T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
HAYDARPAŞA NUMUNE
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
GÖZ KLİNİĞİ

İDİOPATİK EPİRETİNAL MEMBRAN HASTALARINDA PREOPERATİF OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ PARAMETRELERİNİN POSTOPERATİF 6. AYDA GÖRME KESKİNLİĞİ İLE İLİŞKİSİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehriban ALİZADE

TEZ DANIŞMANI
Uzman. Dr. Şehnaz ÖZÇALIŞKAN

İSTANBUL, 2017

TEŞEKKÜR

İlk önce güzel Allaha bana verdiği manevi ve maddi nimetler için teşekkür ederim.

Çalışma düzeni, sabrı ile örnek olan kliniğimizin eğitim sorumlusu Doç. Dr. Didem Serin'e teşekkür ederim.

Yardımseverliği ile seçilen her zaman bana destek olan üst düzeyde bilgili, güzel insan Doç. Dr. Ece Turan Vural'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca Dünya çapında cerrahisi, düzeni, zekası ile bizlere örnek olan, çalışmamamıza dahil edilen tüm hastaların ameliyatını, takibini yapan Doç. Dr. Mehmet Şahin Sevim'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez danışmanım güzel, mütevazi, bilgili insan Uz. Dr. Şehnaz Özçalışkan'a ve eğitim sorumlumuz Hatice Elvin Yıldız'a teşekkür ederim.

Ayrıca okuloplastide cerrahi yönden becerilerimi geliştirmemde büyük katkılarından dolayı Doç. Dr. Bülent Buttanrı'ya teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim döneminde bir doktor olarak yetişmemde emeği geçen tüm hocalarıma, uzmanlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Beraber çalıştığım, üzerimde hakkı ve emeği geçen asistanlarımıza, kliniğimizin hemşire, personel ve ameliyathane ekibine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, beni sevgi içinde yetiştiren aileme saygı, sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Mehriban ALİZADE

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİL LİSTESİ iv
TABLO LİSTESİ v
GRAFİK LİSTESİ vi
KISALTMALAR vii
ÖZET ix
ABSTRACT xi
1. GİRİŞ ve AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 2
2.1. RETİNA ANATOMİSİ VE HİSTOLOJİSİ 2
2.2. RETİNA TOPOGRAFİSİ 4
2.2.1. Makula 4
2.2.2. Makulanın merkezi: Umbo 4
2.2.3. Foveola 4
2.2.4. Fovea 5
2.2.5. Parafovea 5
2.2.6. Perifovea 5
2.3. RETİNA HİSTOLOJİSİ 5
2.3.1. Retina pigment epiteli 6
2.3.2. Fotoreseptor hücreler 8
2.3.3. Dış limitan membran 8
2.3.4. Dış nükleer tabaka 8
2.3.5. Dış pleksiform tabaka (DPT) 8
2.3.6. İç nükleer tabaka 8
2.3.7. İç pleksiform tabaka 9
2.3.8. Ganglion hücre tabakası 9
2.3.9. Sinir lifi tabakası(RNFL) 9
2.3.10. İnternal limitan membran (İLM) 9
2.4. ARKA VİTRE DEKOLMANI 9

2.5. EPİRETİNAL MEMBRAN 10
2.5.1. Prevalansı 11
2.5.2. Sınıflandırma (15) 11
2.5.3. Gass'ın klinik sınıflaması (16) 12
2.5.4. Patofizyolojisi 12
2.5.5. Semptomlar 13
2.5.6. Klinik değerlendirme 13
2.5.7. Ayırıcı tanı 14
2.5.8. Muayene Yöntemleri 14
2.5.8.1. Refraksiyon muayenesi 14
2.5.8.2. Fundus muayenesi 14
2.5.8.3. Optik koherens tomografi (OKT) 15
2.5.8.4. Fundus Fluoresein Anjiografi (FFA) 16
2.5.9. Tedavi 17
2.5.10. Cerrahi teknik 17
2.5.11. ERM cerrahisinde kullanılan boyalar 17
2.5.12. Intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar 20
2.5.12.1. İntraoperatif komplikasyonlar 20
2.5.12.2. Postoperatif komplikasyonlar 20
3. GEREÇ ve YÖNTEM 21
3.1. OLGU SEÇİMİ 21
3.2. CERRAHİ YÖNTEM 22
3.3. İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER 23
4. BULGULAR 24
5. TARTIŞMA 32
6. SONUÇ 40
7. KAYNAKLAR 41

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Müller glia ve retina pigment hücrelerinin apeks-apeks dizilimi 3
Şekil 2: Normal Fundus fotoğrafı 3
Şekil 3: Peanut agglutinininli fluoressein boyama ile gösterilmiş interfotoreseptor matriksin koni kılıfı 7
Şekil 4: Retina pigment epiteli tarafından dış segmentlerin fagositozu 7
Şekil 5: Arka vitre dekolmanı 10
Şekil 6: Sağ gözde epiretinal membranın renkli fundus fotoğrafı 10
Şekil 7: ERM'nin OKT görüntüsü 15
Şekil 8: ERM'li hastada FFA'da retinal vasküler distorsiyon görülmüktedir 16
Şekil 9: PPV ameliyatı zamanı ERM'nin TA ile boyanması 19
Şekil 10: TM ile ERM 'nin boyanarak soyulması 19

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Demografik özelliklerin dağılımı 24
Tablo 2: Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı 25
Tablo 3: Ameliyat sırasındaki tanımlayıcı özelliklerin dağılımı 27
Tablo 4: Preoperatif ve postoperatif EİDGK ve LogMAR ölçümlerinin karşılaştırılması 27
Tablo 5: Preoperatif EİDGKve LogMAR ölçümler ile diğer değişkenlerin ilişkisi..... 29
Tablo 6: Postoperatif EİDGK ve LogMAR ölçümler ile diğer değişkenlerin ilişkisi .. 30

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Olguların cinsiyet oranlarına göre dağılımı 25
Grafik 2: EİDGK ölçümlerinin dağılımı..... 28
Grafik 3: LogMAR ölçümlerinin dağılımı..... 29

KISALTMALAR

EİDGK : En iyi düzeltilmiş görme keskinliği
ERM : Epiretinal membran
İLM : İnternal limitan membran
İSOS : İç segment –dış segment
DPT : Dış pleksiform tabaka
FK : Fovea konturu
MMK : Merkezi maküla kalınlığı
RPE : Retina pigment epiteli
ELM : Eks**t**ernal limitan membran
SFK : Santral fovea kalınlığı
MRK : Maksimum retina kalınlığı
SFK : Santral fotoreseptör kalınlığı
FAZ : Foveolar avasküler zon
AVD : Arka vitre dekolmanı
DM : Diyabetes mellitus
HT : Hipertansiyon
DRP : Diyabetik retinopati
RVT : Retina ven tıkanıklığı
RD : Retina dekolmanı
KMÖ : Kistik maküla ödemi
KNVM : Koroidal neovasküler membran
VEGF : Vasküler endotelyal growth faktör
OKT : Optik koherens tomografi
FFA : Fundus fluoresein anjiografi
İSY : İndosiyanin yeşili
BM : Brilliant mavisi
TA : Triamsinolon asetat
TM : Tripan mavisi
G : Gauge
PPV : Pars plana vitrektomi
MVR : Mikrovitreoretinal
AÖ : Ameliyat öncesi

AS **:** Ameliyat sonrası

FAKO **:** Fakoemülsifikasyon

GİL **:** Göz içi lens

µm **:** Mikron

ÖZET

Amaç: İdyopatik epiretinal membran (ERM) tanılı hastalarda ameliyat öncesi Optik Kohorens Tomografi (OKT) bulgularının postoperatif görme keskinliği ile ilişkisini değerlendirmek.

Gereç ve yöntem: Mart 2011 ve Haziran 2016 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği'nde kliniğimizde idiopatik ERM tanısıyla tarihleri arasında vitreoretinal cerrahi yapılan ve düzenli postoperatif takipleri bulunan 65 hastanın 65 gözü dahil edildi. Hasta dosyalarından yaş, cinsiyet, sistemik ve oküler hastalıkları, takip süreleri, ameliyat öncesi ve sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), biyomikroskopik ve fundus muayene bulguları, OKT bulguları (santral fovea kalınlığı, maksimum retina kalınlığı, santral ERM, intraretinal kistin varlığı ve lokalizasyonu, retinal kontraksiyon, foveal ellipsoid zon ve eksternal limitan membran (ELM) düzensizlikleri ve psödohol not edildi. Olgular en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) değerine göre 0.5 ve üzerinde olanlar iyi, altında olanlar ise kötü olmak üzere iki gruba ayrıldı. En iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde (EİDGK) artış başarı kriteri olarak belirlendi. İstatistiksel karşılaştırmalar için logMAR görme keskinlik değerleri kullanıldı. İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı ve p değerinin 0.05 'in altında olması anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 67.51±9.17 yıldı. Olguların %36.9'u (n=24) kadın, %63.1'i (n=41) erkek idi. Ameliyat öncesi olguların şikayet süresi ortalama 15.34±16.21 ay olarak bulundu. Olguların preoperatif EİDGK ölçümleri ortalama 0.33±0.17 olarak saptanırken, postoperatif 6.ayda ölçülen EİDGK ortalama 0.52±0.22 olarak bulundu. Preoperatif ve postoperatif EİDGK ortalamaları arasında ölçülen bu 0.19±0.21 birimlik fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.01$). Olguların santral fovea kalınlığı ölçümleri ortalama 419.26±148.58 µm olup, 53 (%81.5) olguda ERM santral yerleşimliydi ve 43 olguda (%66.2) retinal kontraksiyon, 14 olguda (%21.5) psödohol olduğu saptandı. Cerrahi esnasında olguların %70.8'inde (n=46) internal limitan memban (ILM) soyulmuş olup, retina periferinde dejenerasyon saptanan %20.0 (n=13) hastaya ameliyat esnasında argon lazer fotokoagülasyon uygulanmıştı. Postoperatif altı aylık takip döneminde olguların %20'sine sekonder katarakt gelişimi nedeniyle fakoemülsifikasyon ve göz içi lens

implantasyonu yapılmıştı. Olguların %3.1'inde (n=2) ameliyat sonrası nüks gözlenmiştir. Preoperatif dönemdeki EİDGK ölçümü ile ELM, elipsoid zonda, dış nükleer tabakada kistik değişiklik, iç nükleer tabakada kistik değişiklik ve ganglion hücre tabakasında kistik değişiklik varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0.05$). Postoperatif LogMAR görme keskinliği düzeyi ile santal fovea kalınlığı ve maksimum retına kalılığı arasında anlamlı ilişki tespit edildi ($p<0.05$). Postoperatif karşılaştırma analizinde EİDGK düzeyine göre iyi ve kötü gruptaki olguların santral fovea ve maksimum fovea kalınlığı ölçümleri, kontraksiyon ve psödohol varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. ($p>0.05$).

Sonuç: İdiopatik ERM hastalarında pars plana vitrektomi anatomik ve fonksiyonel başarı sağlayan cerrahi yöntemdir. Görme keskinliği preoperatif dönemde iyi olan hastalarda prognoz preoperatif görme keskinliği kötü olan hastalara kıyasla daha iyidir. Preoperatif ve postoperatif görme keskinlikleri sonuçları karşılaştırıldıklarında Snellen eşeline göre görme keskinliğindeortalama iki sıra artış izlenmiştir. Postoperatif EİDGK ölçümü ile retinal kontraksiyon, psödohol, santral ERM arasında anlamlı ilişki tespit edilememiştir. Optik Kohorens Tomografide bakılan santral fovea kalınlığı ve maksimum fovea kalınlığı ölçümleri, EİDGK'ne göre iyi olan grupta, kötü olan gruptan düşük bulunmuştur. Sonuç olarak çalışmamız ile OKT'nin idiopatik ERM hastalarında postoperatif görsel sonuçları ön görmede faydalı bir tetkik olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İdiopatik epiretinal membran, pars plana vitrektomi, optik koherens tomografi

ABSTRACT

Purpose: The aim of the current study to evaluate the association between preoperative optical coherence tomography (OCT) findings and postoperative visual acuity changes after epiretinal membrane (ERM) surgery.

Materials and methods: This was a retrospective case series of sixty five eyes of 65 patients with symptomatic idiopathic ERM who underwent vitreoretinal surgery between March 2011 and June 2016. The study was conducted in Haydarpaşa Numune Training and Research Hospital Eye Clinic, University of Medical Sciences.

Age at time of surgery, gender, ocular and systemic diseases, clinical symptoms, follow–up periods, biomicroscopy and fundoscopic findings, preoperatively and postoperatively best corrected visual acuity (BCVA), OCT findings (central foveal thickness, central photoreceptor thickness, central ERM, presence of intraretinal cyst and localization, retinal contraction, integrity of foveal ellipsoid zone and external limitan membrane and pseudohole) were recorded. Complications and recurrences were recorded from enrolled file.Three port pars plana vitrectomy (PPV) was performed to all patients during surgery. İnner limitan membrane (İLM) was peeled in 46 eyes. Patients were divided into two groups according to BCVA. Group “better” consist of patients with visual acuity better than 0.5 and group “worse” consist of patientswith visual acuity worse than 0.5.Improvement in BCVA was determined as a success criteria. NCSS (NumberCruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) program was used to analyse the data and p-value less than 0.05 was considered as significant.

Results: The mean age of the patients was 67.51±9.17 years and 24 of the patients (%36.9) were female and 41 of the patients (%63.1) were male. The mean time of complaints before surgery was 15.34±16.21 months. Mean preoperative BCVA was 0.33±0.17 and at the end of sixth months the mean BCVA was 0.52±0.22. The difference between mean preoperative and postoperative BCVA was 0.19±0.21 and this difference was statistically significant ($p<0.01$)

The mean central foveal thickness was 419.26±148.58 μm, ERM was central in 53 (81.5%) eyes and 43 (66.2%) eyes had retinal contraction and there were pseudohole in 14 (21.5%)eyes. There were no significant relation between BCVA and external limitan membrane (ELM), elipsoid zone, cystic changes in outer nuclear, inner nuclear and ganglion cell layers ($p>0.05$). There were statistically significant relation between

LogMAR visual acuity and central fovea thickness and maximum fovea thickness ($p<0.05$).

Conclusion: Pars plana vitrectomy surgery leads to satisfiying anatomical and functional outcomes in patients with idiopathic ERM. The prognosis is better in patients with preoperatively good visual acuity than patients with worse visual acuity. There were two line increases in visual acuity with Snellen chart between preoperative and postoperative visual acuity. There were no statistically significant relation between visual acuity and pseudohole, retinal contraction, central ERM. Central foveal thickness and maximum retinal thickness values were lower in the better group than worse group. In conclusion, OCT is a useful tool to predict postoperative visual outcomes in patients with idiopathic ERM.

Keywords: Epiretinal mebrane, Optical coherence tomography, visual acuity

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Epiretinal membran (ERM) retinanın iç yüzeyinde maküla ve çevresinde yerleşen bir fibroselüler ara yüzey bozukluğudur. Membranın retina ön yüzünde yarattığı kırışıklık, görmede azalma, metamorfopsi gibi şikayetlere neden olmaktadır. Primer (idiopatik) ve sekonder olarak görülebilmektedir. Primer ERM hastalarında ek oküler hastalık yokken, sekonder ERM hastalarında intraokular inflamasyona, travmaya bağlı veya göze yapılan krioterapi, lazer fotokoagülasyon, cerrahi işlemler sonrası görülebilir. Epiretinal membranın standart tedavisi pars plana vitrektomi ile ERM ve İLM 'nin soyulmasıdır.

Hastalığın patofizyolojisi tam olarak aydınlatılamamıştır. Membranların ağırlıklı olarak Müller hücre proliferasyonu, retinanın iç yüzeyine doğru migrasyonu ve burada hipertrofiye uğrayan hücre çıkıntılarının vitreye uzaması ile birlikte ortaya çıktığı düşünülmektedir (1).

Epiretinal membran cerrahisi güncel yöntemlerle kliniğimizde uygulanmaktadır.

Çalışmamızda idiopatik epiretinal membran hastalarında preoperatif OKT bulgularını inceleyerek OKT parametrelerinin postoperatif 6.ayda görme keskinliği sonuçlarina olan etkisini ortaya koymayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. RETİNA ANATOMİSİ VE HİSTOLOJİSİ

Retina gözün en içte yer alan ışığa hassas bölgesidir, embriolojik olarak nöroektodermden gelişir.

Korneaskleral ve uveal tabakaların görevi ışığı retinaya odaklamaktır. Bu tabakaların hem gözün beslenmesinde, hem de korunmasında rolü vardır. Retina embriolojik olarak optik çukurdan gelişir (2). Matür retinanın iki katmanlı nöroepitelyal yapısı orijinal optik çukurun apeks-apeks dizilimini yansıtır. Optik çukur hem de, glukozaminoglikan ve kollajen ile dolu vitreus boşluğunu ve duvarını oluşturur. Oküler boşluk leptomeningeal sistern ile benzerdir (3).İntrauterin gelişim sırasında vitreus ve koroid mezenkimden türemiş, beyinden gelişen nöroepitele doğru ilerlemiştir. Oküler nöroepitelyal kistin iki deliği vardır. Öndeki tam kat olan delik pupildir, arkadakı optik sinire komşudur, koloboma benzerdir. Hücrelerin apikal yüzeyi içe, bazal membranı dışa doğrudur (Şekil 1).

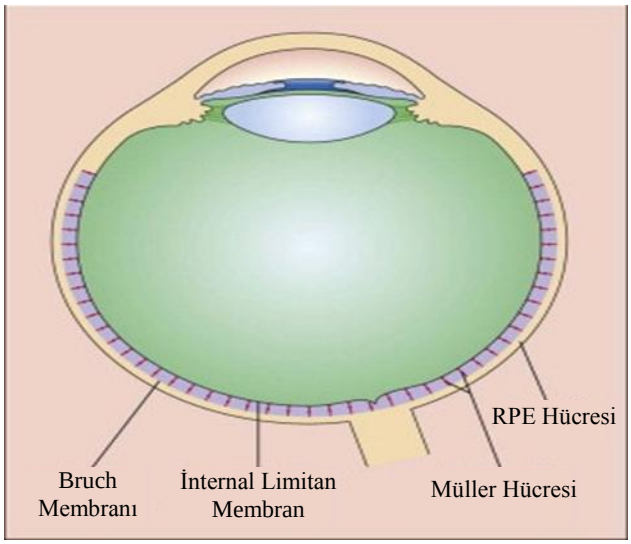
Periferik retinanın anatomisi:

Periferik retina topografik olarak yakın, orta, uzak ve ekstra uzak perifere ayrılır (4).

