



**T. C.  
SAğLIK BAKANLIğI  
SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ADANA TIP FAKÜLTESİ  
GÖZ HASTALIKLARI KLİNİğİ**

**MAKULER HOLE CERRAHİSİNDE KLASİK  
İNTERNAL LİMİTAN MEMBRAN PEELİNG İLE  
TEMPORAL İNTERNAL LİMİTAN MEMBRAN FLEP  
UYGULANAN HASTALARIN OPTİK KOHERANS  
TOMOĞRAFİ VE OPTİK KOHERANS TOMOĞRAFİ  
ANJİYOĞRAFİ BULGULARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Süleyman SERİCİK**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**ADANA 2024**





**T. C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ADANA TIP FAKÜLTESİ  
GÖZ HASTALIKLARI KLİNİĞİ**

**MAKULER HOLE CERRAHİSİNDE KLASİK  
İTERNAL LİMİTAN MEMBRAN PEELİNG İLE  
TEMPORAL İTERNAL LİMİTAN MEMBRAN FLEP  
UYGULANAN HASTALARIN OPTİK KOHERANS  
TOMOĞRAFİ VE OPTİK KOHERANS TOMOĞRAFİ  
ANJİYOĞRAFİ BULGULARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Süleyman SERİCİK  
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Tez Danışmanı  
Uzm. Dr. Fikret ÜNAL**

**ADANA 2024**

## TEŞEKKÜR

Kliniğimizde asistanlık eğitimine başladığım ilk günden bugüne her zaman yanımda olan ve bundan sonraki hekimlik hayatımda bana yol gösterecek, bilgi ve tecrübelerini paylaşan sayın hocalarım Doç. Dr. Burcu KASIM'a, Doç. Dr. Yusuf KOÇLUK'a, Doç. Dr. Emine ÇİLOĞLU'na, Doç. Dr. Tuğba Kurumoğlu İNCEKALAN'a, Uz. Dr. Miray Faiz TURAN'a ve tez danışmanım kıymetli abim Uz. Dr. Fikret ÜNAL'a, hem mesleki anlamda hem hayatımın diğer alanlarında desteğini benden esirgemeyen kıymetli abim Uzm. Dr. Fatih KAHRAMANOĞLU'na, bu sürece birlikte başladığım ve birçok zorluğu birlikte aştığım eşkıdemlerim Dr. Eda şAHUTOĞLU ve Dr. Binhan Aslan AKBULUT'a, birlikte çalışmaktan keyif duyduğum asistan arkadaşlarıma, kliniğimizde görevli uzman abi ve ablalarıma, hemşire ve personellerine teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan, ne koşulda olursa olsun desteğini hiç esirgemeyen biricik eşim Burcu'ya ve doğduğum günden bu yana maddi manevi desteklerini hep yanımda hissettiğim aileme teşekkür ederim.

Dr. Süleyman SERİCİK

Adana-2024

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
TABLolar LİSTESİ .....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	VII
ÖZET .....	IX
ABSTRACT .....	X
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. RETİNA EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.2. RETİNA ANATOMİSİ.....	3
2.2.1. Retina Bölgeleri .....	3
2.3. RETİNA HİSTOLOJİSİ.....	5
2.3.1. Retina Pigment Epiteli.....	6
2.3.2. Fotoreseptör Tabaka .....	7
2.3.3. Eksternal Limitan Membran .....	7
2.3.4. Dış Nükleer Tabaka.....	8
2.3.5. Dış Pleksiform Tabaka .....	8
2.3.6. İç Nükleer Tabaka .....	8
2.3.7. İç Pleksiform Tabaka.....	8
2.3.8. Ganglion Hücre Tabakası .....	8
2.3.9. Sinir Lifi Tabakası.....	8
2.3.10. İnternal Limitan Membran .....	9
2.4. RETİNA KAN DOLAŞIMI .....	9

2.4.1. Koroidal Dolaşım.....	9
2.4.2. Retinal Dolaşım .....	10
2.5. VİTREUS.....	10
2.6. ARKA VİTREUS DEKOLMANI .....	11
2.7. MAKULER HOLE (MH).....	12
2.7.1. Etiyoloji.....	13
2.7.2. Epidemiyoloji.....	14
2.7.3. Patogenez.....	14
2.7.4. Klinik ve Sınıflama .....	14
2.7.5. Tanı Yöntemleri .....	18
2.7.5.1. Watzke-Allen Testi.....	18
2.7.5.2. Fundus Floresein Anjiyografi (FFA) .....	19
2.7.5.3. Optik Koherens Tomografi (OKT) .....	19
2.7.5.4. Optik Koherens Tomografi Anjiyografi (OKT-A).....	20
2.7.5.4.1. OKT-A Çalışma Prensibi.....	20
2.7.6. Ayırıcı Tanı.....	24
2.7.6.1. Makuler Psödohole .....	25
2.7.6.2. Lameller Makuler Hole.....	25
2.7.7. Tedavi.....	26
2.7.7.1. Farmakolojik Vitreolizis .....	26
2.7.7.2. Cerrahi Tedavi.....	26
2.7.7.2.1. Pars Plana Vitrektomi (PPV)+ Klasik ILM Peeling .....	26
2.7.7.2.2. ILM Flep Teknikleri.....	28
2.7.7.2.3. Sıvı-Hava Değişimi .....	31
2.7.7.2.4. Endotamponad Uygulanması .....	31
2.7.8. Komplikasyonlar .....	31

2.7.9. Makuler Hole Kapanma Çeşitleri .....	32
3. GEREÇ ve YÖNTEM .....	33
3.1. ÇALIŞMAYA ALINAN HASTALAR.....	33
3.2. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME VE DIŞLANMA KRİTERLERİ.....	33
3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri .....	33
3.2.2. Dışlama Kriterleri.....	34
3.3. OKT-A DEĞERLENDİRİLMESİ .....	34
3.4. CERRAHİ YÖNTEM.....	37
3.5. İSTATİSTİKSEL YÖNTEM.....	38
4. BULGULAR.....	39
5. TARTIŞMA.....	58
6. SONUÇLAR.....	65
7. KAYNAKLAR .....	66

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler (çalışmaya katılan hastaların tümü) .....	39
Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler (kapanma olanların) .....	39
Tablo 3. Cinsiyet, ameliyat edilen göz ve hole evresinin hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması .....	40
Tablo 4. Kapanma bulguları ile hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması .....	41
Tablo 5. Ameliyat sonrası ELM ve EZ varlığının hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması .....	41
Tablo 6. Gruba göre yaş ve MH boyutunun karşılaştırılması .....	41
Tablo 7. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda EİDGK (logMAR) ve tonus (mmHG) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	42
Tablo 8. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda TRFK ( $\mu\text{m}$ ) ve TRPFK ( $\mu\text{m}$ ) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	43
Tablo 9. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda FAZ ( $\text{mm}^2$ ), FAZ çevresi (mm) ve FD (%) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	43
Tablo 10. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda YKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	44
Tablo 11. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda DKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	44
Tablo 12. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda KKA ( $\text{mm}^2$ ) ve DRKA ( $\text{mm}^2$ ) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	45
Tablo 13. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda EİDGK ve tonus (mmHG) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	46
Tablo 14. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda TRFK ( $\mu\text{m}$ ) ve TRPFK ( $\mu\text{m}$ ) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	46
Tablo 15. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda FAZ ( $\text{mm}^2$ ), FAZ çevresi (mm) ve FD (%) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	47
Tablo 16. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda YKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	47
Tablo 17. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda DKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	48
Tablo 18. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda KKA ( $\text{mm}^2$ ) ve DRKA ( $\text{mm}^2$ ) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması .....	49
Tablo 19. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma .....	49
Tablo 20. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma .....	50
Tablo 21. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma .....	51
Tablo 22. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma .....	51
Tablo 23. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki .....	52
Tablo 24. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki .....	53
Tablo 25. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki .....	54
Tablo 26. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki .....	55
Tablo 27. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki .....	57

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Retinanın topografik anatomisi .....	4
Şekil 2. Retina katmanlarının histolojik görüntüsü .....	5
Şekil 3. Retina katmanlarının optik koherans tomografi (OKT) görüntüsü .....	6
Şekil 4. RPE tabakasının histolojik görüntüsü .....	7
Şekil 5. Retinanın vasküler yapısı .....	9
Şekil 6. AVD ve Weiss halkası oluşumu .....	12
Şekil 7. MH direkt mikroskopi görüntüsü .....	13
Şekil 8. Evre1 MH, OKT görüntüsü .....	15
Şekil 9. Evre2 MH, OKT görüntüsü .....	15
Şekil 10. Evre 3 MH, OKT görüntüsü .....	16
Şekil 11. Evre 4 MH, OKT görüntüsü .....	16
Şekil 12. Uluslararası Vitreomaküler Traksiyon Çalışma (IVTS) Grubunun MH sınıflaması .....	17
Şekil 13. Gass ve IVTS karşılaştırılması.....	18
Şekil 14. Watzke-Allen testi .....	18
Şekil 15. MH'ün FFA görüntüsü .....	19
Şekil 16. OKT görüntülemeyle karşılaştırıldığında OKT-A'nın nasıl çalıştığını gösteren basitleştirilmiş bir şema .....	21
Şekil 17. OKT-A teknolojisinde kullanılan yazılımlar ve özellikleri .....	23
Şekil 18. Retina vasküler ağının OKT-A görüntüsü .....	24
Şekil 19. Makuler psödohole OKT görüntüsü .....	25
Şekil 20. Lameller MH, OKT görüntüsü .....	26
Şekil 21. Cerrahi sırasında ILM'nin soyulması (makuloreksis) görüntüsü .....	28
Şekil 22. Ters çevrilmiş ILM flep tekniği .....	29
Şekil 23. Temporal ILM flep tekniği görüntüsü .....	30
Şekil 24. Serbest ILM flep tekniği görüntüsü .....	30
Şekil 25. Endotamponad olarak uygulanan gazların özellikleri .....	31
Şekil 26. MH kapanma paternleri .....	32
Şekil 27. OKT-A'da FAZ değerinin ölçümü .....	35
Şekil 28. OKT-A'da YKP VD değerlerinin ölçümü .....	35
Şekil 29. OKT-A'da DKP VD değerlerinin ölçümü .....	36
Şekil 30. OKT'da KKA değerinin ölçümü .....	36
Şekil 31. OKT-A'da DRKA değerinin ölçümü.....	37

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AVD</b>	: Arka Vitreus Dekolmanı
<b>DKP</b>	: Derin Kapiller Pleksus
<b>DNT</b>	: Dış Nükleer Tabaka
<b>DPT</b>	: Dış Pleksiform Tabaka
<b>DRKA</b>	: Dış Retina Kan Akımı
<b>EİDGK</b>	: En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği
<b>ELM</b>	: Eksternal Limitan Membran
<b>ERM</b>	: Epiretinal Membran
<b>EZ</b>	: Elipsoid Zon
<b>FAZ</b>	: Foveal Avasküler Zon
<b>FFA</b>	: Fundus Floresein Anjiyografi
<b>IS/OS</b>	: İç/Dış Fotoreseptör Segment Hattı
<b>ISY</b>	: İndosiyanın Yeşili
<b>İNT</b>	: İç Nükleer Tabaka
<b>İPT</b>	: İç Pleksiform Tabaka
<b>KKA</b>	: Koryokapillaris Kan Akımı
<b>MH</b>	: Maküler Hole
<b>OKT</b>	: Optik Koherans Tomografi
<b>OKT-A</b>	: Optik Koherans Tomografi Anjiyografi
<b>PKV</b>	: Polipoidal Koroidal Vaskülopati
<b>PKV</b>	: Polipoidal Koroidal Vaskülopati
<b>PPV</b>	: Pars Plana Vitrektomi
<b>PV</b>	: Pnömotik Vitreolizis
<b>RPE</b>	: Retina Pigment Epiteli
<b>SD OKT</b>	: Spektral Domain Optik Koherans Tomografi
<b>SLT</b>	: Sınır Lifi Tabakası
<b>SS OKT</b>	: Swept Source Optik Koherans Tomografi
<b>TA</b>	: Triamnisolon Asetat
<b>TM</b>	: Tripan Mavisi
<b>TRFK</b>	: Total Retina Fovea Kalınlığı

<b>TRPFK</b>	: Total Retina Parafovea Kalınlığı
<b>VD</b>	: Vasküler Dansite
<b>VMA</b>	: Vitreomakuler Adezyon
<b>VMT</b>	: Vitreomakuler Traksiyon
<b>YBMD</b>	: Yaş Bağlı Makula Dejenerasyonu
<b>YKP</b>	: Yüzeyel Kapiller Pleksus



## ÖZET

### **Makuler Hole Cerrahisinde Klasik İnternal Limitan Membran Peeling İle Temporal İnternal Limitan Membran Flep Uygulanan Hastaların Optik Koherans Tomografi ve Optik Koherans Tomografi Anjiyografi Bulgularının Karşılaştırılması**

**Giriş ve Amaç:** Makuler hole (MH), foveal retinada internal limitan membran (ILM)'dan fotoreseptör katmanının dış segmentine kadar tüm katmanları kapsayan bir doku defektidir. Tedavisi cerrahidir. MH cerrahisindeki amaç anatomik olarak bu defekti kapatmak ve retina katmanlarının restorasyonu ile görme keskinliğinde artış sağlamaktır. Biz bu çalışmamızda, büyük evre 4 MH'lerin (çap > 400 µm) tedavisinde temporal ILM flep tekniği ile klasik ILM peeling tekniğinin anatomik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmayı, optik koherans tomografi anjiyografi (OKT-A) kullanarak foveal mikro yapıdaki rekonstrüktif anatomik değişiklikleri değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve yöntem:** Çalışmaya Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniğine başvuran idiyopatik MH tanısı ile cerrahi yapılan 40 hastanın 40 gözü dahil edildi. Hastaların 20'sine cerrahi teknik olarak temporal ILM flep (grup1), 20'sine ise klasik ILM peeling (Grup 2) uygulanmıştı. Tüm hastalarda MH genişliği 400 mikronun üzerindeydi. Hastalara ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 3. ayda yapılan biyomikroskopik muayeneleri, En iyi düzeltilmiş görme keskinliği(EİDGK), göz tansiyonu, fundus muayeneleri ve OKT-A parametreleri kaydedildi.

**Bulgular:** Temporal ILM Flep grubunda bulunan hastaların operasyon sonrası %95inde kapanma görünürken klasik ILM peeling grubundaki hastalarda ise %80'inde kapanma görülmüştür. EİDGK'da 3. ayda temporal ILM flep grubunda anlamlı bir artış gözlenirken (p=0,009), klasik ILM peeling grubunda ise anlamlı olmayan artış gözlemlendi. Ameliyat sonrası foveal avasküler zon (FAZ) değerinde her iki grupta anlamlı azalma meydana geldi (p<0,0001) Yüzeysel kapiller pleksus (YKP) parafovea vasküler dansite (VD) değerlerinde her iki grupta düşüş gözlemlendi (Grup 1; p=0,096, Grup 2; p<0,003). Koryokapillaris kan akımı (KKA) değerinde ise her iki grupta ameliyat sonrası anlamlı bir artış gözlemlendi (Grup 1; p<0,0001, Grup 2; p=0,014). FAZ, YKP ve derin kapiller pleksus (DKP) VD değerlerinin zaman içindeki değişimi her iki grupta farklılık göstermezken KKA'daki artış temporal ILM flep grubunda anlamlı olarak daha fazlaydı (p=0,018).

**Sonuç:** MH cerrahisinde temporal ILM flep tekniği, klasik ILM peeling ile karşılaştırıldığında anatomik ve fonksiyonel olarak daha başarılıydı.

**Anahtar Kelimeler:** Makuler hole (MH), temporal ILM flep, klasik ILM peeling, optik koherans tomografi anjiyografi (OKT-A)

## ABSTRACT

### **Comparison of Optical Coherence Tomography and Optical Coherence Tomography Angiography Findings in Patients Who Underwent Classical Internal Limiting Membrane Peeling and Temporal Internal Limiting Membrane Flap in Macular Hole Surgery**

**Introduction and purpose:** Macular hole (MH) is a tissue defect that covers all layers of the foveal retina from the internal limiting membrane (ILM) to the outer segment of the photoreceptor layer. Its treatment is surgical. The aim of MH surgery is to close this defect anatomically and to increase visual acuity by restoring the retinal layers. In this study, we aimed to compare the anatomical and functional results of the temporal ILM flap technique and the classical ILM peeling technique in the treatment of large stage 4 MHs (diameter > 400  $\mu\text{m}$ ) and to evaluate the reconstructive anatomical changes in the foveal microstructure using optical coherence tomography angiography (OCT-A).

**Material and methods:** The study included 40 eyes of 40 patients who applied to the Ophthalmology Clinic of Adana City Education and Research Hospital and underwent surgery with the diagnosis of idiopathic MH. Twenty of the patients underwent temporal ILM flap (group 1) and 20 underwent classical ILM peeling (group 2). The MH width was over 400 microns in all patients. Preoperative and 3-month postoperative biomicroscopic examinations, best corrected visual acuity (BCVA), eye pressure, fundus examinations and OCT-A parameters were recorded.

**Results:** In the temporal ILM flap group, 95% of the patients had closure after the operation, while in the classical ILM peeling group, 80% had closure. In BCVA (logMAR), a significant increase was observed in the temporal ILM flap group at 3 months ( $p=0.009$ ), while a non-significant increase was observed in the classical ILM peeling group. In the postoperative foveal avascular zone (FAZ) value, a significant decrease occurred in both groups ( $<0.0001$ ). In the superficial capillary plexus (SCP) parafoveal vascular density (VD) values, a decrease was observed in both groups (group1;  $p=0.096$ , group2;  $p<0.003$ ). In the choriocapillaris blood flow (CCF) value, a significant increase was observed in both groups after the operation (group1;  $p<0.0001$ , group2  $p=0.014$ ). In the FAZ, SCP and deep capillary plexus (DCP) VD While the change in values over time did not differ in both groups, the increase in CCA was significantly greater in the temporal ILM flap group ( $p=0.018$ ).

**Conclusion:** In MH surgery, the temporal ILM flap technique was anatomically and functionally more successful compared to classical ILM peeling.

**Keywords:** Macular hole (MH), temporal ILM flep, ILM peeling, optical coherence tomography angiography (OKT-A)

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

MH, foveal retinada ILM'den fotoreseptör katmanının dış segmentine kadar tüm kalınlığını kapsayan bir doku defektidir. Kinik çalışmalar büyük çoğunluğunun idiyopatik olduğunu ve genellikle yaşamın altıncı ve yedinci dekatlarında 1/3.300 oranında görüldüğü saptanmıştır (1,2). Literatürde idiyopatik MH'ün kadınlarda daha sık görüldüğü bildirilmiştir (3).

Optik koherans tomografi (OKT) ve OKT-A MH'ün tanısı, evrelemesi, tedavinin planlanması ve takibinde en önemli görüntüleme yöntemleridir. OKT, MH'ün taban genişliği, çapı ve yüksekliği gibi parametrelerin ölçülmesinde faydalıdır. Ayrıca makuler psödohole yada lameller MH'ün ayırıcı tanısında kullanılır (4). OKT-A ise hızlı ve invaziv olmayan bir şekilde retinanın tüm vasküler katmanlarının yüksek çözünürlüğüne sahip kan akışı görüntülerini üretebilir. OKT-A radyal peripapiller kılcal damar ağı ile orta ve derin kılcal pleksusların görüntülenmesi olanağını da sunar. Bu özellik, hastalığın tanımlanması ve miktarının belirlenmesini, hastalığın patogeneziyle ilişkin araştırmaları, yeni tedavilerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesini sağlar. OKT-A ile eş zamanlı olarak tarama stratejileri ve yazılımlar da hızla gelişiyor (5).

MH'ün tedavisi cerrahidir. 1990 yılında Kelly ve Wendel, pars plana vitrektomi (PPV), epiretinal membran (ERM) soyulması, göz içi gaz tamponadı ve postoperatif yüz aşağı pozisyonu uygulanan 52 gözde MH'lerin başarılı bir şekilde kapatıldığını (%58) ilk kez bildirdiler (6). Daha sonrasında Eckardt ve ark. tanımladığı ILM'nin çıkarılması ve gaz tamponadı ile birlikte PPV, MH tedavisinde standart prosedür olarak kabul edilmekteydi (7). Standart prosedürle MH kapanma oranı yaklaşık %90'lara ulaşsa da aslında, büyük MH'lerin (çapları > 400 µm), kronik MH'ler ve oküler travma, ciddi miyopi, retina dekolmanı veya proliferatif vitreoretinopatiden kaynaklanan sekonder MH'ler de kötü anatomik ve fonksiyonel sonuçlarla ortaya çıkıyordu (8). Bu nedenle farklı cerrahi teknik arayışlarına girilmiştir. Ters ILM flep ve varyasyonu olan temporal ILM flep bu tekniklerden bazılarıdır (9).

Çalışmamızda Salık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi retina biriminde 8/12/2019-8/12/2023 tarihleri arasında idiyopatik MH

nedeni ile klasik ILM peeling ya da temporal ILM flep uygulanan 40 hastanın 40 gözü çalışmaya alındı. Bu çalışmamızda, büyük evre 4 MH'lerin (çap > 400 µm) tedavisinde temporal ILM flep tekniği ile klasik ILM peeling tekniğinin anatomik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmayı, OKT-A kullanarak foveal mikro yapıdaki rekonstrüktif anatomik değişiklikleri değerlendirmeyi ve ameliyat öncesi retinadaki mikrovasküler parametrelerin ameliyat sonrası EİDGK ile ilişkisini belirlemeyi amaçladık.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. RETİNA EMBRİYOLOJİSİ

Retina, optik vezikülün distal bölümünde nöral ektodermden gelişmekte olup, bu tabaka metamorfik değişime uğrayarak tek tabakalı kolumnar hücrelerden çok tabakalı matur retinayı oluşturur. Optik vezikül kendi üzerine katlandığı için retina hücreleriyle pigment epiteli tepe noktaları aralarında sıkı bir bağlantı olmayacak şekilde yüz yüze gelirler ve bu potansiyel boşluk olarak kalır (4).

Retina maturasyonun 3. ayında ilk olarak iç retina en son olarak da dış retina oluşumunu sağlamak üzere bazı hücreler meydana gelir. İlk oluşan hücre müller hücresidir. İlk başta retinanın en iç kısmında yer alan ILM ile bağlantı halindeyken zamanla sayısı ve boyutu artarak diğer retina katmanlarıyla iletişim kurar (10).

Nükleer tabakalar gestasyonun 4. ayında meydana gelmeye başlar. Santral retinal arter ile ven ve optik sinir de aynı şekilde 4. ayda oluşur. Fotoreseptörler 7 ve 8. Ayda oluşmaya başlar. Fovea ise 9. Ayda oluşmaya başlayıp postnatal 45. aya kadar farklılaşması devam eder (11,12).

### 2.2. RETİNA ANATOMİSİ

Retina ora serratada 0.1 mm, ekvatorunda 0.2 mm, optik sinir yakınında 0.56 mm kalınlığı olan ince şeffaf bir yapıdır. Retina pigment epiteli (RPE) ve nörosensöriyel tabakadan meydana gelir. Retinanın iç yüzeyi vitreus yüzeyi ile bağlantılıdır. Dış yüzeyi ise RPE' den potansiyel bir boşluk ile ayrılır. Arka sinir tabakası hariç bütün retina katmanları optik sinir başında sonlanıp periferde sensoryel retina ora serrataya kadar devam eder (4).

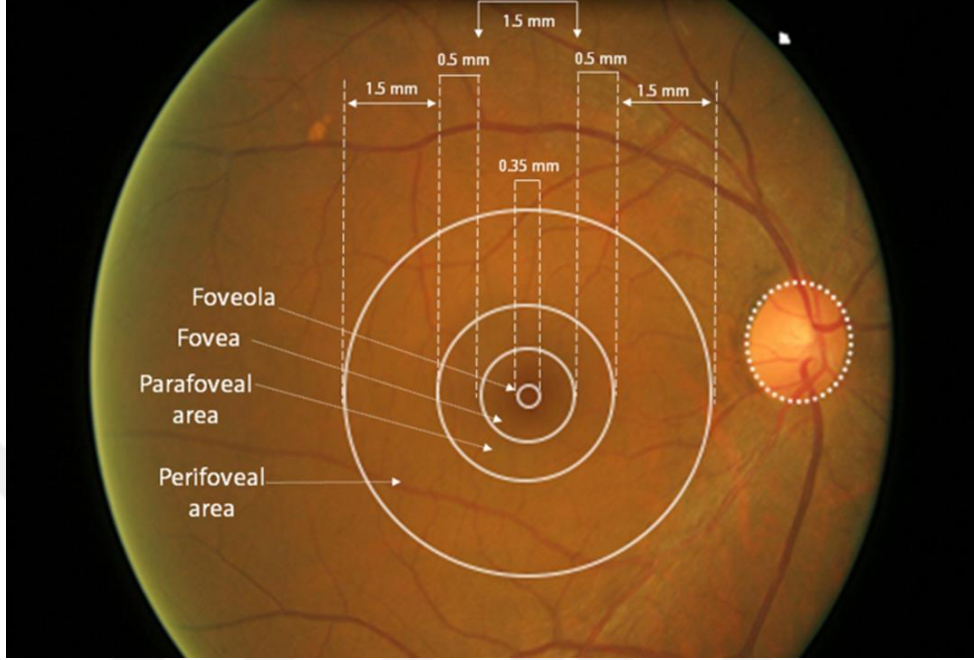
#### 2.2.1. Retina Bölgeleri

Ora serrata: Retinanın en periferinde siliyer cisim ile birleşim yeridir, limbustan 6 mm uzaklıktadır. Fotoreseptör içermez (13).

Ekvator: Arka kutup ile ora serrata arasındaki alandır.

Arka kutup (makula): Optik disk merkezinin inferior ve temporalinde retina temporal arter ve venalarıyla çevrelenmiş 5.5 mm<sup>2</sup> alanı kapsar. Ksantafil

pigmentleri içerir. Merkezden perifere doğru foveola, fovea, parafovea ve perifovea olarak ayrılmıştır (Şekil 1) (13).



