

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**İNTRAOKÜLER SİLİKON YAĞININ RETİNA SİNİR LİFİ KALINLIĞINA
ETKİSİNİN OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Enver Mirza

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2016

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**İNTRAOKÜLER SİLİKON YAĞININ RETİNA SİNİR LİFİ KALINLIĞINA
ETKİSİNİN OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Enver Mirza

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. M. Kemal Gündüz, PhD, FEBO

KONYA, 2016

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, iyi bir göz hekimi olarak yetişmemde büyük emekleri olan kıymetli hocalarım sayın Prof.Dr. Hamiyet PEKEL'e, Prof.Dr. M. Kemal GÜNDÜZ'e, Prof.Dr. Nazmi ZENGİN'e, Prof.Dr. Ahmet ÖZKAĞNICI'ya, Prof.Dr. Mehmet OKKA'ya, Doç.Dr. Hürkan KERİMOĞLU'na, Yrd.Doç.Dr. Günhal ŞATIRTAV'a ve Yrd.Doç.Dr. Refik OLTULU'ya tezimin hazırlanmasında katkılarını esirgemeyen Op.Dr. Orhan ALTUNKAYA ve Op.Dr. Ömer EKİCİ'ye sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Birlikte çalışmaktan mutlu olduğum değerli araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma, göz hastalıkları anabilim dalı hemşirelerine, teknisyenlerine ve çalışanlarına, bugünlere gelmemi sağlayan, desteklerini esirgemeyen anne ve babama, göz hekimi olmam için beni yönlendiren ağabeyime teşekkür ederim.

ÖZET

İNTRAOKÜLER SİLİKON YAĞININ RETİNA SİNİR LİFİ KALINLIĞINA ETKİSİNİN OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Enver Mirza

Uzmanlık Tezi, Konya, 2016

Amaç: İntraoküler silikon yağı (SiY) verilerek başarılı pars plana vitrektomi (PPV) ile regmatojen retina dekolmanı (RD) onarımı yapılan hastalarda peripapiller retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığının optik koherens tomografi (OKT) ile değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Toplam 50 hastanın 50 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastaların % 68'i (n=34) erkek, % 32'si (n=16) kadındı. 1000 centistokes (cst) SiY (n=37) ve ağır SiY (n=13) olmak üzere iki tip SiY uygulandı ve hastaların diğer sağlam gözü kontrol olarak değerlendirildi. Tüm olgularda Spectralis® OKT cihazı kullanılarak peripapiller RSLT kalınlığı PPV sonrası 2. haftadaki, PPV sonrası 3. aydaki ve SiY alındıktan sonra 1. aydaki alınmış ölçümleri değerlendirildi. Peripapiller RSLT kalınlıkları kadrans halinde 3 ölçüm arasında, kontrol gözleri ile ve iki tip SiY arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: Silikonize gözlerin RSLT ölçümleri incelendiğinde PPV sonrası 3. aydaki ölçümlerde genel olarak PPV sonrası 2. haftadaki ilk ölçümlere kıyasla kalınlık artışı söz konusudur. Fakat bu kalınlık artışı global olarak (p=0,011) ve yalnızca nazal kadranda (p=0,004) istatistiksel olarak anlamlıdır. SiY alımı sonrası 1. aydaki ölçümde ise bu fark istatistiksel olarak anlamını kaybetmiştir. PPV sonrası 3. aydaki ve SiY alımı sonrası 1. aydaki ölçümler kıyaslandığında, ayrıca PPV sonrası 2. haftadaki ölçümler ile SiY alımı sonrası 1. aydaki ölçümler kıyaslandığında RSLT kalınlıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Silikonize gözler ile kontrol gözlerin RSLT kalınlık ölçümleri karşılaştırıldığında ise PPV sonrası 2. haftada global (p<0,001), temporal superior (p<0,001), temporal inferior (p=0,001), nazal superior (p=0,044) ve nazal inferior (p=0,002) kadransların RSLT ölçümleri silikonize gözlerde anlamlı düzeyde daha kalındı. PPV sonrası 3. ayda silikonize gözlerin aynı şekilde global (p=0,034) ve temporal superior (p=0,001) kadrana ait ölçümleri kontrol gözlerle göre anlamlı derecede kalındı. SiY alımından 1. ay sonraki ölçümlerde ise global (p=0,018) ve temporal superior (p=0,004)

kadranın yanı sıra nazal superior ($p=0,010$) kadranda da silikonize ve kontrol gözler arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Normal ve ağır SiY uygulanan gözlerin RSLT ölçümleri kıyaslandığında PPV sonrası 2. haftadaki ölçümde normal SiY uygulanan gözlerde inferonazal kadranda istatistiksel olarak anlamlı kalınlaşma ($p=0,027$) görülse de bu farklılık diğer iki ölçümde azalmış ve istatistiksel değerini kaybetmiştir ($p=0,882$, $p=0,576$). Diğer ölçümlerde ise SiY tipleri arasında RSLT kalınlığında anlamlı fark görülmemiştir.

Sonuç: Bu çalışmada ortalama 3 aylık takipte RD onarımı yapılan vitrektomize gözlerle uygulanan silikon yağının peripapiller RSLT kalınlığı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Kontrol gözler ile silikonize gözlerin RSLT kalınlıkları kıyaslandığında ise global olarak özellikle de temporal kadrarlarda silikonize gözlerin RSLT'da kalınlık artışı söz konusudur. Uygulanan iki SiY tipi arasında değerlendirilen diğer parametrelerde belirgin fark olmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Silikon yağı, regmatojen retina dekolmanı, retina sinir lifi tabakası, optik koherens tomografi.

ABSTRACT

EFFECT OF INTRAOCULAR SILICONE OIL ON RETINAL NERVE FIBER LAYER THICKNESS BY USING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY

Enver Mirza, MD

Konya, 2016

Purpose: To evaluate the effect of silicone oil on retinal nerve fiber layer thickness (RNFLT) by using optical coherence tomography (OCT) in patients who underwent rhegmatogenous retinal detachment repair with silicone oil injection.

Material and Methods: A total of 50 eyes of 50 patients were enrolled in this study. 34 patients (68%) were male and 16 patients (32%) were female. Standard SiO was injected in 37 eyes and heavy SiO in 13 eyes and fellow eyes were evaluated as control group. RNFLT measurements were performed by Spectralis® OCT two weeks and three months after SiO injection and one month after SiO removal. RNFLT were compared between the three measurements, the control group and with the two types of SiO.

Results: Almost, a total decrease in RNFLT measurements were detected at 3 months after PPV in siliconized eyes. There was a significant decrease just in nasal quadrant ($p=0,004$) and globally ($p=0,011$), when 2nd week after PPV and 3 months after PPV RNFLT measurements were compared. There was not any significant RNFLT measurements difference in quadrants in siliconized eyes between 2nd week after PPV and 1 month after SiO removal, also between 3 months after PPV and 1 month after SiO removal. In two way variance analysis, RNFLT measurements were evaluated between siliconized eyes and control eyes. At 2nd week after PPV in temporal, inferotemporal, nasal, inferonasal quadrants and globally ($p<0,001$, $p=0,001$, $p=0,044$, $p=0,002$, $p<0,001$, respectively) at 3 months after PPV in temporal quadrant and globally ($p=0,001$, $p=0,034$) and at one month after SiO removal in temporal, nasal quadrants and globally ($p=0,004$, $p=0,01$, $p=0,018$), the RNFLT measurements were significantly thicker compared with the control eyes. When standard and heavy SiO group RNFLT measurements were compared there was a significant difference in inferonasal quadrant at 2nd week after PPV ($p=0.027$), later this difference decreased and became insignificant. There was not any significant difference in other quadrants.

Conclusions: This study showed that, there was not any significant difference on RNFLT caused by SiO endotamponade over a three month period. But also a globally increase

especially in the temporal area in comparison with fellow unoperated eyes was detected at the same time period in RNFLT. There was no significant difference in evaluated parameters between the two type of SiO.

Key words: Silicone oil, rhegmatogenous retinal detachment, retinal nerve fiber layer, optical coherence tomography



İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	.....	iii
ÖZET	.....	iv
ABSTRACT	.....	vi
İÇİNDEKİLER	.....	viii
TABLolar	.....	x
ŞEKİLLER	.....	xi
RESİMLER	.....	xii
SİMGE VE KISALTMALAR	.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	.....	1
2. GENEL BİLGİLER	.....	2
2.1. Retina	.....	2
2.2. Retina Sinir Lifi Tabakası Anatomisi	.....	7
2.3. Vitreus	.....	8
2.4. Retina Dekolmanı	.....	10
2.4.1. Regmatojen Retina Dekolmanı	.....	10
2.4.2. Eksudatif Retina Dekolmanı	.....	13
2.4.3. Traksiyone Retina Dekolmanı	.....	13
2.5. Retina Dekolmanında Cerrahi Tedavi	.....	14
2.5.1. Skleral Çökertme	.....	14
2.5.2. Pnömotik Retinopeksi	.....	14

2.5.3. Pars Plana Vitrektomi	.....	15
2.5.4. Göz İçi Tamponadlar	.....	15
2.5.5. Silikon Yağı	.....	16
2.6. Optik Kohorens Tomografi	.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	.....	22
4. BULGULAR	.....	24
5. TARTIŞMA	.....	34
6. SONUÇLAR	.....	40
7. KAYNAKLAR	.....	41

TABLÖLÄR

Sayfa No:

Tablo 1	Göz içi tamponadların kimyasal özellikleri	19
Tablo 2	Hastalara ait temel özellikler	24
Tablo 3	Fakik/psödofakik olmaya ve SiY tipine göre GK tanımlayıcı ölçüleri.....	25
Tablo 4	Silikonize gözlerin ve kontrol gözlerin RSLT kadran ölçümleri.....	28
Tablo 5	Normal SiY ve Ağır SiY göre RSLT kadran ölçümleri.....	29
Tablo 6	SiY tipine göre hasta bilgilerinin tanımlayıcı ölçüleri.....	30
Tablo 7	İlaç kullanma durumuna göre GİB tanımlayıcı ölçüleri.....	32
Tablo 8	FK şut sayısı ile RSLT ölçümleri arasındaki Spearman's Rho korelasyon ve anlamlılık değerleri.....	33

ŞEKİLLER

Sayfa No:

Şekil 1	Fakik/psödofakik olmaya göre GK ortalaması.....	26
Şekil 2	Silikon yağı tipine göre GK ortalaması.....	26
Şekil 3	SiY tipine göre SiY kalma süresi ortalaması.....	30
Şekil 4	SiY tipine göre FK şut sayısı.....	31
Şekil 5	SiY tipine göre SiY alımı sonrası 1. ay GİB ortalaması.....	31
Şekil 6	SiY tipine göre kadranlara ait RSLT kalınlıkları.....	32

RESİMLER

Sayfa No:

Resim 1	Retina sinir liflerinin dağılımı	7
Resim 2	OKT'de çift hörgüç paterni.....	8
Resim 3	Sağlam gözde peripapiller RSLT'nın OKT görüntüsü.....	21



SİMGE VE KISALTMALAR

µm	: Mikrometre
AVD	: Arka vitreus dekolmanı
C₃F₈	: Perfloropropan
Cst	: Centistokes
D	: Diyoptri
DM	: Diabetes mellitus
EKKE	: Ekstrakapsuler katarakt ekstraksiyonu
ERM	: Epiretinal membran
FK	: Fotokoagulasyon
GİB	: Göz içi basınç
GİL	: Göz içi lens
GK	: Görme keskinliği
İKKE	: İntrakapsuler katarakt ekstraksiyonunu
İLM	: İnternal limitan membran
mmHg	: Milimetre civa
nm	: Nanometre
NSR	: Nörosensöriyel retinanın
OKT	: Optik koherens tomografi
PDR	: Proliferatif diyabetik retinopati
PFK	: Panretinal fotokoagülasyon
PL	: Patern laser
PPV	: Pars plana vitrektomi
PVR	: Proliferatif vitreoretinopati
RD	: Retina dekolmanı

RPE	: Retina pigment epiteli
RRD	: Regmatojen retina dekolmanı
RSLT	: Retina sinir lifi tabakasına
SF₆	: Sülfür hekzaflorid
SiY	: Silikon yağı



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Nörosensöriyel retinanın (NSR) retina pigment epiteli (RPE) tabakasından ayrılması olarak tanımlanan retina dekolmanı (RD), erken dönemde tedavi edilmediğinde retinanın işlevini yitirmesine bağlı körlükle sonuçlanabilen bir patolojidir. Bazı epidemiyolojik çalışmalara göre RD insidansının % 0,001 olduğu bildirilmiştir (Haimann 1982).

RD tedavisinde pnömotik retinopeksi, skleral çökertme ve pars plana vitrektomi (PPV) olmak üzere farklı cerrahiler uygulanmaktadır. Günümüzde cerrahi tekniklerin gelişmesi ile RD cerrahisinde % 90'ın üzerinde anatomik olarak başarı sağlanabilmektedir. Proliferatif vitreoretinopati (PVR), dekolman bölgesinin genişliği, retina yırtıklarının sayısı ve genişliği, düşük GİB anatomik başarıyı etkileyen faktörlerdir. Bu nedenle PPV ile birlikte silikon yağı (SiY), perflorokarbonlar, hava gibi çeşitli göz içi tampon maddeleri retinanın yatışıklığının sağlanması ve cerrahinin uzun dönemdeki anatomik ve fonksiyonel başarısını arttırmak için kullanılmaktadır. Silikon yağı en sık tercih edilen tamponad maddelerinden biri olmasına karşın çeşitli komplikasyonlara ve toksik etkilere yol açtığı görülmüştür. Bunlar glokom, katarakt ve keratopatidir. Bunlara ek olarak santral retinal ven ve arter oklüzyonu, retinal hemoraji, optik atrofi gibi daha çok silikon yağının mekanik etkisi ile ortaya çıkan nadir komplikasyonlar da bildirilmiştir (Casswell 1987).

Retinanın histolojisi ile uyumlu topografik kesitler alınmasını sağlayan optik koherens tomografi (OKT)'nin oftalmolojide kullanılmaya başlanması ile cerrahi tedavi sonrası fonksiyonel düzelme, retinal patolojiler ve optik sinir arasındaki ilişki daha iyi anlaşılmasına başlanmıştır.

Bu tez çalışmasında RD nedeni ile kliniğimizde vitreoretinal cerrahi yapıp göz içi silikon yağı tamponadı uygulanmış olan hastalarda silikon yağının peripapiller retina sinir lifi tabakasına (RSLT) olan etkisinin spektral domain OKT (SD-OKT) ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. RETİNA

Retina, gözün en iç kısmında vitreus ile koroid arasında yer alan, ışık enerjisinin nöral sinyallere dönüştüğü tabakadır. Optik sinirden ora serrataya kadar uzanır. İçte nörosensöriyel retina (NSR) ve dışta retina pigment epiteli (RPE) olmak üzere temel olarak iki bölümden oluşur. Anteriorda ora serrata yakınlarında NSR tabaka pigmentli siliyer cisim epitel hücreleriyle, RPE tabakası ise pigmentli siliyer epitele geçiş yapmaktadır. Retinanın kalınlığı fovea merkezinde en ince olup ora serratada 0,1 mm, optik disk kenarında 0,5 mm'dir. Ora serrata ve optik disk dışında retina ve RPE arasındaki bağ oldukça zayıftır. Bu iki tabakanın birbirinden ayrılması, subretinal alanda sıvı birikimi RD ile sonuçlanabilmektedir.

Ektoderm kökenli retina, optik çanağın (ikincil optik vezikülün) dış ve iç kanatlarından kaynaklanır. Dış kattan altındaki koroid tabakasına yapışık RPE, iç kattan da NSR gelişir. RPE'nin tek katlı kalmasına karşılık NSR'de mitotik aktivite sonucu fotoreseptör, ganglion ve bipolar hücreleri ile bağlantı hücreleri olan amakrin hücreleri, yatay ve destek hücreleri olan Müller hücreleri gelişir.

Retina histopatolojik olarak birbiri ile devamlılık gösteren 10 adet farklı tabakaya ayrılmıştır.

1. Retina pigment epiteli (RPE)
2. Fotoreseptör tabaka (rodlar ve konlar)
3. Dış limitan membran
4. Dış nükleer tabaka
5. Dış pleksiform tabaka
6. İç nükleer tabaka
7. İç pleksiform tabaka
8. Ganglion hücre tabakası
9. Retina Sinir lifi tabakası (RSLT)
10. İnternal limitan membran (ILM)

2.1.1. Retina pigment epiteli (RPE)

Yaklaşık 6 milyon adet tek sıralı hücreden oluşmuştur. Ora serratadan optik diske kadar uzanır, anteriorda siliyer epitelin pigmentli katı olarak devam eder. Hücreler değişik şekillerde bulunurlar. Retina periferinde geniş, kısa ve sıklıkla multiple nukleuslu, arka kutup bölgesinde ise daha dar ve daha uzundur. RPE, ora serratada düzgün küboidal hücrelerden oluşmuştur. Apekslerinde villöz uzantıları olup bazal membranları Bruch membranına sıkıca yapışıktır. Apekslerinde yer alan bu uzantılar mukoid bir ortamda kon ve rodların dış segmentlerini çevrelerler. Fagositoz yoluyla atılan dış segment parçalarını temizlerler. Zonula okludens ve zonula adherenslerle sıkı sıkıya birbirine bağlı olan hücrelerin apeksleri ve kan-retina bariyerinin oluşmasına katkıda bulunur. İnterfotoreseptör matriks içeriğini muhafaza eder ve koryokapillaristen gelecek olan maddelerin aktif transport yoluyla seçici olarak retinaya iletilmesini sağlar. Mikrovillus ve apikal sitoplazmalarında çok sayıda oval ve yuvarlak melanin granülleri izlenir. Hücre gövdesinde lipofuksin ve nukleus granülleri vardır. Bu granüller özellikle santral maküler bölgede daha yoğun olarak bulunurlar.

2.1.2. Fotoreseptör tabaka

Fotoreseptör hücreleri iki tiptir. Dış segmentlerinin şekilleri sebebiyle rod ve kon olarak isimlendirilirler. Bu hücreler polarize özelleşmiş nöronlardır. Gözümüzde yaklaşık 6 milyon kon, 120 milyon rod hücresi bulunur ve her sene ortalama olarak % 0,2-0,4 oranında azalma gösterirler. Görme pigmentlerini içeren bir dış segment, sentez organellerini içeren bir iç segment, bu iki segmenti birbirine bağlayan nukleus ve siliyum olmak üzere hücreler dört ana kısma ayrılırlar. Konlar hücreleri farklı 3 opsin türünü içerirler. 437 nm (mavi) dalga boyuna hassas S konlar, 533 nm (yeşil) dalga boyuna hassas M konlar ve 564 nm (kırmızı) dalga boyuna hassas pigment içeren L konlar olmak üzere 3 farklı alt gruba ayrılırlar.