(Şekil 2):

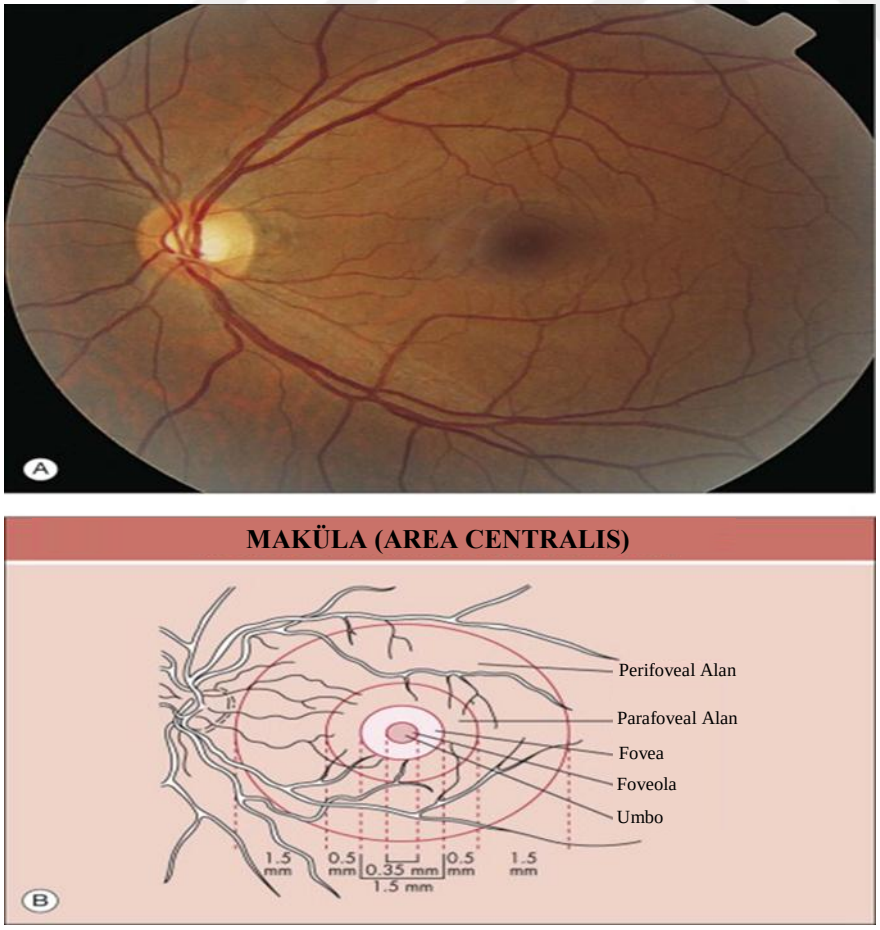
- Yakın perifer bölge -1.5 mm çapındadır.
- Orta perifer bölge veya ekvator -3 mm çapındadır.
- Uzak perifer bölge –ekvatordan ora serrataya kadardır.

Bu bölgeler göz ölçüsüne ve refraktif kusura bağlı olarak değişebilir. Gözün ortalama çevresi ekvatorda 72 mm ve ora serratada 60 mm'dir, bu kuşağın ortalama eni ise 6 mm'dir. Retina patolojileri saat kadranı ile tanımlandığı için bir saat kadranı uzak perifer alanda 5-6 mm'ye denk gelir. Vitreus bazı bu alanlarda retinaya sabitlendiği için çoğu perifer patolojileri bu alanlarda oluşur.



Şekil 1: Müller glia ve retina pigment hücrelerinin apeks-apeks dizilimi

Hücrelerin apeks yüzü biri birine doğru yönlenmiştir, nöropitel bazal membranla kaplıdır. Bazal membran bir katlı nöroepitelden, iç limitan membran ise Müller hücrelerinden oluşmuştur.



Şekil 2: Normal Fundus fotoğrafı

Makula veya merkezi alanın merkezden perifere doğru komponentleri: Umbo, foveola, fovea, parafovea, perifovea

2.2. RETİNA TOPOGRAFİSİ

Retina topografik olarak 3 alandan oluşur:

- Vasküler arkadlar içindeki alan -arka kutup, makula area santralis
- Ekvator ve çevresi
- Periferik retina

2.2.1. Makula

Umbo, foveola, fovea, parafovea ve perifovea birlikte makula veya merkezi alanı oluşturur (4). Makula perifer ekstra alandan ganglion hücre yapısına göre ayırt edilir. Makulada ganglion hücreler bir kaç katdan oluşur, perifer alanda ise sadece bir kattan ibarettir. Sınırları temporal vasküler arkadların seyri ile uyumludur (11).

2.2.2. Makulanın merkezi: Umbo

Umbo makulanın tam merkezi olup, en yüksek görme keskinliğine sahip alandır. Baskın fotoreseptörleri konlar olup dansitesi 385000 kon/mm² düzeyindedir (3,5). Konların merkezi alanda yüksek konsantrasyonda bulunması ve bu bölgede merkezi konların nükleuslarının çok katlı ve sirküler özellikte olmasından ötürü bu alan pasta görüntüsüne sahiptir (gateau nucleaire) (6). Foveada glial hücre dansitesi ise 16 600-20 000 hücre/mm² düzeylerindedir (3,5).

2.2.3. Foveola

Merkezi kon demeti 350 μm çapında, 150 μm kalınlıkta olan foveola ile çevrelenmiştir. Bu avasküer alan yoğun olarak konilerden oluşmuştur, bu koniler uzayarak eksternal limitan membranla birleşmiştir. Dış segmentlerin uzaması sonucu, eksternal limitan membran vitreusa doğru eğilmiştir. Bu fenomene fovea externa denilir. Merkezi konilerin yüksek metabolik ihtiyacı, pigment hücreleri ile direkt temas halinde olmasıyla karşılanır.

2.2.4. Fovea

Fovea: İnce dip kısımdan, 22°lik açılanması olan klivustan ve kalın kenardan oluşur. Klivus bipolar, horizontal ve amakrin hücrelerin iç nükleer tabakada laterale doğru kaydığını gösterir (7). Klivus yapısı avasküler foveolada 250-600 mm‘lik alandır. İç limitan membranın kalınlığı ile vitreusa bağlanma kuvveti ters orantılıdır. Bu yüzden foveolada adezyon en güçlüdür. Travmatik maküler holde operkulumun traksiyon yapması nedeniyle daha çok etkilenen bölge fovea merkezi olmaktadır. Fovea sınırları (margo fovea) biyomikroskopide 1500 μm diametrindedir ve internal limitan membranın halka şeklinde reflesi olarak gözükür (9).

2.2.5. Parafovea

Fovea çevresindeki 0.5 mm‘lik alandır. Ganglion hücre tabakası ve iç nükleer tabaka burada en kalındır. Parafoveadaki ganglion hücre tabakası 4-6 kattan, bipolar hücre tabakası da 7-11 kattan oluşur (8).

2.2.6. Perifovea

Parafoveanı çevreleyen 1.5 mm genişliğindeki alandır. Bu alan birkaç kat ganglion hücresinden ve 6 kat bipolar hücre tabakasından oluşur (8).

2.3. RETİNA HİSTOLOJİSİ

Retina içten dışa doğru 10 tabakadan oluşur:

1. İç limitan membran (İLM)
2. Sinir lifi tabakası
3. Ganglion hücre tabakası
4. İç pleksiform tabaka
5. İç nükleer tabaka
6. Dış pleksiform tabaka
7. Dış nükleer tabaka
8. Dış limitan membran
9. Fotoreseptör tabaka
10. Retina pigment epitel tabakası (RPE)

2.3.1. Retina pigment epiteli

Tek katlı hekzagonal hücrelerden oluşmuştur. RPE'nin fonksiyonları:

- Saçılmış ışığın absorpsiyonu
- Subretinal alanda besin maddelerinin ve sıvının kontrolu (kan –retina bariyer fonksiyonu)
- Görme pigmenti sentezi ve rejenerasyonu
- Komşu yapıların oluşmasını düzenleyen büyüme faktörlerinin sentezi:

PDGF (Platelet derived growth factor)-hücre büyümesini ve iyileşmesini düzenler.

PEDF (Pigment epithelium derived factor)-nöroprotektor ve vasküler inhibitordur.

VEGF (Vascular endothelial growth factor)-normal veya patolojik neovasküler büyümeyi sağlar.

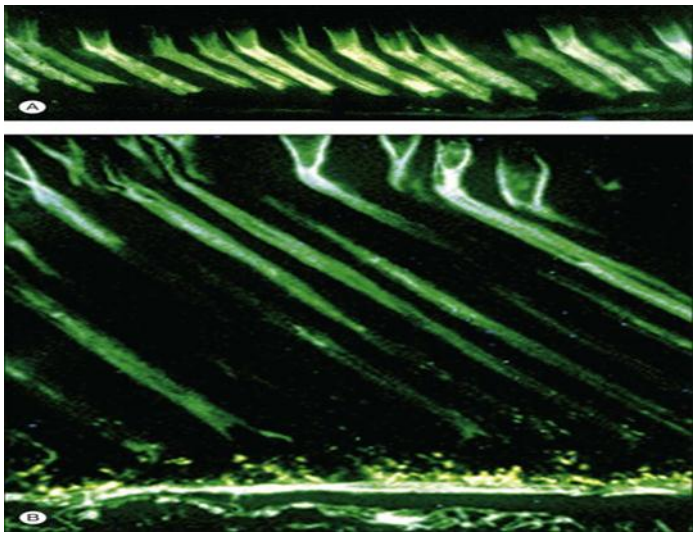
FGF (Fibroblast growth factor)-nörotropiktir.

TGF (Transforming growth factor)-inflamasyonu ve diğer immun düzenleyici faktörleri module eder.

- Retinal adezyonu sürdürmek (Şekil 3).
- Fotoreseptör atıklarının fagositozu. Fotoreseptör hücrelerin dış segment rejenerasyonunun sirkadiyen ritmi vardır. Rod hücrelerinde rejenerasyon sabah ışığında, koni hücrelerinde ise karanlık başladığı zaman meydana gelir. Bir dış segmentin yenilenmesi yaklaşık 15 gün sürmektedir (Şekil 4).
- Cerrahi sonrası rejenerasyon

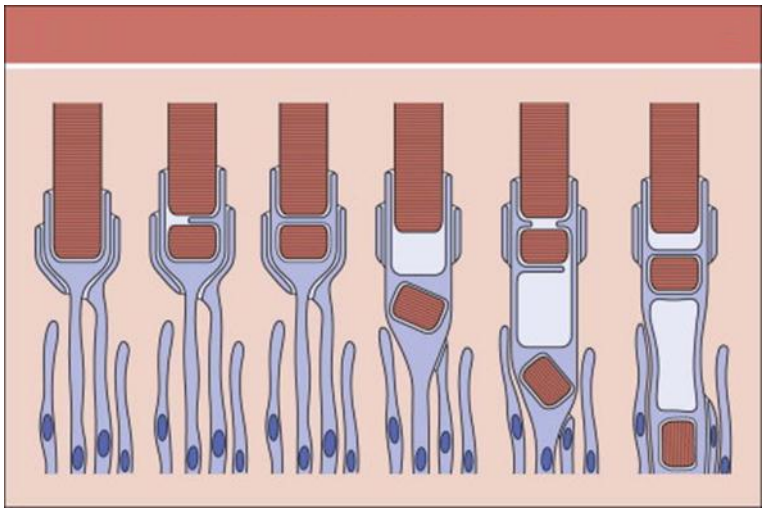
Retina pigment hücrelerinde melonozom ve lipoksin bulunur.

Nöral kökenli olmasına rağmen RPE hücrelerinde yenilenme yeteneği vardır. Fokal lazer yanıklarından sonra yanık çevresindeki RPE hücreleri bölünmeye başlar, 1-2 hafta içinde yeni kan-retina bariyeri oluşturmak için defekti doldurur. Bununla birlikte geniş çaptaki defektlerde rejenerasyon kapasitesi sınırlıdır. Dejeneratif hastalıklarda, örneğin retinitis pigmentozada RPE hücreleri zedelenmiş nöral retinaya göç edebilir**.**



Şekil 3: Peanut agglutinininli fluoressein boyama ile gösterilmiş interfotoreseptor matriksin koni kılıfı

Koni burunları kılıfı yukarıdan diş benzeri çıkıntılar yapmıştır; RPE ise en alttadır. (A). Matriks kılıfı normal yapıda daha kısadır ve RPE hücrelerinden ayrılmaya başlamadan önce dramatik olarak uzar. (B). Bu matriks materyalin subretinal alan boyunca yapıştığı gösterir. (Hageman GS, Marmor MF, Yao X-Y, Johnson LV. The interphotoreceptor matrix mediates primate retinal adhesion. Arc Ophthalmol. 1995;113:655–60.)



Şekil 4: Retina pigment epiteli tarafından dış segmentlerin fagositozu

Sindirilmiş mataryalden oluşan fagozom RPE sitoplazmasına geçer, lizozomlarla birleşerek eskimiş membranların lizisini kolaylaştırır. (Adapted from Steinberg H, Wood I, Hogan MJ. Pigment epithelial ensheathment and phagocytosis of extrafoveal cones in human retina. Philos Trans R Soc Lond. 1977;277:459–74.)

2.3.2. Fotoreseptor hücreler

Fotoreseptor hücreler iki tiptedir: Karanlıkta görmeden sorumlu rod hücreleri ve renkli görmenin yanı sıra yüksek görme keskinliğinden sorumlu olan koni hücreleri. Her bir fotoreseptor hücre iç ve dış segmentden oluşur. Dış segment mukopolisakkarid matriksle çevrelenmiştir ve RPE hücrelerinin apikal çıkıntıları ile komşudur. Fotoreseptor hücrelerin dış segmentlerinde çok katlı diskler vardır. Rod diskleri hücre membranına bağlanmamıştır, kon diskleri ise hücre membranına bağlanmıştır ve membranoz değişim ile yenilendiği düşünülmektedir. Rodların iç segmenti iki elementten oluşur; dışta mitokondriden zengin elipsoid element ve içte glikojenden zengin olan miyoid element.

2.3.3. Dış limitan membran

Fotoreseptor hücreler ile Müller hücreler arasında zonula okludens tipi bağlantıdır. Gerçek membran değildir ve yüksek fenestralıdır.

2.3.4. Dış nükleer tabaka

Rod ve konların gövde ve nukleuslarından oluşmuştur.

2.3.5. Dış pleksiform tabaka (DPT)

Bu tabaka fotoreseptör hücrelerin sinaptik gövdeleri ile horizontal ve bipolar hücreler arasında bağlantı sonucu oluşur. Maküler alanda dış pleksiform tabaka daha kalındır ve daha çok lif bulunmaktadır. Bu bölgede lifler yönlenirken daha uzun ve oblik yapıda olup Henle lifi tabakası olarak da tanınır. Foveolanın kenarında internal limitan membrana paralel yerleşir.

2.3.6. İç nükleer tabaka

İç nükleer tabaka Müller, horizontal, bipolar, amakrin hücrelerin nukleuslarından ibarettir. Retina kan damarları normalde bu alan ötesine uzamaz.

2.3.7. İç pleksiform tabaka

Bipolar, amakrin hücre aksonları, ganglion dendritleri ve onların sinapslarından oluşur.

2.3.8. Ganglion hücre tabakası

Retina iç yüzüne yakın yerleşen ganglion hücre gövdelerinden oluşmuştur.

2.3.9. Sinir lifi tabakası(RNFL)

Ganglion hücrelerin aksonlarından oluşur. Normalde bu aksonlar optik sinir lamina kribrosasına kadar miyelinleşmeştir.

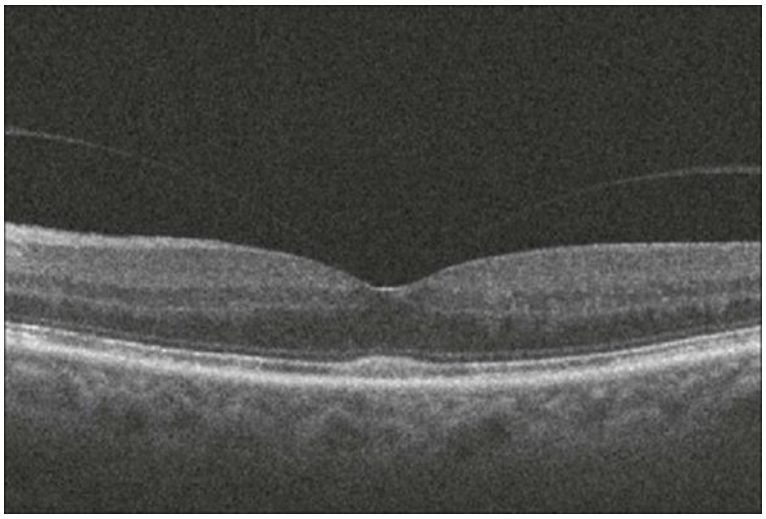
2.3.10. İnternal limitan membran (İLM)

Eksternal limitan membran gibi İLM de gerçek membran değildir. Müller hücrelerin uç kısmının bazal laminaya bağlanmasıyla oluşur. İnternal limitan membranın kalınlığı değişkenlik gösterir. Optik disk ve fovea yüzeyi, damarlar üzerinde, vitreus tabanında incedir. İnce olduğu yerlerde vitreus ile sıkı bağlantılı olup, arka hiyaloidin İLM'ye uyguladığı tanjansiyel yada ön–arka kuvvetlerin sonucunda vitreoretinal yüzey hastalıklarının oluşumuna neden olmaktadır.

2.4. ARKA VİTRE DEKOLMANI

Yaşla birlikte iç limitan membran kalınlaşır, vitreus boşluğu genişler, likefaksiyon cepleri oluşur. Vitreustaki metalloproteinazlarla inhibitörleri arasındaki dengenin metalloproteinazlar lehine bozulması nedeni ile vitreus sıvılaşır. Kortikal vitreusta oluşan delikten sıvı geçerek arka hiyaloidi İLM'den ayırır. Buna arka vitre dekolmanı (AVD) denir (Şekil 5). Arka vitre dekolmanının biyomikroskoptaki patognomonik bulgusu hareketli yuvarlak-oval halka tarzında görünen gliotik membran olan Weiss halkasıdır.

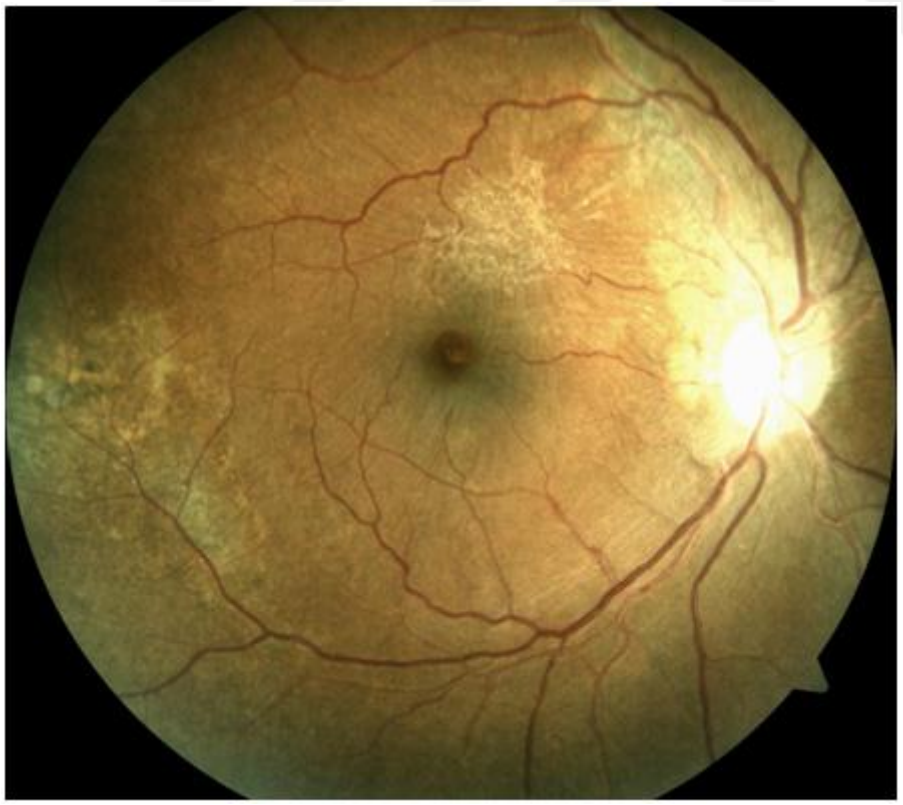
Arka vitrenin dekolmanı esnasında bazen sıkı yapışıklığı olan vitreus bazı ve periferik retinada likefiye vitreusun traksiyonu sonucu dev retinal yırtıklar oluşabilir.



