopleji ve mydriyazis sağlamaktadır. Oksifenenyum siklopleji etkisi 12 günü, mydriyazis etkisi 4 günü bulan güçlü bir mydriyatiktir. Skopolamin 5 günlük etkiye sahipken hematropin çocuklarda tam bir siklopleji sağlamadığından bu amaçla kullanılmamaktadır. Tropikamid kısa etki süresi (6 saat) ve hızlı başlangıçlı olması sebebiyle en sık kullanılan sikloplejiktendir. Siklopentolat özellikle çocuklarda refraksiyon kusurlarının ölçümünde istenen sikloplejiyi sağlamada güvenilirliği açısından en çok kullanılan sikloplejiktir. Etkisi 30 dakikada başlamakta ve 24 saate kadar devam etmektedir [21].

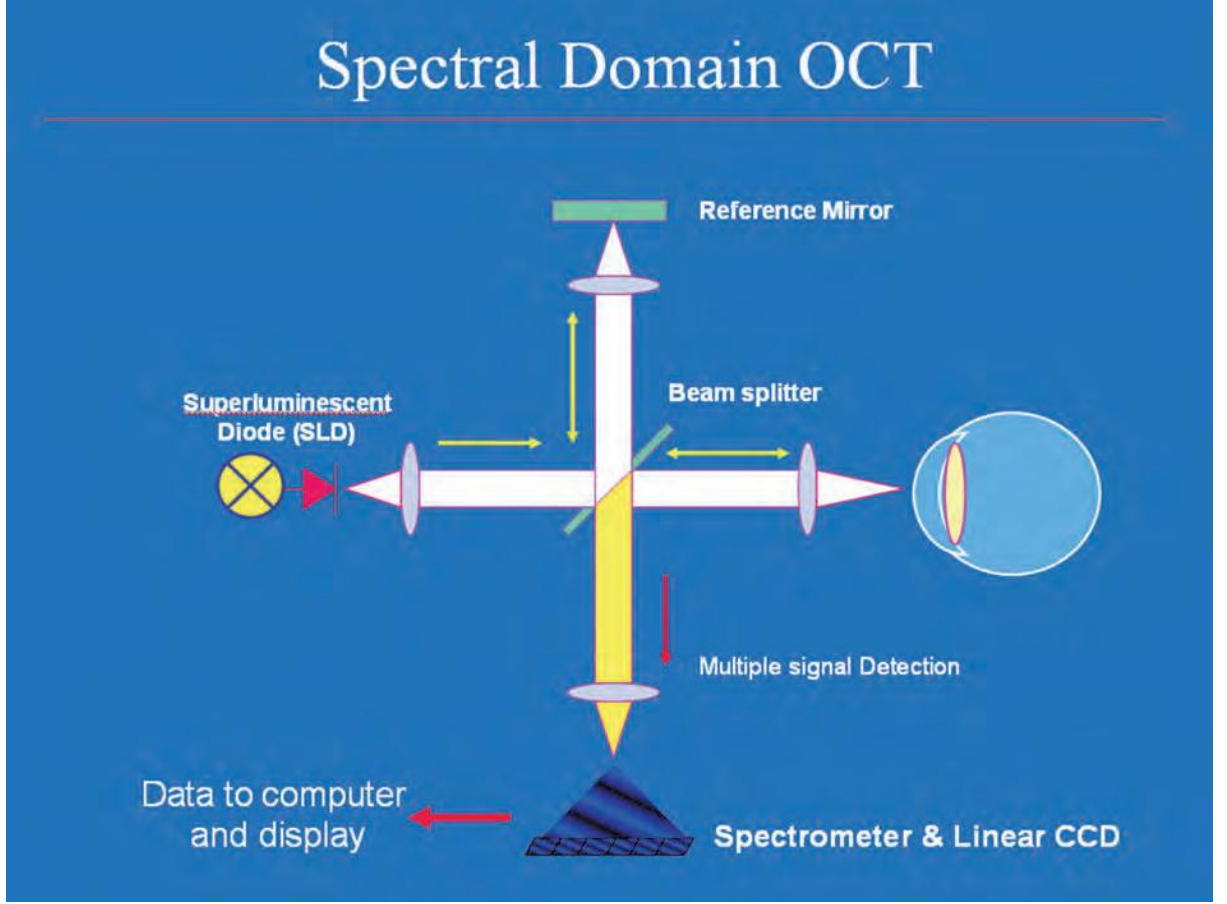
2.3 Göz Hastalıkları Tanı ve Takipte Kullanılan Yöntemler

2.3.1 Optik Kohorens Tomografi

Optik koherens tomografi (OKT) doku katmanlarını yüksek çözünürlükte kesitler olarak görüntüleyen bir görüntüleme yöntemidir [22]. OKT tekniği ilk olarak Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde Dr. Huang ve ekibi tarafından geliştirilmiş ve 1991 yılında yayınlanmıştır [23]. Oftalmolojide ilk kullanımı ise Boston Tufts Üniversitesi New England göz merkezinde cihazın bir biomikroskop üzerine monte edilmesi ile yapılan prototip OKT'nin retina ve glokomda uygulanmasıyla gerçekleşmiştir [24]. Bu çalışmalarda kullanılan teknik, Carl Zeiss firmasının Humphrey bölümü tarafından 1996 yılında ilk ticari OKT (OKT-I) olarak üretilmiştir. Dokulara gönderilen ve farklı doku katmanlarından geri yansıyan ~800 nm dalga boyundaki infrared ışığın gecikme zamanını ve şiddetini ölçerek, dokuları B mod ultrasonografiye benzer şekilde, kesit olarak görüntüler. 2006 yılında ilk yüksek hızlı, yüksek çözünürlüklü OKT olan Fourier domain OKT (Spektral domain OKT) piyasaya sürülmüştür. Bu cihazda gözden ve referans aynasından gelen ışık fotodedektör yerine spektrometre tarafından işlenir. Spektrometre, aktarma ızgarası ve hava boşluklu odaklanan lensten oluşur. Spektral domain OKT, saniyede 30 kare görüntü oluşturması nedeniyle prensip olarak televizyon ya da videoya benzer. Aynı şekilde göz 30 ardışık kareyi devamlı bir hareket gibi algılar. Spektral domain OKT ile çok yüksek hız ve çözünürlükteki 2 boyutlu görüntüler saniyenin 1/29'u sürede elde edilir. Saniyede 400 A tarama görüntü sağlayan Time domain OKT'ye göre Spektral domain OKT 14.600-29.200 A tarama görüntü alabilir.

Spektral OKT, 0.17 saniyede 4000 aksiyel tarama yapar. Görüntü çözünürlüğü 5-6 µm ye kadar çıkabilir. Hareket artefaktları minimumdur [25].

Spectral Domain OCT



Şekil 6. OKT çalışma prensibi [26]

Günümüzde kullanımı yaygınlaşan spektral OKT lerle yüksek rezolüsyonlu retinal görüntüler elde edilebilmesine rağmen arka koroid ve skleranın görüntülenmesinde zorluklar yaşanmaktadır. Yaklaşık 800 nm dalga boylu ışık kaynağı kullanan bu sistemlerde gönderilen sinyaller fotoreseptör ve retina pigment epitel tabakalarında dağılmakta ve koroidten elde edilen sinyallerin azalmasına sebep olmaktadır. Bu sorun Nidek firmasının (Gamagori, Japonya) araştırma amaçlı geliştirdiği 1060 nm dalga boylu ışık kaynağına sahip OKT ile aşılabilmektedir. Daha uzun dalga boyu sayesinde derin oküler dokulara daha fazla penetrasyon sağlanmakta ve koroidoskleral arayüzün görüntülenmesi sağlanabilmektedir [27].

Spaide ve ark. (2008) "Spectralis" OKT® (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) cihazı ile 'geliştirilmiş derinlik görüntüleme' (enhanced depth imaging, EDI) adını verdikleri yeni bir koroidal görüntüleme yöntemi tanımladılar. Cihaz başlığı göze yaklaştırılarak normalde ekrana yansımaya ters görüntünün ekrana yansımaya sağlanmaktadır. Bu şekilde derin koroid kısımları sıfır gecikme hattına yaklaşmakta ve bu sayede ters görüntü normal düz görüntüye göre koroid yapıları için daha fazla bilgi sağlamaktadır. Aynı zamanda Spectralis cihazının da sahip olduğu göz takip sistemi kullanılıp ve aynı bölgeden çok sayıda tarama yapılarak sinyal-gürültü oranı iyileştirilecek ve daha detaylı koroid görüntüsü elde edilecektir. EDI yöntemi ile yapılan manuel koroid kalınlık ölçümlerinin güvenilirlik ve tekrarlanabilirliğinin değerlendirildiği çalışmalarda farklı kişilerin ve farklı zamanlarda yapılan ölçümler değerlendirildiğinde yüksek korelasyon tespit edilmiştir. (Rahman ve ark 2011, Ikuno ve ark 2011)

2.3.2 Korneal Topografi

Refraktif cerrahiler öncesi, sonrası ve korneanın hastalıklarının saptanmasında göz polikliniklerinde korneal topografi cihazları çok sık kullanılan görüntüleme cihazlarıdır. Genel olarak topografi cihazları ; Placido diski kullananlar (EyeSys, Tomey TMS 1 ve 2, TechnoMed), yükseklik sistemine dayalı çalışan ve tarayıcı slit kullanan (Orbican), yükseklik sistemine dayalı çalışan ve Scheimpflug görüntüsü sistemi kullananlar (Pentacam, Galilei) olarak 3 çeşit sistem kullanılır. Pentacam ilk kez kullanıma Amerikada 2004 yılında girmiştir [28]. Son yıllarda korneanın değerlendirilmesinde göz polikliniklerinde sıklıkla kullanılmaktadır.