**Şekil 1. Retinanın topografik anatomisi**

Fovea: 1,5 mm çapında optik diskin 4 mm temporal ve 0,5 mm inferiorundaki bölgedir. Foveada nöronların yana itilmesinden dolayı retina kalınlığı komşu bölgelere göre daha incedir. Foveada sinir lifi, ganglion hücre ve iç pleksiform tabakalar bulunmaz. Foveanın merkezinde kapillerden yoksun koroid tarafından beslenen kısma foveal avasküler zon (FAZ) denir (13).

Foveola: 0,35mm çapında sadece konilerin yer aldığı retinanın en ince kısmıdır. Foveola santraline umbo adı verilir ve en net görmeyi bu bölge sağlar (13).

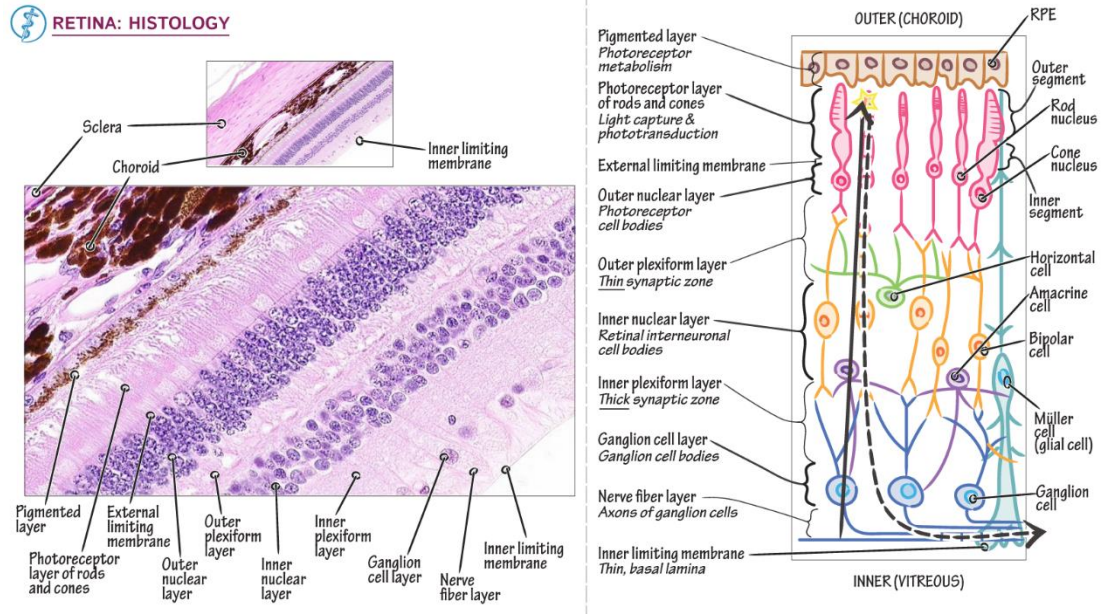
Parafovea: Foveayı çevreleyen 0,5 mm genişliğindeki alan olup iç nükleer ve gangliyon hücre tabakasında belirgin hücre artışı ile karakterizedir. Koni-basil sayısı birbirine denktir (13).

Perifovea: Makulanın en periferindeki 1.5 mm'lik bir alan olup, koni-basil oranı 1:2'dir (13).

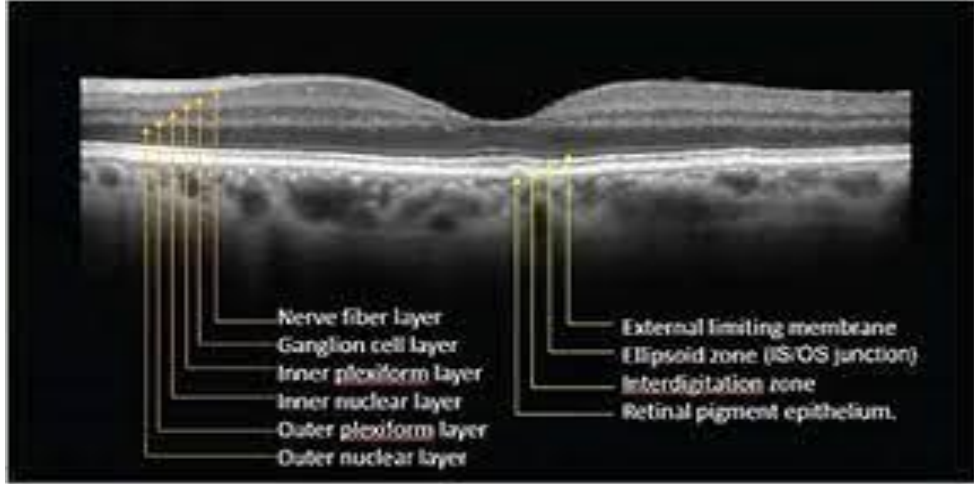
### 2.3. RETİNA HİSTOLOJİSİ

Retina, nörosensöriyel tabaka ve RPE'den oluşmakta olup histolojik olarak dıştan içeriye doğru 10 tabakaya ayrılır (Şekil 2) (13).

1. Pigment epiteli tabakası
2. Fotreseptör tabaka
3. Eksternal limitan membran (ELM)
4. Dış nükleer tabaka
5. Dış pleksiform tabaka
6. İç nükleer tabaka
7. İç pleksiform tabaka
8. Ganglion hücre tabakası
9. Sinir lifi tabakası
10. İnternal limitan membran (ILM)



Şekil 2. Retina katmanlarının histolojik görüntüsü

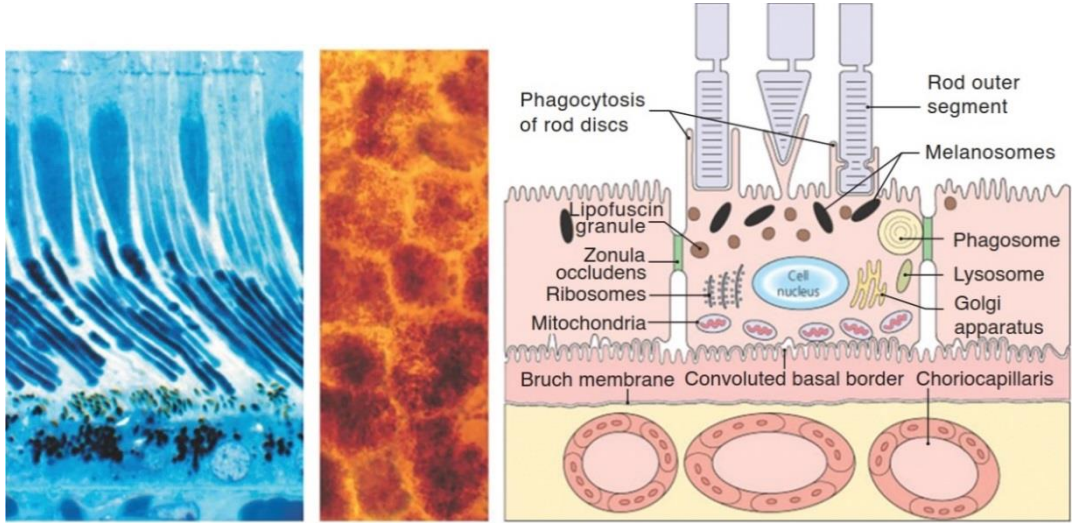


Şekil 3. Retina katmanlarının optik koherans tomografi (OKT) görüntüsü

### 2.3.1. Retina Pigment Epiteli

Nöroretinanın duyusal bileşenleri gibi RPE hücresi de nöroektodermal embriyonik kökenlidir. retina pigment hücreleri koroid ile aralarında bulunan bruch membranı üzerinde yer alır (Şekil 4). RPE hücrelerinin yoğunluğu foveada (5.000 hücre/mm<sup>2</sup>) çevreye göre (2.000 hücre/ mm<sup>2</sup>) daha fazladır (14). RPE hücreleri, arasındaki zonula okludens ve zonula adherens adı verilen sıkı bağlantıları sayesinde koryokapillaris ile nöroretinanın fotoreseptörleri arasındaki moleküllerin serbest akışına karşı önemli bir fizyolojik bariyer olan dış kan-retina bariyerini oluşturur (15,16).

RPE gelen ışığı absorbe ederek fotoreseptör hücrelerini uyarırlar, granülsüz endoplazma retikulumu içinde A vitaminin transportu ve esterleşmesini sağlar, fotoreseptör hücre fragmanlarını fagosite edip gövdelerinde lizozomal enzimlerle sindirirler, subretinal alanda sıvı ve besin dengesinin kontrolünü sağlarlar. Aynı zamanda RPE hücreleri melanin sentezler ve apikal yüzeylerinde depolar (17,18).



Şekil 4. RPE tabakasının histolojik görüntüsü

### 2.3.2. Fotoreseptör Tabaka

Fotoreseptörler, fototransdüksiyon adı verilen bir süreçte fotonların yakalanmasını sağlayan ve sinir sinyaline dönüştüren görsel sistemin elamanlarıdır. İnsan retinası yaklaşık 4-5 milyon koni ve 77-107 milyon basil içerir (19,20). Foveolada yalnızca koniler bulunurken, foveolanın dışında kalan foveada ve periferik retinanın tamamında basiller baskındır. Her fotoreseptör bir dış segment (fotopigment) ve iç segmentten (mitokondri, endoplazmatik retikulum) oluşur (21). Dış segment fotosensitiviteden, iç segment metabolik faaliyetlerden sorumludur. Fotoreseptör iç segment ve dış segment arasındaki bölge OKT’de elipsoid zon (EZ) olarak adlandırılmaktadır (Şekil 3). Basiller ince ve uzun hücrelerdir. Membranları rodopsin adı verilen fotopigmenti içerir ve alacakaranlıkta görmeyi sağlar. Koniler yapısal özellikleri basillere benzemekle birlikte dış segmenti koni şeklindedir. Kırmızı, yeşil ve maviye karşı duyarlı iyodopsin pigmenti içerir (22).

### 2.3.3. Eksternal Limitan Membran

Bu gerçek bir zar değildir ve müller hücreleri ile fotoreseptör hücreleri arasındaki bağlantı kompleksleri tarafından oluşturulmuştur. Subretinal boşluk, dış kan-retina bariyeri ile dış sınırlayıcı membran (ELM) arasında yer alan potansiyel bir alandır (23).

#### **2.3.4. Dış Nükleer Tabaka**

Dış nükleer tabaka (DNT), fotoreseptör hücrelerinin çekirdeklerini içerir ve foveolar bölgede en kalındır (19).

#### **2.3.5. Dış Pleksiform Tabaka**

Dış pleksiform tabaka (DPT)'nin bileşenleri; fotoreseptör aksonları, bipolar hücreler, horizontal hücreler ve bunların sinaptik bağlantılarıdır. Fotoreseptör hücrelerinin aksonları, fotosinyali DPT'ye iletir ve merkezi retinada özel bir yapı olan henle lif tabakasını oluşturur. Fotoreseptör hücrelerinin terminalleri fotoreseptör ile bipolar ve horizontal hücreler arasındaki sinapsları oluşturur (24).

#### **2.3.6. İç Nükleer Tabaka**

Bu katman horizontal, bipolar, amakrin, bağlantı hücreleri ve müller hücrelerinin çekirdeklerini içermektedir. Horizontal hücreler, iç nükleer tabaka (İNT)'nin DPT'ye bakan dış sınırı boyunca yer alırken, amakrin hücreler iç pleksiform tabaka (İPT)'ya bakar. Bipolar, bağlantı hücreleri ve müller hücrelerinin çekirdekleri ise ara pozisyonları alır (24).

#### **2.3.7. İç Pleksiform Tabaka**

Foveada bulunmayan İPT bipolar hücreler ile gangliyon hücreleri ve amakrin hücreleri arasındaki sinapsların bulunduğu bölgedir (25).

#### **2.3.8. Ganglion Hücre Tabakası**

Çapları 30 mikrona varan büyük multipolar nöronlardır. Gangliyon hücre dendritleri bipolar ve amakrin hücreler ile sinaps yapar ganglion hücre tabakasının kalınlığı, 8 ile 10 sıra çekirdekten oluşan perifoveal makulada en fazladır, makula dışında tek sıraya kadar azalır ve foveolada yoktur (26).

#### **2.3.9. Sinir Lifi Tabakası**

Gangliyon hücrelerinin myelinsiz aksonlarından oluşur. Ganglionik aksonlar oluşturdukları sinir lifi tabakası (SLT) içinde optik sinir başına doğru ilerler. Uzak

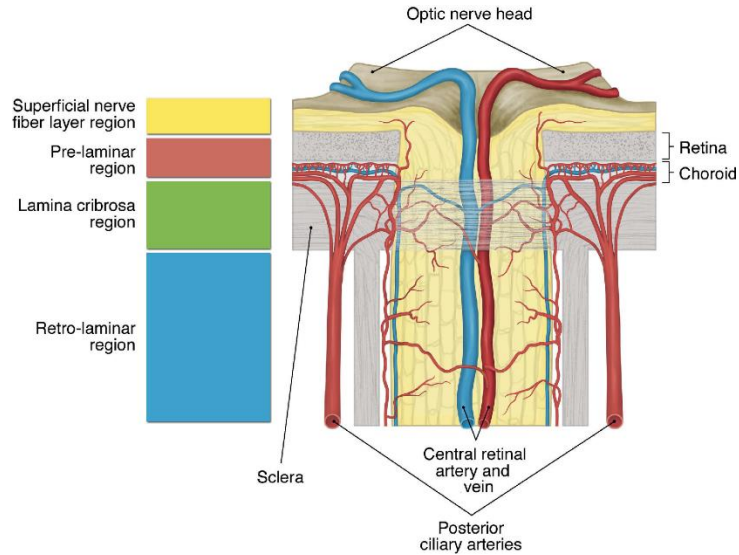
periferde ince ve fark edilmesi zor olan SLT, tüm retina ganglion akson liflerinin optik disk üzerinde yaklaşması sonucu diske doğru kalınlaşır (27,28).

### 2.3.10. İnternal Limitan Membran

Sensöryal retinayı vitreustan ayıran retinanın en iç tabakasıdır. Müller hücrelerinin en içteki çıkıntıları vitreal tarafta genişler ve düzleşerek ILM'yi oluşturur. Vitreus kollajen fibrilleri retinanın bu zarına yerleşerek retinayı vitreoretinal traksiyon kuvvetlerine karşı savunmasız hale getirir (29).

## 2.4. RETİNA KAN DOLAŞIMI

Retina, iki bağımsız vasküler yatak olan retinal ve koroidal damarlar tarafından kanlanır (Şekil 5). Santral retinal arter ve venin dalları olan daha büyük retinal damarlar ILM'nin altında uzanır ve astrositler, perisitler ve müller glial hücreleri ile çevrilidir. Retinanın 2/3 iç tabakasını besler. Dış retinal tabakalar avasküler olduğundan, yüksek metabolik aktiviteye sahip olan fotoreseptörlerin beslenmesi koroidal damarlar tarafından sağlanır (30).



Şekil 5. Retinanın vasküler yapısı

### 2.4.1. Koroidal Dolaşım

RPE ve fotoreseptörleri içeren dış retina avasküler olup, komşu koroid tarafından beslenir. Silioretinal damarların varlığında koroid aynı zamanda iç retinayı

da besleyebilir. Koroid dolaşımı, her biri bir uzun ve birkaç kısa arka siliyer arteri oluşturan medial ve lateral arka siliyer arterler yoluyla oftalmik arter tarafından beslenir (31). Koroidin kalınlığı posteriorda 0,25 mm ve anteriorda 0,1 mm arasında değişir ve üç farklı vasküler katmandan oluşur; büyük kılcal damarlara sahip Haller'in en dış tabakası, Sattler'in ara tabakası ve koryokapillaris. Koryokapillaris, RPE'den Bruch membranı ile ayrılmış, yoğun şekilde düzenlenmiş tek bir kılcal damar tabakasıdır (32).

#### **2.4.2. Retinal Dolaşım**

Retina vaskülarizasyonu 14-15. gebelik haftaları civarında optik diskten başlar ve retina çevresine doğru ilerler (33). Santral retinal arter, göz küresine girdikten hemen sonra oftalmik arterden ayrılıp göz küresinin yaklaşık 1 cm gerisinden optik sinire girer. Santral retinal arter optik sinire girmeden önce dura mater ve araknoidi deler daha sonra optik çukurun içinden çıkarak üst, alt temporal ve nazal retinal arterleri oluşturur. Retinal arterler endarteriyel olup sinir lifi tabakası içinde periferik retinada dışarı doğru ilerler. Daha küçük arteriyoller iki tür kılcal sisteme yol açar: yatay dallar yüzeysel sinir lifi katmanını beslerken, derin dallar retinaya girerek iç retinada bir periferik ile perifoveal ve dört peripapiller yatay kılcal katman oluşturur (34). Böylece retinal dolaşım, avasküler olan ve koryokapillaris bağımlı olan fotoreseptör tabakası dışında, nöroretinanın tüm tabakalarını besler. Tüm retinal kılcal kan, retinal venüller yoluyla merkezi retinal damara geri döner; bu, optik sinirden çıktıktan sonra ya oftalmik damarlara ya da doğrudan kavernoöz sinüse akar (35).

Retina dolaşımında yüzeysel ve derin olmak üzere iki kapiller pleksusu vardır. YKP sinir lifi ve gangliyon hücre tabakaları arasında, derin kapiller pleksus DKP ise iç nükleer tabakada yer alırken; Ora serratadan 1,5 mm gerisine kadar olan alanda, fovea santralinde ortalama 0,5 mm'lik alanda, büyük arterler ve venlerin çevresinde kapiller ağ bulunmaz (13).

#### **2.5. VİTREUS**

Vitreus %98-99,7 oranında su içeren 4ml hacminde jöle kıvamında bir dokudur. Vitreus göz hacminin yaklaşık 2/3'ünü oluştur. Periferde vitreus yüzeyi

lens arka kapsülü ile yapışık ve yaşla birlikte bu yapışıklık azalır. Lens ve vitreus arasında potansiyel bir boşluk meydana gelir. Bu boşluğa Berger'in retrolental mesafesi denir. Vitreusun ora serrata yakınında çevresel retinaya yaptığı yaklaşık 2 mm genişliğindeki şeride vitreus tabanı denir. Vitreusun çevresel kısmına vitreus korteksi (hiyaloit yüzeyi) denilir. Korteks, vitreus tabanından öne ve arkaya doğru ilerler. Öne ve içe doğru ilerleyen kısım ön vitreus korteksi, arkaya doğru ilerleyen kısım arka vitreus korteksi olarak adlandırılır. Kor vitreus ise en büyük kısmı oluşturan santral bölgesidir. Vitreus su içeriği dışında kollajenler, glikozaminoglikanlar (hyalüronik asit gibi), proteoglikanlar (tip II ve tip IX kollajen gibi), glikoproteinler (optikin gibi) ve diğer kollajen olmayan fibrilin gibi yapısal proteinleri içerir (36,37). Hyalüronik asit vitreusun major makromolekölüdür. Tip II kollajen, vitreustaki kollajenin % 60-75'ini oluşturan fibril formundaki bir kollajendir (37).

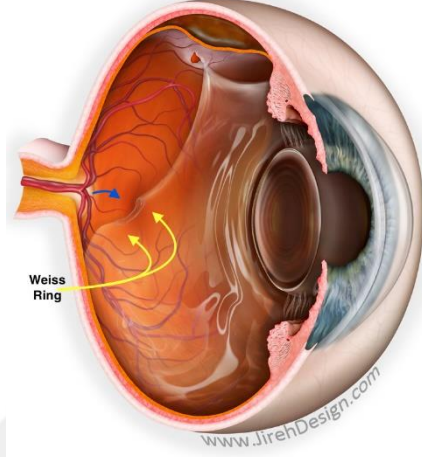
Vitreoretinal arayüzey, vitreusun arka korteksinin retinanın ILM'ye bağlanmasını kolaylaştıran bir tabakadır. Vitreoretinal arayüzey laminin, fibronektin, tip 4 kollajen dahil olmak üzere matriks proteinlerinden oluşmaktadır (38,39). Sert vitreoretinal yapışıklıklar ILM'nin ince olduğu vitreus tabanı, optik disk, fovea ve büyük retinal kan damarlarının üzerinde görülür (40).

## **2.6. ARKA VİTREUS DEKOLMANI**

Arka vitreus dekolmanı (AVD), arka vitreus korteksinin ve ILM'nin ayrılmasıdır ve uçuşan cisimlerin en yaygın nedenidir. Yüzen cisimler, arka vitreus korteksinin kompakt kollajen matriksinden çıkan, örümcek ağı şeklindeki küçük parçacıklardır (41).

AVD'nin başlıca nedeni yaşlılıktır ve görülme sıklığı 50 yaş sonrasında %53, 66-86 yaş arasında ise %66'dır. AVD süreci kendiliğinden gerçekleşir ancak katarakt ameliyatı, travma, üveit, panretinal fotokoagülasyon ve lazer kapsülotomi gibi olaylarla da meydana gelebilir. Miyopi de risk faktörleri arasındadır. Akut semptomatik AVD hastalarının yaklaşık %8-22'sinde ilk muayenede retina yırtıkları görülür. Retina yırtıkları genellikle retinanın üst temporal kadranında görülür (42,43).

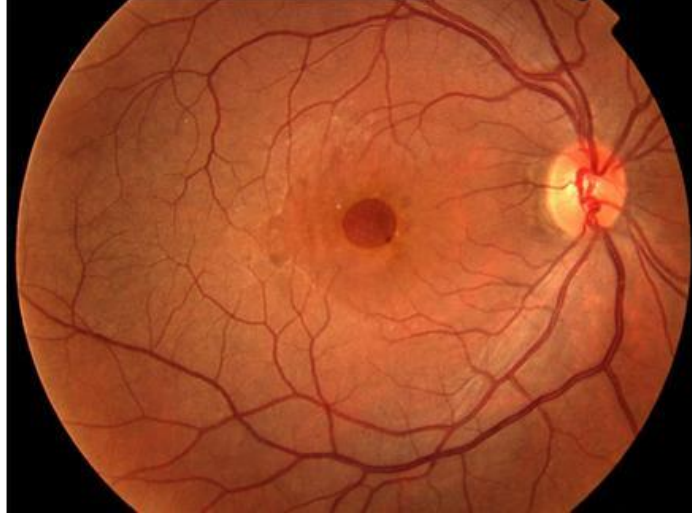
Vitreus ile optik sinir başı arasındaki adezyonun tamamen ayrılmasıyla total AVD meydana gelir, oluşan optik sinir başındaki sirküler vitreus zonuna, ‘Weiss halkası’ denir (Şekil 5) (44).



Şekil 6. AVD ve Weiss halkası oluşumu

## 2.7. MAKULER HOLE (MH)

MH, makulanın merkezinde tam kat nörosensöriyel retina defekti ile karakterize bir vitreoretinal ara yüz hastalığıdır. MH direk biyomikroskopi görüntüsü (Şekil 7)’de gösterilmiştir. MH doksanlı yılların başına kadar pek fazla araştırılmamıştı. Son yirmi yılda tanı ve tedavi planı dramatik biçimde değişti. Santral foveal tutulumla bağlı olarak metamorfopsi ve görme kaybı, cerrahiyi takiben başarılı anatomik kapatma sonrasında geri döndürülebilen yaygın görülen semptomlardır (45).



Şekil 7. MH direkt mikroskopi görüntüsü

### 2.7.1. Etiyoloji

MH çoğunlukla idiyopattır, kalan kısmı ise vitreomaküler traksiyon sendromuyla ilişkilidir. MH aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli maküler patolojiler sonucu gelişebilir;

- Lazer tedavisinden sonra
- Göz içi cerrahi müdahale sonrası
- Epiretinal membran
- Polipoidal koroid vaskülopatisi
- Hipertansif retinopati
- Diyabetik retinopati
- Vitelliform distrofi
- Ruptüre retinal arteriyel makroanevrizma

Daha az sıklıkla ise santral retinal arter tıkanıklığı, retinitis pigmentosa, alport sendromu, valsalva retinopatisi, stargardt hastalığı, sifiliz sonrası görülür (45).

Bunun dışında, gözde MH gelişmesine neden olabilecek oküler patolojiler posterior stafilomlu veya posterior stafilomsuz miyopidir (46). Travma da özellikle genç yaş grubunda önemli bir nedendir (47).

Eğer başka bir predispozan durumla ilişkili değilse buna primer MH adı verilir. Predispozan koşullarla ilişkili olanlar ise sekonder MH olarak adlandırılır (47).

### 2.7.2. Epidemiyoloji

İdiyopatik bir MH genellikle tek taraflıdır. Kesin bir sistemik ilişki bildirilmemesine rağmen, iki taraflı tutulum %2 ile %28 arasında değişmektedir.(48-49) Kadınlarda daha yaygın olarak genellikle hayatın altıncı ya da yedinci dekatlarında görülmektedir (50). (K:E=3:1) Ortalama yaş altmışın üzerinde olmasına rağmen miyop ve travmatik MH her yaşta ortaya çıkabilir. ABD’de yapılan bir çalışmada MH’ün görülme sıklığı yılda 100.000 nüfus başına 7,8 kişi olarak bulunmuştur (50).

### 2.7.3. Patogenez

İdiyopatik MH’ün gelişiminin ardındaki kesin patofizyoloji bilinmemektedir. Vitreo-retinal arayüz anormalliği ve traksiyon kuvvetleri MH’ün gelişiminde önemli rol oynar (51). Bu traksiyon kuvvetler şunlardır;

- Anteroposterior traksiyon; vitreofoveal yapışıklıklar sonucu gelişir.
- Tanjansiyel traksiyon; vitreus korteks kalıntılarının kontraksiyonu sonucu ve eşlik eden epiretinal membran (ERM) sonucu gelişir.
- Dinamik traksiyon; sıvılaşmış vitreusun hareketlerine bağlı oluşur (51).

Anormal AVD sırasında vitreusun büyük bir kısmı retina yüzeyinden ayrılırken rezidüel vitreus korteksinin ILM’ye bağlı kalmasına vitreoskizis denir. Vitreoskizis MH patogenezinde rol oynar (52). Travma, jel vitreus gövdesi olan genç hastalarda ani vitreomaküler çekişe ve ardından kuvvetli ayrılmaya neden olarak MH’lerin oluşmasına neden olur (53). Miyopi ise anormal vitreoretinal yüzeye yol açan bir diğer neden olup merkezdeki retina incilmesi sonucu MH’e neden olur (54).