Rod hücrelerinde iç segmentte sentez faaliyetleri sonunda 11-cis retinalaldehitin poliribozomlarda sentezlenen opsin adlı bir proteinle birleşmesiyle rodopsin denilen bir pigment üretilir. Rodopsin dış segmente doğru yönelerek disklere yerleştirilir. 500 nm dalga boyuna duyarlı bu fotosensitif pigment aracılığıyla rodlar karanlıkta görmeyi sağlamaktadır.

Fotoreseptörlerin retinada dağılımları ve yoğunlukları farklılık göstermektedir. Kon yoğunluğu en fazla foveal bölgede iken rodlar perifoveal alanda yoğunlaşmıştır. Santral foveada sadece kırmızı ve yeşil konlar bulunur. Konların az bir kısmını S konları (mavi) büyük çoğunluğunu ise L (kırmızı) ve M (yeşil) konları oluşturmaktadır.

2.1.3. Dış limitan membran

Fotoreseptör hücrelerinin iç ve dış segmentleri arasında bulunur. Gerçek bir membran değildir. Dış nükleer tabakayı fotoreseptör tabakadan ayırır. Müller hücrelerinin dış uzantılarıyla fotoreseptörlerin iç segmentleri aralarındaki bağdan oluşmuştur.

2.1.4. Dış nükleer tabaka

Fotoreseptör hücrelerinin nükleusları ve gövdeleri bu tabakada yer almaktadır. Dış pleksiform tabakadaki horizontal ve bipolar hücreler ile bu hücrelerin aksonları sinaps yapar. Rod nükleusları çok katmanlı iken ora serrata ve fovea haricinde kon nükleusları tek katmanlıdır. Dış nükleer tabaka, parafoveal bölgede konların nükleuslarının katılımının artmasıyla çok katlı bir tabakaya dönüşür.

2.1.5. Dış pleksiform tabaka

Bipolar ve horizontal hücreler fotoreseptör hücreleri ile bu tabakada sinaps yaparlar. Her sinapsta iki horizontal ve bir bipolar hücre ile bağlantı yapıldığından buna triad adı verilir. Konların birden fazla triadı bulunabilmekte iken rod hücrelerinin tek triadı olmaktadır.

Retinal ve koroidal dolaşıma diğer segmentlere kıyasla nispeten daha uzak bulunduğu için dış pleksiform tabaka dejeneratif değişikliklere daha hassastır. Ayrıca bu tabaka retinanın vasküler hastalıklarında eksuda birikimlerinin de bulunduğu alandır.

2.1.6. İç nükleer tabaka

İç nükleer tabakada birtakım hücrelerin gövdeleri ve hücre çekirdekleri bulunmaktadır. İçten dışa doğru amakrin hücreler, müller hücreler, interpleksiform hücreler, bipolar hücreler ve en dışta horizontal hücreler yer alır.

Fotoreseptör bipolar hücre sinaptik bağlantılarında elektriksel iletiyi horizontal hücreler sağlar. İki kutuplu yapılarıyla bipolar hücreler, fotoreseptör hücrelerden aldıkları iletiyi gangliyon hücrelerine iletmekten sorumludurlar. Amakrin hücreler interpleksiform hücrelerle beraber yerleşimlidirler. İç nükleer tabakanın en iç kısmında yer alan hücre grubuna Amakrin hücreleri denmektedir. Kırka yakın alt tipi mevcuttur. Farklı tipte nörotransmitter bulundurabilmektedirler. Amakrin hücreler, lateral bağlantıları ile bipolar ve

gangliyon hücreleriyle iletişim halindedirler. Horizontal hücreler gibi sinaptik bölgelerde etkileriyle elektriksel iletinin modifikasyonunda rol oynarlar.

2.1.7. İç pleksiform tabaka

Bu tabaka, II. nöron bipolar ile III. nöron ganglionlar ve amakrin hücreleri arasındaki sinapsların mevcut olduğu tabakadır. İnternal limitan membran gibi katmanları mevcuttur.

2.1.8. Ganglion hücre tabakası

Gangliyon hücrelerinin hücre gövdesinin bulunduğu tabakaya verilen isimdir. Retina yüzeyinin tamamında yaklaşık 1,2 milyon gangliyon hücresi bulunduğu düşünülmektedir. RSLT'na katılan birer aksonları bulunan gangliyon hücrelerinin iç pleksiform tabakaya kadar uzanan dentritik uzantıları da mevcuttur. Maküla merkezi dışında tek sıralı olan gangliyon hücre tabakası, maküla merkezinde ise çok katlı bir hal almaktadır.

2.1.9. Retina sinir lifi tabakası

Gangliyon hücresi aksonlarınca retina sinir lifi tabakası oluşturulur. Korpus genikulatum lateralade sonlanır. Bu tabakada ayrıyeten retina arter ve veni de, oligodentrositler ile mikrogliyal hücreler de bulunur. Gangliyon hücrelerinin aksonları retina yüzeyinde nazalde yelpaze gibi toplanarak, temporalde maküla çevresinden yay şeklinde ve makülada ise düz çizgi şeklinde seyreder. Maküladan çıkıp optik diske uzanan lif demetine papillomaküler band denmektedir. Optik disk kenarında RSLT kalınlığı en fazla olup (20-30 µm) periferde doğru giderek incelik. Embriyogenez sırasında optik sinir myelinizasyonu lamina cribrosada sonlandığı için aksonlar normalde retinada miyelinsizdir. Buna rağmen myelinize sinir lifleri klinik olarak normal fundusta beyaz renkte retinanın herhangi bir yerinde veya optik diskten ışınal şekilde dağılmış olarak görünebilir.

2.1.10. İnternal limitan membran (İLM)

Vitreus ile temas halinde olan iç yüzü düzgün olan İLM'nin dış yüzü ise Müller hücrelerinin uçlarından dolayı düzgün değildir. En iç kısımda lamina interna, ortada lamina densa ve en dış kısımda ise lamina eksterna yer alır. Bağ dokusu elemanlarından fibronektin, laminin, tip 1 ve tip 4 kollajen yapıtaşdır. Yaşla birlikte İLM'nin kalınlığı artar. Retina katmanları ve vitreus arasındaki yapısal bağlantıdan, tanjansiyel traksiyonel kuvvetlere bağlı meydana gelen retinal patolojilerden sorumlu olduğu sanılmaktadır.

Bruch Membranı

Bruch membranı, koryokapiller doku ile RPE'ni birbirinden ayırmaktadır. Bu membran iki tabaka kollajen ve bunların arasında elastin fibrillerini ihtiva eder.

Retinanın Vasküler Yapısı

Retinanın iç kısmını santral retinal arter ve dalları kanlandırırken dış pleksiform tabakasına kadar uzanan dış bölgesini koryokapillaris ile koroidal dolaşım besler. Oftalmik arterin dalı olan santral retinal arter, optik sinir içine papilladan 1 cm uzaklıkta girer. İlk önce alt ve üst sonra da temporal ve nazal dallara ayrılarak retina yayılır. İLM'nin hemen altından seyreden santral retinal arter ve dalları, venleriyle birlikte dört kadrana dağılırlar. İç nükleer tabaka ve RSLT'da birbirleriyle ilişkili iki kapiller ağ bulunur. Bu kapiller ağ aracılığıyla retinanın 2/3'lük iç yüzeyi beslenmektedir. İç kan-retina bariyerini damarlar çevresindeki perisit ve glial hücreler ve endoteldeki sıkı bağlantılar oluşturur. Santral retinal ven iç yüzeyin venöz dönüşümünü sağlamaktadır. Popülasyonun % 6-20' sinde papilla temporal kenarından çıkarak maküla bölgesini sulayan siliyoretinal arter bulunur.

Temel olarak arterlerin dağılımını izleyen venler, arterlere göre ora serratadan daha periferik giderler. Az miktarda bağ dokusu ile desteklenen bir endotel katından oluşurlar. Optik disk başında birleşerek santral retinal veni meydana getirirler. Santral retinal arterin girdiği yerden santral retinal ven optik siniri terk eder. Subaraknoid aralıktan orbitaya geçerek oftalmik vene katılır. Böylece kavernoöz sinüse dökülür. Optik sinir etrafındaki meningeal kılıfları geçtiği için santral retinal ven kafa içi basınç artışlarına hassastır. Bu anatomik özellik papil ödem oluşmasında önemli bir antitedir.

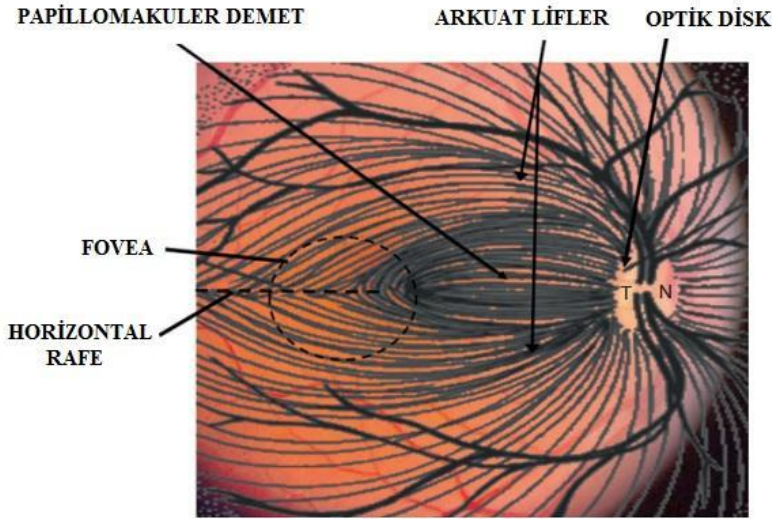
Optik Disk

Ortalama horizontal 1,7 mm, vertikal 1,8 mm büyüklüğünde daire şeklindedir. RSLT'da toplanan gangliyon hücrelerinin aksonları optik siniri oluşturur. Optik diskte fotoreseptör hiçbir hücre bulunmadığı için burası ışığa hissetmemektedir. Bu nedenle kör nokta da denir.

2.2. RETİNA SİNİR LİFİ TABAKASI ANATOMİSİ

RSLT, retinanın en içte yer alan tabakası olup yaklaşık 1,2 milyon ganglion hücre aksonları, Müller hücrelerinin uzantıları, astrositler ve retinal damarlar tarafından oluşturulur. Astrositler hem içerdikleri glikojen depoları sayesinde aksonların beslenmesini sağlar hem de aksonlar ile kan damarları arasında bağlantı kurulmasını sağlar.

Lamina kribrozadan geçinceye kadar retina ganglion hücre aksonları miyelin içermezler. Sinir lifleri retinada bir düzen içinde dağılmaktadır. Maküladan çıkan lifler optik sinire doğru seyrederek papillomaküler demeti oluşturmaktadırlar. Makülanın temporalindeki lifler ise papillomaküler demet etrafından yay şeklinde uzanarak optik diske ulaşırlar ve arkuat lifler olarak adlandırılırlar. Retinanın üst ve alt yarısındaki lifler horizontal orta hattı geçmezler ve birbirlerinden ayrı dururlar Diskin nazalinden gelen lifler ise yelpaze şeklinde direkt olarak optik diske ulaşırlar (Yanoff 1999) (Resim 1).



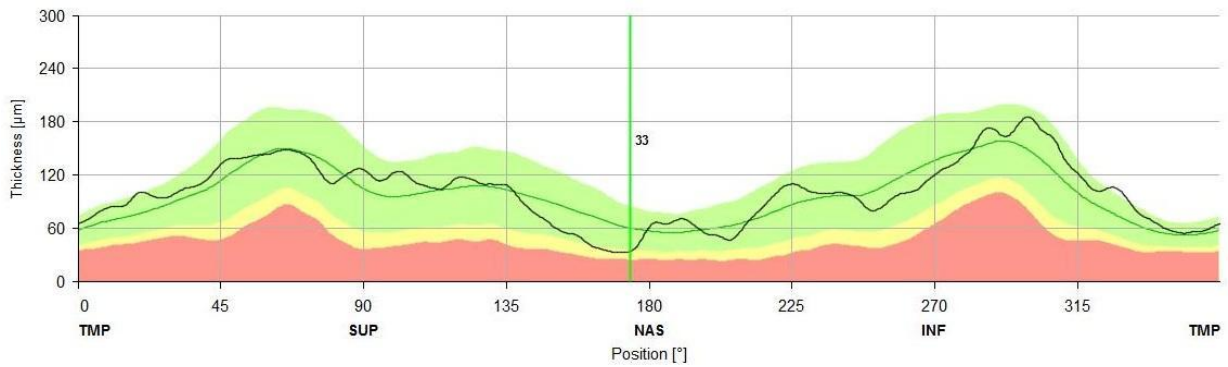
Resim 1: Retina sinir liflerinin dağılımı

Retina ganglion hücre aksonları, optik diskte 1-4 mm²-lik skleral kanal ismi verilen bir açıklıktan 90 derecelik bir eğim yaparak gözü terkederler. Bu açıklık optik diskin kenarını da meydana getirmektedir. Aksonların disk kenarından optik çukurluğa kadar kapladıkları bölgeye nöroretinal rim denilmektedir. Nöroretinal rimin iç kısmında yer alan ve lamina kribroza seviyesine kadar inen çukurluğa ise optik çukurluk adı verilmektedir. Optik çukurluğun tabanını, içinden aksonların geçtiği, kollajen destek dokusundan ve elastik

liflerden meydana gelmiş yaklaşık 200-400 delik bulunan lamina kribroza meydana getirir (Kanski 1994). Lamina kribrozanın farklı yerlerinde bu deliklerin çapları değişkenlik göstermektedir. Lamina kribrozanın üst ve alt bölgesindeki delikler daha geniş olduğu için, bu alanlardan giriş yapan temporal liflerin GİB yüksekliğinde hasar görme olasılığı daha fazladır.

Aksonların disk içindeki lokalizasyonu retinanın farklı bölgelerinden geldikleri için değişiklik gösterir. Peripapiller kısa aksonlar diskin santraline yakın ve yüzeysel olarak uzanırken periferik retinadan gelen uzun aksonlar disk rimine yakın ve derin olarak seyreder.

RSLT, peripapiller alanda çift hörgüç paterni gösterir. Aradaki çukurlukları ince temporal ve nazal kadranlar, iki hörgüçüm ise kalın superior ve inferior kadranlar oluşturmaktadır. Foveada ganglion hücreleri, RSLT ve iç pleksiform tabakanın bulunmadığı, RSLT kalınlığının superior ve inferior bölgelerde en kalın, temporal ve nazal bölgelerde ise ince olduğu, optik diskten uzaklaştıkça inceldiği gösterilmiştir (Weinreb 1995) (Resim 2).



Resim 2: OKT'de çift hörgüç paterni

Özdek ve ark. (1999)'nın çalışmasında yaşla birlikte RSLT'nin incelmesi ve senede yaklaşık % 0,3'lük (5600) sinir lifi kaybı olduğu gösterilmiştir.

2.3. VİTREUS

Vitreus, göz küresini dolduran, hacmi yaklaşık 4,0 ml olup küre şeklinde, anteriorda lens arka yüzü, Zinn lifleri, siliyer cisim ve pars plana, posteriorda ise İLM ve optik disk başı ile temas halinde olan % 99'u sudan oluşan, şeffaf sıvı benzeri özelleşmiş bir bağ dokusudur. % 1'lik solid kısmını ise düşük molekül ağırlıklı bileşikler ve iyonlar oluşturur. Vitreusun

kırma indeksi 1,334 civarındadır ve göz içerisinde şeffaf ortam oluşturarak dalga boyu 300-1600 nm arasındaki (görünen ışığın % 90'ı) ışık demetlerinin makûlaya ulaşmasını sağlar. Ayrıca göz küresine gelen kuvvetleri absorbe edip çevre göz dokularına yayarak gözü travmalara karşı korumaktadır.

Vitreustaki hücrelerin kollajen öncülleri ve glikozaminoglikan (GAG) sentezlediği bilinmektedir. Vitreusun iskeletini 10-25 nm kalınlıkta ve 22 nm aralılarla dizilen kollajen lifler oluşturmaktadır. Vitreusun viskozitesini ve rijiditesini, hyaluronik asit, Tip 2 kollajen, proteoglikanlar ve glikoproteinlerin karışımından oluşan fibril ağ yapısı belirler. Kollajen miktarının fazla olduğu bölgelerde jelin rijiditesi fazladır. Kollajen lifler yüksek miktarda ise jel, düşük miktarda ise sıvı kıvamındadır. Gerici kuvvetlere karşı kollajen lifler direnç sağlarlar.

Vitreusun yaklaşık 100 mikron kalınlığında olan dış kısmına kortikal vitreus denilmektedir. Kollajen fibril ve hyaluronik asit yoğunluğu kortikal vitreus ve retina yakın olan kısımlarda çok daha fazladır. Bu kısım yaşa bağlı değişikliklere daha dayanıklı ve daha sağlamdır. Arka kutup ve vitreus tabanında en fazla miktarda bulunan hyalosit hücreleri kortikal vitreus içinde dağılmış olarak bulunur. Kortikal vitreus, ora serratanın ön tarafına doğru uzanarak ön hyaloid yüzeyini meydana getirir. Ön hyaloid, Weigert ligamanı adı verilen bir ligaman ile lensin posterior periferik kısmına sıkı bağlıdır. Ön vitreus dekolmanı bu ligamanın kopması sonucu oluşmaktadır. Ön hyaloid ile lensin arka yüzeyi arasındaki boşluğa Berger boşluğu ismi verilmiştir. Arka hyaloid membranını ise kondanse olmuş arka kortikal vitreus oluşturmaktadır. İLM ile fark edilemeyecek şekilde sıkı yapışıklık söz konusudur. Arka hyaloid ile optik disk arasındaki boşluğa ise Martegiani boşluğu denilmektedir. Embryolojik primer vitreus döneminde hyaloid arteri barındıran santral vitreusta tubuler yapıda bulunan kanal ise Cloquet kanalıdır. Bu kanalı çevreleyen jel kollajen liflerden yoksun olduğu için son derece ince ve kanamaya meyillidir. Optik diske yaklaştıkça bu kanal huni şeklini alarak Martegiani boşluğunu meydana getirir. Lens arkasındaki bölümü görünür halde kalırsa Mittendorf lekesi ismini alır.