Şekil 5: Arka vitre dekolmanı

2.5. EPİRETİNAL MEMBRAN

Epiretinal mebran retinanın iç yüzünde maküla önünde fibroselüler ara yüzey bozukluğudur. Premaküler fibroplazi, maküler paker, selofan makülopati, premaküler gliozis olarak da adlandırılmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6: Sağ gözde epiretinal membranın renkli fundus fotoğrafı

2.5.1. Prevalansı

Epiretinal membran epidemiolojisi hakkında Beaver Dam Eye Study'nin ve Blue Mountains Eye Study'nin geniş bir popülasyonu kapsayan çalışmaları sonucunda en kapsamlı bilgiler edinilmiştir (12,13,14).

Tüm popülasyonda prevalansı %7-11 olan ERM'nin 8.5 yıllık insidansı %5.3 düzeyinde bildirilmiştir. Bilateral idiopatik ERM görülme sıklığı %19.5-31 olup, 5 yılda ikinci göz tutulum insidansı ise % 13.5'dir.

Blue Mountains çalışmasında ERM prevalansının katarakt cerrahisi (% 16.8), retinal ven tıkanıklığı (% 12.5) sonrası önemli oranda arttığı gösterilmiştir (14).

2.5.2. Sınıflandırma (15)

İdiopatik

Sekonder

- Retinal vasküler hastalıklar
- Vasküler tıkanıklıkla seyreden patolojiler örn.RVDT, SRVT
- Diabetik retinopati
- Telenjiektazi
- Makroanevrizma
- Orak hücre retinopatisi
- İntraoküler inflamasyon
- Travma
- Retina dekolmanı ve retinal yırtık
- İntraoküler tümorler
- Retinal anjiomlar
- Hamartomlar
- Retinal distrofiler
- Retinitis pigmentosa

İatrojenik

- Postoperatif
- Katarakt
- Retina dekolmanı
- Silikon yağı
- Retinopeksi
- Lazer ve krioterapi

2.5.3. Gass'ın klinik sınıflaması (16)

Evre 0: Selofan makülopati olarak da adlandırılır. Retinal distorsiyon olmadan yüzeyde yarı şeffaf zar gözükür. Bu membranlar asemptomatikdir.

Evre 1: Yüzey kırıştırıcı makülopati olarak da adlandırılır. İç retinanın irregüler kırışmasıdır. Fovea etkilenirse, hasta bulanık görmeden ve distorsiyondan şikayetçidir. Foveayı tutmayan ekzantrik evre 1 ERM asemptomatik seyreder.

Evre 2: Maküler pucker veya maküler kırışıklık. Tam kat retinal distorsiyon ve altta olan vasküler yapıları kapatan opak membranla karakterizedir. Tam kat retinal distrosiyon olan olgularda yumşak eksüdalar, hemorojiler, mikroanevrizmalar ile de ilişkili olabilir. Hastaların % 20-40 'ında kistoid maküler ödem (KMÖ) vardır. Epiretinal membran ve alttakı RPE'nin vaskülarizasyonu nadirdir, ancak oluşursa, durumun ciddiyetini gösterir. Hastalar görme bulanıklığından ve metamorfopsiden şikayet ederler.

Primer (İdiopatik) ERM

Arka vitreus dekolmanı dışında başka bir oküler hastalık yoktur, görülme sıklığı %68'dir. Erkek ve kadınlarda eşit sıklıkta görülür. Bilateralite oranı % 20-30'dur (12,14).

Sekonder ERM oküler patolojilere sekonder olarak gelişmektedir. Oküler inflamatuar hastalıklar, retina damar hastalıkları (diyabetik retinopati, retinal vasküler hastalıklar), travma, dekolman cerrahisi dahil geçirilmiş göz içi cerrahiler, lazer fotokoagülasyon veya kriyoterapi, intraoküler tümörler sonuçu gelişmektedir. Tüm ERM olgularının %32'ini oluşturmaktadır.

2.5.4. Patofizyolojisi

Epiretinal membranın gelişme mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır. İnflamatuar ve glial hücrelerin de rolü olduğu retinal travma veya hastalığa cevap olarak reaktif gliozis sonucu oluştuğu düşünülmektedir.

Genel olarak ERM'nin iki komponenti vardır:

1. Ekstraselüler matriks-kollajen, laminin, tenassin, fibronektin, vitronektin vb. oluşmaktadır.

2. Retinal ve ekstraretinal kökenli hücreler-glial hücreler, RPE, immun hücreler, fibrositler (1,17).

Epiretinal membranın içindeki bu komponentlerin oranı altta yatan etyolojiyi, hastalığın şiddetini ve süresini gösterir. Örnek olarak, proliferatif vitreoretinopati (PVR) sonrası gelişen ERM retina pigment hücrelerinin yüksek miktarda bulunması sonucu koyu pigmentedir, idiopatik ERM'de ise glial hücreler daha çoktur. Retinal iskemi ve neovaskülarizasyona cevaben oluşan ERM ise vasküler komponent ağırlıklıdır (18,19,20). Büyüme faktörleri (Örneğin: VEGF, PGF, TNF-a) etyolojiye göre membranın oluşmasında, progresyonunda önemli rol oynamaktadır (21).

Membranlar ağırlıklı olarak Müller hücrelerinin proliferasyonu, retinanın iç yüzeyine doğru migrasyonu ve burada hipertrofiye uğramış hücre çıkıntılarının vitreye uzanması ile ortaya çıkar. İdiopatik ERM'de AVD geliştiğinde vitreusun ayrılması gliosisi, hücre hipertrofisini, hücre proteinlerinden vimentin, GFAP regülasyonunu ve geçici hücre proliferasyonunun azalmasını uyarır. Müller hücreleri İLM'deki küçük defektlerden epiretinal yüzeye doğru göç eder (1). Bu defektler retinal damarların çevresinde doğal olarak veya AVD sırasında büyük paravasküler kopmalar sonucu oluşur (22,23). Müller hücrelerinin aktivasyonu orijinal uyarı kalktıktan sonra da sürmektedir (24).

İleri evre ERM'lerde kontraktil komponentin retinaya traksiyon uygulaması sonucu, kan-retina baryerini bozularak veya bozulmadan retinal damarlarda distorsiyon ve makulada sıvı birikimine neden olur (25).

2.5.5. Semptomlar

Epiretinal membran ince olduğunda veya ekstramaküler yerleştiğinde asemptomatikdir. İleri evre ERM'de metamorfopsi, mikropsi, monoküler diplopi, görme keskinliğinde 20/20 –den 20/200 'e kadar azalma görülebilir (26,27,28).

2.5.6. Klinik değerlendirme

Epiretinal membran hastalarının klinik değerlendirilmesinde önemli husus idiopatik ERM'yi sekonder veya iatrojenik tip ERM'den ayırt edebilmektir. Doğru oftalmik muayene ve detaylı medikal öykü alınması sekonder ve iatrojenik ERM'yi ayırtedebilir. Görme keskinliğinin ERM'nin klinik evresine göre beklenilen düzeyden daha düşük olması altta yatan başka bir nedenin olduğunun göstergesidir ve daha ileri muayene gerektirir. İdiopatik ERM'lerde küçük intraretinal hemorojiler, yumuşak

eksudalar olabilmektedir, ancak bu bulgular bazen de altta bir vasküler anomali belirtisi de olabilir (29,30,31).

2.5.7. Ayırıcı tanı

Epiretinal membranın ayırıcı tanısı vitreomaküler traksiyon (VMT) ve kistoid maküla ödemi (KMÖ) ile yapılır.

Vitreomaküler traksiyon (VMT) arka vitreusun maküler adezyon ve traksiyon ile izlenen tam olmayan ayrılmasıdır. Epiretinal membranda olduğu gibi VMT'de de retina kalınlığında artış, KMÖ, lamellar veya tam kat hol izlenebilir (29). Vitreomaküler traksiyon ve ERM %26-83 beraber görülebilir (30,31,32). Vitreomaküler traksiyon ERM'den mid-periferde vitreus ayrılma derecesine göre ayırtedilebilir. Epiretinal membranla beraber izlenen VMT'de mid-periferdeki vitreus ayrılmıştır, ancak AVD gelişmemiş ERM'de midperiferdeki vitre ayrılmamştır (33).

Kistoid maküla ödemi ERM ile aynı görünümde seyredebilir, KMÖ'de ERM'den farklı olarak; mikrovasküler ağda distorsiyon bulunmamaktadır ve ödem her zaman foveada lokalize olup fundus fluressein anjiografide (FFA'da) geç fazda "yıldız paterni" görünümü mevcuttur (34). Kistoid maküla ödemi diğer retinal hastalıkların bir sonucunda gelişebileceği gibi, ERM ile de beraber görülebilir. Kistoid makula ödemi ERM'ye bağlı oluşmuşsa veya konservativ tedaviden sonuç alınamazsa, epiretinal membran için cerrahi düşünülebilir.

2.5.8. Muayene Yöntemleri

2.5.8.1. Refraksiyon muayenesi

Epiretinal membranın tanı, takibinde, cerrahi endikasyon konulmasında düzeltilmemiş ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin (EİDGK) önemli rolü vardır. Hastalarda görme azalması ile beraber metamorfopsi olabilir. Progresyon döneminde görmede hızlı azalma görülür, ardından ise görme keskinliği stabil seyreder. İdiopatik epiretinal membran hastalarında görme keskinliği genel olarak 0.4 veya üzerindedir (35).

2.5.8.2. Fundus muayenesi

Fundus muayenesinde fovea ve parafovea damarlarında düzleşme, kapillerlerde kıvrımlanma, maküler distorsiyon, İLM'de kırışıklık ve parlama, psödohol görüntüsü, opak veya pigmente ERM görülebilir. Sekonder ERM'lerde sayılan bu bulgularla

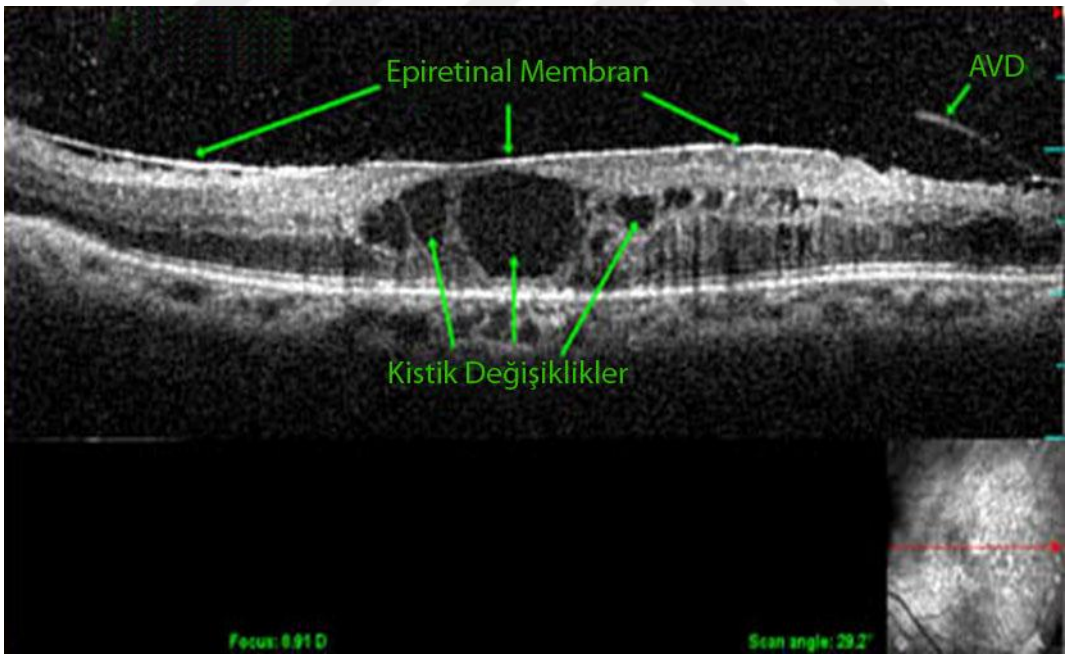
beraber mikroanevrizma, yumuşak ve sert eksuda, neovaskülarizasyon bulguları da izlenebilir. Fundus muayenesine göre Gass sınıflaması da yapılabilir.

2.5.8.3. Optik koherens tomografi (OKT)

Optik koherens tomografi ERM'li hastalarda %90 oranda tanı koydurucudur (36-39). Optik koherens tomografi retina anatomisi hakkında kalitatif ve kantitatif bilgi verdiği için, ERM'li hastalarda görme azalmasına neden olan faktörleri gösterir.(Şekil 7)

- OKT'de ERM iç retina yüzeyinde yüksek reflektif tabaka şeklinde görülür. Çoğu olgularda membran retinaya boylu boyunca yapışıktır, bazılarında ise yer-yer yapışıklık izlenir.
- Normal foveal konturunun bozulması
- Artmış retinal kalınlık
- Kistik değişiklik (Genelde ileri evre ERM'lerde izlenir)

Optik kohorens tomografinin ERM'li hastaların takibinde ve vitreoretinal cerrahi uygulanan hastalarda tedaviye cevabı değerlendirmede oldukça önemli yeri vardır.



Şekil 7: ERM'nin OKT görüntüsü

Epiretinal membranın traksiyonu sonucu retina iç tabakalarında kistik değişiklikler oluşmuş.

2.5.8.4. Fundus Fluoresein Anjiografi (FFA)

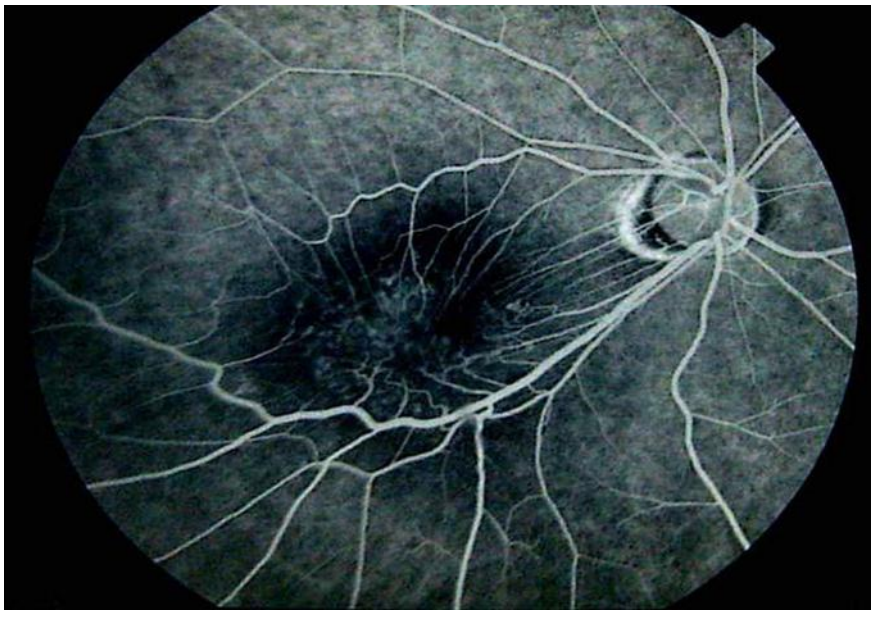
Hastaların tanı ve takibinde OKT avantajlı olmasına rağmen bazı olgularda FFA güncelliğini korumuştur. Özellikle de, altta herhangi bir vasküler neden veya koroidal neovaskülarizasyon şüphesi olan olgularda FFA oldukça yararlı bilgiler sağlamaktadır.

FFA'da saptanan ERM bulguları ; (34).

- Retina damarlarında değişiklik (distorsiyon, kıvrımlarda artış veya düzleşme) foveal ektopi belirtisidir. (Şekil 8)
- Retinal kapillerden veya küçük venlerden geç venöz fazda diffuz kaçak, bazı ileri evre ERM'lerde ise derin retinal ödem olmasına rağmen hiç bir sızıntı izlenmez (34).

Retina kapillerlerinden veya venlerden yaygın sızıntı (kaçak) lezyonun hızlı progresyon belirtisidir.

- Maküladа ödeme bağlı hiperfloresans.
- Floresans blokajı (ileri evre opak ERM varlığında).
- Telenjektaziler.
- Maküler psödohol görünümü (Gerçek maküler holde sızıntı olduğu halde burada izlenmez).
- Pencere defekti (RPE defektine bağlı).



Şekil 8: ERM'li hastada FFA'da retinal vasküler distorsiyon görülmüktedir

Maküler alanda sekonder maküler ödeme bağlı sızıntı izlenmektedir.

2.5.9. Tedavi

Epiretinal membranın standart tedavisi vitreoretinal cerrahi ile ERM'nin soyulmasıdır.

Cerrahiye karar verirken görme kekinliğinde azalma, metamorfopsi, diplopi şikayetleri, OKT bulguları, semptomların ağırlığı, hastanın görmeye olan ihtiyacı, diğer gözün sağlık durumu, hastanın yaşı, hastalığın süresi ve eşlik eden sistemik hastalıklar göz önünde bulundurulmalıdır.

2.5.10. Cerrahi teknik

Cerrahi sırasında iki önemli noktaya dikkat edilmelidir. Birincisi; gerçek arka hyaloid saptanarak arka kutup ve peripapiller yapışıklıklardan ayrıştırılmalıdır. Daha sonra epiretinal membran saptanarak altta yatan sinir lifi tabakasına zarar vermeden retina yüzeyinden uzaklaştırılmalıdır. Agresif membran soyma nörosensoriyel dokuda kalıcı hasara yol açabilir. Epiretinal membranın kısmi soyulması ise hastanın semptomlarını azaltmayıp, yüksek oranda nükse sebep olabilir. Ayrıca ERM soyma sırasında İLM'nin uzaklaştırılmasının daha az ERM nüksüne sebep olduğuna dair veriler mevcuttur (68-71).

İnternan limitan membranın uzaklaştırılması ile yerel akson şişmesine bağlı olarak çıplak retina beyazlayacaktır. Sinir lifi tabakası üzerinde küçük hemorojiler oluşabilir. Bu hemorojiler özellikle altta yatan retina ödemi olduğunda ve sinir lifi tabakası ile üstündeki ERM arasında bağlantısal bir ilişki varlığında ortaya çıkarar. Bu kanamalar ameliyat sonrasında gerilemektedir ve uzun dönem retina hasarına yol açmamaktadır.

Nadir olarak ERM uzaklaştırılması sırasında maküler kistlerin yırtılması sonucunda tam kat olmayan maküla delikleri oluşabilir. Tam kat maküla delikleri sıvı-hava değişimi ve hava-gaz değişimi (sülfür hekzaflorid [SF6] veya perfluoropropan [C3F8]) gerektirecektir.