Korneanın hem ön yüzünü hem arka yüzünün topografik görüntülenmesini scheimpflug imajlar kullanarak sağlamaktadır. Bu sayede hem lensin hem korneanın

anatomisini ayrıntılı olarak incelemek mümkün olmaktadır. Scheimpflug kameralarda objektif ve imaj düzlemi paralel değildir, objektif belli bir açı ile eğik durur. Bu durumda imaj düzlemine paralel olmayan düz yapılar tümüyle odak düzlemi içerisinde yer alarak net bir şekilde görüntülenebilir. Pentacam cihazı bu prensibi kullanarak korneanın, irisin ve lensin net olarak slit (yarık) görüntülerini alır [29].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde 2017 yılında çalışmakta olan 33 gönüllünün, onamları alınarak çalışma başlatıldı. Gönüllülerin 15'i erkek 18'i kadın gönüllüden oluşmaktaydı. Çalışmaya gönüllerinin sadece sağ gözleri dahil edildi. Çalışma Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yapılmış ve etik kurul tarafından onaylanmıştır.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri;

- 1-20-40 yaş aralığında olma
- 2-Refraksiyon muayenesi ile görme keskinliklerinin 10/10'a çıkması
- 3- Oftalmolojik muayenesinde ön ve arka segment muayene bulgularının doğal olması
- 4- Glokom ve üveit tanısı almaması
- 5- Sistemik hastalığı olmaması
- 6-Refraksiyon kusurunun +/- 4.00 diyoptri sınırı içinde olması

Çalışmaya dahil edilen gönüllülerin ölçümleri öğleden sonra, tokluk durumunda yapıldı. Gönüllülerin ölçümleri; damlasız ölçümlerin ardından pilokarpin (pilosed %2) damlası uygulanması ve 30 dk sonra ölçümler tekrar edilecek şekilde yapıldı. Gönüllülere 1 hafta arınma süresinden sonra ölçümler sikloplejin (%1 siklopentolat HCL) damla uygulaması sonrası 45. dk olacak şekilde tekrar yapıldı.

Bu ölçümlerde gönüllülere sırasıyla;

1. Refraksiyon ve pnömatik göz içi basınç ölçümü(mmHg) için ; NİDEK TONOREF™ II, NIDEK CO., LTD , Japonya
2. Snellen eşeli ile düzeltilmemiş ve düzeltilmiş vizyon bakılması
3. Makuler ,optik disk ve EDI optik kohorens tomografi çekimi ; Spectralis®, Heidelberg engineering, Heidelberg, Almanya
4. Korneal topografi çekimi ; Pentacam® ,OCULUS , Almanya
5. Aksiyal uzunluk ölçümü ; NİDEK Optical Biometer AL-Scan ,NIDEK CO., LTD Japonya
6. Ön segment fotoğraflanması (The DC-4 imaging system, Topcon Corporation, Japonya) işlemleri uygulandı.

Bu ölçümler uzman teknisyen tarafından gerekli prosedürlere uyarak ve çekim kalitesi uygun standartlarda olacak şekilde yapıldı. Hastaların göz renkleri Topcon The DC-4 imaging system tarafından görüntülenerek mavi, yeşil, ela ve kahverengi olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Koroidal görüntüleme optik koherens tomografi cihazı (Spectralis®, Heidelberg engineering, Heidelberg, Almanya) ile EDI modunda foveadan geçen tek çizgi tarama şeklinde yapıldı. Tarama esnasında aynı kesitten tekrarlayan görüntü alma sayısı 100'e ayarlandı ve göz takip programı sayesinde taramalar aynı kesitten gerçekleştirildi. Koroid kalınlığı subfoveal bölgeden hiperreflektif retina pigment epitelinin dış kenarı ile sklera iç kenarı arası mesafe olacak şekilde cihazın programı (Heidelberg eye explorer 1.7.0.0) kullanılıp manuel olarak ölçüldü.

Elde edilen veriler kodlanarak bilgisayar programına aktarıldı. İstatistiksel değerlendirme için SPSS (Statistical Package for Social Science, Worldwide Headquarters SPSS Inc.) 21.0 Windows paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı bulgular, ortalama \pm standart sapma şeklinde gösterildi. Tanımlayıcı bulgular, ortalama \pm standart sapma şeklinde gösterildi. Gruplar arasında çoklu karşılaştırmalar için tek yönlü ANOVA, ikili karşılaştırmalar için Independent-Samples-t testi kullanıldı. Korelasyon analizi için Pearson korelasyon testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan 33 gönüllünün 15'i erkek (%45,5) 18' i kadın (%54,5) idi. Yaş ortalaması $32,94 \pm 5,2$ (21-40) idi. Toplam 33 gözün 8 tanesi mavi (%24,2), 1 tanesi yeşil (%3), 4 tanesi elaf (%12,1) ve 20 tanesi kahverengi (%60,6) iris rengine sahipti. Ortalama aksiyel uzunluk $23.26 \pm 0,8$ mm. (22,14- 25,50 mm.) ortalama sferik kırma kusuru -0.49 ± 0.87 D (-2.00 - +1.25 D) idi.

N=33	Genel ortalama	Erkek (N=15)	Kadın (N=18)	p
Yas (yıl)	$32,36 \pm 6,24$	$31,40 \pm 5,15$	$34,28 \pm 5,10$	P>0,05
Aksiyel uzunluk(mm)	$23,26 \pm 0,83$ mm	$23,62 \pm 0,97$ mm	$22,95 \pm 0,56$ mm	P>0,05
Göz içi basınç(mmHg)	$15,39 \pm 2,94$ mmHg	$14,80 \pm 2,80$ mmHg	$15,88 \pm 3,04$ mmHg	P>0,05
Sferik kırma kusuru(D)	$-0,49 \pm 0,87$ D	$-0,35 \pm 1,43$ D	$-0,48 \pm 0,90$ D	P>0,05
Silindirik kırma kusuru(D)	$-0,66 \pm 0,62$ D	$-0,83 \pm 0,82$ D	$-0,52 \pm 0,36$ D	P>0,05
Subfoveal koroidal kalınlık(μ m)	$319,36 \pm 90,08$ μ m	$302,60 \pm 89,19$ μ m	$333,33 \pm 90,94$ μ m	P>0,05
Makuler	$264,06 \pm 19,78$	$266,80 \pm 17,83$ μ m	$261,77 \pm 21,51$ μ m	P>0,05

kalınlık(μm)	μm			
Ön segment hacmi	159,57 \pm 34,99	178,33 \pm 34,26	143,94 \pm 27,72	P<0,05
Ön segment derinliği(mm)	2,85 \pm 0.32 mm	2,99 \pm 0,33mm	2,74 \pm 0.27mm	P>0,05
Total korneal hacim	59,69 \pm 2.94 mL	59,14 \pm 3,44 mL	60,16 \pm 2,46mL	P>0,05
Pupil çapı (mm)	3.08 \pm 0,68 mm	3,21 \pm 0,77mm	2,98 \pm 0.60mm	p>0,05

Tablo 2. Çalışmaya katılan bireylerin aksiyel uzunluk, göz içi basınç, kırma kusuru, subfoveal koroidal ve maküler kalınlık, pupil çapı, ön segment hacmi, yaş ve korneal hacim karşılaştırması

Gönüllülerin damlasız subfoveal koroidal kalınlık ortalaması 319 $\mu\text{m} \pm 90,08 \mu\text{m}$ iken cinsiyetlere göre ayrı değerlendirildiğinde kadınlarda ortalama 333,33 \pm 90,94 μm erkeklerde ortalama 302,60 \pm 89,19 μm olarak bulundu. Bu iki grup arasında subfoveal koroidal kalınlık farkı istatistik olarak anlamlı bulunmadı (p=0,35).

Subfoveal koroidal kalınlık ve sferik kırma kusuru arasında korelasyon bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı (p=0,48).

Maküler kalınlık ve subfoveal koroidal kalınlık arasında yapılan korelasyon analizinde anlamlı bir korelasyon saptanmadı (p=0,129).

Aksiyel uzunluk ve subfoveal koroidal kalınlık arasında yapılan korelasyon analizinde anlamlı bir korelasyon saptanmadı (p=0,60).

Pilosed ,sikloplejin ve damla damlatılmadan yapılan subfoveal koroidal kalınlık ölçümlerinde üç ölçüm arasında anlamlı fark saptandı (p<0,001). Bu farkın nereden kaynaklandığını saptamak için yapılan ikili analizde pilosedli ve damlasız ölçümlerle

($p=0,001$) pilosedli ve sikloplejinli ölçümlerde ($p=0,001$) anlamlı fark olduğu ama sikloplejinli ve damlasız ölçümlerin arasında ($p=0,21$) anlamlı fark olmadığı saptandı. Sonuçta farkın pilosedden kaynaklandığı saptandı.

Yaş ve subfoveal koroidal kalınlık arasında yapılan korelasyon testlerinde de anlamlı fark saptanmadı ($p=0,11$).