Vitreusun retina ve pars planaya en sıkı yapışıklık gösterdiği alan anteriorda bulunan, ora serratanın 1,5-2 mm önüyle 2-3 mm arkası arasında yerleşmiş olan vitreus bazıdır. Genellikle vitreus traksiyonu, vitreus bazının arka kenarından gerçekleşir ve retinal yırtıkların oluşumuna neden olur. Yaşın ilerlemesi ile birlikte vitreus fibrillerinin retina içine girerek sıkı yapışıklık yaptıkları vitreus tabanının yapısında önemli değişiklikler meydana

gelir. Vitreus içinde olduğu gibi vitreus tabanında da demetler halinde kollajen fibrillerinin agregasyonu artar. Diğer bir sıkı yapışıklık bölgesi ise yaş ilerledikçe zayıflamasına rağmen arka vitreus dekolmanı (AVD) sırasında en son ayrılan kısım olan optik sinir başıdır. Ayrıca major retinal damarlar boyunca da vitreus sıkı yapışıklık gösterir.

Arka vitreusun büyük bir kısmı yedinci dekat itibariyle likefiye olmaktadır. Bu duruma AVD ismi verilen genellikle retinada görülebilir değişiklik yapmadan vitreus korteksinin retinadan spontan ayrılması eşlik eder. Kollajen moleküllerinde AVD sonrası arka hyaloid membran adı verilen, biyomikroskopik olarak görülebilen, dış kortikal vitreus yüzeyinde farklı bir formasyon oluşturan bir yoğunlaşma meydana gelir. Vitreus fokal preretinal, intraretinal veya diffüz vitreus hemorajisine neden olabilir. AVD nadiren periferden başlayabilmektedir, genellikle maküla bölgesinden gelişir. Weiss halkası ismi verilen beyaz bir halka şeklinde prepapiller bir vitreus kondansasyonu genellikle arka vitreusun optik disk ve maküladan ayrıldığını gösteren bir bulgudur.

2.4. RETİNA DEKOLMANI

RD, subretinal aralığa sıvı geçmesiyle NSR'nin RPE'den ayrılması olayıdır. Primer olarak oluşabileceği gibi metabolik olaylar, travmatik değişiklikler, konjenital bozukluklar, vasküler hastalıklar ve geçirilmiş oküler cerrahi önemli sebepleri oluşturmaktadır. Retinal yırtıklar toplumun % 5-10'unda var olmasına rağmen likefiye olmuş vitreus yokluğunda ve gerekli traksiyon olmadığında bunların çoğunluğu RD'ye neden olmazlar (Byer 1967, 1974, Machemer 1994). Genel popülasyonda RD oranı yaklaşık 10.000'de 1 civarındadır (Haimann 1982). Bilateral olma olasılığı ise % 10 civarındadır (Delaney 1978). RD'ler etiyolojiye göre üç tipe ayrılırlar;

- Regmatojen (yırtıklı) retina dekolmanı
- Eksudatif retina dekolmanı
- Traksiyonel retina dekolmanı

2.4.1. Regmatojen (Yırtıklı) Retina Dekolmanı

Regmatojen (yırtıklı) retina dekolmanı (RRD) retinadaki bir yırtıktan veya delikten likefiye vitreus boşluğundaki sıvının subretinal aralığa geçerek bu bölgede RPE ile NSR'nin birbirinden ayrılmasıdır. RRD, genellikle retina yırtığı gelişimine sebep olacak risk faktörleri

taşıyan insanlarda görülmektedir. RRD oluşumunda AVD, retina yatışıklığını sağlayan mekanizmalarda bozukluk, tam ayrılmamış vitreus tarafından önceden mevcut olan retina delikleri ya da özellikle AVD olayı sonrasında gelişen retina yırtıklarının oluşması gibi faktörler üzerinde durulmaktadır (Marmor 1998, Regillo 1998).

Yeterli fizyolojik güçler mevcutsa retinal yırtıkların çoğunda RD gelişmez. Retina yatışıklığının sürdürülmesi koroid ve subretinal alanlar arasındaki onkotik basınç farklarına, RPE tarafından iyon ve sıvı transferine, subretinal alanda adheziv mukopolisakkaritlere, intraoküler basınçla ilişkili hidrostatik ve hidrolik güçlere bağlıdır. Bu etkenlerde görülen aksaklıkların etyolojide yer aldığı söylene de özellikle interfotoreseptör matriksin yatıştırıcı etkisinin bozulması retina tabaklarının ayrılmasında ilk sırada rol almaktadır. Retina tabakalarının yatışıklığının geçici süreler için enzimatik olarak bozulabildiği hayvan deneylerinde gösterilmiştir (Chiang 1990). Bunun yanında subretinal aralığa sıvı çeken vitreus hiperosmolaritesi, metabolik inhibitörler, anoksi gibi durumlar retina yatışıklığını etkileyebilmektedir (Kain 1984, Hageman 1995, Marmor 1998).

Ayrıca vitreusun retinaya uyguladığı mekanik traksiyon da bu yatışıklığı etkileyebilecek bir başka etken olarak değerlendirilmektedir (Pederson 1982, Regillo 1998). Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda retina yatışıklığını bozabilecek sebeplerin multifaktöriyel olduğu görülmektedir (Marmor 1998).

Regmatojen Retina Dekolmanı Risk Faktörleri

A. Miyopi

Miyoplar genel popülasyonun % 10'unu oluştursalar da RD'lilerin % 40'ından fazlası miyopik gözlerde gelişir. Kıvrım kusuru arttıkça RD riski artar. Kaldırım taşı dejeneresansı, lattice dejeneresansı, salyangoz izi dejeneresansı, bastırmadan beyazlanma fenomeni, maküler delikler, koryoretinal atrofi gibi periferik retinal değişikliklerin görülme sıklığı miyop gözün aksiyel uzunluğu ile ilişkilidir. (Winslow 1978, Regillo 1998).

B. Katarakt Cerrahisi

AVD sıklığı katarakt cerrahisi sonrası artar. RD'li gözlerin % 40'ında önceden geçirilmiş katarakt cerrahisi öyküsü mevcuttur (Machemer 1994, Wilkinson 1999). Arka

kapsül perforasyonu gelişmediği takdirde AVD ve RRD sıklığı azalmaktadır (Marmor 1998). RD gelişmesine karşı göz içi lens (GİL) uygulamasının belirgin olarak koruyucu etkisinin olduğu gösterilmiştir ancak PPV gerektiği takdirde periferik retinanın görülmesinde zorluk yaşanabilmektedir (Cox 1978, Ovali 2001). RD ekstrakapsuler katarakt ekstraksiyonu (EKKE) sonrası % 0,5-2, intrakapsuler katarakt ekstraksiyonunu (İKKE) takiben ise % 2-3 arasında görülebilmektedir (Schepens 1951, Wilkinson 1985).

C. Künt Travma

RRD' nin yaklaşık % 10-20'lik bölümünü oluşturur. Pediatrik yaştaki RD'nin en sık nedeni travmadır (Cook 1995). Delici travmalar künt travmalara oranla RD'ye daha az sıklıkla yol açar. Travmatik RD'nin yaklaşık % 80'i künt travma ile meydana gelir. Travmatik RD, non- travmatik RD'ye göre özellikle genç erkek nüfusta daha yüksek oranda görülür (Machemer 1968, Nork 1995). Traksiyonel kuvvetler künt travmanın etkisi ile göz küresinde şekil değişikliklerine yol açarak genellikle vitreusun periferik retinaya sıkıca yapıştığı vitreus tabanında, ora serrata düzeyinde retinal diyalizlerin ve periferik retina yırtıklarının oluşmasına neden olmaktadır (Machemer 1968, Benson 1977).

D. Delici Travmalar

Künt travmalara göre daha az sıklıkta görülmesine nazaran genelde genç erkeklerde görülür. Delici travmalarla oluşan RD'nin % 75'i yırtık zemininden gelişir (Tomquist 1987). Ora serratanın gerisine uzanan delici yaralanmaların hemen hepsinde retina yırtığı görülür. Delici travmalarda traksiyonel RD'ye prolabe olan vitreus ve retina yüzeyinde meydana gelen proliferasyon sonucu ortaya çıkan kontrakte membranlar neden olur.

E. Periferik Retina Dejenerasyonları

a) Lattice dejenerasyonu

Ora serrataya konsantrik dizilim gösteren, ekvator önünde beyaz çizgilerle kesilmeler gösteren kafes tarzında retina dejenerasyonudur. Genel popülasyonun yaklaşık % 8'inde mevcuttur. RD ile ilişkili en önemli dejenerasyon türüdür. Daha sıklıkla orta derecedeki miyoplarda görülür. Yırtıklar veya atrofik deliklerin gelişimine yol açabilir. RD'li hastaların yaklaşık % 40'ında lattice dejenerasyonu mevcuttur.

b) Salyangoz izi dejenerasyonu

Periferik retinaya beyaz kırağı benzeri görünüm veren keskin sınırlı, bant şeklindeki sık aralıklar ile yerleşmiş lezyonlardan oluşur. Üzerinde likefiye vitreus bulunabilir ve genellikle lattice lezyonundan daha uzundur. Miyopik gözlerde siktir ve atrofik deliklerle ilişkili olabilir.

c) Dejeneratif retinoskizis

20 yaş üzeri populasyonun yaklaşık % 5'inde mevcuttur. Özellikle hipermetroplarda siktir. Periferik kistoid dejenerasyon alanlarında nöroretinal ve glial destek dokuların dejenerasyonu sonucunda kistik lezyonların birleşerek NSR'nın kendi içinde ayrılmasıdır.

d) Diffüz koryoretinal atrofi

Yüksek miyop gözlerde ekvatoryal bölgede görülen koroidal depigmentasyon ve üzerindeki retinada incelme ile karakterizedir. Atrofik alanda gelişen retinal delikler RD'na yol açabilir.

2.4.2. Eksudatif Retina Dekolmanı

Retinal yırtık ve delik bulunmaksızın subretinal sıvı birikimi ile karakterizedir. Eksudatif RD sekonder olarak meydana gelir. Vasküler yapılardan sıvı sızması ve subretinal olarak birikmesine yol açan birçok vasküler, inflamatuvar ve neoplastik hastalıkta görülebilir. Dekole retina çok hareketli olup yer değiştiren sıvı fenomeni gösterir.

Sistemik hastalıkların komplikasyonu olarak retinal hastalık, gebelik retinopatisi, lösemi, disproteinemi, orak hücreli anemi gibi kan hastalıklarında, poliarteritis nodosa ve riketsia arteriti gibi iltihabi vasküler hastalıklarda ve aşırı venöz konjesyon durumunda görülür. Oküler hastalıkların komplikasyonu olarak sklera ve koroid iltihaplarına, kan dolaşım bozukluklarına, özellikle koroidal tümörlere, orbita ve sinüs iltihaplarına bağlı olarak görülebilir. Eksudatif RD'nda tedavi nedene yöneliktir. Cerrahi tedavi endikasyonu yoktur.

2.4.3. Traksiyonel Retina Dekolmanı

Geniş vitreoretinal adezyon bölgeleri üzerindeki fibrovasküler membranların progresif kontraksiyonuna bağlıdır. Traksiyonel RD'nın en önemli sebebi diyabettir. Diğer sebepler prematüre retinopatisi, proliferatif retinopatiler ve delici göz yaralanmalarıdır (Albert 2000). RRD'nın aksine AVD yavaş yavaş oluşur ve tam olarak gerçekleşmez. Retinada bir yırtık oluşur ise RRD karakteristiği kazanır ve daha hızlı ilerler.

2.5. RETİNA DEKOLMANINDA CERRAHİ TEDAVİ

Cerrahinin amacı dekolmanı en kısa süre içinde, göze en az travma ve buna eşlik eden en az riskle başarılı şekilde yatıştırabilmektir. Tedavide hedef retinal delik ve/veya yırtıklardan geçen vitreoretinal sıvı geçişini durdurmak ve subretinal sıvının aspire edilmesiyle RD'nı bertaraf etmektir. RD'nda tedavi amacıyla farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin başlıcaları şunlardır:

- Skleral çökertme
- Pnömotik retinopeksi
- Pars plana vitrektomi (PPV)

2.5.1. Skleral çökertme

Skleral çökertme skleraya dikilen bir eksplantın içe doğru çöküntü oluşturmasıdır. Amaç RPE'ni NSR'ya yaklaştırarak retinal çatlakların kapanması ve dinamik vitreoretinal traksiyonun lokal vitreoretinal adezyon bölgelerinde azaltılmasıdır.

Eksplant tipleri:

- **Radyal eksplant:** Limbusa dik açıda konumlandırılır.
- **Segmental dairesel eksplant:** Lokalize çökertme sağlayacak şekilde limbusa paralel konumlandırılır.
- **Bant serklaj:** Globun tüm çevresi boyunca yerleştirilerek 360 derece çökertme sağlanır.

2.5.2. Pnömotik retinopeksi

Vitreus içine transkonjonktival enjekte edilen bir gaz baloncuğunun yüzey geriliminden ve yüzme gücünden faydalanarak retina yırtıklarının göz içerisinde tamponlanmasına denmektedir (Tunc 2000). Hava/gaz baloncuğunun yırtığın ağzını kapaması ile birlikte vitreus boşluğundaki sıvı subretinal alana geçemez. RPE ve koroid tarafından subretinal sıvının absorbe edilmesiyle de retina yatışır. Dekole retinanın RPE ile teması sağlanmış ve RD bir retina yırtığına dönüştürülmüş olunur. Daha sonra ise yırtığın etrafında koryoretinal yapışıklığın oluşturulması kalır. Bu da lazer fotokoagulasyon ile sağlanır.

Rölatif olarak hızlı, minimal invaziv bir girişim olmasına rağmen diğer yöntemlere kıyasla başarı oranı biraz düşüktür. En sık kullanılan gazlar kısa süre etkili SF₆ (sülfür hekzaflorid) ve uzun etkili olan C₃F₈ (perfloropropan)'dir. Sıklıkla periferal retinanın üst 2/3'ünde yerleşen küçük tek retinal yırtıklı ve aynı bölgede 2 saat kadranından daha az yer tutan birden çok yırtıklı, komplike olmayan RD tedavisinde kullanılır.

2.5.3. Pars plana vitrektomi (PPV)

PVR, vitreus hemorajisinin ve patolojilerinin eşlik ettiği, dev retinal yırtıklı RD olgularında primer vitrektominin uygulanması önerilmektedir. RD'nda PPV'nin amacı retinal yırtıklara yapışık kortikal vitreusu çıkarmak, subretinal sıvıyı direkt olarak drene etmek, yırtıkları tampona etmek (hava, gaz veya silikon yağı ile) ve endolazer ya da kriyopeksi ile retinal yırtık çevresinde koryoretinal yapışıklıklar yaratmaktır.

PPV tipik olarak cerrahi limbusun 3-4 mm arkasına yerleşik 3 girişim için kullanılan bir kapalı sistem tekniğidir. Girişlerden biri dengeli tuz solüsyonu ile göz içi infüzyon için kullanılır. GİB herhangi bir seviyede tutulabilir ve cerrah tarafından kontrol edilebilir. Geriye kalan girişler ise arka segmenti aydınlatmak ve göz içi dokularını manipüle etmek için gerekli diğer cerrahi aletler içindir.

Genellikle 20, 23, 25 gauge cihazlarla standart 3 girişli vitrektomi tekniği kullanılır. Kor vitrektomi sonrası retinal yırtıklar üzerindeki traksiyonu gidermek için periferal kortikal vitreus dikkatlice alınır. PVR varsa retinal yatışıklığı sağlayabilmek için epiretinal ve subretinal membranların soyulması gerekebilir.

2.5.4. Göz içi tamponadlar

İdeal bir internal tamponadda aranan özellikler toksisitesinin olmaması, inert düzensiz yüzeylerde iyi tampon etkisi yapması, aköz sıvılara karışmaması, aköz sıvılarda yüksek yüzey gerilimine sahip olması, optik berraklık ve mikrocerrahi aletlerinin kullanımını zorlaştırmaması olarak sayılabilmektedir (Erkam 1994).

PPV cerrahisinde uygulanan internal tamponadlar hava, gazlar, düşük viskoziteli perflorokarbon sıvıları ve silikon yağıdır. Gaz karışımları, intraoküler bırakılacak tamponadın kısa süreli etki göstermesi isteniyorsa kullanılır. Tamponadın uzun süre göz içerisinde kalması isteniyorsa veya daha önce tamponad olarak gaz karışımı kullanılmasına rağmen retinal yatışıklık sağlanamamış ise silikon yağı kullanılır. Silikon Çalışma Grubunun yaptığı araştırmada (The Silicone Oil Study Group 1992), anatomik ve görsel başarı açısından SF₆ ile

elde edilen başarının silikon yağına göre daha düşük olduğu görülürken silikon yağı ve C₃F₈ arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçta SF₆'nın göz içerisinde daha kısa süre kaldığı, PVR'yi engelleme ihtimalinin daha az olduğu ve buna bağlı olarak da başarı yüzdesinin düştüğü belirtilmiştir. Bu nedenle kullanılacak tamponadın en az 2-3 ay süreyle gözde kalmasının önemli olduğu ifade edilmiştir.

Vitreoretinal cerrahlar arasında silikon yağı geri alınımının zamanlaması konusunda görüş birliği sağlanamamıştır. Teorik olarak retina yatışıp koryoretinal skar dokusu oluştuktan sonra retinal traksiyonlar yoksa silikon yağı alınmalıdır. Bu koşullar sağlandıktan sonra bazı cerrahlar PPV'den 3-6 ay sonra silikon yağımı geri almayı önerirken (McCuen 1985, Lucke 1987) bazı cerrahlar ise 6 ile 30 ay arasında göz içerisinde bırakmayı önermektedirler (Federman 1988, Lucke 1990). Buna rağmen sadece 6-8 hafta beklemenin yeterli olacağını savunanlar da bulunmaktadır (Gonvers 1985). Bu görüşü savunanlar 6-8 haftanın proliferatif sürecin durulup koryoretinal adhezyonların oluşması için yeterli bir süre olduğunu iddia etmektedirler.