### 2.7.4. Klinik ve Sınıflama

Hastalar görme keskinliği kaybı, metamorfopsi (objeleri olduğundan farklı boyut ve şekillerde görme), mikropsi (objeleri olduğundan daha küçük görme) ve fotopsi gibi bulgulardan şikayet etmektedir.

MH’lerin iki farklı evreleme sistemi vardır; klinik evreleme ve OKT bulgularına dayalı evreleme.

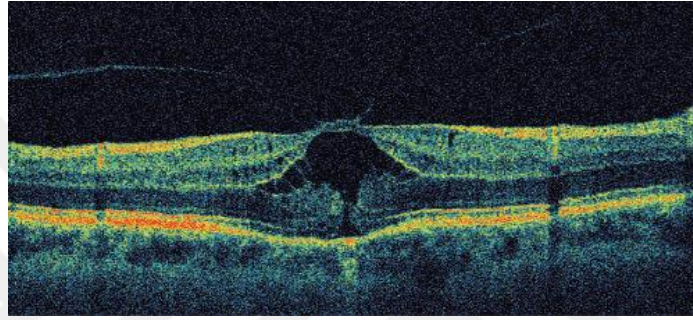
Gass, 90'ların sonlarında MH'lerin aşamalarını klinik olarak tanımladı, ancak bu hala geniş çapta kabul görüyor (55):

Evre 1 MH: Foveada depresyon kaybının olması (Şekil 8)

Evre1A: Foveolanın ayrılması ve merkezde sarı renkli noktalar oluşması.

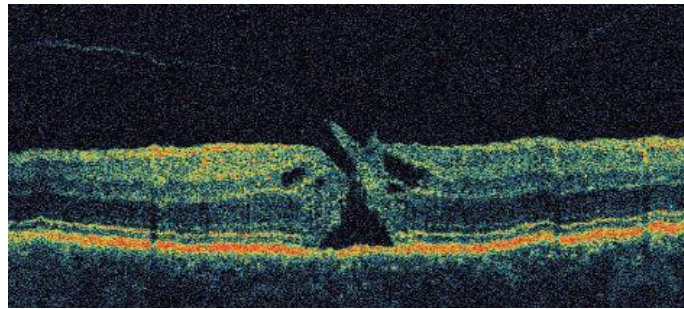
Evre 1B: Foveolar dekolman ve dekolmanı çevreleyen sarı renkli halka oluşması.

Evre1 MH'nin yaklaşık %50'si vitreoretinal ayrılmanın ardından kendiliğinden çözülmeye uğrar.



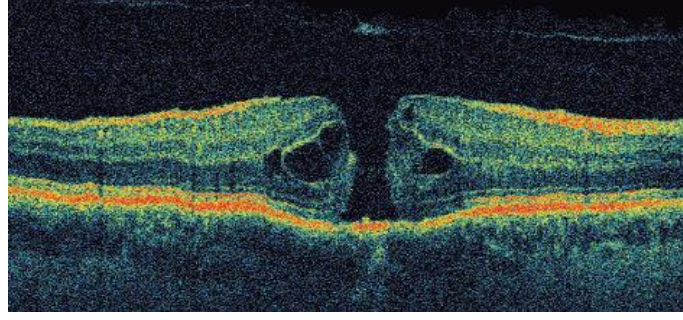
**Şekil 8. Evre1 MH, OKT görüntüsü**

Evre 2 MH: Foveada tam kat nörosensöriyel retina defekti vardır ancak boyutu 400 mikrometreden küçüktür. Bazen OKT'de yapışık arka kortikal vitreus belirgindir (Şekil 9). Bu aşamanın neredeyse %100'ü Evre 3'e ilerler.



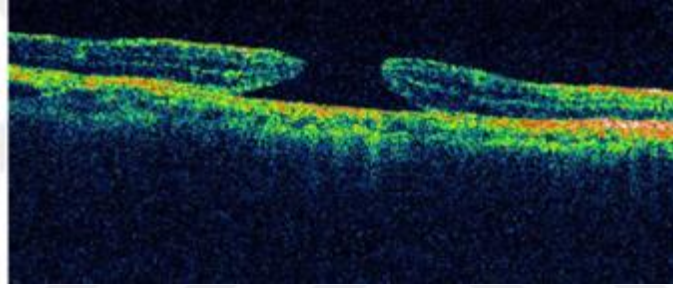
**Şekil 9. Evre2 MH, OKT görüntüsü**

Evre 3 MH: Foveada tam kat nörosensöriyel retina defekti vardır ve boyutu 400 mikrometreden büyüktür (Şekil 10). Bazen grimsi bir maküler çerçeve ile ilişkilendirilirler, bu da subretinal sıvının varlığını gösterir. Üzerinde operkulum görülebilir.








**Şekil 10. Evre 3 MH, OKT görüntüsü**

Evre 4 MH: Tamamlanmış AVD ile birlikte tam kat MH vardır, weiss halkasının varlığı posterior vitreusun tamamen ayrıldığını gösterir (Şekil 11).



**Şekil 11. Evre 4 MH, OKT görüntüsü**

Uluslararası vitreomaküler traksiyon çalışmasında (IVTS); vitreomaküler adezyon (VMA), vitreomaküler traksiyonun (VMT) evrelemedeki OKT bulgularına dayanarak sınıflandırılmıştır (Şekil 12) (51).

Boyut	küçük ( $\leq 250\mu\text{m}$ )	
	orta (>250- $\leq 400\mu\text{m}$ )	
	büyük ( $> 400\mu\text{m}$ )	
Vitreusun durumu	VMT var	
	VMT YOK	
Etyoloji	Primer	
	Sekonder	

**Şekil 12. Uluslararası Vitreomaküler Traksiyon Çalışma (IVTS) Grubunun MH sınıflaması**

Gass sınıflaması ve Uluslararası Vitreomaküler Traksiyon Çalışma (IVTS) sınıflandırmasının karşılaştırılması (Şekil 13)'de gösterilmiştir.

Gass Sınıflaması		Yeni Sınıflama
evre 0		VMA
evre 1a	Fovea düzleşir Foveal refle kaybolur Sarı foveal nokta şeklinde görülür	VMT
evre 1b	Foveada sarı halka şeklinde görülür Arka hyaloid foveaya tutunur	VMT
evre 2	Küçük tam kat makula deliği Makula deliğinin çapı 400 µm'dan küçüktür	Küçük yada orta büyüklükte VMT'nin eşlik ettiği TKMH
evre 3	Tam kat makula deliği Makula deliğinin çapı 400 µm'dan büyüktür. Operkulum klinik olarak izlenebilir	Büyük yada orta büyüklükte VMT'nin eşlik ettiği TKMH
evre 4	Tam kat makula deliği Total arka vitreus dekolmanı (AVD)	VMT eşlik etmediği TKMH (küçük, orta veya büyük boyda)

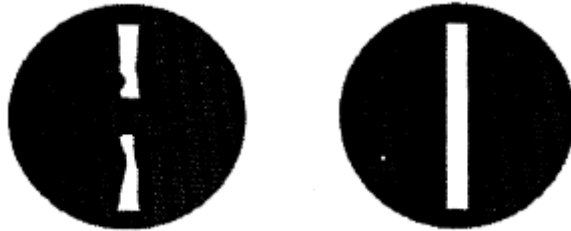
Şekil 13. Gass ve IVTS karşılaştırılması

### 2.7.5. Tanı Yöntemleri

Biomikroskopik muayene genellikle tek başına tanıyı koymak için yeterlidir; diğer yardımcı yöntemler şunlardır:

#### 2.7.5.1. Watzke-Allen Testi

Dar bir kesit slit ışığının tercihen Gold-mann fundus kontakt lensi kullanarak MH'ün merkezi üzerine vertikal şekilde düşürülür. MH'u olan bir hasta ışığın kırık iki parça halinde veya incelmış olduğunu görürüz (Şekil 14). Psödo veya lameller MH'ü olan yada kisti olan hastalar tek parça halinde ama düzensiz distorsiyone olmuş ışık görünür (4).



Şekil 14. Watzke-Allen testi

### 2.7.5.2. Fundus Floresein Anjiografi (FFA)

Tam kat MH varlığında ksantofil pigmentinin yer değiştirmesine ve RPE atrofisine bağlı erken pencere defekti görülür. Geç dönemde ise MH etrafında subretinal sıvı sebebiyle hiperfloresan halka görünümü izlenir (Şekil 15) (4).



Şekil 15. MH'ün FFA görüntüsü

### 2.7.5.3. Optik Koherens Tomografi (OKT)

OKT yansıyan ışığın görüntülenmesi prensibi ile çalışmaktadır. İlk OKT sistemleri, merkezi 820 nm'de olan 20 nm genişliğinde ışık yaymaktadır. OKT dokunun farklı katlarından yansıyan ışıklardaki gecikmeyi hesaplar. Işık hızının çok yüksek olmasından dolayı direkt olarak gecikmeyi ölçmek pek mümkün değildir. Bu nedenle ışığın yansırken olan gecikme süresi, bilinen bir örnek ile karşılaştırılarak ölçülür. Dokunun derin katlarından yansıyan ışık, yüzeyden yansıyan ışığa göre daha uzun bir gecikme süresi gösterir. Yansıyan ışığın amplitüdlerinin bu gecikme zamanına göre dağılımı aksiyel A mod tarama olarak gösterilir. OKT örnek boyunca tarama yaparak birçok A mod tarama elde edilir ve bunlar sinyal amplitüdlerini gösteren gri veya renkli skalalarla gösterilir (56,57).

Spektral Domain (SD) OKT'nin kullanıma girmesiyle beraber çok daha hızlı taramalar (saniyede 27000-70000 A tarama) yapıldı ve yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edildi (58).

OKT makula deliğinin tanısı, evrelemesi, tedavinin planlanması ve takibinde en önemli görüntüleme yöntemidir. SD-OKT MH'ün taban genişliği, çapı, yüksekliği

gibi parametrelerin ölçülmesinde faydalıdır. Ayrıca makuler psödohole yada lameller makula deliği ayırıcı tanısında kullanılır (4).

#### **2.7.5.4. Optik Koherens Tomografi Anjiyografi (OKT-A)**

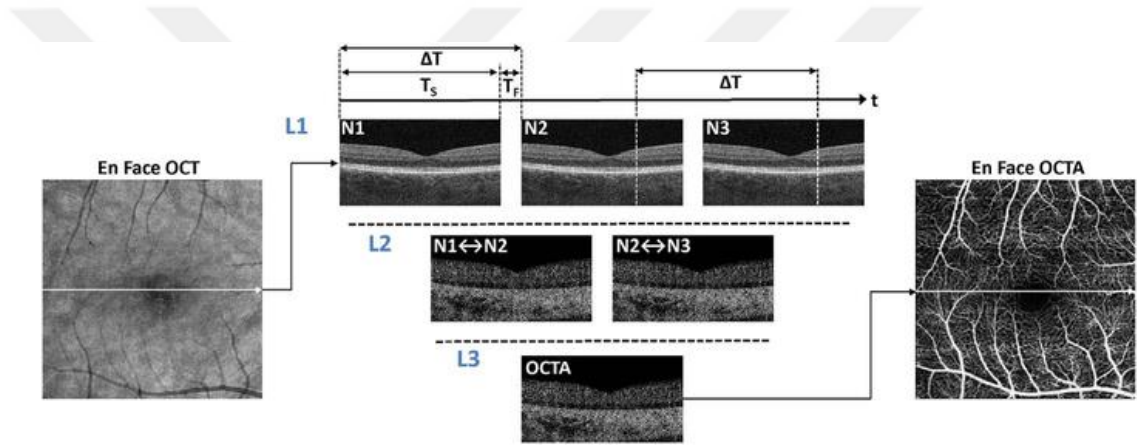
Halen geliştirilme aşamasında olmasına rağmen OKT-A hızlı, invaziv olmayan bir şekilde retinanın tüm vasküler katmanlarının benzeri görülmemiş çözünürlüğüne sahip kan akışı görüntüleri üretebilir. OKT-A radyal peripapiller kılcal damar ağı ile orta ve derin kılcal pleksusların görüntülenmesi olanağını da sunar. Bu yetenek, hastalığın tanımlanması ve miktarının belirlenmesi, hastalığın patogenezi ile ilişkin araştırmalar ve yeni tedavilerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi için çok sayıda olasılığın kapısını açar. Eş zamanlı olarak OKT-A için geliştirilen tarama stratejileri ve yazılımlar da hızla geliyor (5).

Tekrarlanan OKT B taramaları arasındaki farklılıkları piksel piksel arayarak kan akışını görüntülemek mümkündür. Taramaların nasıl elde edildiği, farklılıkların nasıl belirlendiği ve neyin farklılık oluşturduğu OKT-A'nın temel konularıdır (5).

##### **2.7.5.4.1. OKT-A Çalışma Prensipleri**

OKT-A, hareket kontrastını tespit etmek ve damar sistemini görselleştirmek için tekrarlanan B taramaları gerçekleştiren yapısal OKT'nin işlevsel bir uzantısıdır. Sabit nesnelere bir görüntüden diğerine çok fazla değişiklik yaratmazken, hareketli nesnelere bunu yapacaktır. Zaman içindeki değişim aranarak hareketi vurgulayan bir görüntü oluşturulabilir. Retinada beklenen tek hareket damarlardaki kan akışı olduğundan, beklenen net sonuç kan akışının görselleştirilmesidir (5). Şekil 16, yapısal OKT görüntülemeyle karşılaştırıldığında OKT-A'nın nasıl çalıştığını gösteren basitleştirilmiş bir şemayı göstermektedir. Geleneksel yapısal OKT görüntüleme, farklı retina konumlarında "raster" tarama modelinde ardışık B taramaları gerçekleştirilerek 3 boyutlu bir hacim veya görüntü küpü elde eder. Raster taraması, fundusun yüksek yoğunluklu A taramalarına sahip bir alanını kapsar. Ancak hareketi algılamak ve vasküler kontrast oluşturmak için aynı retina alanını birden çok kez tekrar tekrar görüntülemek gerekir. Aynı konumda birden fazla tekrarlanan B taraması gerçekleştirilir (sıra L1, N1 ila N3) ve yapısal görüntüler, akan eritrositler nedeniyle meydana gelen sinyal değişikliklerini tespit etmek

amacıyla piksel piksel karşılaştırılır. Tekrarlanan B taramaları arasındaki değişiklikler daha sonra hareketli kontrast görüntüsü olarak görüntülenir (L2 ve L3 satırları). Tekrarlanan B taraması, hareketli kontrastlı bir görüntü (L3 sırası) elde etmek için algoritmalar kullanılarak ikili olarak veya çeşitli kombinasyonlarda karşılaştırılabilir (Şekil 16). Retinanın bir alanı üzerinde hacimsel OKT-A verileri üretmek için, bir raster tarama modelinin ardından retinada art arda yer değiştiren konumlarda tekrarlanan B taramaları gerçekleştirilir. OKT-A hacmi, mikro damar sisteminin 3 boyutlu görselleştirilmesini sağlar ve tipik olarak farklı retina katmanlarının bölümlere ayrılması ve floresan veya indosiyanın yeşili anjiyografiye benzer şekilde bir yüz görünümü yansıtılmasıyla görüntülenir (5).



**Şekil 16. OKT görüntülemeyle karşılaştırıldığında OKT-A'nın nasıl çalıştığını gösteren basitleştirilmiş bir şemayı göstermektedir**

SD-OKT'nin gelişmesiyle birlikte, A taramalarının aşamasına doğrudan erişilebilir hale geldi ve görüntüleme hızları arttı. Pulsatil kan akışı, 29.000 A tarama hızında SD-OKT kullanılarak retinada ölçüldü (59).

2005 gibi erken bir tarihte araştırmacılar, fantomlarda ve civciv korioallantoik membranında kan akışını görselleştirmek için Doppler sinyalinin varyansını ve fazsız yoğunluk değişimini ölçerek kan akışının taranmış kaynak OKT (SS-OKT) kullanılarak görselleştirilebileceğini gösterdiler (60).

İnsan gözündeki damar sistemini görselleştiren ilk çalışmalardan biri, Optik Koherens Anjiyografi olarak bilinen bir yöntem kullanılarak 2006 yılında gerçekleştirildi. Toplu göz hareketi telafi edildikten sonra Doppler fazının yanı sıra ardışık A taramaları arasındaki fazın varyansı veya gücü saniyede 18.700 A taramasıyla ölçüldü. Bu çalışma, mevcut oftalmik OKT-A'da kullanılan birkaç

önemli ilerlemeyi ortaya koymuştur; hacimsel veriler elde edildi. Retina katmanları bölümlere ayrıldı ve retinanın ve koryokapillarisin damar yapısı en faz görüntülerde gösterildi. Ancak faz bazlı algılama, toplu göz hareketine ve ayrıca göz içindeki kan akışıyla doğrudan ilişkili olmayan diğer yapıların hareketine karşı çok hassastır (61).

SS-OKT'nin sağladığı artan hız ile benek varyansı tespit yöntemleri, A taramaları yerine tekrarlanan B taramaları karşılaştırılarak gösterilmiştir. 2008 yılında, saniyede 43.000 ila 67.000 A taramasıyla çalışan bir taranmış ışık kaynağı kullanılarak, bir sıçan sırt derisi flep modelinde mikro damar sisteminin görüntülenmesi, tekrarlanan 3 B taraması arasında genlik değişiminin bir ölçüsü olan benek varyansının hesaplanmasıyla gösterilmiştir (62).

Saniyede 25.000 A-taramasında SD-OKT kullanan diğer araştırmacılar, raster tarama sırasında hafifçe yer değiştiren çoklu B-taramaları arasındaki faz varyansını kullanarak retinal mikro damar sisteminin görüntülendiğini gösterdi. Bu çalışma, toplu göz hareketinden gelen istenmeyen sinyalleri ortadan kaldırmak için ardışık B-taramalarını doğru hareket ettirmenin yanı sıra faz varyansı verilerini eşikleme ihtiyacını tanımladı. Bu kavramlar mevcut oftalmik OKT-A yöntemlerinde kullanılmaktadır (63).

2012 yılında, bölünmüş spektrum genlik dekorrelasyonunun (SSADA) gürültüye yönelik sinyali iyileştirdiği ve toplu göz hareketine duyarlılığı azalttığı gösterilmiştir. Bu algoritma, OKT spektrumunu çoklu dar bant spektrumlarına bölmek için sinyal işleme yöntemlerini kullanır; bu, göz hareketine duyarlılığı azaltmak ve enine OKT görüntü çözünürlüğünü eşleştirmek için eksenel görüntü çözünürlüğünü azaltır. Benek dekorrelasyonları, bölünmüş spektral veriler arasında B taramadan B taramaya esasına göre hesaplanır ve daha sonra artırılmış sinyal/gürültü içeren tek bir veri seti oluşturmak için birleştirilir (64,65).

OKT-A'nın son yıllarda hızlı bir ticari gelişimi olmuştur. Optovue, SD-OKT'yi temel alan ve ABD dışında piyasaya sürülen ilk ticari OKT-A ürünü AngioVue'yu 2014 yılında piyasaya sürdü. İlk ticari SS-OKT cihazları, 1050 nm dalga boyunda görüntü sağlayan Atlantis ve Triton ürün serisi olarak Topcon tarafından tanıtıldı. ve saniyede 100.000 A taraması. Zeiss, SD-OKT platformunu kullanan AngioVue OKT-A'yı ve yakın zamanda SS-OKT kullanan AngioPlex OKT-A'yı piyasaya sürdü. Dikey boşluklu yüzey yayan lazerlerin geliştirilmesi,

saniyede 400.000 A-tarama görüntüleme hızına olanak sağladı; bu, gelecekte daha yüksek görüntüleme hızlarının ticari olarak mevcut olacağını düşündürmektedir (66-68).

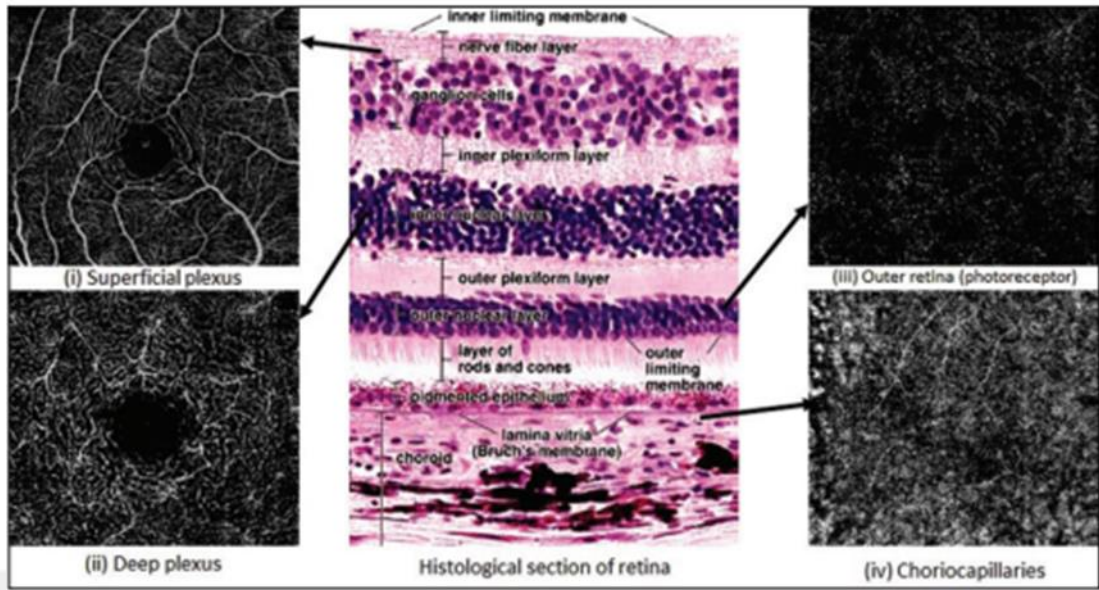
Device	OCT technology	Algorithm	Light source and scanning speed	Choriocapillaris slab	FDA approval
Optovue AngioVue	SD-OCT	SSADA	840 nm wavelength, 70,000 A-scan/s	30–60 µm below the RPE	yes
Heidelberg Spectralis OCTA	SD-OCT	FSADA	870 nm wavelength, 85,000 A-scan/s	manual segmentation	no
Canon OCT-HS100	SD-OCT	modified FSADA	855 nm wavelength, 70,000 A-scan/s	0–20 µm below Bruch's membrane	no
Zeiss Angioplex	SD-OCT	OMAG	840 nm wavelength, 68,000 A-scan/s	29–49 µm below the RPE	yes
Zeiss PLEX Elite 9000	SS-OCT	OMAG	1,050 nm wavelength, 100,000 A-scan/s	29–49 µm below the RPE	yes
Topcon SS-OCTA	SS-OCT	OCTARA	1,050 nm wavelength, 100,000 A-scan/s	0–10.4 µm below Bruch's membrane	no

FDA, Food and Drug Administration; FSADA, full-spectrum amplitude decorrelation algorithm; OCT, optical coherence tomography; OCTA, OCT angiography; OCTARA, OCT angiography ratio analysis; OMAG, OCT-based optical microangiography; RPE, retinal pigment epithelium; SD-OCT, spectral-domain OCT; SSADA, split-spectrum amplitude-decorrelation angiography; SS-OCT, swept-source OCT.

#### Şekil 17. OKT-A teknolojisinde kullanılan yazılımlar ve özellikleri

OKT-A makulayı etkileyen yaşa bağlı makula dejenerasyonu (YMBD), polipoidal koroidal vaskülopati (PKV), MH, diyabetik makulopati, retinal damar tıkanıklıkları, makular telenjiyektazi, glokom ve iskemik optik nöropati gibi hastalıklarda vasküler yapıyı görüntülemek için kullanılır (69-71).

Retinanın vasküler ağları başlıca ILM ve İPT arasında yani gangliyon hücre tabakasında yer alan YKP ile IPT ve DPT arasında yani İNT dış sınırında yer alan DKP'den oluşmaktadır. Ayrıca İNT'nin iç sınırında da küçük bir ağ olan ara (intermediate) retinal kapiller pleksus bulunmaktadır. Dış retinada yer alan avasküler retina ise içte DPT ve dışta EZ arasında bulunmaktadır. RPE altındaki alanda ise koryokapillaris bulunmaktadır (66,72,73). Retina vasküler ağı OKT-A görüntüsü Şekil 18'de gösterilmiştir.



Şekil 18. Retina vasküler ağının OKT-A görüntüsü

OKT-A'nın avantajları; kontrast madde kullanılmadığı için advers reaksiyonların olmaması, hızlı ve tekrarlanabilir olmasıdır (74).

Ancak OKT-A'nın da bazı dezavantajları vardır. Göz hareketlerine bağlı veya vasküler gölgelenmenin sebep olduğu artefaktlar kan akışında yanlış değerlendirmeye neden olabilir. Ayrıca OKT-A kan-retina bariyerinde bozulmayı ve vasküler sızıntıyı gösteremez (69-71).

