

T. C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

MAKÜLA DELİKLERİNDE RETİNA YAPISININ CERRAHİ
BAŞARI ÜZERİNE ETKİSİ

Uzmanlık Tezi

Dr. Ahmet Mehmet SOMUNCU

TRABZON – 2020

T. C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

MAKÜLA DELİKLERİNDE RETİNA YAPISININ CERRAHİ
BAŞARI ÜZERİNE ETKİSİ

Uzmanlık Tezi

Dr. Ahmet Mehmet SOMUNCU

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet KOLA

Prof. Dr. Hidayet ERDÖL

TRABZON – 2020

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın planlanması ve yürütülmesinde ilgi, destek ve değerli zamanlarını esirgemeyen, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, sayın hocalarım Prof. Dr. Hidayet ERDÖL ve Doç. Dr. Mehmet KOLA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmalarım boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Nurettin AKYOL, Prof. Dr. Halil İbrahim İMAMOĞLU, Prof. Dr. Adem TÜRK, Doç. Dr. Murat GÜNAY ve Dr. Öğr. Üyesi Dilek UZLU'ya,

Asistanlık eğitimim boyunca her türlü desteği benden esirgemeyen arkadaşım, kardeşim diyebileceğim. Dr. Ahmet Duhan ÖZBAY'a,

Cerrahi olarak yetişmemde bana büyük katkıları olan Uzm. Dr. Ahmet Taner UYSAL, Uzm. Dr. Büşra KÖSE ve Uzm. Dr. Tuğçe TÜRKCAN SOĞUKSULU'ya,

Birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, klinik hemşire ve personeline bugünlere gelebilmemi sağlayan, sevgi ve desteğini hiç eksik etmeyen canım annem, babam ve ablalarıma,

Beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan ve tez hazırlama sürecimde en büyük fedakarlığı yapan eşim Dr. Büşra PARLAK SOMUNCU 'ya

Teşekkür ederim...

Dr. Ahmet Mehmet SOMUNCU

Trabzon, 2020

ÖZET

Amaç: Maküler delik gelişen hastaların cerrahi öncesindeki delik yapısının, boyutlarının, cerrahi sırasında kullanılan tekniklerin, cerrahi sonrası anatomik ve fonksiyonel başarıya etkilerinin değerlendirilmesi ve retina katmanlarındaki değişimin optik koherens tomografi (OKT) ile belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma 1 Ocak 2013 ile 1 Ağustos 2019 tarihleri arasında maküler delik tanısıyla cerrahi uygulanmış ve postoperatif dönemde en az 6 ay süreyle takip edilmiş olan 45 hastanın 48 gözü dahil edilerek yapıldı. Hastaların preoperatif ve postoperatif 1. ay, 3. ay, ve 6. ay ayrıntılı oftalmolojik muayeneleri yapıldı ve En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinlikleri (EDGK) alındı. Delik yapısının ve retina katmanlarının OKT görüntüleri değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya 23 (%51,1) kadın, 22 (%48,9) erkek olmak üzere 45 hasta dahil edildi. Hastaların yaşları 28-81 yıl arasında değişmekte olup yaş ortalaması $68,4 \pm 8,7$ yıldır. Olguların ortalama şikayet süreleri $6,8 \pm 5,3$ (2-24) aydır ve etiyojisine göre değerlendirildiğinde olguların 44 tanesinde (%91,7) idiyopatik maküla deliği, 2 tanesinde (%4,2) travmatik maküla deliği, 2 tanesinde (%4,2) dekolman sonrası maküla deliği mevcuttu.

Cerrahi sonrası olguların 38'inde (%79,2) anatomik başarı sağlanırken; 36'sında (%75,0) fonksiyonel başarı sağlandı. Şikayet süresi arttıkça fonksiyonel ($p<0,001$) ve anatomik başarının ($p<0,001$) azaldığı görüldü. Anatomik ve fonksiyonel başarı açısından operasyon sırasında kullanılan teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Preoperatif görme keskinliği ile postoperatif 3. ay ($p<0,001$) ve 6. aydaki ($p<0,001$) görme keskinliği kıyas edildiğinde görme keskinlikleri arasında istatistiksel anlamlı fark izlendi. Cerrahiden sonra, görme keskinliğinde, 6. aya kadar anlamlı artış olduğu görüldü ($p<0,001$). Delik kenar parametreleri ile operasyon öncesi görme keskinliği arasındaki ilişkiye bakıldığında; minimum delik çapı ile postoperatif 1. ay ($r=0,459$; $p<0,001$), 3. ay ($r=0,423$; $p=0,003$) ve 6. aydaki ($r=0,389$; $p=0,006$) görme keskinlikleri arasında negatif korelasyon saptandı. Bazal delik çapı ile postoperatif 1. ay ($r=0,499$; $p<0,001$), 3. ay ($r=0,506$; $p<0,001$) ve 6. aydaki ($r=0,521$; $p<0,001$) görme keskinlikleri arasında negatif korelasyon saptandı.

Maküler delik indeks (MHI) ile postoperatif 1. ay ($r=-0,546$; $p<0,001$), 3. ay ($r=-0,517$; $p<0,001$) ve 6. aydaki ($r=-0,527$; $p<0,001$) görme keskinlikleri arasında pozitif korelasyon saptandı. Traksiyonel delik indeks ile postoperatif 1. ay ($r=-0,437$; $p=0,002$), 3. ay ($r=-0,389$; $p=0,006$) ve 6. aydaki ($r=-0,337$; $p=0,019$) görme keskinlikleri arasında pozitif korelasyon saptandı. Delik yüksekliği, diámetro delik indeks (DHI) ve delik form faktör (HFF) ile görme keskinlikleri arasında korelasyon saptanmadı. Ayrıca delik üstünde operekulum olması, epiretinal membran (ERM) olması ve delik kenarlarında kistoid değişiklik olması ile görme keskinlikleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı.

Dış limitan membran (DLM) ve Elipsoid zon (EZ) bütünlüğünün 3. ay ve 6. aydaki postoperatif görme keskinliğine etkisi değerlendirildiğinde; DLM ve/veya EZ bütünlüğü sağlanan olguların görme keskinliğinin yüksek olduğu görüldü ($p<0,001$).

Sonuç: Maküler deliklerin cerrahi olarak kapatılması anatomik ve fonksiyonel olarak iyileşme sağlamaktadır. Preoperatif OKT ile ölçülen kenar parametrelerinden minimum delik çapı, bazal delik çapı, MHI ve THI'nın fonksiyonel başarı üzerine önemli etkileri olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: Maküler delik, optik koherens tomografi, vitrektomi, retina tabakaları, görme keskinliği.

ABSTRACT

Purpose: It is aimed to evaluate the effects of preoperative hole structure, size, techniques used during surgery, postoperative anatomical and functional success in patients with macular holes, and to determine the change in retinal layers by optical coherence tomography (OCT).

Materials and Methods: The study was conducted by including 48 eyes of 45 patients who underwent surgery with the diagnosis of macular hole between January 1, 2013 and August 1, 2019 and were followed up for at least 6 months in the postoperative period.

Preoperative and postoperative 1st, 3rd, and 6th month detailed ophthalmological examinations were performed and Best Corrected Visual Acuity (BCVA) was obtained. OCT images of hole structure and retinal layers were evaluated.

Results: 45 patients, 23 (51.1%) female and 22 (48.9%) male, were included in the study. The ages of the patients varied between 28-81 years and the mean age was 68.4 ± 8.7 . The average duration of complaints was 6.8 ± 5.3 (2-24) months, and when evaluated according to the etiology, 44 (91.7%) of the cases had idiopathic macular hole, 2 (4.2%) had traumatic macular hole, and 2 (%) had 4,2) there was a macular hole after detachment.

While anatomical success was achieved in 38 (79.2%) of the cases after surgery; Functional success was achieved in 36 (75.0%) of them. Functional ($p < 0.001$) and anatomical success ($p < 0.001$) were found to decrease as the duration of symptoms increased. No statistically significant relationship was found between the techniques used during the operation and anatomical and functional success.

When the preoperative visual acuity was compared with the postoperative 3rd month ($p < 0.001$) and 6th month ($p < 0.001$), a statistically significant difference was observed between visual acuities. After surgery, visual acuity was significantly increased up to 6 months ($p < 0.001$) When looking at the relationship between hole

edge parameters and pre-operative visual acuity. Negative correlation between minimum hole diameter and visual acuity at postoperative 1st month ($r = 0.423$; $p = 0.003$), 3rd month ($r = 0.423$; $p = 0.003$) and 6th month ($r = 0.389$; $p = 0.006$) was detected. Negative correlation between basal hole diameter and visual acuity at postoperative 1st month ($r = 0.499$; $p < 0.001$), 3rd month ($r = 0.506$; $p < 0.001$) and 6th month ($r = 0.521$; $p < 0.001$) was detected. With macular hole index (MHI), postoperative 1st month ($r = -0.546$; $p < 0.001$), 3rd month ($r = -0.517$; $p < 0.001$) and 6th month ($r = -0.527$; $p < 0.001$) there was a positive correlation between visual acuity. With tractional hole index (THI), postoperative 1st month ($r = -0.546$; $p < 0.001$), 3rd month ($r = -0.517$; $p < 0.001$) and 6th month ($r = -0.527$; $p < 0.001$) there was a positive correlation between visual acuity.

When the effect of the integrity of the outer limiting membrane (DLM) and Elipsoid zone (EZ) on postoperative visual acuity in the 3rd and 6th month was evaluated; Visual acuity was higher in patients with integrated DLM and / or EZ at postoperative 3 and 6 months ($p < 0.001$).

Conclusion: Surgical closure of macular holes provides anatomical and functional recovery. It was determined that the minimum hole diameter and basal hole diameter, and MHI and THI, among the edge parameters measured by preoperative OCT, have significant effects on functional success.