2.5.11. ERM cerrahisinde kullanılan boyalar

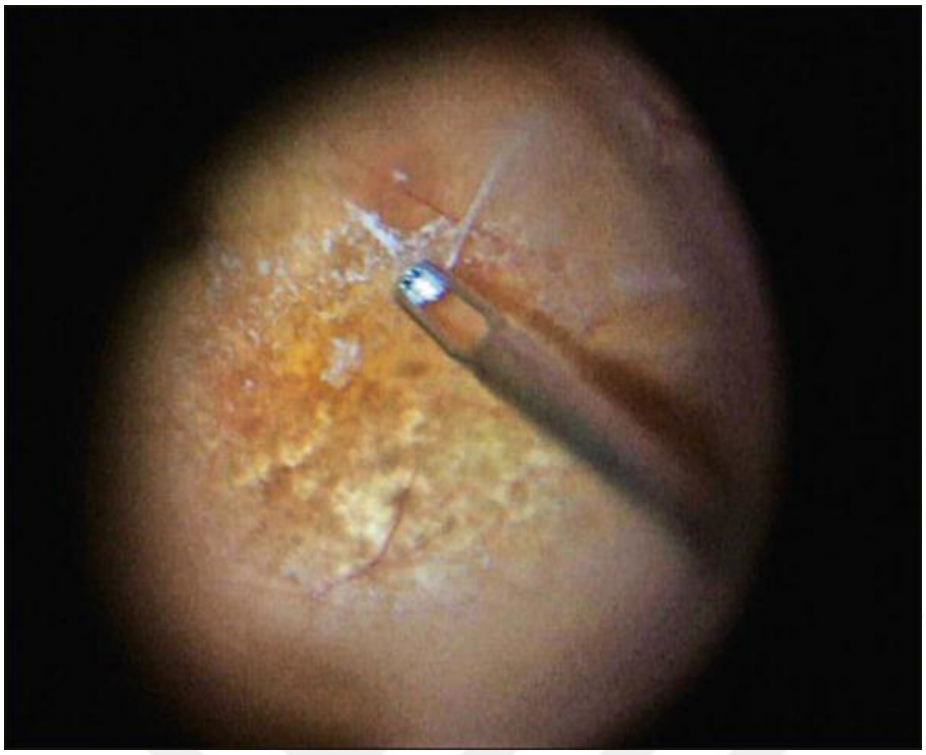
Ameliyat sırasında membranı daha iyi görebilmek ve tam olarak ayırabilmek için boyalar kullanılabilmektedir (55,56,57).

Triamsinolon (TA): Partiküler yapısı sayesinde arka hyaloid, İLM'nin ve ERM'nin üzerine çökerek ameliyat zamanı membranı görüntülemeyi iyileştirir (Şekil 9), (58).

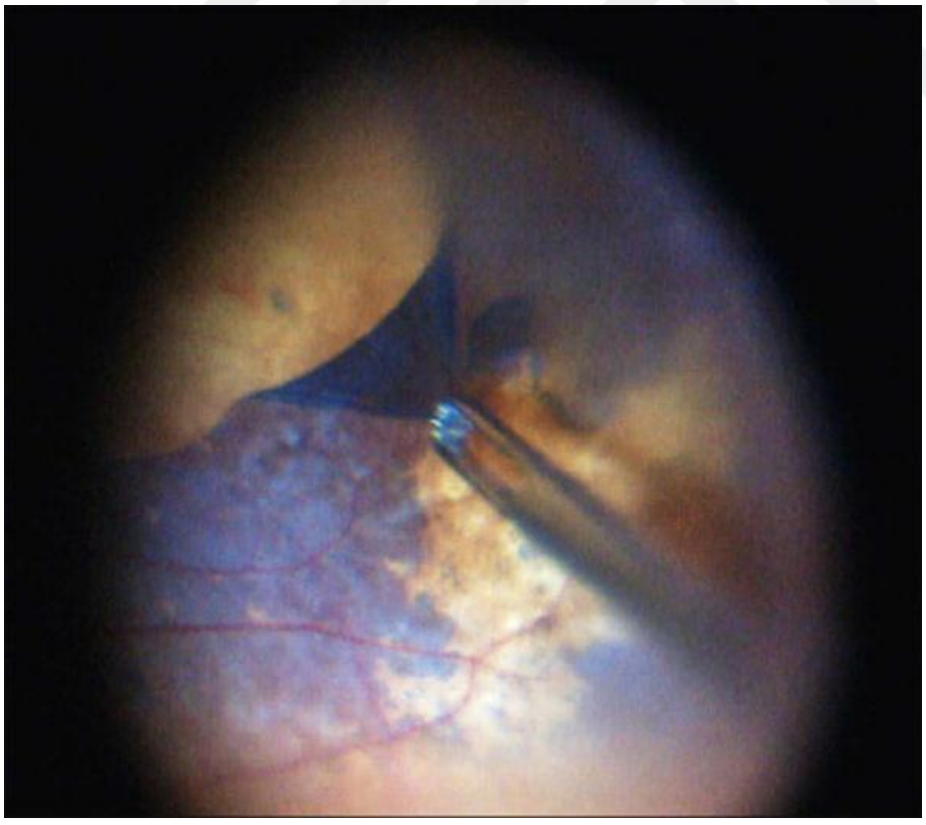
İndosiyanin yeşili (İSY): İndosiyanin yeşilinin ERM'ye kıyasla İLM'ye afinitesinin yüksek olması ameliyatda bir avantajdır. İSY ile boyayınca, ERM boyanmaz, İLM ise boyanmış olarak görülür (62,63). Maküler hol cerrahisinde toksik olduğu belli olsa da, yapılan çalışmalarda ERM cerrahisi sırasında İSY kullanarak ve kullanmaksızın İLM soyulan vakalarda sonuçlarda fark izlenmemiştir (59,60,61). Farklı inkubasyon döneminde, osmolaritede, konsatrasyonda İSY'nin toksik etkisi bir sıra çalışmalarda yayınlanmıştır. Retina pigment epiteline olan toksik etki osmolaritesi <270 mOsm, konsantrasyonu %0.5'in üzerinde, inkubasyon dönemi >30 san olan solusyonda daha çok izlenmiştir. Toksik etkiyi artıran ilave faktörler; ameliyat tekniği ve ışığa maruz kalma zamanıdır (64).

Brilliant mavisi (BM): İLM'yi boyar, ERM'yi ise boyamaz. Toksik etkisi olmadığı için günümüzde en çok kullanılan boyadır (64).

Tripan mavisi (TM): Glial hücrelere afinitesi yüksek olduğu için, ERM'yi iyi boyar. Tripan mavisi ise hem de İLM 'yi boyar. Subretinal alana geçmediği için RPE'ye toksik etkisi yoktur (Şekil 10), (65-67).



Şekil 9: PPV ameliyatı zamanı ERM'nin TA ile boyanması



Şekil 10: TM ile ERM 'nin boyanarak soyulması

2.5.12. Intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar

2.5.12.1. İntraoperatif komplikasyonlar

Yayınlanan çalışmalarda perifoveal kapiler ağda küçük peteşiyel hemorojiler %19 vakada görülmüştür, ancak bu durum görme keskinliğinde azalma yapmamaktadır (41). Preretinal hemorajiler genellikle kendini sınırlar, tedavi gerektirmez. Vitreoretinal cerrahi sırasında infüzyon şişesini yükseltmek antikoagülan tedavi görenlerde kısmen de olsa pıhtılaşma süresini kısaltabilmektedir.

20–gauge vitrektomi yapılan hastaların %4-9'da intraoperatif periferik alanda retina yırtığı izlenmiştir (43,49). 23-gauge vitrektomide ise bu oran %1'e kadar azalmaktadır (72,73).

Ameliyat sırasında göz içi lense temas nadir rastlanan komlikasyondur. Bu hastalarda erken katarakt oluşma ihtimali artmakta ve hastalar perioperatif komplikasyonlara müsait hale gelmektedir (74).

2.5.12.2. Postoperatif komplikasyonlar

Katarakt-ERM cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyondur. Katarakt oluşmasının nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte oksijen basıncında ve glükoz düzeyinde değişiklikler, retrolental alandan vitrenin alınması ve cerrahi sırasında infuzyon kanülünün yanlış oryantasyonu gibi bazı hipotezler mevcuttur (48,75,76).

Retina dekolmanı-ERM cerrahisi sonrası görülme oranı %2-14 'dür (40,41,43,48).

Dekolmanın en sık nedeni cerrahi sırasında doğru olmayan sklerotomilerdir. Dekolmanın nüks oranı %20'nin altında olup genç hastalarda nüksetme oranı daha yüksektir (%25) (15).

Diğer nadir görülen komplikasyonlar; endoftalmi, kullanılan boyaya bağlı retinal toksisite, fototoksisiste, görme alanı defektleri, subretinal neovaskülarizasyondur.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. OLGU SEÇİMİ

Retrospektif olan çalışmamız Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği'nde gerçekleştirildi. Kurum etik kurul onayı alındıktan sonra (HNEAH-KAEK 2017/KK/14), çalışma 1964 Helsinki Bildirgesi etik standartlarına uygun olarak yürütüldü. On sekiz yaş altı hastalar, gebe- emzirme dönemindeki hastalar, sekonder epiretinal membran nedeniyle ameliyat olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmamıza retina kliniğinde takip edilen ve Mart 2011 ile Haziran 2016 tarihleri arasında idiopatik epiretinal membran (ERM) nedeniyle pars plana vitrektomi (PPV) ameliyatı yapılmış 24'ü kadın, 41'i erkek toplam 65 hastanın 65 gözü dahil edilmiştir. Altı aylık düzenli takip bulguları olmayan hastalar çalışma dışı burakılmıştır.

İdiopatik ERM tanısı fundus muayenesine ve optik koherens tomografi (OKT) görüntülerine göre konulmuştur.

Hastaların kayıtlı dosyalarından yaş, cinsiyet, sistemik ve oküler hastalıkları, ön ve arka segment biyomikroskop muayene bulguları, ameliyat öncesi ve sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), semptomların süresi, OKT parametreleri, ameliyat öncesi göz merceğinin durumu, ameliyat sonrası fakoemülsifikasyon cerrahisi, uygulanan cerrahi teknik ve cerrahiye bağlı gelişen komplikasyonlar kaydedilmişti.

Preoperatif tüm olguların Snellen eşeline göre EİDGK ölçüldü. Vitreoretinal cerrahi sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ayda EİDGK ölçülerek kaydedildi. Çalışma kapsamındaki hastaların görme keskinliği değerine göre 2 grupa ayrıldı. Görrme keskinliği Snellen eşeline göre 0.5 ve üzerinde olan olgular iyi, Snellen eşeline göre görme keskinliği 0.5'in altında olan olgular ise kötü olarak gruplanmıştır. İstatistiksel analiz için, Westheimer'in tanımladığı şekilde Snellen eşeline göre alınan görme keskinliği değerinin ondalık gösteriminin eksi logaritması alınarak logMAR değeri hesaplandı.

Fundus muayenesi biyomikroskopta 90 D lens ile yapıldı. Lensin durumu, fakik hastalarda katarakt varlığı subjektif olarak değerlendirildi.

Daha yüksek çözünürlüğü olan ve hızlı tarama yapabilen RTVue-100 (Optovue Inc., Fremont, CA, USA) FD-OKT sistemi ile ölçümler yapıldı. RTVue-100 FD-OKT; 840 nm dalga boyunu kullanıp saniyede 26.000 A mod tarama yaparak retinada 5 μm derinlikte ve 15 μm genişlikte çözünürlüğe sahip görüntüler elde edilmesini

sağlamaktadır. Tüm ölçümler aynı kişi tarafından aynı cihazla yapıldı. OKT cihazindaki parametreler; santral epiretinal membran, santral fovea kalınlığı, maksimum retina kalınlığı, intraretinal kist varlığı ve lokalizasyonu, retinal kontraksiyon, foveal ellipsoid zon ve eksternal limitan membran değişikliği, psödohol lokalizasyonu kaydedildi.

Operasyon öncesinde cerrahinin olası riskleri ve faydaları hakkında bilgiler tüm hastalara ayrıntılı anlatıldı ve Helsinki deklarasyonuna uygun olarak düzenlenmiş aydınlatılmış onam formları imzalatıldı.

Ameliyat sonrası profilaksi amacıyla hastalara antibiyotik ve steroid damla tedavisi başlanarak hastalarımız kontrol altına alındı.

Kayıltlı dosyalardan ameliyat sırasında epiretinal membranı daha iyi görüntülemek için kullanılan boyalar, tamponad ve komplikasyonlar kaydedildi. Ameliyat sırasında iyatrojenik olarak periferik retinada oluşan yırtık alanları argon lazer fotoküagulasyon ile çevrelendi. Ameliyat sonrası komplikasyonlar ve nüks kaydedildi.

3.2. CERRAHİ YÖNTEM

Hastanemiz retina kliniğinde idiopatik ERM tanısıyla takip edilen hastalardan görme keskinliği düşüş izlenen, metamorfopsi şikayetleri artan OKT'de membran morfolojisi bozulan vakalara aynı cerrah tarafından lokal anestezi altında D.O.R.C. (Dutch Ophthtalmic Research Center BV) vitrektomi cihazı ile pars plana vitrektomi cerrahisi uygulandı.

Ameliyat öncesi göz ve çevresi %10 polivinilpirolidon iyot solusyonuyla temizlendi. Cerrahi 23-gauge 3 port pars plana vitrektomi ile yapıldı. Sklerotomiler psödofak hastalarda limbustan 3 mm, fakik hastalarda ise 3.5 mm mesafede ayarlandı. Kor vitrektomi yapıldı ve arka hiyaloid arka yapışıklıklardan ayrıştırıldı.

Tüm hastalarda tripan mavisi kullanılarak epiretinal membran soyuldu ve 46 hastada İLM'nin boyanması için brilliant mavisi kullanılarak ILM soyulması gerçekleştirildi.

Membranlar soyulduktan sonra retina periferi yırtık açısından değerlendirildi. Retina periferinde dejenerasyon saptadığımız hastalara ameliyatta argon lazer fotokoagülasyon yapıldı.

Ameliyatta hastaların bir kısmına hava, SF6 gazı tamponad olarak kullanılmışken, bazı hastalarda hiç bir tamponad kullanılmadı. Ameliyat sonunda sklerotomiler 7.0 vikril sütür ile kapatıldı. Subkonkonktival deksametazon enjeksiyonu ile operasyon sonlandırıldı. Tüm hastalara 8×1 moksiflaksasin, 8×1 deksametazon

reçete edilerek taburcu edildi. Ameliyat sonrası hastaların 1.gün, 1.ay, 3.ay, 6.ay, 1.yıl ve 2.yılda kontrolleri yapıldı.

3.3. İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra normal dağılım göstermeyen nicel verilerin preoperatif ve postoperatif karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Ranks test kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen nicel verilerin iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U Test kullanıldı. Nitel verilerin karşılaştırmalarında ise Pearson Ki-Kare Test, Fisher's Exact Test ve Fisher-Freeman-Halton Test kullanıldı. Anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmamız Mart 2011 ile Haziran 2016 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği'nde %36.9'u (n=24) kadın, %63.1'i (n=41) erkek olmakla, toplam 65 hastanın 65 gözünde yapılmıştır. Çalışmaya katılan olguların yaşları 33 ile 89 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 67.51±9.17 yaş olarak saptanmıştır. Tablo 1' de demografik özelliklerin dağılımını görmekteyiz.

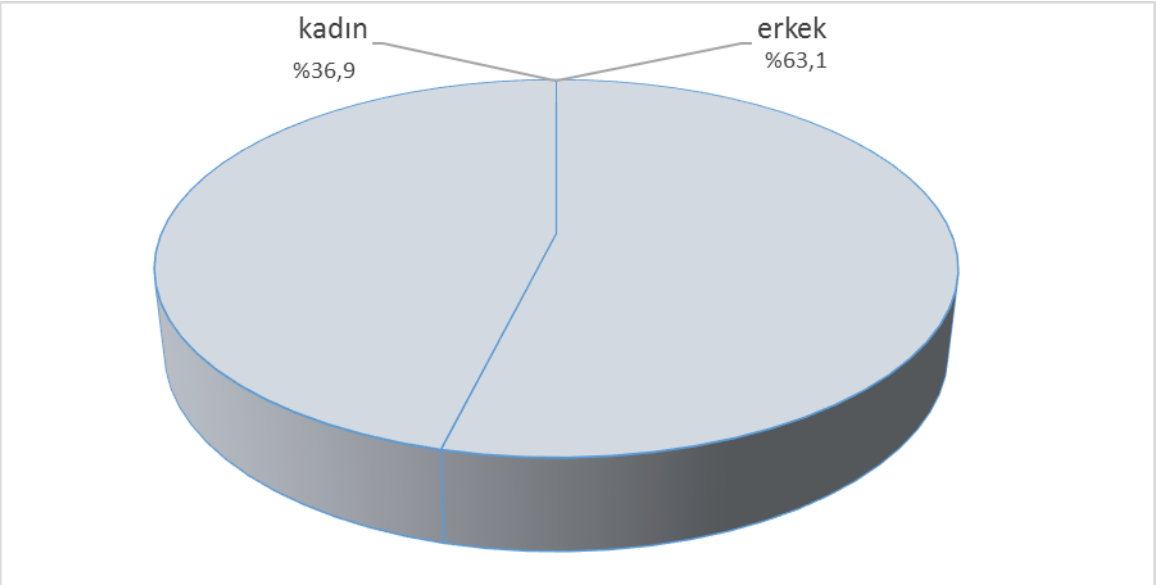
Tablo 1: Demografik özelliklerin dağılımı

		Min-Maks (Medyan)	**Ort±Ss**
Yaş (yıl)		33 – 89 (67)	67.51±9.17
Şikayet Süresi (ay)		2 – 120 (12)	15.34±16.21
		n	**%**
Cinsiyet	**Kadın**	24	36.9
	Erkek	41	63.1
Diyabet	**Yok**	53	81.5
	Var	12	18.5
Hipertansiyon	**Yok**	37	56.9
	Var	28	43.1
Ek Sistemik Hastalık	**Yok**	57	87.7
	Var	8	12.3

n-say

Olguların şikayet süresi 2 ile 120 ay arasında değişmekte olup, ortalama 15.34±16.21 ay olarak saptanmıştır. Şikayet süresi 120 ay olan hasta muayeneye gelemediği için daha geç dönemde ameliyat yapılmıştır.

Çalışma kapsamındaki hastaların %18.5'inde (n=12) diyabet gözlenirken, %43.1'inde (n=28) hipertansiyon ve %12.3'ünde (n=8) ek sistemik hastalık gözlenmiştir.



Grafik 1: Olguların cinsiyet oranlarına göre dağılımı

Tablo 2: Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

		Min-Maks (Medyan)	Ort±Ss
Santral Fovea Kalınlığı		121-725 (430)	419.26±148.58
Maksimum Fovea Kalınlığı		268-812 (451)	470.05±114.86
		n	**%**
Preop Lensin Durumu	**Katarakt**	22	33.8
	Normal	11	16.9
	Psödofak	32	49.2
Preop Ek Retinal Hastalık	**Yok**	52	80.0
	Var	13	20.0
Santral ERM	**Yok**	12	18.5
	Var	53	81,5
Kontraksiyon	**Yok**	22	33.8
	Var	43	66.2
Psödohol	**Yok**	51	78.5
	Var	14	21.5
Postop Katarakt Cerrahisi	**Yok**	52	80.0
	Var	13	20.0
Taraf	**OD**	30	46.2
	OS	35	53.8
Eksternal Limitan membran (ELM)	**Komple Yok**	8	12.3
	Normal	10	15.4
	İncelme Var	47	72.3
Elipsoid Zon	**Komple Yok**	7	10.8
	Normal	46	70.8
	İncelme Var	12	18.5
Dış Nükleer Tabakada Kistik Değişiklikler	**Yok**	56	86.2
	Var	9	13.8
İç Nükleer Tabakada Kistik Değişiklikler	**Yok**	46	70.8
	Var	19	29.2
Ganglion Hücre Tabakasında Kistik Değişiklikler	**Yok**	49	75.4
	Var	16	24.6

Tablo 2'de preoperatif dönemdeki bulguların tanımlayıcı özelliklerini görmekteyiz. Hastaların preoperatif dönemdeki OKT bulgularından santral fovea kalınlığı ölçümleri 121 ile 725 µm arasında değişmekte olup, ortalama 419.26±148.58 µm olarak saptanırken, maksimum fovea kalınlığı ölçümleri 268 ile 812µm arasında değişmekte olup, ortalama 470.05±114.86µm olarak bulunmuştur.