### 2.7.6. Ayırıcı Tanı

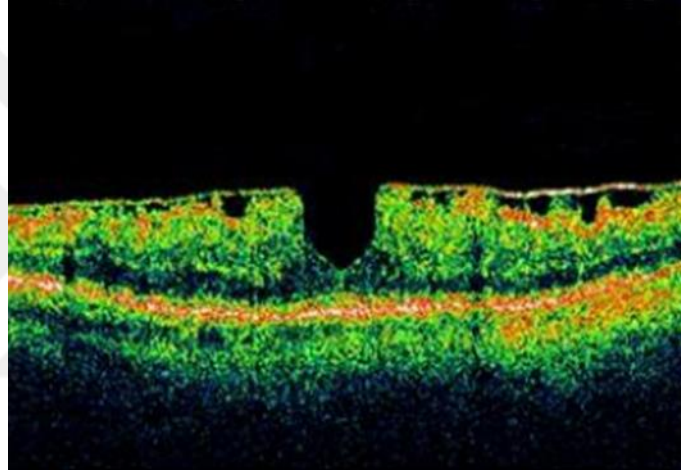
OKT'deki son gelişmeler, bir MH'ü yaşlılığın diğer benzer küçük çaplı maküla patolojilerinden ayırmayı kolaylaştırmıştır. Öykü ve fizik muayeneye göre, merkezi görmede solukluk ile birlikte yuvarlak merkezi küçük kırmızımsı lezyonlar, olası ayırıcı tanı şunları içerir (4,16,45);

- MH ile birlikte ERM
- Merkezi foveal nokta kanaması
- Makuler psödohole
- Lameller MH
- Vitreomaküler traksiyon sendromu
- Fovea druseni
- Santral areolar pigment epitelyopatisi

- Solar retinopatisi
- Merkezi kapsayan küçük koroidal neovasküler membran
- Merkezi tutan küçük santral seröz korioretinopati
- Kistoid makula ödemi

#### **2.7.6.1. Makuler Psödohole**

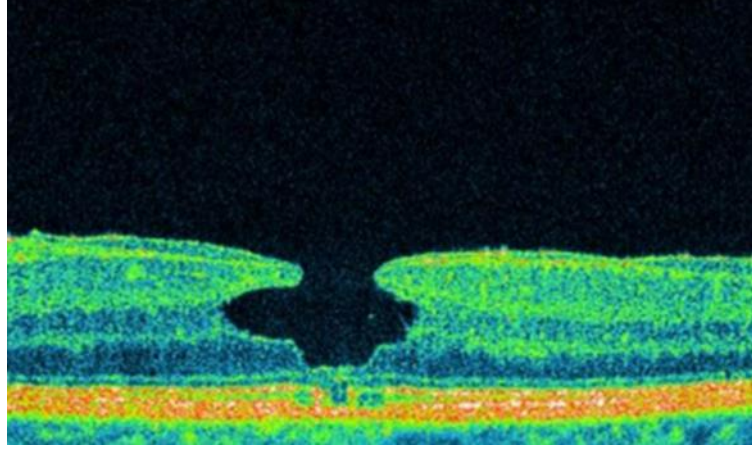
Makuler psödohole foveanın korunduğu ERM'nin varlığı, dik bir foveal kontur, artmış merkezi retina kalınlığı ile karakterizedir. Retina kalınlığının normal olduğu durumlarda, İNT 'da mikrokistoid boşlukların varlığı olasıdır (Şekil 19) (75).



**Şekil 19. Makuler psödohole OKT görüntüsü**

#### **2.7.6.2. Lameller Makuler Hole**

Lameller MH, düzensiz fovea konturu, iç fovea yüzeyinde yırtılma, iç ve dış fovea retinaları arasında ayrışma ile karakterizedir (Şekil 20) (75).



Şekil 20. Lameller MH, OKT görüntüsü

### 2.7.7. Tedavi

#### 2.7.7.1. Farmakolojik Vitreolizis

Farmakolojik vitreolizis vitreus yapısının kimyasal olarak değiştirilerek vitreusu sıvılaştırıp, vitreoretinal bağları zayıflatarak güvenli bir AVD'nı amaçlayan bir medikal tedavi yöntemidir. İntravitreal olarak 0,125 mg 27 kilodaltonluk bir serin proteaz olan okriplazmin enjeksiyonu semptomatik VMT olan olgular ve VMT'li küçük-orta (<400 mikron) MH'lerde cerrahiye alternatif olarak gündeme gelmiş yeni bir yöntemdir. Bu olgularda tek enjeksiyonla 1. ayın sonunda %40 civarında hole kapanma bildirilmekte. Plaseboda bu oran %10 civarındadır (4,76).

#### 2.7.7.2. Cerrahi Tedavi

##### 2.7.7.2.1. Pars Plana Vitrektomi (PPV)+ Klasik ILM Peeling

İlk zamanlarda MH ameliyat edilemez bir durum olarak kabul edildi ve hastalara buna göre danışmanlık yapıldı. Görmeyi iyileştirebileceğini düşündüğü vitrektomi ve gazla MH'nin kenarlarını düzleştirme fikrini ilk ortaya atan kişi Kelly'ydi. Eylül 1985'te ilk ameliyatı gerçekleştirdi ancak daha sonra ayrıldığında büllöz retina dekolmanına neden olan arka kortikal vitreusun farkında olmadığı için başarısız oldu (77).

Kelly, Wendel ile birlikte daha fazla ameliyat yapmaya devam etti ve kalan kortikal vitreusu tespit etmek için teknikler öğrendi. Ekstrüzyon iğnesinin silikon ucu, aktif aspirasyon altında retina boyunca kaydırıldığında vitreusa temas ederse

esniyordu. Buna “balık çarpması işareti” adı verildi. Kelly ve Wendel ayrıca, sıvı hava değişimine devam edildiğinde, sıvı aspirasyonunun sonuna doğru retina yüzeyinde viskoz bir madde olarak, eğer mevcutsa vitreusun kalıntısının görüldüğünü fark ettiler. MH ameliyatına ilişkin ilk raporlarını 1991 yılında yayınladılar ve 5 aşamalı bir prosedürü tanımladılar; vitrektomi, kortikal vitreusun çıkarılması, varsa epiretinal membranın (ERM) soyulması, tam sıvı-gaz (SF6) değişimi ve bir haftalık yüzüstü pozisyon uygulama (6).

MH’ün cerrahi tedavisinde amaç retina yüzeyindeki tanjansiyel traksiyon yapan ve MH oluşmasına neden olan membranların temizlenmesi, MH kenarında glial proliferasyonu uyarmak ve MH’ün uzun süreli tamponadı ile arada kalabilecek boşluğun gliotik doku ile doldurulmasına fırsat vermektir. Bu nedenle PPV ile birlikte mutlaka arka hyaloid yüzey de soyulmalıdır. Aksi takdirde makula çevresindeki alanda retina yüzeyinde kalacak vitreus korteksi ve epiretinal membranlar MH’ün kapanmasını engelleyebilir.

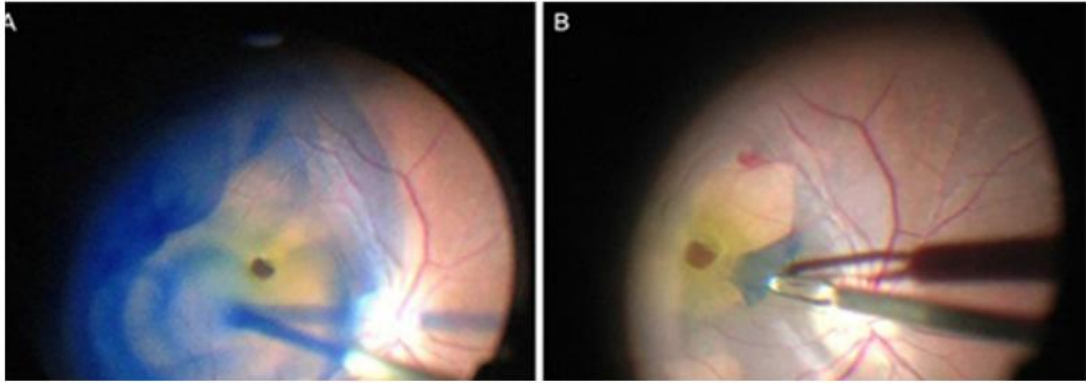
Eckardt ve ark. 1997’de ILM peeling’in MH’nin cerrahi sonuçlarını iyileştirmeye yönelik bir teknik olarak tanımladı (7).

Yaklaşık 3-4 disk çapındaki ILM’nin “rhexis”ini oluşturmak için özel olarak tasarlanmış forseps kullandılar. Boyaların kullanıma sunulmasıyla ILM’nin görselleştirilmesi büyük ölçüde gelişti. ILM üzerinde doğrusal bir çizik oluşturmak için dikenli bir MVR bıçağı veya membran mikro ucu kullanılabilir. Michels membran küreği daha sonra ILM’yi yatay, katmanlı diseksiyonla kaldırmak için kullanıldı (77).

Diğer bir yöntem, bir ILM kanadını sıkıştırıp yırtmak için bir kavrama forsepsi ucunun kullanılmasıdır; bu yöntemde ILM dairesel bir şekilde soyularak “maküloreksis” oluşturulur (Şekil 21) (78). Morris ve Witherspoon tarafından açıklanan bir diğer teknik; Healon (hyalürinik asit)’un ILM’nin altına enjekte edilmesini, balonla şişirilmesini içerir, bu da cerrahın onu yakalayıp soymasını kolaylaştırır (79).

Kromovitrektomi kavramının tanıtılması, normalde şeffaf olan ILM’nin görüntülenmesine yardımcı olduğu için ILM peeling prosedürünü kolaylaştırdı. İndosiyanın yeşili (İSY), ILM’yi boyamak için kullanılan ilk boyaydı, ancak birçok çelişkili rapor vardı; bazıları kullanımıyla daha iyi bir sonuca değinirken, bazıları da

yan etkileri ve daha kötü sonuçları hakkında rapor veriyordu. Daha sonra infrasiyanin yeşili, Triamsinolon asetat (TA), tripan mavisi (TM), patent mavisi ve parlak mavi (PM) gibi başka seçenekler de arandı. ISY, PM, ILM'yi daha iyi boyarken, ERM için TM ve patent mavisi tercih edilir. TA vitreusun görüntülenmesi için en iyi boyadır. Bunlar arasında PM, ILM için en iyi ve en güvenli boya olarak kabul ediliyor (80,81).



Şekil 21. Cerrahi sırasında ILM'nin soyulması (makuloreksis) görüntüsü

Şuanda MH tedavisinde klasik ILM peeling ile kombine vitrektomi yaygın olarak kullanılmaktadır. ILM'nin soyulması, retina yüzeyindeki ön-arka ve teğetsel çekişi hafifletebilir ve MH kapanmasının %93 ila %98'ini sağlayabilir (82,83). Bununla birlikte, büyük MH cerrahi başarısızlık riskini artırabilir ve büyük MH'lerde klasik ILM peeling tekniği kullanılarak MH kapanma oranı %40 ila %80 arasındadır (84,85). Ayrıca ILM çıkarıldıktan sonra RPE, fotoreseptör hücre tabakası ve sinir lifi tabakasındaki kusurlar dahil olmak üzere retina yapı anormalliklerinin gözlenebildiği bildirildi (86,87).

#### 2.7.7.2.2. ILM Flep Teknikleri

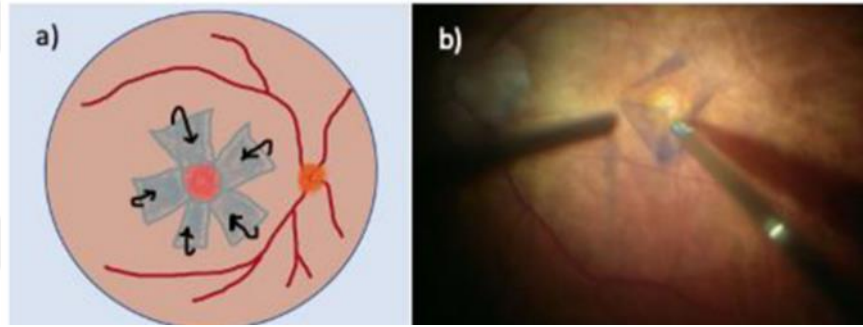
Klasik ILM peeling, MH ameliyatı için standart bir prosedür olarak kabul edilmesine rağmen, uzun süredir devam eden büyük MH ve ileri derecede miyop gözler gibi daha zorlu vakalarda daha iyi bir sonuç elde etmek amacıyla çeşitli modifikasyonlara uğramıştır. Bunlardan birisi de ters çevrilmiş flep tekniğidir.

Ters çevrilmiş ILM flep teknolojisi ilk olarak 2010 yılında Michalewska ve arkadaşları tarafından 400 µm'den büyük MH'yi tedavi etmek için uygulandı (88).

Anatomik ve fonksiyonel gelişmeler elde edildi. Daha sonra, giderek daha fazla sayıda çalışma ILM flep teknolojisine ilişkin araştırmaları raporlanmaya başlandı ve çeşitli cerrahi değişiklikler meydana geldi (89).

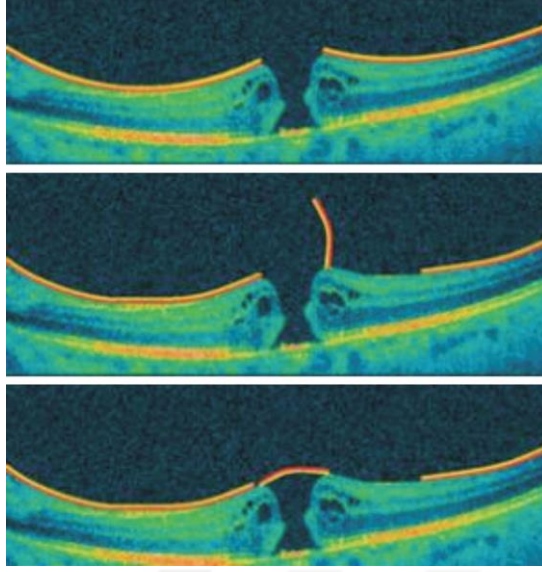
Ters çevrilmiş ILM flep tekniğinde ILM, makulayı çevreleyen yaklaşık 2-2,5 disk çapında soyulur, en içteki kısmı MH un kenarına bağlı bırakılır. Sonrasında MH'ü kaplayacak şekilde ters çevrilip üzerine örtülür (Şekil 22) (90).

Bu yöntemle deliğin kapanma mekanizması net değildir ancak MH'ün üzerine yerleştirilen ILM'nin, gliosis nedeniyle olabilen müller hücre fragmanları içerdiği bilinmektedir. Kase ve ark. MH üzerine yerleştirilen glial hücrelerin ara filamentler üretebileceğini ve MH içinde doku yeniden yapılanmasını tetikleyebileceğini öne sürdü (91).



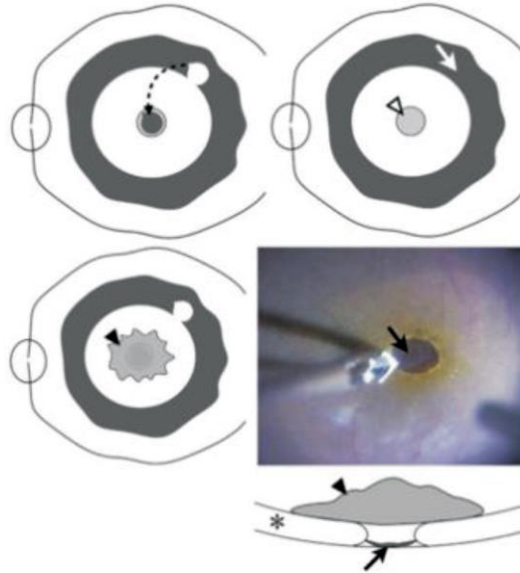
Şekil 22. Ters çevrilmiş ILM flep tekniği

İleri MH'de vitrektomi ve klasik ILM peeling ile elde edilen %88 kapanma oranına kıyasla ters çevrilmiş ILM flebi ile kapanma %98 olarak rapor edilmiştir. İLM peeling'in temporal fovea ile sınırlı olduğu değiştirilmiş bir form olan temporal İLM flep tekniği, daha sonra 2015 yılında aynı grup tarafından tanıtıldı ve daha az cerrahi travma ile orijinal teknik kadar etkili olduğu görüldü. Bu teknikte iki disk çapı mesafede temporal alandan ILM soyulup fovea üzerine katlanır (Şekil 23) (9).



Şekil 23. Temporal ILM flep tekniği görüntüsü

Bir diğer cerrahi prosedür olan serbest ILM flep tekniğinde ise MH ile aynı boyutta, öncesinde ILM soyulan bölgenin komşuluğundan alınan serbest flep MH üzerine konur ve viskoelastik madde ile stabilize edilir (Şekil 24). Bu yöntem de yine büyük ve cerrahiye dirençli MH'lerde kullanılır (92).



Şekil 24. Serbest ILM flep tekniği görüntüsü

### 2.7.7.2.3. Sıvı-Hava Değişimi

Ameliyatın ardından arka kutupta bulunan sıvı pasif olarak aspire edilir. Fakat deliğin içerisindeki sıvı aspire edilmez. Ameliyattan sonraki süreçte RPE hücreleri vasıtasıyla kendiliğinden emilecektir (93).

### 2.7.7.2.4. Endotamponad Uygulanması

Sıvı-hava değişiminin ardından gaz tamponadı uygulaması yapılmalıdır. Gaz tamponadı vitreus boşluğundan MH içerine sıvı sızıntısını önleyerek MH'ün kapanmasına yardımcı olur. MH kenarları arasında köprü vazifesi görerek glial hücrelerin göçüne yardımcı olur. Subretinal sıvıyı uzaklaştırmak için RPE'i aktive eder, transretinal uveal-skleral çıkışı azaltarak retina ödemi azaltır (94).

Gaz tamponadının ardından cerrahi sonrası hastalardan en az 7 gün boyunca yüz üstü pozisyon uygulamaları istenir. Uygulayamayacak hastalarda tamponad olarak silikon yağı kullanılabilir.

Uygulanan gaz tamponadları sülfür hekzaflorid (SF6), perfloroetan (C2F6) ve oktafloropropandır (C3F8) dır ve özellikleri (Şekil 25)'de özetlenmiştir.

Özellikler	Hava	SF6	C2F6	C3F8
Molekül ağırlığı(dalton)	29	146	138	188
Maksimal genişleme(saat)	yok	24-48	36-60	72-96
Gözde kalma süresi	5-7 gün	1-2 hafta	4-5 hafta	6-8 hafta
Genleşmeyen konsantrasyon	yok	20%	16%	12%
Genleşme kapasitesi(kat)	yok	2	3.3	4

Şekil 25. Endotamponad olarak uygulanan gazların özellikleri

### 2.7.8. Komplikasyonlar

MH cerrahisinin komplikasyonları arasında göz içi cerrahisine bağlı gelişen, PPV ve diğer cerrahi adımlar olan İLM boyama ve soymaya bağlı durumlar yer alır (95).

Göz içi cerrahisinin komplikasyonları genel olarak endoftalmi, sempatik oftalmi, vitreus hemoraji, glokom, hipotoni ve tekrarlayan kornea erozyonu olarak sayılabilir (95).

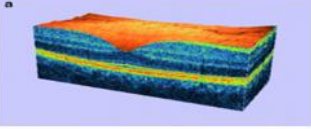
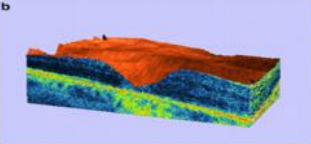
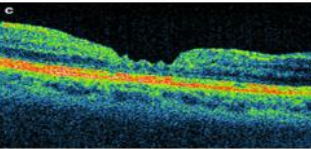
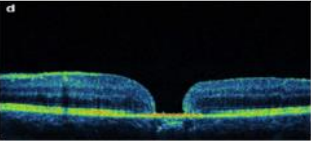
PPV'nin komplikasyonları: nükleer sklerotik katarakt (en yaygın), intraoperatif katarakt, retina dekolmanı ve vitreus hemorajisi, üveit, ön segment neovaskülarizasyonu, primer açık açılı glokom (95).

ILM'yi boyamak için kullanılan boyalar arasında ISY, Brillan blue G ile minimum olan konsantrasyon ve ozmolariteye bağlı retinal pigment epiteli ve ganglion hücresi toksisitesine neden olur. ILM soyulmasının bir diğer komplikasyonu, optik sinir lifi tabakasında ayrışmalar(DONFL) olarak bilinen retinal yüzeydeki oluklanmalar veya düzensizliklerdir (96).

Ameliyat sonrası alt temporal görme alanı defekti, MH ün tekrar açılması, cerrahi tekniğe bağlı ILM flep yırtıkları ve ayrılması da diğer komplikasyonlardır (95,97).

### 2.7.9. Makuler Hole Kapanma Çeşitleri

Michalewska ve arkadaşları yayınladıkları çalışmada kapanma çeşitlerini OKT'yi esas alarak incelemiş ve 4 farklı çeşitte kapanma paterni bildirmişlerdir. Kapanma paternleri (Şekil 26)'de özetlenmiştir (98).

	a) U şekilli kapanma: Fovea kontürünün normal olduğu retina dış katmanlarında eksiksiz devamlılığın olduğu kapanma paternidir
	b) V şekilli kapanma: Retina pigment epiteli tabakası hariç diğer retina katmanlarında bütünlüğün kazanılmış olduğu kapanma paternidir.
	c) İrregüler (ya da W şekilli) kapanma: Makuler deliğin kapalı olduğu fakat anatomik bütünlüğün tamamıyla sağlanamadığı kapanma paternidir.
	d) Düz-açık (Flat-open) kapanma:makuer delik uçları RPE ile kaynaşmış ancak foveada doku bütünlüğü sağlanamamıştır.

Şekil 26. MH kapanma paternleri

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

Çalışmamızda Salık Bilimleri Üniversitesi Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi retina biriminde 8/12/2019-8/12/2023 tarihleri arasında idiyopatik MH nedeni ile klasik ILM peeling ya da temporal ILM flep uygulanan 40 hastanın 40 gözü çalışmaya alındı. Çalışmamız için Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nda 3020 karar nolu onayı alındı. Hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alındı ve Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi'ne bağlı kalındı.

#### **3.1. ÇALIŞMAYA ALINAN HASTALAR**

Çalışmaya dahil edilen her hastanın yaşı, cinsiyeti, EİDGK'sı ve MH genişliği ve evresi, göz içi basıncı, OKT bulguları ve OKT-A bulguları operasyon öncesi ve operasyon sonrası 3. ay olarak ayrı ayrı taranarak kaydedildi. Tüm hastalarda EİDGK snellen eşeli ile ölçüldü, minimum rezolüsyon açısının logaritmik değeri (logMAR) hesaplandı. Hastaların OKT ve OKT-A çekimlerinde "Spectral-domain OKT-A" (AngioVue; Optovue, Inc, Fremont, CA), cihazı kullanıldı.

Temporal ILM flep uygulanan hastalar grup-1'e (n=20), klasik ILM peeling uygulanan hastalar grup-2'ye (n=20) dahil edildi. Her bir gruptaki anatomik ve fonksiyonel başarı oranları, OKT ve OKT-A bulguları ayrı ayrı değerlendirildi ve birbirleriyle karşılaştırıldı. Çalışmada cerrahi sonrası MH'ün kapanması anatomik başarı olarak tanımlanırken EİDGK'daki artış fonksiyonel başarı olarak tanımlandı.

#### **3.2. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME VE DIŞLANMA KRİTERLERİ**

##### **3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri**

- 18 yaşından büyük (18-90 yaş) olması
- En az 1 yıl süresince düzenli olarak takiplere gelmiş ve dosya kayıtları eksiksiz olması
- İdiyopatik MH nedeniyle klasik ILM peeling yada temporal ILM flep cerrahisi geçirmiş olması
- Ameliyat öncesi MH genişliği 400 mikronun üzerinde evre 3-4 MH olması

- MH cerrahisi öncesinde komplikasyonsuz katarakt cerrahisi olması

### **3.2.2. Dışlama Kriterleri**

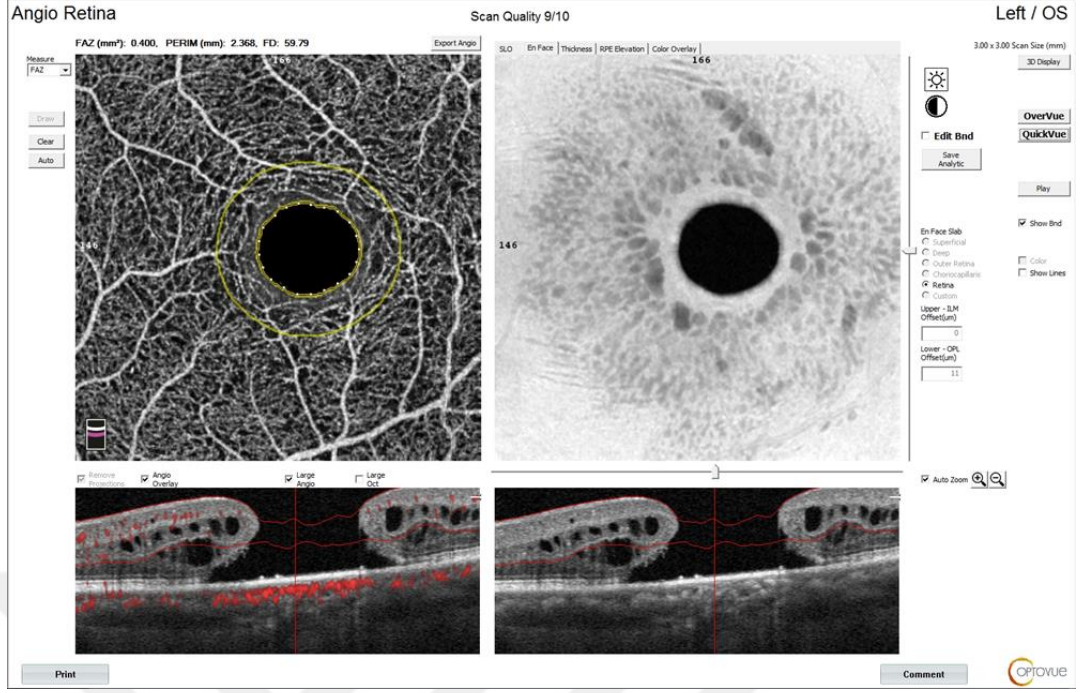
- Daha önce başka bir endikasyonla PPV olmuş hastalar
- Travma sonrası MH oluşmuş hastalar,
- Yüksek miyopisi olan hastalar (-6 diyoptri ve üstü)
- Aksiyel uzunluğu 26mm fazla olan hastalar
- Görüntülemeyi engelleyen ön segment patolojisi olan hastalar
- İlave göz patolojisi olan (glokom, üveit, diyabetik retinopati gibi) hastalar
- Kontrole düzenli gelmeyen ve cihaz ölçümlerinde eksikliği olan hastalar

### **3.3. OKT-A DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hastalara OKT-A ölçümleri 3X3 mm HD anjiyo retina ölçeğinde yapıldı. Sinyal kalitesi 6/10'dan düşük olan ve artefaktların olduğu çekimler değerlendirmeye alınmadı.