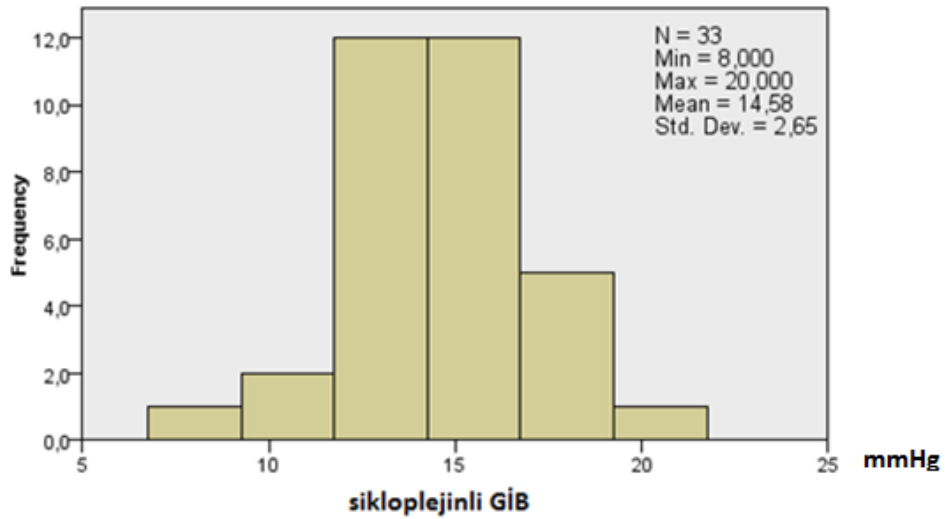
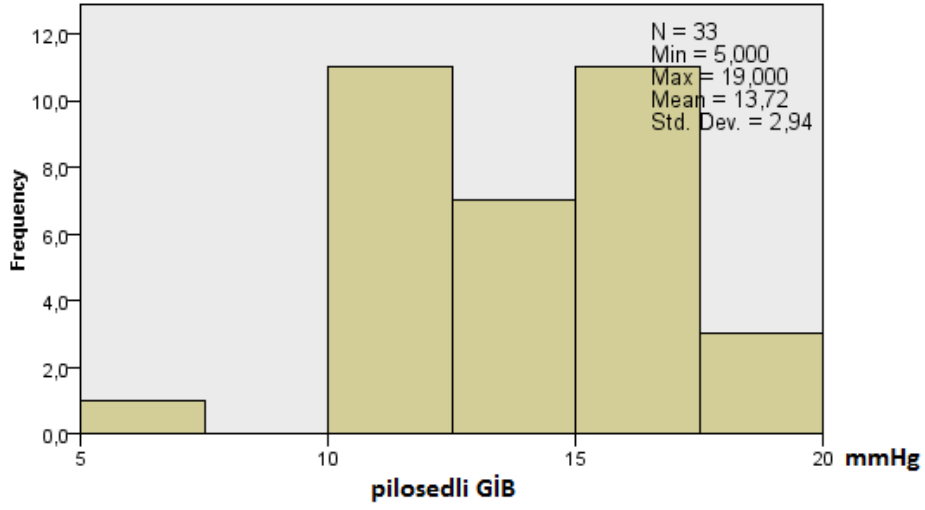
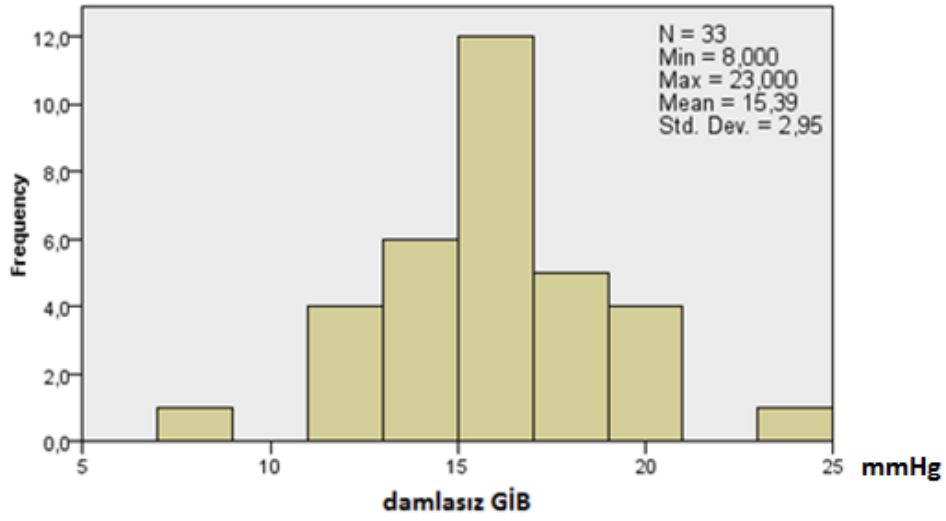
Göz rengi ve subfoveal koroidal kalınlık arasında yapılan korelasyon testinde anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,36$).

Göz içi basınç ve koroidal kalınlık arasında yapılan korelasyon analizinde de anlamlı bir farka rastlanmadı ($p=0,21$).

Santral korneal kalınlık ve subfoveal koroidal kalınlık arasında da anlamlı bir korelasyon saptanmadı. ($p=0,91$).

Damlasız subfoveal koroidal kalınlık ve ön segment hacmi arasında da anlamlı korelasyon saptanmadı ($p=0,62$).

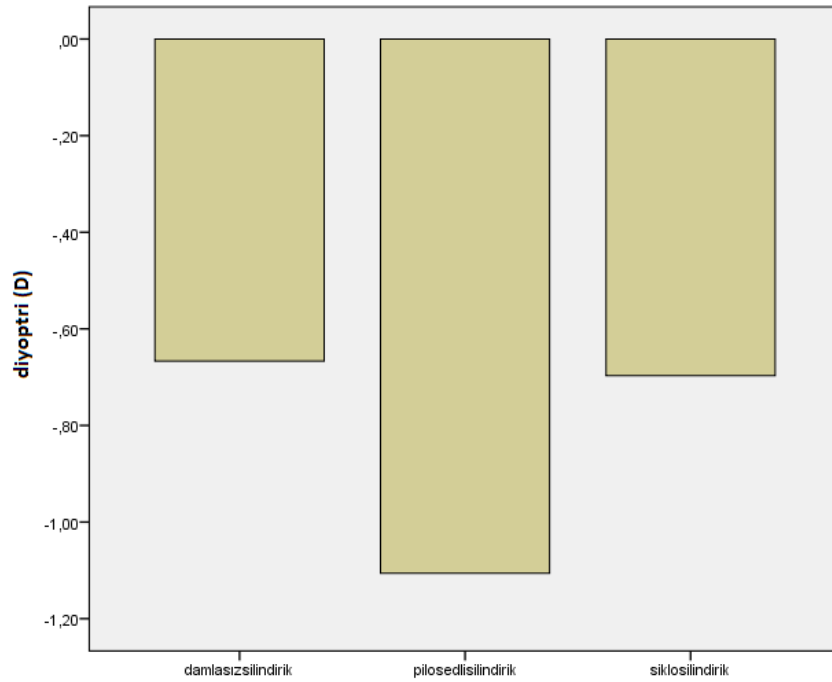
Göz içi basınçları karşılaştırıldığında damlasız ortalama göz içi basınç $15,39\pm 2,94$ mmHg , pilosedli göz içi basınç $13,72\pm 2,93$ mmHg, sikloplejinli göz içi basınç $14,57\pm 2,64$ mmHg olarak ölçüldü. Sikloplejin ,pilosed damlatılan ve damlasız yapılan göz içi basınç ölçümlerinde aralarında anlamlı fark olduğu saptandı ($p=0,04$). Yapılan ikili analizlerde sikloplejin-pilosed ($p=0,17$) ve sikloplejin-damlasız gruplarda ($p=0,85$) anlamlı fark olmadığı, farkın pilosedli ve damlasız ölçümlerden kaynaklandığı ($p=0,002$) tespit edildi.



Grafik 1. Göz İçi Basınçların Karşılaştırılması

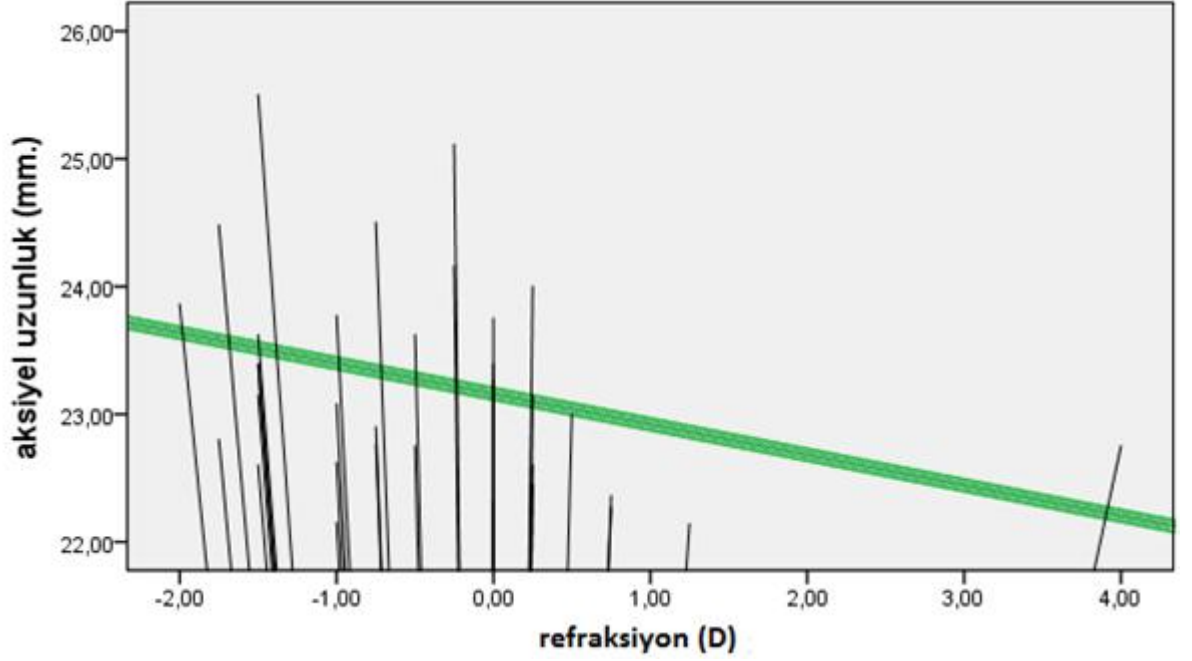
Yapılan damlasız ölçümlerde damlasız silindirik refraksiyon değeri ortalaması $-0,66 \pm 0,62$ mmHg, pilosedli refraksiyon değeri ortalaması $-1,10 \pm 1,15$ sikloplejinli ölçüm ortalaması $-0,69 \pm 0,63$ olarak saptandı.

