

TC.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

MİYOPİK MAKULA DELİĞİ CERRAHİ SONUÇLARI
VE PROGNOZA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN
İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ:
Dr. BESTE GİZEM KÖSE

TEZ DANIŞMANI:
Doç.Dr. HÜSEYİN BARAN ÖZDEMİR

ANKARA
ARALIK 2024

TC.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

MİYOPİK MAKULA DELİĞİ CERRAHİ SONUÇLARI
VE PROGNOZA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN
İNCELENMESİ

UZMANLIK TEZİ:
Dr. BESTE GİZEM KÖSE

TEZ DANIŞMANI:
Doç.Dr. HÜSEYİN BARAN ÖZDEMİR

ANKARA
ARALIK 2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince beceri ve tecrübelerini benden esirgemeyen, tezimin planlanması ve yürütülmesinde eşsiz katkıları olan tez danışmanım Sayın Doç.Dr. H. Baran ÖZDEMİR'e, her daim desteklerini hissettiğim, eğitimimde büyük emekleri olan değerli hocalarım Prof. Dr. Berati HASANREİSOĞLU, Prof. Dr. Fikret AKATA, Prof. Dr. Kamil BİLGİHAN, Prof. Dr. Gökhan GÜRELİK, Prof. Dr. Şengül ÖZDEK, Prof. Dr. Onur KONUK, Prof. Dr. Ahmet Murat HONDUR, Prof. Dr. Bahri AYDIN, Prof. Dr. Mehmet Cüneyt ÖZMEN, Doç.Dr. Erdem Yücel ve Doç. Dr. Hatice Tuba ATALAY, Doç. Dr. Betül Seher UYSAL, Dr. Öğretim Üyesi Berçin TARLAN'a;

Birlikte çalışmaktan ve kendilerini tanımaktan keyif duyduğum sevgili asistan arkadaşlarıma; klinikte desteğini esirgemeyen tüm hemşire, teknisyen ve personellerimize;

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan annem Tülin KÖSE ve babam Ahmet KÖSE'ye, daima motivasyon kaynağım ve destekçim biricik kardeşim Bartu Efe KÖSE'ye; hayatıma girdiği ilk günden beri her zaman yanımda olan ve en zor zamanları bile kolay yapan sevgili eşim Tahsin'e çok teşekkür ederim.

Dr. Beste Gizem KÖSE

Ankara, 2024

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGE VE KISALTMALAR.....	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. RETİNA ANATOMİSİ VE HİSTOLOJİSİ	3
2.1.1 Retina Anatomisi	3
2.1.2. Retina Katmaları ve Histolojisi	6
2.2. KOROID	16
2.3. VİTREOUS VE VİTREORETİNAL ARA YÜZEY	16
2.4. YÜKSEK MİYOPİ.....	18
2.4.1. Tanımlama, Epidemiyoloji ve İnsidans	18
2.4.2. Yüksek Miyopide Görülen Göz Patolojileri.....	18
2.4.3. Miyopik Traksiyonel Makulopati (MTM)	25
2.4.4. Miyopik foveoskizis	27
2.5. MİYOPİK MAKULA DELİĞİ	28

2.5.1 İdiyopatik Makula Deliği	28
2.5.2. Miyopik Makula Deliği Patogenez.....	31
2.5.3. Miyopik Makula Deliği Tanı.....	32
2.5.4. Miyopik Makula Deliği Ayırıcı Tanı	35
2.5.5. Miyopik Makula Deliği Tedavi.....	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM	40
3.1. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ	40
3.2. DEĞERLENDİRİLEN VERİLER	40
3.3. KULLANILAN CİHAZLAR.....	43
3.4. HASTALARIN GRUPLANDIRILMASI	44
3.5. İSTATİKSEL ANALİZ	45
4. BULGULAR	46
4.1. DEMOGRAFİK VERİLER	46
4.2. CERRAHİ GRUPLARA GÖRE YAPILAN DEĞERLENDİRME	46
4.2.1. Cerrahi Grupların Preoperatif Değerlendirmeleri	47
4.2.2. Cerrahi Grupların PS Parametrelerinin Değerlendirilmesi	51
4.2.3. Cerrahi Grupların İntraoperatif Özelliklerinin İncelenmesi	52
4.2.4. Cerrahi Grupların Postoperatif Sonuçlarının İncelenmesi	52
4.3. İLK CERRAHİ SONRASI KAPANMAYAN MD VE SEKONDER CERRAHİ VERİLERİ	58

4.3.1. Sekonder Cerrahi Gereken Gözlerin Preoperatif Özellikleri	59
4.3.2. Sekonder Cerrahi Uygulanan ve Uygulanmayan Gözlerin Postoperatif Sonuçlarının Karşılaştırılması	61
5. TARTIŞMA.....	64
6. SONUÇLAR	75
7. KAYNAKLAR:.....	76
8. ÖZET.....	91
9. ABSTRACT	94
10. ÖZGEÇMİŞ.....	97

SİMGE VE KISALTMALAR

AU	: Aksiyal Uzunluk
D	: Diyoptri
ELM	: Eksternal Limitan Membran
ERM	: Epiretinal Membran
FAF	: Fundus Otofloresans
FFA	: Fundus Floresein Anjiografi
ILM	: İnternal Limitan Membran
ILMP	: İnternal Limitan Membran Soyulması
KNVM	: Koroidal Neovasküler Membran
MD	: Makula Deliği
Mm	: Milimetre
MTM	: Miyopik Traksiyonel Makulopati
OKT	: Optik Koherans Tomografi
OKTA	: Optik Koherans Tomografi Anjiografi
ONL	: Dış Nükleer Tabaka
OPL	: Dış Pleksiform Tabaka
INL	: İç Nükleer Tabaka
IPL	: İç Pleksiform Tabaka
GCL	: Ganglion Hücre Tabakası
RNFL	: Retina Sinir Lifi Tabakası
PR	: Fotoreseptör Tabaka

PS	: Posterior Stafilom
RD	: Retina Dekolmanı
RPE	: Retina Pigment Epiteli
VMT	: Vitreomakuler Traksiyon
YBMD	: Yaşa Bağlı Makula Dejenerasyonu
µm	: Mikrometre
≤	: Küçük Eşit
<	: Küçük
>	: Büyük

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Parolini ve ark. MTM evrelemesi	26
Tablo 2. ATN sınıflaması	27
Tablo 3. Gass MD sınıflaması	29
Tablo 4. IVTS grubunun MD sınıflaması	29
Tablo 5. Şekil-12'deki traksiyon güçlerinin şeması	32
Tablo 6. Demografik veriler	46
Tablo 7. Cerrahi grupların dağılımı	47
Tablo 8. Cerrahi grupların demografik verileri	47
Tablo 9. Cerrahi grupların yaş ve ortalama takip süresi	48
Tablo 10. Cerrahi grupların preoperatif özelliklerinin karşılaştırılması	49
Tablo 11. Cerrahi grupların preoperatif nicel verilerinin karşılaştırılması	49
Tablo 12. ILM flep cerrahisi uygulanabilirlik ve AU arasındaki ilişkinin incelenmesi	50
Tablo 13. Cerrahi gruplara göre PS özellikleri karşılaştırılması	51
Tablo 14. Cerrahi gruplara göre PS nicel verilerinin karşılaştırılması	51
Tablo 15. Cerrahi grupların intraoperatif özelliklerinin incelenmesi	52
Tablo 16. Cerrahi gruplara göre preoperatif ve postoperatif RD	54
Tablo 17. Cerrahi gruplara göre fonksiyonel sonuçların incelenmesi	55
Tablo 18. Cerrahi grupların postoperatif bulgularının incelenmesi	56
Tablo 19. Cerrahi grupların kullanılan tamponad ile sekonder cerrahi ihtiyacı açısından alt grupların incelenmesi	57
Tablo 20. Cerrahi gruplara göre toplam geçirilen cerrahi sayısının incelenmesi ..	57

Tablo 21. Sekonder cerrahi uygulanan ve uygulanmayan gözlerin demografik verileri	58
Tablo 22. Sekonder cerrahi gerektiren MD preoperatif faktörlerin incelenmesi ..	59
Tablo 23. PS ve sekonder cerrahi ihtiyacı arasındaki ilişkinin incelenmesi.	60
Tablo 24. Sekonder cerrahi ihtiyacına yol açan preoperatif nicel verilerin incelenmesi.....	61
Tablo 25. Sekonder cerrahi uygulanan ve uygulanmayan gözlerin son kontroldeki sonuçları	62
Tablo 26. Postoperatif miyopik foveoskizis ile sekonder cerrahi arasındaki ilişkinin incelenmesi.....	63
Tablo 27. Sekonder cerrahi geçiren ve tek cerrahi yapılan gözlerin postoperatif görme keskinliği karşılaştırılması	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Göz küresinin şematik gösterimi.....	3
Şekil 2. Retina histolojik yapısı ve katmanlar	6
Şekil 3. Rod ve kon hücrelerinin histolojik yapısının şematik gösterimi.....	12
Şekil 4. Vitreousun moleküler yapısının moleküler yapısının şematik gösterimi. 17	
Şekil 5. Miyopik kresent olan gözün renkli fundus görünümü. Temporal kresent izlenmekte.	19
Şekil 6. Dome-shaped makula olan bir gözün OKT görüntüsü	20
Şekil 7. PS olan bir gözün OKT görüntüsü	21
Şekil 8. Curtin stafilom sınıflandırması, gözün arka kutbundaki primer stafilomları.....	22
Şekil 9. A: koryoretinal atrofi renkli fundus görüntüsü, B: yama atrofi renkli fundus görüntüsü	23
Şekil 10. Miyopik KNVM renkli fundus fotoğrafı.....	24
Şekil 11. Miyopik MD'ne bağlı retina dekolmanı gelişen bir olgu.....	24
Şekil 12. MTM traksiyon güçleri ve yönleri	31
Şekil 13. Miyopik makula deliği olgusunun OKT görüntüsü	34
Şekil 14. Çalışmada PS sınıflamasının gösterimi.....	42
Şekil 15. Çalışmada kullanıla PS derinlik ölçüm yönteminin örnek hasta üzerinde gösterilmesi	43

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Makula deliği (MD) sıklıkla idiyopatik olarak karşımıza çıksa da yüksek miyopik gözlerde ($> 26,5$ mm ön arka uzunluk-aksiyal uzunluğu (AU) olan ve/veya < -6.00 diyoptri (D) kırma kusuru) ortaya çıkması nadir değildir (1-3). Gözün ön arka aksındaki bu uzama zaman içerisinde sklerada incelmeye yol açarak posterior stafilom (PS) adı verilen skleral ekstazi alanlarını oluşturur (4). Bu incelme alanlarının MD oluşumuna beraberinde retinal dekolmanına yol açtığı düşünülmüştür (5-7).

Miyopik gözlerde gelişen MD'nin, idiyopatik MD'den farklı olduğu ve bu nedenle cerrahi yanıtının farklı olduğu düşünülmektedir (8, 9).

Bu durumun farklı derinliklerdeki PS'lerin yarattığı ek traksiyondan kaynaklandığı düşünülmektedir. Görece daha az esnek olan iç retina katları PS'nin yarattığı ek traksiyon gücüne karşı koyamaz ve süreç skisiz, MD ve retina dekolmanı (RD) ile sonuçlanır (5).

Bu açıdan PS'si olan gözlerde ortaya çıkan MD'nin altında idiyopatik MD'lerden farklı etiopatogenez yattığı görüşü hakimdir (8-10).

İdiyopatik MD'de sıklıkla internal limitan membran soyulması (ILMP) uygulanmaktayken miyopik MD olgularında makuler buckle cerrahileri, amniyon membran ve skleral kısaltma gibi ek cerrahi teknikler uygulanmaktadır (11-14).

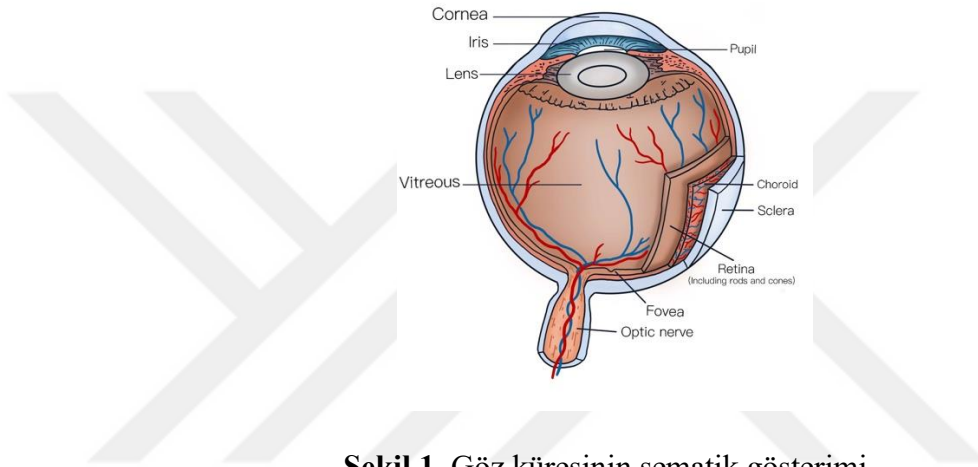
Bu ek prosedürlere karşın bazı gözlerde multiple cerrahiler gerekmektedir (15-17).

Bu çalışmamızın primer amacı miyopik MD olgularında preoperatif bulguların ve uygulanan cerrahi yöntemin anatomik ve fonksiyonel sonuçlara etkisini incelemektir. Bu sonuçlar ile hastaların en az cerrahi sayısı ile en iyi fonksiyonel sonucun elde edildiği yöntemin tespit edilmesi amaçlanmıştır. İkinci olarak PS eşlik eden gözlerde PS parametrelerinin cerrahi prognoza etkisi araştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. RETİNA ANATOMİSİ VE HİSTOLOJİSİ

2.1.1 Retina Anatomisi



Şekil 1. Göz küresinin şematik gösterimi

Retina gözün sinir tabakası olup göz küresinin iç yüzeyinin $\frac{3}{4}$ lük kısmını kaplayan saydam bir tabakadır.

Kalınlığı, en ince foveada olmak üzere 0,10- 0,56 mm arasında değişmektedir. Retinanın iç yüzeyi vitreous ile dış yüzeyi ise Bruch zarıyla temas halindedir. Retina, optik disk kenarlarına ve ora serrataya sıkı yapışıklık gösterirken retina pigment epiteli (RPE) ile zayıf yapışıklık gösterir. Bunun dışında retina iç yüzeyde vitreous ile optik disk çevresinde, makula bölgesinde ve vitreous tabanında sıkı yapışıklık olan alanlar bulundurulur.

Retinanın sinir tabakasının bittiği ön kısımda dalgalı görüntüye sahip anatomik yapıya “ora serrata” adı verilir.

Retina embriyogenik olarak nöroektodermden köken alan iki yapıdan oluşur. Dış tabaka retina RPE, iç tabaka ise sensoryal retinadan oluşmaktadır.

Retina kan dolaşımı anatomik ve fizyolojik olarak birbirinden farklı iki sistem aracılığı ile sağlanır. Retinanın üçte ikilik iç kısmı retinal arter ve venleri, üçte birlik dış kısmı ise koroid kapillerlerinden gelen doku sıvısı aracılığı ile beslenir.

Retinanın arka kutbunda iki temporal retina arteri arasında merkezde fovea (makula lutea) adında oval sarı bir alan bulunur.

Makula, yaklaşık 5-6 mm çapındadır ve bu alan görme alanının merkezi 15-18,3 derecelik kısmına karşılık gelmektedir. Retinanın yalnızca bu bölümünde birden fazla gangliyon hücre katı bulunur.

Foveola (fovea çöküntüsü), makula merkezindeki çökük alandır ve merkezi 1 derecelik görme alanına denk gelir. Çapı 0,33-0,35 mm arasındadır. Foveolanın kalınlığı optik kohorens tomografide (OKT) 108- 178 µm olarak ölçülmektedir.

Umbo, foveolanın merkezindeki çukurluktur.

Parafovea, foveayı çevreleyen 0,5 mm genişliğindeki halkadır ve bu bölge gangliyon hücrelerinin, internükleer katmanın ve dış pleksiform katmanın en kalın olduğu alandır. Parafoveada dış pleksiform tabaka “Henle katmanını” oluşturur. Bu bölümde koni yoğunluğu azalır ve rodlar görülmeye başlar.

Perifovea: parafoveayı çevreleyen 1,5 mm'lik halkadır ve foveanın en dışında, fovea merkezinden 2,75 mm uzaklıkta yer alır. Merkeze yakın kısımda dört sıra ganglion hücresi ile başlar ve dış kısımda tek sıra ganglion hücresi ile son bulur. Rod yoğunluğu parafoveaya göre artar ve maksimum yoğunluğa ulaşır. Koni aksonları bulunmadığı için dış pleksiform ve iç nükleer katmanlar inceler. İç pleksiform tabakanın incelmesi ise bipolar hücre yoğunluğunun bu bölgede incelmesi ile ilişkilidir.

Orta çevresel ve uzak çevresel alan ise sırasıyla perifoveayı çevreleyen perifer bölgelerdir. Uzak çevresel alanın ardından ora serrata başlar.

Optik disk: optik sinirin gözü terk etme noktası olup makula luteanın 3,4 mm medialinde yer alır. Merkezindeki çukurluktan santral retina arteri ve veni geçer. Diskte rod ve koniler olmadığı için görme alanında kör noktayı oluşturur.

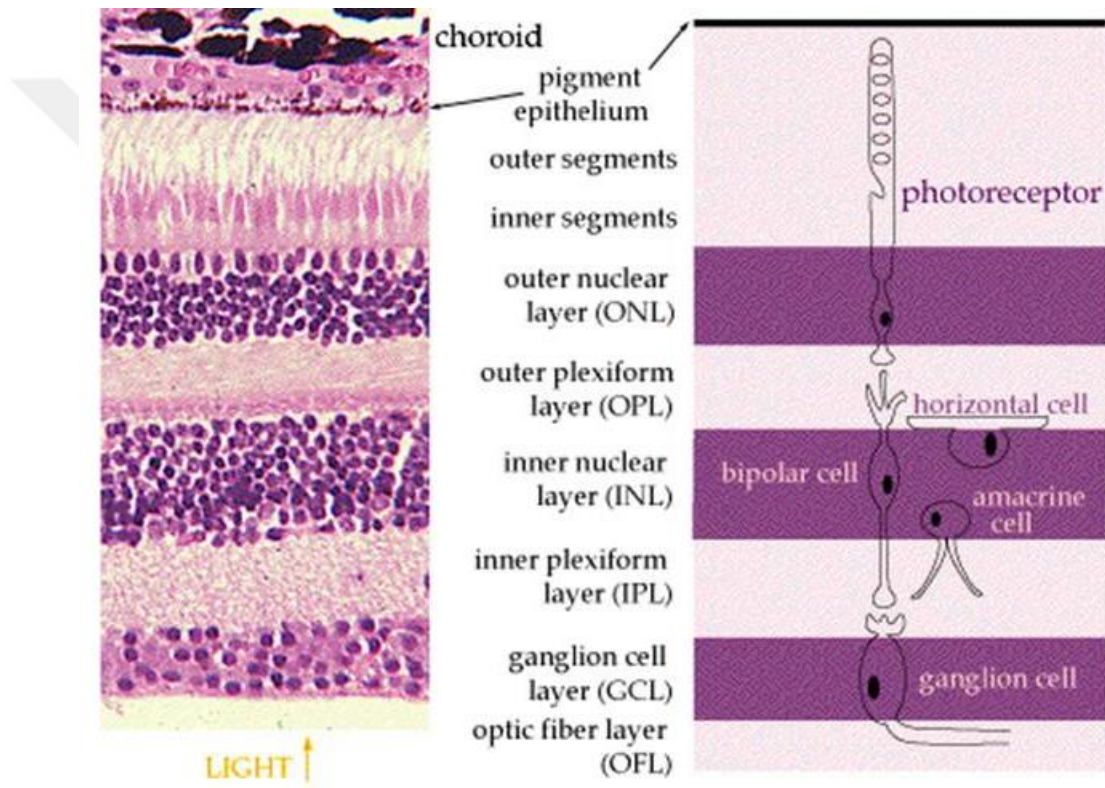
Ora serrata, arkada retinanın ve önde ise silyer cisim ve iris tarafından sınırlanan duyu özelliği olmayan bölümdür. Ora serrata foveadan sonra retinanın en ince olduğu kısımdır.

Vitreous tabanını posterior kenarı düz bir yapı gösterirken anterior kenarı tırtıklıdır ve ora serratanın 2-4 mm gerisine kadar uzanır. Vitreousun tabanının bağlı olduğu 4 mm'lik alanda ILM kalınlaşır. Dış limitan membran ise öne doğru ilerleyerek pigmente ve pigmentsiz epitel olarak ikiye ayırır. Tek sıra pigment epitel hücresi altında pigmentsiz kolumnar epitelten oluşur ve bu tabakalar irisin arka yüzeyinde pigmente şekilde devam eder. 2 mm'lik ora serratada pars plananın tek katlı pigmentsiz epiteli çok katlı kompleks retina dokusuna dönüşür.

Ora serratada farklılaşmış retina hücreleri bulunur ve bu hücrelerin retina hücreleri için kaynak görevi olabileceği düşünülmektedir.

2.1.2. Retina Katmanları ve Histolojisi

Retina dıştan içe doğru 10 kattan oluşur.



Şekil 2. Retina histolojik yapısı ve katmanlar

1. Retina pigment epiteli (RPE)
2. Fotoresptör tabaka (PR)
3. Eksternal limitan membran (ELM)
4. Dış nükleer tabaka (ONL)
5. Dış pleksiiform tabaka (OPL)
6. İç nükleer tabaka (INL)
7. İç pleksiiform tabaka (IPL)

8. Ganglion hücre tabakası (GCL)
9. Retina sinir lifi tabakası (RNFL)
10. İnternal limitan membran (ILM)

1.Retina pigment epiteli (RPE)

Sensöryel retina ile koroid arasında tek sıra hücreden oluşur ve optik sinirden ora serrataya kadar devamlılık gösterir. İnsan gözünde yaklaşık 5 milyon RPE hücresi bulunur ve hücre boyutları yaşa ve bulunduğu konuma göre değişiklik gösterir. Makuladaki boyları 14-16 μm iken ora serratada 60 μm 'ye kadar çıkar.

RPE hücrelerinin sınırlı bölünme yetenekleri vardır ve bu kapasite geniş çaplı kayıplarda yetersiz kalmaktadır.

Apikal uçlarında 5-7 μm uzunluğunda mikrovilluslar glikozaminoglikan bir matriks içinde bulunur ve fotoreseptör hücrelerin dış segmentlerini çevreler. Fotoreseptör hücreler ile arasında özel bir bağlantı bulunmaz.

“Zonula ocludens” apikal bölgedeki bağlantıları “zonula adherens” komşu hücrelerin bağlantılarını oluşturur. Bu sıkı bağlantılar retinayı sistemik dolaşımdan ayırmaya katlı sağlar.

Hücre içeriğinde çok sayıda mitokondri ve apikal bölgeye doğru uzanan melanin granülleri vardır.

Yaşla birlikte perinükleer ve bazal sitoplazmada biriken lipofuksin pigmenti nedeniyle altın sarısı renk alırlar.

RPE hücrelerinin işlevi:

- Işığın absorbe ederek görme keskinliğini arttırmak
- Toksik ve oksidatif hasara karşı koruma sağlamak
- Kan retina bariyerini oluşturmak
- Sensöryal retinanın madde alış-verişinde görev alırlar
- Fotoresptör hücrelerin döngüsünde rol alırlar
- Atık maddeleri uzaklaştırırlar
- A vitamini döngüsünde ve depolanmasında görev alırlar.

2. Fotoresptör tabaka (PR)

Fotoresptör hücrelerin dış segmentleri tarafından oluşturulur.