Key Words: Macular hole, optical coherence tomography, vitrectomy, retinal layers, visual acuity.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISATMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tarihçe.....	2
2.2. Retina Embriyolojisi, Histolojisi, Anatomisi	2
2.2.1. Retina Embriyolojisi	2
2.2.2. Retina Histolojisi ve Glial Hücreler.....	2
2.2.3. Retina Anatomisi	7
2.2.4. Retinal Dolaşım	8
2.3. Vitreomaküler Arayüzey Anatomisi ve Anomalilerinin Fizyopatolojisi	9
2.4. Maküla Delikleri: Kliniği ve Tedavisi.....	11
2.4.1. Sınıflama.....	11
2.4.2. Epidemiyoloji.....	13
2.4.3. Klinik	14
2.4.4. Etiyoloji	15
2.4.5. Tanı Testleri.....	15
2.4.6. Tedavisi.....	16
2.4.7. Komplikasyonlar.....	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1. Araştırmanın Tipi	19
3.2. Araştırmanın Evreni	19
3.3. Araştırmanın Yöntemi	19
3.4. Verilerin Analizi.....	22
3.5. Etik İzinler	23
4. BULGULAR.....	24

5. TARTIşMA	38
6. SONUÇ	48
7. KAYNAKLAR	50
8. EKLER.....	57



KISATMALAR DİZİNİ

C3F8	Perfloropropan
DHI	Diamater Delik İndeks
DLM	Dış Limitan Membran
DNT	Dış Nükleer Tabaka
DPT	Dış Pleksiform Tabaka
EDGK	En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği
ERM	Epiretinal Membran
FA	Floresein Anjiografi
FAZ	Foveal Avasküler Zon
FDA	U.S. Food and Drug Administration
GHT	Ganglion Hücre Tabakası
HFF	Delik Form Faktör
İLM	İç Limitan Membran
İNT	İç Nükleer Tabaka
İPT	İç Pleksiform Tabaka
EZ	Elipsoid zon
logMAR	Logarithm Of The Minimum Angle Of Resolution
mfERG	Multifokal Elektroretinografi
MHI	Maküler Delik İndeks
OKT	Optik Koherens Tomografi
PPV	Pars Plana Vitrektomi
RPE	Retina Pigment Epiteli
RSLT	Retina Sinir Lifi Tabakası
SF6	Sülfür Hekzaflorid
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences
THI	Traksiyonel Delik İndeks
VMA	Vitreomaküler Arayüzey

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Optik Koherens Tomografide retina katmanları görünümü	5
Şekil 2. Makülanın topografik anatomisi	8
Şekil 3. Santral retinal arter ve venin retinadaki dağılımı	9
Şekil 4. Maküler delik görünümü	11
Şekil 5. İdiyopatik maküler deliğin gelişim aşamaları.....	13
Şekil 6. Optik koherens tomografisinde delik görünümü ve ölçülen parametrelerin gösterimi.....	20
Şekil 7. Tip 1 kapanma örneği	21
Şekil 8. Tip 2 kapanma örneği	21
Şekil 9. 6 Aylık takip süresince logMAR görme keskinliğindeki değişim.....	32

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Olguların tanımlayıcı özellikleri	25
Tablo 2. Olguların delik evre dağılımları	25
Tablo 3. Preoperatif Optik Koherens Tomografisi ile ölçülmüş delik kenar parametreleri	26
Tablo 4. Olgulara uygulanan operasyon teknikleri ve operasyonda gelişen komplikasyonlar	27
Tablo 5. Operasyonların tarihlere göre başarı durumları	28
Tablo 6. Delik evresine göre delik kapanma durumları	29
Tablo 7. Preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametrelerine göre delik kapanma durumu	30
Tablo 8. Cerrahi tekniklere göre delik kapanma durumları	31
Tablo 9. Şikayet süresi ile logMAR görme keskinlikleri arasındaki ilişki	32
Tablo 10. Delik evresine göre logMAR görme keskinlikleri	33
Tablo 11. Preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametrelerin logMAR görme keskinliğine etkisi	34
Tablo 12. Kapanma şekline göre delik kenar parametreleri	35
Tablo 13. DLM ve EZ bütünlük durumuna göre preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametreleri	36
Tablo 14. DLM ve EZ'ye göre postoperatif görme keskinliği	37

1. GİRİŞ

Maküla deliği maküla merkezinde tam kat nöral retina kaybı ile karakterize, merkezi görmede azalma, merkezi skotom ve metamorfopsi gibi önemli şikâyetlere neden olan bir arayüzey patolojisidir ve çoğunlukla idiyopatiktir. İnsidansı 1,1/3000 olup, kadınlarda (K/E: 3/1) daha sık görülmektedir. En sık 60-70 yaşları görülür. Olguların çoğu tek taraflı olmakla birlikte %10-20 oranında iki taraflı görülebilmektedir.

İlk kez Gass ve Johnson 1988'de idiyopatik maküla deliklerine, foveadaki tanjansiyel traksiyonların neden olduğunu ileri sürmüş ve maküla deliklerinin 4 evresini tarif etmişlerdir.

Günümüzde OKT kullanılması ile tanısı daha kolay koyulabilmekte ve detaylı yapısal değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Bazı travmaya bağlı delik gelişen olgular hariç tutulursa tek tedavi yöntemi cerrahi müdahaledir.

Kelly ve Wendel'in 1991'de pars plana vitrektomi (PPV), arka hyaloid soyulması ve intraoküler gaz tamponadı sonucu maküla deliklerinin kapandığını ve fonksiyonel iyileşmenin sağlandığını bildirmesinin ardından idiyopatik maküla deliği cerrahisi yaygınlaşmaya başlamıştır. Cerrahi başarıyı artırabilmek için son yıllarda maküla deliği tedavisinde birçok cerrah tarafından PPV ile birlikte iç limitan membran (İLM) soyulması ve gaz tamponadı uygulanmakta ve hastalardan belirli bir süre yüzüstü yatmaları istenmektedir (1-6).

Bu çalışmanın amacı cerrahi öncesi maküler delik özelliklerinin ve cerrahi sonrasındaki OKT ile değerlendirilen retinal katmanlardaki değişimin görme keskinliğine olan etkilerini değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Tarihçe

Retina, post mortem gözlerdeki inceleme neticesinde, ağ yapısına benzer özellikler göstermesi nedeniyle Yunanca’da ağ anlamına gelen “rete” kelimesinden köken almıştır (7).

İlk olarak Kalkedonlu Herofilus tarafından MÖ 300 yıllarında keşfedilmiş ve Efesli Rufos tarafından (MÖ 110) “retina” olarak kullanılmıştır. Retinanın gözün fotoreseptör tabakası olduğu histolojik araştırmalardan çok önce (yaklaşık 1608 yılı) Kepler tarafından öne sürülmüştür. Histolojik araştırma teknikleri 1800’lerin sonunda Ramon y Cajal ve Camillo Golgi tarafından gümüş boyama olarak geliştirilmiş ve Cajal, 1892’de yazdığı “*La Rétine des Vertébrés*“ adlı kitabında retinanın tabakalardan oluşan yapısını ve hücreler arasındaki bağlantıları tanımlamıştır (8).

2.2. Retina Embriyolojisi, Histolojisi, Anatomisi

2.2.1. Retina Embriyolojisi

İntrauterin hayatın birinci ayında nöroektodermal kökenli optik vezikül, yüzey ektodermine yaklaşır, kendi içine doğru çukurlaşır ve optik çanağa (ikinci optik veziküle) dönüşür. Optik çanak içindeki iç ve dış katlardan retina gelişmeye başlar. Dış kat tek hücreli kalır ve retina pigment epiteli (RPE) meydana gelir. İç kattan, hücrelerin mitoz ile çoğalmasıyla duyuşal retina meydana gelir (9).

2.2.2. Retina Histolojisi ve Glial Hücreler

Retina kalınlığı değişik bölgelerde 100 ile 300 mikron arasında olup içten dışa doğru şu şekilde sıralanmaktadır.

İç limitan membran

Retina sinir lifi tabakası

Ganglion hücre tabakası

İç pleksiform tabaka

İç nükleer tabaka

Dış pleksiform tabaka

Dış nükleer tabaka

Dış limitan membran

Fotoreseptör hücre tabakası

İç Limitan Membran (İLM): Retinanın en iç tabakası olup müller hücrelerinin hyaloid membranına bağlantıları ile oluşan dayanıklı bir membrandır. Ayrıca vitreusun da ince fibrilleri sayesinde ILM ile bağlantılı olduğu bilinmektedir.

Retina Sinir Lifi Tabakası (RSLT): Ganglion hücrelerinin aksonlarından oluşan bir tabakadır. Kalınlığı bölgesel olarak değişiklik gösterir. Optik sinir etrafı en kalın, periferik retina en ince olduğu bölgelerdir. Fovea santralinden çıkan aksonlar doğrusal olarak optik sinire katılırken temporaldeki lifler bu liflerin üst ve alt kısmından geçerek radyal şekilde optik sinire katılırlar. Santral retinal arter ve venin ana dalları RSLT'sı içinde yol alırlar.

Ganglion Hücre Tabakası (GHT): Nöroglial hücrelerin içinde dağılmış ganglion hücrelerinden oluşur. Fovea etrafında en kalındır. Makülada 1 fotoreseptör hücreye 1 ganglion hücresi düşerken; retina bir bütün olarak düşünülürse 130 reseptöre 1 ganglion hücresi düşmektedir. Ganglion hücreleri dentritleri bipolar ve amakrin hücreleri ile sinaps yaparlar.

İç Pleksiform Tabaka (İPT): Ganglion hücrelerinin bipolar hücreler ve amakrin hücreler ile sinaps yaptığı bölgedir.

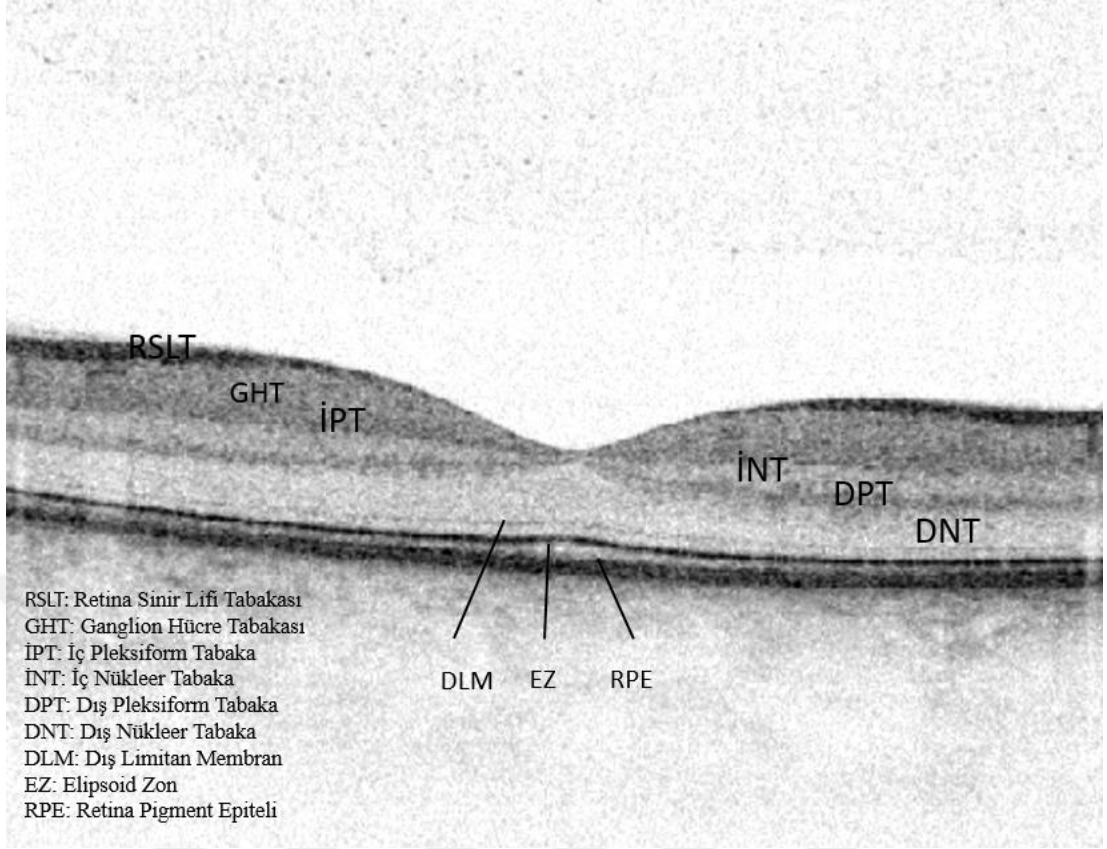
İç Nükleer Tabaka (İNT): Bipolar hücrelerin gövde ve nükleusları, horizontal ve amakrin hücrelerin nükleusları ve müller hücrelerinin oval nükleuslarından oluşur.