Bu üç grup arasında yapılan silindirik refraksiyon (astigmatizma) değerleri arasında yapılan karşılaştırmada anlamlı fark olduğu saptandı ($p=0,047$). Yapılan ikili analizde farkın pilosedden kaynaklandığı bulundu. Yapılan analizde üç ölçüm arasında anlamlı bir aks değişikliğine saptanmadı ($p=0,12$)



Grafik 2. Damlaların Astigmatizma Değerlerine Etkisi

Yapılan korelasyon analizinde aksiyel uzunluk ile refraksiyon değerleri arasında anlamlı olarak ($p=0,021$) düşük derecede negatif korelasyon olarak bulundu.



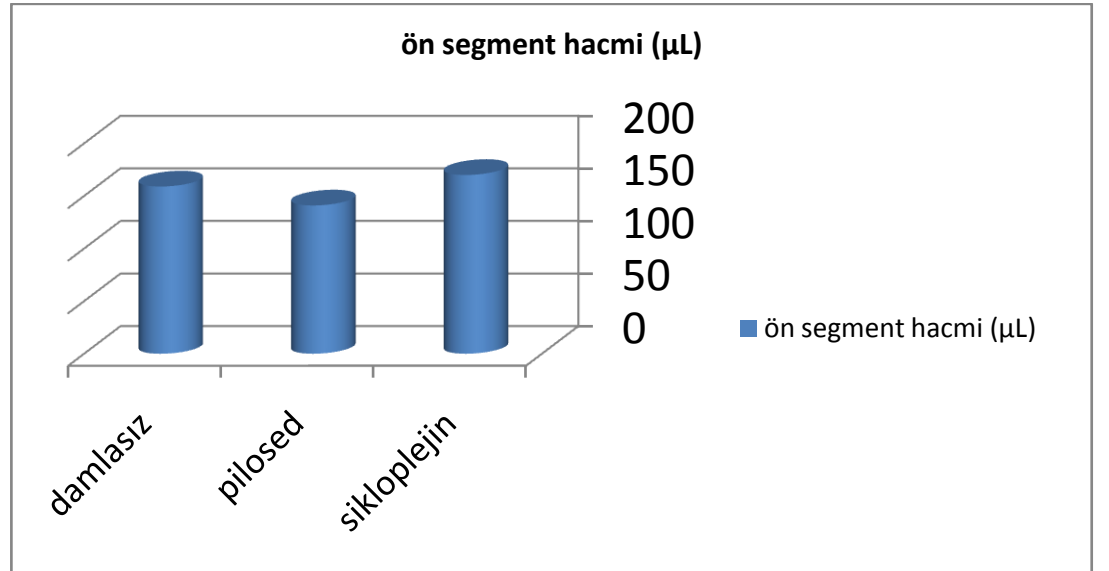
Grafik 3 . Aksiyel uzunluk - sferik refraksiyon korelasyonu

Damlasız yapılan aksiyel uzunluk ortalaması $23,26\pm0,83$ mm. , pilosedli ölçümlerin ortalaması $23,29\pm0,84$ mm., sikloplejinli ölçümlerin ortalaması $23,27\pm0,84$ mm olarak bulundu. Yapılan analizde değerler arasında anlamlı fark saptandı($p=0,003$). Farkın kaynağını saptamak için yapılan ikili analizler sonucunda damlasız-sikloplejinli ($p=1,00$), sikloplejinli-pilosedli ($p=0,12$) ölçümler arasında anlamlı fark saptanmazken pilosedli-damlasız ölçümler arasında anlamlı fark olduğu görüldü ($p=0,029$).

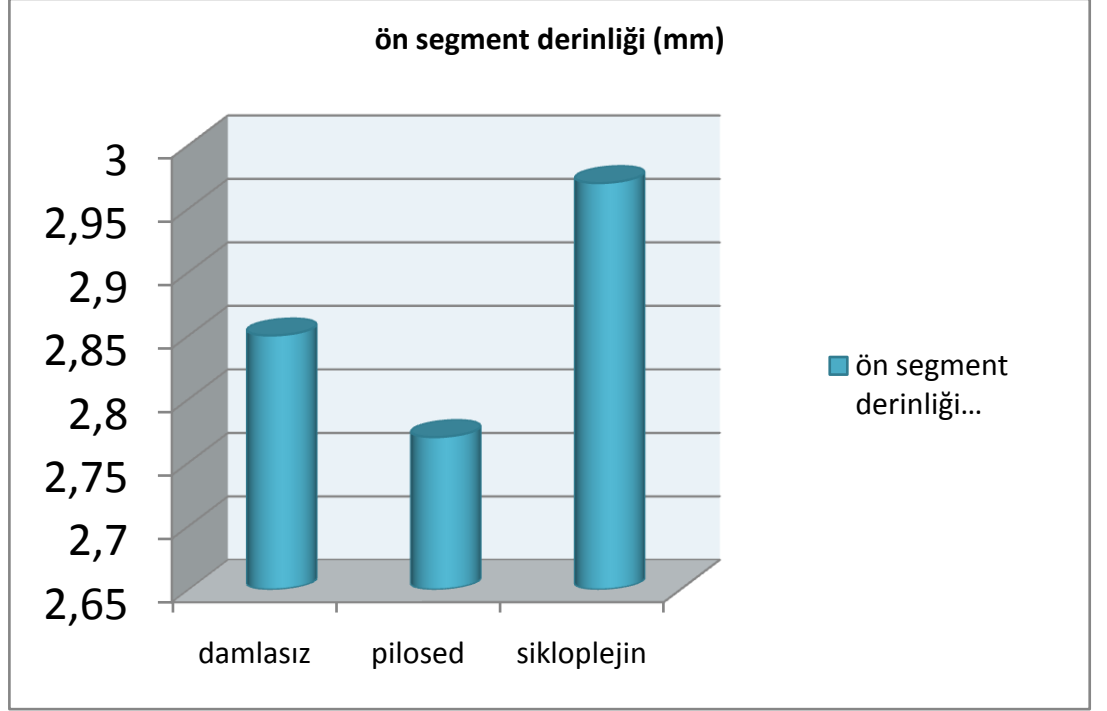
Yapılan keratometrik ölçümlerin sonuçları karşılaştırılınca damlalarla ve damlasız ölçümler arası anlamlı bir fark saptanmadı(k1 p=0,475, k2 p=0,989, kmax p=0,953).

Santral korneal kalınlığa damlalarla ve damlasız yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasında anlamlı bir fark saptanmadı(p=0,093).

Ön segment derinliğinin damlasız yapılan ölçümlerin ortalaması $2,85 \pm 0,32$, pilosedli ölçümde $2,77 \pm 0,37$, sikloplejinli ölçümlerde ise $2,97 \pm 0,29$ olarak bulunmuştur. Yapılan analizde üç ölçüm arasında anlamlı fark saptanmış (p<0,001) yapılan ikili analizlerde de yine anlamlı fark saptanmıştır (p<0,001). Ön segment derinliğinde üç ölçüm arası anlamlı fark saptanmış (p<0.001) ve yapılan ikili analizlerde de testler arası fark saptanmıştır (p<0.001).



Grafik 4. Damlaların ön segment hacmine etkisi



Grafik 5 . Damlaların ön segment derinliğine etkisi

İridokorneal açılar karşılaştırıldığında üç ölçüm arası anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,75$).

Damlasız yapılan ölçümlerde santral makuler kalınlık ortalaması $264,06 \pm 19,78$, pilosed damlatılarak yapılan ölçümlerde $262,27 \pm 19,34$, sikloplejinle yapılan ölçümlerde ise $262,70 \pm 25,09$ olarak bulundu. Yapılan istatistiksel analizde üç ölçüm arasında anlamlı fark saptandı ($p=0,013$). İkili analiz yapıldığında farkın pilosedli ve sikloplejinli ölçümler arasındaki farktan kaynaklandığı saptandı ($p=0,016$). Sikloplejin-damlasız ve damlasız-pilosedli ölçümler arası fark saptanmadı ($p=0,487$, $p=0,487$).