Ameliyat öncesi hastaların %33.8'inde (n=22) preoperatif lensin durumu katarakt olarak gözlenirken, %16.9'unda (n=11) normal ve %49.2'sinde (n=32) psödofak olarak saptanmıştır.

Çalışma kapsamındaki hastalarda %20'sinde (n=13) preoperatif dönemde ek retinal hastalık gözlenirken, %80'inde (n=52) preop ek retinal hastalık görülmemektedir.

Olguların %81.5'inde (n=53) santral ERM gözlenirken, %66.2'sinde (n=43) kontraksiyon, %21.5'inde (n=14) psödohol gözlenmiştir.

Vitreoretinal cerrahi sonrası %20' (n=13) hastada katarakt geliştiği için postoperatif 6 aylık takip döneminde katarakt cerrahisi yapılmıştı.

Çalışma kapsamındaki olguların %46.2'sinin (n=30) OD (sağ gözüne), %53.8'inin (n=35) OS (sol gözüne) vitreoretinal cerrahi uygulandı.

Prepoeratif dönemde hastaların %12.3'ünde (n=8) eksternal limitan membran (ELM) tamamıyla yoktur, %15.4'ünde (n=10) normal ve %72.3'ünde (n=47) incelme olduğu gözlenmiştir.

Ameliyat öncesinde olguların %10.8'inde (n=7) elipsoid zon (İS/OS) komple yoktur, %70.8'inde (n=46) normal ve %18.5'inde (n=12) incelme olduğu gözlenmiştir.

Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların preoeratif dönemde %13.8'inde (n=9) dış nükleer tabakada, %29.2'sinde (n=19) iç nükleer tabakada ve %24.6'sında (n=16) ganglion hücre tabakasında kistik değişiklikler bulundu.

Tablo 3: Ameliyat sırasındaki tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

		n	%
Ameliyat Esnasında	**Hiçbir Şey Verilmemiş**	43	66.2
	Hava Verilmiş	13	20.0
	SF6 Gazı Verilmiş	9	13.8
Ameliyat Komplikasyonu	**Yok**	63	96.9
	Var	2	3.1
Ameliyat Sonrası Nüks	**Yok**	63	96.9
	Var	2	3.1
Ameliyatta Internal Limitan Memban (ILM) Soyulanlar	**Yok**	19	29.2
	Var	46	70.8
Ameliyatta Argon Lazer Yapılanlar	**Yok**	52	80.0
	Var	13	20.0

Tablo 3'de vitreoretinal cerrahi esnasındaki uygulamaların dağılımını görmekteyiz. Ameliyat sırasında hastaların %66.2'sine (n=43) tamponad amaçlı herhangi bir şey verilmezken, %20'sine (n=13) hava ve %13.8'ine (n=9) SF6 gazı verildiği saptandı. Hastaların %70.8'inde (n=46) ameliyatta internal limitan memban (ILM) soyulduğu saptandı.

Vitreoretinal cerrahi sonrası hastaların %3.1'inde (n=2) ameliyat esnasında tamponad amaçlı göz içi gaz verildikten sonra postoperatif dönemde göz içi basınç yükselmesine bağlı komplikasyon, İLM soyulmayan hastaların %3.1'inde (n=2) ameliyat sonrası nüks gözlenmiştir.

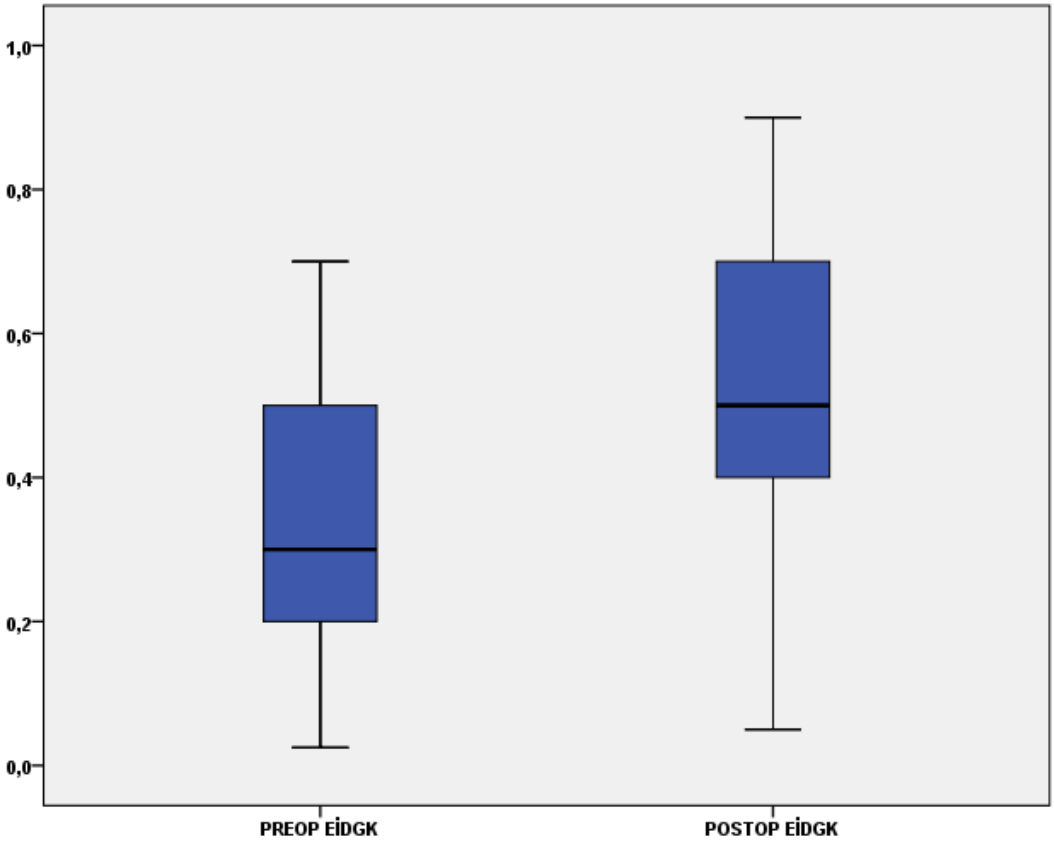
Ameliyat sırasında periferik retinada dejenerasyon saptanan olguların %20'sinde (n=13) ameliyatta argon lazer fotoküagulasyon yapıldığı gözlenmiştir.

Tablo 4: Preoperatif ve postoperatif EİDGK ve LogMAR ölçümlerinin karşılaştırılması

		Preop	Postop	Fark	^{a}p
EİDGK	*Ort±Ss*	0,33±0,17	0,52±0,22	0,19±0,21	***0,001****
	Min-Maks (Medyan)	0,025-0,70 (0,30)	0,50-0,90 (0,50)		
	<0,5 (kötü)	47 (%72,3)	26 (%40,0)		
	≥ 0,5 (iyi)	18 (%27,7)	39 (%60,0)		
LogMAR	*Ort±Ss*	0,55±0,32	0,36±0,26	-0,20±0,27	***0,001****
	Min-Maks (Medyan)	0,20-1,60 (0,50)	0,10-1,30 (0,30)		
	>0,2 (kötü)	57 (%87,7)	36 (%55,4)		
	≤ 0,2 (iyi)	8 (%12,3)	29 (%44,6)		

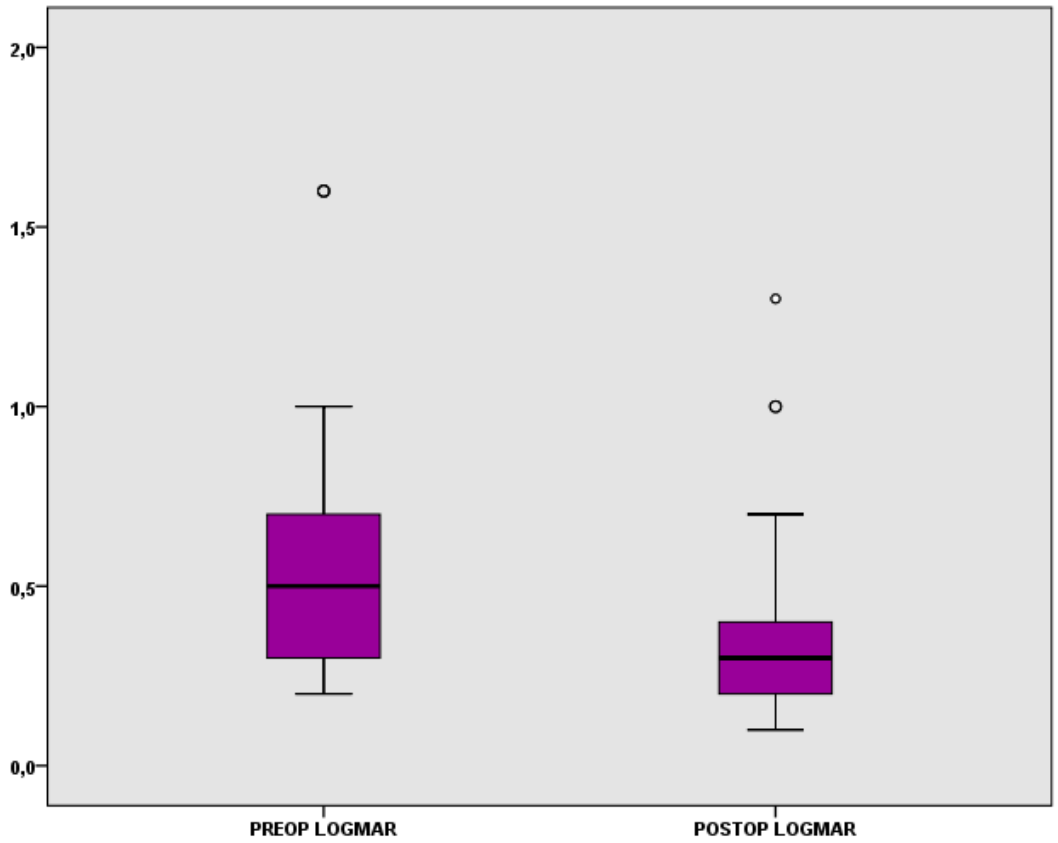
[a]Wilcoxon Signed Ranks Test ***p<0,01*

Tablo 4'de Preoperatif ve postoperatif dönemdeki EİDGK ve LogMAR Ölçümlerinin karşılaştırılmasını görmekteyiz. Çalışma kapsamındaki hastaların preoperatif EİDGK ölçümleri 0.025 ile 0.70 arasında değişmekte olup, ortalama 0.33±0.17 olarak saptanırken, postoperatif EİDGK ölçümleri 0.50 ile 0.90 arasında değişmekte olup, ortalama 0.52±0.22 olarak saptanmıştır. Preoperatif EİDGK ölçümüne göre postoperatif EİDGK ölçümündeki ortalama 0.19±0.21 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.001).



Grafik 2: EİDGK ölçümlerinin dağılımı

Olguların preoperatif LogMAR ölçümleri, 0.20 ile 1.60 arasında değişmekte olup, ortalama 0.55±0.32 olarak saptanırken, postoperatif dönemdeki LogMAR ölçümleri 0.10 ile 1.30 arasında değişmekte olup, ortalama 0.36±0.26 olarak saptanmıştır. Preoperatif LogMAR ölçümüne göre postoperatif LogMAR ölçümündeki ortalama 0.20±0.27 birimlik düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.001).



Grafik 3: LogMAR ölçümlerinin dağılımı

Tablo 5: Preoperatif EİDGKve LogMAR ölçümler ile diğer değişkenlerin ilişkisi

		Preoperatif EİDGK			Preoperatif LogMAR		
		Kötü (n=47)	İyi (n=18)	*p*	Kötü (n=57)	İyi (n=8)	*p*
Eksternal limitan membran	**Komple yok**	6 (12.8)	2 (11.1)	[b]***0.617***	7 (12.3)	1 (12.5)	[b]***0.598***
	Normal	6 (12.8)	4 (22.2)		10 (17.5)	0 (0)	
	İncelme var	35 (74.5)	12 (66.7)		40 (70.2)	7 (87.5)	
Elipsoid zon	**Komple yok**	5 (10.6)	2 (11.1)	[b]***0.903***	6 (10.5)	1 (12.5)	[b]***0.472***
	Normal	34 (72.3)	12 (66.7)		39 (68.4)	7 (87.5)	
	İncelme var	8 (17.1)	4 (22.2)		12 (21.1)	0 (0)	
Dış nükleer tabakada kistik değişiklikler	**Yok**	41 (87.2)	15 (83.3)	[c]***0.699***	50 (87.7)	6 (75.0)	[c]***0.305***
	Var	6 (12,8)	3 (16.7)		7 (12.3)	2 (25.0)	
İç nükleer tabakada kistik değişiklikler	**Yok**	33 (70.2)	13 (72.2)	[d]***0.873***	41 (71.9)	5 (62.5)	[c]***0.683***
	Var	14 (29.8)	5 (27.8)		16 (28.1)	3 (37.5)	
Ganglion hücre tabakasında kistik değişiklikler	**Yok**	35 (74.5)	14 (77.8)	[c]***1.000***	43 (75.4)	6 (75.0)	[c]***1.000***
	Var	12 (25.5)	4 (22.2)		14 (24.6)	2 (25.0)	

b-Fisher-Freeman-Halton Test c-Fisher's Exact Test d-Pearson Ki-Kare Test

Preoperatif dönemdeki EİDGK ölçümü ile eksternal limitan membran, elipsoid zonda, dış nükleer tabakada kistik değişiklik, iç nükleer tabakada kistik değişiklik ve ganglion hücre tabakasında kistik değişiklik varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0.05).

Preoperatif LogMAR görme keskinliği ölçümü ile eksternal limitan membran, elipsoid zonda, dış nükleer tabakada kistik değişiklik, iç nükleer tabakada kistik değişiklik ve ganglion hücre tabakasında kistik değişiklik varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0.05).

Tablo 6: Postoperatif EİDGK ve LogMAR ölçümler ile diğer değişkenlerin ilişkisi

		Postoperatif EİDGK			**Postoperaif LogMAR**		
		Kötü (n=26)	**İyi (n=39)**	***p***	**Kötü (n=36)**	**İyi (n=29)**	***p***
Santral fovea kalınlığı	*Min-Maks (Medyan)*	159-725 (445)	121-670 (385)	***[e]0.158***	159-725 (457)	121-643 (370)	***[e]0.038****
	Ort±Ss	448.38±158.44	399.85±140.35		451.0±152.05	379.86±136.59	
Maksimum fovea kalınlığı	*Min-Maks (Medyan)*	268-812 (473.5)	302-685 (440)	***[e]0.087***	268-812 (470)	302-643 (432)	***[e]0.032****
	Ort±Ss	499.62±132.87	450.33±98.02		496.28±126.66	437.48±90.11	
Santral ERM	**Yok**	7 (26.9)	5 (12.8)	***[c]0.197***	7 (19.4)	5 (17.2)	***[d]0.820***
	Var	19 (73.1)	34 (87.2)		29 (80.6)	24 (82.8)	
Kontraksiyon	**Yok**	8 (30.8)	14 (35.9)	***[d]0.669***	9 (25.0)	13 (44.8)	***[d]0.093***
	Var	18 (69.2)	25 (64.1)		27 (75.0)	16 (55.2)	
Psödohol	**Yok**	22 (84.6)	29 (74.4)	***[d]0.324***	31 (86.1)	20 (69.0)	***[d]0.095***
	Var	4 (15.4)	10 (25.6)		5 (13.9)	9 (31.0)	

c-Fisher's Exact Test d-Pearson Ki-Kare Test e-Mann Whitney U Testi

*p<0.05

Postoperatif karşılaştırma analizinde EİDGK düzeyine göre olguların santral fovea ve maksimum fovea kalınlığı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05).

Postoperatif karşılaştırma analizinde EİDGK ölçümü ile santral ERM, kontraksiyon ve psödohol varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0.05).

Postoperatif dönemde karşılaştırma analizinde LogMAR görme keskinliği iyi düzeyde olan olguların santral fovea ve maksimum fovea kalınlığı ölçümlerinin, görme keskinlik düzeyi kötü olanlardan düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05).

Postoperatif dönemde karşılaştırma analizinde LogMAR görme keskinliği ölçümü ile santral ERM, kontraksiyon ve psödohol varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

5. TARTIŞMA

Epiretinal membran, RPE, fibroblast, makrofaj, miyofibroblast ve glial hücrelerden oluşan, fibroselüler bir membrandır, çoğunlukla maküler alanda retina yüzeyinde ortaya çıkar. Klinik olarak membranın ciddiyetine göre evrelendirildiğinde hafif olgular selofan makülopatisi veya premakuler fibrozis, orta olgular yüzey kırışıklık retinopatisi, ileri evre olgular ise makuler pucker olarak adlandırılmaktadır. Endikasyonu olan olgularda pars plana vitrektomi ile membran soyularak tedavi edilebilmektedir. Bu cerrahi ilk olarak 1978'de Machemer tarafından uygulanmış ve görmeyi artırdığı belirtilmiştir. Bununla beraber, başarılı bir şekilde alınan membranların bazılarında fonksiyonel başarı sağlanamamıştır. Epiretinal membran için erken dönemde yapılan cerrahi girişimler fonksiyonel kazanç sağlarken, geç dönem cerrahiler sadece anatomik kazanç sağlamaktadır. Görme azalması, metamorfopsi ve monoküler çift görme, membranın cerrahi olarak alınmasını gerektiren durumlardır. Cerrahi sonunda hastaların %70-80'inde görme artışı olduğu bildirilmiştir (143-147).

Çalışmamızda Mart 2011ile Haziran 2016 tarihleri arasında idiopatik ERM nedeniyle pars plana vitrektomi ameliyatı yapılan hastalarda preoperatif OKT bulgularının postoperatif görme keskinliği üzerine etkisini saptamak ve alınan sonuçları literatürle karşılaştırmayı hedefledik.

Çeşitli epidemiyolojik çalışmalarda epiretinal membran sıklığının yaşla birlikte arttığı ve daha çok 70 ile 79 yaş arasında görüldüğü bildirilmiştir. Çalışmamızda da bu yayınlara paralel şekilde olguların yaş ortalamalarının (67.1±9.17 yıl) hastalığın sık görüldüğü bu aralıkta bulunduğu saptanmıştır. (12,13,14).

Olgularımızın preoperatif dönemdeki ortalama şikayet süresi15.34±16.21 ay olarak bulunmuştur. Han ve ark.'ı idyopatik ERM'li olgularda cerrahi sonrası görme keskinliği ve anizokoni değişimlerini inceledikleri çalışmalarında preoperatif görme şikayetlerinin süresini ortalama 12.9 ± 11.4 ay olarak bulmuştur (142). Miliatos ve ark. 239 olguluk retrospektif çalışmasında idiopatik epiretinal membran hastalarında görme şikayetleri süresinin; özellikle de görme keskinliği iyi olan semptomların ne zaman başladığı fark edemedikleri için, postoperatif EİDGK açısından güvenilir prognostik faktör olmadığını tespit etmişlerdir (175).