Retinanın fotoresptör tabakasının kalınlığı, rod ve koni hücrelerinin yoğunluğu ile değişiklik gösterir ve yaklaşık 50-200 µm arasında bir kalınlığa sahiptir. Bu hücreler görme yollarının reseptör hücreleridir. Bu hücreler ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

3. Eksternal Limitan Membran (ELM)

Bu tabakada fotoresptör hücrelerin “Müller hücreleri” ile bağlantıları bulunur ve gerçek bir zar yapısına sahip değildir. Kalınlığı yaklaşık 1 µm'dir. Optik disk kenarında fotoresptör tabaka ile birlikte sonlanır.

4.Dış Nükleer Tabaka (ONL)

Bu tabakada fotoreseptör hücrelerin gövdeleri ve nükleusları izlenir. Bulunduğu bölgeye göre farklı kalınlık ve farklı sayıda hücre çekirdeği içerir. Optik diskin nazalinde 45 μm ve 8-9 sıra çekirdek izlenirken optik diskin temporalinde 22 μm 'ye düşer ve 4 sıra nükleus izlenir. Perifer retinada 27 μm kalınlığa ve bir sıra koni hücresi çekirdeği ile dört sıra rod hücresi çekirdeğine sahiptir.

5. Dış Pleksiform Tabaka (OPL)

Fotoreseptör hücrelerin iç uzantılarının bipolar ve horizontal hücrelerle yaptığı sinapslardan oluşur. Fovea bölgesinde kalınlığı 51 μm 'ye kadar çıkar. İç ve dış bant olarak iki katmandan meydana gelir. Dış bant fotoreseptör tabaka aksonlarını içeren daha kalın banttır. İç bant ise birinci sıra nöronlar olan fotoreseptör hücrelerin ikinci sıra nöronlar olan bipolar ve horizontal hücrelerle sinaps yaptığı bölgedir. Bu alandaki diğer boşluklar Müller hücreleri tarafından doldurulur.

Ayrıca bu tabakada “orta sınırlayıcı zar” olarak bilinen ve bipolar-horizontal hücreler arasındaki desmozom benzeri “sinaptik yoğunluklar” adı verilen bağlantılar tarafından oluşturulan bir yapı bulunur. Bu yapı retina damarlarının uç noktasını oluşturur. Gevşek bir yapı gösteren bu alan retinal dolaşımın kenarında kalması nedeni ile bazı kistik oluşumların, eksüda ve hemoraji birikimlerinin dış pleksiform tabakanın iç zarında daha çok görülmesine neden olur.

6. İç Nükleer Tabaka (INL)

Horizontal hücreler, bipolar hücreler, Müller hücrelerinin çekirdekleri ve amakrin hücreler dıştan içe doğru sıralanır. İnterpleksiform hücreler ve yer değiştirmiş gangliyon hücreleri iştirak eder. Foveada bu tabaka izlenmez.

7. İç Pleksiform Tabaka (IPL)

İkinci sıra nöronlar olan bipolar hücreler ile üçüncü sıra nöronlar olan gangliyon hücreleri arasındaki sinapslardan oluşan tabakadır. Bu bağlantılar yanında Müller hücre dalları, amakrin hücreleri, pleksiform hücreler ve kan damarları bulunur. Kalınlığı 18-36 µm arasında olan bu tabaka foveolada izlenmez.

8. Gangliyon hücre tabakası (GCL)

Bu katman gangliyon hücrelerinin gövdeleri ve bölgeye göre sayısı değişiklik gösteren nükleuslarından oluşur. Periferde retinada tek kat nükleus izlenirken makulada bu 6-8 kata çıkmaktadır. Gangliyon hücre tabakası perifer retinada 10-20 µm, makulada ise 60-80 µm kalınlığına sahiptir. Foveada bu tabaka görülmez.

9. Retina Sinir Lifi Tabakası (RNFL)

Gangliyon hücre tabakasından optik sinire uzanan miyelinsiz aksonlar tarafından oluşturulur. Bu sinir lifleri arasında Müller hücre uzantıları görülürken

glial hücreler bulunmaz. RNFL kalınlığı yaş, ırk, AU ve optik sinir çapına bağlı olarak değişkenlik gösterir.

10. İ Sınırlayıcı Membran (ILM)

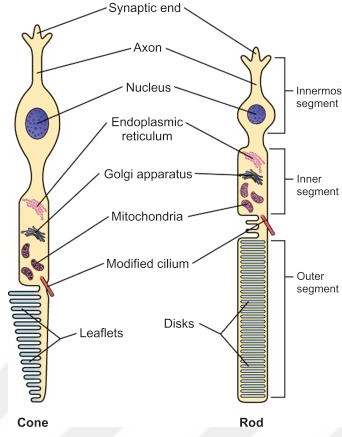
Retinanın tek gerçek bazal membranıdır ve iç kısmı vitreous fibrilleri ve mukopolisakkaridlerden, dış kısmı ise Müller hücreler tarafından oluşmaktadır. Anteriorda ora serratanın ve silyer epitelinin üzerinden posteriorda ise optik disk kenarına kadar bütün retinanın üzerinde devamlılık gösterir. Disk kenarında aniden sonlanır. Fovea üzerinde 20 nm kadar incelen bu membran, vitreous tabanında 50 nm ve posterior retinada ise 2000 nm'ye kadar artış gösterir. ILM'nin retina ve vitreous ile bağlantıları bulunmaktadır.

Hücreler

- Fotoreseptör hücreler:

Bu hücreler vertikal olarak dıştan içe doğru dış segment (ışığı nrolektrik sinyale dönüştürmekten sorumlu pigmenti içeren bölüm), iç segment (metabolik olarak aktif bölüm) , perikaryal bölge (hücre nkleusunu içeren bölüm), dış lif ve i liften (sinaptik uç) oluşur. İ ve dış segmentler “silyum” adı verilen ince sitoplazmik köprü ile birbirine bağlanır. Fotoreseptör dış segmentleri RPE hcreti ile glikoprotein içerikli bir matriks ile ayrılır.

Rod ve koniler farklı yapısal özelliklere sahiptir.



Şekil 3. Rod ve kon hücrelerinin histolojik yapısının şematik gösterimi

○ Rod:

100-120 μm uzunluğundaki bu hücrelerin işlevsel olan kısımlarını “rodopsin” içeren dış segment bölümleri oluşturur. Rod dış segmentleri 25-28 μm uzunluğunda ve 1-1,5 μm çapında silindirik yapılardır. İç segment ise mitokondriden zengin “elipsoit” ve endoplazmik retikulumdan zengin “miyoit” bölümlerinden meydana gelir.

Foveada rod bulunmaz; çevresel kısımlara doğru sayıları hızla artar retina periferine doğru sayıları tekrar azalma gösterir.

Yaşla birlikte fotoreseptör yoğunluğu rodlarda daha belirgin olmak üzere azalır. Bu azalma en fazla fovea merkezinden 5-8 mm uzaktaki bölgede gerçekleşir.

- Koni:

60-75 μm uzunluğundaki hücrelerin rodlara benzer şekilde dış ve iç segmentleri bulunur. Koni hücrelerinin dış segmentleri taban çapı 6 μm ve uç çapı 1,5 μm olan ucu sivri şekildedir. Foveadan uzaklaştıkça konilerin dış segmentler kısalır ve silindirik hale gelir.

Fotokimyasal madde olarak “iodopsin” içerir. Duyarlı oldukları ışık dalga boyuna göre üç tip koni hücresi vardır. Dış pleksiform tabakada her bir koni hücresi 5-10 adet bipolar hücresi ile sinaps yapar. Rodlar ve koniler arasındaki bağlantılar horizontal hücre dendritleri ile sağlanır.

- Bipolar:

Retinada çapları 5-9 μm arasında değişen yaklaşık 35 000 000 adet bipolar hücre bulunur. Birden fazla sayıda olan dendritleri fotoreseptör hücrelerle bağlantı kurarken, tek bir akson retinanın iç tabakalarında ilerleyerek amakrin ve gangliyon hücreleri ile bağlantı sağlar. Yaptıkları sinapslara göre isimler alırlar: rod bipolar hücreleri, invajinasyon yapan mini tip bipolar hücreler, yassı mini bipolar hücreler, yaygın koni bipolar hücreleri, mavi koni bipolar hücreleri, dev koni bipolar hücreleri gibi.

- Gangliyon hücreleri:

Retinanın iç kısmında bulunur ve ismini sinir gangliyonlarına olan benzerliklerinden almışlardır. Perifer retinada tek kat bulunan hücreler makulada on kata kadar çıkarken foveaya doğru tekrar azalarak kaybolur. Bipolar hücreler

ve amakrin hücreler ile sinaps yaparlar. Retina iç yüzeyine ulaşan miyelinsiz aksonlar optik sinire yönelir ve optik siniri oluştururlar. Normal bir erişkin retinasında 0,7- 1,5 milyon bulunan gangliyon hücresi yaşla birlikte her yıl %0,53 azalır. Hücre boyutlarına ve işlevlerine göre yapılmış farklı sınıflamalar bulunmaktadır. Sirkadiyen ritmin ayarlanmasında görev alan “fotoreseptör gangliyon hücreleri” melonopsin içerirler ve melatonin salgısında rol alırlar.

- Horizontal Hücreler:

Fotoreseptör hücrelerin terminal geniş kısımlarında yer alan bu hücreler retina yüzeyine paralel seyir gösteren uzunluğu 1mm'ye varan uzantılara sahiptirler. Fovea ve perifovea dışındaki tüm retinada bulunur. Horizontal hücrelerin fotoreseptörlerden salgılanan nörotransmitterlere cevap olarak bipolar hücreleri baskılayıcı sinyaller salgıladığı düşünülmektedir.

- Amakrin Hücreleri:

12 µm çapında büyük bir hücre gövdesi ve lobüllü çekirdek yapısına sahiptir. İç nükleer tabakanın en iç bölgesinde bulunurlar. Foveada amakrin hücresi yoktur. Bu hücreler gangliyon hücrelerinin yakınında bulunurlar ve gangliyon hücreleri, pleksiform hücreleri, bipolar hücrelerin aksonları ile sinaps yaparlar. Amakrin hücreleri bipolar hücrelerinde aldığı uyarı sonucunda gangliyon hücresini uyarır.

- Destekleyici hücreler:

Bu hücreler merkezi sinir sistemindeki nöroglia hücrelerine benzer şekilde nöronlar için bariyer, beslenme, destek, yalıtım ve rejenerasyonda görev alırlar.

o Müller hücreleri:

Retinadaki en baskın makroglia hücreleridir. Tüm retina katlarından geçiş yapacak şekilde radyal seyir gösterirler. Horizontal olarak uzanan dalları nöral retinadaki boşlukları doldurur ve sinir hücrelerini destekler. OLM ve ILM bu hücreler tarafından oluşturulur.

o Astrositler:

Retinanın yalnızca iç kısmında yer alan yıldız şeklindeki makroglia hücreleridir. Retina damarları ve nöronları arasında yerleşim gösterirler.

o Mikroglia hücreleri:

RNFL'den OPL'ye kadar uzanım gösteren bu hücreler makulada Henle tabakasındaki tek glial hücre tipidir. Foveada glial hücre bulunmaz. Damar çevresindeki “glia limitans” astrositlerle birlikte mikroglialar tarafından oluşturulur.

o İnterpleksiform hücreler:

Hücre gövdeleri iç nükleer tabakada bulunurken dentritleri ise iç pleksiform tabakadan dış pleksiform tabakaya kadar dallanma gösterir. İç retinadan dış sinaptik tabakaya geri dönüt sağlarlar.

2.2. KOROİD

Damardan zengin, skleranın iç yüzeyinde yer alan, pigmente tabakadır. Optik sinirden silyer cisme kadar uzanım gösterir ve kalınlığı 0,10-0,22 mm (arkadan öne doğru azalır) arasındadır. 100 gram doku başına 800-2000 ml/dk kanlanma gösteren koroid bu açıdan retina ve beyinden daha fazla kan akımına sahiptir. Buna karşın dokuya oksijen iletimi azdır ve koroid venleri koroid arterlerinin %95'ı kadar oksijen içerir. Koroid dıştan içe doğru damar katı, kapiller katı ve Bruch membranı olmak üzere üç katmandan oluşur. Koroidin temel işlevi retina dış katlarını beslemektir. Bunun yanında retina ısı değişimi, göz içi basıncı kontrolü ve fazla ışığı emerek yansımayı engelleme gibi görevleri de vardır (18).

2.3. VİTREOUS VE VİTREORETİNAL ARA YÜZEY

Göz küresinin içini dolduran hacmi yaklaşık 4 cc olan saydam jel benzeri yapıdır. Bu göz küresi hacminin %70-80'ine tekabül eder. Vitreousun hacminin yaklaşık %99'u sudan oluşur, içeriğindeki diğer maddeler ise hiyalüronik asit, protein ve tuzlardır. Yaşla birlikte vitreousun yapısı değişim gösterir ve dejenerasyonlar meydana gelir.

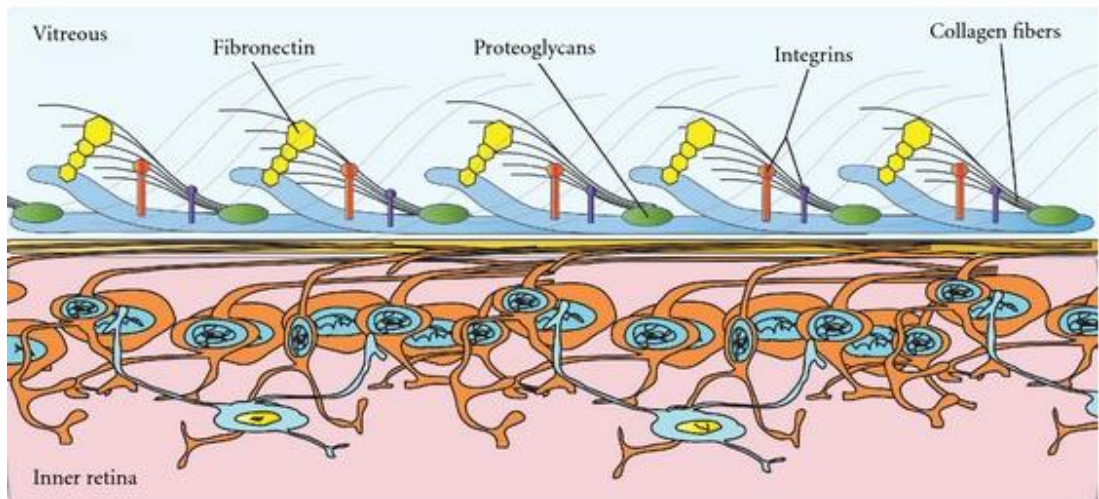
Vitreous tabanı gözün iç yapısı ile ILM dahil olmak üzere devamlılık gösterir.

ILM temel olarak tip 4 kolajenden meydana gelir. ILM ve arka vitreous korteksi arasında hücreler arasındaki boşluğa benzer şekilde glikoprotein ve

kolajen içeren matriks bulunur. Bu alan vitreomakular adezyonda rol oynar (19). Arka vitreous korteksi ve ILM arasındaki tutunma fibronektin, laminin gibi makromoleküller aracılığıyla olur (20, 21). Arka vitreous korteksi vitreous tabanı, optik sinir, makula ve kan damarlarında daha sıkı bağlantılıdır.

Arka vitreous dekolmanı yaşlanma ile bu hücreler arası boşluktaki değişiklik sonrası önlemez bir şekilde gelişir. Bu durum hiyalüronik asit ve kolajen liflerdeki değişikliklerle vitreousun sıvı içeriğinin artmasından kaynaklanır. OKT ile yapılan değerlendirmelerde bu ayrılmanın perifoveal alandan başladığı gösterilmiştir (22-24).

Bazı durumlarda arka vitreousun parsiyel perifoveal ayrılma göstermesine karşın makula bölgesinde bir ya da daha fazla noktadan tutunmaya devam eder ve retina dokusunda traksiyona yol açar (25).



Şekil 4. Vitreousun moleküler yapısının şematik gösterimi

2.4. YÜKSEK MİYOPİ

2.4.1. Tanımlama, Epidemiyoloji ve İnsidans

Miyopi, dünya genelinde çok sayıda kişide görmede etkilenmeye yol açan ve son on yılda prevalansı hızla artan bir göz patolojisidir (26). Doğu ve güney doğu asyada yetişkinler arasında miyopi %80-90 görülürken, yüksek miyopi %10-20 oranında izlenir (27).

Yüksek miyopi ise gözün ileri derece uzaması sonucu refraktif kusurun <-6.0 D ve/veya aksiyal uzunluğun 26,5 mm üzerinde olması olarak tanımlanır. Patolojik miyopi veya dejeneratif miyopi olarak da isimlendirilir. Gözün ön arka aksının ileri derecede uzaması ve göz küresinin arka duvarının incilmesi sonucu koryoretinal atrofi, MD, RD, miyopik foveoskizis ve optik sinir değişiklikleri ile geri dönüşümsüz görme kayıplarına yol açabilen bir patolojidir (28) . İnsidansı özellikle Asya ülkeleri arasında giderek artan yüksek miyopi halk sağlığı açısından risk teşkil etmektedir (29-32). 2020 yılında dünya nüfusunun %5,5'inin yüksek miyopisi olduğu bu oranın 2050 yılında %9,8'e ulaşacağı tahmin edilmektedir (32). Bu açıdan miyopik hastalarda ortaya çıkan komplikasyonlar ve tedavileri önem arz etmektedir.

2.4.2. Yüksek Miyopide Görülen Göz Patolojileri

- Miyopik konus/ kresent
- Dome-shaped makula (kubbe şekilli makula)
- Posterior stafilom

- Koryoretinal atrofi
- Miyopik koroidal neovasküler membran
- Miyopik foveoskizis
- Lacquer çatlakları
- Förster-Fuchs noktaları
- Miyopik makula deliği

Bu bulguların bazıları aşağıda detaylı anlatılmaktadır.

-Miyopik konus/ kresent:

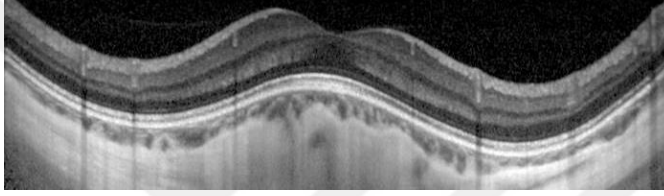
Peripapiller skleral genişleme optik disk çevresinde keskin sınırlarla belirlenen bir depigmentasyon alanı oluşturması ve bu bölgedeki skleranın görünür hale gelmesi ile oluşur. Sıklıkla temporal yerleşimli olmakla beraber nazal, inferior ve annular konus olarak görülebilir (33).



Şekil 5. Miyopik kresent olan gözün renkli fundus görünümü. Temporal kresent izlenmekte.

-Dome-shaped Makula:

Skleradaki deformasyonun skleral direnci düşürmesi, hipotoni, lokalize skleral ya da koroidal kalınlaşmalar ve eşlik eden vitreomakuler traksiyon (VMT) sonucu ortaya çıktığı düşünülen skleranın makuler bölgedeki konveks elevasyonudur (34). Yüksek miyopik gözlerde varlığı %4,4- 13,8 arasında görüldüğü daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (35-37).



Şekil 6. Dome-shaped makula olan bir gözün OKT görüntüsü

-Posterior Stafilom:

PS ilk olarak anatomist Antonio Scarpa tarafından tanımlanmıştır (37).

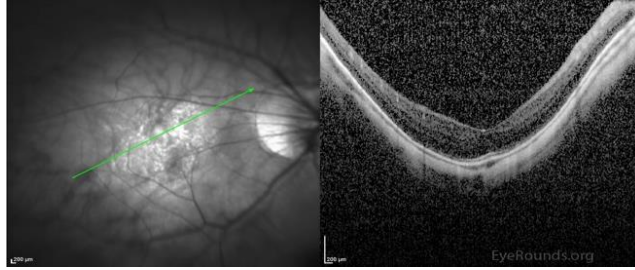
Posterior skleranın kurvaturünde dışarı doğru bir çıkıklık şeklinde kendini gösterir.

Yüksek miyopinin bir komplikasyonudur ve skleranın şeklinin farklı varyasyonlarda olduğu görülür. PS, farklı kohortlarda yüksek miyopik gözlerin %23-94,3'ünde görüldüğü izlenmiştir (38-40). Bu farklılık çalışmalardaki farklı evrelerde yüksek miyopik göz içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. PS, tipik olarak miyopik foveosikizis ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (41). PS

gelişiminde rol oynayan faktörler ise AU ve yaşıdır (39). İnsidansı beşinci dekat ve üzerinde artış gösterir (42).

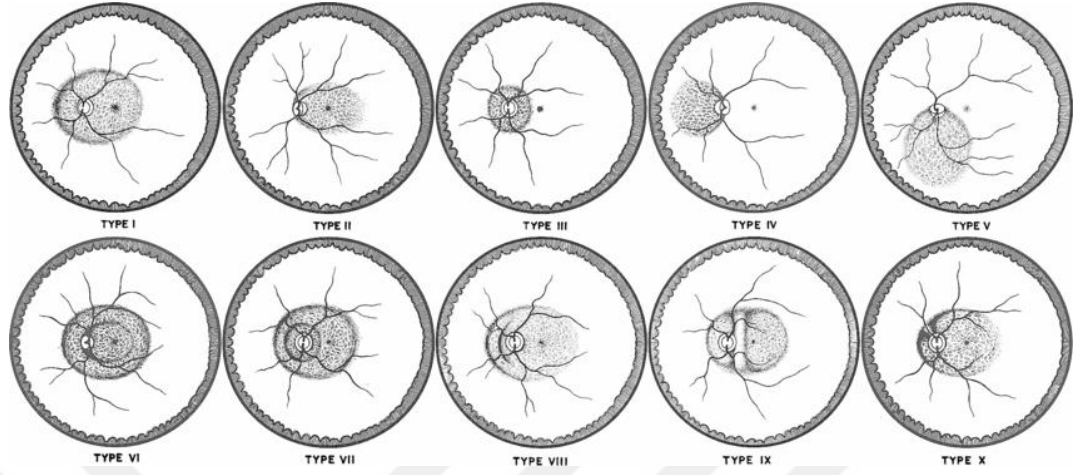
PS, patognomonik bir bulgu değildir. Yüksek miyopi dışında tip-1 osteogenesis imperfekta (43) ve retinitis pigmentosada da görülebilir (44).

Daha sık PS'ların, daha fazla görme azlığı, daha yaygın koryoretinal atrofi ve RPE atrofisine neden olduğu gösterilmiştir (45). Geniş PS'u olan hastaların daha düşük en iyi düzeltilmiş görme keskinliğine ve daha geniş görme alanı defektlerine sahip olduğu gösterilmiştir (46).



Şekil 7. PS olan bir gözün OKT görüntüsü

PS, ilk olarak fundus görünümünde stafilom konumuna göre sınıflandırılmıştır (4).



Şekil 8. Curtin stafilom sınıflandırması, gözün arka kutbundaki primer stafilomları (Tip I – Tip V) kapsar. Tip VI ve VII, Tip I’i diğer stafilom türleriyle birleştiren bileşik stafilomlardır. Tip VIII, duvarları boyunca birden fazla basamağa sahip olan bir Tip I stafilomdur. Tip IX ve X ise bölmelere ayrılmış bir Tip I stafilomdur.

Yeni gelişen tanı araçları ile OKT ve MRI tabanlı sınıflandırmalar da yapılmıştır (47-51).

-Koryoretinal Atrofi:

Koryoretinal atrofi, yüksek miyopinin bir komplikasyonudur. Koroidde diffüz incelme sonucu RPE kaybı, fotoreseptör hücre kaybı koroidal damar görünümünün artması ile sonuçlanır (52).