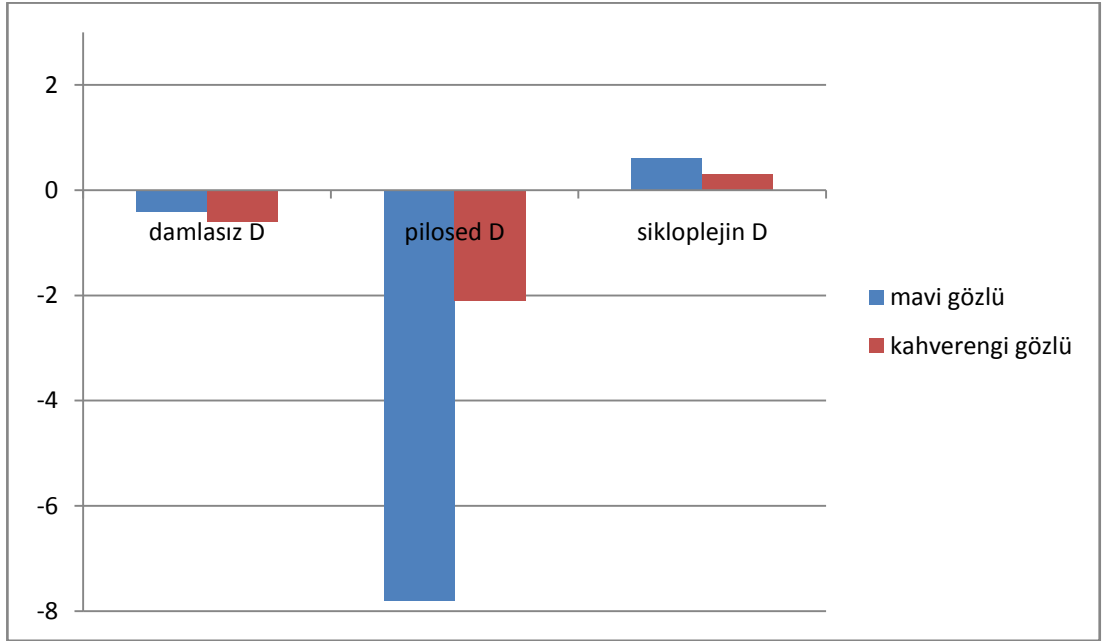
Optik disk kalınlığı için yapılan analizlerde üç ölçüm arasında optik disk farklı bölgeleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı. (Temporal için $p=0.259$, temporal süperior için $p= 0.381$, nasal süperior için $p=0.129$, nasal inferior için $p=0.176$, temporal inferior için $p=0.67$).

Gönüllülerin göz renkleri incelendiğinde 20 kişi kahverengi , 8 kişi mavi, 4 kişi ela, 1 kişi ise yeşil göz rengine sahipti. Yapılan analizler yeşil ve ela gözlülerin yeterli sayıda olmaması nedeniyle mavi ve kahverengi gözler arasında karşılaştırıldı.

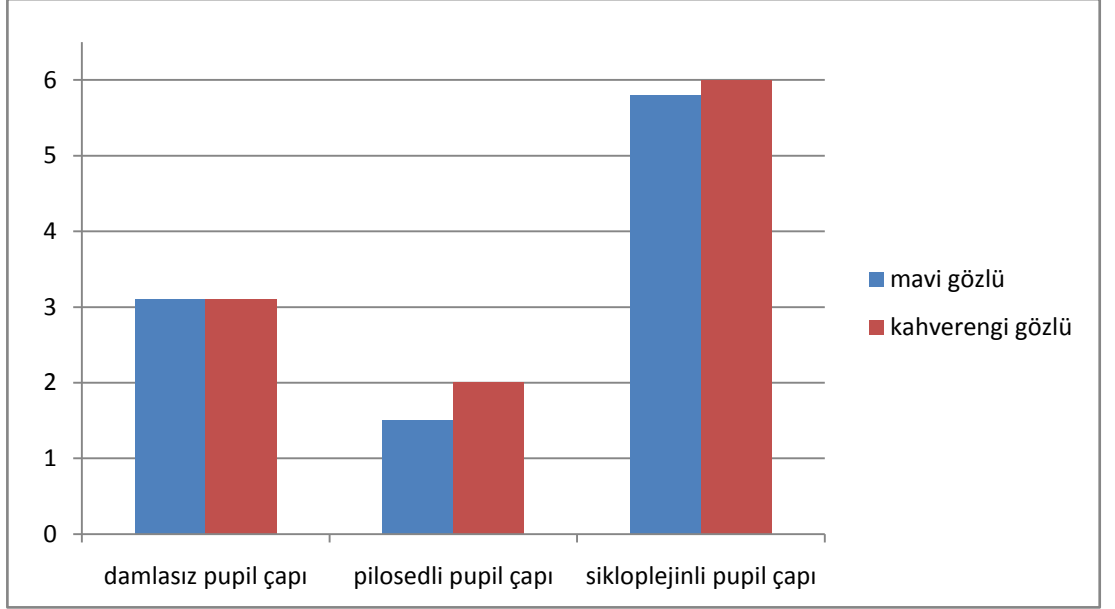
Göz rengi ile sferik refraksiyon değişiminin damlalarla nasıl etkilendiği incelendiğinde, kahverengi göz rengine sahip olanlarda damlasız sferik refraksiyon ortalaması -0.62 ± 0.39 , mavi göz rengine sahip olanlarda sferik refraksiyon ortalaması ise -0.38 ± 0.18 olarak saptandı. Pilosed damlatılması sonucu kahverengi gözlülerde sferik refraksiyon ortalaması -2.13 ± 0.53 D olurken mavi gözlülerde sferik ortalama -7.87 ± 1.53 D olarak hesaplandı. Yapılan istatistiksel analizde bu fark anlamlı olarak bulundu($p=0.001$). Sikloplejin damlatılması sonucu kahverengi gözlülerde bu değer 0.25 ± 0.36 D olarak bulunurken mavi gözlülerde 0.58 ± 0.32 olarak bulundu ve aralarında anlamlı bir fark saptanmadı($p=0.48$).

Pupil çapında meydana gelen değişimler incelendiğinde damlasız kahverengi gözlülerde ortalama pupil çapı 3.10 ± 0.24 mm. ölçülürken mavi gözlülerde 3.16 ± 0.15 mm olarak ölçüldü. Pilosed sonrası kahverengi gözlülerde bu değer $1,96\pm 0.07$ olurken mavi gözlülerde $1,50\pm 0.09$ olarak bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu($p=0.001$).

Sikloplejin damlatılması sonucu kahverengi gözlülerde pupil çapı $6,01 \pm 0,41$ mm mavi gözlülerde ise $5,74 \pm 0,25$ mm olarak hesaplandı. Sikloplejin damla sonrası göz rengine göre pupil çapı değişiminde anlamlı fark saptanmadı ($p=0.238$).



Grafik 6 . Damlalara Bağlı Sferik Refraksiyon D(Diyoptri) Değişimi



Grafik 7. Damlalara Bağlı Pupil Çapı Değişimi

5. TARTIŞMA

Göz polikliniklerinin rutini olarak, hastalara, tanısal amaçlı çeşitli ölçümler yapılmaktadır. Yapılan ölçümler sonucunda hastalara tanı konulmakta veya tedavileri güncellenmektedir. Bu ölçümler hasta ile ilgili veya çevresel durumlardan etkilenebilmekte ve sonucunda tanı ve tedavi etkilenebilmektedir. Bu testler genellikle hastanın bir noktaya odaklanması söylenerek yapılmakta ama hasta uyumunun ne kadar olduğu bilinmemektedir. Ayrıca hastaların bir kısmı, tetkiklerini sikloplejik damlalar kullanılarak yaptırmakta, bir kısmı damlasız olarak ölçümlerini aldırılmaktadır. Damla olmadan yapılan ölçümlerde de hastaların bir kısmının akomodasyon yapması veya yapmaması olasıdır. Bizim bu çalışmadaki amacımız hastaların normal, sikloplejik ve akomodasyon halindeyken yapılan tetkiklerinde farklılık olup olmadığını sorgulamak ayrıca akomodatif ve sikloplejik durumun koroidal kalınlık ,aksiyel uzunluk , ön kamara parametreleri, vizyon , göz içi tansiyon gibi parametrelere olan etkilerini saptamaktır. Ayrıca çalışma boyunca özellikle mavi göz renklilerde gördüğümüz pilosed duyarlılığındaki fazlalık, bize çalışmaya göz renginde dahil edilmesi fikrini verdi.

Bizim çalışmamızda gönüllülerin subfoveal kalınlıkları ortalaması $319 \mu\text{m} \pm 90.08 \mu\text{m}$ olarak bulundu. Yaş ortalamamız $32.36 \pm 6,24$ idi. Margolis ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında bu ortalama $287 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur (ortalama yaş 54) [30]. Ikuno ve arkadaşlarının yaş ortalaması 39,4 olan 43 sağlıklı japon gönüllünün 86 gözü üzerinde yaptıkları koroidal kalınlık analizinde subfoveal koroidal ortalama değer $345 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur [31].

Ding ve arkadaşlarının yaş ortalaması 49,7 olan 210 çinli sağlıklı gönüllünün 420 gözü üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama subfoveal koroidal kalınlık 261 µm [32], Li ve arkadaşlarının yine yaş ortalaması 24.9 olan 129 çinli gönüllü üzerinde yaptıkları çalışmada 342 µm [33], Fujiwara ve arkadaşlarının sağlıklı 145 gönüllü japon üzerinde yaptıkları (yaş ortalaması 45,7) çalışmada 265 µm [34], Wei ve arkadaşlarının 3233 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada (ortalama yaş 64.6) bu değer 253 µm olarak saptanmıştır [35]. Moussa ve arkadaşlarının 71 mısırlı gönüllünün 129 gözünde yaptıkları subfoveal koroidal kalınlık ortalaması 319.72 ± 76.45 µm olarak bulunmuş, gönüllülerin yaş ortalaması 36.85 ± 14.22 olduğu düşünülünce bizim çalışma grubumuzla çok yakın bulunduğu görülmüştür [36]. Yapılan bu çalışmalar ayrı ayrı incelendiğinde ikuno ve arkadaşları yaş ile koroidal kalınlık arasında anlamlı korelasyon saptamış, Margolis ve arkadaşları da bu korelasyonu doğrulamıştır. Yine Ding ve arkadaşları çalışmalarında gönüllüleri 60 yaş sınırına göre iki gruba ayırıp analiz etmiş ve iki grup arasında anlamlı olarak ciddi fark saptamıştır. Tuncer ve arkadaşları yaştaki her artışın yaklaşık 3.14 µm koroidal kalınlık azalmasına sebep olduğunu bulmuşlardır [37]. Moussa ve arkadaşları da aynı sonuçları elde etmiştir. Bizim bulduğumuz ortalama subkoroidal koroid kalınlığı değeri yaş ortalamaları dikkate alınırca diğer çalışmalar ile uyumlu olarak bulunmuştur. Bizim yaptığımız yaş ile subfoveal koroidal kalınlık korelasyon analizinde anlamlı bir korelasyon saptamadık. Subfoval kalınlık ölçümündeki standardizasyonda zorluk, gönüllü sayısındaki yetersizlik ırksal farklılıklar, bizim çalışmamızdaki gönüllülerin yaş aralığı ve yaşlarının birbirine yakınlığı bu sonucun elde edilmesine sebep olmuş olabilir.