Dış Pleksiform Tabaka (DPT): Birinci ve ikinci dizi nöronların bileşkesini oluşturan gevşekçe düzenlemiş lifleri içerir. Rod ve kon liflerinin aksonları bipolar hücrelerin dentritlerine bu tabakada katılır. Horizontal ve bipolar hücrelerin lifleri de tabakanın en iç bölümünde yer alır. Maküla bölgesinde lifler uzamıştır ve foveadan dışa doğru yayılarak Henle lif tabakasını oluşturur.

Dış Nükleer Tabaka (DNT): Fotoresptörlerin nükleuslarından oluşan bir tabakadır. Kon nükleusları dış grubu, rod nükleusları da iç grubu oluşturur.

Dış Limitan Membran (DLM): Birbirine komşu fotoresptör ve müller hücrelerin yanal bağlantı bölgelerinden oluşan bir tabakadır. Gerçek bir membran değildir.

Fotoresptör Tabakası: Rod ve kon olarak isimlendirilen yüksek derecede özgülüğe sahip oldukça gelişmiş nöroepitelyal hücrelerin yer aldığı tabakadır. Tüm retinada yaklaşık 7 milyon kon, 130 milyon rod bulunmaktadır. Rodlar foveanın 350 mikron çaplı merkezi bölgesinde bulunmazlar. Foveanın 20 derecelik çevresindeki anüler bölgede en yüksek yoğunluğa ulaşırlar. Periferik retinaya doğru gidildikçe rod yoğunluğunda azalma olur. Kon yoğunluğu ise foveada en yüksek düzeydedir. Fotoresptör hücreler dış ve iç segmentlerden oluşur. Fotoresptörler ışığın bir dizi karmaşık fotokimyasal reaksiyonlar sonucunda, elektriksel enerjiye dönüştürmesi olarak özetlenebilecek görme fonksiyonunun birincil özgün hücreleridir. Fotoresptörler dış segment, iç segment, nükleus ve sinaptik terminal olmak üzere dört ana bölümden oluşurlar. Rodlar düşük ışıktaki görmeden sorumlu olup tek bir foton ile uyarılabilirler. Konlar ise rodlara göre ışığa 100-300 kat daha az hassas olup yüksek ışık yoğunluğuna kolay adapte olmaları nedeniyle parlak ışıktaki görmeden sorumludur (10).



Şekil 1. Optik Koherens Tomografide retina katmanları görünümü

Retina Pigment Epiteli (RPE): Gerçek anlamda kök hücre grubundan olan RPE hücreleri fotoreseptör hücreleri ile koryokapillaris arasında tabaka oluşturan ve birçok açıdan özelleşmiş bir epitel hücre grubudur. RPE başlıca dış kan-retina bariyerinden sorumlu olmakla birlikte birçok farklı fonksiyona sahiptir. RPE'nin temel görevleri şunlardır:

1. Su, iyon ve besinlerin transportu
2. Işığın emilimi ve ışığın oluşturduğu oksidasyona karşı korunma
3. Vizüel siklus için gerekli olan A vitamininin metabolizması
4. Dökülmüş olan fotoreseptör dış segmentlerinin fagositozu
5. Retinanın yapısal bütünlüğü için birçok sitokin ve büyüme faktörünün salınması
6. Retinanın pigment epiteline yapışık kalmasının sağlanması

7. Lokal immün cevabın düzenlenmesi

8. Kök hücre olarak embriyolojik dönemde fotoreseptörlerin gelişimini sağlamak

9. İyonik çekim gücü sayesinde retinanın yerinde tutunmasını sağlamak (11).

Glial Hücreler: Retina için temel olan hücrelerdir. Santral sinir sisteminde olduğu gibi glial hücreler nöronlara bariyer, destekleyici, beslenme ve yalıtım fonksiyonlarını sağlarlar. Ayrıca uyarı iletimine dahil oldukları gibi sinir dokusunun rejenerasyonunda da aktif rol oynarlar (12).

Retinadaki glial hücreler makroglialar ve mikroglialar olarak iki gruba ayrılabilir (13). Makrogliial hücreler nöral krestten köken almakta olup Müller hücreleri (radyal gliositler) ve astrositler bu grupta bulunur. Mikrogliial hücreler ise vasküler endotel hücreleri ve perisitler gibi mezodermnden köken almaktadır.

Müller hücreleri retinanın baskın makrogliial hücreleridir. Retinanın yapısal devamlılığını sağlayan hücrelerdir. Retinadaki en büyük hücrelerdir ve retinada DLM'den İLM'ye kadar yer alan tek hücre tipidir. Sitoplazmik uzantıları ile tüm retinal nöron gövdelerini ve uzantılarını sararak tüm hücre içi boşlukları doldururlar. Sadece nöronlar arasındaki sinaptik bölgelerde, büyük damar yapılarının adventisyalındaki boşluklarında, ganglion hücrelerinin akson ve dendritleri arasındaki küçük potansiyel boşluklarda bulunmazlar (14).

Müller hücrelerinin aralarında bulunan zonula adherens tipi sürekli bağlantılar DLM'yi oluşturur (15). Yine Müller hücrelerinin bazal uzantıları tarafından da İLM'nin lamina lusida tabakası oluşturulur (16).

Astrositler retinada vasküler yapılar ve nöronlar arasında yaygın olarak bulunmaktadır. Morfolojik ve sitoplazmik özelliklerine göre fibröz astrosit, protoplazmik astrosit ve lemmosit olmak üzere üç alt tipe ayrılırlar. Astrositler satellit şekilli hücreler olup RSLT, GHT, İPT ve İNT'de hücre gövdeleri ve / veya uzantıları ile yerleşme eğilimindedirler. RSLT'dan İNT'ye kadar olan alanda görülebilen zayıf uzantıları, özellikle RSLT' de horizontal, İLM'ye paralel ve Müller hücrelerine dikey seyrederek, nöronlar ve vasküler yapılar arasında bal peteği benzeri bir iskelet yapı oluşturur. Bu hücrelerin DPT, DNT, ora serrata yakınlarında ve

foveal avasküler zon (FAZ)'da astrosit bulunmaması nedeniyle retinanın sadece vasküler yapı içeren bölümleri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (17–19).

2.2.3. Retina Anatomisi

Retina gözün sinir tabakası olup arka dörtte üçlük iç yüzeyi örter. İnce saydam bir tabakadır. Retinanın arka kısmında iki temporal retina arteri arasında maküla, bununda merkezinde fovea bulunur ve bu alan keskin görmeyi sağlar (20).

Maküla; fovea, foveola, umbo, parafovea ve perifovea kısımlarından oluşur. Makülada gangliyon hücreleri birkaç tabaka halinde iken perifer retinada sadece tek hücre tabaka halinde bulunur. Maküla bölgesi; temporal arkatlar ile belirlenir ve çapı yaklaşık olarak 5,5-6 mm'dir.

Fovea, makülanın merkezinde 1500 µm çapında ve kesitsel olarak foveolaya doğru 22°'lik eğimli kenarı olan bir bölgedir. Dış kenar kalınlığı 550 µm, foveola kalınlığı 150 µm'dir. ILM kalınlığı vitreal yapışıklık gücü ile ters orantılıdır, yapışıklıklar foveolada en kuvvetlidir (21).

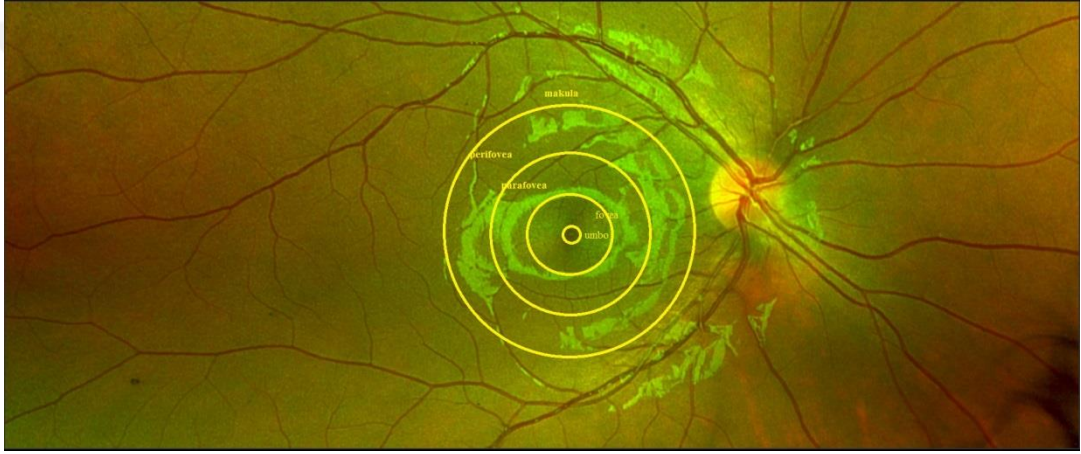
Foveola, fovea merkezindeki depresyondur ve retinanın en ince bölgesidir. Çapı ortalama 350 µm ve kalınlığı 150 µm civarındadır. Foveola merkezi optik disk santralinden 3,5-4 mm temporalde ve disk merkezinden gelen horizontal düzlemin 0,8 mm inferiorundadır. Foveola, Müller hücreleri, glial hücreler ve fotoreseptörleri içermektedir ve ganglion hücreleri ve bipolar hücreleri foveola bölgesinde yoktur (22).

Umbo, makülanın tam merkezine verilen isimdir. Retinanın görme keskinliği hassasiyetinin en yüksek olduğu bölgedir. Fundoskopideki fovea reflesinden sorumludur. Foveola ve umbodaki başlıca fotoreseptörler konilerdir. Koni hücre yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgedir.