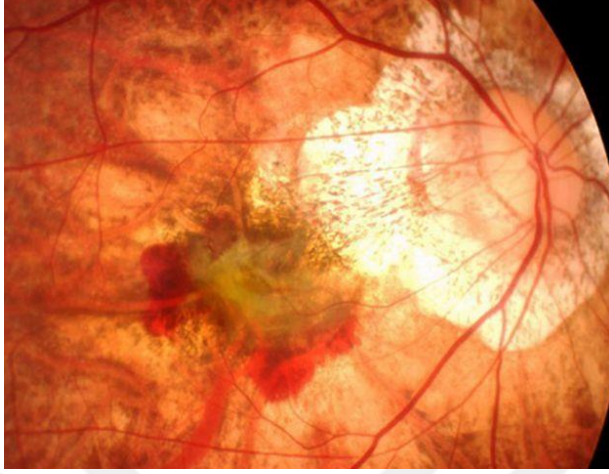
Şekil 9. A: koryoretinal atrofi renkli fundus görüntüsü, B: yama atrofi renkli fundus görüntüsü

Diffüz atrofiler veya yama atrofiler (yama şeklinde) olarak ortaya çıkabilir (51, 53). Bu atrofiler uzun dönem takiplerde incelendiğinde yama /diffüz atrofilerin koroidal neovaskülarizasyon ile sonuçlandığı görülmüş Yama atrofiler miyopik koroidal neovaskülarizasyon gelişiminde daha sık rol oynar. (54, 55).

Koryoretinal atrofiler yanında miyopik gözlerde sklera ve koroid tabakada incelmeler gösterilmiştir (47, 56). Yapılan OKT ile yapılan incelemelerinde miyopik gözlerde koroid kalınlığı nonmiyopik gözlerin dörtte üçü kadar olduğu gösterilmiştir (47, 56). Benzer şekilde sklerada da incelme olduğu gösterilmiştir (48).

-Miyopik koroidal neovasküler membran (Miyopik KNVM):

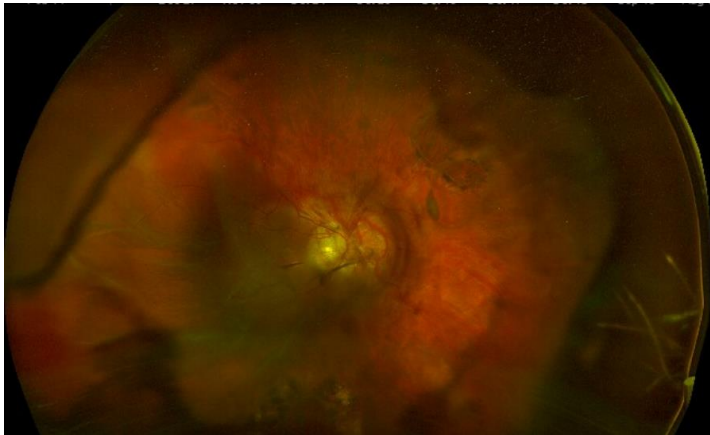
Yüksek miyopide görmeyi tehdit eden bir başka komplikasyondur (57). Yüksek miyopik gözlerinde %10'unda ortaya çıkar ve santral görme kaybına yol açar. Fokal koryoretinal atrofiler, derin PS ve lacquer çatlakları oluşum riskini artırır (58).



Şekil 10. Miyopik KNVM renkli fundus fotoğrafı

-Retina dekolmanı:

Retina pigment epitelinin retina sensöryal epitelden ayrılmasıyla görme kaybına yol açabilen bir patolojidir. Oluşum mekanizmasına göre regmatojen (yırtıklı), traksiyonel ve eksüdatif olmak üzere sınıflandırılır. Miyopide periferik retinadaki anormal vitreoretinal yapışıklıklar arka vitreous dekolmanı sırasında yırtık gelişiminde rol oynamaktadır. Bunu yanında miyopik MD'ne bağlı retina dekolmanları görülebilmektedir.



Şekil 11. Miyopik MD'ne bağlı retina dekolmanı gelişen bir olgu

2.4.3. Miyopik Traksiyonel Makulopati (MTM)

Yüksek miyopik gözlerde ortaya çıkan miyopik foveoskizis, lameller veya tam kat MD ve eşlik eden fovea dekolmanları bu grupta incelenir.

MTM patolojisinin nedeni, esnekliği az olan iç retinal katmanlara zaman içerisinde sıkı yapışık vitreous tabanı tarafından uygulanan traksiyon güçleridir. İç retinadaki traksiyon, retinal inkompliyans, tam olarak ayrılamamış arka vitreous nedeniyle oluşan traksiyon, epiretinal membran (ERM), sert ILM ve kısalmış, sertleşmiş retinal arterioller tarafından tetiklenir. Dış retina traksiyonunun kaynağı ise PS'dur (59-61).

Traksiyonel makulopati bulguları oransal olarak yüksek miyopi ile ilişkili diğer patolojilere göre daha az görülür. Miyopik gözlerin %0,9'unda, yüksek miyopik gözlerin %7,3- %34'ünde MTM bulguları izlenmiştir (41, 61, 62). Yaş, artmış AU ve refraktif kusurun MTM oluşum riskini arttırdığı gösterilmiştir (63).

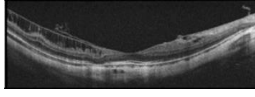
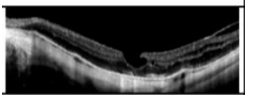
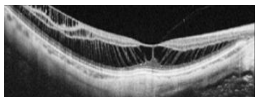
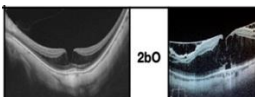
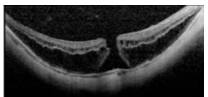
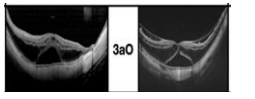
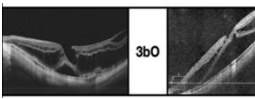
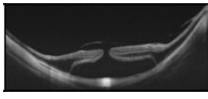
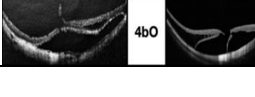
Sonuç olarak MTM multifaktöriyel ve progresif bir patolojidir ve primer olarak PS'nin yarattığı posterior traksiyona arka vitreousun, ERM ve ILM'nin anterior traksiyon gücünün eklenmesi ile ortaya çıkar(64, 65). Bu progresyon sonucunda miyopik foveoskizis, lameller veya tam kat MD (%2,5 -13,5) ve fovea dekolmanı (%9) ile karşılaşılabilir (10, 41, 66).

Miyopik atrofi MTM gözlerin %50'sinde görülür.

MTM ile ilgili farklı sınıflamalar yapılmıştır (67, 68). İlk sınıflama 2008 yılında Shimada ve ark. tarafından yapılmış miyopik foveoskizisten RD'na dört

evrede incelenmiştir. (67). Sonraki yıllarda miyopik foveoskizisin yaygınlığına göre de yeni bir gruplandırma yapılmıştır (S0-S4) (69).

Parolini ve ark. ise progrese olan bir sınıflama geliştirmişlerdi. Perpendiküler progresyona göre “1” iç/iç-dış miyopik foveoskizis, “2” tüm katlarda miyopik foveoskizis, “3” makula dekolmanı, “4” ise tüm arka kutba yayılmış RD’nını gösterir. Tanjensiyel progresyona göre ise normal fovea “a”, lameller MD “b” ve tam kat MD “c” olarak sınıflandırılmıştır (70). İlgili bilgiler Tablo-1’de gösterilmiştir.

Parolini ve ark. MTM evrelemesi (70)				
		Tanjansiyel Evreleme		
		Normal İç Fovea	Lameller MD	Tam Kat MD
Perpendiküler evreleme	İç/ iç-dış Miyopik foveoskizis	1a 	1b 	1c 
	Tüm katlar Miyopik foveoskizis	2a 	2b: 	2c 
	Miyopik foveoskizis ve Fovea Dekolmanı	3a 	3b: 	3c 
	Makula Dekolmanı	4a 	4b 	4c 

Tablo 1. Parolini ve ark. MTM evrelemesi (70)

Bir başka sınıflama ise fundustaki atrofi, traksiyon ve koroidal neovaskülarizasyona göre yapılmıştır (71). İlgili bilgiler Tablo-2’de gösterilmiştir.

ATN sınıflaması		
Atrofi komponenti (A)	Traksiyonel komponent (T)	Neovasküler komponent (N)
A0: miyopik retinal lezyon yok	T0: miyopik foveoskizis yok	N0: miyopik KNVM yok
A1: mozaik fundus	T1: iç veya dış katman miyopik foveoskizis	N1: makulada lacquer çatlakları
A2: yaygın koryoretinal atrofi	T2: iç ve dış katman miyopik foveoskizis	N2a: Aktif KNVM N2b: Skar /Fuch's noktası
A3: yama atrofi	T3: foveal dekolman	
A4: makuler atrofi	T4: tam kat MD	
	T5: MD + RD	

Tablo 2. ATN sınıflaması

MTM genellikle stabil bir patoloji kabul edilmekle birlikte %12,6- 68,9 arasında progresyon bildiren yayınlar vardır (66).

AU ile doğru orantılı olarak MTM, koroidal atrofi ve neovasküler membran oluşumu, traksiyon ilişkili patolojilerin görülme riski artar (72).

2.4.4. Miyopik foveoskizis

İlk olarak 1958 yılında retina posteriorunda MD'nin eşlik etmediği lokalize retina dekolmanları olarak tarif edilmiştir (73). İlerleyen dönemde OKT ile de tanımlanmıştır (64). Oluşum mekanizması tartışmalı olsa da vitreous korteksinin retinaya sıkı yapışıklık göstermesinin, yüksek miyopinin, ILM rijiditesinin ve retinadaki mikro damarların yarattığı traksiyonun etkili olduğu düşünülmektedir (74). Bazı yazarlar tarafından makuler traksiyonel makulopati olarak adlandırılmış olsa da günümüzde MTM kavramı, içinde lameller -tam kat MD, miyopik foveoskizis ve fovea dekolmanının olduğu bir dizi patolojiyi barındırır (61). MTM daima PS'lu gözlerde meydana gelirken, miyopik foveoskizis olan gözlerin yalnızca %10'unda PS görülmektedir (41).

Miyopik foveoskizis olan gözlerin %39'u tam kat miyopik MD ve fovea dekolmanına progrese olur(40). Cerrahi müdahale tam kat deliğe ve RD'ye progrese olamaması amacı ile yapılmaktadır (75).

2.5. MİYOPİK MAKULA DELİĞİ

Miyopik MD, daha sık görülen ve persistan gösterme oranı daha düşük olan idiyopatik MD'den farklı patogeneze sahiptir. Bu bölümde bu farkları daha iyi anlamaya yönelik ilk olarak idiyopatik MD anlatılacaktır.

2.5.1 İdiyopatik Makula Deliği

Makulada bulunan ve görmede azalma ile sonuçlanan özellikle sıklıkla foveolada bulunan retina defektleridir (76). MD ilk olarak Gass tarafından biyomikroskop bulguları ile 1988 yılında tanımlanmıştır (77, 78). “Makula deliği” kavramı ise ilk olarak Ogilvie tarafından kullanılmıştır (79). MD genel popülasyonun %0,33'ünde görülmektedir (80, 81).

İlk tanımlandığı zamanlarda yaygın olmadığı ve %50 travmatik nedenli olduğu düşünülmüştür (82). Bu nedenle temel olarak MD'ler idiyopatik MD ve travmatik MD olarak ikiye ayrılmaktaydı(78). Günümüzde gelişen görüntüleme teknikleri sayesinde idiyopatik MD'lerin vitreomakuler adezyonun yarattığı traksiyondan kaynaklandığını biliyoruz (83). Bu VMT spontan iyileşebilir, stabil kalabilir ve tam kat defekte ilerleyebilir (83).

Gözün rotasyonel hareketleri ile oluşan vitreous hareketinin VMT'ye yol açarak MD gelişiminde etkili olduğu düşünülmektedir (83). Buna yönelik yapılan

bir çalışmada göz takip sistemleri ile göz hareketleri sırasındaki posterior kortikal vitreous OKT ile incelenmiş ve MD olan gözlerin %92'sinde kortikal vitreousta duplikasyon izlenmiştir (84). Bu sonuç VMT göz hareketleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir (84).

2.5.1.1. İdiyopatik Makula Deliği Evreleme

Biyomikroskop (77) bulgularına göre ve OKT (25) görüntülerine göre yapılmış sınıflamalar vardır. İlgili bilgiler Tablo-3 ve Tablo-4'te gösterilmiştir.

Gass MD sınıflaması	
Evre	Tanım
1a	Foveal çukurluk kaybına eşlik eden sarı nokta, vitreousta ayrılma yok
1b	Foveal çukurluk kaybına eşlik eden sarı halka, vitreousta ayrılma yok
2	Küçük MD: Çapı <400 µm
3	Çapı> 400 µm , vitreousta ayrılma yok
5	Çapı> 400 µm , vitreousta ayrılma

Tablo 3. Gass MD sınıflaması

IVTS grubunun MD sınıflaması	
Evre	Alt sınıf
Vitreomakuler adezyon	Lokalize adezyon: ≤1500 µm Yaygın adezyon: >1500 µm
VMT	Lokalize traksiyon: ≤1500 µm Yaygın traksiyon: >1500 µm
Tam kat MD	Boyut: Küçük: ≤ 250 µm Orta :> 250 µm- ≤ 450 µm Büyük: >400 µm
	Vitreous durumu: VMT var VMT yok
	Primer
	Sekonder

Tablo 4. IVTS grubunun MD sınıflaması

2.5.1.2. İdiyopatik Makula Delği Tedavi

Evre 1 MD spontan iyileşme gösterebilirler; ancak bu dönemde yakın takip edilmeleri önerilmektedir (85). Evre 2 ve üzerindeki MD için uygulanan cerrahi tedaviler ile anatomik ve fonksiyonel başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir (86).

Vitreoretinal cerrahi sonrası MD'de %85-100 arasında kapanma izlenmiştir (87). Görme keskinliğinde artış %58- 97 arasında bildirilmiştir (88, 89). ILM soyulması (ILMP) tekniği (89) günümüzde birçok cerrah için MD tedavisinde rutin yöntem haline gelmiştir. Büyük MD'lerde bu yöntemin yetersiz kalması nedeni ile ILM flep yönteminin kullanılması önerilmiştir (90).

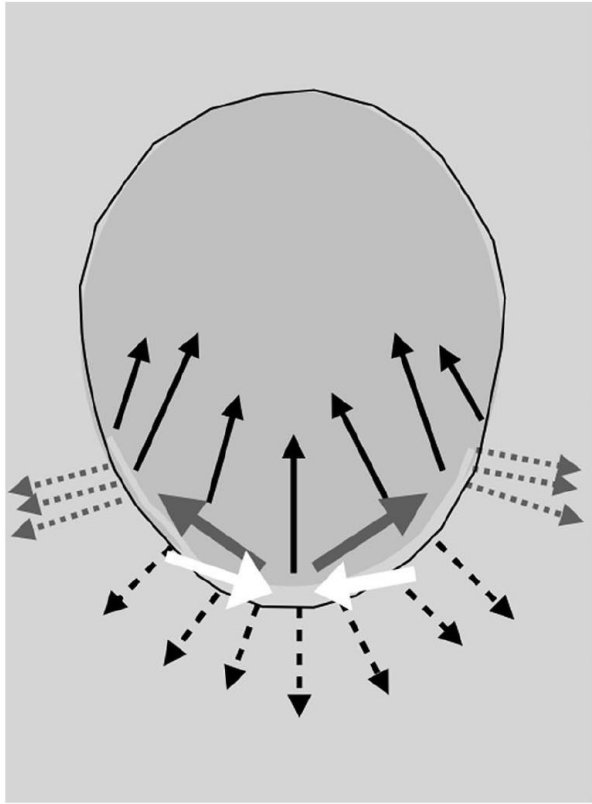
Yapılan randomize kontrollü bir çalışmaya göre, inverted ILM flep tekniği ile ILMP'ye kıyasla daha yüksek anatomik başarı oranı ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar gösterilmiştir (91). Soon ve ark., büyük MD yönetimi için ILMP ve gaz tamponadı ile 250-650 µm arasındaki orta büyüklükteki MD'lerinde de %90 başarı sağladıklarını bildirmişlerdir (91). Serbest ILM flebi ise, ILMP cerrahisinden sonra kapanmayan MD olan gözlerde, periferik soyulmuş ILM'in serbest bir parçasının MD üzerine veya içine yerleştirilmesiyle uygulanır (92).

Cerrahi sonrasında sıklıkla gaz tamponad seçilir ve postoperatif süreçte yüz üstü yatış pozisyonu önerilir. Gaz tamponad vitreoustan subretinal sıvı geçişini önleyerek MD'nin kapanmasına yardımcı olur, retina ödemi azaltır ve MD'nin kapanması için glial hücrelere göç yolu oluşturur (93-95).

2.5.2. Miyopik Makula Deliği Patogenezi

“Miyopik MD”nin ise vitreousun erken dejenerasyonu sonucu premakuler vitreoustaki traksiyon yaratması ile oluştuğu düşünülmektedir (8). Makuler hole son evre MTM’dir.

Miyopik MD’de PS’nin yaptığı sentrifugal traksiyon, eşlik eden koryoretinal atrofi sonucunda RPE ve nörosensöryal tabaka arasında zayıf adezyon, hole kenarlarına uygulanan anterior- posterior traksiyon güçleri ve elastik olmayan iç retinal damarların etkili olduğu düşünülmektedir (96). İlgili bilgiler Tablo-5’te gösterilmiştir.



Şekil 12. MTM traksiyon güçleri ve yönleri

Şekil-12'deki traksiyon güçlerinin şeması (70)				
Ok rengi	Traksiyon tipi	Vektör yönü	Anatomik yapı	Sonuç
Beyaz	Sentripedal	Foveaya doğru	İntraretinal yapılar	Retinayı bir arada tutar
Siyah	Sentrifugal	Ön vitreousa doğru	Vitreous	Retinayı öne çeker
Koyu gri	Sentrifugal	Lateral orbitaya doğru	Vitreous	Foveoda traksiyon
Gri noktalı	Sentrifugal	Lateral orbitaya doğru	Lateral sklera	Foveoda traksiyon
Siyah noktalı	Sentrifugal	Posterior orbitaya doğru	Posterior sklera	Retinayı arkaya çeker

Tablo 5. Şekil-12'deki traksiyon güçlerinin şeması (70)

Vitreous korteksinin retinaya sıkı yapışıklık gösterdiği durumlarda oluşan tanjansiyel traksiyon retinada delik oluşumuna ve dekolmana yol açar (97, 98). Miyopik tam kat MD'ler hızlı bir şekilde retina ve koroid dekolmanı ile komplike olabileceği için tespit edildiğinde derhal müdahale edilmelidir (99).

Miyopik MD'de idiyopatik MD'ye benzer şekilde ERM ve ILM soyulan vitreoretinal cerrahiler sıklıkla uygulanmasına karşın sonuç görme keskinliği ve MD kapanma oranı açısından başarı oranları daha düşüktür (100, 101). Bu nedenle bu hasta grubunda daha farklı cerrahi yöntemler uygulanmaktadır.

2.5.3. Miyopik Makula Deliği Tanı

2.5.3.1 Klinik Bulgular, Şikayetler ve Muayene Yöntemleri

Hastalar görmede azalma, metamorfopsi, santral görme alanında daralma (skotom) şikâyeti ile kliniğe başvurabilirler. Bir grup hastada ise gözlük değişimi veya rutin kontrol amacı ile gittiği muayenede MD tespit edilebilir.

Muayenede detaylı anamnez, semptom süresi ve daha önce geçirilmiş cerrahiler sorgulanmalıdır. Hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) değerlendirildikten sonra pupilla dilatasyonu sonrası biyomikroskop veya indirekt oftalmoskop ile değerlendirme yapılır.

Bu aşamada yüksek miyopik gözlerde MD'ye eşlik edebilecek retina dekolmanı, miyopik KNVM, PS, yırtık ve periferik dejenerasyonlar incelenmelidir.

2.5.3.2. Ek Tetkikler

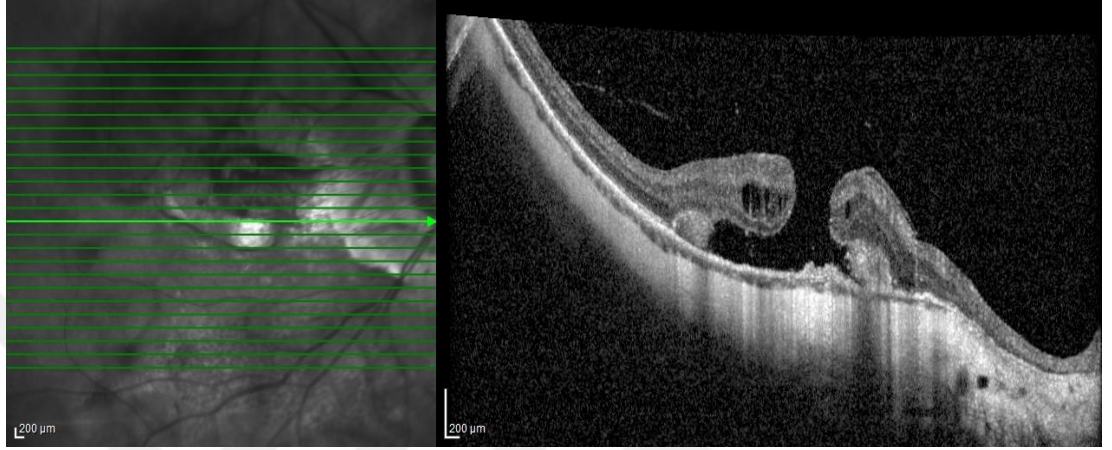
○ Optik Koherans Tomografi

OKT, biyolojik dokulardan yansıma zamanında gecikme, saçılma ve geçişi yolu ile yüksek çözünürlüklü derin doku analizi sağlayan bir yöntemdir(102). 1991 yılında kullanıma başlayan OKT cihazları günümüzde göz hastalıkları pratiğinde özellikle retina hastalıklarında tanı koyma ve hastalık progresyonunu değerlendirmede sıkça kullanılmaktadır.

Vitreousun saydam bir yapıda olması biyomikroskop muayenesinde yeterince değerlendirilememesine yol açar. Bu açıdan OKT vitreomakular ara yüzey değerlendirmede yardımcıdır (23, 24, 103, 104).

Günümüzde OKT, MD çapının belirlenmesinde, eşlik eden VMT'lerin, miyopik foveoskizisin, RD'nin ve koroidal neovaskülarizasyonların tespit edilmesinde kullanılan rutin bir tetkik haline gelmiştir.

OKT ile yapılan preoperatif değerlendirme postoperatif görme prognozu açısından da yol göstericidir (94, 105-107).



Şekil 13. Miyopik makula deliği olgusunun OKT görüntüsü

- Fundus Floresein Anjiografi (FFA):

FFA kullanımı, MD’de sınırlıdır. FFA ile MD’ye yol açan sekonder koroidal neovaskülarizasyonlar tespit edilebilir. MD olan olgularda FFA’da erken evrede keskin kenarlı hiperfloresans oluşur. MD’nin çapı ile orantılı olarak bu hiperfloresans gösteren alanın genişliği artar (108).

- Fundus Otofloresans (FAF):

Fundus otofloresans RPE hücrelerinde bulunan lipofuksin isimli otofloresans gösteren pigmentin birikimini yüksek çözünürlüklü bir şekilde sunarak RPE hücrelerinin metabolik durumunu değerlendirmede yardımcı olan noninvaziv tetkiktir (109, 110).

MD'de FAF ile delik çevresinde retinal yapılar, RPE durumu değerlendirilebilir ve cerrahi sonrasında iyileşmeler takip edilebilir (111).