Bizim çalışmamızda, cinsiyetin koroidal kalınlığa etkisi analiz edildiğinde ortalamalar arası fark saptansa da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Moussa ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da subfoveal koroidal kalınlığın cinsiyetler arası anlamlı farka sebep olmadığı gösterilmiştir [36]. Tuncer ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada erkeklerin koroidal kalınlığını daha yüksek saptamıştır [37]. Zeng ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada erkeklerin koroidal kalınlığını daha yüksek bulmuş ama bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını tespit etmişlerdir [38]. Lee ve arkadaşlarının sağlıklı korelilerde yaptığı çalışmada erkeklerde koroidal kalınlık anlamlı olarak yüksek bulunmuştur [39]. Çalışmalar genel olarak incelendiğinde erkeklerde daha yüksek subkoroidal kalınlık çıksada genel olarak istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda da anlamlı bir fark bulunmadı. Sayısal ,ölçümsel ve ırksal farklılıkların ölçümlerdeki farklılıklara neden olduğu düşünüldü.

Bizim çalışmamızda aksiyal uzunluk ve sferik kırma kusuru ile subfoveal koroidal kalınlık arasında anlamlı bir korelasyon saptayamadık. Ikuno ve arkadaşları subfoveal koroidal kalınlık ve aksiyal uzunluk arasında anlamlı negatif korelasyon saptamıştır [31]. Moussa ve arkadaşları da aksiyal uzunluk ve koroidal kalınlık arasında negatif korelasyon göstermiş, ve refraktif kusurun da yine koroidal kalınlık ile bağıntılı değişiklik gösterdiğini bulmuşlardır [36]. El-Shazly ve arkadaşları yaptıkları çalışmada miyopik hastalarda ve bununla bağıntılı olarak uzun aksiyal uzunluğa sahip hastalarda subfoveal koroidal kalınlığın daha ince olduğunu göstermişlerdir [40]. Tuncer ve arkadaşları yaptıkları çalışmada her aksiyal uzunlukta her milimetrelık artışın koroidal kalınlıkta 79,33 µm lik azalmaya neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır [37]. Wong ve arkadaşları miyopik derecenin artmasının koroidal kalınlıkta azalmaya neden olduğunu göstermiştir [41].

Bizim çalışmamızdaki hastaların büyük çoğunluğunun emetrop olması ve sayısal kısıtlılık sonuçlarımızın farklı olmasının sebebi olabilir.

Yaptığımız çalışma sonucunda makuler retinal kalınlık ve subfoveal koroidal kalınlık arasında anlamlı bir korelasyon saptamadık. Manjunath ve arkadaşlarının sağlıklı gönüllülerde yaptıkları subfoveal koroidal kalınlık ve makuler retinal kalınlık korelasyon analizinde düşük derecede korelasyon saptamışlardır [42]. Ikuno ve arkadaşlarının yaptıkları subfoveal koroidal ve makuler retinal kalınlık analizinde iki değer arasında yüksek korelasyon saptamıştır [43]. Bu iki değer arasında korelasyon olması daha anlamlı gibi gözükmemektedir fakat makuler retinal ve koroidal kalınlıklar arası korelasyon ile ilgili daha geniş gönüllü içeren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamızdaki sayısal kısıtlılık sonuçların anlamlılığını kısıtlamaktadır.

Çalışmamızda damlasız ve damlalar sonrası subfoveal koroidal kalınlık ölçümleri karşılaştırılınca; pilosed damlatılması sonucunda, koroid kalınlığında anlamlı bir artış tespit ettik. Sikloplejin damlatılması sonucu ise böyle bir fark saptamadık. Literatürde akomodasyon veya pilosed damlatılmasının koroidal kalınlık üzerine etkisiyle ilgili herhangi bir bilgiye rastlamadık. Mwanza ve arkadaşlarının mydriyatikler sonrası yaptıkları subfoveal koroidal kalınlık analizinde anlamlı bir fark saptanmamıştır [44]. Zhang ve arkadaşları sağlıklı çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada, atropinle elde ettikleri siklopleji sonrası yaptıkları subfoveal koroidal kalınlık analizinde anlamlı artış saptamışlardır [45]. Yuvacı ve arkadaşlarının, farklı sikloplejik damlaların subfoveal koroidal kalınlık üzerine yaptıkları etkileri inceledikleri analizde mydriyazisin subfoveal kalınlığı azaltabileceği ile ilgili anlamlı sonuçlar elde etmişlerdir [46]. Kara ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada fenilefrin ve tropikamid sonrası artan pupil çapı ile koroidal kalınlıkta azalma saptamıştır [47].

Yapılan bu çalışmalar eşliğinde bakıldığında; pupilde meydana gelen gevşemenin siliyer cisimle bağlantılı olan koroidde incelmeye sebep olabileceği, akomodasyon ve pilokarpin kullanımı gibi siliyer cisim kontraksiyonuna sebep olan bir durumun da koroidal kalınlıkta artış yapabileceği sonucu çıkmaktadır. Pilokarpin kullanımına bağlı olarak retinal dekolman sıklığında artış olduğu düşünülürse göz içi bu tür fiziksel değişikliklerin retinal dekolman gibi bazı durumların oluşumunda herhangi bir etkiye sebep olup olmadığı konusunda daha ayrıntılı araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu konu ile ilgili daha geniş örnekleme içeren daha büyük çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

İrisin embriyonel olarak koroidin bir uzantısı olması nedeniyle koroid ile iris pigmentasyonu arasında herhangi bir ilişki olup olmadığının araştırılması amacıyla yaptığımız koroidal kalınlık iris rengi arasındaki korelasyon analizinde anlamlı bir korelasyona rastlamadık. Literatürde de bu ilişkili ile ilgili olarak herhangi bir veriye rastlamadık.

Yapılan damlalar sonrası astigmatizma da değişim olup olmaması özellikle sikloplejik refraksiyon bakılan çocuk yaş grubu hastalarda önemli olmaktadır. Bu konuda Asharlous ve arkadaşlarının 375 göz üzerinde sikloplejinle yaptıkları çalışmada sikloplejinin düzenli ve düzensiz astigmatizmada kaymalara neden olabileceği yönünde sonuçlar bildirmiştir [48]. Cheng ve arkadaşlarının tropikamid ile yaptıkları siklopleji sonrası korneal düzleşmede artış olmasına rağmen korneal astigmatizmada herhangi bir değişkenlik saptanmamıştır [49]. Gadioux ve arkadaşlarının yaptıkları farklı siklopentolat dozajlarının karşılaştırıldığı çalışmada sikloplejinin astigmatizmanın güç veya aksında herhangi bir değişkenliğe neden olmadığı saptanmıştır [50]. Huang ve arkadaşları da sikloplejinin korneal kurvatüre herhangi bir etkisinin olmadığını göstermiştir [51].

Biz yaptığımız çalışma sonucunda sikloplejinin astigmatizmada anlamlı herhangi bir değişikliğe neden olmazken, pilokarpın sonrası astigmatizma değerlerinin anlamlı olarak değiştiğini saptadık. Diğer çalışmalar siklopleji ile damlasız ölçümleri karşılaştırırken biz hem akomodatif hem de sikloplejik durumun oluşmasını sağlayarak, birbirleriyle ve damlasız durumla karşılaştırılmasını sağladık. Diğer çalışmalarda damlasız ölçüm sırasında gönüllülerin özellikle de çocukların akomodasyon yapıp yapmadıklarını anlamak mümkün değildir. Ayrıca sikloplejinin mi yoksa damlasız ölçüm sırasında yapılabilecek akomodasyonun mu astigmatizmadaki kaymadan sorumlu olduğunu anlamak mümkün değildir. Bu bakımdan bizim yaptığımız çalışma bu kaymanın asıl nedeninin saptanmasında daha değerli gözükmetedir. Yine de bu konudaki veriler yeterli olmamakla birlikte daha geniş gönüllü içeren çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca bu astigmatizmadaki kaymanın daha çok lense bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Zira hastaların K1, K2 ve Kmax değerleri damlalar öncesi ve sonrası herhangi bir değişkenlik göstermemiştir.