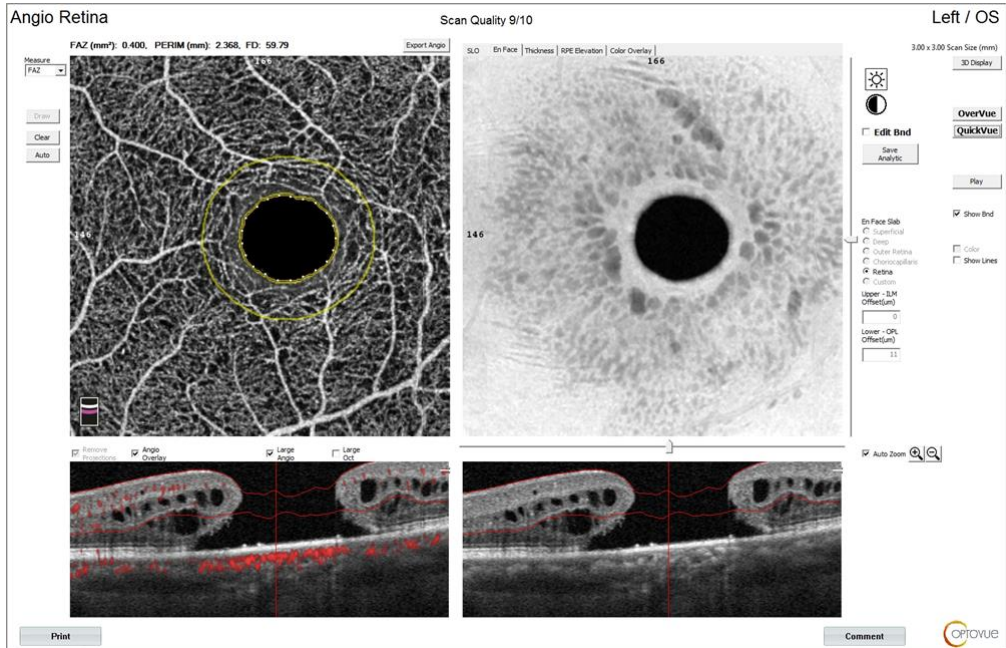
Retina kalınlığı: Foveal ve parafoveal alandaki İLM - RPE arasındaki retina kalınlığı cihaz aracılığıyla total retina fovea kalınlığı (TRFK) ( $\mu\text{m}$ ) ve total retina parafovea kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ) (TRPFK) olarak ölçüldü.

Foveal Avasküler Zon (FAZ): FAZ alanı ( $\text{mm}^2$ ) ve FAZ çevresi (mm) cihaz tarafından otomatik olarak ölçüldü (Şekil 27). Foveal dansite (FD) ise FAZ etrafında, FAZ çevresine 300 mikron uzaklıkta bir daire ile çepeçevre sarılmış olan alanda damarsal yoğunluk (%) olarak ölçüldü (Şekil 27).

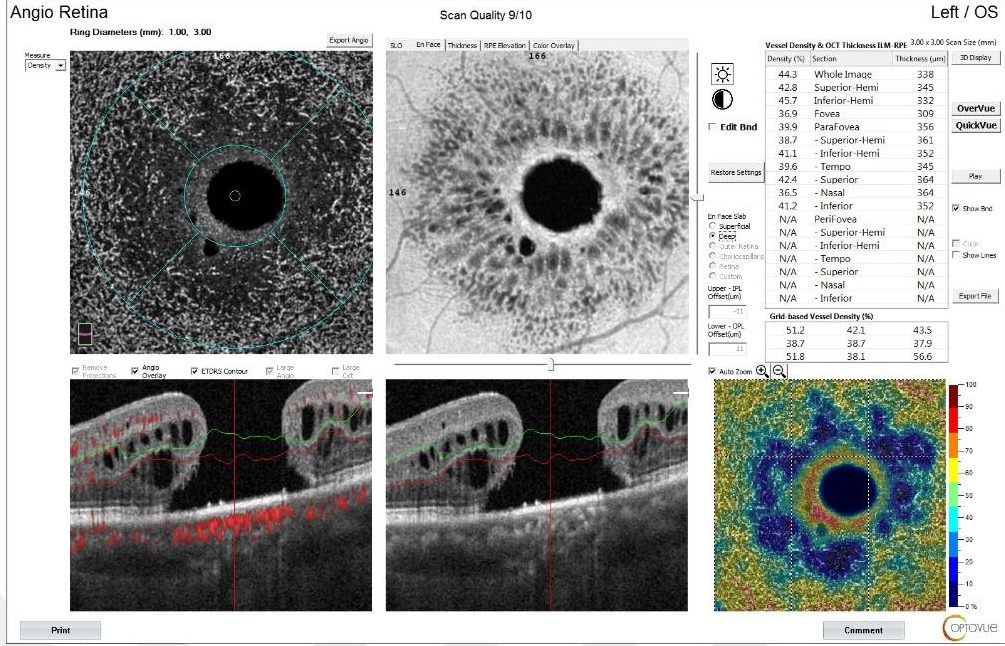


Şekil 27. OKT-A'da FAZ değerinin ölçümü

Vasküler Dansite (VD): Yüzeysel ve derin kapiller pleksusta merkezi FAZ olan 1 mm ve 3mm çaplı çember tarafından bölünmüş bölgede (foveada ve parafoveada) VD yüzde (%) olarak ölçülmüştür (Şekil 28,29). Her bir bölge aynı zamanda temporal, superior, nasal ve inferior olmak üzere değerlendirildi.



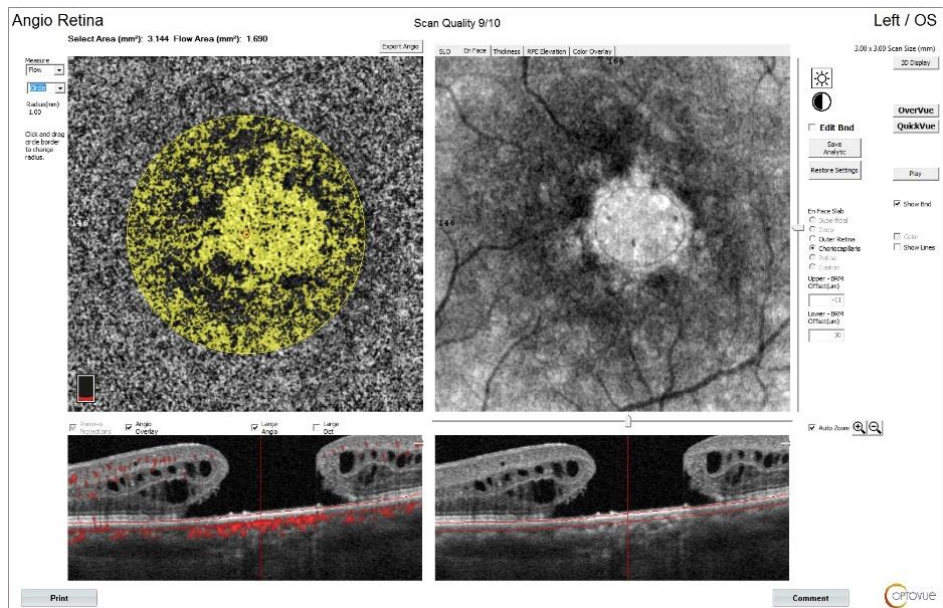
Şekil 28. OKT-A'da YKP VD değerlerinin ölçümü



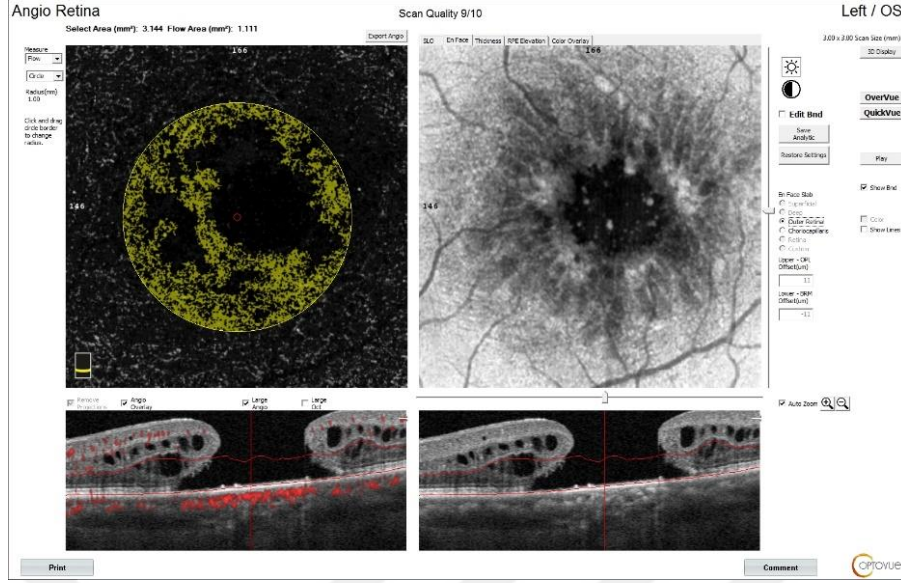
Şekil 29. OKT-A'da DKP VD değerlerinin ölçümü

Koryokapillaris kan akımı(KKA): Cihaz tarafından otomatik olarak saptanan koryokapillaris tabakasında merkezi yarıçapı 1 mm, alanı 3.144 mm<sup>2</sup> olan bölgedeki kan akımı olan alan miktarı mm<sup>2</sup> cinsinden ölçüldü (Şekil 30).

Dış retina kan akımı(DRKA): Cihaz tarafından otomatik olarak saptanan dış retina tabakasında merkezi yarıçapı 1 mm, alanı 3.144 mm<sup>2</sup> olan alandaki kan akımı olan alan miktarı mm<sup>2</sup> cinsinden ölçüldü (Şekil 31).



Şekil 30. OKT'da KKA değerinin ölçümü



Şekil 31. OKT-A'da DRKA değerinin ölçümü

### 3.4. CERRAHİ YÖNTEM

Ameliyatlarımızda Constellation vitrektomi cihazı (Alcon Inc, Forth Worth, TX, ABD) kullanıldı. Cerrahiden önce pupilla %1'lik siklopentolat hidroklorür ile dilate edildi. Göz ve çevresi %10'luk betadin ile silindi. Drape örtüldü %5'lik betadin 3 dakika süre boyunca oküler yüzeyde bekletildi. Tüm hastalar psödoftalmik idi. 23G trokarlar ile limbusa 3mm uzaklıktan skleral girişler açıldı. Korvitrektomi yapıldı. Vitre içine verilen sulandırılmış triamsinolon asetonid (1 mg/4cc) vasıtası ile arka hyaloid ayrıştırıldı ve periferik vitrektomi yapıldı. Hasta gruplarına bağlı olarak klasik cerrahi veya temporal İLM flep tekniği uygulandı.

Klasik teknikte göz içine Dual Blue (TM ve 23 PM) verilerek İLM boyandı. Mikroforseps yardımıyla foveadan 2 disk çapında uzaklıkta bir yerden yakalanarak fovea çevresinde dairesel bir şekilde soyuldu. Sıvı- hava-gaz (c3f8) değişimi yapıldı. Giriş yerleri 8/0 vicryl ile suture edildi. Subkonjonktival gentamisin ve deksametazon uygulanarak ameliyat sonlandırıldı.

Temporal İLM flep tekniğinde ise göz içine Dual Blue (TM ve 23 PM) verilerek ilm boyandı. İLM foveaya 2 optik disk uzaklıkta temporalden mikroforseps yardımıyla yakalandı. MH kenarları ile bağlantısı korunarak soyuldu ve delik üzerine ters bir şekilde yerleştirildi. Sıvı- hava-gaz (c3f8) değişimi yapıldı. Giriş yerleri 8/0 vicryl ile suture edildi. Subkonjonktival gentamisin ve deksametazon uygulanarak ameliyat sonlandırıldı. Tüm ameliyatlar aynı cerrah tarafından gerçekleştirildi.

### 3.5. İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, 25. Persentil ( $Q_1$ ) ve 75. Persentil ( $Q_3$ ) değerleri ile sunulmuştur. Kategorik verilerin analizinde beklenen değerin 5'den küçük olduğu hücre yüzdesi %20'den büyükse Fisher's Exact Test (Fisher'in Kesin Testi), küçük ise Pearson Chi-Square (Pearson Ki-Kare) Testi kullanılmıştır. Normallik varsayımı Shapiro Wilk Testi ile kontrol edilmiştir. Öncesi ve sonrası ölçümler için veriler normal dağılıma uyduğunda eşli t testi, normal dağılıma uymadığı durumda ise Wilcoxon sıra sayıları testi kullanılmıştır. İki grubun sayısal verileri arasındaki farkın analizinde veriler normal dağılıma uyduğu durumda Independent Samples t test (Bağımsız İki Örneklem t Testi), uymadığı durumda Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. İki bağımsız değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek amacıyla ise normal dağılıma uyan sayısal veriler için Pearson korelasyon katsayısı, normal dağılıma uymayan veriler için ise Spearman korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Analizler SPSS 23.0 programı ile yapılmıştır.  $P < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler (çalışmaya katılan hastaların tümü)

		n	%
Kapanma Oranı	Yok	5	12,5
	Var	35	87,5
Grup	Temporal ILM flep	20	50,0
	Klasik ILM Peeling	20	50,0
Cinsiyet	Kadın	23	57,5
	Erkek	17	42,5
Yön	Sağ	21	52,5
	Sol	19	47,5
MH evresi	Evre 3	24	60,0
	Evre 4	16	40,0
Yaş	40 hasta	Ort±SS 66,31±5,68	Min-Max 57-78
MH Boyutu (µm)	40 hasta	567,53±129,88	402-871

Çalışmaya katılan 40 hastanın %50'si temporal ILM flep grubunda, %50'si ise klasik ILM peeling grubundadır. Bu hastaların %57,5'i kadın, %42,5'i erkektir. %52,5'i sağ, %47,5'i sol taraftır. %60'ının MH evresi Evre 3, %40'ının MH evresi Evre 4'tür. Hastaların yaş ortalaması 66,31±5,68 (57,78)'dir. MH boyutları ise 567,53±129,88 (402-871)'dir (Tablo 1).

Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler (kapanma olanların)

		n	%
Grup	Temporal ILM flep	19	54,3
	Klasik ILM peeling	16	45,7
Cinsiyet	Kadın	19	54,3
	Erkek	16	45,7
Yön	Sağ	18	51,4
	Sol	17	48,6
MH evresi	Evre 3	23	65,7
	Evre 4	12	34,3
Yaş	35 hasta	Ort±SS 66,31±5,68	Min-Max 57-78
MH Boyutu (µm)	35 hasta	560,86±133,41	402-871

Tablo 2'de kapanma olan hastalara ait tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Buna göre kapanma olan hastaların %54,3'ü temporal ILM flep, %45,7'si klasik ILM peeling grubundadır. Hastaların %54,3'ü kadın, %45,7'si erkektir. %51,4'ü sağ, %48,6'sı sol taraftadır. %65,7'sinin MH evresi Evre 3, %34,3'ünün MH evresi Evre

4'tür. Hastaların yaş ortalaması 66,31±5,68 (57-78)'dir. MH boyutları ise 560,86±133,41 (402-871)'dir.

**Tablo 3. Cinsiyet, ameliyat edilen göz ve hole evresinin hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması**

	Grup		Toplam n(%)	P
	Temporal ILM flep n(%)	Klasik ILM peeling n(%)		
<b>Cinsiyet</b>				
<b>Kadın</b>	12(63,2)	7(43,8)	19 (54,3)	0,251
<b>Erkek</b>	7(36,8)	9(56,3)	16 (45,7)	
<b>Toplam</b>	19(100)	16(100)	35 (100)	
<b>Yön</b>				
<b>Sağ</b>	9(47,4)	9(56,3)	18 (51,4)	0,6
<b>Sol</b>	10(52,6)	7(43,8)	17 (48,6)	
<b>Toplam</b>	19(100)	16(100)	35 (100)	
<b>MH evresi</b>				
<b>Evre 3</b>	12(63,20)	11(68,80)	23 (65,70)	0,728
<b>Evre 4</b>	7(36,80)	5(31,30)	12 (34,30)	
<b>Toplam</b>	19(100)	16(100)	35 (100)	

Tümüne Pearson ki kare testi kullanılmıştır.

Tablo 3 'de cinsiyet, ameliyat edilen göz ve MH evresinin hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması yer almaktadır. Temporal ILM flep ve klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda erkek ve kadın hastaların oranları arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,251). Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastaların %63,2 'si kadın %36,8 'i erkek iken klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastaların %43,8 'i kadın ve %56,3 'ü erkektir. Temporal ILM flep ve klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda ameliyat edilen sağ ve sol göz oranları arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,6). Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastaların %47,4 'ü sağ %52,6 'sı sol göz iken klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastaların %56,3 'ü sağ ve %43,8 'i sol gözdür. Benzer şekilde Temporal ILM flep ve klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda MH evresi oranları arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,728). Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastaların %63,20 'si Evre 3 %36,80 'i Evre 4 'de iken klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastaların %68,80 'i Evre 3 ve %31,30 'u sol Evre 4 'tür.

**Tablo 4. Kapanma bulguları ile hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması**

	Grup		Toplam n(%)
	TEMPORAL ILM FLEP n(%)	KLASİK ILM PEELING n(%)	
<b>Kapanma</b>			
<b>Yok</b>	1 (5)	4 (20)	5 (12,5)
<b>Var</b>	19 (95)	16 (80)	35 (87,50)
<b>Toplam</b>	20 (100)	20 (100)	40 (100)

Pearson ki kare testi kullanılmıştır.

Çalışmada temporal ILM flep grubunda bulunan 20 hastanın operasyon sonrası %95inde kapanma görünürken %5’inde kapanma görülmemiştir. Klasik ILM peeling grubundaki hastalarda ise %80’inde kapanma görülürken %20’sinde kapanma görülmemiştir.

**Tablo 5. Ameliyat sonrası ELM ve EZ varlığının hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması**

	Grup			P
	Temporal ILM flep n(%)	Klasik ILM peeling n(%)	Toplam n(%)	
<b>ELM</b>				
<b>Yok</b>	7 (36,8)	8 (50)	15 (42,9)	0,433
<b>Var</b>	12 (63,2)	8 (50)	20 (57,1)	
<b>Toplam</b>	19 (100)	16 (100)	35 (100)	
<b>EZ</b>				
<b>Yok</b>	9 (47,4)	10 (62,5)	19 (54,3)	0,371
<b>Var</b>	10 (52,6)	6 (37,5)	16 (45,7)	
<b>Toplam</b>	19 (100)	16 (100)	35 (100)	

Pearson ki kare testi kullanılmıştır.

Tablo 5’de Ameliyat sonrası ELM ve EZ’nin varlığının hasta grubuna göre oranlarının karşılaştırılması yer almaktadır. Temporal ILM flep ve klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda ELM ve EZ varlığının oranları arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (sırasıyla p=0,433 ve p=0,371). Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastaların %36,8’inde ELM görülmezken %63,2’sinde ELM görülmektedir. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastaların %50’sinde ELM görülmezken %50’sinde görülmektedir. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastaların %47,4’ünde EZ görülmezken %52,6’sında EZ görülmektedir. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastaların %62,5’inde EZ görülmezken %37,5’inde görülmektedir.

**Tablo 6. Gruba göre yaş ve MH boyutunun karşılaştırılması**

	Grup		p
	Temporal ILM flep	Klasik ILM peeling	
	Ort±SS(Min-Max)	Ort±SS(Min-Max)	
	Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
Yaş	65,16±5,58(57-74) 65(62-70)	67,69±5,68(60-78) 68(62,5-72)	0,195
MH boyutu (µm)	588±142,32(402-871) 565(447-718)	528,63±118,31(403-738) 500,5(414-622)	0,194

Bağımsız iki örneklem t testi kullanılmıştır.

Tablo 6’da gruba göre yaş ve MH boyutlarının karşılaştırılması yer almaktadır. Temporal ILM flep grubu ile klasik ILM peeling grubu arasında yaş ve MH boyutu bakımından istatistiksel olarak fark görülmemektedir (sırasıyla p=0,195 ve p=0,194).

### Temporal ILM flep yöntemi

Tablo 7 ve Tablo 12 arasında temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalara ait operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerin karşılaştırılması yer almaktadır.

**Tablo 7. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda EİDGK (logMAR) ve tonus (mmHG) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

TEMPORAL ILM FLEP (n=19)	Önce	Sonra	p
	Ort±SS(Min-Max)	Ort±SS(Min-Max)	
	Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
EİDGK (logMAR)	1,09±0,41(0,4-2,1) 1,1(0,7-1,3)	0,94±0,32(0,22-1,51) 1(0,7-1,3)	0,009 <sup>1</sup>
tonus (mmHG)	14,21±3,15(8-19) 14(12-17)	13,16±4,03(9-25) 13(10-15)	0,083 <sup>2</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 7’da Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda EİDGK ve tonus (mmHG) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Hastaların operasyon öncesi ve sonrası EİDGK ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p=0,009). Operasyon sonrası hastaların EİDGK öncesi ölçümlerine göre artmıştır. Hastaların operasyon öncesi ve sonrası tonus (mmHG) ölçümleri arasında ise istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,083).

**Tablo 8. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda TRFK ( $\mu\text{m}$ ) ve TRPFK ( $\mu\text{m}$ ) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

<b>TEMPORAL ILM FLEP (n=19)</b>	<b>Önce Ort<math>\pm</math>SS(Min-Max) Medyan(Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>	<b>Sonra Ort<math>\pm</math>SS(Min-Max) Medyan(Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>	<b>p</b>
<b>TRFK(<math>\mu\text{m}</math>)</b>	365,84 $\pm$ 71,24(216-468) 358(305-435)	236,21 $\pm$ 42,41(144-315) 233(220-257)	<0,0001
<b>TRPFK(<math>\mu\text{m}</math>)</b>	344,89 $\pm$ 54,41(267-449) 333(310-398)	283,63 $\pm$ 17,77(247-319) 282(273-297)	<0,0001

Eşli t testi kullanılmıştır.

Tablo 8’de Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda TRFK( $\mu\text{m}$ ) ve TRPFK ( $\mu\text{m}$ ) kalınlığı ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Buna göre operasyon öncesi ve sonrası TRFK ( $\mu\text{m}$ ) ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir ( $p<0,0001$ ). İşlem sonrası TRPFK( $\mu\text{m}$ ) ölçümleri öncesine göre düşmüştür. Benzer şekilde TRPFK ( $\mu\text{m}$ ) operasyon öncesi ile operasyon sonrası arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir ( $p<0,0001$ ). İşlem sonrası TRPFK ( $\mu\text{m}$ ) ölçümleri öncesine göre düşmüştür.

**Tablo 9. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda FAZ ( $\text{mm}^2$ ), FAZ çevresi (mm) ve FD (%) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

<b>TEMPORAL ILM FLEP (n=19)</b>	<b>Önce Ort<math>\pm</math>SS(Min-Max) Medyan(Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>	<b>Sonra Ort<math>\pm</math>SS(Min-Max) Medyan(Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>	<b>p</b>
<b>FAZ(<math>\text{mm}^2</math>)</b>	0,38 $\pm$ 0,15(0,18-0,58) 0,36(0,21-0,53)	0,23 $\pm$ 0,11(0,09-0,51) 0,22(0,12-0,31)	<0,0001
<b>FAZ çevresi(mm)</b>	2,25 $\pm$ 0,57(1,58-3,23) 2,07(1,76-2,93)	2,24 $\pm$ 0,57(1,24-3,34) 2,21(1,81-2,56)	0,968
<b>FD(%)</b>	44,91 $\pm$ 9,36(24,3-60,11) 45,3(36,89-52,01)	41,99 $\pm$ 6,77(25,19-51,18) 42,66(38,85-47,4)	0,205

Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 9’da Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda FAZ ( $\text{mm}^2$ ), FAZ çevresi (mm) ve FD (%) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Hastaların operasyon öncesi ve sonrası FAZ ( $\text{mm}^2$ ) ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir ( $p<0,0001$ ). İşlem sonrası ölçümler öncesine göre azalmıştır. FAZ çevresi (mm) ve foveal dansite (%) operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (sırasıyla  $p=0,968$  ve  $p=0,205$ ).

**Tablo 10. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda YKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

TEMPORAL ILM FLEP (n=19)	Önce		Sonra		p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )		Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )		
YKP total VD(%)	44,87±4,08(37-50) 45,8(41,4-48,2)		37,97±5,49(26,3-45,4) 38,9(32,8-42,4)		<0,0001 <sup>1</sup>
YKP foveal VD(%)	14,59±5,41(3,5-21,6) 16,1(8,9-19,4)		22,01±8,13(8,2-39) 21,1(18,3-27)		0,944 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD(%)	48,53±3,92(41,8-54) 49,6(45,4-51,7)		39,91±5,81(25,5-48,2) 40,1(35,7-45,2)		0,096 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD temporal(%)	47,04±4,24(40-55,8) 46,6(43,5-50,3)		38±5,93(22,6-45,7) 38,1(33,4-43,6)		<0,0001 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD süperior(%)	48,49±6(34,3-55,9) 48,9(44,6-52,6)		42,28±6,57(29,5-51,1) 45,1(35,1-47)		<0,0001 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD nazal(%)	48,29±4,97(38,9-55,5) 49(45,9-51,8)		42,28±4,58(34,9-49,2) 42,6(37,5-46,1)		<0,0001 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD inferior(%)	49,03±5,17(39,3-55,6) 51,5(44,9-53,1)		42,65±7,12(26,7-57,9) 43,3(37,1-48,3)		0,001 <sup>2</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 10’da Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda YKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. İşlem öncesi ve sonrası YKP total VD(%) ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p<0,0001). Operasyon sonrası YKP total VD(%) ölçümleri öncesine göre düşmüştür. YKP foveal VD(%) ve YKP parafoveal VD(%) parametrelerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (sırasıyla p=0,944 ve p=0,096). YKP parafoveal VD temporal (%), YKP parafoveal VD süperior (%), YKP parafoveal VD nazal (%) ve YKP parafoveal VD inferior (%) parametrelerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p<0,001). Tüm parametreler için operasyon sonrası ölçümler öncesi göre azalmıştır.