SF₆ gazı renksiz, kokusuz ve non-toksiktir. Yaklaşık olarak havadan 5 kat ağırdır. Saf olarak göze enjekte edildiğinde genleşme kapasitesi 1,9-2 kattır. Bir mililitresi gözden yaklaşık 10-14 gün sonra kaybolur. Enjeksiyondan 24-36 saat sonra maksimum hacme ulaşır. SF₆ gazının hava ile % 20'lik karışımı verildiğinde göz içinde genişleme olmaz. C₃F₈ gazları da renksiz, kokusuz, inert ve yanıcı olmayan gazlardır. Karbon zincirleri büyüdükçe suda erirlikleri azalır. Dolayısıyla genleşme oranı ve gözde kalış süreleri de uzar. C₃F₈'in genleşme katsayısı 4 ve gözde kalış süresi 55-65 gündür (Karagül 2005, Duker 2007).

2.5.5. Silikon yağı

Silikon yağı ilk olarak erken 1960'larda Cibis, Stone ve başka araştırmacılar tarafından dekole retina kalıcı destek amacı ile hayvan ve insan vitreusuna uygulanmıştır. Ancak üç dekat sonrası birçok araştırmacı (Scott, Zivojnovic, Leaver, Labella, Lean) tarafından uygulamaya başlaması ile oftalmolojide kullanılır hale geçmiştir. Bugün silikon yağı retina cerrahisinde komplike olguların tedavisinde önemli bir araç haline gelmiştir (Çıtırık 2006, Avcı 2008). Silikon yağı (polidimetilsiloksan veya PDMS) silikon kimyasında viskoz hidrofobik polimer yapıda olup inert, saydam bir maddedir. Göz içine kullanılan silikon yağı viskozitesi 1000 ile 12500 centistokes (cst) arasındadır. Diğer vitreusun yerini tutan maddelerden farklı olarak gözde kalıcı olarak bırakılabilir (Çıtırık 2006).

Silikon yağı uygulanmasına ait ilgi 1970'lerde yan etkilerinden dolayı azalmıştır. Ancak PVR'de cerrahi başarı oranı vitrektomi, membran soyulması ve göz içi gaz uygulanmasına rağmen düşük kalmakta idi. Daha sonra silikon yağının uygun bir cerrahi teknik ile uygulandığında komplikasyonların azaldığının görülmesi ve diğer metodlar ile inoperabl olan olgularda başarı elde edilmesi ile ilgi yeniden doğmuştur. Silikon yağı günümüzde geniş, çok sayıda ve arka kutup yırtıklarında, maküla deliğinin neden olduğu RD'lerde, yırtığı açık nüks RD nedeni ile kısa süreli tamponad olarak da kullanılmaktadır (Karagül 2005, Avcı 2008).

Yüzey gerilimi, spesifik gravitesi ve viskozitesi, silikon yağının tampon maddesi olarak kullanılabilmesini sağlayan ana özellikleridir. En sık kullanılan iki silikon yağı viskozitelerine göre 1000 cst ve 5000 cst olarak tanımlanmışlardır. İkisinin arasındaki ana fark, düşük viskoziteli silikon yağının yüksek viskoziteli silikon yağına kıyasla daha çok emülsifiye olmasıdır. Bunun dışında düşük viskoziteli silikon yağını göze verip almak daha kolaydır, bu yüzden çoğu cerrah tarafından tercih edilmektedir. Tamponad gücü açısından bu iki silikon yağı arasında herhangi bir farklılık yoktur (Özmert 1993, Gallemore 2001). Fakat 5000 cst silikon yağının düşük viskozitelilere oranla daha az doku reaksiyonu ve emülsifikasyon yaptığı gösterilmiştir (Özmert 1993, Gallemore 2001).

Silikon yağların refraktif indeksleri 1,382 ile 1,405 arasında değişmektedir. Bu değerler vitreus ve aközün refraktif indeksinden biraz daha yüksektir (1,340). Bu nedenle refraktif değişikliklerin ortaya çıkmasına neden olurlar. Fakik gözlerde lensin arka yüzü ile silikon yağı arasında iç bükey ortam meydana gelir. Bu durum emetrop hastaların yaklaşık 6-7 D hipermetrop olmasına neden olur (Haut 1980). Afaklarda silikon yağlar dış bükey ortam meydana getirip miyopiye neden olup hastayı emetropa yakın hale getirebilir (Haut 1980).

Gaz ile karşılaştırıldığında silikon yağlar uzun süreli internal tamponaddır. Bu da kapatılmasına rağmen açılabilceği düşünülen retina yırtıklarının tedavisinde önemlidir. Yırtığın açılması PVR'de gaz tamponadın rearbsorpsiyonu sonrası sık olarak gelişir, bu tür olgularda yırtık etrafındaki retinanın kışalmasına bağlı olarak nüks RD gelişir. Kalıcı bir tamponad olan silikon yağları gözde yırtığın devamlı kapalı kalmasını ve aynı zamanda subretinal sıvı birikimi ve RD gelişimini önler (Karagül 2005, Duker 2007).

Silikon yağı kullanımının çeşitli toksik etkilere yol açtığı bilinmektedir (Casswell 1987). Bunlar glokom, katarakt, keratopati ve retinopatidir. Bu komplikasyonlar daha çok silikon yağının mekanik etkisi ile ortaya çıkmaktadır. Vitreus boşluğuna konan silikon yağı

zamanla küçük moleküler parçacıklara ayrılır ve emülsifiye olur. Düşük viskoziteli ve az purifiye olan silikon yağlar emülsifiye olmaya daha çok meyillidir (Parel 1989). Bu emülsifikasyon olayı silikon yağına bağlı komplikasyon oranını artırır. Silikon yağının açtığı geç dönem komplikasyonlarını azaltmak için silikon yağının bir müddet sonra gözden alınması gerekmektedir. Silikon yağı alımı sonrası en önemli komplikasyon olarak nüks RD ile karşılaşılmaktadır.

Silikon yağına nedeniyle GİB yükselmesi farklı mekanizmalarla ortaya çıkabilen tartışmalı bir durumdur. Genellikle erken dönemde ortaya çıkan GİB yüksekliği silikon yağının göz içine fazla miktarda enjeksiyonuna, ön kamaraya geçerek pupil bloğu yapmasına, episkleral basınç artışına, cerrahi başında sklerotomilerden önce yapılan koterizasyon esnasında kolektör kanalların obliterasyonuna veya silikon yağının oluşturduğu enflamasyona bağlanmaktadır (Honavar 1999, Gedde 2002). Emülsifiye silikon yağı partiküllerinin yaptığı trabeküler blokaj ise geç dönemde GİB yükselmesine neden olur. Postoperatif erken dönemde görülen GİB yüksekliği mekanik bir nedene bağlı olmadıkça topikal antienflamatuar veya antiglokomatöz ilaçlar ile regüle edilebilmektedir (Honavar 1999). Fazla silikon yağı enjeksiyonuna bağlı GİB yükselmesi görüldüğü takdirde ise GİB'ni regüle edebilmek için silikon yağı ekstraksiyonu yapılması gerekmektedir (Gedde 2002).

Silikon yağına bağlı gelişen bir başka komplikasyon da kataraktır. Katarakt oluşumunun mekanik etkilerle ilişkili bir süreç olduğu bilinmektedir. 6 ile 18 ay içerisinde silikon yağı kullanılan fakik gözlerin % 80'inde katarakt geliştiği görülmüştür (Kaynak 2000).

RD tedavisinde en önde gelen cerrahi başarısızlık ve komplikasyon nedeni PVR gelişmesidir (Özertürk 2000, Kirchof 2002, Wolf 2003, Bhisitkul 2005). PVR, retinada ve vitre içerisinde membran formasyonu ile karakterizedir. Histopatolojik olarak PVR, retina yırtığı, retinal delik, RD ya da bu durumlar nedeniyle yapılan cerrahi sonrası vitreusa dağılan RPE hücrelerinin agreve ettiği istenmeyen bir tamir sürecidir. PVR membranlar, kontraksiyonu nedeniyle traksiyonel RD'ye ve cerrahi sonrası retina yatıştırılmış olmasına rağmen nüks RD'ye sebep olabilmektedirler. PVR membranlar sıklıkla retinanın alt kadrantlarında görülen bir RD komplikasyonudur (Özertürk 2000, Kirchof 2002, Kaynak 2000, Bhisitkul 2005). Vitreusun da PVR gelişiminde önemli bir rolü vardır. Fibroblastlar ve RPE hücrelerinin migrasyon ve proliferasyon süreçlerini başlatabilmeleri vitreusa tutunmaları sayesinde. Bu yüzden PVR'nin gelişiminin önüne geçilebilmesi için efektör hücrelerin ve vitreusun tamamen ortadan kaldırılması ve özellikle potansiyel boşluk olamayacak şekilde

retinanın alt kadranlarının tampona edilmesi büyük önem arz etmektedir (Kaynak 2000, Kirchhof 2002). Alt kadranlarda gerekli olan etkin endotamponatın sağlanmasında konvansiyonel silikon yağları ve uzun etkili gazlar yetersiz kalabilmektedir (Kaynak 2000). Bu sebeple göz içi sıvıdan daha ağır olan ağır silikon yağı adı verilen intraoküler endotamponadların kullanımı daha yaygın hale gelmiştir (Wolf 2003, Bhisitkul 2005, Rizzo 2005, Wong 2005). Yoğunlukları sudan ve vitreustan az olan silikon yağları ve uzun etkili gazlar her ne kadar retina üst kadranlarını iyi destekleseler de alt retina kadranlarında yeterli tampon etkisi gösterememektedirler (Schatz 2004). RD onarımında kullanıldıkları takdirde alt retina yırtıkları mevcut ise bu bölgede oluşan potansiyel boşluk PVR oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Bu komplikasyon alt retina kadranlarına bası yapabilen endotampon madde arayışlarını hızlandırmıştır (Bhisitkul 2005). Ağır silikon yağı ve diğer göz içi tamponadlarının özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Göz içi tamponadların kimyasal özellikleri

Madde	Viskozite (cst)	Yüzey gerilimi	Yoğunluk (gr/cm ³)
Hava	Belirsiz	70	<0.0001
C ₃ F ₈	Belirsiz	70	<0.0001
SF ₆	Belirsiz	70	<0.0001
Silikon yağı (1000 cst)	1000	21.2 (dyne/cm)	0.971
Silikon yağı (5000 cst)	5000	21.3	0.973
Oxane HD (oxane 5700 & RMN3)	3300	>40 Mn/m	1.03
Densiron 68 (perfluoro-hexyloctane & 5000 cst silikon)	1387	40.82 Mn/m	1.06

Bazı cerrahlar, düşük viskozitesi sayesinde ağır silikon yağının PVR membranların altına girerek membranları retina yüzeyinden kaldırdığını ve böylece retinanın yatışık kalmasını sağladığını ifade etmektedirler. Ağır silikon yağı bu özelliği nedeni ile PVR’si olan olguların ve komplike RD olgularının tedavisinde konvansiyonel silikon yağlarına göre daha başarılı bulunmuştur. Konvansiyonel silikon yağları, özellikle komplike RD’li olgularda proliferatif membran oluşmasına yol açarak nüks RD’ye neden olabilmektedir (Lewis 1988, Aras 2003). Ağır silikon yağının ana komplikasyonları konvansiyonel silikon yağları ile benzerlik gösterse de daha düşük oranda görülmektedir. Katarakt gelişimi ve ön kamaraya tampon maddenin geçişi, GİB artışı silikon yağlarının sık görülen ortak komplikasyonlarıdır. Ayrıca yüksek gravitesi nedeni ile ağır silikon yağının oluşturduğu mekanik basıdan kaynaklandığı düşünülen retinal hemoraji, retinal ven ve arter tıkanıklığı, optik atrofi gibi retinal komplikasyonlar ve siliyer cisim basısı sonucu geliştiği öne sürülen ağrı, fotofobi, hipotoni gibi bazı nadir komplikasyonlar da söz konusu olabilmektedir (Wolf 2003, Schatz

2004). Konvansiyonel silikon yağının yüzey gerilimini kaybetmesi sonucu sık karşılaşılan komplikasyonlarından biri olan emülsifikasyon göz içinde uzun süre kaldığı olgularda görülür (Kaynak 2000). Emülsifikasyon ve buna bağlı ortaya çıkan potansiyel boşlukta proliferatif membran gelişmesi ise ağır silikon yağlarının beklenmeyen komplikasyonlardır (Wolf 2003, Rizzo 2005). Silikon yağlarının ileri PVR'li hastalarda ilk kullanımı ile ilgili çalışmalar Cox ve ark. (1986)' ı ile birlikte yapılmıştır. Standart vitrektomi ile 1000 cst SiY kullanıldığı 51 hasta ile yapılan bu çalışmada retinada yatışıklık oranı % 65 olarak bulunmuş ve toplam hastaların % 50'sinde daha iyi görme düzeyine ulaşılmıştır (Cox 1986). Kampik ve ark. (1984)'ı 5000 cst SiY kullanarak PVR'li 49 hastayı tedavi etmiş ve % 76 daha iyi bir görme düzeyi elde ettiklerini vurgulamışlardır. Lean'in (1982) yaptığı çalışmada retina yatışıklık oranı % 68 olarak bulunurken, Lucke'nin (1987) çalışmasında bu oran % 75 olarak tespit edilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ağır silikon yağı ile daha başarılı sonuçlar alındığı vurgulanmıştır (Wolf 2003, Wong 2005). Bu çalışmalarda başarı oranı % 82 ve % 81 olarak kaydedilmiştir.

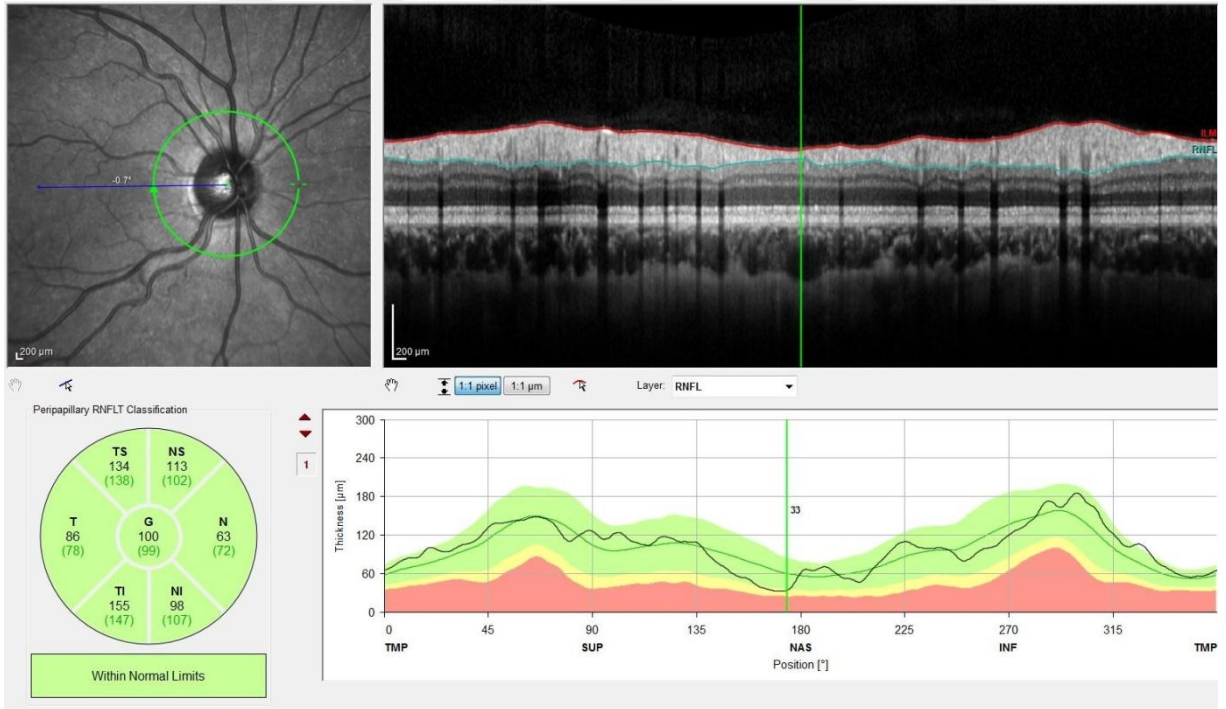
2.6. Optik Koherens Tomografi (OKT)

Optik koherens tomografi (OKT), biyolojik doku katmanlarından geri yansıyan ~ 800 nm dalga boyundaki kızılötesi ışığın şiddetini ve yansıma gecikme zamanını kullanarak kesit görüntüsünü sağlayan bir görüntüleme yöntemidir (Fujimoto 2000). Optik disk ve maküla gibi anatomik bölgelerin görüntülenmesinin yanı sıra retina katları, RSLT ve RPE gibi intraretinal yapıların incelenmesini de mümkün kılmaktadır. Yüksek aksiyel çözünürlüklü (8-15 µm) iki ya da üç boyutlu görüntü elde edilebilmektedir (Huang 1991).

Yakın geçmişte yaygın olarak kullanılan OKT modeli olan Stratus OKT'de (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA), zaman doğrusunda her seferinde tek ölçüm alan analiz sistemi (time-domain) kullanılmaktadır. Bu sistemde 512 A-scan kesit yaklaşık 1.28 saniyede yapılarak aksiyel çözünürlüğü 10 µm olan iki boyutlu B-scan retina kesit görüntüsü elde edilmektedir. OKT'de tarama zamanını kısaltarak daha duyarlı ve aksiyel çözünürlüğü artırarak daha güvenilir veriler elde etmeye yönelik çalışmalar neticesinde spektral analiz özelliğine sahip yeni kuşak OKT'ler yapılmıştır. Bu spektral domain OKT'lerde (SD-OKT) dokunun farklı katmanlarından yansıyan ışık demeti yüksek hızlı bir spektrometre tarafından algılanmakta ve derinliğine bir reflektivite profili oluşturulmak üzere bir Fourier transformatörüne aktarılmaktadır. Bu yüzden SD-OKT'lere Fourier-domain OKT de denilmektedir (Wojtkowski 2004). SD-OKT'lerde dokudan yansıyan ışığı algılamada spektrometre

kullanıldığı için time-domain OKT'lere göre tarama sürelerinin 50 kata kadar daha kısa olduğu, doku katmanlarını saptama hassasiyetinin 150 kat fazla olduğu ve aksiyel çözünürlüğünün 2 µm'a kadar düşürülebildiği görülmüştür (De Boer 2003, Chen 2005). Bu özellikleri dolayısıyla SD-OKT teknolojisinin geliştirilmesiyle OKT'nin spesifitesi, sensitivitesi ve tekrarlanabilirliği daha da artmıştır (Hsu 2006, Aydın 2011).