Çalışmaya dahil edilen hastalar sistemik hastalıklar açısından değerlendirildiğinde %18.5 hastada diyabet, %43.1 hastada hipertansiyon, %12.3 ise hastada diyabet ve hipertansiyon dışı ek sistemik hastalık saptanmıştır. Bu olguların

sistemik hastalıkları kontrol altında olup fundus muayenelerinde, FFA ve OCT bulgularında sekonder ERM'yi destekleyecek bulgunun olmaması nedeniyle olgular idyopatik ERM olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamındaki hastaların preoperatif EİDGK ölçümüne göre postoperatif EİDGK ölçümündeki ortalama 0.19±0.21 birimlik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.001). Snellen eşeline göre ortalama iki sıra görme keskinliğinde artış, LogMAR'a göre ise iki sıra azalma izlenmiştir. Çalışma kapsamında görme keskinliği düzeyine göre iyi ve kötü olarak ayırdığımız olgulardan 18'inin preoperatif EİDGK iyi düzeyde iken, postoperatif dönemde 39 olgunun EİDGK iyi düzeyde olduğu bulunmuştur. Preoperatif dönemde EİDGK 47 hastada kötü iken postoperatif dönemde bu sayı 26'a düşmüştür. James ve ark. çalışmalarında idiopatik epiretinal membran hastalarında preoperatif görme keskinliği iyi ve kötü olan grupları görme keskinliğinde sıra artışı açısından da karşılaştırmış; kötü olan grupta ortalama 4 sıra, iyi olan grupta ise ortalama 2 sıra artışı bulmuşlar (84). Mariana ve ark. da idiopatik epretinal membran hastalarında preoperatif görme keskinliği ile postoperatif görme keskinliği sıra artışını karşılaştırdıklarında benzer bir sonuç bulmuşlardır. Preoperatif görme keskinliğinin prognostik açıdan görmeye etkisi ilgi çekicidir. Görme keskinliği preoperatif iyi olanlarda postoperatif olarak da görme keskinliği düzeyi yüksek bulunmuştur, ancak görme artışı az tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da saptadığımız bu durum tavan etkisi ile açıklanabilir. Yani görme keskinliği üst sınıra ne kadar yakınsa, postoperatif görme keskinliğindeki artış miktarı da o ölçüde kısıtlı olacaktır. Bu belirgin çelişki durumu, görme keskinliği iyi olan hastada doğru cerrahi hedef belirlemede önem arz etmektedir. Ameliyat öncesi görme keskinliği düzeyi iyi olan hastalarda cerrahi kararı vermede kriter görmeyi artırmak değil, metamorfopsi şikayetlerini düzeltmekdir.

Optik koherens tomografi retinayla ilişkili epiretinal membranın yerleşimi, kalınlığı, yoğunluğunun değerlendirilmesinde olanak sağlar. Epiretinal membran iç limitan membranla kaynaşmış veya kısmen ya da tam olarak dekole ve retina yüzeyinde katlantılara yol açacak şekilde olabilirler. Epiretinal membranlar diffüz veya kistoid ödeme neden olabilecek şekilde retinaya traksiyon uygulayabilirler. İç limitan membrana tanjansiyel traksiyon uygulayan fibrogliyal proliferasyon burada retraksiyona yol açar. Geniş gliyal preretinal membran da retina yüzeyinde retraksiyona neden olabilmektedir .Epiretinal membran kontrakte olduğunda retinal katlantılara neden olur. Cerrahi soyulma sonrası en face kesitlerde retinal yüzeyde buruşukluk gözlenir (148).

Çalışmamızda ameliyat öncesi OKT bulgularının postoperatif dönemde görme keskinliği üzerine etkisini göstermek için parametreleri tek tek değerlendirdik.

Çalışma kapsamındaki hastaların maksimum retina kalınlığıve santral fovea kalınlığı ile görme keskinliği düzeyi kötü olan grupla, iyi olan grup arasında EİDGK açısından istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır (sırasıyla p=0,087; p=0.158). Postoperatif LogMAR görme keskinliği iyi düzeyde olan olguların maksimum retina kalınlığı (MRK) ve santral fovea kalınlığı (SFK) ölçümlerini, görme keskinlik düzeyi kötü olanlar ile karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (sırasıyla p=0,032; p=0,158). Literatürde idiopatik epiretinal membran hastalarında preoperatif maküla kalınlığının postoperatif görme keskinliği üzerine etkisi çelişkilidir. Massin ve ark. idiopatik epiretinal membranın ameliyat öncesi ve sonrası OKT bulgularını karşılaştırdıklarında preoperatif retina kalınlığının postoperatif görme keskinliği düzeyi üzerinde etki etmediğini tespit etmişlerdir (177). Wilkins ve ark. epiretinal membran hastaları üzerinde yaptıkları çalışmada ise retina kalınlığı ile görme keskinliği düzeyi arasında pozitif korelasyon saptamışlardır (178). Mariana ve ark.'nın idiopatik epiretinal membran hastalarında preoperatif OKT parametrelerinin postoperatif 3. ayda görme keskinliği üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında ise ameliyat öncesi MRK'nın ameliyat sonrası görme keskinliği açısından pozitif prognostik kriter olduğu bulunmuştur (149). İdiopatik epiretinal membran hastaları üzerinde yapılan bazı çalışmalarda ise SFK' nın postoperatif görme keskinliği üzerine etkisi tam olarak tespit edilememiştir (82-91). Scheerlinck ve ark.'nın idiopatik epiretinal membran hastalarında postoperatif görme keskinliğini etkileyen prognostik kriterleri inceledikleri çalışmalarında SFK'nın postoperatif görme keskinliği ile ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır (92).

İç retinal katlarda hacim artışı üstteki ERM'nin yaptığı traksiyona bağlıdır. Retina iç retinal tabakası retina yüzeyine daha yakındır ve daha derin tabakalara göre mekanik deformasyona daha müsaitdir. (96,97). Koo ve arkadaşları foveal iç retinal katlarda hacim değişikliklerinin EİDGK 'ni etkilediğini bulmuşlardır (95). Biz çalışmamızda iç nükleer, dış nükleer, ganglion tabakasında kist lokalizasyonu ve fotoreseptorların eksternal limitan membranın (ELM), ellipsoid zonda değişikliklerin ameliyat sonrası EİDGK üzerine etkisini inceledik, iç ve dış retina tabakalarının ayrı ayrı karşılaştırmasını yapmadık.

Çalışma kapsamındaki hastalarda eksternal limitan membran düzensizlikleri (ELM'nin komple olmaması, incelmesi) ile EİDGK ve LogMAR görme düzeyi arasında

anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Pedro ve ark.'nın epiretinal membran soyulan hastalar üzerinde yaptıkları prospektif çalışmasında da ELM'nin görme keskinliği ile ilişkisi tespit edilememiştir (155). Ancak preoperatif EİDGK düzeyi kötü ve iyi grupları karşılaştırdığımızda iyi grupta ELM'nin incelmesi ve komple olmaması daha az tespit edilmiştir. Görme keskinliği iyi olan hastalarda eksternal limitan membran normal saptanan hastaların yüzdesi daha yüksek bulunmuştur. Fotoreseptörlerin bütünlüğünün bir göstergesi olan ELM'nin görme keskinliği iyi olan olgularda intakt oluşu beklenen bir bulgudur.

İdiopatik epiretinal membran hastalarında yoğun retinal distorsiyon elipsoid zona hasar verebilir (138,139). Yapılan çalışmalarda ameliyat öncesi foveal ellipsoid zonun ERM'ye bağlı etkilenmesi ile ameliyat sonrası EİDGK arasında korelasyon olduğunu bulunmuştur (83,88,91,100,104-110). Çalışmamızda ise preoperatif EİDGK ve LogMAR görme düzeyi kötü ve iyi olan hastaları karşılaştırdığımızda elipsoid zonun görme keskinliği düzeyini etkilemediği bulunmuştur (sırasıyla p=0,903; p=0,472). Ancak preoperatif EİDGK düzeyi kötü ve iyi grupları karşılaştırdığımızda iyi grupta ellipsoid zonun incelmesi ve komple olmaması daha az tespit edilmiş olup, görme keskinliği iyi olan hastalarda elipsod zonu normal saptanan hastala yüzdesi daha yüksek bulunmuştur. Min ve ark. idiopatik epiretinal membran hastalarında elipsoid zondaki düzensizliğin görme keskinliğini kötü yönden ve geri dönüşümsüz etkilemekte olduğu gözlemlemiştir (176). Suh ve ark. ise ellipsoid zonu düzensiz olan olan gözlerde postoperatif görme keskinliği artışını düşük olarak saptamakla birlikte preoperatif ellipsiod zonu intakt olan ve olmayan hastaları karşılaştırdıklarında nihai görme keskinliği düzeyi açısından iki grup arasında anlamlı fark tespit etmemişlerdir (136).

Literatürde psödohol saptanan ERM hastalarında ameliyat sonrası EİDGK'de saptanan değişiklikler ile ilgili çok az bilgi vardır. Yapılan bazı çalışmalar sonucunda psödohol varlığı ve cerrahi sonrası nihai görme keskinliği arasında net bir korelasyon bulunamamıştır. (100-102,108,149). Çalışmamızda da benzer şekilde postoperatif EİDGK ve LogMAR görme keskinliği ölçümü ile psödohol varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır(sırasıyla p=0,324; p=0,095)

Retinal kontraksiyon metamorfopsiye sebep olması nedeniyle görme kalitesinde saptanan değişiklikler ile ilişkilidir. Ancak metamorfopsi, görmenin kantitatif derecelendirilmesini sağlayan görme keskinliği açısından prognostik bir kriter değildir. Retinal kontraksiyona yönelik yapılan cerrahi görme keskinliğini etkilemese bile, metamorfopsi şikayetlerini azaltmak amacıyla yapılabilir. Metamorfopsi şikayetlerini

objektif olarak değerlendirmek için Amsler Grid kartı kullanılmaktadır (Ghazi-Nouri et al. 2006). Çalışma kapsanıma aldığımız hastaların bir kısmında ileri yaş, demans gibi çeşitli nedenlerle Amsler testini yapamadığı için metamorfopsi şikayetlerinin varlığı etkili biçimde sorgulanamamıştır. Bu nedenle çalışmamızda OKT'deki retinal kontraksiyonun postoperatif metamorfopsi şikayetleriüzerine olan etkisini değerlendiremedik. Ancak çalışmamızda postoperatif EİDGK ölçümü ve LogMAR görme keskinliği ile retinal kontraksiyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırasıyla p=0,669; p=0,093).

Gupta ve ark. çalışmalarında multifokal idiopatik ERM'nin retinaya uyguladığı tanjansiyel traksiyon sonucu retina iç tabakalarında yüksek oranda kistik değişiklikler oluşturduğunu göstermişlerdir (132). Çalışmamızdaki hastaların %13.8'inde dış nükleer tabakada, %29.2'sinde iç nükleer tabakada ve %24.6'sında ganglion hücre tabakasında kistik değişiklikler izlenmiştir ancak bu tabakalardaki kistik değişiklikler ile preoperatif EİDGK değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>0.05). Ancak görme keskinliği düzeyi iyi olan hastalarla görme keskinliği kötü olan hastaları karşılaştırdığımızda iyi olan grupta kistik değişiklikler her üç tabakada da az tespit edilmiştir. Anatomik yapının korunması daha iyi görme düzeylerini beraberinde getirmektedir.

Çalışmaya dahil edilen hastalarda ameliyat kararı almamızın nedeni EİDGK 'de düşüş olması ve bazı olgularda metamorfopsi şikayetlerinin var olmasıydı. Epiretinalmembran cerrahisi ilk dönemlerdegörme keskinliği 0.2'nin altında olan hastalara uygulanmaktaydı. Günümüzde ise ERM cerrahisi çalışmamızda hastaları iyi ve kötü grup olarak ayırdığımız görme düzeyi olan 0.5 ve üzerinde olan hastalara dahi yapılmaktadır (98). Vitreoretinal cerrahinin amacı arka kutupta retinaya traksiyon uygulayan tüm epiretinal dokuları uzaklaştırmaktır. Agresif membran soyma nörosensorial dokuda kalıcı hasara yol açabilir. Epiretinal membranın kısmi soyulması ise hastanın semptomlarını azaltmayıp yüksek oranda nükse sebep olabilir. Cerrahi sırasındaERM boyamadan kolayca görülebilir. Ancak ERM ve İLM'yi boyama işlemi, membranın tam uzaklaştırıldığından emin olmayı sağlar. Epiretinal membran ile beraber İLM'nin de soyulması, ERM'nin uzaklaştırılmasının tamamlandığı konusunda emin olmamızı sağlamakta ayrıca cerrahi sonrası maküla ödeminide düzelmektebilmektedir. Epiretinal membran uzaklaştırılmasından sonra maküla ödeminin gerilemesinin sebebi retina yüzeyindeki traksiyonun ortadan kaldırılması olabilir (150). Alternatif olarak membran soyma işleminden sonra maküla mikrosirkülasyonun düzelmesi retinanın

mikroçevresini ve nöron sağlığını düzeltiyor olabilir. Her iki mekanizmanın bu cerrahinin postoperatif başarı üzerinde rol oynaması daha olasıdır (151,152).

Çalışmamızda ameliyat sırasında olguların % 70.8'inde ERM ile beraber İLM de soyuldu. Cerrahi sonrası İLM soyulmayan iki hastamızda epiretinal membran nüksü izlendi. Park ve ark. ERM ile beraber İLM'nin de soyulduğu vakaları soyulmayan vakalarla karşılaştırmış ve iki grup arasında ameliyat sonrası görme keskinliğiartışı açısından anlamlı fark saptamamışlardır (28). Sivalingam ve ark. ise İLM soyulmasınınepiretinal membran hastalarında postoperatif dönemde görme keskinliğini olumsuz yönden etkilediğini bildirmişlerdir (128). Tranos ve ark. randomize kontrollü çalışmalarında İLM soyulan epiretinal membran hastalarında postoperatif dönemde OKT'de anatomik değişikler izlenmesine rağmengörme keskinliği düzeyine etki etmediğini ve İLM soyulmayan vakalarda ise nüks gözlemlenmediğini belirtmişler (137). Bu sonuçlar ele alındığında membranın büyük ölçüde soyulduğundan emin olmak ve nüks oranını azaltabilmek için İLM soyulması kabul edilebilir bir yöntemdir.

Çalışma kapsamındaki tüm hastalara cerrahi sırasında ERM'nin görüntülenmesini artırmak amacıyla TM, İLM soyulan vakalarda ise BM kullanılmıştır. Tripan mavisi, katarakt cerrahisinde kapsüloreksisi kolaylaştırmak için lens ön kapsülünü boyamada da kullanılmaktadır (157). Aynı şekilde arka segment cerrahisinde de ERM'nin daha kolay görülebilmesi ve tam olarak soyulabilmesi için bu boya kullanılabilir. Tripan mavisi, özellikle ERM'lere yüksek, İLM'ye ise İSY'den daha düşlük oranda tutunmaktadır. Tavşan modelinde %0.06 'lık TM bir ay süre ile retina ile temasta bırakıldığında bile ışık veelektron mikroskopisinde doku değişikliğine rastlanmadığı bildirilmiştir (158). Haritoglu ve ark. yaptığı çalışmada ise epiretinal membran cerrahisinde TM boyası kullanılan ve kullanılmayan hastaları karşılaştırılmış, iki grup arasında nihai görme keskinliği açısından anlamlı fark bulmamışlardır (154). Feron ve ark. proliferatif vitreoretinopatide ERM soyulmasını kolaylaştırmak için TM kullanmışlar ve TM'nin ERM'lerin tam ve güvenli bir şekilde soyulmasına yardımcı oldugunu bildirmişlerdir (159). Li ve arkadaşları ise TM'ni hem ILM hem de ERM'yi boyamak için kullanmışlar, tam bir soyulma elde ettiklerini ve TM'nin İSY'ne göre daha güvenli oldugunu bildirmişlerdir (153). Çakır ve ark. pars plana vitrektomi ameliyatı sırasında tripan mavisi kullanarak idiyopatik ERM'yi soymuş ve ortalama altı aylık takip sonrasında ameliyat öncesi ve sonrası görme keskinliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamışlardır (160).

Çeşitli in vitro çalışmalarda İLM'yi boyamak amacıyla kullanılan BM'nin ve triamsinolon asetonidin retinaya toksik etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (161-163).Histolojik çalışmalarda; Müller hücrenin uc kısım sonlanması içeren internal limitan membran soyulmasının İLM'ye bir travma olduğu ve Müller hücre zedelenmesi ile sonuçlandığı gösterilmektedir (164,165). Müller hücreler trofik faktörleri sentez ederek, nörotransmitterleri yeniden kullanarak, ekstrasellüler alanda iyonik balansı dengeleyerek nörolara destek olur (166-168). Çeşitli çalışmalarda İLM soyulması sonucu Müller hücre zedelenmesinin maküler retinada yapısal değişikliğe neden olduğu bildirilmiştir (169-172).

Literatürde BM kullanılarak İLM soyulan olgularda iç retinada kalınlık değişimi hakkında çelişkili sonuçlar bulunmuştur. Baba ve ark. BM kullanılarak İLM soyulan hastalarda postoperatif dönemde temporal ganglion hücre kompleksinde incelme olduğunu bulmuşlar (173). Sevim ve ark retrospektif çalışmasında ise BM kullanılarak İLM soyulan vakalarda ganglion hücre kompleksinde ve sinir lifi tabakasında anlamlı incelme izlenmemiştir (174).

Ameliyat sonrası görmeyi olumsuz etkileyen faktörlerden biri vitrektomi ameliyatına bağlı gelişen katarakttır. Mcdonald ve ark. postoperatif dönemde görmeyi azaltan en sık görülen komplikasyon olarak kataraktı göstermişlerdir (79,126,127). Ameliyat esnasında mikroskoptan yayılan fototoksisite, vitrektomi ameliyatı sonucu ön vitreusta artan oksijen yüzdesi, olası mekanik travmalar, tamponad kullanımı, kullanılan solüsyon ve boyaların kimyasal toksisitesinin katarakt oluşumuna neden olduğu düşünülmektedir (156).

Çalışmamızdaki olguların 13'ünde (%20.0) postoperatif dönemde katarakt geliştiği saptanmış olup bu olgulara altı aylık takip süresi içerisinde fakoemülsifikasyonla katarakt cerrahisi uygulanıp, göz içi mercek yerleştirilmiştir.