**Tablo 11. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda DKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

TEMPORAL ILM FLEP (n=19)	Önce		Sonra		p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )		Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )		
DKP total VD(%)	49,55±5,16(39,6-60,1) 49,6(46-51,3)		48,12±5,6(38,2-58) 48(44-53,4)		0,366 <sup>1</sup>
DKP foveal VD(%)	29,53±9,24(10,7-49,6) 27,8(23,2-38,4)		33,85±8,43(18,7-50,1) 33,5(29,1-39,8)		0,08 <sup>1</sup>
DKP parafoveal VD(%)	51,4±4,64(41,6-63,7) 50,3(49,1-52,4)		50,07±5,47(43,2-59,7) 48,3(45,5-54,8)		0,409 <sup>2</sup>
DKP parafoveal VD temporal(%)	51,04±5,3(39,6-63,3) 49,8(48,1-54,1)		50,9±3,83(44,5-57,6) 50,5(48,6-53,5)		0,911 <sup>1</sup>

Tablo 11'in devamı

<b>DKP parafoveal VD süperior(%)</b>	52,9±5,21(43,2-66,7) 52,5(50,9-53,7)	50,28±7,37(34,2-61,6) 51,3(45,9-55,8)	0,679 <sup>2</sup>
<b>DKP parafoveal VD nazal(%)</b>	50,59±6,88(38,4-68) 49,4(48-54)	50,93±6,2(42-61,7) 50,1(45,6-55,6)	0,829 <sup>1</sup>
<b>DKP parafoveal VD inferior(%)</b>	51,04±4,66(40,6-57,7) 52,1(48,3-53,5)	49,62±6,44(38,4-60) 50,1(44,5-55,9)	0,306 <sup>1</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 11'de Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda DKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. DKP total VD (%), DKP foveal VD(%), DKP parafoveal VD(%), DKP parafoveal VD temporal(%), DKP parafoveal VD süperior(%), DKP parafoveal VD nazal(%) ve DKP parafoveal VD inferior(%) parametrelerinin operasyon öncesi ve operasyon sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p>0,05).

Tablo 12. Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda KKA (mm<sup>2</sup>) ve DRKA (mm<sup>2</sup>) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması

TEMPORAL ILM FLEP (n=19)	Önce Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Sonra Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	p
<b>KKA(mm<sup>2</sup>)</b>	1,47±0,38(0,81-2) 1,54(1,22-1,83)	2,09±0,14(1,79-2,34) 2,12(2,02-2,17)	<0,0001 <sup>1</sup>
<b>DRKA(mm<sup>2</sup>)</b>	0,65±0,51(0,06-1,98) 0,43(0,24-1,01)	0,53±0,42(0,05-1,6) 0,48(0,19-0,81)	0,747 <sup>2</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 12'de Temporal ILM flep yöntemi uygulanan hastalarda KKA(mm<sup>2</sup>) ve DRKA (mm<sup>2</sup>) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Operasyon öncesi ve operasyon sonrası KKA(mm<sup>2</sup>) arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p<0,0001). Hastaların operasyon sonrası KKA(mm<sup>2</sup>) ölçümleri yükselmiştir. Operasyon öncesi ve operasyon sonrası DRKA (mm<sup>2</sup>) arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,747).

### Klasik ILM peeling yöntemi

Tablo 13 ve Tablo 18 arasında klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalara ait operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır.

**Tablo 13. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda EİDGK ve tonus (mmHG) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

KLASİK ILM PEELING (n=16)	Önce	Sonra	p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
EİDGK (logMAR)	0,91±0,33(0,4-1,3) 0,9(0,65-1,3)	0,86±0,31(0,4-1,3) 0,9(0,6-1,05)	0,063 <sup>2</sup>
tonus (mmHG)	14,81±2,54(9-20) 15(14-16)	13,88±3,88(7-21) 13(11,5-16,5)	0,289 <sup>1</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 13’de Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda EİDGK ve tonus (mmHG) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Hastaların operasyon öncesi ve sonrası EİDGK ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,063). Hastaların operasyon öncesi ve sonrası tonus (mmHG) ölçümleri arasında ise istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,289).

**Tablo 14. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda TRFK (µm) ve TRPFK (µm) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

KLASİK ILM PEELING (n=16)	Önce	Sonra	p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
TRFK (µm)	397,38±91,16(250-607) 383,5(332,5-451,5)	239,25±52,24(145-346) 235(197,5-273)	<0,0001 <sup>2</sup>
TRPFK (µm)	363,19±65,3(297-550) 343,5(317-390)	275,63±25,47(211-314) 276(268-291)	<0,0001 <sup>1</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 14’de Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda TRFK (µm) ve TRPFK (µm) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Buna göre operasyon öncesi ve sonrası TRFK (µm) ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p<0,0001). İşlem sonrası TRPFK (µm) ölçümleri öncesine göre azalmıştır. Benzer şekilde TRPFK (µm) operasyon öncesi ile operasyon sonrası arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p<0,0001). İşlem sonrası TRPFK (µm) ölçümleri öncesine göre düşmüştür.

**Tablo 15. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda FAZ (mm<sup>2</sup>), FAZ çevresi (mm) ve FD (%) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

KLASİK ILM PEELING (n=16)	Önce		p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Sonra Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
FAZ(mm <sup>2</sup> )	0,4±0,14(0,22-0,65) 0,36(0,29-0,52)	0,24±0,12(0,11-0,53) 0,2(0,16-0,26)	<0,0001 <sup>2</sup>
FAZ çevresi(mm)	2,35±0,47(1,65-3,2) 2,28(2,02-2,69)	2,05±0,48(1,49-3,13) 1,87(1,76-2,38)	0,01 <sup>2</sup>
FD(%)	50±5,02(39,58-56,6) 50,24(47,4-54,2)	46±4,81(36,13-52,83) 47,41(43,69-48,45)	0,033 <sup>1</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 15’de Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda FAZ (mm<sup>2</sup>), FAZ çevresi (mm) ve FD (%) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Hastaların operasyon öncesi ve sonrası FAZ(mm<sup>2</sup>) ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p<0,0001). İşlem sonrası ölçümler öncesine göre azalmıştır. FAZ çevresi (mm) ve FD (%) operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (sırasıyla p=0,01 ve p=0,033). İki parametre için de operasyon sonrası ölçümler düşmüştür.

**Tablo 16. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda YKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

KLASİK ILM PEELING (n=16)	Önce		p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Sonra Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
YKP total VD(%)	44,24±4,99(34,8-51,6) 44,25(41,4-48,6)	40,89±5,23(28,5-49,6) 41,65(38,95-43,5)	0,049 <sup>1</sup>
YKP foveal VD(%)	20,41±10,23(6,5-49,7) 18,1(13,65-25,4)	22,89±9,26(6,6-41,1) 23,45(17,65-29,2)	0,044 <sup>2</sup>
YKP parafoveal VD(%)	47,69±4,78(37,5-54,7) 48,3(45,8-51)	42,5±5,56(34-53,3) 42,45(38,25-45,65)	0,003 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD temporal(%)	45,56±6,88(25,4-52,9) 47,15(43,75-50,5)	41,58±6,9(20,6-50,4) 41,85(39,35-45,8)	0,007 <sup>2</sup>
YKP parafoveal VD süperior(%)	47,15±6,87(32,6-57,3) 48,9(44,75-52,25)	44,77±6,05(30,9-56) 44,95(43,15-48,25)	0,166 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD nazal(%)	46,9±4,55(36,7-54,8) 46,3(44,9-50,15)	43,96±6,84(29,2-57,3) 44,35(41,15-48,2)	0,101 <sup>1</sup>
YKP parafoveal VD inferior(%)	47,19±5,51(38,9-55,1) 44,75(42,8-53,2)	46,09±4,42(39,8-56,7) 45,7(43,4-47,7)	0,411 <sup>1</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 16’da Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda YKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. İşlem öncesi ve sonrası YKP total VD (%) ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p=0,049).Operasyon sonrası YKP total VD (%) ölçümleri

öncesine göre düşmüştür. YKP foveal VD(%) ve YKP parafoveal VD(%) parametrelerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (sırasıyla p=0,044 ve p=0,03). YKP foveal VD(%) operasyon sonrası ölçümleri yükselmiştir. YKP parafoveal VD(%) operasyon sonrası ölçümleri öncesine göre azalmıştır. YKP parafoveal VD temporal(%) operasyon öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p=0,007). Operasyon sonrası ölçümler öncesine göre düşmüştür. YKP parafoveal VD süperior(%), YKP parafoveal VD nazal(%) ve YKP parafoveal VD inferior(%) parametrelerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p>0,05).

**Tablo 17. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda DKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

KLASİK ILM PEELING (n=16)	Önce	Sonra	p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
DKP total VD (%)	46,29±5,39(37,6-55,4) 45,45(43,15-50,2)	46,33±6,06(33,8-54,5) 46,75(41,6-50,25)	0,976 <sup>1</sup>
DKP foveal VD (%)	30,33±10,29(11,9-46,5) 30,15(23,1-39,05)	34,76±9,82(13-55,2) 37,35(28,3-39,95)	0,027 <sup>1</sup>
DKP parafoveal VD (%)	48,45±3,85(42,2-55,5) 47,45(45,6-51,3)	48,39±4,7(41,2-57,5) 49,45(44,45-51,2)	0,967 <sup>1</sup>
DKP parafoveal VD temporal (%)	48,62±5,85(34,5-57,8) 49,25(45,6-52,7)	47,86±6,88(29,6-56,5) 49,25(43,9-52)	0,537 <sup>1</sup>
DKP parafoveal VD süperior (%)	50,03±5,81(37,6-58) 49,6(46,75-54,85)	48,88±6,87(34,1-60) 47,75(45,85-53)	0,543 <sup>1</sup>
DKP parafoveal VD nazal (%)	48,2±6,25(40,4-62,3) 46,95(43,95-49,8)	47,59±6,56(36,1-59,1) 47(42,35-51,7)	0,352 <sup>2</sup>
DKP parafoveal VD inferior (%)	48,2±6,07(37,8-59,8) 46,45(44,5-52,05)	47,19±6,82(32,4-57,1) 48,6(43,2-51,85)	0,554 <sup>1</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 17’de Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda DKP VD ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. DKP total VD (%), DKP parafoveal VD (%), DKP parafoveal VD temporal (%), DKP parafoveal VD süperior (%), DKP parafoveal VD nazal (%) ve DKP parafoveal VD inferior (%) parametrelerinin operasyon öncesi ve operasyon sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p>0,05). Sadece DKP foveal VD (%) operasyon öncesi ve sonrası ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p=0,027). Operasyon sonrası ölçümler öncesine göre artmıştır.

**Tablo 18. Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda KKA (mm<sup>2</sup>) ve DRKA (mm<sup>2</sup>) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması**

KLASİK ILM PEELING (n=16)	Önce	Sonra	p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
KKA(mm <sup>2</sup> )	1,74±0,34(0,98-2,19) 1,79(1,53-1,99)	2,01±0,25(1,45-2,32) 2,04(1,94-2,19)	0,014 <sup>2</sup>
DRKA(mm <sup>2</sup> )	0,54±0,37(0,08-1,38) 0,46(0,29-0,74)	0,74±0,48(0,14-1,68) 0,63(0,31-1,06)	0,147 <sup>1</sup>

1: Eşli t testi, 2: Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 18’de Klasik ILM peeling yöntemi uygulanan hastalarda KKA (mm<sup>2</sup>) ve DRKA (mm<sup>2</sup>) ölçümlerinin operasyon öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Operasyon öncesi ve operasyon sonrası KKA (mm<sup>2</sup>) arasında istatistiksel olarak fark görülmektedir (p=0,014). Hastaların operasyon sonrası KKA (mm<sup>2</sup>) ölçümleri yükselmiştir. Operasyon öncesi ve operasyon sonrası DRKA (mm<sup>2</sup>) arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,147).

#### Farkların farkı

Bu bölümde hastaların operasyon sonrası ölçümleri ile operasyon öncesi ölçümleri arasındaki farklar alınarak uygulanan yönteme göre bu farklar arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığı karşılaştırılmıştır.

$$\text{Fark} = \text{Sonrası} - \text{Öncesi}$$

**Tablo 19. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma**

	TEMPORAL ILM FLEP	KLASİK ILM PEELING	p
	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	
EİDK(logMAR) fark	-0,15±0,22(-0,8-0) 0(-0,3-0)	-0,05±0,1(-0,3-0) 0(-0,05-0)	0,205 <sup>2</sup>
tonus(mmHG) fark	-1,05±4,88(-8-15) -1(-4-0)	-0,94±3,42(-7-6) -2(-2-0)	0,987 <sup>2</sup>
TRFK (µm) fark	-129,63±73,63(-289--30) -118(-208--71)	-158,12±108,28(-422--32) -150,5(-211--67)	0,363 <sup>1</sup>
TRPFK(µm) fark	-61,26±52,01(-183-5) -40(-110--19)	-87,56±62,58(-260--15) -81,5(-113--43,5)	0,161 <sup>2</sup>
FAZ(mm <sup>2</sup> ) fark	-0,15±0,14(-0,44-0,1) -0,12(-0,2--0,07)	-0,16±0,08(-0,36--0,05) -0,16(-0,2--0,12)	0,23 <sup>2</sup>
FAZ çevresi(mm) fark	-0,01±0,77(-1,78-1,39) 0,11(-0,57-0,69)	-0,31±0,35(-0,88-0,17) -0,3(-0,58--0,01)	0,148 <sup>1</sup>
FD(%) fark	-2,91±7,22(-17,5-9,87) -0,88(-8,14-2,1)	-4±6,82(-20,46-8,24) -3,1(-7,07-0,61)	0,653 <sup>1</sup>

1: Bağımsız iki örneklem t testi 2: Mann Whitney U test kullanılmıştır.

Tablo 19’da operasyon öncesi ve sonrası farkları alınan parametrelerin temporal ILM flep ile klasik ILM peeling yöntemlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Tablo 18’de yer alan parametrelerin hiçbirinde iki yönetime göre fark bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 20. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma**

	<b>TEMPORAL ILM FLEP</b> <b>Ort±SS(Min-Max)</b> <b>Medyan(Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>	<b>KLASİK ILM PEELING</b> <b>Ort±SS(Min-Max)</b> <b>Medyan(Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>)</b>	<b>p</b>
<b>YKP total VD (%) fark</b>	-6,89±4,31(-18,3-2) -5,6(-8,3--4,6)	-3,35±6,25(-20,2-8,1) -3,15(-5,2--0,1)	0,006 <sup>2</sup>
<b>YKP foveal VD (%) fark</b>	7,42±5,49(-0,5-19) 7,6(2,7-11,4)	2,49±5,04(-8,6-12,8) 2,7(0,25-4,95)	0,01 <sup>1</sup>
<b>YKP parafoveal VD(%) fark</b>	-8,63±5,28(-20-0,3) -7,5(-11,6--4,6)	-5,19±5,81(-18,1-8,1) -4,8(-7,25--2,4)	0,076 <sup>1</sup>
<b>YKP parafoveal VD temporal(%) fark</b>	-9,04±5,37(-23,2--0,2) -8,4(-10,9--5,1)	-3,98±4,32(-14,4-5,7) -4,4(-5,3--2,35)	0,005 <sup>1</sup>
<b>YKP parafoveal VD süperior(%) fark</b>	-6,22±5,86(-21,1--0,2) -5,9(-7,6--1,8)	-2,38±6,54(-18,4-13,3) -2(-3,95--0,4)	0,082 <sup>2</sup>
<b>YKP parafoveal VD nazal(%) fark</b>	-6,02±4,87(-16,6-3,7) -4,8(-9,4--2,9)	-2,94±6,74(-21,3-8,8) -1,75(-4,4-0,85)	0,061 <sup>2</sup>
<b>YKP parafoveal VD inferior(%) fark</b>	-6,38±5,36(-19,2-5,9)	-1,11±5,23(-12,6-6,9)	0,006 <sup>1</sup>

1: Bağımsız iki örneklem t testi 2: Mann Whitney U test kullanılmıştır.

Tablo 20’de operasyon öncesi ve sonrası farkları alınan parametrelerin temporal ILM flep ile klasik ILM peeling yöntemlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Bu tabloya göre iki grup arasında YKP total VD(%) fark bakımından istatistiksel olarak fark görülmektedir ( $p=0,006$ ). Temporal ILM flep grubundaki azalma klasik ILM peeling grubundaki azalmadan daha fazladır. İki grup arasında YKP foveal VD (%) fark bakımından istatistiksel olarak fark görülmektedir ( $p=0,01$ ). Temporal ILM flep grubundaki artış klasik ILM peeling grubundaki artıştan daha fazladır. İki grup arasında YKP parafoveal VD (%) fark bakımından istatistiksel olarak fark görülmemektedir ( $p=0,076$ ). İki grup arasında YKP parafoveal VD temporal (%) fark bakımından istatistiksel olarak fark görülmektedir ( $p=0,005$ ). Temporal ILM flep grubundaki azalma klasik ILM peeling grubundaki azalmadan daha fazladır. İki grup arasında YKP parafoveal VD süperior (%) fark ve YKP parafoveal VD nazal (%) fark bakımından istatistiksel olarak fark görülmemektedir ( $p>0,05$ ). İki grup arasında YKP parafoveal VD inferior (%) fark

bakımından istatistiksel olarak fark görülmektedir (p=0,006). Temporal ILM flep grubundaki azalma klasik ILM peeling grubundaki azalmadan daha fazladır.

**Tablo 21. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma**

	<b>TEMPORAL ILM FLEP</b> Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	<b>KLASİK ILM PEELİNG</b> Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	<b>p</b>
<b>DKP total VD(%) fark</b>	-1,43±6,7(-14,5-8,4) -0,6(-5,8-2,9)	0,04±5,79(-9,6-9,3) 1,1(-4,1-4,2)	0,497 <sup>1</sup>
<b>DKP foveal VD (%) fark</b>	4,32±10,17(-8,8-24,3) 1,4(-4,5-11,3)	4,43±7,22(-6,6-21,8) 4,2(-0,65-8,4)	0,971 <sup>1</sup>
<b>DKP parafoveal VD(%) fark</b>	-1,33±6,08(-15,4-8,9) -0,3(-5,6-3,9)	-0,06±5,9(-10,3-9,4) 0,75(-5,15-4,9)	0,97 <sup>1</sup>
<b>DKP parafoveal VD temporal(%) fark</b>	-0,14±5,47(-13,6-8,2) 0,9(-3,6-3,9)	-0,76±4,82(-8,6-7,8) -1,25(-5-2,15)	0,538 <sup>1</sup>
<b>DKP parafoveal VD süperior(%) fark</b>	-2,62±8,64(-20,8-10,1) 0,5(-12,6-3,8)	-1,15±7,39(-15,6-10,2) 1,3(-8-3)	0,635 <sup>2</sup>
<b>DKP parafoveal VD nazal(%) fark</b>	0,33±6,61(-20,4-8,4) 1,7(-1,9-4,9)	-0,61±5,53(-8,4-14,1) -1,6(-5,05-1,95)	0,243 <sup>2</sup>
<b>DKP parafoveal VD inferior(%) fark</b>	-1,42±5,88(-10,5-9) -1,2(-7,4-2,8)	-1,01±6,7(-12,6-10,5) -0,95(-3,25-1,95)	0,849 <sup>1</sup>

1: Bağımsız iki örneklem t testi 2: Mann Whitney U test kullanılmıştır.

Tablo 19’da operasyon öncesi ve sonrası farkları alınan parametrelerin temporal ILM flep ile klasik ILM peeling yöntemlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. Tablo 19’da yer alan parametrelerin hiçbirinde iki yönetime göre fark bulunmamaktadır (p>0,05).

**Tablo 22. Operasyon sonrası ve öncesi farklar alınarak gruplara göre karşılaştırma**

	<b>TEMPORAL ILM FLEP</b> Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	<b>KLASİK ILM PEELİNG</b> Ort±SS(Min-Max) Medyan(Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )	<b>p</b>
<b>KKA(mm<sup>2</sup>) fark</b>	0,62±0,41(-0,08-1,38) 0,57(0,33-0,93)	0,27±0,42(-0,66-0,9) 0,22(0,07-0,61)	0,018
<b>DRKA(mm<sup>2</sup>) fark</b>	-0,13±0,74(-1,79-1,17) 0,04(-0,47-0,26)	0,2±0,53(-0,6-1,03) 0,14(-0,21-0,71)	0,146

Bağımsız iki örneklem t testi kullanılmıştır.

Tablo 19’da operasyon öncesi ve sonrası farkları alınan parametrelerin temporal ILM flep ile klasik ILM peeling yöntemlerinin karşılaştırılması yer almaktadır. İki grup arasında KKA (mm<sup>2</sup>) fark bakımından istatistiksel olarak fark görülmektedir (p=0,018). Temporal ILM flep grubundaki artış klasik ILM peeling grubundaki artıştan daha fazladır. İki grup arasında DRKA (mm<sup>2</sup>) fark bakımından istatistiksel olarak fark görülmemektedir (p=0,146).

**Tablo 23. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki**

Grup		En iyi düzeltilmiş görme keskinliği(logMAR)	
		Önce	Sonra
<b>TEMPORAL ILM FLEP</b>			
tonus(mmHG) önce	r	0,299	0,023
	p	0,213	0,926
tonus(mmHG) sonra	r	-0,224	-0,308
	p	0,356	0,2
TRFK( µm) önce	r	-0,17	-0,134
	p	0,486	0,585
TRFK( µm) sonra	r	0,147	0,085
	p	0,547	0,728
TRPFK( µm) önce	r	-0,102	-0,098
	p	0,679	0,691
TRPFK( µm) sonra	r	0,243	0,159
	p	0,315	0,515
<b>KLASİK ILM PEELING</b>			
tonus(mmHG) önce	r	0,36	0,171
	p	0,171	0,527
tonus(mmHG) sonra	r	0,085	0,033
	p	0,754	0,903
TRFK( µm) önce	r	-0,27	-0,426
	p	0,312	0,1
TRFK( µm) sonra	r	0,117	0,036
	p	0,666	0,895
TRPFK( µm) önce	r	-0,12	-0,209
	p	0,658	0,436
TRPFK( µm) sonra	r	0,361	0,223
	p	0,17	0,407

r: Korelasyon katsayısı

Tablo 23-27 arasında gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK ile diğer parametreler arasındaki ilişki incelenmiştir. Korelasyon katsayıları aşağıdaki referans aralıklarına göre yorumlanmıştır.

**Korelasyon referans aralıkları:**

0.00-0.25	çok zayıf ilişki
0.26-0.49	zayıf ilişki
0.50-0.69	orta düzeyde ilişki
0.70-0.89	yüksek ilişki
0.90-1.00	çok yüksek ilişki

Tablo 23'e göre gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK ile diğer parametreler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 24. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki**

Grup		En iyi düzeltilmiş görme keskinliği(logMAR)	
		Önce	Sonra
<b>TEMPORAL ILM FLEP</b>			
FAZ(mm <sup>2</sup> ) önce	r	0,09	0,048
	p	0,714	0,846
FAZ (mm <sup>2</sup> ) sonra	r	0,044	-0,021
	p	0,858	0,933
FAZ çevresi(mm) önce	r	0,101	0,03
	p	0,681	0,904
FAZ çevresi(mm) sonra	r	0,233	0,324
	p	0,337	0,175
FD(%) önce	r	-0,104	-0,139
	p	0,671	0,57
FD(%) sonra	r	-0,393	-0,323
	p	0,096	0,178
<b>KLASİK ILM PEELING</b>			
FAZ(mm <sup>2</sup> ) önce	r	-0,451	-0,32
	p	0,08	0,227
FAZ(mm <sup>2</sup> ) sonra	r	-,538*	-0,484
	p	0,031	0,058
FAZ çevresi(mm) önce	r	-0,475	-0,307
	p	0,063	0,248
FAZ çevresi(mm) sonra	r	-,580*	-,535*
	p	0,019	0,033
FD(%) önce	r	0,351	0,458
	p	0,183	0,074
FD(%) sonra	r	-0,135	-0,115
	p	0,619	0,672

r: Korelasyon katsayısı \*:0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon. \*\*:0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon

Tablo 24'e göre temporal ILM flep operasyon öncesi ve sonrası en iyi görme keskinliği ile diğer parametreler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise operasyon öncesi en iyi görme keskinliği ile operasyon sonrası FAZ (mm<sup>2</sup>) arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır ( $r=-0,538$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise hem operasyon öncesi hem de operasyon sonrası en iyi görme keskinliği ile operasyon sonrası FAZ çevresi(mm) arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde orta düzeyde bir ilişki görülmektedir (sırasıyla  $r=-0,580$   $p<0,05$  ve  $r=-0,535$   $p<0,05$ ). Diğer parametreler ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Tablo 25. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki

Grup		en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (logMAR)	
		Önce	Sonra
<b>TEMPORAL ILM FLEP</b>			
YKP total VD(%) önce	r	-0,269	-0,235
	p	0,266	0,333
YKP total VD(%) sonra	r	-0,269	-0,316
	p	0,266	0,187
YKP foveal VD(%) önce	r	0,275	0,137
	p	0,255	0,577
YKP foveal VD(%) sonra	r	-0,204	-0,263
	p	0,402	0,277
YKP parafoveal VD(%) önce	r	-0,081	-0,009
	p	0,742	0,972
YKP parafoveal VD(%) sonra	r	-0,368	-0,418
	p	0,121	0,075
YKP parafoveal VD temporal(%) önce	r	0,012	0,085
	p	0,961	0,73
YKP parafoveal VD temporal(%) sonra	r	-0,12	-0,171
	p	0,623	0,483
YKP parafoveal VD süperior(%) önce	r	0,077	0,119
	p	0,755	0,627
YKP parafoveal VD süperior(%) sonra	r	-0,24	-0,294
	p	0,322	0,222
YKP parafoveal VD nazal(%) önce	r	-0,286	-0,21
	p	0,235	0,388
YKP parafoveal VD nazal(%) sonra	r	-0,239	-0,288
	p	0,324	0,231
YKP parafoveal VD inferior(%) önce	r	-0,202	-0,156
	p	0,407	0,524
YKP parafoveal VD inferior(%) sonra	r	-0,164	-0,144
	p	0,502	0,557
<b>KLASİK ILM PEELING</b>			
YKP total VD(%) önce	r	0,456	0,496
	p	0,076	0,051
YKP total VD(%) sonra	r	0,178	0,283
	p	0,509	0,288
YKP foveal VD(%) önce	r	,520*	,537*
	p	0,039	0,032
YKP foveal VD(%) sonra	r	0,469	,503*
	p	0,067	0,047
YKP parafoveal VD(%) önce	r	0,483	0,472
	p	0,058	0,065
YKP parafoveal VD(%) sonra	r	0,281	0,353
	p	0,292	0,179
YKP parafoveal VD temporal(%) önce	r	0,43	0,436
	p	0,096	0,091
YKP parafoveal VD temporal(%) sonra	r	0,058	0,22
	p	0,83	0,412
YKP parafoveal VD süperior(%) önce	r	0,403	0,429
	p	0,122	0,097
YKP parafoveal VD süperior(%) sonra	r	0,184	0,335
	p	0,494	0,205
YKP parafoveal VD nazal(%) önce	r	0,308	0,318
	p	0,246	0,23