OKT ile B-tarama görüntü alınarak optik disk çevresinde daire şeklinde RSLT kalınlığının kantitatif ölçümü elde edilebilmektedir. Peripapiller bölgenin dairesel tomogramları için önerilen tarama çapı 3.6 mm'dir. RSLT ölçümüyle superior temporal, temporal, inferior temporal, superior nazal, nazal ve inferior nazal kadrantların ayrı ayrı kalınlıkları, bununla birlikte tüm kadrantların global olarak ortalama kalınlığı kantitatif olarak saptanır ve grafiksel olarak numerik formatta sunulur. OKT'nin RSLT analiz çıktısında bulunan değerler sağlıklı popülasyondaki retina kalınlık varyasyonunu içeren normatif veri tabanı ile kıyaslanır ve hastanın yaşına göre normalden ne kadar sapma gösterdiğini renkli grafikler ile belirtir. Kırmızı anormal değerleri gösterirken, sarı sınırdaki değerleri, beyaz ve yeşil bantlar ise normal değerleri gösterir.



Resim 3: Sağlam gözde peripapiller RSLT'nin OKT görüntüsü

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Haziran 2013 ile Mayıs 2015 tarihleri arasında Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniğinde RD nedeni ile PPV uygulanmış hastaların takipleri sırasında yapılmış OKT ve muayene sonuçlarının bulunduğu dosyaları taranarak elde edilen verilerle retrospektif olarak yapılmıştır. Çalışma öncesinde Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç araştırmaları Etik Kurulu'na başvurularak onay alınmıştır.

Daha önceden vitreoretinal cerrahi geçirmemiş, 18 yaşından büyük, 16'sı kadın 34'ü erkek, toplam 50 hastanın, 50 gözü çalışmaya dahil edildi. Sağlam gözler kontrol olarak alındı. Hastaların yaş, cinsiyet, bilinen sistemik hastalık, lens tipi, SiY tipi, SiY gözde kalış süresi, FK şut sayısı, preoperatif GK, PPV sonrası ve SiY alınması sonrası 1. ay GK, preoperatif GİB, PPV sonrası ve SiY alınması sonrası 1. ay GİB, PPV sonrası 2. haftadaki, SiY alınmasından önceki ve SiY alınması sonrası 1. aydaki peripapiller RSLT kalınlık ölçümleri değerlendirildi.

Oküler saydamlığın azaldığı durumlar (katarakt, kornea bulanıklığı veya iltihabi durumlar), diğer retina hastalıkları, üveit veya optik disk anomalileri varlığında OKT ölçümleri hatalı olabileceği için bu hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

İki cerrah tarafından subtenon anestezi altında standart 25 G PPV ve silikon yağı verilmesi gerçekleştirildi. Kor vitrektominin ardından periferik vitreus temizliği yapıp dekalın (perfluorokarbon) verilerek retina yatıştırıldıktan sonra delik etraflarına 360 derece periferik retina ve patolojisi bulunan sahalara endolazer uygulanıp SiY (1000 cst veya ağır silikon yağı) verildi. Tüm vakaların operasyon sonunda retinaları tamamen yatıştırıldı. Postoperatif kontroller ertesi gün, ilk hafta, 1. ay, SiY alımı yapılan kadar ve sonrasında ortalama ayda bir kere yapıldı. Ameliyat sonrası kontrol muayenelerinde hastanın durumuna göre ve cerrahın uygun gördüğü süre içerisinde (ortalama 3 ay) silikon yağı çıkarıldı.

Konjonktiva, kornea, ön kamara, fakik hastalarda nükleer skleroz ve kataraktın evresi, pupiller dilatasyon sonrası fundus muayenesi biomikroskopik incelemeyle değerlendirildi.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların ETDRS eşeli ile alınmış en iyi düzeltilmiş GK'leri tüm görmelerin LogMAR'a çevrilmesi ile kaydedildi. Görme keskinlikleri postoperatif dönemde ışık persepsiyonu veya el hareketi düzeyinde olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Anatomik başarı, RD nedeniyle geçirilen PPV cerrahi sonrası ve silikon yağı alındıktan sonra retinanın yatışık kalması olarak tanımlandı. Anatomik başarı sağlanamamış hastalar çalışmaya dahil edilmedi. GİB ölçümü topikal olarak % 0,5'lik proparakain HCl uygulaması

sonrası Goldmann aplanasyon tonometresi ile yapıldı. GİB'nin 25 mmHg'dan daha fazla bulunduğu durumlar sekonder glokom olarak kabul edildi. Takip süresinde gelişmiş nükleer veya arka subkapsuler opasitenin varlığı komplike katarakt olarak değerlendirmeye alındı.

Tüm olgulara Spektralis OKT (Spectralis OCT, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) cihazı ile optik sinir çevresinde 3,6 mm çapında dairesel tarama kullanılarak peripapiller retina sinir lif tabakası (RSLT) kalınlık ölçümü yapıldı. Temporal kadran (T), temporal superior kadran (TS), temporal inferior kadran (Tİ), nazal kadran (N), nazal superior kadran (NS), nazal inferior kadran (Nİ) ve global (G) RSLT kalınlığı değerleri kaydedildi. Dairesel tarama, her kadranda optik diskten eşit uzaklıkta olacak şekilde optik disk merkeze alınarak gerçekleştirildi. Tüm ölçümlerde daha önce yapılan çalışmalarda tekrarlanabilirliğin daha yüksek olduğu bildirilmiş olan iç fiksasyon ışığı kullanıldı.

Çalışmanın tüm istatistiksel analizleri SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Hastalara ait sosyo-demografik bilgilerin yanı sıra komorbiditeler, FK şut sayısı, GK, GİB ve RSLT kadran ölçümleri değişkenlerinde oluşan toplam 60 farklı değişken ile veri kümesi oluşturuldu. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde oranları şeklinde sayısal değişkenler ise bağımsız grup ölçümlerinde ortalama±ss (medyan, min, maks), bağımlı grup ölçümlerinde ortalama±SH (standart hata-SEM) şeklinde tablo ve grafikler kullanılarak verildi. Sürekli değişkenlerin normallik testi Kolmogorov-Smirnov yöntemi ile analiz edildi. GK ölçümleri normal dağılmadı. İki grup arasında sayısal değişkenlerin karşılaştırılması için bağımsız örneklem Student t-testi kullanıldı. Farklı zamanlarda alınan ölçümler arasındaki farklılıkların belirlenmesi için tekrarlı ölçümlü tek yönlü ve iki yönlü varyans analizi kullanıldı. Ölçüm değerlerinin demografik özellikler ile aralarındaki ilişkinin belirlenmesi için Spearman's Rho Korelasyon analizi tercih edildi. Çalışmanın tamamında tip-I hata düzeyi % 5 alınarak $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan hastaların % 68'i (n=34) erkek, % 32'si (n=16) kadındı. Operasyon uygulanan gözlerin % 66'sı (n=33) sağ, diğerleri sol göz idi. Hastaların % 52'si fakik (n=26), geriye kalanı psödo fakikti. 37 hastaya normal SiY, 13 hastaya ağır SiY uygulandı. 10 hastada (% 20) diabetes mellitus (DM) vardı. Çalışmaya alınan hastaların yaşları 26 ile 77 arasında değişmekteydi ve yaş medyanı 58 idi. Uygulanan SiY'nun gözde kalma süresi 82 ile 287 gün arasında değişiyordu. Süre ortalaması $120,07 \pm 41,18$ gündü. FK şut sayısı ortalaması $2354,17 \pm 854,24$ olarak tespit edildi ve en fazla 4650 idi. Hastalara ait temel özellikler Tablo 2'de verilmiştir. Tüm ölçüm değerleri cinsiyet, sistemik hastalık, SiY uygulanan göz, lens tipi ve SiY tipine göre karşılaştırıldı. Cinsiyete göre SiY'nun gözde kalış süresi, FK şut sayısı, GK ve GİB farklı değildi. RSLT kadran ölçümleri üzerinde de cinsiyetin etkisi yoktu. Genel olarak tüm kadranlarda erkeklere ait RSLT kalınlıkları daha fazlaydı.

Tablo 2: Hastalara ait temel özellikler

		Ortalama \pm ss (Medyan, min, maks)
Yaş		55,56 \pm 12,27 (58, 26, 77)
Cinsiyet (N; %)	Erkek	34 (%68)
	Kadın	16 (%32)
Diyabet (N; %)	Var	10 (%20)
	Yok	40 (%80)
SiY Uygulanan Göz (N; %)	Sağ	33 (%66)
	Sol	17 (%34)
Lens Tipi (N; %)	Fakik	26 (%52)
	Psödo fakik	24 (%48)
SiY Tipi (N; %)	Normal	37 (%74)
	Ağır	13 (%26)
SiY Gözde Kalma Süresi		120,07 \pm 41,18 (105, 82, 287)
FK Şut Sayısı		2354,17 \pm 854,243 (2127, 614, 4650)

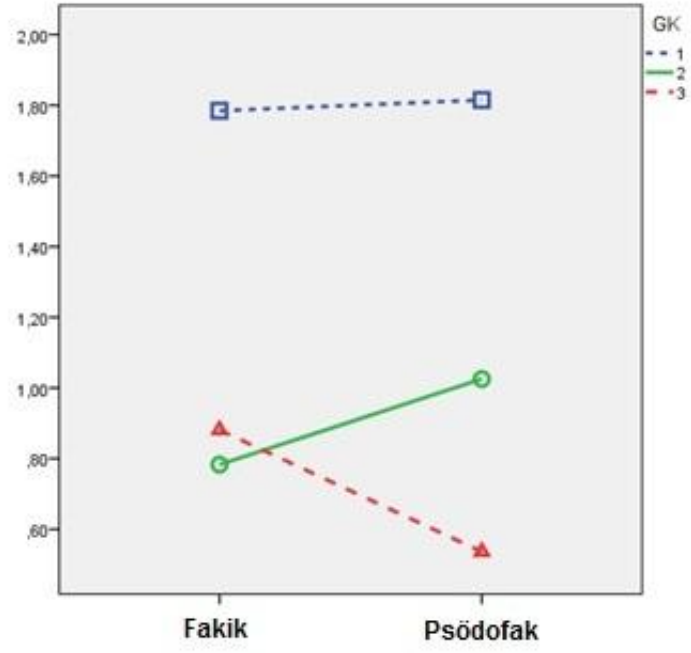
Çalışmaya alınan hastaların komorbiditelerine göre farklılıkları incelendi. Diyabetik olan ve olmayan hastalar arasında FK şüt sayısı, GK, GİB ölçümleri farklı değildi. Diyabetik olan hastalarda, SiY kalma süresi daha uzundu (143 gün p=0,011). Diyabetik olan hastalarda PPV sonrası 2. hafta ölçümünde temporal kadranda (p=0,008), PPV sonrası 3. ay ölçümünde temporal (p=0,022), temporal inferior (p=0,031) ve nazal inferior (p=0,041) kadrarlarda, SiY alımı sonrası 1. ay ölçümünde ise yalnızca temporal kadranda RSLT kalınlığının arttığı tespit edildi (p=0,036).

GK ölçümleri için lens tipi ve SiY tipi etkileri dikkate alınarak iki yönlü tekrarlı ölçümlü varyans analizi uygulandı. Hem normal SiY uygulanan hastalarda hem de ağır SiY uygulanan hastalarda GK değerlerinde sonraki ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmektedir (p<0,001). Genel olarak psödo fakik hastalarda GK ortalaması biraz daha yüksekti. SiY alımı sonrası 1. ayda psödo fakik hastalarda GK artmış (p=0,039) ve GİB (p=0,041) düşmüştü (Şekil 1). LogMAR'a göre GK ortalamaları Tablo 3'te verilmiştir. SiY alınmadan önceki ve alındıktan sonraki RSLT kadrn ölçümleri fakik ve psödo fakik gözler arasında istatistiksel olarak farklı değildi fakat psödo fakik gözlerde SiY alımı sonrası 1. ay ölçümünde tüm kadrarlarda RSLT kalınlığı daha ince olarak tespit edildi (Şekil 2).

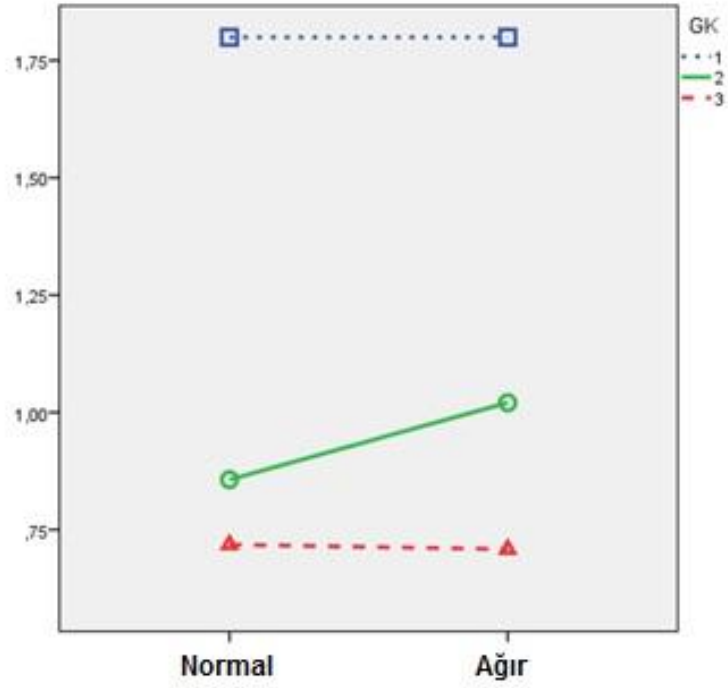
Ayrıca normal SiY verilmiş 15 hastaya, ağır SiY verilmiş 2 hastaya olmak üzere toplam 17 hastaya PPV sonrası fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanmıştır. SiY tipleri de dikkate alınarak analiz edildiğinde GK'lerinde artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Tablo 3: Fakik/psödo fakik olmaya ve SiY tipine göre GK tanımlayıcı ölçüleri

Görme Keskinliği ölçümleri			
Silikon tipi		Fakik	Psödo fakik
		Ortalama±ss	Ortalama±ss
Normal	GK-PPV öncesi	1,79±0,17	1,82±0,19
	GK-PPV sonrası 1. ay	0,85±0,13	0,87±0,14
	GK-SiY alımı sonrası 1. ay	0,98±0,12	0,38±0,14
Ağır	GK-PPV öncesi	1,78±0,34	1,81±0,27
	GK-PPV sonrası 1. ay	0,52±0,26	1,33±0,20
	GK-SiY alımı sonrası 1. ay	0,49±0,24	0,85±0,19
	p	0,467	0,062



Şekil 1: Fakik/psödofakik olmaya göre GK ortalaması



Şekil 2: Silikon yağı tipine göre GK ortalaması

Silikonize gözlerin RSLT ölçümleri incelendiğinde PPV sonrası 3. aydaki ölçümlerde genel olarak PPV sonrası 2. haftadaki ilk ölçümlere kıyasla kalınlık artışı söz konusudur. Fakat bu kalınlık artışı global olarak ($p=0,011$) ve yalnızca nazal kadranda ($p=0,004$) istatistiksel olarak anlamlıdır. SiY alımı sonrası 1. aydaki ölçümde ise bu fark istatistiksel olarak anlamını kaybetmiştir. PPV sonrası 3. aydaki ve SiY alımı sonrası 1. aydaki ölçümler kıyaslandığında, ayrıca PPV sonrası 2. haftadaki ölçümler ile SiY alımı sonrası 1. aydaki ölçümler kıyaslandığında RSLT kalınlıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4).

Silikonize gözler ile kontrol gözlerin RSLT kalınlık ölçümleri karşılaştırıldığında ise PPV sonrası 2. haftada global ($p<0,001$), temporal superior ($p<0,001$), temporal inferior ($p=0,001$), nazal superior ($p=0,044$) ve nazal inferior ($p=0,002$) kadransların RSLT ölçümleri silikonize gözlerde anlamlı düzeyde daha kalındı. PPV sonrası 3. ayda silikonize gözlerin aynı şekilde global ($p=0,034$) ve temporal superior ($p=0,001$) kadrana ait ölçümleri kontrol gözlere göre anlamlı derecede kalındı. SiY alımından 1. ay sonraki ölçümlerde ise global ($p=0,018$) ve temporal superior ($p=0,004$) kadranın yanı sıra nazal superior ($p=0,010$) kadranda da silikonize ve kontrol gözler arasında anlamlı farklılık görülmüştür (Tablo 4).

Hastaların yaklaşık 2/3'üne normal SiY (1000 cst), geriye kalanına ağır SiY uygulandı. Gruplar arasında SiY'nin göz içinde kalma süresi farkı anlamlıydı ($p=0,005$). Normal SiY uygulanan hastalarda ortalama süre 119 gün iken ağır SiY hastalarında 90 gündü (Şekil 3). FK şut sayısı da gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdi ($p=0,017$). Normal SiY uygulanan hastalarda ortalama 2481, ağır SiY hastalarında ise 1948 şut sayısı vardı (Şekil 4). Ayrıca SiY alındıktan sonraki süre içerisinde ölçülen GİB ortalamaları gruplar arasında farklıydı ($p=0,004$). Normal SiY uygulanan hastalarda GİB daha yüksek ve yaklaşık 15 mmHg değerine sahipti (Şekil 5). Normal ve ağır SiY uygulanan gözlerin RSLT ölçümleri kıyaslandığında PPV sonrası 2. haftadaki ölçümde normal SiY uygulanan gözlerde inferonazal kadranda istatistiksel olarak anlamlı kalınlaşma ($p=0,027$) görülse de bu farklılık diğer iki ölçümde azalmış ve istatistiksel değerini kaybetmiştir ($p=0,882$, $p=0,576$). Diğer ölçümlerde ise SiY tipleri arasında RSLT kalınlığında anlamlı fark görülmemiştir Tablo 5. Uygulanan SiY tipine göre hastaların RSLT değerleri Tablo 5 ve 6'te verilmiştir.