Sonuç olarak, idiyopatik ERM hastalarında vitreoretinal cerrahi altın standartdır. Epiretinal membran bulunan olguların çoğunda cerrahi ile görsel artış sağlanabilmektedir. Çalışmaya dahil edilen hastalarımızda ameliyat sonrası Snellen eşeline göre iki sıra artış izlenmiştir. Bu bulgular ışığında, erken dönemde hastayı cerrahiye yönlendirmek daha olumlu sonuçlara getirebilir. Preoperatif EİDGK ölçümü ile eksternal limitan membran, elipsoid zonda, dış nükleer tabakada kistik değişiklik, iç nükleer tabakada kistik değişiklik ve ganglion hücre tabakasında kistik değişiklik varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Postoperatif EİDGK düzeyine göre olguların santral fovea ve maksimum fovea kalınlığı ölçümleri arasında ilişki

saptanmıştır. İdiopatik epiretinal membran hastalarında klinik bulguların yanı sıra OKT ile yapılan değerlendirme de hastaların beklentilerinin daha iyi aydınlanmasına yardımcı olmaktadır**.**

6. SONUÇ

İdiopatik epiretinal membran tedavisinde pars plana vitrektomi güvenilir tedavi yöntemidir. Çalışmaya dahil edilen hastalarımızda ameliyat sonrası Snellen eşeline göre iki sıra artış izlenmiştir. İdiopatik epiretinal membran hastalarında preoeratif dönemde EİDGK düzeyi iyi olan hastalarda postoperatif dönemdeki sonuçlar da iyidir. Preoperatif EİDGK ölçümü ile ELM, elipsoid zonda, dış nükleer tabakada kistik değişiklik, iç nükleer tabakada kistik değişiklik ve ganglion hücre tabakasında kistik değişiklik varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır. Postoperatif EİDGK düzeyine göre olguların santral fovea ve maksimum fovea kalınlığı ölçümleri arasında ilişki saptanmıştır. Postoperatif EİDGK ölçümü ile santral ERM, kontraksiyon ve psödohol varlığı arasında ilişki bulunmamıştır. Ameliyat esnasında boya kullanımı cerrahiyi kolaylaştırmakta ve başarıyı etkilememektedir. Cerrahi sırasında uygulanan yöntem ve ek tedaviler görsel başarıyı değiştirmemektedir. İnternal membran soyulması limitan membran soyulması nüksleri azaltırken, anatomik başarıyı artırmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde fonksiyonel başarının iyileşmesini engelleyen en sık karşılaşılan, önlenebilir komplikasyon, katarakt oluşmasıdır. Katarakt ameliyatı sonrası hastalarda görme keskinliğinde artış izlenmektedir. Ameliyat sonrası gelişen komplikasyonlar ve nüks literatürle uyumludur

7. KAYNAKLAR

[1] Bringmann A, and Widemann P: Involvement of Muller glial cells in epiretinal membrane formation. Graefes Arch Clin EXp Ophthalmol 2009; 247: pp 865-883

[2] Mann I: The development of the human eye. New York: Grune &Stratton, 1950

[3] Gaertner I: The vitreous, an intraocular compartment of the leptomeninx. Doc Ophthalmol 1986; 62: 205-222

[4] Polyak SL: The retina. Chicago: University of Chicago Press, 1941

[5] Krebs W, and Krebs I: Quantitative morphology of the central fovea in the primate retina. Am J Anat 1989; 184: pp. 225-236

[6] Rochan-Duvigneaund A: Recherches sur la fovea de la retine humaine et particulierement sur le bouquet des cones centraux. Arch Anat Microsc 1907; 9: pp. 315-342

[7] Fine BS, and Yanoff M: Ocular histology. A text and atlas. New York: Harper &Row 1979

[8] Spitznas M: Anatomical features of the human macula. In I'Esperance FA (eds): Current diagnosis and management of retinal disorders. St Louis: CV Mosby, 1977

[9] Hendrickson AE. and Yuodelis C: The morphological development of the human fovea. Arch Ophthalmol 1969; 82: pp. 151-159

[10] 10. Yamada E: Some structural features of the fovea central in the human retina. Arch Ophthalmol 1969; 82: pp. 151-159

[11] Hogan MJ, Alvarado JA, and Wedell JE: Histology of the human eye. Philadelphia: WB Saunders, 1971.

[12] Klein R, Klein BE, Wang Q, et al: The epidemiology of epiretinal membranes. Trans Am Ophthalmol Soc 1994; 92: pp 403-430

[13] Fraser Bell S, Guzowski M, Rochtchina E, et al: Five –year cumulative incidence and progression of epiretinal membranes: the Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology 2003; 110: pp. 34-40

[14] Mitchell P, Smith W, Chey T, et al: Prevalance and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. Ophthalmology 1997 ; 104: pp. 1033-1040

[15] Mcleod D, Hiscott PS, and Grierson I: Age- related cellular proliferation at the vitreoretinal juncture. Eye 1987; undefined: pp. 1263-1281.

[16] Gass JD: Stereoscopic atlas of macular diseases: diagnosis and treatment. St Louis: Mosby, 1987.

[17] Lesnik Oberstein SY, Lewis GP, Dutra T, et al: Evidence that neurites in human epiretinal membranes express melanopsin, calretinin, rod opsin and neurofilament protein. Br J Ophthalmol 2011; 95: pp. 266-272

[18] Wickham LJ, Asaria RH, Alexander R, et al: Immunopathology of intraocular silicone oil: retina and epiretinal membranes. Br J Ophthalmol 2007; 91pp. 258-262

[19] Morino I, Hiscott P, McKechnie N, et al: Variation in epiretinal membrane components with clinical duration of the proliferative tissue. Br J Ophthalmol 1990; 74: pp. 393-399

[20] Hiscott P, Morino I, Alexander R, et al: Cellular components of subretinal membranes in proliferative vitreoretinopathy. Eye 1989; undefined: pp. 3606-3610

[21] Harada C, Mitamura Y, and Harada T: The role of cytokines and Trophic factors in epiretinal membranes: involvement of signal transduction in glial cells. Prog Retin Eye Res 2006; 25: pp. 149-164

[22] Foos RY: Vitreoretinal Juncture; epiretinal membranes and vitreous. Invest Ophthalmol Vis Sci 1977; 16: pp 416-422

[23] Gandorfer A, Schumann R, Scheler R, et al: Pores of the inner limiting membrane in flat –mounted surgical specimens. Retina 2011; 31: pp. 977-981

[24] Lewis GP, Charteris DG, Sethi CS, et al: The ability of rapid retinal reattachment to stop or reverse the cellular and molecular events initiated by detachment. Invest Ophthalmol Vis Sci 2002; 43: pp. 2412-2420

[25] Sramek SJ, Wallow IH, Stevens TS, et al: Immunostaining of preretinal membranes for actin, fibronectin, and glial fibrillary acidic protein. Ophthalmology 1989; 96: pp 835-841

[26] King L, Joshi JS, Wirotsko WJ, Mieler WF. Epiretinal Membranes in Macular Surgery. In: Quiroz Mercado H, Alfaro III VD, Ligget PE, Tano Y, De Juan E. Jr; Chap. 14. Philadelphia; Lippincott Williams: 2000. P. 166-178

[27] Pessin SR, Olk RJ Grand MG, Et Al: Vitrectomy For Premacular Fibroplasia: Prognostic Factors, Long–Term Follow–Up, And Time Course of Visual Impovement. Ophthalmology 1991: 98: 1109-1114

[28] Park DW, Dugel PU, Garda J, Et Al: Macular Pucker Removal With and Without internal Limiting Membrane Peeling: Pilot Study. Ophthalmology 2003; 110: 62-64

[29] Jaffe NS: Vitreous traction at the posterior pole of the fundus due to alteration in the vitreous posterior. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1967; 71: pp. 642-652

[30] Odrobina D, Michalewska Z, Michalewski J, et al: Long–term evaluation of vitreomacular traction disorder in spectral–domain optical coherence tomography. Retina 2011; 31: pp 324-331

[31] Koizumi H, Spaide RF, Fisher YL et al: Yannuzzi LA. Three–dimensional evaluation of vitreomacular traction and epiretinal membrane using spectral–domain optical coherence tomography. Am J Ophthalmol 2008; 145.: pp. 509-517

[32] Gandorfer A, Rohleder M, and Kampik A: Epiretinal pathology of vitreomacular traction syndrome. Br J Ophthlamol 2002; 86 pp. 902-909

[33] Heilskov TW, Massicotte SJ, and Folk JC: Epiretinal macular membranes in eyes with attached posterior cortical vitreous. Retina 1996; 16: pp. 279-284

[34] Wise G: Clinical features of idiopathic preretinal macular fibrosis. Am J Ophthalmol 1975; 79: pp349-357

[35] Wiznia RA. Natural history of idiopatic preretinal fibrosis. Ann Ophthalmol 1982; 14: pp 876-878

[36] Massin P, Allouch C, Haouchine B, et al: Optical coherence tomography of idiopathic macular epiretinal membranes before and after surgery. Am J Ophthalmol 2000; 130: pp. 732-739

[37] Nigam N, Bartsch DU, Cheng L, et al: Spectral domain optical coherence tomography for imaging ERM, retinal edema, and vitreomacular interface. Retina 2010; 30: pp 246-253

[38] Witkin AJ, Ko TH, Fujimoto JG, et al: Redefining lamellar holes and the vitreomacular interface: an ultrahigh-resolution optical coherence tomography study. Ophthalmology 2006; 113: pp. 388-397

[39] Wilkins JR, Puliafito CA, Hee MR, et al: Characterization of epiretinal membranes using optical coherence tomography. Ophthalmology 1996; 103: pp. 2142-2151

[40] Rice TA, De Bustros S, Michels RG, et al: Prognostic factors in vitrectomy for epiretinal membranes of the macula. Ophthalmology 1986; 93: pp. 602-610

[41] Donati G, Kapetanios AD, and Pournaras CJ: Complicatons of surgery for epiretinal membranes. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1998; 236: pp 739-746

[42] Pesin Sr, Olk RJ, Grand MG, et al: Vitrectomy for premacular fibroplasia. Prognostic factors, long term follow-up, and time course of visual improvement. Ophthalmology 1991; 98: pp. 1109-1114

[43] 43. Wong JG, Sachdev N, Beaumont PE, et al: Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. Clin Experiment Ophtalmol 2005; 33 pp. 373-378

[44] 44. Lim JW, Cho JH, and Kim HK: Assessment of macular function by multifocal electroretinography following epiretinal membrane surgery with internal limiting membrane peeling. Clin Ophthalmol 2010; 4: pp 689-694

[45] 45. Michalewski J, Michalewska Z, Cisiecki S, et al: Morphologically functional correlations of macular pathology connected with epiretinal membrane formation in spectral optical coherence tomography (SOCT). Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2007; 245: pp. 1623-1631

[46] 46. Trese MT, Chandler DB, and Machemer R: Macular Pucker. I. Prognostic criteria. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1983; 221: pp. 12-15

[47] 47. Mitamura Y, Hirano K, Baba T, et al: Correlation of visual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery. Br J Ophthalmol 2009; 93: pp. 171-175

[48] 48. Poliner LS, Olk RJ, Grand MG, et al: Macular epiretinal mebranes. Arch Ophthalmol 1988; 106: pp. 761-764

[49] 49. Pournaras CJ, Donati G, Brazitikos PD, et al: Macular epiretinal membranes. Semin Ophthalmol 2000; 15: pp. 100-107

[50] 50. Inoue M, Morita S, Watanabe Y, et al: preoperative inner segment /outer segment junction in spectral–domain optical coherence tomography as a

prognostic factor in epiretinal membrane surgery. Retina 2011; 31: pp. 1366-1372

[51] 51. Suh MH, Seo JM, Park KH, et al: Assosiatons between macular findings by optical coherence tomography and visual outcomes after epiretinal membrane removal. Am J Ophthalmol 2009; 147:

[52] 52. Arichika S, Hangai M, and Yoshimura N: Correlation between thickening of the inner and outer retina and visual acuity in patients with epiretinal membrane. Retina 2010; 30 pp. 503-508

[53] 53. Ooto S, Hangai M, Takayama K, et al: High resolution imaging of the photoreceptor layer in epiretinal membrane using adaptive optics scanning laser ophthalmoscopy. Ophthalmology 2011; 118: pp. 873-881

[54] 54. Niwa T, Terasaki H, Kondo M, et al: Function and morphology of macula before and after removal of idiopathic epiretinal membrane. Invest Ophthalmol Vis Sci 2003; 44: pp. 1652-1656

[55] 55. Haritoglu C, Eibl K, Schaumberger M, et al: Functional outcome after trypan blue- assisted vitrectomy for macular pucker: a prospective, randomized, comparative trial. Am J Ophthalmol 2004; 138: pp. 1-5

[56] 56. Haritoglu C, Gandorfer A, Schaumberger M, et al: Trypan blue in macular pucker surgery: an evaluation of histology and functional outcome. Retina 2004; 24: pp. 582-590

[57] 57. Kwok AK, Lai TY, Li WW, et al: Trypan blue–and indocyanine green-assisted epiretinal membrane surgery: clinical and histopathological studies. Eye 2004; 18: pp. 882-888

[58] 58. Peyman GA, Cheema R, Conway MD, Fang T. Triamcinolone Acetonide As An Aid To Visualization of The Vitreous and The Posterior Hyaloid During Pars Plana Vitrectomy. Retina 2000; 20: pp. 554-555

[59] 59. Hillenkamp J, Saikia P, Gora F, et al: Macular Function and morphology after peeling of idiopathic epiretinal membrane with and without the assistance of indocyanine green. Br J Ophthalmol 2005; 89: pp. 437-443

[60] 60. Hillenkamp J, Saikia P, Herrmann WA, et al: Surgical removal of idiopathic epiretinal membrane with or without the assistance of indocuyanine green: a randomized controlled clinical trial. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 207; 245: pp. 973-979

[61] 61. Koestinger A, and Bovey EH: Visual acuity after vitrectomy and epiretinal membrane peeling with or without premacular indocyanine green injection. Eur J Ophthalmol 2005; 15: pp. 795-799

[62] 62. Foster RE, Petersen MR, Da Mata AP, et al: Riemann CD. Negative indocyanine green staining of epiretinal membranes. Retina 200; 22: pp. 106-108

[63] 63. Sakamoto H, Yamanaka I, Kubota T, et al: Indocyanine green–assisted peeling of the epiretinal, membrane in proliferative vitreoretinopathy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2003; 241: pp. 204-207

[64] 64. Rodrigues EB, Costa EF, Penha FM, et al: The use of vital Dyes in ocular surgery. Surv OPhthalmol 2009; 54: pp. 576-617

[65] 65. Balayre S, Boissonnot M, Paquereau J, et al: (Evaluation of trypan blue toxicity in idiopathic epiretinal membrane surgery with macular function test using multifocal electroretinograhy: seven prospective case studies). J Fr Ophthalmol 2005; 28: pp. 169-176

[66] 66. Uno F, Malerbi F, Maia M, et al: Subretinal trypan blue migration during epiretinal membrane peeling. Retina 2006; 26: pp. 237-239

[67] 67. Balayre S, Boissonnot M, Fernandez B, et al(Ultrastructual study of epiretinal membrane stained by trypan blue: 15 case report.). J Fr Ophthalmol 2005; 28: pp. 159-167

[68] 68. Sivalingam A, Eagle RC Jr, Duker JS, et al. Visual prognosis correlated with the presence of internal–limiting membrane in histopathologic specimens obtained from epiretinal membrane surgery. Ophthalmology 1990; 97(11): 1549-1552

[69] 69. Kwok AK, Lai TY, Yuen KS. Epiretinal membrane surgery with or without internal membrane peeling. Clin Experiment Ophthalmol 2005; 33(4): 379-385

[70] 70. Geerts L, Pertile G, van de Sompel W, Moreels T, Claes C. Vitrectomy for epiretinal membranes: visual outcome and prognostic criteria. Bull SocBelge Ophthalmol 2004; 293: 7-15

[71] 71. Scott IU, Smiddy WE, Feuer W, Merikansky A. Vitreoretinal surgery outcomes: results of a patient satisfaction/functional status survey. Ophthalmology 1998; 105(5): 795-803

[72] 72. Issa SA, Connor A, Habib M, et al: Comparison of retinal breaks observed during 23 gauge transconjunctival vitrectomy versus conventional 20 gauge

surgery for proliferative diabetic retinopathy. Clin Ophthalmol 2011; 5: pp. 109-114

[73] 73. Nakano T, Uemura A, and Sakamoto T: Incidence of iatrogenic peripheral retinal breaks in 23-Gauge vitrectomy for macular diseases. Retina 2011; 31: pp. 1997-2001

[74] 74. Narendran N, Jaycock P, Johnston RL, et al: The Cataract National Dataset electronic multicenter audit of 55, 567 operations: risk stratification for posterior capsule rupture and vitreous loss. Eye 2009; 23: pp. 31-37

[75] 75. Do DV, Hawkins B, Gichuhi S, et al: Surgery for post–vitrectomy cataract. Cohcrane Database Syst Rev 2008; 3:

[76] 76. Holekamp NM, Shui YB, and Beebe DC: Vitrectomy surgery increases oxygen exposure to the lens: a possible mechanism for nuclear cataract formation. Am J Ophtalmol 2005; 139: pp. 302-310

[77] 77. Wong JG, Sachdev N, Beaumont PE, Chang AA. Visualoutcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. Clin Experiment Ohthalmol 2005; 33(4): 373-378

[78] 78. Courtney L. KP. Kumar R, Rajendra S. A, Phd; Effect of preoperative vitreous status on visual outcomes following vitrectomy for Epiretinal Membrane Repair: Can J Ophthalmol 2011; 46: 186-90

[79] 79. Wise GN: Clinical features of idiopathic preretinal macular fibrosis. Schoenberg Lecture. Amii J Ophthalmol 1975; 79: 349-357

[80] 80. Klein R, BE, Linton KL, et al: The Beaver Damii Eye Study: Visual acuity. Ohthalmology 1991; 98: 1310-1315

[81] 81. Glaser BM, Cardin A, Biscoe B. Proliferatie vitreoretinopathy. The mechanism of development of vitreoretinal traction. Ophthalmology. 1987 Apr; 94(4): 327-32

[82] 82. Barth T, Zeman F, Helbig H, Gamulescu A (2014) Value of preoperativeoptical coherence tomography for predicting visual outcome after epiretinal membrane surgery. Int Ophthalmol 34: 773–779

[83] 83. Mitamura Y, Hirano K, Baba T, Yamamoto S (2009) Correlation ofvisual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segmentjunction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery. Br J Ophthalmol 93: 171-175

[84] 84. James G Wong MMed, Nitin Sachdev PhD, Paul E Beaumont FRANZCO and Andrew A Chang PhD FRANZCO. Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. Ophthalmology 2005; 33: 373– 378

[85] 85. Kim J, Rhee K, Woo S, Yu Y, Chung H, Park K (2010) Long-term temporal changes of macular thickness and visual outcome after vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. Am J Ophthalmol 150: 701–709

[86] 86. Massin P, Allouch C, Haouchine B, Metge F, Paques M, Tangui L et al (2000) Optical coherence tomography of idiopathic macular membranes before and after surgery. Am J Ophthalmol 130: 730–739

[87] 87. Michalewski J, Michalewska Z, Cisiecki S, Nawrocki J (2007) Morphologically functional correlations of macular pathology connected with epiretinal membrane formation in spectral optical coherence tomography (SOCT). Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 245: 1623–1631

[88] 88. Oster S, Mojana F, Brar M, Yuson R, Cheng L, Freeman W (2010) Disruption of the photoreceptor inner segment/outer segment layer on spectral domain-optical coherence tomography is a predictor of poor visual acuity in patient with epiretinal membranes. Retina 30: 713–718

[89] 89. Panos G, de Gottrau P (2013) Idiopathic macular epiretinal membrane surgery with simultaneous internal limiting membrane peeling. The experience of the Fribourg Eye clinic. Swiss MedWkly 0: 1–5

[90] 90. García-Fernández M, Castro Navarro J, González Castaño C, García Alonso A, Fonollá Gil M (2013) Epiretinal membrane sur- gery: anatomic and functional outcomes. Arch Soc Esp Oftalmol 88: 139–144

[91] 91. Shimozono M, Oishi A, Hata M, Matsuki T, Ito S, Ishida K et al (2012) The significance of cone outer segment tips as a prognostic factor in epiretinal membrane surgery. Am J Ophthalmol 153: 698–704

[92] 92. Scheerlinck L, van der Valk R, can Leeuwen R (2015) Predictive factors for postoperative visual acuity in idiopathic epiretinal membrane: a systematic review. Acta Ophthalmologica 93: 203–212

[93] 93. Pilli S, Lim P, Zawadzki R, Choi S, Werner J, Park S (2011) Fourier-domain optical coherence tomography of eyes with idiopathic epiretinal membrane: correlation between macular morphology and visual function. Eye 25: 775–783