Tablo 25'in devamı

<b>YKP parafoveal VD nazal(%) sonra</b>	<b>r</b>	0,018	0,11
	<b>p</b>	0,947	0,686
<b>YKP parafoveal VD inferior(%) önce</b>	<b>r</b>	,505*	,505*
	<b>p</b>	0,046	0,046
<b>YKP parafoveal VD inferior(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,046	0,028
	<b>p</b>	0,864	0,917

r:Korelasyon katsayısı \*:0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon. \*\*:0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon

Tablo 25'e göre temporal ILM flep operasyon öncesi ve sonrası EİDGK ile diğer parametreler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise hem operasyon öncesi hem de operasyon sonrası EİDGK ile operasyon öncesi YKP foveal VD(%) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır (sırasıyla  $r=0,520$   $p<0,05$ ,  $r=0,537$   $p<0,05$ ). Operasyon sonrası EİDGK ile operasyon sonrası YKP foveal VD(%) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır ( $r=0,503$   $p<0,05$ ). Hem operasyon öncesi hem de operasyon sonrası EİDGK ile operasyon öncesi YKP parafoveal VD inferior(%) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır (sırasıyla  $r=0,505$   $p<0,05$ ,  $r=0,505$   $p<0,05$ ). Diğer parametreler ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Tablo 26. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki

Grup		en iyi düzeltilmiş görme keskinliği(logMAR)	
		Önce	Sonra
<b>TEMPORAL ILM FLEP</b>			
<b>DKP total VD (%) önce</b>	<b>r</b>	-0,044	0,059
	<b>p</b>	0,857	0,811
<b>DKP total VD (%) sonra</b>	<b>r</b>	-,488*	-0,412
	<b>p</b>	0,034	0,08
<b>DKP foveal VD (%) önce</b>	<b>r</b>	-0,101	-0,076
	<b>p</b>	0,681	0,757
<b>DKP foveal VD (%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,364	-0,363
	<b>p</b>	0,125	0,127
<b>DKP parafoveal VD(%) önce</b>	<b>r</b>	-0,291	-0,18
	<b>p</b>	0,226	0,46
<b>DKP parafoveal VD(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,426	-0,366
	<b>p</b>	0,069	0,123
<b>DKP parafoveal VD temporal(%) önce</b>	<b>r</b>	0,221	0,268
	<b>p</b>	0,364	0,267
<b>DKP parafoveal VD temporal(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,259	-0,308
	<b>p</b>	0,284	0,199
<b>DKP parafoveal VD süperior(%) önce</b>	<b>r</b>	0,011	0,087
	<b>p</b>	0,964	0,724

Tablo 26'nin devamı

<b>DKP parafoveal VD süperior(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,349	-0,345
	<b>p</b>	0,143	0,148
<b>DKP parafoveal VD nazal(%) önce</b>	<b>r</b>	-0,307	-0,17
	<b>p</b>	0,201	0,485
<b>DKP parafoveal VD nazal(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,386	-0,308
	<b>p</b>	0,103	0,2
<b>DKP parafoveal VD inferior(%) önce</b>	<b>r</b>	-0,012	0,096
	<b>p</b>	0,963	0,695
<b>DKP parafoveal VD inferior (%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,421	-0,371
	<b>p</b>	0,073	0,118
<b>KLASİK ILM PEELING</b>			
<b>DKP total VD(%) önce</b>	<b>r</b>	0,162	0,124
	<b>p</b>	0,549	0,648
<b>DKP total VD(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,03	0,004
	<b>p</b>	0,912	0,989
<b>DKP foveal VD(%) önce</b>	<b>r</b>	,596*	,581*
	<b>p</b>	0,015	0,018
<b>DKP foveal VD(%) sonra</b>	<b>r</b>	0,49	0,456
	<b>p</b>	0,054	0,076
<b>DKP parafoveal VD(%) önce</b>	<b>r</b>	0,043	0,073
	<b>p</b>	0,873	0,788
<b>DKP parafoveal VD(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,157	-0,09
	<b>p</b>	0,56	0,74
<b>DKP parafoveal VD temporal(%) önce</b>	<b>r</b>	-0,075	-0,139
	<b>p</b>	0,783	0,609
<b>DKP parafoveal VD temporal(%) sonra</b>	<b>r</b>	0,142	0,139
	<b>p</b>	0,599	0,607
<b>DKP parafoveal VD süperior(%) önce</b>	<b>r</b>	-0,237	-0,21
	<b>p</b>	0,377	0,435
<b>DKP parafoveal VD süperior(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,103	-0,067
	<b>p</b>	0,703	0,805
<b>DKP parafoveal VD nazal(%) önce</b>	<b>r</b>	0,244	0,116
	<b>p</b>	0,363	0,668
<b>DKP parafoveal VD nazal(%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,078	-0,104
	<b>p</b>	0,774	0,703
<b>DKP parafoveal VD inferior(%) önce</b>	<b>r</b>	-0,001	0,007
	<b>p</b>	0,996	0,978
<b>DKP parafoveal VD inferior (%) sonra</b>	<b>r</b>	-0,177	-0,055
	<b>p</b>	0,512	0,839

r:Korelasyon katsayısı \*:0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon. \*\*:0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon

Tablo 26'ya göre temporal ILM flep grubunda operasyon öncesi EİDGK ile operasyon sonrası DKP total VD(%) arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmaktadır (sırasıyla  $r=-0,488$   $p<0,05$ ). Diğer parametreler ile arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).Klasik ILM peeling grubunda ise hem operasyon öncesi hem de operasyon sonrası EİDGK ile operasyon öncesi DKP foveal VD(%) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır (sırasıyla  $r=0,596$

$p < 0,05$ ,  $r = 0,581$   $p < 0,05$ ). Diğer parametreler ile arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 27. Gruplara göre operasyon öncesi ve sonrası EİDGK değerleri ile parametreler arasındaki ilişki**

Grup		En iyi düzeltilmiş görme keskinliği(logMAR)	
		Önce	Sonra
<b>TEMPORAL ILM FLEP</b>			
KKA(mm <sup>2</sup> ) önce	r	-0,031	0,061
	p	0,901	0,803
KKA(mm <sup>2</sup> ) sonra	r	0,139	0,272
	p	0,57	0,26
DRKA(mm <sup>2</sup> ) önce	r	-0,403	-0,391
	p	0,087	0,098
DRKA(mm <sup>2</sup> ) sonra	r	,484*	,474*
	p	0,036	0,041
<b>KLASİK ILM PEELING</b>			
KKA(mm <sup>2</sup> ) önce	r	0,159	0,094
	p	0,557	0,73
KKA(mm <sup>2</sup> ) sonra	r	0,479	0,43
	p	0,06	0,096
DRKA(mm <sup>2</sup> ) önce	r	0,228	0,127
	p	0,396	0,64
DRKA(mm <sup>2</sup> ) sonra	r	0,252	0,323
	p	0,347	0,222

r: Korelasyon katsayısı \*:0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon. \*\*:0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon

Tablo 27'ye göre temporal ILM flep operasyon öncesi ve sonrası EİDGK ile operasyon sonrası DRKA(mm<sup>2</sup>) arasında istatistiksel olarak anlamlı istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde zayıf düzeyde bir ilişki bulunmaktadır ( $r = 0,484$   $p < 0,05$  ve  $r = 0,474$   $p < 0,05$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise operasyon öncesi ve sonrası EİDGK ile diğer parametreler arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

## 5. TARTIŞMA

MH, foveal retinada ILM'den fotoreseptör katmanının dış segmentine kadar tüm retina kalınlığını kapsayan bir doku defektidir. Kinik çalışmalar büyük çoğunluğunun idiyopatik olduğunu ve genellikle yaşamın altıncı ve yedinci dekatlarında 1/3.300 oranında görüldüğünü bildirmiştir (1,2).

Literatürde idiyopatik MH kadınlarda daha sık görüldüğü ve ortalama görülme yaşının altmışın üzerinde olduğu bildirilmiştir (3). Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak hastaların yaş ortalaması  $66,31 \pm 5,68$  idi ve hastaların %57,5 i kadındı.

1990 yılında Kelly ve Wendel, PPV, ERM soyulması, göz içi gaz tamponadı ve postoperatif yüz aşağı pozisyonu uygulanan 52 gözde MH'lerin başarılı bir şekilde kapatıldığını (%58) ilk kez bildirdiler (6).

Klasik ILM peeling tekniği ise ilk olarak 1997'de Eckardt ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Eckardt ve ark. cerrahi tekniklerinde ILM peeling'yi kullanarak 39 gözün 36'sında (%92) tam kapanma ve %77'sinde iki çizgide görsel iyileşme gösterdiler. ILM peeling mantığı, kalan yapışık vitreus korteks kalıntılarının uzaklaştırılması, böylece retinal uyumun arttırılmasıdır (7). ILM'nin çıkarılması ve gaz tamponadı ile birlikte PPV, MH tedavisinde standart prosedür olarak kabul edilmekteydi (7).

Standart prosedürle MH kapanma oranı yaklaşık %90'lara ulaşsa da aslında, büyük MH'lerin (çapları  $> 400 \mu\text{m}$ ), kronik MH'ler ve oküler travma, ciddi miyopi, retina dekolmanı veya proliferatif vitreoretinopatiden kaynaklanan sekonder MH'ler de kötü anatomik ve fonksiyonel sonuçlarla ortaya çıkıyordu (8). 2010 yılında Michalewska ve ark. büyük idiyopatik MH'ler ve miyop MH'lerin hem görme keskinliğini hem de kapatma başarısını arttıran ters ILM flep tekniğini tanıttı (88). Daha yakın zamanlarda Rizzo ve ark. büyük bir karşılaştırmalı çalışmada, ters ILM flep prosedürü ile idiyopatik MH'lerde  $> 400 \mu\text{m}$  ve miyopik MH'lerde sırasıyla %95,6 ve %88,4 kapanma oranı bulmuştur (99).

Ters ILM flep tekniği kullanılarak cerrahi sonuçların iyileştirilmesinin kesin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Bir teori, ILM kanadının glial hücrelerin çoğalması için bir iskele görevi görebileceği, bunun sonucunda MH'nin çoğalan

hücrelerle dolmasıyla sonuçlanarak MH kapanmasını artırabileceğidir (87). Başka bir açıklama ise ILM'nin bir bariyer görevi görerek sıvının vitreus boşluğundan MH'ye girişini engellemesi olabilir (87). Ayrıca ILM kanadı, ILM kanadının yüzeyinde yer alan Müller hücrelerinin kaynağıdır. Müller hücreleri, ışığı retina yüzeyinden fotoreseptör hücre katmanına aktarmada optik fiberlerin rolünü üstlenmeleri açısından önemlidir. Bu bulgular, Müller hücrelerinin proliferasyonunu indüklemenin neden sadece MH kapanma oranını değil aynı zamanda postoperatif görme keskinliğini de iyileştirdiğini açıklamaktadır (100).

Michalewska ve ark. büyük evre IV idiyopatik MH'nin onarımında temporal ILM flebinin klasik ters ILM flep tekniği kadar etkili olup olmadığını belirlemek için karşılaştırmalı bir çalışma yayınladılar (9). ILM soyulmasının yalnızca foveanın temporal tarafıyla sınırlı olduğu değiştirilmiş bir form tanımladılar. Her iki teknik arasında başlangıç ve son görme keskinlikleri açısından anlamlı bir farklılık bulunamadı. MH kapanma oranı ise her iki grupta da %100 idi. Ayrıca bu çalışmada temporal ILM flep tekniğinin, sinir lifi tabakasına gereksiz cerrahi travmayı en aza indirerek ayrılmış optik sinir lifi tabakası insidansının daha düşük olmasıyla ilişkili olduğunu da fark ettiler (9). Bizim çalışmamızda, büyük evre 4 MH'lerin (çap > 400 µm) tedavisinde temporal ILM flep tekniği ile ILM'nin tamamen çıkarılmasının anatomik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmayı, OKT-A kullanarak foveal mikro yapıdaki rekonstrüktif anatomik değişiklikleri değerlendirmeyi ve ameliyat öncesi retinadaki mikrovasküler parametrelerin ameliyat sonrası EİDGK ile ilişkisini belirlemeyi amaçladık. Çalışmamızdaki olguların tamamı ilk kez MH ameliyatı geçirmiştir. Hastalarda cerrahi prosedür olarak temporal ILM flep (grup1) ve klasik ILM peeling (grup2) uygulanmıştır. Hastalarda ameliyat öncesi temporal ILM flep grubu ile klasik ILM peeling grubu arasında yaş ve MH boyutu bakımından istatistiksel olarak fark görülmemektedir (sırasıyla p=0,195 ve p=0,194). Ortalama hole boyutları ise 560,86±133,41 (402-871) µm'idi.

Koçak ve ark.'nın MH çapı >600 µm olan hastalarda yaptığı karşılaştırmalı çalışmada; klasik ILM peeling grubunda MH kapanma oranını %75, temporal ILM flep grubunda ise %96 bildirilmiştir (101). Yine aynı çalışmada ortalama EİDGK 6 ayda ILM peeling grubunda 1,23±0,47'den 0,70±0,29 logMAR'a ve temporal ILM flep grubunda 1,03±0,36'dan 0,49±0,24'a değiştiği bildirilmiştir (102). Bizim

çalışmamızda benzer şekilde temporal ILM flep grubunda bulunan 20 hastanın operasyon sonrası %95’inde kapanma görünürken %5’inde kapanma izlenmedi. Klasik ILM peeling grubundaki hastalarda ise %80’inde kapanma görülürken %20’sinde kapanma izlenmedi. EİDGK 3. ayda temporal ILM flep grubunda  $1,09\pm 0,41$  (0,4-2,1)’den  $0,94\pm 0,32$  (0,22-1,51)’a anlamlı bir artış gözlenirken, klasik ILM peeling grubunda ise  $0,91\pm 0,33$ (0,4-1,3)’den  $0,86\pm 0,31$  (0,4-1,3)’a anlamlı olmayan artış gözlemlendi. Literatür ile uyumlu bu bulgular bize temporal ILM flep tekniğinin idiyopatik büyük MH’lerde klasik ILM peeling tekniğine göre anatomik ve fonksiyonel olarak daha üstün olduğunu gösterdi.

Wilczynski ve ark.’nın yaptığı çalışmada MH cerrahisi öncesi TRFK ameliyat öncesi  $396,75\pm 62,6$  mikron iken ameliyat sonrası  $272,17\pm 30,7$   $\mu\text{m}$  düştüğünü bildirmişlerdir ( $p<0,001$ ) (102). Yine Hwang ve ark.’nın MH cerrahisi öncesi ve sonrasında OKT-A parametrelerini karşılaştırdığı bir çalışmada TRFK ve parafoveal TRPFK ameliyattan altı ay sonra anlamlı derecede azaldığı bildirilmiştir (sırasıyla  $p=0,002$ ,  $p=0,001$ ) (103). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde temporal ILM flep grubunda TRFK  $365,84\pm 71,24$  (216-468)  $\mu\text{m}$ ’dan  $236,21\pm 42,41$  (144-315)  $\mu\text{m}$ ’a, TRPFK  $344,89\pm 54,41$  (267-449)  $\mu\text{m}$ ’dan  $283,63\pm 17,77$  (247-319)  $\mu\text{m}$ ’a düşmüştür ( $p<0,0001$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise TRFK  $397,38\pm 91,16$  (250-607) mikrondan  $239,25\pm 52,24$  (145-346)  $\mu\text{m}$ ’a, TRPFK  $363,19\pm 65,3$  (297-550)  $\mu\text{m}$ ’dan  $275,63\pm 25,47$  (211-314)  $\mu\text{m}$ ’a düşmüştür ( $p<0,0001$ ). Bu sonuçlar bize MH’ün cerrahi onarımından sonra ortaya çıkan dinamik iyileşmesini göstermektedir.

Wilczynski ve ark.’nın yaptığı çalışmada FAZ ‘ın ortalama alanı MH cerrahisi öncesi  $0,39\pm 0,07$   $\text{mm}^2$ ’ idi ve ameliyat sonrası  $0,24\pm 0,07$   $\text{mm}^2$ ’ye düştü ( $P<0,001$ ).Yine aynı çalışmada OKT-A’daki vasküler değişiklikler ile görsel sonuçlar arasındaki ilişkiyi değerlendirdiler ve ameliyat öncesi FAZ değeri ile ameliyat sonrası EİDGK arasında nispeten güçlü bir korelasyon bulduklarını bildirdiler (102).

Chang ve ark.’nın yaptığı çalışmada MH cerrahisi öncesi FAZ’ın ortalama alanı  $0,43\pm 0,16$   $\text{mm}^2$ ’idi ve ameliyat sonrası üçüncü ayda  $0,30\pm 0,17$   $\text{mm}^2$ ’e düştü ( $p<0,001$ ). Ayrıca çalışmalarında ameliyat sonrası EİDGK’ nin düşük ( $<20/32$ ) olduğu grupta ameliyat öncesi FAZ çevresinin daha geniş olduğunu saptadılar ve daha geniş bir FAZ çevresini, fotoreseptör katmanlarının daha kötü iyileşmesiyle

ilişkilendirdiler (105). Bizim çalışmamızda benzer şekilde temporal ILM flep grubunda ameliyat öncesi FAZ alanı  $0,38\pm 0,15$  (0,18-0,58) mm<sup>2</sup> iken ameliyat sonrası  $0,23\pm 0,11$  (0,09-0,51) mm<sup>2</sup>'ye düştü ( $p<0,0001$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise ameliyat öncesi FAZ alanı  $0,4\pm 0,14$  (0,22-0,65) mm<sup>2</sup> iken ameliyat sonrası  $0,24\pm 0,12$  (0,11-0,53) mm<sup>2</sup>'ye düştü ( $<0,0001$ ). FAZ değerinin zaman içindeki değişimi açısından iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu. Ayrıca çalışmamızda klasik ILM peeling grubunda operasyon sonrası EİDGK ile operasyon sonrası FAZ alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde orta düzeyde bir ilişki saptanmıştır ( $r=-0,535$ ) FAZ'daki azalmanın MH cerrahisi sonrası traksiyon kuvvetlerinin ortadan kalkmasıyla retina dokularının merkezci sürüklenmesine bağlı olduğu düşünülmektedir (104).

Koçak ve ark.'nın MH çapı  $>600$  µm olan hastalarda yaptığı karşılaştırmalı çalışmada hem temporal ILM flep grubunda hem de klasik ILM peeling grubunda ELM ve EZ defektleri, ameliyattan 6 ay sonra her iki grupta da önemli ölçüde azaldı (her iki durumda da  $P < 0,001$ ). ELM'nin restorasyonundan önce her zaman EZ'nin restorasyonu geldi. ELM'nin tam restorasyon oranı temporal ILM flep grubunda %57,1; klasik ILM peeling grubuna %18,8 idi. Temporal ILM flep grubunda anlamlı derecede yüksekti ( $P=0,002$ ). ELM'ye benzer şekilde, toplam EZ restorasyon oranı temporal ILM flep grubunda klasik ilm peeling grubuna göre anlamlı derecede yüksekti ( $P=0,001$ ) (101). Chang ve ark. ise çalışmalarında postoperatif BCVA'nın, restore edilmiş ELM ve EZ ile korele olduğunu vurguladı (105). Oh ve ark. da çalışmalarında, postoperatif zayıf EİDGK'nın, postoperatif geniş çaplı EZ defekti ile korele olduğunu bildirdi (106). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde temporal ILM flep grubunda hastaların %63,2'sinde ELM, %52,6'sında EZ restorasyonu görülürken; klasik ILM peeling grubunda %50'sinde ELM, %37,5'inde EZ restorasyonu görüldü. Çalışmamızda aynı zamanda her iki cerrahi teknikte de ameliyat sonrası EZ ve ELM'nin her ikisinin de tekrardan oluşmadığı 12 hastanın 3'ünde vizyon artışı gözlenirken; EZ ile ELM'den her ikisinin de yada en az birinin oluştuğu 24 hastanın ise 12'sinde, yani oransal olarak daha fazla hastada EİDK'da artış oldu. Temporal ilm flep grubunda ELM ve EZ ameliyat sonrası restorasyon oranlarının yüksek olması daha iyi bir EİDGK'ye katkı sağladığını göstermiştir.

Chang ve ark.'nın idiyopatik MH hastalarında OKT-A kullanarak ameliyat öncesi ve sonrası retina mikrovasküler yapısını incelediği çalışmada YKP parafovea VD  $47.4 \pm 2.7$  iken ameliyat sonrası 3. ayda  $46.8 \pm 0.03$ 'a düşmüştür ( $p < 0.001$ ) (105). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde temporal ILM flep grubunda YKP total vaskler dansite  $44,87 \pm 4,08$  (37-50)'dan  $37,97 \pm 5,49$  (26,3-45,4)'a ( $p < 0,001$ ), YKP parafovea VD  $48,53 \pm 3,92$  (41,8-54)'dan  $39,91 \pm 5,81$  (25,5-48,2)'a düşmüştür ( $p = 0,096$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise YKP total VD  $44,24 \pm 4,99$  (34,8-51,6) dan  $40,89 \pm 5,23$  (28,5-49,6)'a ( $p < 0,049$ ), YKP parafovea VD  $47,69 \pm 4,78$  (37,5-54,7) dan  $42,5 \pm 5,56$  (34-53,3)'a düşmüştür ( $p < 0,003$ ). Çalışmamızda YKP'nin zaman içindeki değişimine bölgesel olarak baktığımızda, klasik ILM peeling grubunda nazal ve temporal alandaki YKP VD düşüşü benzer iken, temporal ILM peeling grubunda temporal alanda YKP VD  $46,6$  (43,5-50,3)'den  $38,1$  (33,4-43,6)'e düşerken nazal alanda  $49$  (45,9-51,8)'den  $42,6$  (37,5-46,1)'e düştü. Temporal YKP VD'deki düşüş nazal alandaki düşüşe göre oransal olarak daha fazlaydı. Çalışmamızda aynı zamanda klasik ILM peeling grubunda operasyon sonrası EİDGK ile operasyon sonrası YKP foveal VD arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır ( $r = 0,503$ ;  $p < 0,05$ ).

Karalezli ve ark.'nın MH hastalarında temporal ILM flep ve klasik ILM peeling tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında DKP VD'leri her iki grupta da postoperatif 6. ayda anlamlı şekilde azaldı ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ). DKP'nin postoperatif temporal VD'leri iki grupta benzerdi, ancak DKP'nin postoperatif nazal VD'leri klasik ILM peeling grunda temporal ILM flep grubuna göre daha düşüktü (sırasıyla parafovea ve perifovea için  $p = 0,005$  ve  $p = 0,03$ ) (107). Chang ve ark.'nın idiyopatik MH hastalarında OKT-A kullanarak ameliyat öncesi ve sonrası retina mikrovasküler yapısını incelediği çalışmada DKP'de ameliyat öncesi parafoveal ve perifoveal VD'nin azalması ile 3 aylık kötüleşen EİDGK arasında bir korelasyon vardı (sırasıyla Pearson  $r = -0,667$  ve  $-0,619$ ) (105). Literatürde PPV ve ILM peeling sonrasında DKP VD oranlarının azaldığı bildirilmiştir (98,99). Bizim çalışmamızda temporal ILM flep grubunda DKP total VD  $49,55 \pm 5,16$  (39,6-60,1)'dan  $48,12 \pm 5,6$  (38,2-58)'a, DKP parafoveal VD  $51,4 \pm 4,64$  (41,6-63,7)'dan  $50,07 \pm 5,47$  (43,2-59,7)'a düştü. Klasik ILM peeling grubunda ise DKP total VD  $46,29 \pm 5,39$  (37,6-55,4)'dan  $46,33 \pm 6,06$  (33,8-54,5)'a yükseldi. DKP VD parafovea  $48,45 \pm 3,85$  (42,2-55,5)'dan

48,39±4,7 (41,2-57,5)'a düştü. Bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi ve iki grup arasında fark yoktu ancak klasik ILM peeling grubunda operasyon sonrası EİDGK ile operasyon öncesi DKP foveal VD arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır ( $r=0,581$ ;  $p<0,05$ ).

Literatürde ve bizim çalışmamızda da olduğu gibi YKP VD ve DKP VD'deki azalmanın yada ameliyat öncesi dönemle aynı kalmasının olası iki nedeni olabilir. Birincisi; Tornambe ve ark. MH oluşumu sırasında arka hyaloidin retina defekti oluşturmasından sonra vitreus sıvısının önce iç retinadan geçerek homeostaziyi bozduğu "hidrasyon teorisi"dir (108). Daha sonra yapılan çalışmalarda ise vitreus sıvısının biriktiği MH'ün genişler gibi görünmesine ve iç retina dokusu özellikle DPT'da bozulmaya neden olduğu bulundu. Bu durum retina iç katmanlarının düzensizliği (Disorganization of retinal inner layers, DRIL) olarak tanımlandı ve zayıf iç retinal dolaşımın bir işareti olduğu belirtildi (108,109). Bu, görsel bilgiyi fotoreseptörlerden ganglion hücrelerine ileten yolların bozulduğunu gösterir ve çeşitli hastalıklarda EİDGK için ilişkili bir öngörücü biyobelirteç gibi görünmektedir. İkinci neden ise ILM tüm retina katmanları için destekleyici bir yapıdır ve ILM nin soyulduğu bölgede vasküler değişikliklerin görülmesi rejenerasyonun zayıf kalmasına sebep olabilir. Çalışmamızda bulduğumuz temporal ILM flep grubunda temporal YKP VD'deki azalmanın nazalden bölgeden daha fazla olması bu nedeni desteklemektedir. Temporal ILM flep tekniğinde gereksiz cerrahi yaralanmanın daha az olduğunu biliyoruz.