- Optik Koherans Tomografi Anjiografi (OKTA):

Retina ve koroid damalarında kan damarlarını eritrositlerden gelen sinyal yoluyla incelemeye yarayan noninvaziv bir görüntüleme tekniğidir. Klinikle sıklıkla yaşa bağlı makula dejenerasyonu (YBMD) ve diyabetik retinopati gibi vasküler patolojilerde hastalık progresyonu ve tedavi cevabı izlemede kullanılır (112, 113).

Yüksek miyopik gözlerde koroid ve retinadaki vasküler değişiklikleri ve koroidal neovaskülarizasyonları tespit etmekte faydalıdır (114). MD'de ise OKTA ile delik etrafındaki mikrovasküler değişikliklerin ve koroidal kanlanmanın değerlendirilmesi ile cerrahi prognoz tahmin edilmesine ilişkin çalışmalar vardır (115).

- Aksiyal Uzunluk (AU) Ölçümü:

Globun kornea yüzeyinden retina yüzeyine kadar olan mesafeyi ifade eder. Ultrasonografik, optik biyometri ya da OKT tabanlı sistemlerle ölçülebilir.

2.5.4. Miyopik Makula Deliği Ayırıcı Tanı

Miyopik MD tanısı idiyopatik MD'ye kıyasla yüksek çözünürlüklü görüntü elde etmenin zorluğu ve eşlik eden retina dekolmanları nedeniyle zorluk taşımaktadır.

Ayırıcı tanıda, diğer tam kat MD'ler ile karışabilen lezyonlar RPE atrofisi, lameller MD, ERM'ye bağlı yalancı delikler, kistoid makula ödemi, retinal telenjektaziler, miyopik koroidal neovaskülarizasyon ve fokal retinal atrofiler bulunmaktadır.

Miyopik makula dekolmanı sonucu ortaya çıkan retina dekolmanlarında preoperatif görüntülemelerde dekolmanın yüksekliği ve PS'nin yapısı ile ilişkili olarak her zaman deliğin OKT ile tam değerlendirilmesi mümkün olmamaktadır. Bu olgularda makula dışında yırtığa sekonder RD, traksiyonel ve eksüdatif RD'den ve retinoskizisten ayrımı yapılmalıdır.

2.5.5. Miyopik Makula Deliği Tedavi

Miyopik MD'lerin tedavisi cerrahidir. Standart üçlü portlar girildikten sonra okutom ile ön ve orta vitreous alınır. Sonraki aşamada arka hyaloid kaldırılır. Periferik vitreous tabanı skleral çökertme ile yırtık, dejenerasyon açısından taranır ve bu alanlar da vitreoustan temizlenir.

Sonraki aşamada olguda RD eşlik etmiyor ise ILM ve ERM görünürlüğünü arttırmak amacı ile vital boyalar kullanılır. RD eşlik etmesi halinde retina perflorokarbon sıvısı veya hava aracılığıyla subretinal sıvı aspire edilerek yatırıldıktan sonra boya aşamasına geçilir. Boyanın aspire edilmesinin ardından varsa ERM ve ILM soyulur. Bu olgularda düşük kontrast nedeni ile boya kullanımı önerilmektedir. Cerrahinin sonraki aşamaları cerrahın tercihine bağlı olarak uygulayacağı tekniğe göre şekillenir.

ILM soyulması için tercihen makula temporal inferiorundan başlanarak ILM soyulur. Bu yöntem idiyopatik MD tedavisinde standart cerrahi olarak uygulanmakta olup idiyopatik MD grubunda %90 başarılı sonuçlandığı gösterilmiştir (116).

ILM flep tekniği ise daha geniş MD'lerde tercih edilen idiyopatik makula deliğinde %98'e varan başarılı sonuçları bildirilen bir tekniktir (90). ILM flep tekniğinde, ILM tamamen soyulmaz ve bir kenardan hole üzerine kapatılması sağlanır.

Serbest ILM flep tekniği ya da ILM greft ise sıklıkla daha önce geçirilen ILM soyulması işleminden dolayı foveola çevresinde ILM bulunamayan hastalarda MD'yi örtmek için kullanılır (117).

Buna karşın cerrahilerin idiyopatik MD'lerinde %3,3'ünde başarılı sonuç elde edilemez (90). Bu başarısızlık nedenleri arasında tam soyulamayan ERM, postoperatif yatış pozisyonuna uyulamaması veya yetersiz gaz tamponad miktarı ve çalışmamızın konusu olan yüksek miyopi yer almaktadır (118-120).

Yüksek miyopik gözlerde MD cerrahileri uzamış AU nedeniyle cerrahi manipülasyonun zor olması, bozulmuş vitreoretinal ara yüzey, geniş RPE atrofileri, ILM'nin bulunmasının zorlaşması gibi ek zorluklar içerir (121).

1930'lu yıllarda gözün aksiyal uzunluğunu azaltmak ve daha fazla uzamanın önüne geçmek amacı ile fasya lata, donör sklera ve dura gibi

materyaller denenmiştir. Makuler buckle tekniği ise ilk olarak 1957 yılında Schepens tarafından tanımlanmıştır (122).

Makuler buckle uygulamaları vitreoretinal cerrahi öncesinde PS'si olan RD'nin eşlik ettiği miyopik MD cerrahilerinde uygulanmaktaydı (123). Bu yöntemde kantatomi sonrası süperior temporalden konjonktiva açılır. Posterior sklerayı açığa çıkarmak için intermuskuler septum kesilir ve süperior ve temporal rektusa dizgin süturler geçilir. Limbusun 8 mm gerisinde süperior rektus ve inferior oblik kas insersiyoları arasında 7 mm aralıklı iki nokta işaretlenir ve süturler geçilir. Subretinal sıvı ponksiyonu yapıldıktan sonra daha önce geçilmiş olan süturlerden implant yerleştirilir (124). Günümüzde silikon tüp, rehber ışığa sahip Ando Plombe ve T şekilli buckle gibi çeşitli implant seçenekleri bulunmaktadır (125).

Retinal otogreft ile miyopik MD'lerde %89,3 kapanma oranı elde edilmiştir (126). Bu yöntem ilk olarak tanımlandığında retinal otogreft süperior temporal arkuatın süperiorundan midperifer retinadan elde edilmiştir (127). Daha sonraki çalışmalarda retinal otogreft alanı cerrahın tercihine bırakılmıştır ve en az iki optik sinir çapında olması önerilir. Retina otogreftin alındığı alanın kenarlarına cerrahi sonunda endodiatermi uygulanır (126).

İnsan amniyotik membran ile refrakter deliklerin kapatılması ilk olarak 2019 yılında tanımlanmıştır (128). Rulo haline getirilen amniyotik membran trokarlar aracılığı ile vitreous boşluğuna alınır ve perflorokarbon altında manipüle

edilerek MD kenarından subretinal alana yerleştirilir. RD'nin eşlik ettiği miyopik MD'de insan amniyon membranı ile başarılı sonuçlar alındığı gösterilmiştir (129).

Allogreft olarak korneadan elde edilen Descemet membranı ve endotelyal kompleksi yüksek miyopik MD cerrahilerinde uygulanmıştır. Trepan mavisi ile boyanan Descemet dokusu retina yatışıklığı sağlandıktan sonra vitreous boşluğuna alınır ve perflorokarbon sıvısı altında MD üzerine yerleştirilir (26, 130).

MD için seçilen cerrahi yöntem uygulandıktan sonra hava, gaz veya silikon tamponad ile cerrahi sonlandırılır. Olgulara postoperatif dönemde yüz üstü yatış önerilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 10.12.2024 tarihli etik kurul toplantısında onay alındıktan sonra, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği'nde Ocak 2013- Eylül 2024 tarihleri arasında miyopik MD nedeniyle cerrahi geçiren hastaların verileri retrospektif olarak incelendi.

3.1. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

- 18 yaşından büyük olan
- AL 26,5 mm üzerinde ve/veya otorefraktometri değeri $<-6,00$ D olan gözler
- Operasyon öncesi ve sonrasında en az bir OKT görüntülemesi yapılmış olan gözler
- MD miyopik KNVM, makuler ödem benzeri sekonder kaynaklı olmayan gözler
- Geçirilmiş oküler travma öyküsü olmayan gözler
- Eşlik eden diyabetik retinopati, YBMD gibi ek retinal patolojileri olmayan gözler
- En az 6 ay takibi olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

3.2. DEĞERLENDİRİLEN VERİLER

Hastaların yaş, cinsiyet, ek sistemik hastalık, taraf göz, semptom süresi, ek göz patolojisi varlığı kaydedilmiştir.

Operasyon öncesi en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), otorefraktometre değeri, AL, MD çapı, MD taban çapı, miyopik foveoskizis varlığı, epiretinal membran varlığı, PS varlığı, RD varlığı kaydedildi.

Miyopik foveoskizis varlığı Takano and Kishi'nin tanımlamasına uygun olarak OKT görüntülerinde makula bölgesinde iç tabakasında ayrılmalar olarak belirlendi (64).

Operasyon ile ilgili hastaya uygulanan cerrahi teknik, kullanılan tamponad, tekrarlayan cerrahi gereksinimi ve uygulanan cerrahi yöntemler kaydedildi.

Operasyon sonrası EİDGK, MD'nin durumu, RD varlığı, foveoskizis varlığı, fotoreseptör ve RPE defekti, atrofik alanlar değerlendirildi.

Fotoreseptör tabaka düzensizliği ve RPE defekti gözlerde Christensen ve ark. tariflediği şekilde OKT'de dış retina katlarındaki devamlılığın bozulması ile değerlendirilmiştir(131).

Koryoretinal atrofi ise olguların renkli fundus görüntüleri üzerinden tanımlanmıştır ve devam eden takiplerindeki atrofi alanında genişlemeler ve yama atrofilerin sayısının artması progresyon olarak kabul edilmiştir.

PS ile ilgili değerlendirmeler iki ayrı gözlemci tarafından yapıldı. PS olmayan gözler tip-1 ve PS olan gözler tip-2 olarak ayrıldı. PS glob içindeki konumuna göre:

-Optik sinir merkezli

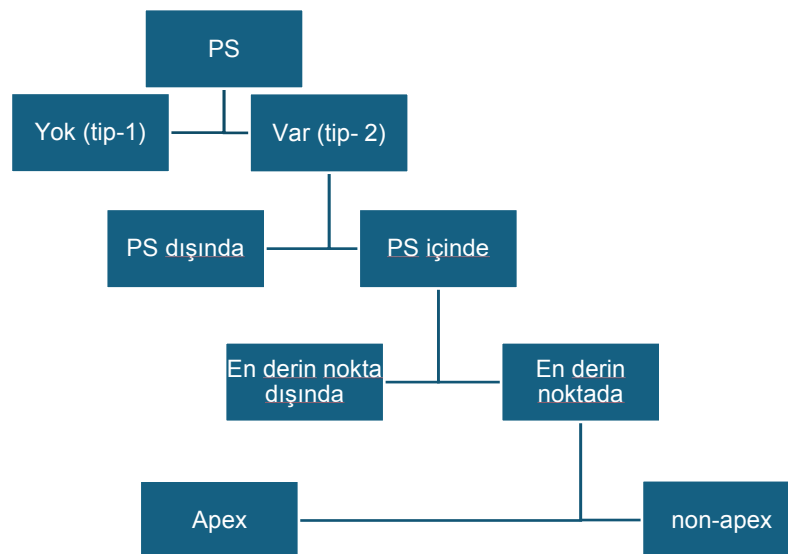
-Makula merkezli

-Optik sinir-makula merkezli (split) olarak sınıflandırıldı.

MD PS alanının içinde olan ve olmayan olarak belirlendi.

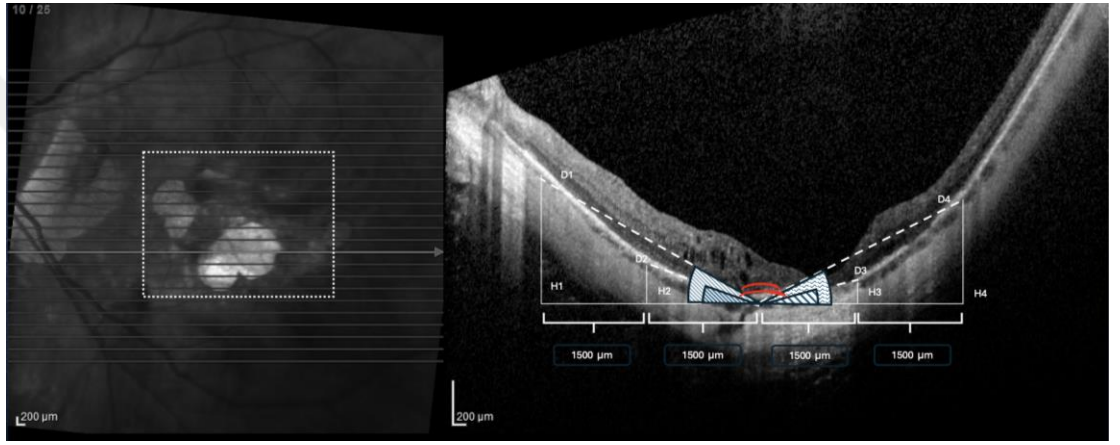
PS içinde olan MD grubu PS'nin en derin noktasında olup olmamasına göre değerlendirildi. En derin noktasında olmayan MD'leri için, PS en derin noktası ile MD bulunduğu mesafe ImageJ programı ile OKT red free görüntüleri üzerinden hesaplandı.

PS'nin en derin noktasında gelişen MD'leri PS apeksi ile olan yerleşimine göre değerlendirildi. Buna göre gözler apeks ve non-apeks olarak sınıflandırıldı. Apekte olmayan gözlerin PS apeksine olan mesafesi OKT görüntüleri üzerinden ImageJ programı ile hesaplandı.



Şekil 14. Çalışmada PS sınıflamasının gösterimi

PS derinliği için daha önce Ikuno ve ark. tarafından belirtilen yöntemle uygun olarak apekse 1500 µm ve 3000 µm uzaklıktaki noktaların PS apeksine vertikal uzaklığı ölçüldü(58). Bu metoda ek olarak PS'nin 1500 µm ve 3000 µm uzaklıktaki noktalarının arasındaki açı ölçülerek PS'nin dikliği hesaplandı. Alınan ölçümler ImageJ programı ile yapıldı.



Şekil 15. Çalışmada kullanılan PS derinlik ölçüm yönteminin örnek hasta üzerinde gösterilmesi

Postoperatif retina yatışıklığı sağlanan ve MD kapanan olgular anatomik olarak başarılı kabul edildi. Postoperatif MD kapanması ile birlikte EİDGK artışı olan olgular fonksiyonel başarı olarak kabul edildi.

3.3. KULLANILAN CİHAZLAR

AL ölçümü Lenstar™ (LS 900; Haag-Streit, Mason, OH, USA) ile yapılmıştır.

OKT görüntüleri OKT: SPETRALIS® (Heilderbeg, Germany) ile alınmıştır.

Renkli fundus fotoğrafları Fundus fotoğrafı: OPTOS (P200DTx / A10650, USA) ile çekilmiştir.

Cerrahide vitrektomi cihazı olarak CONSTELLATION® (ALCON , USA) kullanılmıştır.

3.4. HASTALARIN GRUPLANDIRILMASI

Gözler, uygulanan ilk vitrektomi cerrahisi sırasında kullanılan tekniğe göre üç gruba ayrıldı: ILMP, ILM flep veya MD örtücü membran uygulananlar. Bu üç grup arasında, operasyon öncesinde EİDGK, otorefraktometre değeri, AU, MD çapı, MD taban çapı, miyopik foveoskizis varlığı, epiretinal membran varlığı, PS varlığı ve PS parametreleri, RD varlığı açısından istatistiksel fark olup olmadığı değerlendirildi. Ayrıca, gruplar arasında kullanılan tamponad türü, tekrarlayan cerrahi ihtiyacı ve uygulanan cerrahi tekniklerin anatomik başarıya etkisi karşılaştırıldı. Operasyon sonrasında EİDGK, MD'nin durumu, RD varlığı, miyopik foveoskizis varlığı, fotoreseptör ve retinal pigment epiteli (RPE) defektleri ile atrofik alanlar üç grup arasında analiz edildi.

Çalışmaya dahil edilen gözler, ayrıca, ilk cerrahide anatomik başarı elde edilenler ve edilemeyenler olarak iki gruba ayrıldı. Bu iki grup arasında ameliyat öncesi EİDGK, otorefraktometre değeri, AL, MD çapı, MD taban çapı, epiretinal membran varlığı, PS varlığı ve parametreleri, RD varlığı ile ameliyat öncesi ve sonrası miyopik foveoskizis varlığı açısından istatistiksel fark olup olmadığı incelendi.

3.5. İSTATİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 27) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

Normal dağılıma uygun ölçüm değerleri için parametrik yöntemler kullanılmıştır. Parametrik yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri); üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “ANOVA” test (F-tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır.

Normal dağılıma uygun olmayan ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri); üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır.

Sekonder cerrahi risk durumunu etkileyen faktörlerin belirlenmesinde “Binary Lojistik Regresyon: Backward LR modeli” kullanılmıştır.

Sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirilmiş olup $p < 0,05$ değeri anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK VERİLER

Çalışmaya 41 hastanın 41 gözü dahil edildi. Olguların %48,8 (n= 20) kadın, %51,2 (n= 21) erkek hastalardan oluşmaktaydı. Gözlerin %48,8 (n= 20) sağ ve %51,2 (n= 21) sol gözdü. Ortalama yaş $59,00 \pm 13,15$ idi ve olgular ortalama 24,8 ay takip edilmişti. Semptom süresini tarifleyebilen hastaların ortalama semptom süresi ise 6,5 aydı. İlgili bilgiler Tablo-6’da gösterilmiştir.

Demografik veriler		
Değişken (N=44)	Bulgular	
	n	%
Opere edilen göz		
Sağ	20	48,8
Sol	21	51,2
Cinsiyet		
Erkek	21	51,2
Kadın	20	48,8
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [Min-Max]
Yaş (yıl)	$59,00 \pm 13,15$	59,0 [25,0-95,0]
Takip süresi (ay)	$24,84 \pm 22,37$	21,5 [6,0-82,0]
Semptom süresi (ay)	$6,57 \pm 12,89$	2,0 [0,5-48,0]

Tablo 6. Demografik veriler

4.2. CERRAHİ GRUPLARA GÖRE YAPILAN DEĞERLENDİRME

Primer cerrahide olguların %38,6 (n= 17)’sına ILMP, %34,1 (n= 15)’ine ILM flep, %20,5 (n=9)’ine örtücü membran (amniyon membran, Descemet membran ve otolog retina) uygulanmıştı. İlgili bilgiler Tablo-7’de gösterilmiştir.

Cerrahi grupların dağılımı		
Değişken (N=44)	Bulgular	
	n	%
Cerrahi türü		
ILMP	17	41,5
ILM flep	15	36,6
Örtücü membran	9	22

Tablo 7. Cerrahi grupların dağılımı

4.2.1. Cerrahi Grupların Preoperatif Değerlendirmeleri

Cerrahi gruplar preoperatif olarak RD, erkek-kadın oranı, yaş, ek hastalık varlığı açısından benzer gruplardı ($p > 0,05$). İlgili bilgiler Tablo-8 ve Tablo-9’da gösterilmiştir.

Cerrahi grupların demografik verileri							
Değişken	Cerrahi grup		ILMP (n=17)		ILM flep (n=15)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%	
Opere edilen göz							
Sağ	8	47,1	9	60,0	3	33,3	$\chi^2=1,635$ $p=0,441$
Sol	9	52,9	6	40,0	6	66,7	
Cinsiyet							
Erkek	9	52,9	8	53,3	4	44,4	$\chi^2=0,212$ $p=0,899$
Kadın	8	47,1	7	46,7	5	55,6	
Ek hastalık							
Yok	13	76,5	10	66,7	4	44,4	$\chi^2=2,691$ $p=0,260$
Var	4	23,5	5	33,3	5	55,6	
Ek hastalık DM							
Yok	16	94,1	15	100,0	8	88,9	$\chi^2=1,560$ $p=0,458$
Var	1	5,9	-	-	1	11,1	
Ek hastalık HT							
Yok	14	82,4	12	80,0	6	66,7	$\chi^2=0,898$ $p=0,630$
Var	3	17,6	3	20,0	3	33,3	

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 8. Cerrahi grupların demografik verileri

Cerrahi grupların yaş ve ortalama takip süresi							
Cerrahi	ILMP(n=17) ⁽¹⁾		ILM flep (n=15) ⁽²⁾		Örtücü membran (n=9) ⁽³⁾		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Yaş (yıl)	63,67±11,83	59,0 [9,0]	59,92±8,30	61,0 [11,0]	48,78±17,31	48,6 [31,0]	$\chi^2=4,215$ p=0,122
Takip süresi (ay)	28,82±27,01	22,0 [48,0]	24,67±23,63	21,0 [27,0]	21,11±8,63	22,0 [11,0]	$\chi^2=0,064$ p=0,968

*Normal dağılıma sahip olan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “ANOVA” test (F-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 9. Cerrahi grupların yaş ve ortalama takip süresi

Cerrahi gruplar preoperatif ERM varlığı, miyopik foveoskizis varlığı, preoperatif görme keskinliği, preoperatif RD varlığı, MD en küçük çapı ve MD taban çapı açısından benzer gruplardı (p>0,05). İlgili bilgiler Tablo-10 ve Tablo-11’de gösterilmiştir.

Ortalama AU, ILMP grubunda 30,36±2,83 mm, ILM flep grubunda 27,88±2,07 mm ve örtücü membran grubunda 34,41±3,68 mm olarak tespit edilmişti. Bu açıdan en düşük AU, ILM flep grubunda izlenmiş olup örtücü membran grubu AU açısından ILMP ve ILM flep gruplarından istatistiksel anlamlı izlenmiştir(p=0,006). ILMP ve ILM flep grupları arasında yaklaşık 3 mm fark olmasına karşın fark istatistiksel anlamlı izlenmemiştir. İlgili bilgiler Tablo-11’de gösterilmiştir.

Cerrahi grupların preoperatif özelliklerinin karşılaştırılması							
Değişken	Cerrahi grup		ILMP (n=17)		ILM flep (n=15)		İstatistiksel analiz* Olasılık
			n	%	n	%	
Preop retina dekolmanı							
Yok			10	58,8	7	50,0	$\chi^2=0,288$
Var			7	41,2	7	50,0	p=0,866
Preop erm							
Yok			8	47,1	10	71,4	$\chi^2=2,046$
Var			9	52,9	4	28,6	p=0,360
Preop miyopik foveoskizis							
Yok			7	41,2	1	7,1	$\chi^2=5,665$
Var			10	58,8	13	92,9	p=0,059

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

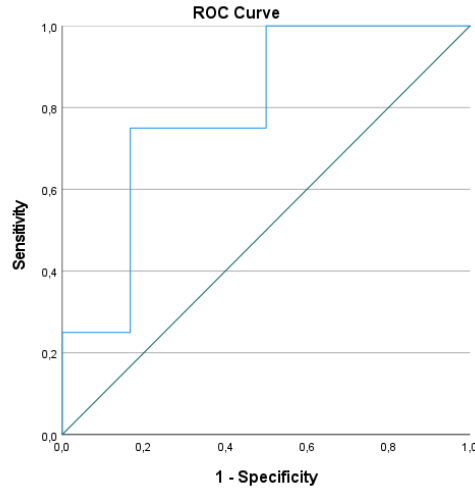
Tablo 10. Cerrahi grupların preoperatif özelliklerinin karşılaştırılması

Cerrahi grupların preoperatif nicel verilerinin karşılaştırılması							
Değişken	Cerrahi	ILMP (n=17) ⁽¹⁾		ILM flep (n=15) ⁽²⁾		Örtücü membran (n=9) ⁽³⁾	İstatistiksel analiz* Olasılık
Preop MD çapı		411,23±216,47	402,0 [280,0]	440,54±227,34	425,0 [263,0]	831,57±812,03	$\chi^2=2,066$ p=0,356
Preop MD taban çapı		712,00±280,68	662,0 [548,0]	1107,43±628,77	1174,0 [895,0]	536,75±112,37	F=2,681 p=0,099
AL		30,36±2,83	29,6 [5,4]	27,88±2,07	27,2 [2,9]	34,41±3,68	F=7,132 p=0,006 [1,2-3]
Preop görme (logMAR)		1,53±0,82	1,30 [0,9]	1,09±0,68	0,80 [0,6]	1,62±0,97	$\chi^2=0,317$ p=0,854

*Normal dağılıma sahip olan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “ANOVA” test (F-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 11. Cerrahi grupların preoperatif nicel verilerinin karşılaştırılması

ILMP grubunda AU ILM flep grubundan istatistiksel anlamlı fark izlenmemekle beraber daha yüksek izlenmiştir ($p > 0,05$). Bunun üzerinde hastaların dosyaları tekrar incelenmiş ve ILM flep planlan hastalar ILMP ve ILM flep uygulanan hastalar olarak iki grupta değerlendirilmiştir. Burada yapılan analizde $AU \geq 28,68$ olan gözlerde ILM flep başarı ihtimalinin düştüğü tespit edilmiştir (%75,0 sensitivite ve %83,3 spesifite, $AU C=0,792$; $p=0,041$). İlgili değerlendirme Grafik-1’de ve Tablo-12’de gösterilmiştir.