[94] 94. Arichika S, Hangai M, Yoshimura N (2010) Correlation between thickening of the inner and outer retina and visual acuity in patients with epiretinal membrane. Retina 30: 503–508

[95] 95. Koo H, Rhim WI, Lee EK (2012) Morphologic and functional association of retinal layers beneath the epiretinal membrane with spectral-domain optical coherence tomography in eyes without photoreceptor abnormality. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 250: 491–498

[96] 96. Del Priore L (2006) Stiffness of retinal and choroidal tissue: a surface wrinkling analysis of epiretinal membranes and choroidal folds. Am J Ophthalmol 142: 435–440

[97] 97. García-Fernández M, Navarro J, Sanz A, Castaño C (2012) Longterm evolution of idiopathic lamellar macular holes and macular pseudoholes. Can J Ophthalmol 47: 442–447

[98] 98. John T. Thompson MD. Vitrectomy for Epiretinal Membranes with good visual acuity. Trans am Ophthalmol Soc 2004; 102: 97-105

[99] 99. Hashimoto Y, SaitoW, Saito M, Hirooka K, Fujiya A, Yoshizawa C et al (2013) Retinal outer layer thickness increases after vitrectomy for epiretinal membrane, and visual improvement positively correlates with photoreceptor outer segment length. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 252: 219–226

[100] 100. InoueM, Morita S, WatanabeY, Kaneko T, Yamane S, Kobayashi S et al (2011) Preoperative inner segment/outer segment junction in spectral-domain optical coherence tomography as a prognostic factor in epiretinal membrane surgery. Retina 31: 1366–1372

[101] 101. Massin P, Paques M, Masri H, Haouchine B, Erginay A, Blain P et al (1999) Visual outcomes of surgery for epiretinal membranes with macular pseudoholes. Ophthalmology 106: 580–585

[102] 102. Wong J, Sachdev N, Beaumont P, Chang A (2005) Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. Clin Exp Ophthalmol 33: 373–378

[103] 103. García-Fernández M, Navarro J, Sanz A, Castaño C (2012) Longterm evolution of idiopathic lamellar macular holes and macular pseudoholes. Can J Ophthalmol 47: 442–447

[104] 104. Suh M, Seo J, Park K, Yu H (2009) Associations between macular findings by optical coherence tomography and visual outcomes after epiretinal membrane removal. Am J Ophthalmol 147: 473–480

[105] 105. Cobos E, Arias L, Ruiz-Moreno J, RubioM, Garcia-Bru P, Caminal J et al (2013) Preoperative study of the inner segment/outer segment junction of photoreceptors by spectral-domain optical coherence tomography as a prognostic factor in patient with epiretinal membranes. Clin Ophthalmol 7: 1467–1470

[106] 106. InoueM, Arakawa A, Yamane S, Kadonosono K (2012) Long-term outcome of preoperative disrupted inner/outer segment junctions assessed using spectral-domain optical coherence tomography in patients with idiopathic epiretinal membrane. Ophthalmologica 228: 222–228

[107] 107. Inoue M, Morita S, WatanabeY, Kaneko T, Yamane S, Kobayashi S et al (2010) Inner segment/outer segment junction assessed by spectral-domain optical coherence tomography in patients with idiopathic epiretinal membrane. Am J Ophthalmol 2010: 6.

[108] 108. Watanabe K, Tsunoda K, Mizuno Y, Akiyama K, Noda T (2013) Outer retinal morphology and visual function in patients with idiopathic epiretinal membrane. JAMA Ophthalmol 131: 172–177

[109] 109. Falkner-Radler C, Glittenberg C, Hagen S, Benesch T, Binder S(2010) Spectral-domain optical coherence tomography for monitoring epiretinal membrane surgery. Ophthalmology 117: 798–805

[110] 110. Rii T, Itoh Y, Inoue M, Hirota K, Hirakata A (2014) Outer retinal morphological changes and visual function after removal of epiretinal membrane. Can J Ophthalmol 49: 436–442

[111] 111. Ahn SJ, Ahn J, Woo SJ, Park KH (2014) Photoreceptor change and visual outcome after idiopathic epiretinal membrane removal with or without additional internal limiting membrane peeling. Retina 34: 172–181

[112] 112. Itoh Y, Inoue M, Rii T, Hirota K, Hirakata A (2013) Correlation between foveal cone outer segment tips line and visual recovery after epiretinal membrane surgery. Invest Ophthalmol Vis Sci 54: 7302–7308

[113] 113. Kinoshita T, Imaizumi H, Okushiba U, Miyamoto H, Ogino T, Mitamura Y (2012) Time course of changes in metamorphopsia, visual acuity, and OCT

parameters after successful epiretinal membrane surgery. Invest Ophthalmol Vis Sci 53: 3592–3597

[114] 114. Hartmann K, Schuster A, Bartsch D-U, Kim J, Chhablani J, Freeman W (2013) Restoration of retinal layers after epiretinal membrane peeling. Retina 34: 647–654

[115] 115. Dawson S, Shunmugam M, Williamson T (2014) Visual acuity outcomes following surgery for idiopathic epiretinal membrane: an analysis of data from 2001-2011. Exp Eye Res 28: 219–224

[116] 116. Kim JH, Kang SW, KongMG, Ha HS (2013) Assessment of retinal layers and visual rehabilitation after epiretinal membrane removal. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 251: 1055–1064

[117] 117. Kwon S, Ko S, Park I (2009) The clinical course of the idiopathic epiretinal membrane after surgery. Korean J Ophthalmol 23: 249–252

[118] 118. El-Ashry M, Hegde V, James P, Pagliarini S (2008) Analysis of macular thickness in British population using optical coherence tomography (OCT): an emphasis on interocular symmetry. Curr Eye Res 33: 693–699

[119] 119. Serap K. Leyla A, Epiretinal Membranlar: Ret-Vit 1994; 2: 214-9

[120] 120. Jı Hyun K. Young Min K, Eun Jee C, Soo Young L, And Hyong Jun K; Structural abd functional predictors of visual outcome of epiretinal membrane surgery: Am J Ophthalmol 2012; 153: 103-110

[121] 121. McDonald HR, Verre WP & Aaberg TM. Surgical management of idiopahtic epiretinal membranes. Ophthalmology 1986; 93: 978-983

[122] 122. Donati G, Kapetanios AD, Pournaras CJ. Complications of surgery for epiretinal membranes. Graefes Arch Clin Exp Ophtalmol 1998; 236: 739-746

[123] 123. Da Mata AP, Burk SE, Foster RE, Et Al. Long–term follow–up of indocyanine green-associated peeling of the retinal internal limiting membrane during vitrectomy surgery for İdiophatic Macular hole Repair. Ophthalmology 2004; 111: 2246-2253

[124] 124. Asaria R, Garnham L, Gregor ZJ, Sloper JJ. A prospective study of binocular visual function before and after successful surgery to remove a unilateral epiretinal membrane. Ophthalmology 2008; 115: 1930-1937

[125] 125. McDonald HR, Johnson RN, Ai E. Vitreretinal surgery for idiopathic epiretinal membranes. İn Ryan SJ, ed Retina, 2 rd ed. St Louis: Mosby, 1999; Vol 1

[126] 126. Rice TA, De Bustros S, Michels RG, Thompson JT, Debanne SM, Rowland DY. Prognostic factors in vitrectomy for epiretinal membranes of the macula. Ophthalmology. 1986 May; 93(5): 602-610

[127] 127. Michalewski J, Michalewska Z, Cisiecki S, Et Al. Morphologically functional correlations of macular pathology connected with epiretinal membrane formation Spectral Optical Coherence Tomography (sOKT). Graefes Arch clin exp Ophtalmol. 2007; 245: 1623-1631

[128] 128. Sivalingam A, Eagle RC Jr, Duker JS: Visual prognosis correlated with the presence of internal limiting membrane in histopathologic specimens obtained from epiretinal membrane surgery. Ophthalmology. 1990 Nov; 97(11): 1549-1552

[129] 129. Ji Won Lİm, Joon hee Cho, ha Kyong Kim: Assessment of macular function by multifocal electroretinography folowing epiretinal membrane surgery with internal limiting membrane. Clinical Ophthalmology 2010: 4. 689-684

[130] 130. Kwok Akh. Lai TY, Li WW, Woo DC, Chan NR. İndocyanine green assisted internal limiting membrane peeling. Clin Expriment Ophthalmol. 2005; 33(4): 379-385

[131] 131. Romano MR1, Cennamo G2, Cesarano I2, Cardone D2, Nicoletti G2, Mastropasqua R3, Cennamo G2. Changes of Tangential Traction after Macular Peeling: Correlation between en-face Analysis and Macular Sensitivity. Curr Eye Res. 2016 Dec 2: 1-9.

[132] 132. Gupta P, Sadun AA, Sebag J. Multifocal retinal contraction inmacular pucker analyzed by combined optical coherence tomography/scanning laser ophthalmoscopy. Retina 2008; 28: 447–452.

[133] 133. Mitamura Y, Aizawa S, Baba T, Hagiwara A, Yamamoto S. Correlation between retinal sensitivity and photoreceptor inner/ outer segment junction in patients with retinitis pigmentosa. Br J Ophthalmol 2009; 93: 126–127.

[134] 134. Sano M, Shimoda Y, Hashimoto H, Kishi S. Restored photoreceptor outer segment and visual recovery after macular hole closure. Am J Ophthalmol 2009; 147: 313–318

[135] 135. Mitamura Y, Hirano K, Baba T, Yamamoto S. Correlation of visual recovery to presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical

coherence images after epiretinal membrane surgery. Br J Ophthalmol 2009; 93: 171–175.

[136] 136. Suh MH, Seo JM, Park KH, Yu HG. Associations between macular findings by optical coherence tomography and visual outcomes after epiretinal membrane removal. Am J Ophthalmol 2009; 147: 473–480.

[137] 137. Tranos P, Koukoula S, Charteris DG, Perganda G, Vakalis A, Asteriadis S, Georgalas I, Petrou P, Br The role of internal limiting membrane peeling in epiretinal membrane surgery: a randomised controlled trial. J Ophthalmol. 2016 Oct 7. pii: bjophthalmol-2016-309308. doi: 10. 1136

[138] 138. Santarelli M, Veritti D, Dal Mas G, Lanzetta P. Functional and morphological changes after macular pucker surgery: An optical coherence tomography and microperimetric

[139] study. Ophthalmologica 2014; 232: 200– 206.

[140] 139. Wong IY, Iu LP, Koizumi H, Lai WW. The inner segment/ outer segment junction: What have we learnt so far? Curr Opin Ophthalmol 2012; 23: 210–218.

[141] 140. Simone Donati, Simona Maria Caprani, Francesco Semeraro, Riccardo Vinciguerra, GianniVirgili, Francesco Test, Francesca Simonelli, and Claudio Azzolini. Morphological and Functional Retinal Assessmalent in Epiretinal Membrane Surgery. 2016

[142] 141. Klein R, Klein BE, Linton KL, et: The Beaver Damii Eye study: Visual acuity. Ophthalmology 1991; 98: 1310-1315

[143] 142. Han J, Han SH, Kim JH, Koh HJ. Restoration of retinally induced aniseikonia in patients wıth epiretınal membrane after early vıtrectomy. Retina. 2016 Feb; 36(2): 311-20

[144] 143. Machemer R. The surgical removal of epiretinal macular membranes (macular puckers) (author's transl). Klin Monbl Augenheilkd 1978; 173: 36-42.

[145] 144. Michels RG. Vitreous surgery for macular pucker. Am J Ophthalmol. 1981; 92: 628-39.

[146] 145. McDonald HR, Verre WP, Aaberg TM. Surgical management of idiopathic epiretinal membranes. Ophthalmology 1986; 93: 978-83.

[147] 146. Hillenkamp J, Saikia P, Gora F, et al. Macular function and morpholgy after peeling of idiopathic epiretinal membrane with and without the assistance of indocyanine green. Br J Ophthalmol 2005; 89: 437-43.

[148] 147. Wong JG, Sachdev N, Beaumont PE, et al. Visual outcomes following vitrectomy and p

[149] 148. Bruno Lumbroso, Marco Rispoli. Practical Handbook of OCT. Türkçe çeviri. Prof Dr. Ali Hakan Durukan. Sayfa 118-120

[150] 149. Mariana P. Sheales. Zabrina S. Kingston. Rohan W. Essex. Association between preoerative OCT parameters and visual outcome 3 months postoeratively in patients undergoing vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane. 2016

[151] 150. Pournaras CJ, Kapetanios AD, Donati G. Vitrectomy for traction macular edema. Doc ophthalmol 1999; 97 (3-4); 439-447

[152] 151. Kadonosono K, İtoh N, Nomura E, Ohno S. Capillary blood flow velocity in patients with idiopathic epiretinal membranes. Retina 1999; 19(6): 536-539

[153] 152. Shinoda K, Kimura I, Eshita T, et al. Microcirculation in the macular area of eyes with an idiopathic epiretinal membrane. Graefes Arch Clin Exp. Ophtalmol 2001; 239(12): 941-945

[154] 153. Li K, Wong D, Hiscott P, Stanga P, Groenowald C, McGalliard J. Trypan blue staining of internal limiting membrane and epiretinal membrane during vitrectomy: visual results and histopathological findings. The British journal of ophthalmology. 2003 Feb; 87(2): 216-219

[155] 154. Haritoglou C, Eibl K, Schaum Berger M, et al. Functional outcome after Trypan blue assisted vitrectomy for macular pucker: A prospective, randomized, comparative trial. Am J Ophtalmol 2004; 138: 1-5

[156] 155. Brito PN, Gomes NL, Vieira MP, Faria PA, Fernandes A V, Rocha-Sousa A, Falcão-Reis F: Possible role for fundus autofluorescence as a predictive factor for visual acuity recovery after epiretinal membrane surgery. Retina 2014; 34: 273–280.

[157] 156. Charles S, Calzada J, Wood B. Epimacular membranes in vitreous surgery. 4th edition. Philadelphia; Lippincott Williams and Wilkins: 2007. P. 149-155

[158] 157. Melles G RJ, de Waard PW, Pameyer JH, et al. Trypan blue capsule staining to visualize the capsulorhexis in cataract surgery. Cataract Refract Surg 1999; 25: 7-9

[159] 158. Veckeneer M, van Overdam K, Monzer J, et al. Ocular toxicity study of trypan blue applied in the vitreous cavity of rabbit eyes. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmo l2001; 239: 698-704

[160] 159. Feron EJ, Veckeneer M, Van Ginderdeuren RP, et al. Trypan blue staining of epiretinal membranes in proliferative vitreoretinopathy. Arch Ophthalmol 2002; 120: 141-

[161] 160. Mehmet Çakır, Osman Çekiç, Başak Yılmaz, Şükrü Bayraktar, Ömer Faruk Yılmaz T.

[162] Pars Plana Vitrektomide Tripan Mavisi Yardımıyla İdiyopatik Epiretinal Membran Soyulması Türk. Oft. Gaz. 38, 406-411, 2008

[163] 161. Remy M, Thaler S, Schumann RG, May CA, Fiedorowicz M, Schuettauf F, Gruterich M, Priglinger SG, Nentwich MM, Kampik A, Haritoglou C (2008) An in vivo evaluation of Brilliant Blue G in animals and humans. Br J Ophthalmol 92(8): 1142–1147

[164] 162. Shah GK, Rosenblatt BJ, Blinder KJ, Grand MG, Smith M (2005). Triamcinolone-assisted internal limiting membrane peeling. Retina 25(8): 972–975

[165] 163. Ejstrup R, la Cour M, Heegaard S, Kiilgaard JF (2012)Toxicity profiles of subretinal indocyanine green, Brilliant Blue G, and triamcinolone acetonide: a comparative study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 250(5): 669–677

[166] 164. Wolf S, Schnurbusch U, Wiedemann P, Grosche J, Reichenbach A, Wolburg H (2004) Peeling of the basal membrane in the human retina: ultrastructural effects. Ophthalmology 111(2): 238–243

[167] 165. Nakamura T, Murata T, Hisatomi T, Enaida H, Sassa Y, Ueno A, Sakamoto T, Ishibashi T (2003) Ultrastructure of the vitreoretinal interface following the removal of the

[168] internal limiting membrane using indocyanine green. Curr Eye Res 27(6): 395–399

[169] 166. Pow DV, Crook DK (1996) Direct immunocytochemical evidence for the transfer of glutamine from glial cells to neurons: use of specific antibodies directed against the dstereoisomers of glutamate and glutamine. Neuroscience 70(1): 295–302

[170] 167. Schutte M, Werner P (1998) Redistribution of glutathione inthe ischemic rat retina. Neurosci Lett 246(1): 53–56

[171] 168. Seki M, Nawa H, Fukuchi T, Abe H, Takei N (2003) BDNF is upregulated by postnatal development and visual experience: quantitative and immunohistochemical analyses

[172] of BDNF in the rat retina. Invest Ophthalmol Vis Sci 44(7): 3211–3218

[173] 169. Wolf S, Schnurbusch U, Wiedemann P, Grosche J, Reichenbach A, Wolburg H (2004) Peeling of the basal membrane in the human retina: ultrastructural effects.

[174] Ophthalmology 111(2): 238–243

[175] 170. Nakamura T, Murata T, Hisatomi T, Enaida H, Sassa Y, Ueno A, Sakamoto T, Ishibashi T (2003) Ultrastructure of the vitreoretinal interface following the removal of the

[176] internal limiting membrane using indocyanine green. Curr Eye Res 27(6): 395–399

[177] 171. Baba T, Yamamoto S, Kimoto R, Oshitari T, Sato E (2012) Reduction of thickness of ganglion cell complex after internal limiting membrane peeling during vitrectomy for

[178] idiopathic macular hole. Eye 26(9): 1173–1180

[179] 172. Ohta K, Sato A, Fukui E (2010) Asymmetrical thickness of parafoveal retina around surgically closed macular hole. Br J Opthalmol 94(11): 1545–1546

[180] 173. Baba T, Sato E, Oshitari T, Yamamoto S (2014) Regional reduction of ganglion cell complex after vitrectomy with internal limiting membrane peeling for idiopathic macular

[181] hole. J Ophthalmol 2014: 372589

[182] 174. Sevim MS, Sanisoglu H (2013) Analysis of retinal ganglion cell complex thickness after Brilliant Blue-assisted vitrectomy for idiopathic macular holes. Curr Eye Res 38(1): 180–184

[183] 175. Miliatos I, Lindgren G. Epiretinal membrane surgery evaluated by subjective outcome. . Acta Ophthalmol. 2017 Feb; 95(1): 52-59. doi: 10. 1111/aos. 13001. Epub 2016 Apr 4.

[184] 176. Min Hee Suh, Jong Seo, Kyu Hyung Park, and Hyeong Gon Yu. Associations between macular findings by optical coherence tomography and visual outcomes after epiretinal membrane removal. Sep 2008

[185] . 177. Massin P, Allouch C, Hanouchine B, et al. Optical coherence tomography of idiopathic macular epiretinal membranes before and after surgery. Am J Ophthalmol 2000; 130: 732–739.

[186] 178. Wilkins JR, Puliafito CA, Hee MR, et al. Characterization of epiretinal membranes using optical coherence tomography. Ophthalmology 1996; 103: 2142–2151.

[187] 179. Rice TA, De Bustros S, Michels RG, Thompson JT, Debanne SM, Rowland DY. Prognostic factors in vitrectomy for epiretinal membranes of the macula. Ophthalmology 1986; 93: 602–10