Tablo 4. Silikonize gözlerin ve kontrol gözlerin RSLT kadran ölçümleri

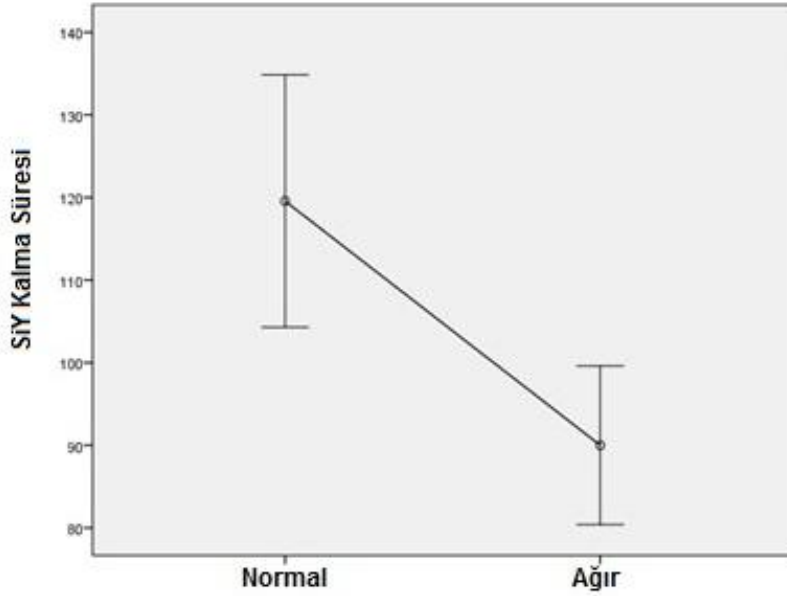
	Silikonize	Kontrol	P
	Ortalama ±ss	Ortalama ±ss	
PPV sonrası 2. hafta (µm)			
Global	118.76±25.31	101.24±15.83	<0.001
Superotemporal	138.78±32.43	131.54±27.16	0.188
Temporal	103.14±39.26	73.28±16.92	<0.001
İnferotemporal	162.04±45.46	140.84±25.71	0.001
Superonazal	119.94±28.69	110.58±27.79	0.058
Nazal	95.44±24.05	83.64±33.83	0.044
İnferonazal	131.92±40.87	110.96±28.99	0.002
PPV sonrası 3. ay (µm)			
Global	109.10±21.85	101.40±18.33	0.034
Superotemporal	130.74±38.09	134.80±31.91	0.570
Temporal	99.40±39.05	78.00±30.30	0.001
İnferotemporal	148.92±38.46	144.26±27.56	0.366
Superonazal	108.6±31.80	108.6±25.62	0.999
Nazal	84.88±21.44	79.02±20.70	0.120
İnferonazal	117.12±37.63	108.84±27.75	0.125
SiY alımı sonrası 1. ay (µm)			
Global	112.86±29.94	101.64±15.22	0.018
Superotemporal	133.76±48.93	131.00±19.28	0.691
Temporal	103.46±46.67	79.08±38.89	0.004
İnferotemporal	156.42±46.92	145.60±27.60	0.121
Superonazal	112.22±35.39	108.20±21.99	0.340
Nazal	87.84±22.27	78.38±15.23	0.010
İnferonazal	115.62±37.02	112.8±29.63	0.665

Tablo 5. Normal SiY ve Ağır SiY göre RSLT kadran ölçümleri

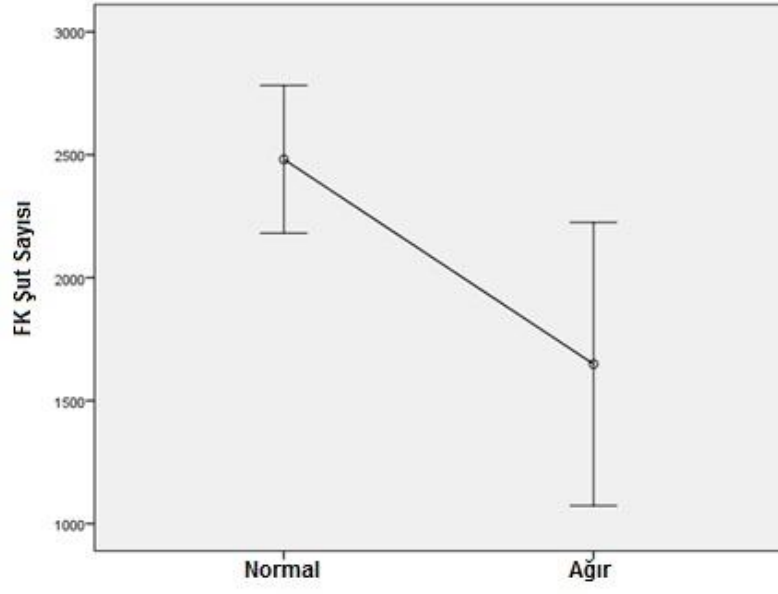
	Normal SiY	Ağır SiY	P	
	Ortalama±ss	Ortalama±ss		
PPV sonrası 2. hafta (µm)				
Global	120.16±25.76	114.77±25.69	0.514	
Superotemporal	139.97±34.64	135.38±26.01	0.665	
Temporal	102.11±39.13	106.08±41.05	0.757	
İnferoTemporal	166.41±48.30	149.62±34.83	0.256	
Superonazal	119.54±27.75	121.54±31.72	0.818	
Nazal	95.92±19.24	94.08±35.33	0.815	
İnferonazal	139.43±40.02	110.54±36.68	0.027	
PPV sonrası 3. ay (µm)				
Global	107.95±21.65	112.38±22.92	0.534	
Superotemporal	132.62±42.09	125.38±23.82	0.561	
Temporal	93.38±39.05	116.23±35.16	0.070	
İnferoTemporal	152.24±37.62	139.46±40.74	0.307	
Superonazal	107.73±34.73	112.46±25.19	0.616	
Nazal	84.19±19.96	86.85±27.08	0.705	
İnferonazal	117.59±37.32	115.77±40.00	0.882	
SiY alımı sonrası 1. ay (µm)				
Global	112.56±31.12	113.69±27.44	0.909	
Superotemporal	135.29±54.45	139.38±29.21	0.712	
Temporal	102.00±50.41	107.61±35.26	0.713	
İnferoTemporal	158.86±47.89	149.46±45.12	0.540	
Superonazal	111.32±35.83	114.77±35.37	0.766	
Nazal	85.37±19.35	94.84±28.80	0.190	
İnferonazal	117.37±35.19	110.61±42.90	0.576	

Tablo 6: SiY tipine göre hasta bilgilerinin tanımlayıcı ölçüleri

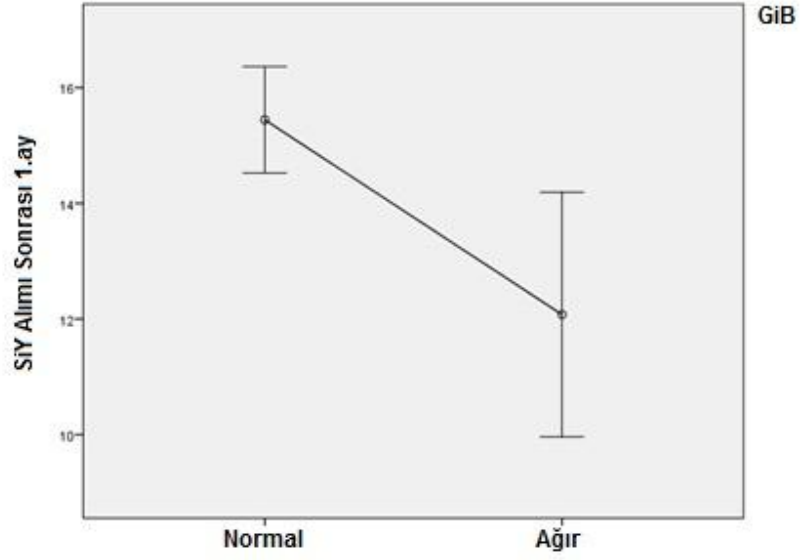
Silikon Tipi	Normal Ortalama±ss (37)	Ağır Ortalama±ss (13)	p
Yaş (yıl)	55,95±10,98	54,46±15,87	0,712
SiY süre (gün)	119,57±45,85	90±15,89	0,005
FK şut sayısı	2481,6±874,23	1948,73±669,03	0,017
PPV öncesi GK	1,8±0,76	1,8±0,67	0,832
PPV sonrası 1. ay GK	0,86±0,56	1,02±0,69	0,495
SiY alımı sonrası 1. ay GK	0,72±0,64	0,71±0,44	0,680
PPV öncesi GİB (mmHg)	14,06±2,89	13,62±2,82	0,638
PPV sonrası 1. ay (mmHg)	15,23±4,92	13,08±5,35	0,209
SiY alımı sonrası 1. ay GİB (mmHg)	15,44±2,72	12,08±3,5	0,004



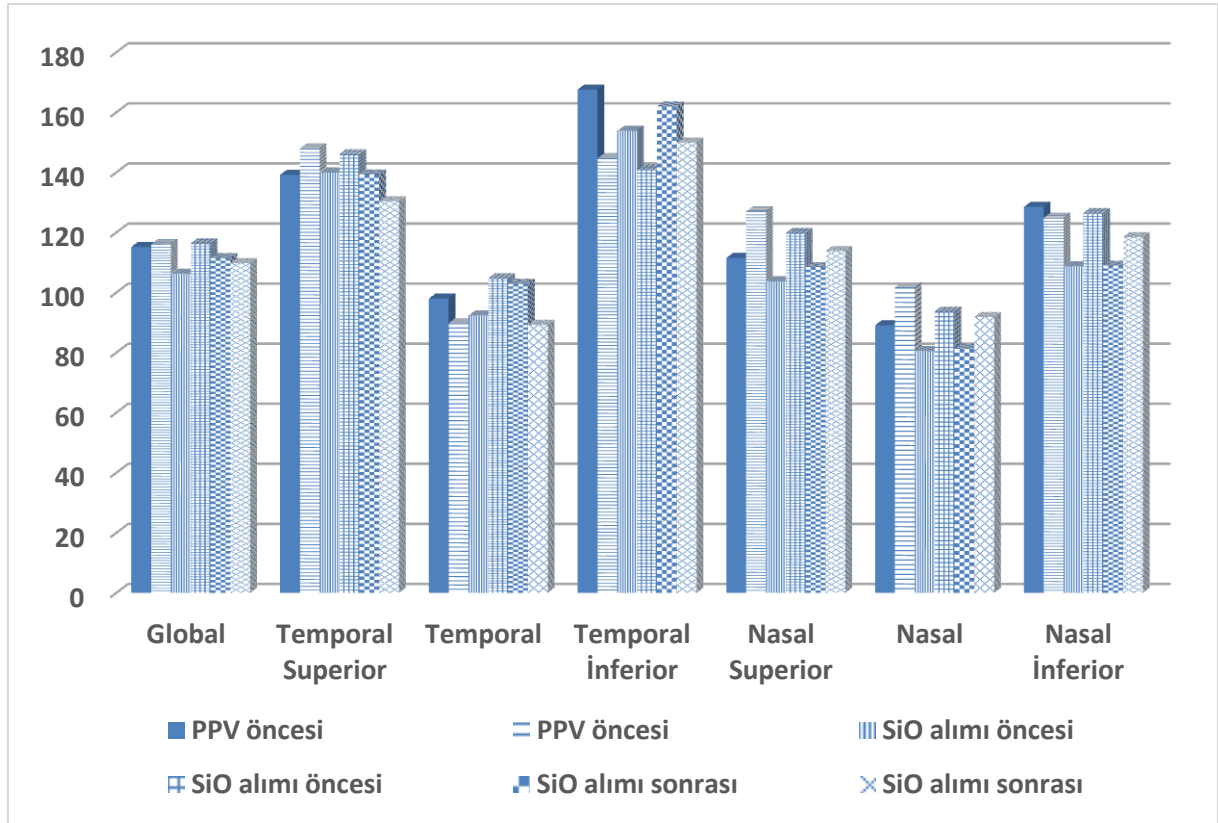
Şekil 3: SiY tipine göre SiY kalma süresi ortalaması



Şekil 4: SiY tipine göre FK şut sayısı



Şekil 5: SiY tipine göre SiY alımı sonrası 1. ay GiB ortalaması



Şekil 6: SiY tipine göre kadranslara ait RSLT kalınlıkları

GİB regülasyonu için bazı hastalarda antiglokomatöz ilaç kullanılmasına gerek görülmüştü. Bu nedenle ölçümleri etkilediği düşüncesiyle antiglokomatöz ilaç kullanan ve kullanmayan hastalar iki ayrı grup olarak belirlendi ve GİB ölçümleri gruplar arasında analiz edildi. SiY alınmadan önceki 1. ay ve alındıktan sonraki 1. ay ölçümleri dikkate alındı. Antiglokomatöz ilaç kullanan hastalarda SiY alınmadan önce ve alındıktan sonra GİB ortalama değerleri antiglokomatöz kullanmayanlara göre daha düşük olarak saptandı (Tablo 7).

Tablo 7: İlaç kullanma durumuna göre GİB tanımlayıcı ölçümleri

GİB Ölçümleri	İlaç var		p
	Ortalama±ss (N)	Ortalama±ss (N)	
PPV sonrası 1.ay (mmHg)	13,67±5,53 (32)	15,16±4,85 (15)	0,353
SiY alımı sonrası 1.ay (mmHg)	14,09±3,26 (14)	15,71±3,12 (35)	0,117

FK şut sayısı miktarının fazla olduğu gözlerde temporal ve nazal superior kadran ölçümlerinde RSLT'nin ince olduğu görülse de her üç dönemde ölçülen RSLT kadranları ile FK şut sayısı arasında anlamlı korelasyon saptanmadı (Tablo 8).

Tablo 8: FK şut sayısı ile RSLT ölçümleri arasındaki Spearman's Rho korelasyon ve anlamlılık değerleri

Spearman's rho Korelasyon		Global	Temporal superior	Temporal	Temporal inferior	Nazal superior	Nazal	Nazal inferior
Silikonize göz - PPV sonrası 2. hafta								
FK Sayısı	Rho	0,005	0,028	-0,083	0,051	-0,121	0,093	0,097
	p	0,971	0,850	0,577	0,731	0,412	0,530	0,512
Spearman's rho Korelasyon		Global	Temporal superior	Temporal	Temporal inferior	Nazal superior	Nazal	Nazal inferior
Silikonize göz – PPV sonrası 3. ay								
FK Sayısı	Rho	0,051	-0,019	-0,077	0,128	0,002	0,306	0,145
	p	0,730	0,899	0,601	0,385	0,991	0,034	0,325
Spearman's rho Korelasyon		Global	Temporal superior	Temporal	Temporal inferior	Nazal superior	Nazal	Nazal inferior
Silikonize göz – SiY alımı sonrası 1. ay								
FK Sayısı	Rho	0,005	0,028	-0,083	0,051	-0,121	0,093	0,097
	p	0,971	0,850	0,577	0,731	0,412	0,530	0,512

5. TARTIŞMA

Yırtıklı retina dekolmanı en sık 40-70 yaşları arasında ve erkeklerde (% 60) daha sık olarak rastlanmaktadır (Akbatır 2001). Bizim olgularımızın ise % 68'i erkek, % 32'si kadın ve yaş medyanı 58 idi. 33 hastada makülanın tutulmuş olduğu, 17 hastada ise makülanın yatışık olduğu görüldü. Makülası yatışık, yırtığı superior kadranda olan, PVR bulunmayan 4 hastaya pnömotik retinopeksi yapılmış, retina yatışıklığı sağlanamadığı için sonrasında PPV yapıp silikon yağı tamponadı verilmiştir. İntraoküler yabancı cisim bulunan bir hastaya korneal perforasyon onarımı, bir hastaya da sklerakorneal perforasyon onarımı yapılmış sonrasında PPV ile RD onarımı yapılarak yabancı cisimleri çıkarılmıştır. Bu 2 hastaya da ağır SiY verilip hastalardan bir tanesi kapsül desteği olmadığı için afak bırakılmıştır.

İlk olarak Cibis (1962) tarafından vitreoretinal cerrahide kullanılan silikon yağı, günümüzde komplike RD olguların tedavisinde en sık tercih edilen göz içi tamponadlardan biri haline gelmiştir. Silikon yağı, özellikle PVR, proliferatif diyabetik retinopati (PDR), dejeneratif miyopi, dev yırtıklı RD, oküler travmalar veya cerrahi ile komplike olmuş RD olgularında postoperatif anatomik ve fonksiyonel başarının yüksek olması nedeniyle giderek artan bir yaygınlıkta kullanılmaktadır (Antoszyk 1989, Sima 1994). Bu çalışmada 6 hastada proliferatif diyabetik retinopati (% 12), 5 hastada lattice dejenerasyonu (% 10), 3 hastada psödofaki (% 6), 3 hastada intraoküler yabancı cisim (% 6), 2 hastada miyopi (% 4) olduğu tespit edilmiştir. Hastaların yarısında etyolojinin saptanamamasının sebebi çalışmanın retrospektif yapılması dolayısıyla hasta bilgilerinin dosyalarda tam olarak bulunmaması sonucu olabilir.

Silikon yağının, gaz tamponadlara olan üstünlüğü her zaman tartışmalı bir konu olmuştur. Silikon Çalışma Grubu (1992) tarafından yapılan çalışmada ileri evre PVR'li gözlerde Silikon yağı ile elde edilen fonksiyonel ve anatomik başarının SF₆ gazından fazla, C₃F₈ gazına ise benzer oranlarda olduğu gösterilmiştir (Kaynak 1998). Lee ve ark. (2012)'nin yaptıkları çalışmada RD onarımı yapılan hastalara SF₆ veya C₃F₈ gazı verilmiş, 6 aylık takipte etkilenen ve kontrol gözler arasında RSLT ölçümleri arasında fark bulunamamıştır. 12 aylık ve 24 aylık kontrollerde ise etkilenen gözlerin RSLT ölçümlerinde azalma olduğu görülmüştür.

Silikon yağı kullanılması postoperatif anatomik ve fonksiyonel başarının yükselmesini sağlamışsa da bir takım toksik etkilere ve komplikasyonlara yol açtığı da görülmüştür. Bunlar

en sık katarakt, sekonder glokom ve keratopati iken nadir olarak optik atrofinin görüldüğü de bildirilmiştir (Casswell 1987).

Silikon yağına bağlı katarakt gelişiminde esas etkinin silikon yağının toksik etkisinden ziyade mekanik etkisinin olduğu bildirilmiştir (Leaver 1989). Göz içinde uzun süre kalan silikon yağı arka kapsüle temas etmesi, lensin beslenmesi ve metabolizmasını bozması sebebiyle katarakt oluşum nedeni olarak görülmektedir (Leaver 1979). Histolojik çalışmalarda lens kapsülünde makrofajların silikonu fagosite ettiği ve makrofajların kümelenmediği alanda lenste dejenerasyon olduğu fakat silikonun lens kapsülünden içeri geçmediği gözlemlenmiştir (Leaver 1989).