Parafovea, fovea kenarını çevreleyen 0,5 mm genişliğinde olan bölgedir ve 4–6 tabaka gangliyon hücresi ve 7–11 tabaka bipolar hücresi içerir. Perifovea, parafoveayı çevreleyen 1,5 mm genişliği olan halka şeklinde bölgedir. Birkaç gangliyon hücre tabakası ile yaklaşık 6 bipolar hücre tabakası içerir (21).

Perifer retina yakın, orta, uzak ve uç perifer olmak üzere 4 bölgeye ayrılır. Perifer retina ora serrataya yaklaştıkça inceliyor sonlanır ve pars plana nonpigmente epiteli ile devam eder. Ora serrata temporalde 2,1 mm, nazalde 0,7-0,8 mm

genişliğindedir. Ora serrata nazalde temporal bölge ile karşılaştırıldığında daha korneaya yakındır. Nazal ora serrata, limbusun 6 mm uzağında, temporal ora serrata ise 7 mm uzağındadır. Ekvator ora serratanın 6–8mm arka kutuba doğru uzağındaki bölgedir. Fovea ekvatorun 18 -20 mm arkasındadır. Ora serratadan optik sinire ortalama mesafe temporalde 17,3 mm, nazalde 13,3 mm ve üste 14,7 ve altta 14,5 mm'dir. Perifer retina patolojileri genellikle saat kadranına göre belirlenir. Posterior vitreus taban yapısı nedeniyle çoğu periferik patoloji bu bölgede olur. Ora serrata ve pars plana uç perifer olarak tanımlanır (15,20).



Şekil 2. Makülanın topografik anatomisi

2.2.4. Retinal Dolaşım

Retina, vücuttaki birim doku ağırlığı başına en fazla oksijen tüketen dokudur ve iki kaynaktan beslenir, Arka silier arterler optik sinir etrafında skleradan göz içine girerek anastomoz yaparak koroid tabakasını oluştururlar. DPT'ye kadar olan katlar; rodlar, koniler ve DNT koroid kapillerlerinden difüzyon aracılığı ile beslenir. DPT ve DNT'lerde damar bulunmaz. Retinanın üçte ikilik iç kısmının beslenmesi ise santral retinal arter ile olur. Santral retinal arter oftalmik arterin ilk dalıdır. Santral retinal arter disk içinde veya hemen üzerinde süperior ve inferior dallarına ayrılır (23).

Retina arterleri uç arterler olup anastomoz yapmazlar. Retinal damarlar birbirine kapillerler ile bağlıdır. Arter dalları sinir lifi katında ILM'ye yakın seyir göstermektedirler. Yalnızca prekapiller arteriyoller IPT'ye kadar uzanır. Arteriyoller

arasında da anastomoz yoktur ve yaygın bir kapiller ağ oluşturmaktadırlar. Kapillerlerin duvarları deliksiz endotel hücrelerinden oluşur. Endotel bazal membranının altında perisitler bulunur. Perisit hücreleri kasılma özellikleriyle retinal dolaşımın otoregülasyonunda görev alır. Sağlıklı retinal damarlarda her bir endotelyal hücreye bir perisit hücresi düşer. Kapiller ağ, arteriyoller ve venüller arasında meydana gelir. Derin kapillerler INT de, yüzeyel kapillerler ise sinir lifleri ve gangliyon hücre tabakaları arasında yer almaktadır. Kapiller ağların en yoğun olduğu alan maküla olup, foveada damar yapısı izlenmez. 250-350 µm genişliğindeki bu alan FAZ olarak adlandırılır. *Santral retinal ven*, santral retinal artere eşlik eder. Optik sinir de ven arterin lateralinde seyrederek kavernoöz sinüse ve-veya süperior oftalmik vene drene olur. Retina lenf damarı ihtiva etmez (24).



Şekil 3. Santral retinal arter ve venin retinadaki dağılımı

2.3.Vitreomaküler Arayüzey Anatomisi ve Anomalilerinin Fizyopatolojisi

Geçtiğimiz son on yılda vitreomaküler arayüzey (VMA) hastalıklarının anlaşılmasına yönelik ilgi artmıştır. OKT'nin yaygın kullanımı ile vitreoretinal arayüzey ve maküla hastalıklarının fizyopatolojisi daha iyi anlaşılmış ve elde edilen verilerle VMA, farklı hastalıklarda medikal ve cerrahi tedavi için hedef bölge haline gelmiştir. Hem anatomik hem de moleküler temelde retina ile vitreus ilişkisini tam olarak anlamak tedavi için kritik önem kazanmıştır.

Vitreus, yaklaşık olarak %98 oranında su ve %2 oranında da yapısal makromoleküllerden oluşmaktadır. Bu moleküler içerik, erken embriyonik gelişim

sırasında saydam ve jelimsi yapı halini alır ve bir erişkinde ortalama 4 ml hacme ulaşır. Vitreus, göz küresi içinde retinanın en iç yapısı olan İLM'ye sıkıca yapışmıştır. Vitreus korteksi ile İLM birlikteliği, vitreoretinal arayüzeyi oluşturur ve 15-20 nm'den büyük moleküllerin vitreustan retinaya geçişini engellemektedir. Vitreus kitlesi, yoğun kollajen matriksin oluşturduğu bir kortekstir.

İLM primer olarak tip IV kollajenden oluşmaktadır. Arka vitreus korteksi ile İLM arasındaki ekstraselüler matriks, her biri vitreoretinal adezyonda rol oynayan glikoproteinler, tipik ekstraselüler matriks içerikleri ve kollajenden oluşmaktadır. Tıpkı bir yapıştırıcıya benzeyen bu makromoleküler yapıştırıcı kompleks; fibronektin, laminin ve diğer ekstrasellüler içerikten oluşmakta olup İLM ile arka vitreus korteks arayüzeyleri arasındaki bağlantıyı kurar. Kondroitin sülfat, vitreoretinal arayüzey boyunca vardır ve jel vitreusta hiyaluronan-kollajen bağlantısında da rol oynar. Retinanın en iç yapısı olan İLM, Müller hücrelerinin tutunduğu özel bir bazal membrandır. Gençlerde arka korteksin İLM'ye bağlılığı, Müller hücrelerine bağlılığından çok daha fazladır. Vitreoretinal arayüzeydeki kuvvetli bağlantılar, fibronektin ve laminin aracılığı ile olur. Fibronektinin Tip II kollajen ve hiyaluronik aside yüksek afinitesi, lamininin ise bazal membranı oluşturan Tip IV kollajene yüksek afinitesi sonucu VMA'daki adezyon sağlanmaktadır. Vitreoretinal arayüzeydeki en güçlü yapışıklık; optik disk, retina damarları, maküla ve vitreus tabanında görülmektedir.

Yaşlanma sürecine bağlı olarak önce vitreus sıvılaşır bu olaya sinkizis adı verilir. Daha sonra vitreusun en dış yüzeyi olan hiyaloid membran retinanın en iç tabakası olan İLM'den ayrılır. Arka hiyaloidin retinadan ayrılmasına arka vitreus dekolmanı denmektedir. Vitreus ile retinanın ayrılması sürecindeki sorunlar arka kutupta vitreoretinal yüzey anomalilerine, ekvator civarında retina yırtıklarına neden olabilir. Arka kutuptaki vitreoretinal yüzey bozuklukları, vitreomaküler traksiyon (VMT) sendromu, vitreopapiller traksiyon sendromu, tam kat maküla deliği, lameller maküla deliği ve maküler psödohol gibi patolojilere neden olur (25–27).

2.4. Maküla Delikleri: Kliniği ve Tedavisi

Maküla deliği ilk defa 1869 yılında bir travma hastasında bildirilmiş olmasına rağmen ilerleyen yıllarda maküla deliği gelişen hastaların çoğunun travma ile ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Yapılan çalışmalarda delik gelişen hastaların %80'ninin idiyopatik, sadece %10 kadarının travmaya bağlı geliştiği bildirilmiştir.

Foveada, tam kat doku kaybı “maküla deliği” olarak tanımlanır. Patofizyolojisi idiyopatik ve travma olgularında değişiklikler göstermektedir. İdiyopatik olgularda ön-arka ve tanjansiyel vitreus traksiyonunun foveaya uyguladığı güçler sorumlu tutulmaktadır. Travmatik maküla deliğinde ise travmaya bağlı makülanın en ince bölgesi olan foveada yırtılma-delik geliştiği kabul edilmektedir (3,4).



Şekil 4. Maküler delik görünümü

2.4.1. Sınıflama

Maküla delikleri ile ilgili sınıflama günümüzde de kullanılmakta olan Johnson ve Gass'a ait ilk sınıflamadır. 1988 yılında yayınlanan bu sınıflamada maküla delik oluşumunda vitreusun fovea üzerine uyguladığı traksiyonel kuvvetler dikkate alınmış ve gelişim dört evreye ayrılmıştır;

Modifiye Gass Sınıflaması

Evre 0: Bu evre OKT'nin göz hastalıklarında kullanıma girmesi ile tanımlanmıştır. OCT ile kısmi arka vitreus dekolmanı oluşan olguların bir kısmında foveada oblik traksiyonların sebat ettiği görülmüş “Evre 0” olarak sınıflanmıştır. Bu olguların yaklaşık %50’kadarında traksiyon serbestleşmekte ve kendiliğinden gerilemektedir.

Evre 1a: Tanjansiyel traksiyon kuvvetleri foveayı çeker, ksantofil pigmenti traksiyon bölgesinde yoğunlaşır ve “sarı bir benek” şeklinde görünümüne neden olur.