Jing li ve ark.'nın idyopatik MH'lü gözlerde ameliyat öncesi ve sonrası OKT-A parametrelerini değerlendirdiği çalışmada KKA ameliyat öncesi  $0.44\pm0.08$  mm<sup>2</sup> iken ameliyat sonrası 3. ayda  $0.51\pm0.14$  mm<sup>2</sup>'ye anlamlı ( $p=0,002$ ) bir şekilde yükseldiğini bildirdiler. Koroid kan akışı ile ameliyat sonrası görme keskinliği arasında korelasyon vardı (111). Yine benzer şekilde Wilczyński ve ark, OKT-A kullanılarak MH ameliyatından sonra parafoveal KKA'nın arttığını bulmuşlardır (102). Teng ve ark. ameliyat sonrası dönemde parafoveal alanda KKA'nın arttığını bildirmişlerdir (112). Bizim çalışmamızda benzer şekilde Temporal ilm flep grubunda KKA  $1,47\pm0,38$  (0,81-2)'den  $2,09\pm0,14$  (1,79-2,34)'e yükselmiştir ( $<0,0001$ ). Klasik ILM peeling grubunda ise  $1,74\pm0,34$  (0,98-2,19)'den  $2,01\pm0,25$

(1,45-2,32)'e yükselmiştir (p=0,014). Temporal ILM flep grubundaki artış klasik ILM peeling grubundaki artıştan anlamlı olarak daha fazlaydı (p=0,018).

Koroid, maküler bölge için bir besin kaynağıdır ve maküler bölgenin kan sağlayan dokusudur. MH'ün oluşumu, gelişimi ve prognozu kan dolaşımındaki değişikliklerle yakından ilişkilidir. KKA'daki değişiklikler MH ameliyatından sonra MH'ün kapatılmasıyla birlikte retina yapısının normale dönme eğilimini yansıtmakta olup, bu da retinanın fonksiyonunu sürdürmek için gerekli besin kaynağını sağlamak için koroid kan akışının artışına karşılık gelmektedir (111).

Temporal ILM flep grubundaki KKA'daki artışın anlamlı şekilde daha yüksek olması da bu cerrahi teknikte restorasyonun daha iyi olduğunun bir kanıtıydı ancak koryokapillaristeki bozulma veya yeniden düzenlenmesinin mekanizması hala bilinmemektedir.

## 6. SONUÇLAR

Büyük evre 3-4 idiyopatik MH cerrahisinde temporal ILM flep tekniği, klasik ILM peeling ile karşılaştırıldığında anatomik ve fonksyonel olarak daha üstündü. Cerrahi sonrası MH'ün kapandığı gözlerde ameliyat öncesi ve sonrası OKT-A parametreleri karşılaştırıldığında TRFK, TRPK, FAZ, YKP VD ve DKP VD 'azalma olurken KKA' da artma oldu. Bu değişiklikler MH'ün ameliyat sonrası iyileşme sürecinde hem anatomik hem de hemodinamik değişikliklerin rol oynayabileceğini göstermektedir. Özellikle retina VD'lerdeki düşüş başarılı bir anatomik kapanma sonrası tatmin etmeyen görsel sonuçlarla ilgili olabilir. Temporal ILM flep tekniğinde cerrahi yaralanmanın daha az olacağına inanıyor ve öneriyoruz.

Çalışmamızın retrospektif yapısı, hasta sayısının nispeten az olması ve nihai EİDGK'yı değerlendirmek için nispeten kısa olan 3 aylık takip süresi gibi çeşitli sınırlamaları vardır. Çalışmamızın gücü, dahil edilen hasta sayısı göz önüne alındığında yetersiz olabilirdi ancak istatistiksel olarak anlamlı sonuçlarla kesin bir sonuca varmak için yeterliydi. Bu, büyük idiyopatik MH'lerin tedavisinde temporal ILM flep tekniğinin üstünlüğünü ortaya koyabilir. Bu cerrahi tekniğin daha detaylı değerlendirilebilmesi için daha büyük örneklem büyüklüğüne sahip ve daha uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

1. **Johnson RN, Gass JD.** Idiopathic macular holes. Observations, stages of formation, and implications for surgical intervention. *Ophthalmology*. **1988**; 95(7):917-924.
2. **Ezra E.** Idiopathic full thickness macular hole: natural history and pathogenesis. *Br J Ophthalmol*. **2001**; 85(1):102-109.
3. **McCannel CA, Ensminger JL, Diehl NN, Hodge DN.** Population-based incidence of macular holes. *Ophthalmology*. **2009**; 116(7):1366-9.
4. **Aydın P, Akova ya.** *Temel göz hastalıkları*. Güneş, **2001**.
5. **Spaide RF.** Optical coherence tomography angiography. *Progress in retinal and eye research*, **2018**; 64:1-55.
6. **Kelly NE, Wendel RT.** Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. *Arch Ophthalmol*. **1991**; 109(5):654-9.
7. **Eckardt C, Eckardt U, Groos S, Luciano L, Reale E.** Entfernung der Membrana limitans interna bei Makulalöchern. Klinische und morphologische Befunde [Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings]. *Ophthalmologie*. **1997**; 94(8):545-51.
8. **Medina CA, Ortiz AG, Relhan N, Smiddy WE, Townsend JH, Flynn HW.** Macular hole after pars Plana Vitrectomy for Rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*. **2017**; 37(6):1065-72.
9. **Michalewska Z, Michalewski J, Dulczewska-Cichecka K, Adelman RA, Nawrocki J.** Temporal Inverted Internal Limiting Membrane flap Technique Versus Classic Inverted Internal Limiting Membrane Flap Technique: A Comparative Study. *Retina*. **2015**; 35:1844-1850.
10. **Masland RH.** The fundamental plan of the retina. *Nat Neurosci*. **2001**; 4(9):877-886.
11. **Azar NF, Davis EA.** Embryology of the eye. In: Yanoff MY, Duker JS, eds. *Ophthalmology*. Saint Louis: Mosby Company, **1998**:22-27.

12. **Sigelman J.** Surgical anatomy of the retina. Retinal diseases pathogenesis, laser therapy and surgery. Boston, Toronto: Little Brown and Company, **1984**:3-65.
  
13. **İnan S.** Retina anatomisi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, **2014**; 15(3):355-359.
  
14. **La Cour M.** The retinal pigment epithelium. In: Kaufman, P.L., Alm, A. (eds.) Adler's Physiology of the Eye, 10th edn, Mosby, St Louis, **2003**:348-357.
  
15. **Schnaudigel O.** Die Vitalfärbung mit Trypanblau am Auge. Albrecht von Graefes *Arch. Ophthalmol.* **1913**; 86:93-97.
  
16. **Kanski JJ, Milewski SA.** Introduction. In: Kanski, J.J., Milewski, S.A. (eds.) Diseases of the Macula, Mosby, St Louis, **2002**:1-18.
  
17. **Tripathi RC, Wond M.** The eye. In: Basic and clinical science course. American Academy of Ophthalmology Section 2. San Francisco, CA: *The foundation of the American academy of ophthalmology*, **1999**:47-92
  
18. **Marmor MF.** The retinal pigment epithelium. In: Yanoff M, Duker JS (Editors). Ophthalmology. Mosby, **2009**:515-7.
  
19. **Levin LA.** Optic nerve. In: Kaufman, P.L., Alm, A. (eds.) Adler's Physiology of the Eye, 10th edn, Mosby, St Louis, **2003**:603-638.
  
20. **Wurtz RH, Kandel ER.** Central visual pathways. In: Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M. (eds.) Principles of Neural Science, 4th edn, McGraw-Hill, New York, **2000**:523-547.
  
21. **Roof DJ, Makino CL.** The structure and function of retinal photoreceptors. In: Albert, D.A., Jakobiec, F.A. (eds.) Principles and Practice of Ophthalmology, 2nd edn, Saunders, Philadelphia, **2000**:1624-1673.
  
22. **Duke-Elder S, Wybar KC.** The anatomy of the visual system. Duke-Elder S (ed) system of ophthalmology. Vol II, London: Kimpton, **1981**.
  
23. **Alm A, Bill A, Young FA.** The effects of pilocarpine and neostigmine on the blood flow through the anterior uvea in monkeys: a study with radioactively labelled microspheres. *Exp. Eye Res.* **1973**; 15:31.

24. **Ogden TE.** Nerve fiber layer of the macaque retina: retinotopic organization. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **1983**; 24:85-98.
25. **Özkan SS.** Maküla anatomisi: 14. Ulusal oftalmoloji kursu, makula hastalıkları ve damar tıkanıklıkları, Ankara: Kardeş Matbaası, **1994**:9-12.
26. **Zhu M, Madigan MC, Van Driel D, Maslim J, Billson F, Provis JM, Penfold PL.** The human hyaloid system: cell death and vascular regression. *Experimental eye research*, **2000**; 70(6):767-776.
27. **Radius RH, Anderson DR.** The histology of retinal nerve fiber layer bundles and bundle defects. *Arch. Ophthalmol.* **1979**; 97:948-950.
28. **Hogan MJ, Alvarado JA, Weddell JE.** Retina. In: *Histology of the Human Eye. An Atlas and Textbook*, Saunders: Philadelphia **1971**:393-521.
29. **Cioffi GA, Granstam E, Alm A.** Ocular circulation (Chapter 33). In: Kaufman, P.L, Alm, A. (eds.) *Adler's Physiology of the Eye*, 10th edn, Mosby, St Louis, **2003**:747-784.
30. **Henkind P, De Oliveira LF.** Development of retinal vessels in the rat. *Investigative Ophthalmology & Visual Science.* **1967**; 6(5):520-30.
31. **Oyster C.** Blood supply and drainage (Chapter 6). In: Oyster, C. (ed.) *The Human Eye - Structure and Function*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, **1999**:247-289.
32. **Olver JM, Spalton DJ, McCartney ACE.** Microvascular study of the retrolaminar optic nerve in man: The possible significance on anterior ischaemic optic neuropathy. *Eye*, **1990**; 4:7-24.
33. **Fielder AR, Quinn GE.** Retinopathy of prematurity (chapter 51). In: Taylor, D., Hoyt, C.S. (eds) *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 3rd ed, Elsevier Saunders Edinburgh, **2005**; 506-530.
34. **Oyster C.** The retina in vivo and the optic nerve (Chapter 16). In: Oyster, C. (ed.) *The Human Eye - Structure and Function*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, **1999**:701-751.
35. **Oyster C.** Blood supply and drainage (Chapter 6). In: Oyster, C. (ed.) *The Human Eye - Structure and Function*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, **1999**:247-289.

36. **Wright DW, Mayne R.** Vitreous humor of chicken contains two fibrillar systems: an analysis of their structure. *J. Ultrastruct. Mol. Struct. Res.* **1988**; 100(3):224-34.
37. **Bishop PN.** Structural macromolecules and supramolecular organisation of the vitreous gel. *Prog Retin Eye Res.* **2000**; 19(3):323-44.
38. **Sebag J.** Molecular biology of pharmacologic vitreolysis. *Trans Am Ophthalmol Soc.* **2005**; 103:473-94.
39. **Le Goff MM, Bishop PN.** Adult vitreous structure and postnatal changes. *Eye (Lond).* **2008**; 22(10):1214-22
40. **Matsumoto B, Blanks JC, Ryan SJ.** Topographic variations in the rabbit and primate internal limiting membrane. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* **1984**; 25(1):71-82.
41. **Faryal A.** Tripathy, Koushik. Posterior vitreous detachment. **2020**.
42. **Bond-Taylor M, Jakobsson G, Zetterberg M.** Posterior vitreous detachment - prevalence of and risk factors for retinal tears. *Clin Ophthalmol.* **2017**; 11:1689-1695.
43. **Coffee RE, Westfall AC, Davis GH, Mieler WF, Holz ER.** Symptomatic posterior vitreous detachment and the incidence of delayed retinal breaks: case series and meta-analysis. *Am J Ophthalmol.* **2007**; 144(3):409-413.
44. **Uchino E, Uemura A, Ohba N.** Initial stages of posterior vitreous detachment in healthy eyes of older persons evaluated by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol.* **2001**; 119(10):1475-9.
45. **Azzolini C.** Macular Hole: From Diagnosis to Therapy. *J Ophthalmol.* **2020**; 2020:1473763.
46. **Li Y, Li Z, Xu C, Liu Y, Kang X, Wu J.** Autologous neurosensory retinal transplantation for recurrent macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Acta Ophthalmol.* **2020**; 98(8):983-990.
47. **Gao M, Liu K, Lin Q, Liu H.** Management Modalities for Traumatic Macular Hole: A Systematic Review and Single-Arm Meta-Analysis. *Curr Eye Res.* **2017**; 42(2):287-296.
48. **Lewis ML, Cohen SM, Smiddy WE, Gass JD.** Bilaterality of idiopathic macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* **1996**; 234(4):241-5.

49. **Trempe CL, Weiter JJ, Furukawa H.** Fellow eyes in cases of macular hole. Biomicroscopic study of the vitreous. *Arch Ophthalmol.* **1986**; 104(1):93-5.
50. **McCannel CA, Ensminger JL, Diehl NN, Hodge DN.** Population-based incidence of macular holes. *Ophthalmology.* **2009**; 116(7):1366-9.
51. **Duker Jay S.** The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology* **2013**; 120(12):2611-2619.
52. **Johnson MW.** Posterior vitreous detachment: evolution and complications of its early stages. *American Journal of Ophthalmology.* **2010**; 149(3):371-82.
53. **Liu J, Peng J, Zhang Q, Ma M, Zhang H, Zhao P.** Etiologies, Characteristics, and Management of Pediatric Macular Hole. *Am J Ophthalmol.* **2020**; 210:174-183.
54. **Xin W, Cai X, Xiao Y, Ji L, Gu Y, Lv W, Jiang J.** Surgical treatment for type II macular hole retinal detachment in pathologic myopia. *Medicine (Baltimore).* **2020**; 99(17):19531.
55. **Gass JD.** Idiopathic senile macular hole: its early stages and pathogenesis. 1988. *Retina.* **2003**; 23(6):629-39.
56. **Huang D, Swanson EA, Lin CP, Schuman JS, Stinson WG, Chang W, et al.** Optical coherence tomography. *Science,* **1991**; 254:1178-1181.
57. **Mumcuoglu T, Erdurman C, Durukan AH.** Optik koherens tomografi prensipleri ve uygulamadaki yenilikler. *Turk J Ophthalmol,* **2008**; 38:168-75.
58. **Leite MT, Rao HL, Zangwill LM, Weinreb RN, Medeiros FA.** Comparison of the diagnostic accuracies of the Spectralis, Cirrus, and RTVue optical coherence tomography devices in glaucoma. *Ophthalmology,* **2011**; 118:1334-1339.
59. **White BR, Pierce MC, Nassif N, Cense B, Park BH, Tearney GJ, et al.** In vivo dynamic human retinal blood flow imaging using ultra-high-speed spectral domain optical Doppler tomography. *Opt. Express,* **2003**; 11:3490-3497.
60. **Zhang J, Chen ZP.** In vivo blood flow imaging by a swept laser source based Fourier domain optical Doppler tomography. *Opt. Express,* **2005**; 13:7449-7457.

61. **Makita S, Hong Y, Yamanari M, Yatagai T, Yasuno Y.** Optical coherence angiography. *Opt. Express*, **2006**; 14:7821-7840.
62. **Mariampillai A, Standish BA, Moriyama EH, Khurana M, Munce NR, Leung MK, et al.** Speckle variance detection of microvasculature using swept-source optical coherence tomography. *Opt. Lett*, **2008**; 33:1530-1532.
63. **Fingler J, Zawadzki RJ, Werner JS, Schwartz D, Fraser SE.** Volumetric microvascular imaging of human retina using optical coherence tomography with a novel motion contrast technique. *Opt. Express*, **2009**; 17:22190-22200.
64. **Motaghiannezam R, Fraser S.** Logarithmic intensity and speckle-based motion contrast methods for human retinal vasculature visualization using swept source optical coherence tomography. *Biomed. Opt. Express*, **2012**; 3:503-521.
65. **Jia Y, Tan O, Tokayer J, Potsaid B, Wang Y, Liu JJ, et al.** Split-spectrum amplitude-decorrelation angiography with optical coherence tomography. *Opt. Express*, **2012**; 20:4710-4725.
66. **Choi W, Mohler KJ, Potsaid B, Lu CD, Liu JJ, Jayaraman V, et al.** Choriocapillaris and choroidal micro-vasculature imaging with ultrahigh speed OCT angiography. *PLoS One*, **2013**; 8:81499.
67. **Grulkowski I, Liu JJ, Potsaid B, Jayaraman V, Lu CD, Jiang J, et al.** Retinal, anterior segment and full eye imaging using ultrahigh speed swept source OCT with vertical-cavity surface emitting lasers. *Biomed. Opt. Express*, **2012**; 3:2733-2751.
68. **Moult E, Choi W, Waheed NK, Adhi M, Lee B, Lu CD, et al.** Ultrahigh-speed swept-source OCT angiography in exudative AMD. *Ophthalmic Surg. Lasers Imaging Retina*, **2014**; 45:496-505.
69. **Wylęgała A, Teper S, Dobrowolski D, Wylęgała E.** Optical coherence angiography: A review. *Medicine (Baltimore)*. **2016**; 95(41):4907.
70. **de Carlo TE, Romano A, Waheed NK, Duker J.** A review of optical coherence tomography angiography (OCTA). *Int J Retina Vitreous*. **2015**; 1:5.
71. **Turgut B.** Optical coherence tomography angiography-A general view. *European Ophthalmic Review*, **2016**; 10(1):39-42.

72. **Spaide RF, Klancnik JM, Cooney MJ.** Retinal vascular layers imaged by fluorescein angiography and optical coherence tomography angiography. *JAMA Ophthalmol*, **2015**; 133(1):45-50.
73. **Matsunaga D, Yi J, Puliafito CA, Kashani AH.** OCT angiography in healthy human subjects. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*, **2014**; 45(6):510-5.
74. **Christenbury JG, Klufas MA, Sauer TC, Sarraf D.** OCT angiography of paracentral acute middle maculopathy associated with central retinal artery occlusion and deep capillary ischemia. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. **2015**; 46(5):579-81.
75. **Hubschman JP, Govetto A, Spaide RF, Schumann R, Steel D, Figueroa MS, et al.** Optical coherence tomography-based consensus definition for lamellar macular hole. *Br J Ophthalmol*, **2020**; 104(12):1741-1747.
76. **Khan MA, Haller JA.** Ocriplasmin for treatment of vitreomacular traction: an update. *Ophthalmology and therapy*, **2016**; 5:147-159.
77. **Bhavsar AR, Gomez J, Kelly NE, Wendel R.** Macular hole surgery: a review of past, present and latest treatments for macular hole. *Expert Rev Ophthalmol*. **2014**; 9(5):443-53.
78. **Park DW, Lee JH, Min WK.** The use of internal limiting membrane maculorrhexis in treatment of idiopathic macular holes. *Korean J Ophthalmol*. **1998**; 12(2):92-7.
79. **Morris R, Witherspoon D.** Video presentation at The American Society of Retina Specialists (ASRS). Vitreous Society Annual Meeting, Alaska, **1998**.
80. **Rodrigues EB, Meyer CH, Kroll P.** Chromovitrectomy: a new field in vitreoretinal surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. **2005**; 243(4):291-3.
81. **Farah ME, Maia M, Penha FM, Rodrigues EB.** The Use of Vital Dyes during Vitreoretinal Surgery - Chromovitrectomy. *Dev Ophthalmol*. **2016**; 55:365-75.
82. **Rahimy E, McCannel CA.** Impact of internal limiting membrane peeling on macular hole reopening: a systematic review and metaanalysis. *Retina*, **2016**; 36(4):679-687.
83. **Park DW, Sipperley JO, Sneed SR, Dugel PU, Jacobsen J.** Macular hole surgery with internal-limiting membrane peeling and intravitreal air. *Ophthalmology*, **1999**; 106(7):1392-1397.

84. **Kusuhara S, Teraoka Escaño MF, 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. *Am J Ophthalmol*, **2004**; 138(5):709-716.
85. **Chhablani J, Khodani M, Hussein A, Bondalapati S, Rao HB, Narayanan R, et al.** Role of macular hole angle in macular hole closure. *Br J Ophthalmol*, **2015**; 99(12):1634-1638.
86. **To Y, Terasaki H, Takahashi A, Yamakoshi T, Kondo M, Nakamura M.** Dissociated optic nerve fiber layer appearance after internal limiting membrane peeling for idiopathic macular holes. *Ophthalmology*, **2005**; 112(8):1415-1420.
87. **Sasaki H, Shiono A, Kogo J, Yomoda R, Munemasa Y, Syoda M, et al.** Inverted internal limiting membrane flap technique as a useful procedure for macular hole-associated retinal detachment in highly myopic eyes. *Eye (Lond)*, **2017**; 31(4):545-550.
88. **Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J.** Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmol*. **2010**; 117(10):2018-25.
89. **Shiode Y.** The role of inverted internal limiting membrane flap in macular hole closure. *Investigative ophthalmology & visual science*, **2017**; 58(11):4847-4855.
90. **Bleidißel N.** Inverted internal limiting membrane flap technique in eyes with large idiopathic full-thickness macular hole: long-term functional and morphological outcomes. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, **2021**; 259:1759-1771.
91. **Kase S, Saito W, Mori S, Saito M, Ando R, Dong Z, et al.** Clinical and histological evaluation of large macular hole surgery using the inverted internal limiting membrane flap technique. *Clin Ophthalmol*. **2017**; 11:9-14.
92. **Guber J, Lang C, Valmaggia C.** Internal limiting membrane flap techniques for the repair of large macular holes: a short-term followup of anatomical and functional outcomes. *Klin Monbl Augenheilkd*, **2017**; 234(4):493-496.
93. **Hess JA, Michels S, Becker MD.** Functional and Anatomic Outcomes of Primary and Secondary Internal Limiting Membrane Transplantation in Large and Persistent Macular Holes. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, **2018**; 235:1159-64.
94. **Tompson JT, Smiddy WE, Glaser BM, Sjaarda RN, Flynn HW.** Intraocular tamponade duration and success of macular hole surgery. *Retina*, **1996**; 16(5):373-382.

95. **Soumyadeep M, Tripathy K.** Macular hole. *Stat Pearls [Internet]*. StatPearls Publishing, **2023**.
96. **Runkle AP, Srivastava SK, Yuan A, Kaiser PK, Singh RP, Reese JL, Ehlers JP.** Factors Associated With Development Of Dissociated Optic Nerve Fiber Layer Appearance In The Pioneer Intraoperative Optical Coherence Tomography Study. *Retina*. **2018**; 38(1):103-109.
97. **Paques M, Massin P, Santiago PY, Spielmann AC, Gaudric A.** Visual field loss after vitrectomy for full-thickness macular holes. *Am J Ophthalmol*. **1997**; 124(1):88-94.
98. **Michalewska Z, Michalewski J, Cisiecki S, Adelman R, Nawrocki J.** Correlation between foveal structure and visual outcome following macular hole surgery: a spectral optical coherence tomography study. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. **2008**; 246(6):823-30.
99. **Rizzo S, Tartaro R, Barca F, Caporossi T, Bacherini D, Giansanti F.** Internal Limiting Membrane Peeling Versus Inverted Flap Technique For Treatment Of Full-Thickness Macular Holes: A Comparative Study In A Large Series Of Patients. *Retina*. **2018**; 38(1):73-8.
100. **Franze K, Grosche J, Skatchkov SN, et al.** Müller cells are living optical fibers in the vertebrate retina. *Proc Natl Acad Sci USA*. **2007**; 104(20):8287-92.
101. **Koçak N, Yeter V, Birinci H.** Comparative study of conventional internal limiting membrane peeling versus temporal inverted internal limiting membrane flap for large macular hole treatment. *Indian Journal of Ophthalmology*, **2023**; 71(1):188-194.
102. **Wilczyński T.** Optical coherence tomography angiography features in patients with idiopathic full-thickness macular hole, before and after surgical treatment. *Clinical Interventions in Aging*, **2019**; 505-514.
103. **Hwang S.** Swept-Source OCT Angiography Features in Patients after Macular Hole Surgery. *Journal of Personalized Medicine*, **2022**; 12(9):1493.
104. **Kumagai K, Furukawa M, Suetsugu T, Ogino N.** Foveal avascular zone area after internal limiting membrane peeling for epiretinal membrane and macular hole compared with that of fellow eyes and healthy controls. *Retina*, **2018**; 38:1786-1794.
105. **Chang YC, Lin WN, Chen KJ, et al.** Correlation between the dynamic postoperative visual outcome and the restoration of foveal microstructures after macular hole surgery. *Am J Ophthalmol*. **2015**; 160(1):100-6.

- 106. Oh J, Smiddy WE, Flynn HW Jr, Gregori G, Lujan B.** Photoreceptor inner/outer segment defect imaging by spectral domain OCT and visual prognosis after macular hole surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* **2010**; 51(3):1651-1658.
- 107. Karalezli A, Kaderli ST, Sul S.** Macular microvasculature differences in patients with macular hole after vitrectomy with internal limiting membrane removal or single-layered temporal inverted flap technique. *Eye*, **2021**; 35(10):2746-2753.
- 108. Tornambe PE.** Macular hole genesis: the hydration theory. *Retina*, **2003**; 23(3):421-424.
- 109. Babiuch AS, Han M, Conti FF, Wai K, Silva FQ, Singh RP.** Association of disorganization of retinal inner layers with visual acuity response to anti-vascular endothelial growth factor therapy for macular edema secondary to retinal vein occlusion. *JAMA Ophthalmol*, **2019**; 137(1):38-46.
- 110. Onishi AC, Ashraf M, Soetikno BT, Fawzi AA.** Multilevel ischemia in disorganization of the retinal inner layers on projection-resolved optical coherence tomography angiography. *Retina*, **2019**; 39(8):1588-1594.
- 111. Li Jing.** Functional features in patients with idiopathic macular hole treatment via OCT angiography. *Medicine*, **2022**; 101(47):31862.
- 112. Teng Y, Yu M, Wang Y, Liu X, You Q, Liu W.** OCT angiography quantifying choriocapillary circulation in idiopathic macular hole before and after surgery. *Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* **2017**; 255:893-902.