Silikon yağı verilen hastalarda katarakt oluşma riskinin 5,8 kat daha fazla olduğu görülmüştür (Chan 1986). Silikon yağı kullanımı sonrası altıncı ayda arka subkapsüler alanda vakuoler tarzda opasiteler belirginleştiği ve ikinci yılın sonunda katarakt oluşum oranı % 80 düzeyine ulaştığı tespit edilmiştir (Haut 1980). Komplike RD olgularında 1000 cst SiY kullanılan hastalarda katarakt oluşum oranı % 63 olarak belirlenmiştir (Azen 1998). Ağır SiY'nin yüksek gravitesi nedeniyle özellikle sırtüstü pozisyonda retina yüzeyine çökmesi ve lens arka yüzeyine daha az bası yapması nedeniyle diğer silikon yağlara göre daha az oranla katarakt gelişimine neden olduğu bildirilmiştir (Wolf 2003, Wong 2005). Bu çalışmada 1000 cst SiY verilmiş 15 hastaya (% 41), ağır SiY verilmiş 2 hastaya (% 15) olmak üzere toplam 17 hastaya (% 34) PPV sonrası fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanmıştır.

Silikon yağına bağlı erken ve geç dönemde GİB artışı ortaya çıkabilmektedir. Silikon yağı kullanımı sonrası % 56 oranında artış ortaya çıkarken, bunların % 22'sinin tedaviye ihtiyaç duyacağı bildirilmiştir (de Corral 1987). Silikon yağının irisi arkadan öne doğru itmesi sonucu oluşan açığı kapanması ya da ön kamaradaki silikon yağının pupil alanını tamamen kapatması nedeniyle erken dönem glokomu görülmektedir. Postoperatif erken dönemde ortaya çıkan GİB yüksekliği mekanik bir nedene bağlı olmadıkça gerek topikal antiinflamatuvar gerek ise antiglokomatöz ajanlar ile kolaylıkla kontrol altına alınabilmektedir (Honavar 1999). Bu çalışmada PPV sonrası GİB yükselmesi nedeniyle 32 hastaya (% 64) topikal antiglokomatözler başlanmış, SiY alımı sonrası 13 hastada (% 26) topikal tedaviye devam edilmesi uygun görülmüştür.

Silikonun emülsifiye olması ile ortaya çıkan küçük parçaların ön kamaraya geçmesi ve trabeküler ağına ulaşması ile ortaya çıkan trabeküler blok geç dönem silikon yağı glokomuna yol açar. Silikonun emülsifikasyon oranının % 25 düzeyine kadar olabileceği gösterilmiştir

(Stern 1986). Ayrıca SiY alımı sonrası kalan silikon partiküllerinin iridokorneal açıda birikmesi de geç dönem glokomuna neden olabilir (Casswell 1987). Elektron mikroskobu ile yapılan değerlendirmede trabeküler ağda dejenerasyon ve fibrozis olduğu belirlenmiş ve silikona karşı yabancı cisim ve dev hücre reaksiyonu bulguları olduğu trabeküler değişikliklerin dışı akımı zorlaştırdığı ve GİB'nı yükselttiği belirlenmiştir (Bardak 1999). Ağır SiY daha geç emülsifiye olduğu için geç dönem glokomuna daha az oranda rastlanmaktadır. Bununla beraber irisin öne doğru itilmesi ve pupil bloğu ile ortaya çıkan erken dönem glokomu normal SiY ile benzer oranlarda olarak karşımıza çıkmaktadır (Wolf 2003, Wong 2005).

Silikon yağına bağlı sekonder glokom olgularında periferik iridektomi açılması, erken dönemde SiY alınması, medikal tedavi uygulanması, filtrasyon cerrahisine başvurulması ve siklodestrüktif işlemlerin uygulanması gerekebilmektedir. Bu çalışmada topikal antiglokomatözler ile GİB'ı normoton seyreden bir hastada fakolitik glokom gelişmesi nedeniyle SiY alımı sonrası fakoemülsifikasyon cerrahisi yapılmış ve GİB kontrolü sağlanmıştır. Travma nedeniyle RD onarımı yapılmış topikal antiglokomatözler ile GİB kontrolü sağlanamayan başka bir hastaya ise trabekülektomi yapılmış ve GİB kontrolü sağlanmıştır.

Keratopati için de silikon yağının toksisitesinden ziyade mekanik etkisinin rol oynadığı belirtilmektedir. Silikonun kornea endoteline teması ile endotelin beslenmesi ve metabolizması bozulmaktadır. Erken dönemde korneal dehidratasyon ve kornea kalınlaşması gözlenirken geç dönemde endotel yetmezliği ortaya çıkmaktadır. Korneada çizgili keratopati, vaskülarizasyon, bant keratopati veya büllöz keratopati gelişebilmektedir. Özellikle ön kamarası silikon ile dolu olan ve kornea endoteliyle uzun süre temas ettiği hastalarda bu durum ile karşılaşmaktadır. Ayrıca GİB'nın uzun süreli artışının yaptığı kornea ödemi de keratopati riskini arttırmaktadır. Elektron mikroskobu ile yapılan çalışmada silikonun korneal endotel yoğunluğunda azalma yaptığı, polimegatizm ve pleomorfizmde artışa neden olduğu bildirilmiştir (Karel 1986). Hayvan deneylerinde silikonun endotele temas ettiği deneklerde endotel yoğunluğunda % 40 azalma olduğu gösterilmiştir (Norman 1990).

Silikonun emülsifiye olması sonucu özellikle üst açılı bölgesinde toplanan partiküllerin korneanın bu bölgesinde bant keratopati riskini arttırdığı gösterilmiştir (Bennett 1990). Korneal dekompanzasyon özellikle ağır SiY vakalarında gözlemlenmektedir ve % 4-10 oranında görülmektedir (Sternberg 1985). Bu durumda ön kamarada silikon varlığında ön

kamara lavajı yapılması önerilmektedir. Bu çalışmada silikonun ön kamaraya geçmesi nedeniyle 1000 cst SiY verilmiş 4 hastaya, ağır SiY verilmiş 2 hastaya olmak üzere toplam 6 hastaya ön kamara lavajı yapılmıştır ve bu hastaların takiplerinde herhangi bir keratopati bulgusu izlenmemiştir.

Optik atrofinin nedeni ise tartışmalıdır. RD'na neden olabilecek primer hastalık (travma, diyabetik retinopati vs.), sekonder glokom, argon lazer uygulamaları ve dekolmanın uzun süreli varlığı optik atrofi gelişimindeki muhtemel nedenler arasında sayılabilir. Nitekim bu durum daha çok travmatik ve PDR'ye bağlı gelişen dekolmanlı olgularda gözlenmektedir.

Mrejen ve ark. (2014)'nın retinada fotoreseptör tabakası içerisinde ve optik sinir başında silikonun bulunduğunu in vivo olarak görüntülemişler, SD–OKT ile de hiperreflektiv noktacıkların bulunduğunu göstermişlerdir. Çeşitli histopatolojik çalışmalarda, hayvan modelleri ve enükleasyon yapılmış gözlerde silikon verildikten 1 ay sonra silikonun oküler dokulara, retina ve optik sinir başına migrasyonunun olduğunu belirtmişlerdir. Wickham ve ark. (2007) açıda, iris ve siliyer cisim üzerinde, epiretinal membranlarda, retinada ve optik sinir başında silikon mikroglobüllerinin olduğunu belirtmişler. Budde ve ark. (2001) enükleasyon yapılmış 74 silikonize gözün 14'ünde silikon ve bununla ilişkilendirilmiş inflamatuvar hücrelerin optik sinirin retrolaminer bölgesinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Errera ve ark. (2013)'nın yaptıkları çalışmada silikon verilen hastalarda retina katmanları içerisinde ve ERM altında silikon damlaları bulunduğunu OKT ile görüntülemişlerdir. Bazı yazarlar silikonun optik sinir başına olan migrasyonunun yükselmiş GİB ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir. Optik atrofi olguların sekonder glokom ile birlikte seyretmesi, uzun süreli yüksek GİB'li olgulara vakit kaybetmeden müdahale etmenin önemini bir kez daha önemle göstermektedir. Bu tez çalışmasında yükselen GİB topikal ilaçlar ve gerekli cerrahi müdahaleler ile kontrol altına alınabildiği için böyle bir etkiden söz etmek mümkün değildir.

Diyabetik olgularda perfüzyonu zaten oldukça bozulmuş olan retinanın anterior iskemik optik nöropatiye predispozan ve silikonun yapacağı mekanik basıya da daha hassas olabileceğini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Travmatik gözlerde ise optik sinir hasarı kan akımının travma sırasında kesintiye uğraması, sinir liflerinin doğrudan hasar görmesi veya sekonder hemoraji/ödem sonucu gelişebilmektedir (Chang 1999).

Fotokoagülasyonun da RSLT kalınlığını etkilediğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Maia ve ark. (2008) panretinal fotokoagülasyon (PFK) uygulanmış hastaların 1. hafta, 1.ay, 3.

ve 6.aydaki OKT ölçümlerinde RSLT kalınlıklarını değerlendirmişler, bu süre içerisinde RSLT’da incelmeye olmadığını görmüşler, 6. ay kontrolünde ise temporal kadranda anlamlı ölçüde kalınlaşma olduğunu tespit etmişlerdir. Kim ve Cho (2009) PFK yapılmış nonproliferatif DRP’si olan 118 hastanın OKT ile yapılan RSLT ölçümleri ile retinopatisi olmayan diyabetik 164 hastanın RSLT ölçümlerini karşılaştırmışlar ve altı aylık takip süresince RSLT’da istatistiksel olarak anlamlı değişiklik görülmez iken 6. ay sonunda ise anlamlı incelmeye olduğunu görmüşlerdir. Kim ve ark. (2012)’nin yaptığı bir başka çalışmada ise PFK yapılan hastalar uzun süreli takip edilmiş, hastaların üç ay sonraki RSLT ölçümlerinde hafif kalınlaşma söz konusu iken iki yıl sonraki ölçümlerde ise superior ve inferior kadranda istatistiksel olarak anlamlı incelmeye, nazal kadranda borderline incelmeye olduğu görülmüş, temporal kadranda ise anlamlı değişiklik görülmemiştir. Üçüncü aydaki kalınlaşmanın lazerin tetiklediği intraretinal inflamasyon nedeniyle kapiller permeabilite artışına, bunu takiben sitokin salınımına ve aksonal ödeme bağlı olduğu, iki yıl sonra görülen incelmenin ise PFK’nun direkt veya indirekt etkisi nedeniyle aksonal kayıba sekonder olduğu düşünülmüştür. Ritenour ve ark. (2009)’nin prospektif olarak yaptıkları çalışmada PFK yapılan hastaların lazer yapılmadan önceki RSLT ölçümlerine kıyasla altı ay sonraki RSLT ölçümlerinde kalınlık artışı olduğunu tespit etmişlerdir.

Tarayıcı lazer polarimetre (NFA-GDx; Laser Diagnostic Technologies, Ltd, San Diego, CA) RSLT kalınlığını canlı insan gözünde kalitatif olarak ölçebilen ilk klinik cihazdır. RSLT içindeki mikrotübüllerin spesifik düzenlenmelerinden kaynaklanan gecikmenin miktarını ölçebilmektedir. Polarize bir ışık demeti RSLT içindeki mikrotübüllerin arasından geçtiğinde ışın faz değişimine uğramaktadır. Faz değişiminin miktarı gecikme (retardation) olarak adlandırılmakta ve RSLT kalınlığı ile lineer korelasyon göstermektedir (Weinreb 1990, Dreher 1992). Özdek ve ark. (2003)’nin yaptığı çalışmada diyabetik retinopati için uygulanan argon lazerin RSLT’da neden olduğu NFA-GDx ile ölçülen gecikme ölçümlerinde bir miktar azalma olduğunu göstermiştir, bu azalmanın da lazerin neden olduğu hasara bağlı RSLT’daki kayıp olarak yorumlanabileceği, panretinal fotokoagülasyon (PFK) sonrası bazı hastalarda gelişen optik atrofiyi açıklayabileceği belirtilmiştir.

Diyabetik retinopatinin kendisinin de RSLT kalınlığında anlamlı derecede azalmaya neden olduğu ve retinopati olmasa da azalma olduğu gösterilmiştir (Özdek 2002, Lopes 2002). PFK’nın periferel görme alanı defektlerine neden olduğu iyi bilinmektedir ve bu da fotoreseptör tabakasındaki direkt hasara bağlıdır. Fotoreseptör kaybını takiben RSLT’da atrofi gelişmesi beklenen bir sonuçtur. PFK sonrası fotoreseptör tabakasına olan hasarla birlikte

RSLT'da oluşan muhtemel direk hasar, bu gözlerde RSLT'da incelmeye yol açıyor gibi görünmektedir. Bu çalışmada grup bütününe bakıldığında kadranslardaki kalınlaşma diyabetlilerdeki kalınlaşmadan daha fazladır. Bu farklılık FK şut sayılarının homojen dağılmamasına ve her olguda farklı sayıda uygulanmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür.

Yi-Ryeong ve Donghyun Jee (2014)'nin diyabetik hastalarda yaptıkları çalışmada PFK yapılan hastalar ile patern lazer (PL) yapılan hastaların RSLT kalınlıkları kıyaslanmış, 1 yıllık takip sonucunda PL grubunda anlamlı değişiklik görülmez iken PFK grubunda anlamlı incelmeye olduğu görülmüştür. Jongshin Kim ve ark. (2012)'nin yaptığı retrospektif çalışmada PFK yapılmış 46 diyabetik hastanın 3 ayda bir olacak şekilde 1 yıl boyunca peripapiller RSLT ve maküler OKT ölçümleri yapılmış, erken dönemde RSLT kalınlığında bir miktar artış olmasına rağmen sonraki takiplerinde fovea kalınlığında ve RSLT kalınlığında incelmeye olduğu tespit edilmiştir.

Diyabetik retinopatinin kendisinin de RSLT kalınlığında anlamlı derecede azalmaya neden olduğu ve retinopati olmasa da NFA-GDx ile alınan ölçümlerde azalma olduğu gösterilmiştir (Özdek 2002, Lopes 2002). PFK'nun periferik görme alanı defektlerine neden olduğu iyi bilinmektedir ve bu da fotoreseptör tabakasındaki direkt hasara bağlıdır. Fotoreseptör kaybını takiben RSLT'da atrofi gelişmesi beklenen bir sonuçtur. PFK sonrası fotoreseptör tabakasına olan hasarla birlikte RSLT'da oluşan muhtemel direk hasar, bu gözlerde RSLT'da incelmeye yol açıyor gibi görünmektedir.

Görünen odur ki, RSLT kalınlığını etkileyebilecek faktörler birden çoktur. Bunların her birini göz önünde bulundurabilmek ise bir hayli zordur. Literatürde bahsedilen faktörlerin genelde RSLT kalınlığında belirgin bir değişiklik yapmadığı veya RSLT kalınlığını azalttığı görüşleri hakim olsa da yakın zamanlı bir çalışmada RD onarımı yapılarak ağır SiY tamponadı uygulanmış hastaların 6 aylık takiplerinde opere olan gözlerin peripapiller RSLT kalınlığında opere olmayan sağlam gözlere kıyasla artış olduğu bildirilmiştir (Zoric 2014).

Bu çalışmada ise SiY uygulanan gözlerde 3 aylık takipte SiY'nin RSLT kalınlığına belirgin bir etkisinin olmadığı, SiY uygulanan göz ile kontrol gözler kıyaslandığında genel olarak global, temporal ve nazal kadranda RSLT değerlerinin farklılık gösterdiği anlaşılmıştır. Kadranların tamamında silikonize gözlere ait ölçümlerin kontrol gözlere göre daha yüksek kalınlığa sahip olduğu saptanmıştır. Normal SiY ve ağır SiY uygulanan hastalarda SiY alınmadan önce ve alındıktan sonraki RSLT ölçümlerinde genel olarak kadranslara ait ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

6. SONUÇLAR

Bu tez çalışmasında ortalama 3 aylık takipte RD onarımı yapılan vitrektomize gözlerle uygulanan silikon yağının peripapiller RSLT kalınlığı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Sağlıklı kontrol gözler ile silikonize gözlerin RSLT kalınlıkları kıyaslandığında ise global olarak özellikle de temporal kadranlarda silikonize gözlerin RSLT'da kalınlık artışı söz konusudur. Uygulanan SiY tipleri kıyaslandığında ise RSLT'da belirgin değişikliğe neden olmadıkları, anatomik başarı veya komplikasyonlar açısından belirgin farka neden olmadıkları, literatür ile uyumlu olacak şekilde sekonder glokom, katarakt gibi komplikasyonlarına neden oldukları görülmüştür.

Çalışmayı sınırlandıran bazı kısıtlamalar söz konusudur. Retinayı ve RSLT kalınlığını etkileyebilecek RD'nin üzerinden geçen süre, RD'nin kendisinin RSLT üzerinde oluşturduğu değişiklik, cerrahi travma, endolazer gibi diğer faktörler dışlanamamıştır. Ayrıca kontrol olarak RD nedeniyle PPV yapıp silikon yağı uygulanmamış hastaların gözleri yerine çalışmaya alınan hastaların sağlam gözleri değerlendirmeye alınmıştır.