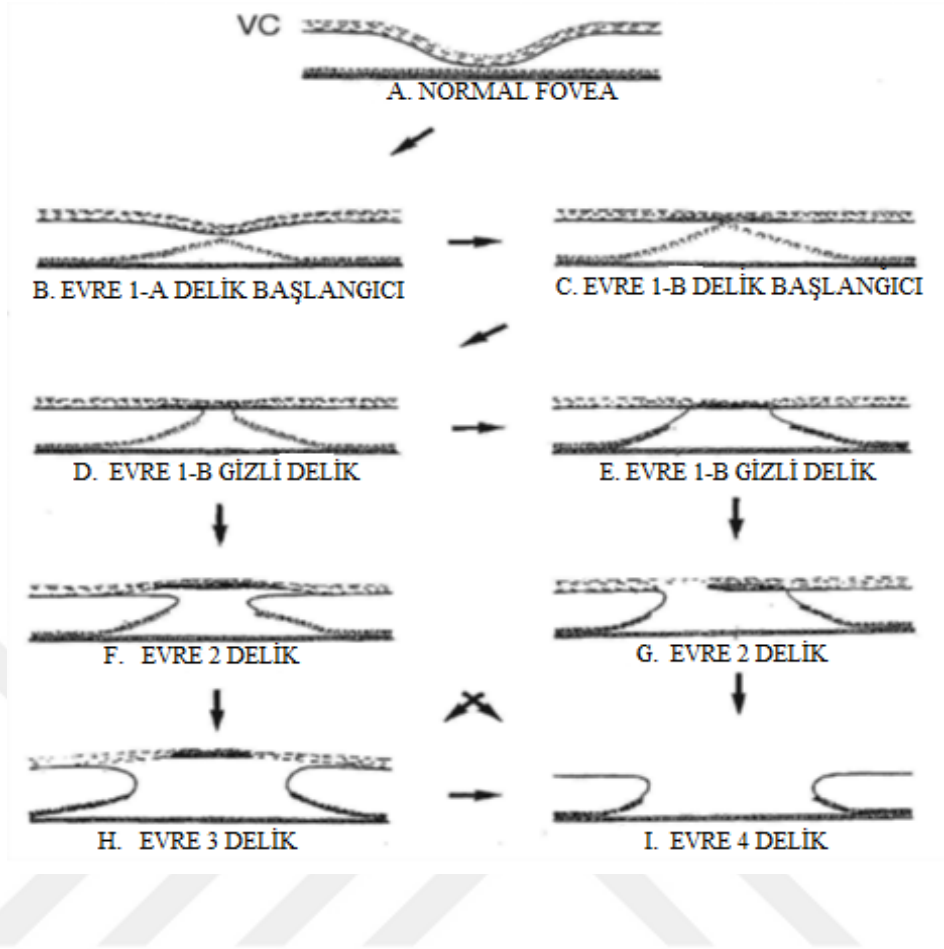
Evre 1b: Traksiyon ilerledikçe foveadaki ksantofil görüntüsü, nokta-benek şeklinden halka şekline dönüşür. Bu evre “1b” evresi olarak tanımlanmaktadır. Bu evrede traksiyonun sebat etmesi; foveanın santralinde, umbo bölgesinde yüzeyel tabakaların, derin retina katlarından ayrılmasına neden olur.

Evre 2: Bu evrede tam kat yırtık-delik gelişmeye başlamıştır. Tam kat maküla deliğinin çapı 400 mikrondan küçükse bu evre “Evre 2” olarak tanımlanmaktadır. Retina defekti eksantrik olabilir. Yine bu evrede yalancı operkulum da görülebilir. Operkulumun histopatolojik incelemesinde vitreus kondansasyonu ve glial proliferasyon saptanmış, retina dokusuna rastlanmamıştır.

Evre 3: Bu evrede tam kalınlıkta ve çapı 400 mikrondan büyük delik oluşmaktadır, delik kenarında vitreomaküler traksiyonlar hala mevcuttur.

Evre 4: Dördüncü evrede vitreomaküler traksiyon hem maküla dudaklarından hem de optik diskten tamamen serbestleşmiştir. Delik dudaklarında bir miktar retina altı sıvı olabilir. (28)

İdiyopatik maküler deliğin gelişim aşamaları Şekil 5’te sunulmuştur (28).



Şekil 5. İdiyopatik maküler deliğin gelişim aşamaları

2.4.2. Epidemiyoloji

Kadınlarda daha sık görülmektedir ve bunun nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Yapılan çalışmalarda görülme sıklığı %0,16 ile %0,33 arasında bildirilmiştir. En sık 60-70 yaşları arasında ortaya çıkmaktadır. Maküla deliği gelişmiş olguların ikinci gözlerinin tutulma oranı %12'lere kadar çıkmaktadır (29,30).

Evre 0 ve 1 olguların yarısı kendiliğinden gerilemekte, Evre 2 delikler ise çoğunlukla 3. ve 4. evrelere ilerlemektedir (31,32).

2.4.3. Klinik

Maküla delikleri görme keskinliğinde azalmaya neden olmaktadır. Görme azalması merkezdeki doku kaybı nedeniyle olur. Bununla birlikte dudakların kenarındaki retina altı sıvı ve fotoreseptör kaybı görmeyi azaltan diğer nedenlerdir.

Görme kaybı dışında metamorfopsi en önemli ve en sık şikayettir. Belirtiler sıklıkla yavaş yavaş gelişir ve çoğu zaman hastalar tesadüfen görmelerinin azaldığının farkına varırlar. Delik büyüdükçe merkezi skotom belirginleşir.

Küçük ve eksantrik maküla deliklerinde görme keskinliği 5/10 ve üzerinde olabilir. Tam kat ve santral maküla deliklerinde görme keskinliği genellikle 1/10-5/10 arasındadır (3,33).

Fundoskopik muayenede tam kat delik, yakınında operkulum, deliğin tabanında sarı-beyaz birikintiler görülebilmektedir. Bu birikintilerin lipofuskin ile yüklü makrofajlar ya da RPE'nin nodüler proliferasyonları olduğuna inanılmaktadır. Delik etrafında kistik değişiklikler ya da epiretinal membranların neden olduğu kırışıklıklar görülebilmektedir (34).

Biyomikroskopik tanıda en önemli testlerden birisi Watzke-Allen testidir. Biyomikroskopun yarık şeklindeki ışık huzmesi, maküla lensi yardımı ile tam delik üzerine odaklanır. Eğer hasta bu ışık huzmesinin ortasında incelme ya da kopma olduğunu belirtiyor ise bu delik lehine yorumlanır. Benzer bir test de laser hedef ışığı ile yapılabilir. Elli mikron çapındaki laser hedef ışığı deliğin tabanına odaklanır, gerçek deliklerde hasta bu ışığı farkedemez (35).

Maküla deliği ile en sık karışan patoloji epiretinal membranlardır (ERM). Bu olgularda fovea etrafındaki membranın kontraksiyonu fovea çukurunu dikleştirir ve yalancı bir delik görüntüsüne neden olur. Görmeleri sıklıklar daha iyidir, OKT'de fotoreseptör tabakasının sağlam olduğu görülür ve retina yüzeyindeki ince membran fark edilir. Eğer bir olguda maküla deliği görüntüsü olmasına rağmen görme keskinliği iyi ise bu olgularda ERM olabileceği unutulmamalıdır (36).

2.4.4. Etiyoloji

En önemli sebep vitreusun sıvılaşması, kortikal vitreusun büzülmesi ve foveaya traksiyonel kuvvet uygulamasıdır. İdiyopatik delikler bu mekanizma ile oluşmaktadır. Diğer bir sebep travmadır. Kontüzyonel travmaların %6'sında kopma sonucu tam kat maküla deliği olduğu bildirilmektedir. Travmatik olgularda ciddi RPE hasarı ve retina altı kanama görülebilir (37).

Bu olgularda fundus otofloresan görüntüleme RPE hasarını kolayca ortaya çıkartmaktadır. Tam kat maküla deliğinin geliştiği bir diğer hastalık grubu ise yüksek miyopidir. Bu olgularda foveal skizis, lameller delik ve tam kat delik oluşabilmektedir. Retina dekolmanı ameliyatı geçiren ve retinası yatışmış olan olguların az bir kısmında da maküla deliği oluşabilmektedir. Bu tür delikler tüm maküla deliklerinin %1'inden daha azını oluşturmaktadır (38).

2.4.5. Tanı Testleri

Tanı koymada ve ayırıcı tanıda OKT en önemli ve en sık kullanılan testtir. OKT dokuların optik özelliklerini kullanarak gerçek zamanlı kesitsel görüntüleme sunan ve girişimsel olmayan bir tanı aracıdır. OKT'nin arka segment için kullanımı ilk olarak Huang ve ark. tarafından 1991 yılında yayınlanmıştır.

Günümüzdeki kullanım alanlarından bazıları, vitreoretinal yüzey incelemesi, maküla hastalıkları, retina sinir lifi ve koroidal kalınlık ölçümüdür. Çalışma prensibi ultrasonografiye benzeyen OKT; incelenen dokudaki geri yansımayı ultrasonografiden farklı olarak ses dalgaları yerine ışık dalgası kullanarak yapar. Kullanılan ışık dalgaları sayesinde yüksek çözünürlükte görüntü elde edilebilmekte ve istenen bölgeden in vivo olarak 'optik biyopsi' olarak isimlendirilebilecek detaylı görüntü alınabilmektedir.

OKT ile lameller delik, tam kat delik ve yalancı delik birbirinden kesin olarak ayırt edilebilir ve hastaların takibinde oldukça objektif veri alınabilmektedir. Fundus Floresein Anjiografi (FA) maküla deliklerinde tanı koymadan ziyade ayırıcı tanıda yardımcıdır. Maküla deliklerinde FA'da fovea santralinde pencere defekti saptanır. Herhangi bir sızıntı görülmez.

B mod taramalı ultrasonografik inceleme deliğın evrelemesinde yardımcı olmaz fakat vitreusun retina ile olan ilişkisi ve arka vitreus dekolmanı hakkında bilgi verebilir. Maküla deliklerinde arka vitreus dekolmanı geliştiğı görölse bile, ince bir kortikal vitreus tabakasının maküla üstünü kaplayabileceğı akılda bulunmalıdır. Bu tür vitreoskizis sebebiyle retina üstünde kalmış ince kortikal vitreus tabakası en iyi triamsinolon partikülleri ile görölsebilir. Bu partiküller retina üstünde kortikal vitreus varlığında serbest hareket etmezler. Retina yüzeyinin çıplak olduğı durumlarda ise tutunacakları zemin bulunmadığı için, partiküler sıvı hareketi ile vitreus boşluğunda kolayca uçuşurlar.

Bu incelemeler haricinde spesifik olmamakla birlikte Amsler testi, mikroperimetri ve multifokal elektroretinografi (mfERG) merkezi defekti ortaya koyabilir (39,40).

2.4.6. Tedavisi

Maküla delikleri az da olsa kendiliğinden kapanabilmektedir. Özellikle evre 2 maküla deliklerinde, delik kenarındaki vitreofoveal traksiyonun kopması ile delik spontan kapanabilir. Doğal olarak evre 2 dahi olsa delik geliştiğı anlaşılan olgularda spontan kapanma için hasta tedavisiz bırakılmaz. Spontan kapanma haricinde Ekim 2012 tarihine kadar cerrahi tedavi olmaksızın deliklerin kapanması mümkün değildi. Bu tarihte “ocriplasmin” U.S. Food and Drug Administration (FDA) tarafından onay almış ve klinik kullanıma girmiştir. Rekombinant protelolitik bir enzim olan bu molekül fibronektin ve laminini eritmekte ve vitreomaküler traksiyonun kopmasına olanak sağlayabilmektedir. Vitreomaküler traksiyonun bulunduğı 652 gözde yapılan randomize, çift kör bir araştırmada (MIVI-TRUST) ocriplasmin intravitreal olarak verilmiş ve vitreomaküler traksiyonun kopması ve deliğın kendiliğinden kapanması incelenmiştir. Çalışma sonucunda ilaç enjekte edilen gözlerde maküla deliğı cerrahi yapılmamasına rağmen %40,6 oranında kapanmış, kontrol grubunda ise bu oran %10,6 da kalmıştır. Bu molekül maküla delikleri için tıbbi tedavi seçeneğı sağlayan ilk molekül olarak oftalmoloji pratiğinde kullanıma girmiştir (41).