Grafik 1. ILM flep cerrahi uygulama şansının AU artışı ile ilişkisi

ILM flep cerrahisi uygulanabilirlik ve AU arasındaki ilişkinin incelenmesi						
Değişken	Alan	Standart Hata	Olasılık	AU C %95 G.A.		Cut-off
				Alt	Üst	
AL düzeyi	0,792	0,131	0,041	0,534	0,966	$\geq 28,68$

Tablo 12. ILM flep cerrahisi uygulanabilirlik ve AU arasındaki ilişkinin incelenmesi

4.2.2. Cerrahi Grupların PS Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Cerrahi gruplar PS varlığı, makula deliğinin PS'ye göre pozisyonu ve PS'nin derinliği açısından benzer gruplardı ($p > 0,05$). İlgili bilgiler Tablo-13 ve Tablo-14'te gösterilmiştir.

Cerrahi gruplara göre PS özellikleri karşılaştırılması							
Cerrahi grup	ILMP (n=17)		ILM flep (n=15)		Örtücü membran (n=9)		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken							
PS							
Tip 1 – PS yok	7	41,2	3	20,0	2	22,2	$\chi^2=2,003$
Tip 2 – PS var	10	58,8	12	80,0	7	77,8	$p=0,367$
PS konum							
İçinde	6	66,7	9	75,0	3	75,0	$\chi^2=0,198$
Dışında	3	33,3	3	25,0	1	25,0	$p=0,906$
PS merkez konum							
Merkezde değil	2	33,3	5	55,6	2	66,7	$\chi^2=1,111$
Merkezde	4	6,7	4	44,4	1	33,3	$p=0,574$
Hole apex konumu							
Apex	2	50,0	3	42,9	-	-	$\chi^2=0,833$
Non-apex	2	50,0	4	57,1	1	100,0	$p=0,659$

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 13. Cerrahi gruplara göre PS özellikleri karşılaştırılması

Cerrahi gruplara göre PS nicel verilerinin karşılaştırılması							
Cerrahi	ILMP (n=17) ⁽¹⁾		ILM flep (n=15) ⁽²⁾		Örtücü membran (n=9) ⁽³⁾		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken							
PS	4868,25±	4988,5	2923,91±	2615,5	4045,89±	5017,5	$\chi^2=3,458$
uzaklık	1220,04	[2299,0]	1731,13	[2927,0]	2110,57	[3381,0]	$p=0,177$
D1-D4	111,04±	106,7	125,81±	128,3	113,63±	119,4	$\chi^2=1,875$
farkı	45,48	[73,3]	16,91	[22,5]	10,04	[20,0]	$p=0,392$
D2-D3	132,60±	121,3	147,24±	146,0	142,03±	142,2	$F=3,856$
farkı	63,09	[64,5]	9,61	[17,8]	7,03	[10,0]	$p=0,145$

*Normal dağılıma sahip olan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “ANOVA” test (F-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 14. Cerrahi gruplara göre PS nicel verilerinin karşılaştırılması

4.2.3. Cerrahi Grupların İntraoperatif Özelliklerinin İncelenmesi

Cerrahide uygulanan tamponad seçimi, fakoemülsifikasyon ile kombine cerrahi uygulanması açısından istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir ($p > 0,05$). İlgili bilgiler Tablo-15'te gösterilmiştir.

Cerrahi grupların intraoperatif özelliklerinin incelenmesi							
Cerrahi grup	ILMP (n=17)		ILM flep (n=15)		Örtücü membran (n=9)		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken							
Tampon adı							
C3f8	3	17,6	6	40,0	-	-	$\chi^2=9,730$ $p=0,136$
Sf6	7	41,2	6	40,0	3	37,5	
Silikon	5	29,4	3	20,0	5	62,5	
Hava	2	11,8	-	-	-	-	
Fakoemülsifikasyon							
Yok	14	82,4	12	80,0	7	77,8	$\chi^2=0,082$ $p=0,960$
Kombine	3	17,6	3	20,0	2	22,2	

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 15. Cerrahi grupların intraoperatif özelliklerinin incelenmesi

4.2.4. Cerrahi Grupların Postoperatif Sonuçlarının İncelenmesi

MD kapanma oranları ILMP grubunda %66,6 (n= 10), ILM flep %60 (n=9) ve örtücü membran grubunda %77,8 (n=7) olarak izlendi ($p= 0,66$).

ILMP grubunda ilk cerrahi sonrası anatomik başarı sağlanamayan yedi gözün ikisi devam eden RD ve kapanmayan MD, dört göz ise kapanmayan MD nedeni ile ikincil cerrahiler uygulanmıştır. Bir olguda ise ilk cerrahiden sonra devam eden takiplerde 45 ay sonra MD'nin tekrar açılması nedeni ile yapılmıştır.

ILM flep grubunda sekonder cerrahi iki gözde devam eden devam eden RD ve kapanmayan MD, dört gözde ise kapanmayan MD nedeni ile sekonder cerrahiler uygulanmıştır.

Örtücü membran grubunda sekonder cerrahi 2 gözde refrakter MD nedeni ile yapılmış olup bu iki hastada örtücü membran olarak Descemet membran uygulanan hastalardır.

ILMP uygulanan gözlerde PS olmayan yedi gözün yedisinde (%100) anatomik başarı sağlanırken, ILM flep grubunda PS olmayan üç gözün ikisinde (%66,6) olarak saptanmıştır. PS olan gözlerde alt grup analizi yapıldığında ise MD kapanma oranı ILMP yapılan grupta %40 ve ILM flep yapılan gözlerde %58,3 izlenmiştir ($p = 0,40$).

Preoperatif RD izlenen gözlerde ILMP ile %71,4, ILM flep ile %85,7 ve örtücü membran olan gruptaki üç gözün hepsinde retinal yatışıklık sağlanmıştır. ILMP ve ILM flep arasında istatistiksel anlamlı fark elde edilememesine karşın ($p = 0,53$) ILM flep lehine daha yüksek retinal yatışıklık elde edilmiştir. İlgili bilgiler Tablo-16'da gösterilmiştir.

Cerrahi gruplara göre preoperatif ve postoperatif RD							
Cerrahi	ILMP (n=17) ⁽¹⁾		ILM flep (n=15) ⁽²⁾		Örtücü membran (n=9) ⁽³⁾		İstatistiksel analiz* Olasılık
Değişken							
Preoperatif RD							
Var	10	58,8	7	50,0	3	50,0	$\chi^2=0,288$
Yok	7	41,2	7	50,0	3	50,0	p=0,866
Postoperatif RD							
Var	15	%88,2	12	%85,7	6	%100	$\chi^2=0,255$
Yok	2	%11,8	2	%14,2	0	%0	p=0,505

*Normal dağılıma sahip olan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “ANOVA” test (F-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 16. Cerrahi gruplara göre preoperatif ve postoperatif RD

Cerrahi gruplar arasında preoperatif EİDGK ve postoperatif EİDGK arasında istatistiksel anlamlı bir fark izlenmiştir. Preoperatif ortalama EİDGK ILMP grubunda $1,53 \pm 0,82$, ILM flep grubunda $1,09 \pm 0,68$ ve örtücü membran uygulanan grupta $1,62 \pm 0,97$ olarak tespit edilmiştir. Cerrahi gruplar arasında preoperatif görme keskinlikleri açısından istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir (p=0,854). Postoperatif EİDGK, ILMP grubunda $0,75 \pm 0,89$ LogMAR, ILM flep grubunda $0,98 \pm 0,74$ LogMAR ve örtücü membran grubunda $1,42 \pm 1,03$ LogMAR olup gruplar arasında istatistiksel anlamlı izlenmemiştir. Postoperatif dönemde görme keskinliği artışı değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı EİDGK artışı yalnızca ILMP grubunda izlenmiştir (p= 0,045).

ILM flep grubunun preoperatif ortalama EİDGK diğer gruplardan yüksek olmasına karşın postoperatif dönemde ILMP grubunda daha yüksek EİDGK görülmüştür.

Bütün cerrahi gruplarında preoperatif EİDGK göre postoperatif EİDGK artış izlenmiş olup yalnız ILMP grubunda bu fark istatistiksel anlamlı olarak tespit edilmiştir. İlgili bilgiler Tablo-17’de gösterilmiştir.

Cerrahi gruplara göre fonksiyonel sonuçların incelenmesi							İstatistiksel analiz* Olasılık
Cerrahi	ILMP(n=17) ⁽¹⁾		ILM flep (n=15) ⁽²⁾		Örtücü membran(n=9) ⁽³⁾		
Değişken	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	
Preoperatif görme	1,53±0,82	1,30 [0,9]	1,09±0,68	0,80 [0,6]	1,62±0,97	1,30 [1,7]	$\chi^2=0,317$ p=0,854
Son görme kontrolde görme	0,75±0,89	0,35 [1,0]	0,98±0,74	0,80 [0,8]	1,42±1,03	1,30 [1,6]	$\chi^2=5,554$ p=0,062
Analiz	Z=-2,003		Z=-0,652		Z=-1,185		
Olasılık	p=0,045		p=0,514		p=0,236		

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında “Wilcoxon” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 17. Cerrahi gruplara göre fonksiyonel sonuçların incelenmesi

Postoperatif dönemde ILMP yapılan gözlerde diğer cerrahi gruplara göre anlamlı olarak daha düşük fotoreseptör tabaka düzensizliği (p= 0,041) ve postoperatif miyopik foveoskizis izlenmiştir (p= 0,029). Fotoreseptör tabaka düzensizliği izlenmeyen gözlerin hepsi sekonder cerrahi gerekmeyen ILMP yapılan gözlerdi. Cerrahi gruplar arasında postoperatif koroid atrofisi gelişimi ve progresyonu açısından fark izlenmemiştir (p> 0,05). İlgili bilgiler Tablo-18’de gösterilmiştir.

Cerrahi grupların postoperatif bulgularının incelenmesi								
Değişken	Cerrahi grup	ILMPeel (n=17)		ILM flep (n=15)		Örtücü membran (n=9)		İstatistiksel analiz* Olasılık
		n	%	n	%	n	%	
Fotoreseptör defekti								
Yok		5	31,2	3	21,4	1	11,1	$\chi^2=1,349$ p=0,509
Var		11	68,8	11	78,6	8	88,9	
Fotoreseptör tabaka düzensizliği								
Yok		4	25,0	-	-	-	-	$\chi^2=6,407$ p=0,041
Var		12	75,0	14	100,0	9	100,0	
Son kontrol RPE defekti								
Yok		5	31,3	2	14,3	1	11,1	$\chi^2=1,952$ p=0,377
Var		11	68,7	12	85,7	8	88,9	
Son kontrol miyopik foveoskizis								
Yok		15	93,8	9	64,3	9	100,0	$\chi^2=7,107$ p=0,029
Var		1	6,2	5	35,7	-	-	
Yama atrofi								
Yok		2	33,3	2	50,0	3	60,0	$\chi^2=0,804$ p=0,669
Var		4	66,7	2	50,0	2	40,0	
Yama atrofi progresyon								
Var		4	100,0	1	50,0	1	50,0	$\chi^2=2,667$ p=0,264
Stabil		-	-	1	50,0	1	50,0	
*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.								

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 18. Cerrahi grupların postoperatif bulgularının incelenmesi

Cerrahi gruplar, kullanılan tamponad ile sekonder cerrahi ihtiyacı açısından alt grupları incelendiğinde üç cerrahi grupta da kullanılan tamponadın sekonder cerrahi riski ile ilişkili olmadığı görüldü. İlgili bilgiler Tablo-19’da gösterilmiştir.

Cerrahi grupların kullanılan tamponad ile sekonder cerrahi ihtiyacı açısından alt grupların incelenmesi					
Sekonder cerrahi	Yok		Var		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	
ILMP					
C3f8	1	9,1	2	33,3	$\chi^2=5,073$ p=0,167
Sf6	6	54,5	1	16,7	
Silikon	2	18,2	3	50,0	
Hava	2	18,2	-	-	
ILM flep					
C3f8	3	33,3	3	50,0	$\chi^2=0,417$ p=0,812
Sf6	4	44,4	2	33,3	
Silikon	2	22,3	1	16,7	
Örtücü membran					
Sf6	2	33,3	1	50,0	$\chi^2=3,000$ p=0,223
Silikon	4	66,7	1	50,0	

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 19. Cerrahi grupların kullanılan tamponad ile sekonder cerrahi ihtiyacı açısından alt grupların incelenmesi

Cerrahi gruplara göre toplam geçirilen cerrahi sayısı incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark izlenmemekle beraber en yüksek ortalama cerrahi sayısı ILMP grubundaydı. İlgili bilgiler Tablo-20’de gösterilmiştir.

Cerrahi gruplara göre toplam geçirilen cerrahi sayısının incelenmesi							
Cerrahi	ILMP(n=17) ⁽¹⁾		ILM Flep (n=15) ⁽²⁾		Örtücü membran (n=9) ⁽³⁾		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	
Toplam cerrahi sayısı	1,65±1,11	1,0 [1,0]	1,47±0,64	1,0 [1,0]	1,44±0,88	1,0 [1,0]	$\chi^2=0,317$ p=0,854

*Normal dağılıma sahip olan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “ANOVA” test (F-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 20. Cerrahi gruplara göre toplam geçirilen cerrahi sayısının incelenmesi

4.3. İLK CERRAHİ SONRASI KAPANMAYAN MD VE SEKONDER CERRAHİ VERİLERİ

Sekonder cerrahi tüm gözlerin %34,1 (n= 15) inde uygulanmıştı. Bu grupta ortalama cerrahi sayısı 2,47±0,91 beş gözde 3 ve üzerinde cerrahi yapılmıştı.

Sekonder cerrahi gerektiren grup ile ilk cerrahide anatomik başarı sağlanan grup arasında yaş, takip süresi ve semptom süresi açısından fark izlenmedi (p> 0,05). İlgili bilgiler Tablo-21’de gösterilmiştir.

Sekonder cerrahi uygulanan ve uygulanmayan gözlerin demografik verileri

Sekonder cerrahi Değişken	Yok (n=29)		Var (n=15)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S.S.$	Medyan [IQR]	
Yaş (yıl)	58,84±15,08	61,0 [14,0]	59,29±9,26	58,5 [9,0]	t=-0,100 p=0,921
Takip süresi (ay)	21,14±21,70	17,0 [26,0]	32,00±22,59	27,0 [41,0]	Z=-1,747 p=0,081
Semptom süresi (ay)	4,09±6,84	2,0 [3,5]	13,38±23,14	2,5 [36,4]	Z=-0,533 p=0,594

*Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 21. Sekonder cerrahi uygulanan ve uygulanmayan gözlerin demografik verileri

4.3.1. Sekonder Cerrahi Gereken Gözlerin Preoperatif Özellikleri

Preoperatif RD eşlik eden gözlerde sekonder cerrahi ihtiyacı %69,2, eşlik etmeyen gözlerde %37 oranında izlenmiştir (p= 0,056). İlgili bilgiler Tablo-22’de gösterilmiştir.

Sekonder cerrahi gerektiren MD preoperatif faktörlerin incelenmesi						
Değişken	Sekonder cerrahi	Yok (n=29)		Var (n=15)		İstatistiksel analiz* Olasılık
		n	%	n	%	
Preoperatif RD						
Yok		17	63,0	4	30,8	$\chi^2=3,647$
Var		10	37,0	9	69,2	p=0,056
PS						
Tip 1 – PS yok		11	37,9	1	6,7	$\chi^2=4,872$
Tip 2 – PS var		18	62,1	14	93,3	p=0,027
PS konum						
İçinde		11	73,3	9	69,2	$\chi^2=0,057$
Dışında		4	26,7	4	30,8	p=0,811
PS merkezi						
Makula		7	43,7	7	53,8	$\chi^2=0,472$
OD		5	31,3	4	30,8	p=0,790
Double		4	25,0	2	15,4	
PS merkez konum						
Merkezde değil		6	54,5	3	33,3	$\chi^2=0,900$
Merkezde		5	45,5	6	66,7	p=0,343
Hole apeks konumu						
Apeks		2	28,6	4	57,1	$\chi^2=1,167$
Non-apeks		5	71,4	3	42,9	p=0,280

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 22. Sekonder cerrahi gerektiren MD preoperatif faktörlerin incelenmesi

PS varlığı refrakter MD açısından risk faktörü olarak tespit edildi (p= 0,048). PS olanların, olmayanlara göre sekonder cerrahi riski 7,556 kat daha fazladır (OR=7,556). İlgili bilgiler Tablo-23’te gösterilmiştir.

PS ve sekonder cerrahi ihtiyacı arasındaki ilişkinin incelenmesi								
Değişken	B	S.H.	Wald	sd	p	OR	95% Güven Aralığı (OR)	
							Alt	Üst
PS *	2,147	1,104	3,781	1	0,048	7,556	1,254	13,408
Sabit	-2,398	1,044	5,271	1	0,022	0,091		
CCR=68,0%	$\chi^2_{(7)}=5,408$; p=0,713			Referans kategori, *: Yok				

Tablo 23. PS ve sekonder cerrahi ihtiyacı arasındaki ilişkinin incelenmesi.

PS MD pozisyonu ve PS derinliği ilişkili parametreler açısından sekonder cerrahi gereken gözler ve ilk cerrahide başarı sağlanan gözler arasında fark izlenmedi ($p > 0,05$).

Preoperatif MD çapı beklenildiği şekilde sekonder cerrahi gerektiren kapanmayan MD'lerde ($597,73 \pm 192,56 \mu\text{m}$) tek cerrahi ile kapanma sağlanan MD'lere ($483,63 \pm 494,88 \mu\text{m}$) göre istatistiksel anlamlı daha yüksek izlendi ($p = 0,017$).

Sekonder cerrahi gözlerin ortalama AU $30,81 \pm 3,18$ mm iken, tek cerrahi ile başarı sağlanan gözlerde ortalama $30,90 \pm 4,04$ mm idi ($p = 0,954$). AU ile MD kapanması arasında bir ilişki izlenmedi. İlgili bilgiler Tablo-24'te gösterilmiştir.

Sekonder cerrahi ihtiyacına yol açan preoperatif nicel verilerin incelenmesi						
Değişken	Sekonder cerrahi	Yok (n=29)		Var (n=15)		İstatistiksel analiz* Olasılık
		$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
AL		30,90±4,04	30,7 [6,9]	30,81±3,18	29,8 [5,9]	t=0,058 p=0,954
Preoperatif MD çapı		483,63±494,88	399,5 [321,0]	597,73±192,56	600,0 [235,0]	Z=-2,381 p=0,017
Preoperatif MD taban çapı		730,79±390,35	582,5 [695,0]	1197,33±633,62	1077,0 [1262,0]	t=-2,031 p=0,057
PS uzaklık		3351,57± 1733,36	4067,6 [3354,0]	4569,60± 1686,49	5248,0 [3202,0]	Z=-1,476 p=0,140
D1-D4 farkı		122,93±36,56	123,9 [40,2]	120,02±16,84	118,2 [26,9]	t=0,210 p=0,836
D2-D3 farkı		140,33±39,94	146,0 [23,1]	144,61±34,62	139,9 [23,5]	Z=-0,724 p=0,469

*Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 24. Sekonder cerrahi ihtiyacına yol açan preoperatif nicel verilerin incelenmesi

4.3.2. Sekonder Cerrahi Uygulanan ve Uygulanmayan Gözlerin Postoperatif Sonuçlarının Karşılaştırılması

Sekonder cerrahi geçiren ve geçirmeyen gözlerin postoperatif MD kapanma, retina yatışıklık, postoperatif fotoreseptör defekti, fotoreseptör tabaka düzensizliği açısından benzer sonuçlara sahipti ($p > 0,05$).

Sekonder cerrahi ile yama atrofi varlığı ile arasında ilişki tespit edilememiştir; ancak sekonder cerrahi geçiren ve yama atrofi tespit edilen 4 gözün hepsinde yama atrofide progresyon izlenirken tek cerrahi ile başarı sağlanan 5 gözün 3’ünde progresyon izlenmiştir ($p = 0,058$).

RPE defekti tek cerrahi ile başarı sağlanan gözlerde %70,4 oranında izlenirken sekonder cerrahi geçiren gözlerin tamamında mevcuttu (p= 0,019). İlgili bilgiler Tablo-25'te gösterilmiştir.

Sekonder cerrahi uygulanan ve uygulanmayan gözlerin son kontroldeki sonuçları						
Değişken	Sekonder cerrahi	Yok (n=29)		Var (n=15)		İstatistiksel analiz*
		n	%	n	%	
Son kontrol MD						
Kapalı		27	93,1	12	80,0	$\chi^2=1,685$
Açık		2	6,9	3	20,0	p=0,194
Son kontrolde RD						
Yok		28	96,6	15	100,0	$\chi^2=0,529$
Var		1	3,4	-	-	p=0,467
Fotoreseptör defekti						
Yok		8	29,6	1	6,7	$\chi^2=3,020$
Var		19	70,4	14	93,3	p=0,082
Fotoreseptör tabaka düzensizliği						
Yok		4	14,8	-	-	$\chi^2=2,456$
Var		23	85,2	15	100,0	p=0,117
Son kontrol RPE defekti						
Yok		8	29,6	-	-	$\chi^2=5,490$
Var		19	70,4	15	100,0	p=0,019
Postoperatif miyopik foveoskizis						
Yok		26	96,3	10	66,7	$\chi^2=6,914$
Var		1	3,7	5	33,3	p=0,009
Pachy atrofi						
Yok		4	44,4	3	42,9	$\chi^2=0,004$
Var		5	55,6	4	57,1	p=0,949
Pachy atrofi progresyon						
Var		2	40,0	4	100,0	$\chi^2=3,600$
Stabil		3	60,0	-	-	p=0,058

*Bağımsız iki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Tablo 25. Sekonder cerrahi uygulanan ve uygulanmayan gözlerin son kontroldeki sonuçları

İlk cerrahi ile MD kapanan 25 gözden bir gözde postoperatif miyopik foveoskizisin devam ettiği izlenmiştir. Buna karşın sekonder cerrahi uygulanan gözlerde 15 gözün beşinde (%33,3) postoperatif miyopik foveoskizis izlendi ve anatomik başarı sağlanamayan bu gözlerde postoperatif miyopik foveoskizis sıklığı istatistiksel olarak daha fazlaydı (p=0,009). Postoperatif miyopik

foveoskizis varlığı ile anatomik başarısızlık riski 13 kat olarak tespit edildi. (OR=13,000). İlgili bilgiler Tablo-26’da gösterilmiştir.