Çalışmamız sonucunda gönüllülerin damlasız aksiyel uzunluk ve damlasız sferik refraksiyon ölçümleri arasında anlamlı negatif korelasyon varlığını gösterdik. Myopik hastaların daha uzun aksiyel uzunluğa sahip olduğu zaten bilinen bir klinik antiteydi [52, 53]

Biz çalışmamızda yaptığımız analiz sonucunda pilosedli ölçümlerde aksiyel uzunluğun damlasız ölçümlere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunduğunu saptadık. Sikloplejide ise anlamlı bir fark göremedik. Chang ve arkadaşları yaptıkları çalışmada sikloplejik hale getirdikleri gönüllülerde aksiyel uzunlukta anlamlı bir değişiklik saptamamışlardır [54]. Bhatia çalışmasında tropikamid ve hemotropinle sağlanan siklopleji sonrası aksiyel uzunlukta anlamlı bir değişiklik saptamamıştır [55]. Huang ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada siklopleji sonrası aksiyel uzunlukta anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır [51]. Cheung ve arkadaşları siklopleji

sonrası aksiyal uzunlukta anlamlı bir değişiklik saptamamıştır [56]. Gao ve arkadaşları ise hastaları hipermetropik ve miyopik olarak iki farklı gruba ayırdıktan sonra sikloplejinin aksiyel uzunluğa etkilerini analiz etmiş ve hipermetropik gözlerde aksiyal uzunluk artmış miyopk gözlerde ise azalma göstermiştir [57]. Çalışmalarda genel olarak sikloplejinin aksiyal uzunluğa anlamlı bir etkisinin olmadığı gösterilmiş olsada çalışmadaki hastaların başlangıç kırma kusuruna göre gruplanıp ölçümlerin yapıldığı yeterli çalışma yoktur. Bizde çalışmamızda sikloplejinin aksiyel uzunluğa anlamlı etkisini göstermemiş olsak da hastalarımızın çoğunlukla emetrop olması ve hasta sayısındaki kısıtlılık çalışmanın yeterliliğini azaltmaktadır. Literatürde akomodasyonun aksiyel uzunluğa etkisiyle ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Sonuçları incelediğimizde bu aksiyal uzunlukdaki değişiklik ile pilosedin sebep olduğu miyopik kayma arasında bağlantı olup olmadığı ek araştırmalara ihtiyaç duymaktadır. Sikloplejinin aksiyel uzunluğa etkisinin çalışmalarda genel olarak anlamlı bulunmaması, özellikle katarak operasyonu planlanan hastaların ölçümlerini sikloplejik halde yaptırmasının güvenli olduğunu göstermesi açısından anlamlı kabul edilebilir.

Çalışmamızda pilosed sonrası ön kamara hacmi ve derinliği anlamlı olarak azalırken sikloplejin sonrası ise anlamlı olarak artış göstermektedir. Chang ve arkadaşları yaptıkları çalışmada sikloplejik gönüllülerde ön kamara derinliği ve hacminde anlamlı olarak artış olduğunu göstermişlerdir [54]. Bhatia da hemotropin ve tropikamid ile sağladığı siklopleji sonrası ön segment hacim ve derinliğinde artış olduğunu göstermiştir [55]. Huang ve arkadaşları siklopleji sonrası ön kamara derinlik ve hacminde artış saptamışlardır [51]. Cheung ve arkadaşları sağlıklı çocuklarda yaptıkları çalışmada sikloplejinin ön kamara hacim ve derinliğinde anlamlı artışa neden olduğunu göstermişlerdir [56]. Palamar ve arkadaşları da çalışmalarında siklopleji sonrası ön segment hacim ve derinlik artışını

göstermişlerdir [58]. Pilosed ve ön segment derinliği arasında ilişkiyi gösteren yeterli çalışma mevcut değildir. Siklopleji sonrası siliyer cisim değişiklikleri, lensin incilmesi ve iris değişiklikleri bu etkinin oluşumundan sorumlu görülmektedir. Bundan dolayı zıt etki oluşturan pilosed ve akomodasyonun da ön segmentin daralmasına neden olması olasıdır.

Yaptığımız çalışma sonrası analizde sikloplejin ve pilosed damlatımı sonrası santral makuler kalınlık damlasız ölçümlere göre anlamlı değişme göstermezken, pilosed ve sikloplejinli ölçümler arasında anlamlı fark saptandı. Aynı durum optik disk sinir lifi kalınlıklarında ise gösterilemedi. Damlasız yapılan ölçümlerde yeterli fark oluşmazken siklopleji ve akomodasyon gibi birbirine zıt iki durum arasında anlamlı fark oluşması makuler kalınlığa akomodasyon ve sikloplejinin anlamlı değişiklikler yapabileceğini düşündürmektedir. Sikloplejik ve akomodatif durumun makuler ve optik sinir kalınlık ölçümüne etkisini karşılaştıran yeterli literatür bilgisi mevcut değildir. Testlerin standardizasyonu için daha geniş gönüllü çalışmalarına ihtiyaç vardır. Ayrıca maküler ödem ve optik sinir lifi tabakasını etkileyen hastalıklarda bu durumlar farklı sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bunun için sadece sağlıklı gönüllülerde değil diyabetik makuler ödem, glokom gibi okuler kohorens tomografinin en sık kullanıldığı hasta gruplarında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamız sırasında pilosedde bağlı göz içi tansiyon beklediğimiz gibi anlamlı olarak azaldı ($p=0.004$). Siklopleji sonrası ise anlamlı bir değişiklik gözlemedik. Velasco Cabrera ve arkadaşları yaptıkları çalışmada siklopleji sonrası göz içi basıncında 15. ve 300. Dakikalardaki ölçümlerde değişiklik saptamazken 30. 45. Ve 60. Dk ölçümlerde artış saptamış ama bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır [59]. Stadtbaumer ve arkadaşlarının farklı mydriyatiklerin göz içi basınca etkilerini araştırdıkları hayvan çalışmasında phenylephrine damlatılması

sonrası anlamlı değişiklik olmazken, cyclopentolate sonrası ilk 12 saat ortalama 4mmHg basınç artışı saptamışlardır. Tropicamid sonrası da 1-1,5 saat süren ortalama 3 mmHg lık basınç artışı saptamışlardır [60]. Hancox ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada da cyclopentolate sonrası göz içi basınçta anlamlı artış saptamışlardır [61]. Mocan ve arkadaşları ise phenylephrine, tropikamid ve cyclopentolate ile ayrı ayrı sağladıkları mydriyazis sonucunda göz içi basıncında anlamlı değişiklik saptamamıştır [62]. Hancox ve arkadaşlarının da önerdiği gibi hasta özellikleri, göz yapıları, ön segment farklılıkları siklopleji sonrası göz içi basınç değişikliklerini etkiliyor olabilir. Bu nedenle özellikle glokom hastalarında ve açığı kapanması riski olanlarda siklopleji sonrası kontrol göz içi basınç ölçümü yapılması yararlı olabilir. Glokom hastalarında özellikle uzun süreli sikloplejin dilatasyonu yerine tropikamid gibi kısa etki süreli bir mydriyatik kullanımı daha mantıklı gözükmektedir.

Çalışmamızı yürütürken özellikle açık renk göz rengine sahip gönüllülerde artmış pilosed duyarlılığı saptadık. Bu gönüllülerde pilosedeye bağlı burun akıntısı, sulanma , gözde ağrı gibi yan etkiler daha fazla olmakta ayrıca yaptığımız refraksiyon ölçümlerinde daha yüksek miyopik kaymalar ve pupil çapında daha fazla azalma olduğunu gözlemledik. Yaptığımız istatksel analiz sonucunda da pupil çapı ve myopik kayma değerleri mavi renkli gözlülerde anlamlı olarak ciddi farklı olarak bulundu.

Genel olarak çalışmamızdaki hasta sayısının kısıtlılığı, hastaların demografik olarak birbirine yakınlığı çalışmamızın kısıtlılıklarını oluşturdu. Çalışmamızı sağlıklı genç gönüllüler üzerinde yürüttük fakat poliklinik hastalarının büyük kısmı yaşlı ve göz problemleri olan hastalardan oluşmakta.

Özellikle kistoid makuler ödem, katarak gibi göz problemlerinde bu ölçümlerin nasıl etkilendiği ayrı ve geniş bir çalışma gerektirmektedir.

6. SONUÇ

Göz hekimleri günlük rutinlerinde sıklıkla hastalarını sikloplejik halde veya damlasız olarak ölçümlere yönlendirmektedir. Hastalar sikloplejik halde değilse ölçümler sırasında akomodasyon yapmaları muhtemeldir. Biz çalışmamızda bu durumların ölçümlerde anlamlı farklara neden olabileceğini gösterdik. Günümüzde Okt, pentacam gibi henüz çok yeni sayılabilecek tetkiklerin tam olarak standardizasyonu sağlanamamıştır. Çalışmamızla bu konuda literatüre katkı yapmayı amaçladık. Bu konuda literatürde yeterli veri mevcut değildir ve özellikle akomodasyonunun göz ölçümlerine etkisi üzerine daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışmamızın gönüllü sayısındaki kısıtlılık ve farklı hasta ve yaş gruplarında nasıl sonuçlara ulaşılabileceği konusunda eksiklikleri bulunmaktadır ve yapılacak ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Referanslar