Evre 2 ve üstündeki delik olgularında cerrahi tedavi en önemli tedavi yöntemidir. Evre 1 delikler ise takip edilmeli ve evre 2 ye ilerlediğinde cerrahi tedavi uygulanmalıdır. Kelly ve Wendel 1991 yılında idiyopatik maküla deliklerinde

PPV+arka hyaloid soyulması ve intraoküler gaz tamponadı ile yüzüstü pozisyonun korunduğu ilk olgu serilerinde maküla deliklerinin %58'nin düzeldiğini ve bu olguların %42'sinde iki sıra ve üzerinde görme keskinliğinde artış sağlandığını bildirmişlerdir. Aynı yazarlar sonraki çalışmalarında anatomik başarı oranını %73, iki sıra ve üzerinde görme artışı oranını da %55 olarak açıklamışlardır. Günümüzde anatomik başarı oranı %100'lere kadar ulaşmıştır. Günümüzde cerrahi teknik sıklıkla standart hal almıştır. 23 veya 25 gauge PPV sonrasında vitreus retina bağlantıları çoğunlukla vitrektomi probu ile ayrılmaktadır. Bazı cerrahlar vitreusun görülebilmesi için triamsinolon partikülleri kullanmaktadırlar. Vitreomaküler ve vitreopapiller bağlantılar kesildikten sonra varsa epiretinal membran soyulmakta ve sıvı hava değişimi ile vitreus boşluğu gaz tamponad ile doldurulmaktadır (5,42).

Buraya kadar standart cerrahi dışında asıl tartışılan konular ILM soyulmasının gerekliliği, gaz tamponadın türü ve yüzüstü pozisyonun süresidir. Silikon yağı tamponadı hem çıkartılması için ikinci bir cerrahi girişim gerektirdiğinden, hem de gerek anatomik ve gerekse fonksiyonel başarı oranı gaz tamponadı kullanılan olgular kadar iyi olmadığı için ancak yüzüstü kalamayan, kifoza bulunan, uçak seyahati yapması şart olan ve tek gözü bulunduğu için birkaç hafta gaz tamponad sebebiyle görme keskinliğinin çok azalacağı sınırlı olgularda kullanılmaktadır. ILM soyulmasının maküla delik kapanması üzerine olumlu etkisi olduğu, ILM soymanın maküla deliği üzerindeki traksiyonel kuvvetleri tama yakın yok ettiğine düşünüldüğü için bazı cerrahlar tarafından evre 2 de dahil olmak üzere tüm olgularda ILM soyulmaktadır.

Bazı cerrahlar ise ILM soyulmasının travmatik bir prosedür olduğu, sinir lif katına zarar verdiği, ILM soyulmasa da kortikal vitreus ve ERM'nin çıkartılması ile de deliklerin büyük kısmının kapanabildiğini belirterek ILM soyulmasının sadece evre 3 ve 4 deliklerde uygulaması gerektiğini bildirmektedir. Gaz tamponad olarak steril hava da dahil olmak üzere, uzun moleküllü farklı gazlar kullanılmaktadır. Günümüzde en sık kullanılan gazlar sülfür hekzaflorid (SF6) ve perfloropropandır (C3F8). Bu iki gazdan C3F8'in yarılanma ömrü daha uzun süre kalarak daha uzun tamponad etkisi sağlar. Bazı yazarlar evre 2 maküla deliklerinde SF6, evre 3 ve 4 deliklerde ise daha uzun moleküllü olan C3F8 tamponadını tercih etmektedir. Yüzüstü pozisyonun gerekliliği ve süresi tartışılan bir başka durumdur. Ameliyat

sonrasında sadece sırtüstü yatmayı yasaklayan, yüzüstü pozisyon vermeden başarı sağladığını bildiren yazarlar olmakla beraber 1 gün, 3 gün veya bir hafta süre ile yüzüstü pozisyonun korunmasını gerektiğini vurgulayan yazarlar da mevcuttur (43–46).

2.4.7. Komplikasyonlar

Maküla deliği cerrahisinde çeşitli komplikasyonlar görülebilir. Yine de maküla deliğinin doğal seyri ileri derecede görme kaybı ile sonuçlandığı için ameliyat sonrasında görülebilen komplikasyonlar göz ardı edilebilir. En ciddi komplikasyon bütün göz içi ameliyatlarda olduğu gibi maküla deliği cerrahisi sonrasında da endoftalmidir. Bu komplikasyon sütürsüz vitrektomi geçiren olgularda önceleri daha fazla bildirilmişse de 23 veya 25 gauge port yerleştirirken oluşturulan kesi konfigürasyonunu iyileştirilerek bu sorunun görülme sıklığı çok azaltılmıştır. Endoftalmi haricinde nadiren de olsa suprakoroidal hemoraji, retina yırtıkları ve retina dekolmanı, retina ışık toksisitesi, uzun süre yüksek basınçta sıvı hava değişimi sırasında görülebilen görme alanı kayıpları (sinir lif hasarına bağlı), boya toksisiteleri, travmatik lens kesafetleri görülebilmektedir. Maküla delik cerrahisi sonrasında en sık görülen komplikasyon katarakt oluşumudur. Özellikle 50 yaş ve üzerindeki hastalarda lens kesafeti gelişme riski çok sıktır. Bu olguların büyük bir kısmı ameliyatı takip eden 12 ay sürecinde katarakt ameliyatına ihtiyaç duymaktadır. Maküla delik cerrahisi sonrasında ortaya çıkan retina dekolmanı oranı %1-14 arasında bildirilmekle birlikte günümüzde bu komplikasyonun ortaya çıkma oranı %1 olarak kabul edilmektedir. Maküla delik cerrahisi bitirmeden önce periferik retinanın kontrolü yapmak retina dekolmanı gelişimini önlemede en önemli aşamadır. Maküla deliği cerrahisi geçirmiş olgularda daha sonra yapılan katarakt ameliyatı sonrasında deliğin az da olsa açılma ihtimali olduğu unutulmamalı ve bu bilgi hasta ve hasta yakınları ile paylaşılmalıdır (47–50).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu çalışma tanımlayıcı tipte epidemiyolojik bir araştırmadır.

3.2. Araştırmanın Evreni

Bu araştırmanın evrenini Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Retina Birim’inde 01 Ocak 2013 ile 01 Ağustos 2019 tarihleri arasında maküla deliği tanısı ile cerrahi tedavi uygulanan olgular oluşturmaktadır.

3.3. Araştırmanın Yöntemi

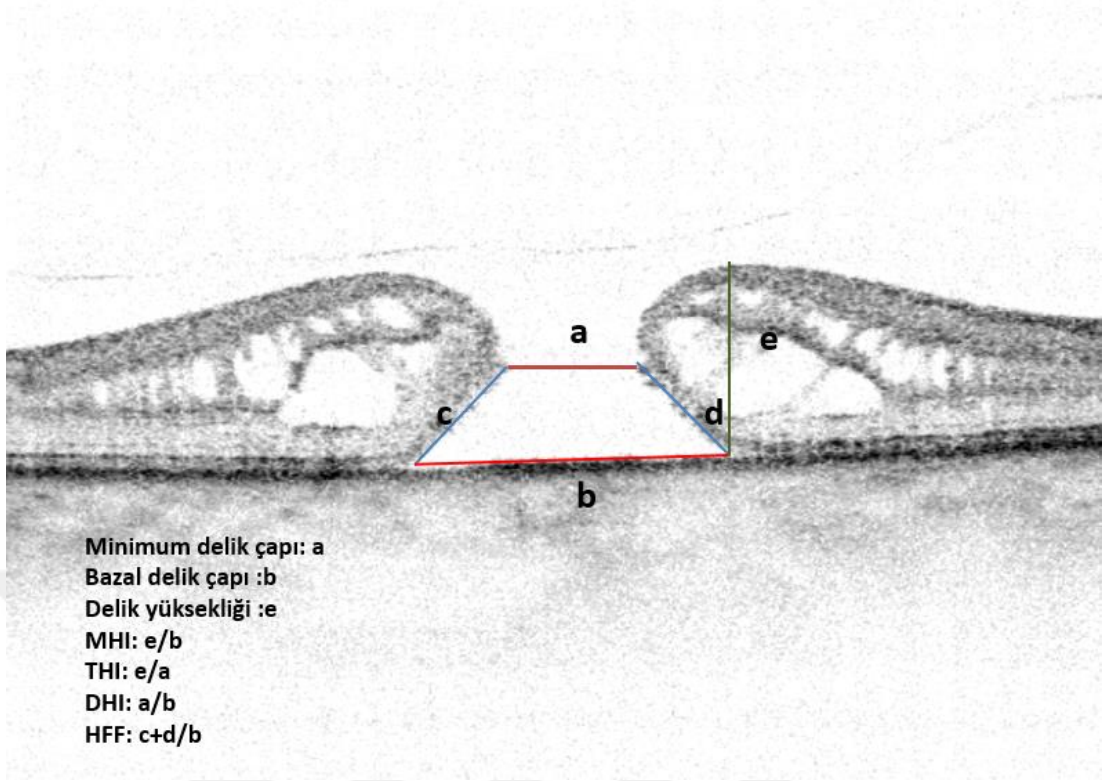
Tüm hastaların kayıtları geriye dönük olarak incelenerek oftalmolojik muayene bulguları ve OKT (Optovue RTvue, RT100 software version 6.3, Optovue, Inc, Fremont, CA) sonuçları kaydedilmiştir.

Tüm hastaların rutin oftalmolojik muayeneleri yapıldıktan sonra 90 diyoptrilik lens ve Goldmann’ın 3 aynalı kontakt lensi ile ayrıntılı fundus muayeneleri yapılmıştır. Hastaların tümünün (Canon UV 60İ, Tokyo, Japonya) ve/veya (Optos California) ile fundus fotoğrafları alınmıştır.

İncelenen parametreler

Ameliyat öncesi: Hastaların cinsiyeti, etkilenen göz, yaş, görme keskinliği, etiyoloji, şikayet süresi, lensin saydamlığı, deliklerin evreleri kaydedildi. Deliklerin evrelendirilmesi fundus muayenesi ve OKT sonuçlarına göre Gass sınıflandırması esas alınarak yapılmıştır.