Postoperatif miyopik foveoskizis ile sekonder cerrahi arasındaki ilişkinin incelenmesi								
Değişken	B	S.H.	Wald	sd	p	OR	95% Güven Aralığı (OR)	
							Alt	Üst
Postoperatif miyopik foveoskizis *	2,565	1,157	4,915	1	0,027	13,000	7,432	28,341
Sabit	-2,398	1,044	5,271	1	0,022	0,091		
CCR=68,0%	$\chi^2_{(7)}=5,408$; p=0,713			Referans kategori, *: Yok				

Tablo 26. Postoperatif miyopik foveoskizis ile sekonder cerrahi arasındaki ilişkinin incelenmesi

Postoperatif EİDGK tek cerrahi ile başarı sağlanan grupta $0,86 \pm 0,92$ LogMAR iken sekonder cerrahi ihtiyacı olan grupta $1,14 \pm 0,75$ LogMAR olarak tespit edildi (p= 0,075). İlgili bilgiler Tablo-28’de gösterilmiştir.

Sekonder cerrahi geçiren ve tek cerrahi yapılan gözlerin postoperatif görme keskinliği karşılaştırılması					
Sekonder cerrahi	Yok (n=29)		Var (n=15)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Son görme (LogMAR)	$0,86 \pm 0,92$	0,60 [1,1]	$1,14 \pm 0,75$	0,8 [0,8]	Z=-1,782 p=0,075

*Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Tablo 27. Sekonder cerrahi geçiren ve tek cerrahi yapılan gözlerin postoperatif görme keskinliği karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada miyopik MD olgularında MD kapanmasını etkileyen faktörlerin incelenmesini araştırdık. Gözlerde PS varlığı ve devam eden postoperatif miyopik foveoskizis varlığının ilk cerrahi sonrası MD kapanmaması için bir risk faktörü olduğu tespit edildi. Bunun yanında AU artışının miyopik MD olgularında anatomik başarısızlık için direkt olarak ek bir risk faktörü yaratmadığı ancak, AU artışının uygulanacak cerrahi teknikler üzerinde etkili olabileceği tespit edildi.

Miyopik MD, yapılan gözlemsel bir çalışmada yüksek miyopik gözlerin %14,8'inde görüldüğü gösterilmiştir (132). Miyopi prevalansı giderek artmakta olup, 2050 yılında dünya nüfudunun %9,8'nin yüksek miyopik olacağı tahmin edilmektedir (32). Bu nedenle gelecekte miyopinin MD dahil ciddi komplikasyonlarında da artış görüleceğini düşünülmektedir.

MD tedavisinde ilk önerilen (132) ve en sık kullanılan cerrahi yöntem vitrektomi ve İLMP'dir (89). Miyopik MD'de ILMP ile kapanma oranları RD eşlik etmeyen olgularda % 61-82 arasında, RD eşlik eden olgularda %25-89 arasında izlenmiştir (133). ILMP yüksek miyopik gözlerde mevcut PS ve koryoretinal atrofi nedeni tek başına traksiyonlar yeterince azaltılmasına ve deliğin kapatılmasına yeterli gelmez (134). Çalışmamızda da bununla uyumlu olacak şekilde RD olan gözlerde ILMP ile daha düşük başarı elde edilmiştir. RD olmayan gözlerde MD kapanma oranı %90 iken RD olan gözlerde MD kapanma

oranı %28,6 idi. Bu açıdan preoperatif RD ILMP yapılan ve ilk cerrahide başarısız bulunan hastalarda anlamlı yüksek bulunmuştur ($p= 0,027$). Miyopik MD cerrahilerinde ilk cerrahide ILMP uygulamalarında eşlik eden retina dekolmanının başarıyı düşürdüğü cerrahi planlama öncesi göz önünde bulundurulmalıdır.

ILM flep ilk olarak 2010 yılında geniş çaplı MD'ler için tanımlanmış bir yöntemdir (90). MD kenarında retinanın sentripedal şekilde ilerlemesi için bir yüzey oluşturarak büyük MD'lerde, ilk cerrahi sonrasında kapanmayan MD'lerde, miyopik MD'lerde başarılı sonuçlar sağlar (90, 135). ILM flep cerrahisi ile miyopik MD cerrahilerinde %70-90 MD'nin kapandığı gösterilmiştir (99, 134, 136-138).

375 gözün dahil edildiği bir meta analizde ILM flep ile MD'de %96,2 kapanma oranı elde edildiği gösterilmiştir. RD eşlik eden miyopi MD'lerde ise delik kapanma oranı %94,3 ve retina yatışıklık sağlanma oranı %91,8 olarak tespit edilmiştir. En sık karşılaşılan komplikasyonlar deliğin yeniden açılması, RD devam etmesi ve MD'nin kapanmaması olarak görülmüştür (134). Bizim çalışmamızda RD eşlik etmeyen gözlerde %71,4 ve RD eşlik edenlerde ise %57,1 delik kapanma oranı elde edilmiştir. Bu açıdan bu hasta grubunda literatürden daha düşük cerrahi başarı elde edilmiştir. Bu farkın çalışmalardaki gözlerin farklı traksiyonel miyopik seviyelerde olmasından ve 3. basamak merkez olmamız nedeni ile sıklıkla komplike gözlerin opere edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

ILM flep cerrahisi miyopik MD'lerde ILMP cerrahisine bir alternatif olarak değerlendirilmiştir ve buna yönelik karşılaştırmalı çalışmalar yapılmıştır. ILM flep ve ILMP karşılaştıran bir çalışmada ise miyopik MD kapanmasında sırasıyla %100 ve %66,7 başarılı sonuçlar elde edilmiştir(139). Yapılan bir diğer çalışma ile ILM flep cerrahisinin miyopik MD'lerde ILMP cerrahisine anatomik ve fonksiyonel sonuçlarda üstünlüğü gösterilmiştir (140). Çalışmamızda preoperatif RD eşlik eden gözlerde ILM flep cerrahisi ILMP cerrahisine kıyasla istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek anatomik başarıya sahiptir. PS olan gözlerde de benzer şekilde ILM flep cerrahisi ile istatistiksel olarak daha yüksek MD kapanma oranları elde edilmiştir.

Preoperatif RD izlenen gözlerde ILMP ile %71,4, ILM flep ile %85,7 ve örtücü membran olan gruptaki üç gözün hepsinde retinal yatışıklık sağlanmıştır. ILMP ve ILM flep arasında istatistiksel anlamlı fark elde edilememesine karşın ($p=0,53$) ILM flep lehine daha yüksek retinal yatışıklık elde edilmiştir. Bu bilgiler ışığında ILM flep yöntemi miyopik MD'de ILMP yöntemine üstün görünmektedir. Ancak miyopik MD'de ILM ince olması nedeniyle cerrahide her zaman ILM flep yapılamamaktadır (99). Çalışmamızda preoperatif dosyalarda ILM flep yapılması planlanan ancak cerrahide ise ILMP ve ILM flep yapılan hastalar karşılaştırıldı. ILM flebin $AU > 28,68$ mm olan gözlerde, ince ILM ve artmış AU nedeni ile cerrahi manipülasyonun zorlaşması vb. teknik zorluklardan ötürü uygulama şansının azaldığı tespit edilmiştir (%75,0 sensitivite ve %83,3 spesifite, $AUC=0,792$, $p=0,041$). Bu sonuçlar özellikle PS ve preoperatif RD olan gözlerde cerrahide ILM flep cerrahisi tercih edilmesi uygun olduğu

düşündürmektedir. Bu gözlerde AU> 28,68 mm olması durumunda ILM flep şansının düşük olduğu bilinerek örtücü membran uygulanmasına yönelik ameliyat öncesi ek hazırlık yapılması ameliyat başarısını artırabilecek alternatif bir teknik olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Örtücü membran kullanımı kapanmayan, büyük çaplı idiyopatik MD’de daha önce başarı ile uygulandığı gösterilmiştir (141). Miyopik MD cerrahisinde son yıllarda farklı örtücü membranlar ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

İnsan amniyotik membranı fetal membranların en iç tabakasını oluşturur ve farklı alanlarda iyileşmeyi hızlandırma amacı ile kullanılmaktadır (142). İnsan amniyotik membranı yüksek miyopik gözlerdeki MD cerrahilerinde yaygın ve pratik olarak uygulanabilmektedir (143). İnsan amniyon membran ile miyopik MD’de %60-70 delik kapanması elde edildiği gösterilmiştir (143, 144). Ancak bazı yazarlar tarafından translusen yapısı olmaması nedeni ile görme alanı ve görme seviyesini etkilediği düşünülmektedir (145). Bu açıdan insan amniyotik membrana bir alternatif olarak saydam korneal tabakalarının MD örtülmesi ile ilgili araştırmalar devam etmektedir. Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) ile elde edilen korneal lentikül ile 29 mm üzerindeki 14 gözde %100 MD’de kapanma, preoperatif RD olan 6 gözün hepsinde ise retinal yatışıklık sağlanmıştır (145). Daha önce kliniğimizde yapılan bir çalışmada ise Descemet membranı uygulanan miyopik MD’de %100 kapanma sağlanmıştır (146). Çalışmamızda örtücü membran grubunda primer ve sekonder olmak üzere toplamda 14 göze uygulanmıştır. Bu gözlerden Descemet membran uygulanan 2 gözde MD açık

kalması nedeni ile yeniden Descemet uygulanmış ve sonuçta 14 gözün hepsinde MD kapanmıştır. Kliniğimizde elde ettiğimiz tecrübe ile Descemet membranında membran MD üzerine yerleştirildikten sonra perflorokarbon altında 5 dakika beklenen gözlerin hiçbirinde greft dislokasyonu yaşanmadığı ve bütün hastalarda tek cerrahide postoperatif MD kapandığı görüldü. Bu açıdan Descemet membranının translusen yapıda olması ve Smile lentikülinden farklı olarak pahalı cihaz gerektirmemesi nedeni ile miyopik MD'lerinde örtücü membran gerektiren hastalarda iyi bir alternatif olduğu düşünülmektedir. Descemet membranı teminin soyulması için deneyimli kornea cerrahına ihtiyaç duyulması ve retina cerrahları için Descemet membranı soymanın öğrenme güçlüğü bu yöntemin dezavantajıdır.

Bu örtücü membranların yanında otolog retina ve otolog lens kapsül flebi gibi başka örtücü materyaller miyopik MD cerrahilerinde uygulanmış, anatomik ve fonksiyonel açıdan başarılı sonuçlar bildirilmiştir (147, 148).

Daha önce yapılan çalışmalarda eşlik eden PS ve artmış AU'nun cerrahi sonrası deliğin MD'nin kapanmaması ve artmış atrofiler ile sonuçlanabileceği bildirilmiştir (28, 149, 150). Bu çalışmada ise artmış AU ile MD kapanmaması arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Miyopik MD'de cerrahisi sonrası MD kapanma sonuçlarının görme keskinliği üzerine etkisi tartışmalıdır (99, 150, 151). Çalışmamıza fonksiyonel açıdan baktığımızda ise cerrahi gruplar arasında preoperatif ve postoperatif EİDGK karşılaştırıldığın gruplar arasında fark izlenmemiştir. ILM flep grubunun preoperatif EİDGK ortalaması ILMP grubuna göre daha yüksek olmasına karşın

postoperatif dönemde ILMP grubunun ortalama görme keskinliği daha yüksek olarak izlenmiştir ($p > 0,05$). Postoperatif dönemde tüm cerrahi gruplarda görme keskinliğinde artış sağlanmasına karşın istatistiksel anlamlı artış yalnızca ILMP grubunda oluşmuştur. Bu durumu ILMP grubunda fotoreseptör tabaka defekti olmadan iyileşme sağlanan gözlerin sağladığı düşünülmüştür. MD kapanması elde edilmesine karşın ILM flep ve örtücü membran grubunda istatistiksel anlamlı bir görme artışı elde edilememiştir. Görme artışının sınırlı kalmasının nedeni olarak yüksek miyopik gözlerde fotoreseptör tabaka ve RPE atrofisi ve preoperatif RD olduğunu düşünmekteyiz.

Bazı çalışmalar MD'nin kapanması ile yaşı ters orantılı olacağını bunun da gözün iyileşme kapasitesinin yaş ile azalması ile ilişkilendirilmektedir (152). Çalışmamızda yaş ile MD kapanması arasında bir ilişki izlenmemiştir.

İntraoperatif uygulanan gaz ve havanın karşılaştırıldığı bir çalışmada olgularda MD kapanması açısından istatistiksel anlamlı bir fark izlenmemiştir (153). Çalışmamızda hava, C3F8, SF6 ve silikon yağı tamponad kullanımı ile delik kapanması arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir. Bu açıdan miyopik MD cerrahilerinde hava veya gaz tamponadın göz içinde kalma süresi retina yatışıklık ve MD kapanması açısından yeterlidir. Silikon yağı kullanımının bu açıdan ek faydası gösterilmemiştir.

AU ölçümleri miyopik gözlerdeki skleral yapının bozulmasından kaynaklı her zaman güvenilir sonuç vermemektedir (70). Parolini ve ark. tarafından yapılan sınıflamada MTM evresi ve AU arasında bir ilişki tespit edilmemesi sklera

duvarındaki değişimlerin MTM'yi AU'dan daha fazla etkilediğini işaret etmektedir (70). Yine de AU artışının miyopik gözlerdeki traksiyon kuvvetini arttırdığını savunan yazarlar vardır (154). Çalışmamızda ise sekonder cerrahi ihtiyacı ile AU arasında istatiksel anlamlı bir ilişki tespit edilmemiş olup her iki grubun AU değerleri benzer tespit edilmiştir. Bu açıdan AU artışının MTM doğrudan arttırmadığı ancak beraberindeki miyopi komplikasyonları (PS, koroidal atrofi gibi) ve yarattığı cerrahi manipölasyon zorluğu (AU >28,68 mm olan hastalarda ILM flep uygulanmasının zorlaşması) ile cerrahi başarısızlığa neden olduğunu düşünmekteyiz.

PS varlığı ve yaygınlığı MTM şiddeti ile ilişkilendirilmiştir (70, 155, 156). PS'den farklı olarak retinanın öne doğru kubbeleşmesi ile oluşan dome-shaped makulopatinin ise MTM gelişimi ile ters orantılı olduğu gösterilmiştir (157). Hatta dome-shaped makulopatinin MTM bir bulgusu olan miyopik foveoskizis için koruyucu bir faktör olduğu düşünülmektedir (158, 159). Wakanozo ve ark., stafilom olan gözlerdeki farklı OKT kesitlerinde PS derinliği ölçümlerinin ortalamasını değerlendirmişlerdir. MTM olan gözlerde daha dik PS yapısı olduğunu göstermişlerdir (160). Çalışmamızda PS varlığı sekonder cerrahi ihtiyacı olan grupta tek cerrahi ile başarılı delik kapanması sağlanan gruba göre istatiksel anlamlı daha yüksek bulunmuş ($p=0,027$) ve sekonder cerrahi riskini yaklaşık 7,5 kat arttırdığı tespit edilmiştir. Bu nedenle PS varlığının MTM'ye yönelik sınıflamalarda yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

Literatürde PS'nin fiziksel özelliklerinin miyopik gözler üzerindeki etkileri incelenmiştir(45, 46). Daha sığ PS'lerin, daha fazla görme azlığı, koryoretinal atrofi, RPE atrofisine neden olduğu gösterilmiştir (45). Geniş PS'si olan hastaların daha düşük en iyi düzeltilmiş görme keskinliğine ve daha geniş görme alanı defektleri olduğu gösterilmiştir (46). Bizim çalışmamız diklik seviyesinin MD'ye etkisinin incelendiği ilk çalışmadır. Çalışmamızda daha dik PS'lerde makuler traksiyonun daha fazla olacağı ve cerrahi sonuca olumsuz etki edeceği ön görülmüştür; ancak yapılan ölçümler sonucunda PS dikliği ilk cerrahide başarılı sonuç elde edilen ve sekonder cerrahi ihtiyacı olan grupta benzer olduğu bulunmuştur. Bunun yanında PS ile MD pozisyonunun ilişkisi de ilk defa bu çalışmada incelenmiş olup MD'nin kapanma oranının deliğin PS içindeki pozisyonundan bağımsız olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar, PS'nin fiziksel özelliklerinin MD kapanmasına etkisi olmadığını göstermiş olup, PS'nin olmasının cerrahi başarıya etki eden esas faktör olduğunu düşündürmüştür.

Miyopik MD'lerde preoperatif miyopik foveoskizis eşlik etmesi hastalarda kötü cerrahi prognoza işaret ettiği gösterilmiştir (10, 161). Buna artmış VMT güçlerine ek olarak başka faktörlerin de neden olduğu düşünülmüştür. Yüksek aksiyal uzunluğu olan gözlerde koroidal beslenmenin azalması sonucunda retina atrofiye uğrar (162). Atrofik retinada incelmeye ve elastikiyette azalma sonucunda daha kolay deforme olur. Bu durumun miyopik foveoskizis eşlik eden gözlerdeki kötü prognoza katkıda bulunduğu belirtilmiştir (163). Çalışmamızda bunu destekler biçimde sekonder cerrahi ihtiyacı olan gözlerde anlamlı olarak daha yüksek oranda postoperatif miyopik foveoskizisin eşlik ettiği gözlenmiştir ve 13

kat daha fazla sekonder cerrahi ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir ($p=0,009$). Bu durum iki nedenden kaynaklanabilir. Preoperatif olarak daha yüksek traksiyon gücü nedeniyle oluşan MD'lerinin sekonder cerrahi ihtiyacının daha fazla olması beklenen bir durumdur. Bu yüksek traksiyon güçleri aynı zamanda retina katlarında daha fazla bozulmaya ve miyopik foveoskizise yol açar (162). Postoperatif daha fazla deforme olan bu retinanın düzelmemesi nedeni ile bu fark oluşmuş olabilir. İkinci durum ise devam eden postoperatif miyopik foveoskizis halen mevcut olan traksiyona işaret edebilir. Bu açıdan postoperatif miyopik foveoskizis devam eden gözlerin nüks MD gelişimi açısından yakından takip edilmesini önermekteyiz. Bu gözlerde uzun dönem nüks MD gelişimi açısından prospektif uzun dönem çalışmalara ihtiyaç vardır.

Makuler koryoretinal atrofi MTM ile ilişkili gösterilmiştir (62, 164). Bunun yanında yapılan cerrahiler sonrasında da koroid atrofilerinde artış olabileceği gösterilmiştir. Makuler buckle cerrahilerinden sonra koroidal basının sonucu olarak koroid atrofisi gelişebileceği, koroidal hipoksi ve iskemi sonucunda koroidal neovaskülarizasyona yol açabileceği gösterilmiştir (165, 166). Makuler buckle sonrası gözlerin %41,3'ünde atrofide progresyon ve diffüz atrofide artış görülmüştür. Hastaların opere edilmeyen diğer gözlerinde ise %51,1 koroidal atrofi görülmüştür. Yama atrofi gelişimine bakıldığında ise opere edilen gözler %15,71 iken opere edilmeyen gözlerde %11,11 oranındadır (165, 166). Birçok çalışmada vitrektomi sonrası yüksek miyopik gözlerin. %11,6 yama atrofi geliştiği ve koryoretinal atrofide artış olduğu gösterilmiştir (167). Makuler buckle cerrahisi sonrası koryoretinal atrofi alanlarında genişleme olmasının yanında

yapılan çalışmalarda vitrektomi yapılan gözlerde daha sık karşılaşıldığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. (151, 166). Çalışmamızda olguların %53,3'ünde pathcy atrofi izlenmişti. Bu olguların %75'inde ise devam eden takiplerinde yama atrofi alanlarında progresyon izlenmiştir.

Çalışmanın retrospektif şekilde tasarlanması ve sınırlı hasta sayısı çalışmanın başlıca limitasyonlarını oluşturmaktadır. Buna karşın bu çalışma ile PS ve MD kapanmasına ilişkisi ortaya çıkarılmıştır. Bu açıdan PS varlığının MD ile konum yerleşiminden bağımsız olarak MD cerrahi sonuçlarında başarısızlık nedeni olduğu gösterilmiştir. Bu durumun PS yapısından ve MD'nin PS içindeki yerleşiminden bağımsız olduğu ilk kez gösterilmiştir. Bunu yanında ilk kez ILM flep cerrahisi uygulama zorluğuna ilişkin nicel bir veri belirtilmiş olup bununla ilgili bir cut-off değeri bildirebilmiştir. Postoperatif miyopik foveoskizis devam eden gözlerde sekonder cerrahi gerçirme oranının daha yüksek olduğu yine ilk kez bu çalışmada bildirilen bir sonuçtur.

Sonuç olarak, miyopik MD cerrahilerinde ILMP cerrahisi sonrası başarı sağlanan olguların PS olmayan ve RD eşlik etmeyen gözlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu faktörlerin varlığında ILMP cerrahisinin başarı şansı azalmakta ve ikincil cerrahiler gerekmektedir. PS ve/veya RD eşlik eden gözlerde ILM flep cerrahisinin anatomik başarı sonuçları ILMP cerrahisine kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle bu olgularda ILM flep cerrahisi ilk cerrahide tercih edilmesi gereken yöntem olarak belirlenmiştir. Ancak, yüksek miyopik gözlerde manipülasyon zorluğu ve ILM yapısının değişerek daha ince hale gelmesi nedeni

ile bu gözlerde ILM flep cerrahisi zorluk taşımaktadır. Buna yönelik yapılan incelemede AU 28,68 mm üzerinde olan gözlerde ILM flep cerrahisi planlanmasına karşın uygulama şansının düştüğü görülmüştür. Örtücü membran uygulamaları ile ilk cerrahide ILM flep cerrahisinde daha yüksek oranda anatomik başarı elde edilmiştir. Ayrıca örtücü membran yöntemi ile ILMP ve ILM flep sonrasında kapanmayan MD'lerde de anatomik başarı ikincil cerrahilerde sağlanabilmiştir. Bu nedenle ILM flep cerrahisi planlanan, PS ve RD gibi ILMP cerrahisinde başarı şansını düşüren risk faktörleri barındıran ve AU 28,68 mm üzerinde olan gözlerde uygun örtücü membran hazırlığı ile cerrahi plan yapılması uygun görünmektedir. Bu konuda daha büyük hasta içeren prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇLAR

- PS varlığı sekonder cerrahi ihtiyacı yaklaşık 7,5 kat arttırmaktadır.

-Bu durum PS'nin anatomik yapısından ve MD ile PS arasındaki yerleşiminden bağımsızdır.

- Postoperatif devam eden miyopik foveoskizis ile 13 kat daha fazla sekonder cerrahi ihtiyacı görülmüştür.

- PS olan gözlerde ILMP cerrahisinin makula deliği kapanma başarısı ILM flep cerrahisinden düşüktür.

-Preoperatif RD olan gözlerde ILMP cerrahisinin makula deliği kapanma başarısı ILM flep cerrahisinden düşüktür.

- AU> 28,6 mm olan gözlerde ILM flep yapılma şansı azalmaktadır. Bu gözlerde özellikle eşlik eden PS ve preoperatif RD olması durumunda ILMP ile başarı şansı düşük olduğu için uygun "örtücü membran" hazırlığı yapılarak operasyon yapılmalıdır.

-MTM'de hala traksiyon güçlerini belirleyecek bir standart bir sınıflama sağlanamamıştır. Bu sınıflamalarda PS ile ilgili parametrelerinde olması gerektiğini düşünüyoruz.