1. Bron AJ, T.R., Tripathi BJ,, *Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit*. 8 ed. 1997, london: chapman&hall.
2. Hagerstown, M.H.a.R., *Ocular histology*. 2 ed. A text and Atlas ed. Y.M. Fine BS. 1979. 163-168.
3. Jaffe NS, J.M., Jaffe GF, *Cataract surgery and Its complications*. 5 ed. Cataract surgery and Its complications. 1990, St Louis: mosby. 46-50.
4. BW, S., *The ciliary body*. Biomedical foundations of Ophthalmology, ed. D. TD. 1995, Philadelphia: Lippincott.
5. oftalmology, a.a.o., *fundamentals and principles of oftalmology*. Vol. 13. 2007, ankara: güneş kitapevi. 523.
6. Nickla, D.L. and J. Wallman, *The multifunctional choroid*. Prog Retin Eye Res, 2010. **29(2)**: p. 144-68.
7. BW, S., *Anatomy of the zonuller apparatus*. The biomedical foundation of oftalmology, ed. J.E. Duane TD. 1992, Philadelphia: Harper and Row.
8. Drexler, W., et al., *Ultrahigh-resolution ophthalmic optical coherence tomography*. Nat Med, 2001. **7(4)**: p. 502-7.
9. J, S., *The Vitreous: Structure, Function, and Pathobiology*. 1989, New York: Springer-Verlag.
10. kanski, j.j., *noroophthalmology*. 7 ed. cilinical ophthalmology. 2011, kidlington: elsevier. 812.
11. bruce james, l.b., *OPHTHALMOLOGY INVESTIGATION AND EXAMINATION TECHNIQUES*, ed. B. Kuhn. 2007, china: elsevier. 243.
12. Helmholtz, *Hv. Handbuch Der Physiologischen Optik*. Voss, 1867.
13. Ostrin, L.A. and A. Glasser, *Autonomic drugs and the accommodative system in rhesus monkeys*. Exp Eye Res, 2010. **90(1)**: p. 104-12.
14. Marg, E., *Accommodative response of the eye to electrical stimulation of the ciliary ganglion in cats*. Am J Optom Arch Am Acad Optom, 1954. **31(3)**: p. 127-36.
15. Gamlin, P.D., et al., *Behavior of identified Edinger-Westphal neurons during ocular accommodation*. J Neurophysiol, 1994. **72(5)**: p. 2368-82.
16. Kruger, P.B., *Infrared recording retinoscope for monitoring accomodation*. Am J Optom Physiol Opt, 1979. **56(2)**: p. 116-23.
17. Judge, S.J. and B.G. Cumming, *Neurons in the monkey midbrain with activity related to vergence eye movement and accommodation*. J Neurophysiol, 1986. **55(5)**: p. 915-30.
18. Mays, L.E. and J.D. Porter, *Neural control of vergence eye movements: activity of abducens and oculomotor neurons*. J Neurophysiol, 1984. **52(4)**: p. 743-61.
19. Goss, D.A., *Ocular Accommodation, Convergence, and Fixation Disparity: A Manual of Clinical Analysis*. 1995: Elsevier Health Sciences.
20. Morris, G.G., *CYCLOPLEGIA AND REFRACTION*. The Australasian Journal of Optometry, 1950. **33(6)**: p. 249-253.
21. Kanski, J.J., *Mydriatics*. Br J Ophthalmol, 1969. **53(6)**: p. 428-9.
22. Li, X., et al., *Imaging needle for optical coherence tomography*. Opt Lett, 2000. **25(20)**: p. 1520-2.
23. Huang, D., et al., *Optical coherence tomography*. Science, 1991. **254(5035)**: p. 1178-81.
24. Puliafito, C.A., et al., *Imaging of macular diseases with optical coherence tomography*. Ophthalmology, 1995. **102(2)**: p. 217-29.

25. Regatieri, C.V., et al., *Choroidal imaging using spectral-domain optical coherence tomography*. *Retina*, 2012. **32**(5): p. 865-76.
26. COSCAS, G., *Optical Coherence Tomography in Age-Related Macular Degeneration*. 2009, stürtz GmbH, Würzburg: Springer. 392.
27. Sayanagi, K., et al., *Spectral-domain optical coherence tomographic findings in myopic foveoschisis*. *Retina*, 2010. **30**(4): p. 623-8.
28. Ursea, R. and R.H. Silverman, *Anterior-segment imaging for assessment of glaucoma*. *Expert Rev Ophthalmol*, 2010. **5**(1): p. 59-74.
29. Renato Ambrósio, J., MD, PhD; Michael W. Belin, MD, *Imaging of the Cornea: Topography vs Tomography*. *Journal of Refractive Surgery*, 2010. **26**(11:847-849).
30. Margolis, R. and R.F. Spaide, *A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes*. *Am J Ophthalmol*, 2009. **147**(5): p. 811-5.
31. Ikuno, Y., et al., *Choroidal thickness in healthy Japanese subjects*. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010. **51**(4): p. 2173-6.
32. Ding, X., et al., *Choroidal thickness in healthy Chinese subjects*. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011. **52**(13): p. 9555-60.
33. Li, L., Z.K. Yang, and F.T. Dong, *[Choroidal thickness in normal subjects measured by enhanced depth imaging optical coherence tomography]*. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 2012. **48**(9): p. 819-23.
34. Fujiwara, A., et al., *Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography of subfoveal choroidal thickness in normal Japanese eyes*. *Jpn J Ophthalmol*, 2012. **56**(3): p. 230-5.
35. Wei, W.B., et al., *Subfoveal choroidal thickness: the Beijing Eye Study*. *Ophthalmology*, 2013. **120**(1): p. 175-80.
36. Moussa, M., D. Sabry, and W. Soliman, *Macular choroidal thickness in normal Egyptians measured by swept source optical coherence tomography*. 2016. **16**: p. 138.
37. Tuncer, I., et al., *Choroidal thickness in relation to sex, age, refractive error, and axial length in healthy Turkish subjects*. *Int Ophthalmol*, 2015. **35**(3): p. 403-10.
38. Zeng, J., et al., *[Relationship between gender and posterior pole choroidal thickness in normal eyes]*. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*, 2012. **48**(12): p. 1093-6.
39. Lee, S.W., et al., *Diurnal variation in choroidal thickness in relation to sex, axial length, and baseline choroidal thickness in healthy Korean subjects*. *Retina*, 2014. **34**(2): p. 385-93.
40. El-Shazly, A.A., et al., *Correlation between choroidal thickness and degree of myopia assessed with enhanced depth imaging optical coherence tomography*. *Eur J Ophthalmol*, 2017: p. 0.
41. Wong, C.W., et al., *Is Choroidal or Scleral Thickness Related to Myopic Macular Degeneration?* *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2017. **58**(2): p. 907-913.
42. Manjunath, V., et al., *Choroidal Thickness in Normal Eyes Measured Using Cirrus-HD Optical Coherence Tomography*. *Am J Ophthalmol*, 2010. **150**(3): p. 325-329.e1.
43. Ikuno, Y., et al., *Reproducibility of retinal and choroidal thickness measurements in enhanced depth imaging and high-penetration optical coherence tomography*. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011. **52**(8): p. 5536-40.
44. Mwanza, J.C., et al., *Effect of pupil dilation on macular choroidal thickness measured with spectral domain optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes*. *Int Ophthalmol*, 2013. **33**(4): p. 335-41.
45. Zhang, Z., et al., *The effect of topical atropine on the choroidal thickness of healthy children*. *Sci Rep*, 2016. **6**: p. 34936.

46. Yuvaci, I., et al., *An Evaluation of Effects of Different Mydriatics on Choroidal Thickness by Examining Anterior Chamber Parameters: The Scheimpflug Imaging and Enhanced Depth Imaging-OCT Study*. J Ophthalmol, 2015. **2015**: p. 981274.
47. Kara, N., et al., *Effects of two commonly used mydriatics on choroidal thickness: direct and crossover effects*. J Ocul Pharmacol Ther, 2014. **30**(4): p. 366-70.
48. Asharlous, A., et al., *Does astigmatism alter with cycloplegia?* J Curr Ophthalmol, 2016. **28**(3): p. 131-6.
49. Cheng, H.C. and Y.T. Hsieh, *Short-term refractive change and ocular parameter changes after cycloplegia*. Optom Vis Sci, 2014. **91**(9): p. 1113-7.
50. Gadioux-Madern, F., et al., *[Influence of the instillation of two versus three eyedrops of cyclopentolate 0.5% on refraction of Caucasian nonstrabismic children]*. J Fr Ophthalmol, 2008. **31**(1): p. 51-5.
51. Huang, J., et al., *The effect of cycloplegia on the lenstar and the IOLMaster biometry*. Optom Vis Sci, 2012. **89**(12): p. 1691-6.
52. Katuzny, B.J. and A. Koszewska-Kolodziejczak, *[Changes of axial dimensions of the eye during growth in emmetropia, myopia and hyperopia]*. Klin Oczna, 2005. **107**(4-6): p. 292-6.
53. Greene, P.R., *Optical constants and dimensions for the myopic, hyperopic and normal rhesus eye*. Exp Eye Res, 1990. **51**(4): p. 351-9.
54. Chang, S.W., A.Y. Lo, and P.F. Su, *Anterior Segment Biometry Changes with Cycloplegia in Myopic Adults*. Optom Vis Sci, 2016. **93**(1): p. 12-8.
55. Bhatia, J., *Effect of tropicamide and homatropine eye drops on a-scan parameters of the phakic normal eyes*. Oman Med J, 2011. **26**(1): p. 23-5.
56. Cheung, S.W., et al., *Effect of cycloplegia on axial length and anterior chamber depth measurements in children*. Clin Exp Optom, 2009. **92**(6): p. 476-81.
57. Gao, L., et al., *The change in ocular refractive components after cycloplegia in children*. Jpn J Ophthalmol, 2002. **46**(3): p. 293-8.
58. palamar, *Influences of cyclopentolate hydrochloride on anterior segment parameters with Pentacam in children*. Acta Ophthalmol., 2011. **89**(5): p. 461-5.
59. Velasco Cabrera, J., et al., *Changes in intraocular pressure due to cycloplegia*. Clao j, 1998. **24**(2): p. 111-4.
60. Stadtbaumer, K., F. Frommlet, and B. Nell, *Effects of mydriatics on intraocular pressure and pupil size in the normal feline eye*. Vet Ophthalmol, 2006. **9**(4): p. 233-7.
61. Hancox, J., I. Murdoch, and D. Parmar, *Changes in intraocular pressure following diagnostic mydriasis with cyclopentolate 1%*. Eye (Lond), 2002. **16**(5): p. 562-6.
62. Mocan, M.C., et al., *The effect of pharmacologic pupillary dilatation on anterior segment parameters in patients with exfoliation syndrome*. J Optom, 2014. **7**(1): p. 51-6.