OKT parametreleri; preoperatif dönemde RPE seviyesinde bazal delik çapı, delik dudakları arasında en kısa mesafe olan minimum delik çapı, RPE seviyesinden deliğin İLM’ye uzanan delik yüksekliği, delik yüksekliğinin minimum delik çapına ve bazal delik çapına oranlarını belirten sırasıyla traksiyonel delik indeks (THI) ve maküler delik indeks (MHI), minimum delik çapının bazal çapa oranını belirten diamater delik indeks (DHI), delik kollarının toplam uzunluğunun bazal delik çapı uzunluğa oranını belirten Delik Form Faktör (HFF), operkulum varlığı, delik kenarındaki kistoid değişiklikler, ERM varlığı incelenmiştir.



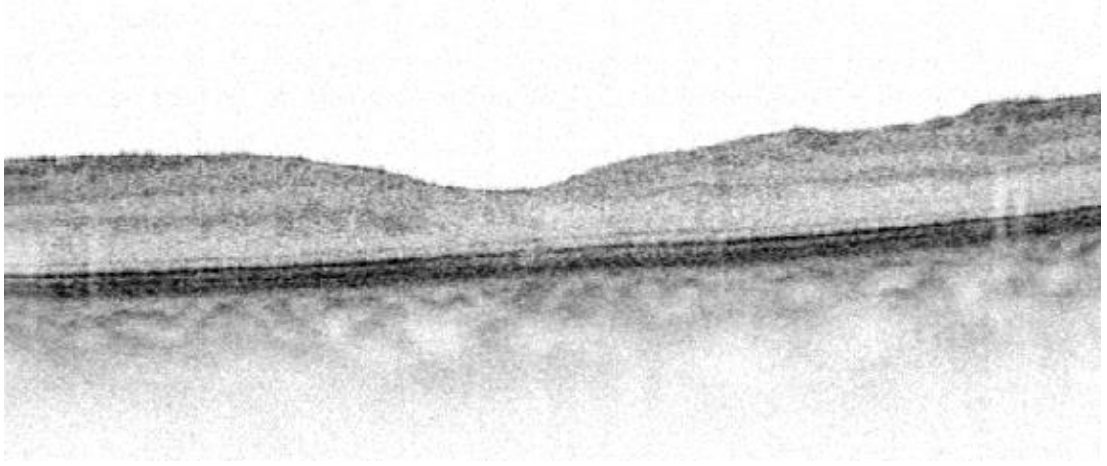
Şekil 6. Optik koherens tomografisinde delik görünümü ve ölçülen parametrelerin gösterimi

Minimum delik çapı: a - Bazal delik çapı: b - MHI: e/b – THI: e/a - DHI: a/b – HFF: $c+d/b$

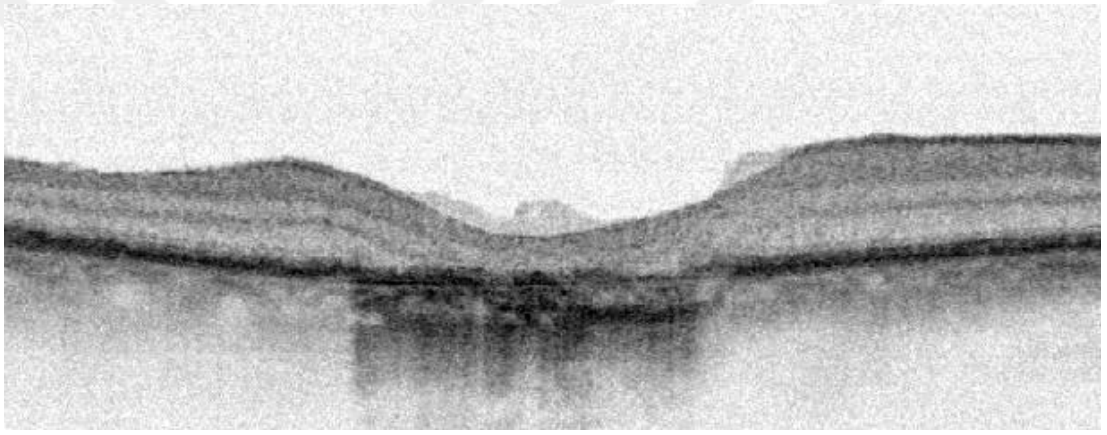
Ameliyat sırasında: Uygulanan cerrahi teknik, oluşan komplikasyonlar ve kullanılan tamponad kayda alındı.

Ameliyat sonrasında: Anatomik başarı duyusal retina defektinin kapanması ve delik etrafındaki subretinal sıvının kaybolması; fonksiyonel başarı, Snellen eşeline göre iki ya da daha fazla sıra görme keskinliğinde artış olarak kabul edilmiştir.

DLM ve EZ bütünlüğüne göre hastalar 2 gruba ayrılmıştır. Tip 1 kapanmada nörosensoriyel doku defekti izlenmezken, tip 2 kapanmada nörosensoriyel doku defekti izlenmektedir.



Şekil 7. Tip 1 kapanma örneği



Şekil 8. Tip 2 kapanma örneği

Cerrahi öncesinde ve cerrahi sonrası 1. ay, 3.ay ve 6. ayda en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK) ölçülerek istatistiksel karşılaştırma yapılabilmesi için logMAR'a (logarithm of the minimum angle of resolution) çevrilmiştir. OKT'de grid tarama ile 5 horizontal, 5 vertikal tarama yapıp delik ölçümü için en uygun kesit alınmıştır. Çalışmaya dahil ettiğimiz ve OKT cihazı ile görüntülemesi yapılmış olan hastaların delik boyutları, retina tabakalarındaki defekt miktarı ile ilişkili ölçümleri cihazda bulunan software aracılığı ile manuel olarak yapılmıştır.

Cerrahi Teknik:

Operasyonların tümü genel anestezi altında yapıldı. Cerrahi öncesinde pupilla %1 tropikamid, %2,5 fenilefrin ve %1 siklopentolat göz damlaları ile genişletildi. Anestezi sonrasında periorbital bölge ve göz kapakları ve kirpikler antiseptik solüsyonla temizlendi. Tek kullanımlık drape ile kirpikler drape altında kalacak

şekilde örtüldü. Kapak ekartörleri ile kapaklar açıldı. Preoperatif kombine katarakt cerrahisi uygulanma kararı verilen hastalarda öncelikle fakoemülsifikasyon katarakt cerrahisi ve göz içi lens implantasyonu uygulandı, korneal kesi yeri 10-0 naylon ile sütüre edildikten sonra vitrektomi cerrahisine geçildi. Alt temporal bölgeye fakik hastalarda limbustan 3,5-4 mm, psödo fakik veya afakik hastalarda 3-3,5 mm geriden 23 G trokar ile 10-30 derece oblik giriş yapılarak infüzyon kanülü bağlandı. İnfüzyon kanülü takılmadan önce sıvı akımı kontrol edildi. İnfüzyon sıvısı olarak BSS sıvısı tercih edildi. Vitrektomi probu ve endoilluminasyon ve diğer cerrahi aletlerin giriş yeri için de üst temporal ve üst nazal bölgeye aynı şekilde 23 G trokarlar ile giriş yapıldı. PPV ile önce santral vitreus alındıktan sonra arka hyaloidin intakt olduğu olgularda vitrektomi probu yardımıyla aktif aspirasyon yapılarak arka hyaloid retinadan ayrıldı. Maküla deliğine eşlik eden ERM varlığında hem ERM hem de ILM dokusu soyuldu. Soyma işlemi öncesinde seyreltilmiş triamsinolon asetonid maküla bölgesine enjekte edildi, enjeksiyon sırasında ve sonrasında yaklaşık 15 saniye infüzyon geçici olarak kapatılarak seyreltilmiş triamsinolon asetonidin ERM ve ILM dokularını boyayarak görünür kılınmaları sağlandı. ILM ve varsa ERM dokusu 23 G endoforseps yardımıyla tutularak damar arklarına ve optik diske kadar olan alan soyuldu. Bazı hastalarda soyulan ILM flep ters çevrilerek delik üstüne serildi. Bazı hastalarda ise operasyon sırasında hastadan steril şartlarda kan alınarak delik üstüne otolog kan uygulaması yapıldı. Soyma işlemi bitince sıvı steril hava ile değiştirildi. %22 SF6, %15 C3F8 gaz tamponadları veya silikon yağı verilerek operasyon sonlandırıldı. Operasyon bitiminde trokarlar penset yardımıyla çıkarıldı ve sıvı/gaz kaçağı ve göz içi basıncı kontrolü yapıldı. Sızdırma tespit edilen giriş yerleri 8-0 vikril sütür ile konjonktiva üzerinden skleranın 2/3 katını içerecek şekilde sütürasyon uygulandı. Subkonjonktival gentamisin ve dekort enjeksiyonu uygulandıktan sonra göze antibiyotik içeren pomad konularak göz kapama bandajı ile kapatıldı. Operasyon sonrası hastalara olabildiğince bir haftaya kadar yüzüstü pozisyon önerildi.

3.4. Verilerin Analizi

Hastalardan elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 23.0 bilgisayar paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı

istatistiklerin sunumunda ölçümsel veriler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler; niteliksel veriler için ise sayı ve yüzde kullanılmıştır.

Ölçümsel verilerin normal dağılımına uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile belirlenmiştir. Bağımsız iki grup arasındaki verilerin analizinde parametrik özellikler karşılandığında Student t testi, karşılamadığında ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımlı grupların karşılaştırmalarında normal dağılım koşulları sağlanmadığından Wilcoxon testi kullanılmıştır. Bağımsız ikiden fazla grubun ölçümsel verileri Kruskal-Wallis testi ile karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında anlamlı fark saptandığında Bonferoni testi kullanılarak farkın kaynağı belirlenmiştir. Niteliksel veriler Ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Ölçümsel verilerin birbiriyle ilişkileri Spearman korelasyon analizi kullanılarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $P < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3.5. Etik İzinler

Çalışmanın yapılabilmesi için K.T.Ü. Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 22.11.2019 tarihinde 24237859-340 sayılı etik onayı alınmıştır. Cerrahinin olası riskleri ve tedaviye faydaları tüm hastalara anlatılmıştır ve cerrahi öncesinde Helsinki deklarasyonuna uygun olarak düzenlenmiş bilgilendirilmiş onam formları alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya 23'ü (%51,1) kadın olmak üzere 45 hastanın 48 gözü dahil edilmiştir. 42 (%93,3) hastanın tek gözü, 3 (%6,7) hastanın ise 2 gözü opere edilmiştir. Olguların 30'u (%62,5) sağ gözdür. Hastaların yaşları 28 ile 81 yıl arasında değişmekte olup yaş ortalaması $68,4 \pm 8,7$ yıldır.

Hastaların 39'unda (%81,3) ek bir hastalık mevcut olup, 27 (%56,3) olguda hipertansiyon, 11 (%22,9) olguda guatr, 8 (%16,7) olguda diyabetes mellitus, 6 (%12,5) olguda benign prostat hipertrofisi, 5 (%10,4) olguda koroner arter hastalığı, 1 olguda (%2,1) larinks kanseri olduğu belirlenmiştir.