7. KAYNAKLAR:

1. Coppé AM, Ripandelli G, editors. Optical coherence tomography in the evaluation of vitreoretinal disorders of the macula in highly myopic eyes. *Seminars in Ophthalmology*; 2003: Taylor & Francis.
2. Faghihi H, Hajizadeh F, Riazi-Esfahani M. Optical coherence tomographic findings in highly myopic eyes. *Journal of ophthalmic & vision research*. 2010;5(2):110.
3. Tano Y. Pathologic myopia: where are we now? *American journal of ophthalmology*. 2002;134(5):645-60.
4. Curtin BJ. The posterior staphyloma of pathologic myopia. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 1977;75:67.
5. Oie Y, Ikuno Y, Fujikado T, Tano Y. Relation of posterior staphyloma in highly myopic eyes with macular hole and retinal detachment. *Japanese journal of ophthalmology*. 2005;49:530-2.
6. Matsumura N, Ikuno Y, Tano Y. Posterior vitreous detachment and macular hole formation in myopic foveoschisis. *American journal of ophthalmology*. 2004;138(6):1071-3.
7. Sayanagi K, Ikuno Y, Tano Y. Reoperation for persistent myopic foveoschisis after primary vitrectomy. *American journal of ophthalmology*. 2006;141(2):414-7.
8. Kobayashi H, Kobayashi K, Okinami S. Macular hole and myopic refraction. *British Journal of Ophthalmology*. 2002;86(11):1269-73.
9. Alkabes M, Padilla L, Salinas C, Nucci P, Vitale L, Pichi F, et al. Assessment of OCT measurements as prognostic factors in myopic macular hole surgery without foveoschisis. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2013;251:2521-7.
10. Jo Y, Ikuno Y, Nishida K. Retinoschisis: a predictive factor in vitrectomy for macular holes without retinal detachment in highly myopic eyes. *British Journal of Ophthalmology*. 2012;96(2):197-200.
11. Kono T, Takesue Y, Shiga S. Scleral resection technique combined with vitrectomy for a macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Ophthalmologica*. 2006;220(3):159-63.

12. El Rayes EN. Supra choroidal buckling in managing myopic vitreoretinal interface disorders: 1-year data. *Retina*. 2014;34(1):129-35.
13. Nakagawa N, Parel J-M, Murray TG, Oshima K. Effect of scleral shortening on axial length. *Archives of Ophthalmology*. 2000;118(7):965-8.
14. Qian J, Jiang Y-R. Anatomic evaluation of macular holes with silicone oil tamponades in highly myopic eyes using optical coherence tomography. *European Journal of Ophthalmology*. 2010;20(5):938-44.
15. Seike C, Kusaka S, Sakagami K, Ohashi Y. Reopening of macular holes in highly myopic eyes with retinal detachments. *Retina*. 1997;17(1):2-6.
16. Sayanagi K, Ikuno Y, Tano Y. Macular hole diameter after vitrectomy for macular hole and retinal detachment. *Retina*. 2005;25(5):608-11.
17. Bonnet M, Semiglia R. Late recurrences after successful surgery for retinal detachment with macular hole. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. 1993;231:347-50.
18. Recep ÖF. Göz Anatomisi. Ankara: Dünya Tıp Kitapevi; 2016.
19. Bhutto IA, Kim SY, McLeod DS, Merges C, Fukai N, Olsen BR, et al. Localization of collagen XVIII and the endostatin portion of collagen XVIII in aged human control eyes and eyes with age-related macular degeneration. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2004;45(5):1544-52.
20. Sebag J. Age-related changes in human vitreous structure. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. 1987;225:89-93.
21. Russell SR, Shepherd JD, Hageman GS. Distribution of glycoconjugates in the human retinal internal limiting membrane. *Investigative ophthalmology & visual science*. 1991;32(7):1986-95.
22. Johnson MW. Posterior vitreous detachment: evolution and complications of its early stages. *American journal of ophthalmology*. 2010;149(3):371-82. e1.
23. Johnson MW. Perifoveal vitreous detachment and its macular complications. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 2005;103:537.
24. Uchino E, Uemura A, Ohba N. Initial stages of posterior vitreous detachment in healthy eyes of older persons evaluated by optical coherence tomography. *Archives of Ophthalmology*. 2001;119(10):1475-9.

25. Duker JS, Kaiser PK, Binder S, de Smet MD, Gaudric A, Reichel E, et al. The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology*. 2013;120(12):2611-9.
26. Pellegrini M, Mura M, Yu AC, Spena R, Ruzza A, Ponzin D, et al. Descemet membrane epiretinal graft for refractory full-thickness macular hole. *Ophthalmology Retina*. 2024;8(6):611-3.
27. Baird PN, Saw S-M, Lanca C, Guggenheim JA, Smith III EL, Zhou X, et al. Myopia. *Nature reviews Disease primers*. 2020;6(1):99.
28. Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina*. 2017;37(12):2347-51.
29. Xu L, Li J, Cui T, Hu A, Fan G, Zhang R, et al. Refractive error in urban and rural adult Chinese in Beijing. *Ophthalmology*. 2005;112(10):1676-83.
30. Sawada A, Tomidokoro A, Araie M, Iwase A, Yamamoto T, Group TS. Refractive errors in an elderly Japanese population: the Tajimi study. *Ophthalmology*. 2008;115(2):363-70. e3.
31. Chen S, Liu X, Sha X, Yang X, Yu X. Relationship between axial length and spherical equivalent refraction in Chinese children. *Advances in Ophthalmology Practice and Research*. 2021;1(2):100010.
32. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-42.
33. Kobayashi K, Ohno-Matsui K, Kojima A, Shimada N, Yasuzumi K, Yoshida T, et al. Fundus characteristics of high myopia in children. *Japanese journal of ophthalmology*. 2005;49:306-11.
34. Ellabban AA, Tsujikawa A, Muraoka Y, Yamashiro K, Oishi A, Ooto S, et al. Dome-shaped macular configuration: longitudinal changes in the sclera and choroid by swept-source optical coherence tomography over two years. *American journal of ophthalmology*. 2014;158(5):1062-70. e2.
35. Ohsugi H, Ikuno Y, Oshima K, Yamauchi T, Tabuchi H. Morphologic characteristics of macular complications of a dome-shaped macula determined by swept-source optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology*. 2014;158(1):162-70. e1.
36. Baca-Moreno J, Henaine-Berra A, Osorio-Landa HK, Berrones-Medina D, García-Aguirre G. Prevalence of Dome-Shaped Macula and Tilted Disc

Syndrome in High Myopia. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 2023;54(10):568-72.

37. Zhu X, He W, Zhang S, Rong X, Fan Q, Lu Y. Dome-shaped macula: a potential protective factor for visual acuity after cataract surgery in patients with high myopia. *British Journal of Ophthalmology*. 2019;103(11):1566-70.
38. Chang L, Pan C-W, Ohno-Matsui K, Lin X, Cheung GC, Gazzard G, et al. Myopia-related fundus changes in Singapore adults with high myopia. *American journal of ophthalmology*. 2013;155(6):991-9. e1.
39. Ruiz-Moreno JM, Puertas M, Flores-Moreno I, Almazán-Alonso E, García-Zamora M, Ruiz-Medrano J. Posterior staphyloma as determining factor for myopic maculopathy. *American Journal of Ophthalmology*. 2023;252:9-16.
40. Lee C-Y, Lai T-T, Chen T-C, Hsieh Y-T, Ho T-C, Yang C-H, et al. Myopic traction maculopathy in fovea-involved myopic chorioretinal atrophy. *Eye*. 2024:1-9.
41. Baba T, Ohno-Matsui K, Futagami S, Yoshida T, Yasuzumi K, Kojima A, et al. Prevalence and characteristics of foveal retinal detachment without macular hole in high myopia. *American journal of ophthalmology*. 2003;135(3):338-42.
42. Curtin BJ, Karlin DB. Axial length measurements and fundus changes of the myopic eye. *American journal of ophthalmology*. 1971;71(1):42-53.
43. Scott A, Kashani S, Towler HM. Progressive myopia due to posterior staphyloma in type I osteogenesis imperfecta. *International Ophthalmology*. 2005;26:167-9.
44. Xu X, Fang Y, Yokoi T, Shinohara K, Hirakata A, Iwata T, et al. Posterior staphylomas in eyes with retinitis pigmentosa without high myopia. *Retina*. 2019;39(7):1299-304.
45. Steidl SM, Pruett RC. Macular complications associated with posterior staphyloma. *American journal of ophthalmology*. 1997;123(2):181-7.
46. Ohno-Matsui K. Proposed classification of posterior staphylomas based on analyses of eye shape by three-dimensional magnetic resonance imaging and wide-field fundus imaging. *Ophthalmology*. 2014;121(9):1798-809.
47. Ikuno Y, Tano Y. Retinal and choroidal biometry in highly myopic eyes with spectral-domain optical coherence tomography. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2009;50(8):3876-80.
48. Ohno-Matsui K, Akiba M, Modegi T, Tomita M, Ishibashi T, Tokoro T, et al. Association between shape of sclera and myopic retinochoroidal lesions in

patients with pathologic myopia. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2012;53(10):6046-61.

49. Miyake M, Yamashiro K, Akagi-Kurashige Y, Oishi A, Tsujikawa A, Hangai M, et al. Analysis of fundus shape in highly myopic eyes by using curvature maps constructed from optical coherence tomography. *PloS one*. 2014;9(9):e107923.
50. Moriyama M, Ohno-Matsui K, Hayashi K, Shimada N, Yoshida T, Tokoro T, et al. Topographic analyses of shape of eyes with pathologic myopia by high-resolution three-dimensional magnetic resonance imaging. *Ophthalmology*. 2011;118(8):1626-37.
51. Ohno-Matsui K, Kawasaki R, Jonas JB, Cheung CMG, Saw S-M, Verhoeven VJ, et al. International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. *American journal of ophthalmology*. 2015;159(5):877-83. e7.
52. Silva R. Myopic maculopathy: a review. *Ophthalmologica*. 2012;228(4):197-213.
53. Tokoro T. Atlas of posterior fundus changes in pathologic myopia: Springer Science & Business Media; 2012.
54. Hayashi K, Ohno-Matsui K, Shimada N, Moriyama M, Kojima A, Hayashi W, et al. Long-term pattern of progression of myopic maculopathy: a natural history study. *Ophthalmology*. 2010;117(8):1595-611. e4.
55. Ohno-Matsui K, Yoshida T, Futagami S, Yasuzumi K, Shimada N, Kojima A, et al. Patchy atrophy and lacquer cracks predispose to the development of choroidal neovascularisation in pathological myopia. *British Journal of Ophthalmology*. 2003;87(5):570-3.
56. Fujiwara T, Imamura Y, Margolis R, Slakter JS, Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in highly myopic eyes. *American journal of ophthalmology*. 2009;148(3):445-50.
57. Ohno-Matsui K, Ikuno Y, Lai TY, Cheung CMG. Diagnosis and treatment guideline for myopic choroidal neovascularization due to pathologic myopia. *Progress in Retinal and Eye Research*. 2018;63:92-106.
58. Ikuno Y, Jo Y, Hamasaki T, Tano Y. Ocular risk factors for choroidal neovascularization in pathologic myopia. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2010;51(7):3721-5.
59. Sayanagi K, Ikuno Y, Gomi F, Tano Y. Retinal vascular microfolds in highly myopic eyes. *American journal of ophthalmology*. 2005;139(4):658-63.

60. Sayanagi K, Ikuno Y, Tano Y. Tractional internal limiting membrane detachment in highly myopic eyes. *American journal of ophthalmology*. 2006;142(5):850-2.
61. Panozzo G, Mercanti A. Optical coherence tomography findings in myopic traction maculopathy. *Archives of ophthalmology*. 2004;122(10):1455-60.
62. Matsumura S, Sabanayagam C, Wong CW, Tan C-S, Kuo A, Wong YL, et al. Characteristics of myopic traction maculopathy in myopic Singaporean adults. *British Journal of Ophthalmology*. 2021;105(4):531-7.
63. Li M, Yu J, Chen Q, Zhou H, Zou H, He J, et al. Clinical characteristics and risk factors of myopic retinoschisis in an elderly high myopia population. *Acta Ophthalmologica*. 2023;101(2):e167-e76.
64. Takano M, Kishi S. Foveal retinoschisis and retinal detachment in severely myopic eyes with posterior staphyloma. *American journal of ophthalmology*. 1999;128(4):472-6.
65. Ouyang P-B, Duan X-C, Zhu X-H. Diagnosis and treatment of myopic traction maculopathy. *International Journal of Ophthalmology*. 2012;5(6):754.
66. Cheong KX, Xu L, Ohno-Matsui K, Sabanayagam C, Saw SM, Hoang QV. An evidence-based review of the epidemiology of myopic traction maculopathy. *Survey of Ophthalmology*. 2022;67(6):1603-30.
67. Shimada N, Ohno-Matsui K, Yoshida T, Sugamoto Y, Tokoro T, Mochizuki M. Progression from macular retinoschisis to retinal detachment in highly myopic eyes is associated with outer lamellar hole formation. *British Journal of Ophthalmology*. 2008;92(6):762-4.
68. Parolini B, Arevalo JF, Hassan T, Kaiser P, Rezaei KA, Singh R, et al. International validation of myopic traction maculopathy staging system. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 2023;54(3):153-7.
69. Shimada N, Tanaka Y, Tokoro T, Ohno-Matsui K. Natural course of myopic traction maculopathy and factors associated with progression or resolution. *American journal of ophthalmology*. 2013;156(5):948-57. e1.
70. Parolini B, Palmieri M, Finzi A, Besozzi G, Lucente A, Nava U, et al. The new myopic traction maculopathy staging system. *European journal of ophthalmology*. 2021;31(3):1299-312.
71. Ruiz-Medrano J, Montero JA, Flores-Moreno I, Arias L, García-Layana A, Ruiz-Moreno JM. Myopic maculopathy: current status and proposal for a new classification and grading system (ATN). *Progress in retinal and eye research*. 2019;69:80-115.

72. Flores-Moreno I, Puertas M, Almazán-Alonso E, Ruiz-Medrano J, García-Zamora M, Vega-González R, et al. Pathologic myopia and severe pathologic myopia: correlation with axial length. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2022;260(1):133-40.
73. Phillips CI. Retinal detachment at the posterior pole. *The British journal of ophthalmology*. 1958;42(12):749.
74. Fundus JAoRiM. Answered and unanswered questions regarding posterior segment complications in high myopia. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*. 2008;112(2):127-35.
75. Kobayashi H, Kishi S. Vitreous surgery for highly myopic eyes with foveal detachment and retinoschisis. *Ophthalmology*. 2003;110(9):1702-7.
76. Ho AC, Guyer DR, Fine SL. Macular hole. *Survey of ophthalmology*. 1998;42(5):393-416.
77. Gass JDM. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. *American journal of ophthalmology*. 1995;119(6):752-9.
78. Gass JDM. Idiopathic senile macular hole: its early stages and pathogenesis. *Archives of ophthalmology*. 1988;106(5):629-39.
79. Ogilvie F. On one of the results of concussion injuries of the eye ("holes" at the macula). *Trans Am Ophthamol Soc*. 1900;20:202-29.
80. Ezra E. Idiopathic full thickness macular hole: natural history and pathogenesis. *British Journal of Ophthalmology*. 2001;85(1):102-9.
81. Cho SC, Park SJ, Byun SJ, Woo SJ, Park KH. Five-year nationwide incidence of macular hole requiring surgery in Korea. *British Journal of Ophthalmology*. 2019;103(11):1619-23.
82. Kipp CJ. Macular holes. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 1908;11(Pt 3):518.
83. Morescalchi F, Costagliola C, Gambicorti E, Duse S, Romano MR, Semeraro F. Controversies over the role of internal limiting membrane peeling during vitrectomy in macular hole surgery. *Survey of Ophthalmology*. 2017;62(1):58-69.
84. Mori K, Gehlbach PL, Kishi S. Posterior vitreous mobility delineated by tracking of optical coherence tomography images in eyes with idiopathic macular holes. *American journal of ophthalmology*. 2015;159(6):1132-41. e1.

85. Osawa S, Oshima Y. *Developments in Ophthalmology*. Basel, Switzerland: Karger Publishers; 2014.
86. Yu Y, Liang X, Wang Z, Wang J, Liu W. Clinical and morphological comparisons of idiopathic macular holes between stage 3 and stage 4. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2018;256:2327-33.
87. Wakely L, Rahman R, Stephenson J. A comparison of several methods of macular hole measurement using optical coherence tomography, and their value in predicting anatomical and visual outcomes. *British Journal of Ophthalmology*. 2012;96(7):1003-7.
88. Jackson TL, Donachie PH, Sparrow JM, Johnston RL. United Kingdom National Ophthalmology Database study of vitreoretinal surgery: report 2, macular hole. *Ophthalmology*. 2013;120(3):629-34.
89. Hirneiß C, Neubauer AS, Gass CA, Reiniger IW, Priglinger SG, Kampik A, et al. Visual quality of life after macular hole surgery: outcome and predictive factors. *British journal of ophthalmology*. 2007;91(4):481-4.
90. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology*. 2010;117(10):2018-25.
91. Kannan NB, Kohli P, Parida H, Adenuga O, Ramasamy K. Comparative study of inverted internal limiting membrane (ILM) flap and ILM peeling technique in large macular holes: a randomized-control trial. *BMC ophthalmology*. 2018;18:1-6.
92. Wong D, Steel DH. Free ILM patch transplantation for recalcitrant macular holes; should we save some internal limiting membrane for later? *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2016;254:2093-4.
93. Chang S, Reppucci V, Zimmerman NJ, Heinemann M-H, Coleman DJ. Perfluorocarbon liquids in the management of traumatic retinal detachments. *Ophthalmology*. 1989;96(6):785-92.
94. Smiddy WE, Flynn Jr HW. Pathogenesis of macular holes and therapeutic implications. *American journal of ophthalmology*. 2004;137(3):525-37.
95. Thompson JT, Smiddy WE, Glaser BM, Sjaarda RN, Flynn Jr HW. Intraocular tamponade duration and success of macular hole surgery. *Retina*. 1996;16(5):373-82.

96. MORITA H, IDETA H, ITO K, YONEMOTO J, SASAKI K, TANAKA S. Causative factors of retinal detachment in macular holes. *Retina*. 1991;11(3):281-4.
97. STIRPE M, MICHELS RG. Retinal detachment in highly myopic eyes due to macular holes and epiretinal traction. *Retina*. 1990;10(2):113-4.
98. Ishida S, Yamazaki K, Shinoda K, Kawashima S, Oguchi Y. Macular hole retinal detachment in highly myopic eyes: ultrastructure of surgically removed epiretinal membrane and clinicopathologic correlation. *Retina*. 2000;20(2):176-83.
99. Zhao X, Song H, Tanumiharjo S, Wang Y, Chen Y, Chen S, et al. Macular buckling alone versus combined inverted ILM flap on macular hole-associated macular detachment in patients with high myopia. *Eye*. 2023;37(13):2730-5.
100. Ikuno Y, Sayanagi K, Oshima T, Gomi F, Kusaka S, Kamei M, et al. Optical coherence tomographic findings of macular holes and retinal detachment after vitrectomy in highly myopic eyes. *American journal of ophthalmology*. 2003;136(3):477-81.
101. Nakanishi H, Kuriyama S, Saito I, Okada M, Kita M, Kurimoto Y, et al. Prognostic factor analysis in pars plana vitrectomy for retinal detachment attributable to macular hole in high myopia: a multicenter study. *American journal of ophthalmology*. 2008;146(2):198-204. e1.
102. Podoleanu AG. Optical coherence tomography. *The British journal of radiology*. 2005;78(935):976-88.
103. Sonmez K, Capone Jr A, Trese MT, Williams GA. Vitreomacular traction syndrome: impact of anatomical configuration on anatomical and visual outcomes. *Retina*. 2008;28(9):1207-14.
104. Koizumi H, Spaide RF, Fisher YL, Freund KB, Klancnik Jr JM, Yannuzzi LA. Three-dimensional evaluation of vitreomacular traction and epiretinal membrane using spectral-domain optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology*. 2008;145(3):509-17. e1.
105. Kusahara S, Escaño MFT, Fujii S, Nakanishi Y, Tamura Y, Nagai A, et al. Prediction of postoperative visual outcome based on hole configuration by optical coherence tomography in eyes with idiopathic macular holes. *American journal of ophthalmology*. 2004;138(5):709-16.
106. Moshfeghi AA, Flynn Jr HW, Elner SG, Puliafito CA, Gass JDM. Persistent outer retinal defect after successful macular hole repair. *American journal of ophthalmology*. 2005;139(1):183-4.

107. Shin J, Chu Y, Hong Y, Kwon O, Byeon SH. Determination of macular hole size in relation to individual variabilities of fovea morphology. *Eye*. 2015;29(8):1051-9.
108. von Rückmann A, Fitzke FW, Gregor ZJ. Fundus autofluorescence in patients with macular holes imaged with a laser scanning ophthalmoscope. *British Journal of Ophthalmology*. 1998;82(4):346-51.
109. Delori FC, Fleckner MR, Goger DG, Weiter JJ, Dorey CK. Autofluorescence distribution associated with drusen in age-related macular degeneration. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2000;41(2):496-504.
110. Keilhauer CN, Delori FC. Near-infrared autofluorescence imaging of the fundus: visualization of ocular melanin. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2006;47(8):3556-64.
111. Framme C, Roeder J. Fundus autofluorescence in macular hole surgery. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 2001. p. 383-90.
112. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK, Sadda SR, Staurengi G. Optical coherence tomography angiography. *Progress in retinal and eye research*. 2018;64:1-55.
113. De Carlo TE, Romano A, Waheed NK, Duker JS. A review of optical coherence tomography angiography (OCTA). *International journal of retina and vitreous*. 2015;1:1-15.
114. Jiang Y, Lou S, Li Y, Chen Y, Lu TC. High myopia and macular vascular density: an optical coherence tomography angiography study. *BMC ophthalmology*. 2021;21:1-5.
115. Kim YJ, Jo J, Lee JY, Yoon YH, Kim J-G. Macular capillary plexuses after macular hole surgery: an optical coherence tomography angiography study. *British Journal of Ophthalmology*. 2018;102(7):966-70.
116. Benson WE, Cruickshanks KC, Fong DS, Williams GA, Bloome MA, Frambach DA, et al. Surgical management of macular holes: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*. 2001;108(7):1328-35.
117. Morizane Y, Shiraga F, Kimura S, Hosokawa M, Shiode Y, Kawata T, et al. Autologous transplantation of the internal limiting membrane for refractory macular holes. *American Journal of Ophthalmology*. 2014;157(4):861-9. e1.
118. Paques M, Massin P, Blain P, Duquesnoy A-S, Gaudric A. Long-term incidence of reopening of macular holes. *Ophthalmology*. 2000;107(4):760-5.

119. Kumagai K, Furukawa M, Ogino N, Larson E. Incidence and factors related to macular hole reopening. *American Journal of Ophthalmology*. 2010;149(1):127-32.
120. Bhatnagar P, Kaiser PK, Smith SD, Meisler DM, Lewis H, Sears JE. Reopening of previously closed macular holes after cataract extraction. *American journal of ophthalmology*. 2007;144(2):252-9.
121. Murillo SA, Romero RM, Medina SP. Bilaminar Graft of the Anterior Capsule and Internal Limiting Membrane: A Novel Surgical Technique for the Treatment of Macular Hole and Focal Macular Detachment Associated with High Myopia and Posterior Staphyloma. *Case Reports in Ophthalmology*. 2022;13(3):783-8.
122. SCHEPENS CL, Okamura I, Brockhurst R. The scleral buckling procedures: 1. Surgical techniques and management. *AMA Archives of Ophthalmology*. 1957;58(6):797-811.
123. Gonvers M, Machemer R. A new approach to treating retinal detachment with macular hole. *American journal of ophthalmology*. 1982;94(4):468-72.
124. Ando F, Ohba N, Touura K, Hirose H. Anatomical and visual outcomes after episcleral macular buckling compared with those after pars plana vitrectomy for retinal detachment caused by macular hole in highly myopic eyes. *Retina*. 2007;27(1):37-44.
125. Frisina R, Gius I, Palmieri M, Finzi A, Tozzi L, Parolini B. Myopic traction maculopathy: diagnostic and management strategies. *Clinical ophthalmology*. 2020:3699-708.
126. Grewal DS, Charles S, Parolini B, Kadonosono K, Mahmoud TH. Autologous retinal transplant for refractory macular holes: multicenter international collaborative study group. *Ophthalmology*. 2019;126(10):1399-408.
127. Grewal DS, Mahmoud TH. Autologous neurosensory retinal free flap for closure of refractory myopic macular holes. *JAMA ophthalmology*. 2016;134(2):229-30.
128. Rizzo S, Caporossi T, Tartaro R, Finocchio L, Franco F, Barca F, et al. A human amniotic membrane plug to promote retinal breaks repair and recurrent macular hole closure. *Retina*. 2019;39:S95-S103.
129. Caporossi T, De Angelis L, Pacini B, Tartaro R, Finocchio L, Barca F, et al. A human Amniotic Membrane plug to manage high myopic macular hole associated with retinal detachment. *Acta Ophthalmologica*. 2020;98(2):e252-e6.
130. Gürelik İG, Özdemir HB, Acar AB, Aydın B. Descemet's membrane transplantation for the treatment of recurrent high myopic macular hole

associated with retinal detachment. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2024;1-6.