Yukarıda bahsedilen etkenlerin dışlanabildiği veya göz önünde bulundurularak daha fazla olgu ve daha uzun takip süresi ile silikon yağının RSLT kalınlığı üzerine olan etkisinin prospektif olarak değerlendirilebileceği çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

- Akbatur H. Vitreus Hastalıkları Aydın P. Akova Y. Temel Göz Hastalıkları Ankara, Güneş Kitabevi, 2001, 339-369
- Albert, D.M. & Jacobiec, F.A. Principles and Practice of Ophthalmology. Philadelphia, W.B. Saunders, 2000.
- Antoszyk AN, McCuen BW II, de Juan E Jr, Machemer R. Silicone oil injection after failed primary vitreous surgery in severe ocular trauma. Am J Ophthalmol 1989; 107:537-543
- Aras C, Özdamar A, Bahçecioglu H, et al. Proliferatif vitreoretinopatinin cerrahi tedavisinde silikon yağı kullanımı sonrası perisilikon proliferasyon. Ret-Vit 2003;11: 164-168.
- Avcı R. PVR ile Komplike Retina Dekolmanının Cerrahi Tedavisi Önel M. Evren Ö. Özdemir Y. Retina ‘‘Güncel Tanı ve Tedavi’’ Ankara, 2008, 289-99
- Azen SP, Scott IU, Flynn HW Jr, et al. Silicone oil in the repair of complex retinal detachments. A Prospective observational multicenter study. Ophthalmology. 1998;105:1587-1597.
- Bardak Y, Özertürk Y, Durmuş M, et al. Silikon yağı kullanımı sonrasında yüksek göz içi basıncı (Klinikopatolojik çalışma). T Klin Oft. 1999; 8:271-276.
- Bennett SR, Abrams GW. Band keratopathy from emulsified silicone oil. Arch Ophthalmol. 1990;108:1387.
- Benson WE, Nantawan P, Morse PH. Characteristics and prognosis of retinal detachments with demarcation lines. Am J Ophthalmol 84: 641, 1977
- Bhisitkul RB, Gonzalez VH. ‘‘Heavy oil’’ for intraocular tamponade in retinal detachment surgery. Br J Ophthalmol. 2005; 89:649-650.
- Budde M, Cursiefen C, Holbach LB, et al. Silicone oil–associated optic nevre degeneration. Am J Ophthalmol 2001;131:392–4.
- Budenz DL, Anderson DR, Varma R, et al. Determinants of normal retinal nerve fiber layer thickness measured by Stratus OCT. Ophthalmology 2007;114:1046–1052.
- Byer NE. Clinical study of retinal breaks. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1967; 71: 461.
- Byer NE. Prognosis of asymptomatic retinal breaks. Arch Ophthalmol 1974; 92: 208.
- Camacho H, Bajaire B, Mejia LF. Silicone oil in the management of giant retinal tears. Ann Ophthalmol 1992; 24: 45-49.
- Casswell AG, Gregor ZJ. Silicone oil removal I. The effect on the complications of silicone oil. Br J Ophthalmol 1987; 71:893–7.

- Casswell AG, Gregor ZJ. Silicon oil removal II. Operative and postoperative complications. Br J Ophthalmol. 1987; 71:898- 902.
- Chan C, Okun E. The question of ocular tolerance to intravitreal liquid silicone: A long-term analysis. Ophthalmology. 1986; 93: 651.
- Chang S. Basic principles of retinal surgery- Vitrectomy. Yanoff M, Duker JS ed. Ophthalmology. London, UK: Mosby, 1999; pp 8.6.1-4.
- Chen TC, Cense B, Pierce MC, et al. Spectral domain optical coherence tomography: ultra-high speed, ultra-high resolution ophthalmic imaging. Arch Ophthalmol. 2005;123:1715-1720.
- Chiang RK, Yao XY, Takeuchi A, Dalai R, Marmor MF. Cytochalasin-D reversibly weakens retinal adhesiveness. Curr Eye Res 1990; 14: 1109-1113
- Chung J Spaide R. Intraretinal silicone oil vacuoles after macular surgery with internal limiting membrane peeling. Am J Ophthalmol. 2003;136:766-767.
- Cibis PA, Becker B, Okun E, et al. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. Arch Ophthalmol 1962; 68: 590-599.
- Cook B, Lewis GP, Fisher SK, Adler R. Apoptotic photoreceptor degeneration in experimental retinal detachment. Invest Ophthalmol Vis Sci 36:990, 1995
- Cox MS, Freeman HM. Retinal detachment due to ocular penetration. I. Clinical characteristics and surgical results. Arch Ophthalmol 96:1354, 1978.
- Cox MS, Trese MT, Murphy PL. Silicone oil for advanced proliferative vitreoretinopathy. Ophthalmology. 1986;93: 636-646.
- Çıtırık M Batman, C Zilelioğlu O. Silikon Yağlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Ret-Vit 2006; 14:315-320
- De Boer JF, Cense B, Park BH, et al. Improved signal-to-noise ratio in Spectra I-do main compared with time-domain optical coherence tomography. Opt Lett. 2003;28:2067-2069.
- deCorral LR, Cohen SB, Peyman GA. Effect of intravitreal silicone oil on intraocular pressure. Ophthalmic Surg. 1987; 18:446.
- Delaney WV Jr, Oates RP. Retinal detachment in the second eye. Arch Ophthalmol 1978; 96:629.
- Dreher AW, Reiter K, Weinreb RN. Spatially resolved birefringence of the retinal nerve fiber layer assessed with a retinal laser ellipsometer. Appl Opt. 1992; 31:3730-5.
- Duker J. Retina ve Vitreus Yanoff M. Duker J. Ophthalmology Türkçe Baskı Hayat Tıp Kitapçılık 2007 İkinci Basım 973-990 46

- Errera MH, Liyanage SE, Elgohary M, et al. Using spectral-domain optical coherence tomography imaging to identify the presence of retinal silicone oil emulsification after silicone oil tamponade. *Retina* 2013; 33:1567–73.
- Federman JL, Schubert HD. Complications associated with the use of silicone oil in 150 eyes. *Lifter retina-vitreous stir-gen'*. *Ophthalmology* 95:870-876, 1988
- Fujimoto JG, Pitris C, Boppart SA, Brezinski ME. Optical coherence tomography: an emerging technology for biomedical imaging and optical biopsy. *Neoplasia*. 2000; 2:9-25.
- Gallemore RP, McCuen II BW. Silicone oil in vitreoretinal surgery. In Ryan SJ: *Retina*. 2001; 3:2195-2220.
- Gedde SJ. Management of glaucoma after retinal detachment surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2002; 13:103-109.
- Gonvers M. Temporary silicone oil tamponade in the management of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *AmJ Ophthalmol* 100:239-245, 1985
- Hageman G, Marmor MF, Yao XY, Johnson LV. The interphotoreceptor matrix mediates primate retinal adhesion: Arch Ophthalmol 1995; 113:655-660.
- Haimann NH, Burton TC, Brown CK. Epidemiology of retinal detachment. *Arch Ophthalmol*. 1982; 100: 289-292
- Haut J, Ullern M, Chermet M, et al. Complications of intraocular injections of silicone combined with vitrectomy. *Ophthalmologica*. 1980;180:29.
- Honavar SG, Goyal M, Majji AB, et al. Glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology*. 1999;106:169-176.
- Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science*. 1991;254:1178-81.
- Jongshin Kim, Se Joon Woo, Jeeyun Ahn et al. Long-term temporal changes of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness before and after panretinal photocoagulation in severe diabetic retinopathy. *Retina* 32:2052–2060, 2012
- Kain HL. A new model for examining chorioretinal adhesion experimentally. *Arch Ophthalmol* 1984; 102: 608- 611.
- Kampik A, Gabel VP, Spiegel D. Intraokulare Tamponade mit Hochviskosem silikonol bei massiver proliferativer Vitreo-retinopathie. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 1984;185:368.
- Kanski JJ. The Glaucomas. In *Clinical Ophthalmology*. Butterworth Heinemann. Internationale Edition. Oxford 1994, p. 233-284.
- Karagül S, Periferik Retina, Özçetin H, Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları No:3 Vitreoretinal Cerrahi, İstanbul, Scala Basım Yayım, 2005, 43-55

- Karel I, Filipec M, Obenberger J. Specular microscopy of the corneal endothelium after liquid silicone injection into the vitreous in complicated retinal detachments. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1986;224:195-200.
- Kaynak S. Göziçi tamponatlarında komplikasyonlar. *Ret-Vit* 2000;Özel sayı:138-152.
- Kaynak S. Vitreoretinal cerrahide silikon, TOD. XVIII. Ulusal Oftalmolji Kursu, 1998; 56-70.
- Kim HY, Cho HK. Peripapillary retinal nerve fiber layer thickness change after panretinal photocoagulation in patients with diabetic retinopathy. *Korean J Ophthalmol* 2009; 23: 23-6.
- Kim J, Woo SJ, Ahn J, Park KH, Chung H, Park KH. Long-term temporal changes of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness before and after panretinal photocoagulation in severe diabetic retinopathy. *Retina* 2012; 32: 2052-60.
- Kirchhof B, Wong D, Van Meurs J, et al. Use of perfluorohexyloctane as a long-term internal tamponade agent in complicated retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol*. 2002;133:95-101.
- Lean JS, Leaver PK, Cooling RJ, McLeod D. Management of complex retinal detachments by vitrectomy and fluid/silicone exchange. *Trans Ophthalmol Soc UK*. 1982;102:203.
- Leaver PK, Grey RHB, Garner A. Silicone oil injection in the treatment of massive preretinal retraction: II. Late complications in 93 eyes. *Br J Ophthalmol*. 1979; 63:361.
- Leaver PK. Complications of intraocular silicone oil. In Glasser BM, Michels RG eds. *Surgical Retina* St Louis CV Mosby. 1989; 293-306.
- Lee YH, Lee JE, Shin YI, et al. Longitudinal changes in retinal nerve fiber layer thickness after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012; 53:5471-4.
- Lewis H, Burke JM, Abrams GV, et al. Perisilicone proliferation after vitrectomy for proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmology* 1988; 95:583-591.
- Lopes de Faria JM, Russ H, Costa VP. Retinal nerve fibre layer loss in patients with type 1 diabetes mellitus without retinopathy. *Br J Ophthalmol*. 2002; 86:725-8.
- Lucke KH, Foerster MH, Laqua H. Long-term results of vitrectomy and silicone oil in 500 cases of complicated retinal detachments. *Am J Ophthalmol*. 1987;104:624.
- Lucke KH, Laqua H. *Silicone Oil in the Treatment of Complicated Retinal Detachments*. Berlin, Springer-Verlag,1990
- Machemer R. Experimental retinal detachment in the owl monkey. II. Histology of retina and pigment epithelium. *Am J Ophthalmol* 66:396, 1968
- Machemer R. The importance of fluid absorption, traction, intraocular currents, and

- chorioretinal scars in the therapy of rhegmatogenous retinal detachments. *Am J Ophthalmol* 1994; 98: 681.
- Maia OO Jr, Vessani RM, Takahashi WY, Susanna R Jr. Examination of the retinal nerve fiber layer in diabetic retinopathy treated by argon laser panphotocoagulation. *Arq Bras Oftalmol* 2008; 71: 187-90.
- Marmor MF. Mechanisms of retinal adhesiveness. In Marmor MF, Wolfensberger TJ: *The retinal pigment epithelium*. Oxford University Press. New York, Oxford, 1998; P: 392-405.
- Marmor MF. Structure, function and disease of the retinal pigment epithelium, in Marmor MF, Wolfensberger TJ: *The retinal pigment epithelium*. Oxford University Press, New York, Oxford, 1998, P: 3- 9.
- McCuen BW, De juan E, Landers MB, et al. Silicone oil in vitreoretinal surgery: IL Results and complications. *Retina* 5:198-205, 1985
- Mrejan S, Sato T, Fisher Y, et al. Intraretinal and intra-optic nerve head silicone oil vacuoles using adaptive optics. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2014;45:71–3.
- Nork TM, Millecchia LL, Strickland BD et al. Selective loss of blue cones and rods in human retinal detachment. *Arch Ophthalmol* 113:1066, 1995
- Norman BC, Oliver J, Cheeks L et al. Corneal endothelial permeability after anterior chamber silicone oil. *Ophthalmology*. 1990;97:1671.
- Ovali T. *Retina Dekolmanı*. Nobel Kitabevi. Istanbul. 2001.
- Özdek S, Önel M, Gürelik G, Hasanreisoglu B. Retina sinir lifi tabakası kalınlığındaki yaşa bağlı değişikliklerin sinir lifi analizatörü ile değerlendirilmesi. *MN Oftalmoloji* 1999; 6: 54-57.
- Özdek SC, Lonneville Y, Önel M, et al. Assessment of nerve fiber layer in diabetic patients with scanning laser polarimetry. *Eye*. 2002, 16:761-765.
- Özdek Ş, Özdoğan S, Önel M, ve ark. Panretinal fotokoagülasyonun retina sinir lifi tabakası üzerine etkisinin NFA-GDX ile değerlendirilmesi. *Ret-Vit* 2003;11: 250-255.
- Özertürk Y. Proliferatif vitreoretinopati etyopatogenez ve sınıflandırma. *Ret-Vit* 2000;Özel sayı:72-78.
- Özmert E. Vitreus-retina cerrahisi sırasında ve sonrasında kullanılan tampon maddeler. *Ret-Vit*. 1993;1:140-146.
- Parel JM. Silicone oils: Physicochemical properties. In Glaser BM, Michels RG (eds): *Retina*. St Louis, CV Mosby, 1989.
- Pederson JE, Cantrill HL, Cameron JD. Experimental retinal detachment II. Role of the vitreus. *Arch Ophthalmol* 1982; 100:1155-1159.

- Quigley HA, Dunkelberger GR, Green WR. Retinal ganglion cell atrophy correlated with automated perimetry in human eyes with glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1989;107:453–464.
- Radius RL, Anderson DR. Retinal ganglion cell degeneration in experimental optic atrophy. *Am J Ophthalmol* 1978; 86: 673-679.
- Radius RL, Anderson DR. The histology of retinal nerve fiber layer bundles and bundle defects. *Arch Ophthalmol*. 1979; 97:948-50.
- Refojo MF, Leong FL, Chung H, et al. Extraction of retinol and cholesterol by intraocular silicone oils. *Ophthalmology*. 1988;95:614.
- Regillo CD, Benson WE. Retinal detachment, diagnosis and management. Lippincott-Raven, Philadelphia, New York, 1998;P: 1- 13.
- Ritenour RJ, Kozousek V, Chauhan BC. The effect of panretinal photocoagulation for diabetic retinopathy on retinal nerve fiber layer thickness and optic disc topography. *Br J Ophthalmol* 2009;93:838-839.
- Rizzo S, Genovesi-Ebert F, Belting C, et al. A pilot study on the use of silicone oil-RMN3 as heavier-than-water endotamponade agent. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2005;28:1-5.
- Schatz B, El-Shabrawi Y, Haas A, et al. Adverse side effects with perfluorohexyloctane as a long-term tamponade agent in complicated vitreoretinal surgery. *Retina*. 2004;24:567-573.
- Schepens CL. Retinal detachment and aphakia. *Arch Ophthalmol* 1951, 45:1.
- Schubert HD. Structure and fonction of the neural retina. In: Yanoff M, Duker JS, ed. *Ophthalmology* 1999 ch 8-1, p. 1-2.
- Sima P, Zoran T. Long term results of vitreus surgery for proliferative diabetic retinopathy. *Doc Ophthalmol* 1994;87: 223-232.
- Stern WH, Johnson RBN, Irvine AR, et al. Extended retinal tamponade in treatment of retinal retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Br J Ophthal*. 1986;70:901-907.
- Sternberg P Jr, Hatchell DL, Foulks GN, et al. The effect of silicone oil on the cornea. *Arch Ophthalmol*. 1985;103:90.
- Suzuki M, Okada T, Takeuchi S et al. Effect of silicone oil on ocular tissues. *Jpn J Ophthalmol*. 1991;35:282-291.
- The Silicone Oil Study Group. Vitrectomy with silicone oil or sulfhur hexafluoride gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: Results of a randomized clinical trial. *Arch Ophthalmol*. 1992. 110; 770-779.

- The Silicone Study Group. Vitrectomy with silicone oil or perfluoropropane gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of a randomized clinical trial. Silicone Study Report 2. Arch Ophthalmol 1992; 110:780-792.
- Tomquist R, Stenkula S, Tomquist P. Retinal detachment. A study of a population based patient material in Sweden 1971-1981. Epidemiology. Acta Ophthalmol. 1987; 65(2): 213-222
- Tunc O, Pnömotik Retinopeksi. Retina-Vitreus, Eylül 2000; Özel sayı: 52-63
- Van Meurs JC, Mertens DA, Peperkamp E, et al. Fiveyear results of itrectomy and silicone oil in patients with proliferative vitreoretinopathy. Retina 1993; 13: 285-289.
- Weinreb RN, Dreher AW, Coleman A et al. Histopathologic validation of fourier-ellipsometry measurements of retinal nerve fibre layer thickness. Arch Ophthalmol. 1990; 108:557-60.
- Weinreb RN, Shakiba S, Zangwill L. Scanning laser polarimetry to measure the nerve fiber layer of normal and glaucomatous eyes. Am J Ophthalmol 1995; 119: 627-636.
- Wenkel H, Nauman GO. Retrolaminar infiltration of optic nevre with intraocular tamponade following silicone oil infiltration. Klin Monatsable Augenheilkd. 1999;214:120-122.
- Wickham L, Asaria RH, Alexander R, et al. Immunopathology of intraocular silicone oil: retina and epiretinal membranes. Br J Ophthalmol 2007;91:258-62.
- Wilkinson CP. Pseudophakic retinal detachments, Retina 1985, 5:1-4.
- Wilkinson CP. Rhegmatogenous retinal detachment: In Yanoff M, Duker JS editors. Ophthalmology. 1999: 39: 1-8
- Winslow RL, Tasman W. Juvenile rhegmatogenous retinal detachment. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1978, 85:607.
- Wojtkowski M, Sirinavasan V, Ko T, et al. Ultra high-resolution, high-speed, Fourier domain optical coherence tomography and methods for disperSiYn compensation. Opt Express. 2004; 12:2404-2422.
- Wolf S, Schon V, Meier P et al. Silicon oil-RMN3 mixture (Heavy Silicon Oil) as internal tamponade for complicated retinal detachment. Retina. 2003;23: 335-342.
- Wong D, Van Meurs JC, Stappler T, et al. A pilot study on the use of a perfluorohexyloctane/silicone oil solution as a heavier than water internal tamponade agent. Br J Ophthalmol. 2005; 89:662-665.
- Yi-Ryeong Park, Donghyun Jee. Changes in Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Thickness after Pattern Scanning Laser Photocoagulation in Patients with Diabetic Retinopathy. Korean J Ophthalmol 2014;28(3):220-225
- Zauberman H, Hemo L. Silicone oil tamponade for retinal detachment and delayed treatment of retinal tears. Ophthalmic Surgery 1993; 24: 600-603.

Zorik GM, Bencic G, Vatauvuk Z, et al. Retinal nerve fiber layer thickness measurements after successful retinal detachment repair with silicone oil endotamponade. Br J Ophthalmol. 2015; 99: 853-8.