131. Christensen UC, Krøyer K, Sander B, Larsen M, la Cour M. Prognostic significance of delayed structural recovery after macular hole surgery. *Ophthalmology*. 2009;116(12):2430-6.
132. Meng J, Chen Y, Cheng K, Qi J, Du Y, Yao Y, et al. Long-term progression pattern of myopic tractional maculopathy: outcomes and risk factors. *Retina*. 2023;43(7):1189-97.
133. Marques RE, Sousa DC, Leal I, Faria MY, Marques-Neves C. Complete ILM peeling versus inverted flap technique for macular hole surgery: a meta-analysis. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 2020;51(3):187-A2.
134. Chatziralli I, Machairoudia G, Kazantzis D, Theodossiadis G, Theodossiadis P. Inverted internal limiting membrane flap technique for myopic macular hole: a meta-analysis. *Survey of ophthalmology*. 2021;66(5):771-80.
135. Gu X, Hu Z, Qian H, Fransisca S, Mugisha A, Wang J, et al. Perfluorocarbon Liquid-Assisted Inverted Internal Limiting Membrane Flap Technique Versus Internal Limiting Membrane Peeling for Highly Myopic Macular Hole Retinal Detachment. *Retina*. 2021;41(2):317-23.
136. Baba R, Wakabayashi Y, Umazume K, Ishikawa T, Yagi H, Muramatsu D, et al. Efficacy of the inverted internal limiting membrane flap technique with vitrectomy for retinal detachment associated with myopic macular holes. *Retina*. 2017;37(3):466-71.
137. Michalewska Z, Michalewski J, Dulczewska-Cichecka K, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for surgical repair of myopic macular holes. *Retina*. 2014;34(4):664-9.
138. Mete M, Alfano A, Guerriero M, Prigione G, Sartore M, Polito A, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique versus complete internal limiting membrane removal in myopic macular hole surgery: a comparative study. *Retina*. 2017;37(10):1923-30.
139. Álvarez MB, Sabaté S, Gómez-Resa M, García-Arumí J. Anatomical and visual outcomes of inverted internal limiting membrane flap technique versus internal limiting membrane peeling in myopic macular hole without retinal detachment: a preliminary retrospective study. *Retina*. 2020;40(2):233-40.
140. Wakabayashi T, Ikuno Y, Shiraki N, Matsumura N, Sakaguchi H, Nishida K. Inverted internal limiting membrane insertion versus standard internal limiting membrane peeling for macular hole retinal detachment in high myopia: one-year

study. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. 2018;256:1387-93.

141. Zhang H, Li Y, Chen G, Han F, Jiang W. Human amniotic membrane graft for refractory macular hole: A single-arm meta-analysis and systematic review. *Journal Français d'Ophthalmologie*. 2023;46(3):276-86.
142. Quiroz-Reyes MA, Quiroz-Gonzalez EA, Quiroz-Gonzalez MA, Lima-Gomez V. Safety and efficacy of human amniotic membrane plug transplantation in cases of macular hole. A scoping review. *International Journal of Retina and Vitreous*. 2024;10(1):82.
143. Caporossi T, Pacini B, De Angelis L, Barca F, Peiretti E, Rizzo S. Human amniotic membrane to close recurrent, high myopic macular holes in pathologic myopia with axial length of ≥ 30 mm. *Retina*. 2020;40(10):1946-54.
144. Haritoglou C, Wolf A, Wachtlin J. Surgery of large and persistent macular holes. *Der Ophthalmologe*. 2019;116:1011-9.
145. Tang Z-Y, Qiao G, Zhang X-J, Xie L-J, Zou Q-X, He C-M, et al. Covering corneal stromal lenticule for macular hole in pathological myopia. *International Journal of Ophthalmology*. 2024;17(9):1675.
146. Gürelik İG, Özdemir HB, Acar AB, Aydın B. Descemet's membrane transplantation for the treatment of recurrent high myopic macular hole associated with retinal detachment: Descemet's membrane for myopic macular hole. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2024:1-6.
147. Grewal DS, Mahmoud TH. Autologous Neurosensory Retinal Free Flap for Closure of Refractory Myopic Macular Holes. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134(2):229-30.
148. Chafik K, Thibault R, Laura M, Amin B, Edouard A, Jad A, et al. Surgical Treatment of Refractory Medium Macular Hole with Autologous Lens Capsular Flap Transplantation: A Case Report. *Retin Cases Brief Rep*. 2020.
149. Tsai D-C, Huang Y-H, Chen S-J. Parafoveal atrophy after human amniotic membrane graft for macular hole in patients with high myopia. *British Journal of Ophthalmology*. 2021;105(7):1002-10.
150. Zhao X, Li Y, Ma W, Lian P, Yu X, Chen S, et al. Macular buckling versus vitrectomy on macular hole associated macular detachment in eyes with high myopia: a randomised trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2022;106(4):582-6.

151. Lopes E, Rosales J, Matello V, Costa L, Parolini B. Real-World Outcomes of Macular Buckling Surgery for Myopic Traction Maculopathy: A Decade of Clinical Experience. *Revista Sociedade Portuguesa de Oftalmologia*. 2024.
152. Ohno-Matsui K, Lai TY, Lai C-C, Cheung CMG. Updates of pathologic myopia. *Progress in retinal and eye research*. 2016;52:156-87.
153. Zhang K, Yang X, Wang Z, Yu Y, Liu L, Qi B, et al. Comparison of air versus perfluoropropane intraocular tamponade combined with vitrectomy for the treatment of macular hole in high myopia. *Retina*. 2023;43(1):42-8.
154. Kamal-Salah R, Morillo-Sanchez M, Rius-Diaz F, Garcia-Campos J. Relationship between paravascular abnormalities and foveoschisis in highly myopic patients. *Eye*. 2015;29(2):280-5.
155. Zheng F, Wong CW, Sabanayagam C, Cheung YB, Matsumura S, Chua J, et al. Prevalence, risk factors and impact of posterior staphyloma diagnosed from wide-field optical coherence tomography in Singapore adults with high myopia. *Acta Ophthalmologica*. 2021;99(2):e144-e53.
156. Takahashi H, Tanaka N, Shinohara K, Yokoi T, Yoshida T, Uramoto K, et al. Ultra-widefield optical coherence tomographic imaging of posterior vitreous in eyes with high myopia. *American journal of ophthalmology*. 2019;206:102-12.
157. Fang D, Zhang Z, Wei Y, Wang L, Zhang T, Jiang X, et al. The morphological relationship between dome-shaped macula and myopic retinoschisis: a cross-sectional study of 409 highly myopic eyes. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2020;61(3):19-.
158. Lee GW, Kim JH, Kang SW, Kim J. Structural profile of dome-shaped macula in degenerative myopia and its association with macular disorders. *BMC ophthalmology*. 2020;20:1-9.
159. García-Ben A, Blanco MJ, Piñeiro A, Mera P, Rodriguez-Alvarez MX, Capeans C. Relationship between macular bending and foveoschisis in myopic patients. *Optometry and Vision Science*. 2014;91(5):497-506.
160. Wakazono T, Yamashiro K, Miyake M, Nakanishi H, Oishi A, Ooto S, et al. Association between eye shape and myopic traction maculopathy in high myopia. *Ophthalmology*. 2016;123(4):919-21.
161. Alkabes M, Pichi F, Nucci P, Massaro D, Dutra Medeiros M, Corcostegui B, et al. Anatomical and visual outcomes in high myopic macular hole (HM-MH) without retinal detachment: a review. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2014;252:191-9.

162. Shih Y-F, Fitzgerald ME, Norton TT, Gamlin PD, Hodos W, Reiner A. Reduction in choroidal blood flow occurs in chicks wearing goggles that induce eye growth toward myopia. *Current eye research*. 1993;12(3):219-27.
163. Lin C, Ho T, Yang C. The development and evolution of full thickness macular hole in highly myopic eyes. *Eye*. 2015;29(3):388-96.
164. Wu P, Chen Y, Chen Y-H, Chen C, Shin S, Tsai C, et al. Factors associated with foveoschisis and foveal detachment without macular hole in high myopia. *Eye*. 2009;23(2):356-61.
165. Tang N, Zhao X, Chen J, Liu B, Lu L. Changes in the choroidal thickness after macular buckling in highly myopic eyes. *Retina*. 2021;41(9):1858-66.
166. Fang Y, Yokoi T, Shimada N, Du R, Shinohara K, Takahashi H, et al. Development of macular atrophy after pars plana vitrectomy for myopic traction maculopathy and macular hole retinal detachment in pathologic myopia. *Retina*. 2020;40(10):1881-93.
167. Lee KS, Lee JS, Koh HJ. Surgical outcomes of myopic traction maculopathy according to the international photographic classification for myopic maculopathy. *Retina*. 2020;40(8):1492-9.

8. ÖZET

AMAÇ: Miyopik makula deliği, yüksek miyopik gözlerde ortaya çıkan ve görme kaybı ile sonuçlanabilen bir patolojidir. Eşlik eden PS, koryoretinal atrofiler ve RD nedeni ile idiyopatik MD'den farklı yaklaşımlar gerektirir. Buna açıdan idiyopatik MD sıklıkla tercih edilen ILMP cerrahi yanında ILM flep, örtücü membran ve makuler buckle gibi farklı cerrahi yöntemler uygulanmaktadır. Çalışmada buna yönelik olarak miyopik MD'de cerrahi sonuçların incelenmesi ve cerrahi başarıya etki eden prognostik faktörlerin incelenmesi, cerrahi yöntemlere göre anatomik ve fonksiyonel başarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları'nda Ocak 2013- Eylül 2024 tarihleri arasında miyopik MD nedeniyle opere edilen ve en az altı ay takibi olan gözler retrospektif olarak incelendi. Demografik veriler görme keskinliği, ön segment ve arka segment muayene bulguları, intraoperatif ve postoperatif özellikler, makula deliği kapama ve retina yataşıklık elde edilme oranı ve ikincil cerrahi ihtiyacı değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya 41 hastanın 41 gözü dahil edildi. Olguların %48,8 (n= 20) kadın, %51,2 (n= 21) erkek hastalardan oluşmaktaydı. Gözlerin %48,8 (n= 20) sağ ve %51,2 (n= 21) sol gözdü. Ortalama yaş $59,00 \pm 13,15$ idi ve olgular ortalama 24,8 ay takip edilmişti. Semptom süresini tarifleyebilen hastaların ortalama semptom süresi ise 6,5 aydı.

Olgular ilk olarak uygulanan ilk cerrahi yönteme göre sınıflandırıldı. Primer cerrahide olguların %38,6 (n= 17)'sına ILMP, %34,1 (n= 15)'ine ILM flep, %20,5 (n=9)'ine örtücü membran (amniyon membran, descemet membran ve otolog retina) uygulanmıştı. Cerrahi gruplar preoperatif olarak eşlik eden RD, ERM, foveoskizis, MD çapı, PS varlığı ve PS parametreleri açısından benzer gruplardı ($p > 0,05$). Ortalama AU ise ILMP grubunda $30,36 \pm 2,83$ mm, ILM flep grubunda $27,88 \pm 2,07$ mm ve örtücü membran grubunda $34,41 \pm 3,68$ mm olarak

tespit edilmişti. Bu açıdan en düşük AU ILM flep grubunda izlenmiş olup örtücü membran grubu AU açısından ILMP ve ILM flep gruplarından istatistiksel anlamlı izlenmiştir ($p=0,006$). AU $\geq 28,68$ mm olan gözlerde ILM flep başarı ihtimalinin düştüğü tespit edilmiştir (%75,0 sensitivite ve %83,3 spesifite, AU C=0,792; $p=0,041$). MD kapanma oranları ILMP grubunda %66,6 ($n=10$), ILM flep %60 ($n=9$) ve örtücü membran grubunda %77,8 ($n=7$) olarak izlendi ($p=0,66$). Cerrahi gruplar arasında preoperatif EİDGK ve postoperatif EİDGK arasında istatistiksel anlamlı bir fark izlenmemiştir. Postoperatif dönemde preoperatif döneme görme keskinliği artışı değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı EİDGK artışı yalnızca ILMP grubunda izlenmiştir ($p=0,045$). Cerrahi gruplar arasında postoperatif koroid atrofi gelişimi ve progresyonu açısından fark izlenmemiştir ($p>0,05$).

Olgular ikinci aşamada ilk cerrahide anatomik başarı sağlanan ve sağlanamayan olmak üzere iki grupta değerlendirilerek ikincil cerrahi ihtiyacı açısından risk faktörleri belirlendi. Preoperatif RD eşlik eden gözlerde sekonder cerrahi ihtiyacı %69,2, eşlik etmeyen gözlerde %37 oranında izlenmiştir ($p=0,056$). Sekonder cerrahi gereken ve ilk cerrahide anatomik başarı elde edilen gruplar arasında AU açısından fark izlenmezken, sekonder cerrahi ihtiyacı olan grupta preoperatif MD çapı istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek tespit edilmiştir ($p=0,017$). Grupları son kontroldeki değerlendirilmelerine göre retina yatışıklık, postoperatif fotoreseptör defekti, fotoreseptör tabaka düzensizliği açısından benzer sonuçlara sahipti ($p>0,05$). Bunun yanında RPE defekti tek cerrahi ile başarı sağlanan gözlerde %70,4 oranında izlenirken sekonder cerrahi geçiren gözlerin tamamında mevcuttu ve fark istatistiksel anlamlı tespit edildi ($p=0,019$). Postoperatif miyopik foveoskizis varlığı ile anatomik başarısızlık riski 13 kat olarak tespit edildi. Gruplar arasında postoperatif EİDGK açısından fark izlenmemiştir ($p=0,075$).

Sonuç: PS varlığı sekonder cerrahi ihtiyacı yaklaşık 7,5 kat arttırmaktadır ve durum ile PS'nin yapısal özellikleri ve MD'nin PS içindeki konumu açısından fark izlenmemiştir. PS varlığı bu prognostik etkisinden ötürü MTM ve yüksek miyopiye ilişkin evrelemelerde yer alması gereken bir faktördür. Postoperatif devam eden miyopik foveoskizisi de sekonder cerrahi ihtiyacı ile ilişkili

bulunmuştur. PS olan ve/veya RD eşlik eden gözlerde ILM flep cerrahisi ile ILMP cerrahisine kıyasla istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek anatomik başarıya ulaşıldığı tespit edilmiştir. AU> 28,6 mm olan gözlerde ILM flep yapılma şansı azalmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Miyopik Makula Deliği, Posterior Stafilom, Miyopik Foveoskizis



9. ABSTRACT

Objective: Myopic macular hole (MMH) is a pathology observed in highly myopic eyes, often leading to vision loss. Due to accompanying posterior staphyloma (PS), chorioretinal atrophies, and retinal detachment (RD), it requires different approaches compared to idiopathic macular hole (IMH). While ILMP surgery is commonly preferred for IMH, alternative surgical techniques such as ILM flap, sealing materials, and macular buckle are also employed for MMH. This study aims to evaluate surgical outcomes in MMH, investigate prognostic factors affecting surgical success, and assess anatomical and functional success across different surgical techniques.

Materials and Methods: Eyes that underwent surgery for MMH at Gazi University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, between January 2013 and September 2024, with a minimum follow-up of six months, were retrospectively analyzed. Data including demographic characteristics, visual acuity, anterior and posterior segment examination findings, intraoperative and postoperative characteristics, macular hole closure rates, retinal reattachment rates, and the need for secondary surgery were evaluated.

Results: A total of 41 eyes of 41 patients were included in the study. The cohort consisted of 48.8% (n=20) female and 51.2% (n=21) male patients. Right eyes accounted for 48.8% (n=20), while left eyes constituted 51.2% (n=21). The mean age was 59.00 ± 13.15 years, and the patients were followed for an average of 24.8 months. Among patients who could describe their symptom duration, the mean symptom duration was 6.5 months.

Patients were categorized based on the primary surgical technique applied. In the primary surgery, ILMP was performed in 38.6% (n=17), ILM flap in 34.1% (n=15), and, sealing materials (amniotic membrane, Descemet membrane, and AU tologous retina) in 20.5% (n=9). Preoperative parameters such as RD, epiretinal membrane (ERM), foveoschisis, macular hole diameter, PS presence,

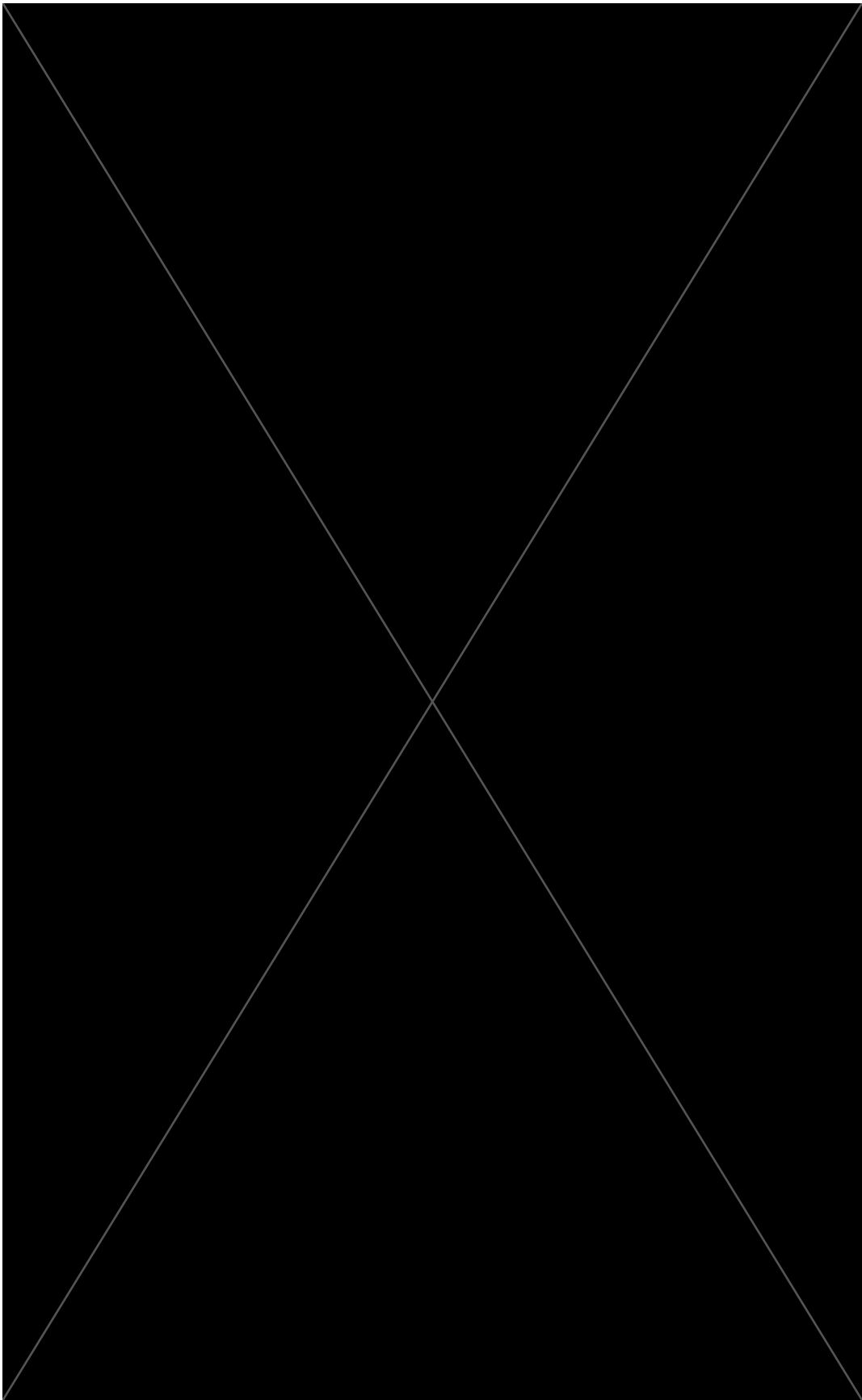
and staphyloma characteristics were similar across surgical groups ($p>0.05$). The mean axial length (AL) was 30.36 ± 2.83 mm in the ILMP group, 27.88 ± 2.07 mm in the ILM flap group, and 34.41 ± 3.68 mm in the covering membrane group. Notably, the AU was lowest in the ILM flap group, while the covering membrane group exhibited significantly higher AU compared to the ILMP and ILM flap groups ($p=0.006$). It was determined that the chance of performing ILM flap surgery decreased in eyes with $AU \geq 28.68$ mm (75.0% sensitivity, 83.3% specificity, AU C=0.792; $p=0.041$). Macular hole closure rates were observed as 66.6% ($n=10$) in the ILMP group, 60% ($n=9$) in the ILM flap group, and 77.8% ($n=7$) in the covering membrane group ($p=0.66$). No statistically significant differences were observed between the surgical groups in terms of preoperative and postoperative best-corrected visual acuity (BCVA). However, a significant increase in BCVA was observed only in the ILMP group when comparing preoperative and postoperative visual acuity ($p=0.045$). There were no differences between the groups regarding the development or progression of postoperative choroidal atrophy ($p>0.05$).

In the second stage, cases were divided into two groups based on whether anatomical success was achieved with the initial surgery, and risk factors for secondary surgery were identified. Secondary surgery was required in 69.2% of eyes with preoperative RD and in 37% of eyes without RD ($p=0.056$). While no difference in AU was observed between the groups, the preoperative macular hole diameter was significantly larger in the group requiring secondary surgery ($p=0.017$). Final evaluations showed similar outcomes between the groups regarding retinal reattachment, postoperative photoreceptor defects, and photoreceptor layer irregularities ($p>0.05$). However, retinal pigment epithelium (RPE) defects were observed in 70.4% of eyes that achieved anatomical success with a single surgery, while all eyes requiring secondary surgery exhibited RPE defects, a statistically significant difference ($p=0.019$). The presence of postoperative myopic foveoschisis was found to increase the risk of anatomical

failure by 13-fold. No significant difference was observed between the groups regarding postoperative BCVA ($p=0.075$).

Conclusion: The presence of PS increases the need for secondary surgery by approximately 7.5 times, with no differences observed regarding the structural characteristics of the staphyloma or the position of the macular hole within the staphyloma. Given its prognostic significance, PS should be included in the staging of myopic traction maculopathy (MTM) and high myopia. Postoperative persistent myopic foveoschisis was also associated with the need for secondary surgery. ILM flap surgery demonstrated statistically significant higher anatomical success compared to ILMP surgery in eyes with PS and/or RD. The likelihood of performing ILM flap surgery decreases in eyes with AU >28.6 mm.

Key words: Myopic Macular Hole, Posterior Staphyloma, Myopic Foveoschisis



$l_1,$