Etiyolojisine göre değerlendirildiğinde olguların 44 tanesinde (%91,7) idiyoPATİK maküla deliği, 2 tanesinde (%4,2) travmatik maküla deliği, 2 tanesinde (%4,2) dekolman sonrası maküla deliği geliştiği izlenmiştir.

Olguların ortalama şikayet süreleri $6,8 \pm 5,3$ (2-24) aydır. Gözlerin 29'u (%60,4) fakik, 9'u (%18,8) psöDofakiktir ve 10' unda (%20,8) katarakt mevcuttur.

Tüm olguların ortalama 6 aylık takip verileri değerlendirilmeye alınmıştır. Olguların tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Olguların tanımlayıcı özellikleri

		n	%
Cinsiyet (n:45)	Kadın	23	51,1
	Erkek	22	48,9
Etkilenen Göz	Sağ	30	62,5
	Sol	18	37,5
Etiyoloji	İdiyopatik	44	91,6
	Travma	2	4,2
	Dekolman sonrası	2	4,2
Ek Hastalık Varlığı	Var	39	81,2
	Yok	9	18,8
Mevcut Ek Hastalık*	Hipertansiyon	27	56,4
	Guatr	11	22,9
	Diyabetes mellitus	8	16,7
	Benign prostat hipertrofisi	6	12,5
	Koroner arter hastalığı	5	10,4
	Larinks kanseri	1	2,1
Ort±SS (Min-Maks)			
Yaş (yıl)		68,4±8,7 (28-81)	
Şikayet Süresi (ay)		6,8±5,3 (2-24)	

*Aynı anda birden fazla seçenek olabilir.

Gass evrelemesine göre olguların delik evrelerine bakıldığında 2'sinin (%6,3) evre 2, 22'sinin (%45,8) evre 3, 23'ünün (%47,9) ise evre 4 olduğu belirlenmiştir. Olguların delik evre durumları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Olguların delik evre dağılımları

		n	%
Delik Evre	Evre 2	3	6,3
	Evre 3	22	45,8
	Evre 4	23	47,9

Maküler deliklerin kenar parametrelerine bakıldığında; ortalama minimum delik çapı $436,4 \pm 210,3 \mu\text{m}$, bazal delik çapı $1023,1 \pm 387,4 \mu\text{m}$, delik yüksekliği $456,1 \pm 92,1 \mu\text{m}$, MHI $0,536 \pm 0,403$, THI $1,409 \pm 1,320$, DHI $0,446 \pm 0,176$, HFF $0,706 \pm 0,180$ şeklinde ölçülmüştür. Olguların preoperatif maküla OKT parametrelerine bakıldığında 38 (%79,2) olguda delik kenarında kistoid değişiklikler, 26'sında (%54,2) epiretinal membran ve 9'unda (%18,8) delik üstünde operkulum mevcuttur. Olguların delik parametreleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Preoperatif Optik Koherens Tomografisi ile ölçülmüş delik kenar parametreleri

	Ort$\pm$SS	Min-Maks
Minimum delik çapı (μm)	436,4 $\pm$ 210,3	44,0-1220,0
Bazal delik çapı (μm)	1023,1 $\pm$ 387,4	165,0-1770,0
Delik yüksekliği (μm)	456,1 $\pm$ 92,1	221,0-689,0
Maküler delik indeks (MHI)	0,536 $\pm$ 0,403	0,247-3,036
Traksiyonel delik indeks (THI)	1,409 $\pm$ 1,320	0,376-9,022
Diamater delik indeks (DHI)	0,446 $\pm$ 0,176	0,071-0,837
Delik form faktör (HFF)	0,706 $\pm$ 0,180	0,270-1,130
	n	%
Kistoid Değişiklikler		
Var	38	79,2
Yok	10	20,8
ERM Varlığı		
Var	26	54,2
Yok	22	45,8
Operkulum Varlığı		
Var	9	18,8
Yok	39	81,2

Operasyonda tüm olgularda ILM soyulmuştur. 18 (%37,5) olguda ILM ters çevrilerek flep şeklinde delik üstüne serilmiştir. 4 (%8,3) olguda ise steril şartlar

altında alınan otolog kan delik içerisine uygulanmıştır. Operasyon sırasında olguların 41'ine (%85,4) C3F8, 4'üne (%8,3) hava verilmiştir.

12 olguya maküler hole cerrahisi ile birlikte eş zamanlı katarakt cerrahisi uygulanmıştır.

Operasyon sırasında olguların 9 (%18,7) tanesinde komplikasyon gelişmiş olup; 3 (%6,3) olguda periferde yırtık olmasından dolayı kısmi lazer yapılmıştır. 2 (%4,2) olguda periferde multiple yırtık olmasından dolayı periferik retina 360 derece lazerlenmiştir. 2 (%4,2) olguda foveal kanama gerçekleşmiştir. 1 (%2) olguda kısmi dekolman gelişmiştir. 1 (%2) hastada maküler alanda yırtık gelişmiştir. Olgulara uygulanan operasyon teknikleri ve operasyonda gelişen komplikasyonlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Olgulara uygulanan operasyon teknikleri ve operasyonda gelişen komplikasyonlar

		n	%
Operasyon Teknikleri	Ters ILM flebi	18	37,5
	Kombine cerrahi	12	25,0
	Otolog kan	4	8,3
Operasyonda Kullanılan	C3F8	41	85,4
Tamponadlar	Hava	4	8,3
	SF6	2	4,2
	Silikon Yağı	1	2,1
Operasyonda	Var	9	18,7
Komplikasyon Gelişimi	Yok	39	81,3
Gelişen Komplikasyon (n:9)	Tek yırtık	3	6,3
	Multiple yırtık	2	4,2
	Foveal kanama	2	4,2
	Kısmi dekolman	1	2,0
	Maküler alanda yırtık	1	2,0

Olguların 34 (%70,8) tanesinde ilk operasyonda deliğin maküla OKT ile kapalı olduğu görülmüştür. Kalan 14 olgunun 7 tanesi ikinci bir operasyonu kabul

etmezken, diğer 7 olguda ikinci operasyon gerçekleştirilmiştir. Opere edilen 7 olgunun 4 tanesinde delik operasyon ile kapatılmıştır. Totalde bakıldığında olguların 38'inde (%79,2) delik başarılı bir şekilde kapatılmıştır. 10 (%20,8) olguda ise delik açıklığı sebat etmiştir.

Anatomik başarı deliğin kapalı olması durumu olarak değerlendirilirken; fonksiyonel başarı maküler delik cerrahisi sonrası görme keskinliğinde artış olarak değerlendirilmiştir. Olguların 38'inde (%79,2) anatomik başarı sağlanırken; 36'sında (%75,0) fonksiyonel başarı sağlanmıştır.

Olgular operasyon tarihine göre 01 Ocak 2017'den sonra yapılan ve 01 Ocak 2017'den önce yapılanlar olarak iki farklı alt gruba ayrılmıştır. 1 Ocak 2017'den sonra gerçekleştirilen operasyonların %88,6'sında anatomik, %80'inde fonksiyonel başarı sağlanırken; 1 Ocak 2017'den önce gerçekleştirilen operasyonların ise %46,2'sinde anatomik, %61,5'inde fonksiyonel başarı sağlanmıştır. Gruplar arasında anatomik başarı açısından istatistiksel bir fark saptanmıştır ($p=0,016$). Diğer yandan fonksiyonel başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Operasyonların tarihlere göre başarı durumları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Operasyonların tarihlere göre başarı durumları

	Anatomik Başarı				p
	Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	
01.01.2017'den öncesi	7	53,8	6	46,2	0,016
01.01.2017 ve sonrası	31	88,6	4	11,4	
Toplam	38	79,2	10	20,8	
	Fonksiyonel Başarı				p
	Başarılı		Başarısız		
	n	%	n	%	
01.01.2017 den öncesi	8	61,5	5	38,5	0,263
01.01.2017 ve sonrası	28	80,0	7	20,0	
Toplam	36	75,0	12	25,0	

Sosyodemografik verilere göre delik kapanma durumu değerlendirildiğinde; yaş ($p=0,333$), cinsiyet ($p=0,735$), etkilenen göz ($p=0,145$) ve ek hastalık varlığına ($p=0,370$) göre gruplar arasında deliğin kapanması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Anatomik olarak kapanmayan olgularda şikayet süresinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < 0,001$).

Delik evresinin deliğin kapanmasına etkisine bakıldığında; delik evresi yüksek olgularda kapanma oranının daha düşük olduğu görülmüştür. Evre 2 maküler delik olan 3 olgunun %100'ünde anatomik başarı sağlanırken; Evre 3 olan 22 olgunun 18'inde (%81,8), Evre 4 olan 23 olgunun 17'sinde (%73,9) anatomik başarı elde edilmiştir. Bununla birlikte istatistiksel açıdan değerlendirme yapılamamıştır. Delik evresine göre delik kapanma durumları Tablo 6'da sunulmuştur

Tablo 6. Delik evresine göre delik kapanma durumları

		Delik Kapanma Durumu			
		Kapalı		Açık	
		n	%	n	%
Delik Evre	Evre 2	3	100,0	0	0,0
	Evre 3	18	81,8	4	18,2
	Evre 4	17	73,9	6	26,1
Toplam		38	79,2	10	20,8

Delik kenar parametrelerinin delik kapanmasına etkisi değerlendirildiğinde; deliği açık olan olgularda deliği kapalı olanlara kıyasla ortalama bazal delik çapı daha yüksek saptanmıştır. Diğer yandan gruplar arasında minimum delik çapı, delik yüksekliği, THI, MHI, DHI ve HFF açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametrelerine göre delik kapanma durumu Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametrelerine göre delik kapanma durumu

	Delik Açık	Delik Kapalı	p
	Ort±SS (n:38)	Ort±SS (n:10)	
Minimum Delik Çapı (µm)	497,8±160,4	420,2±220,6	0,174
Bazal Delik Çapı (µm)	1266,7±303,3	959,0±384,7	0,024
Delik Yüksekliği (µm)	496,9±102,1	445,3±87,5	0,116
Maküler delik indeks (MHI)	0,401±0,079	0,572±0,445	0,076
Traksiyonel delik indeks (THI)	1,084±0,388	1,494±1,463	0,542
Diamater delik indeks (DHI)	0,396±0,091	0,459±0,191	0,148
Delik form faktör (HFF)	0,817±0,175	0,746±0,182	0,361

Delik üstünde operkulum olması ($p=0,075$), epiretinal membran olması ($p=0,729$) ve delik kenarlarında kistoid değişiklikler olma durumuna ($p=0,664$) göre gruplar arasında delik kapanması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

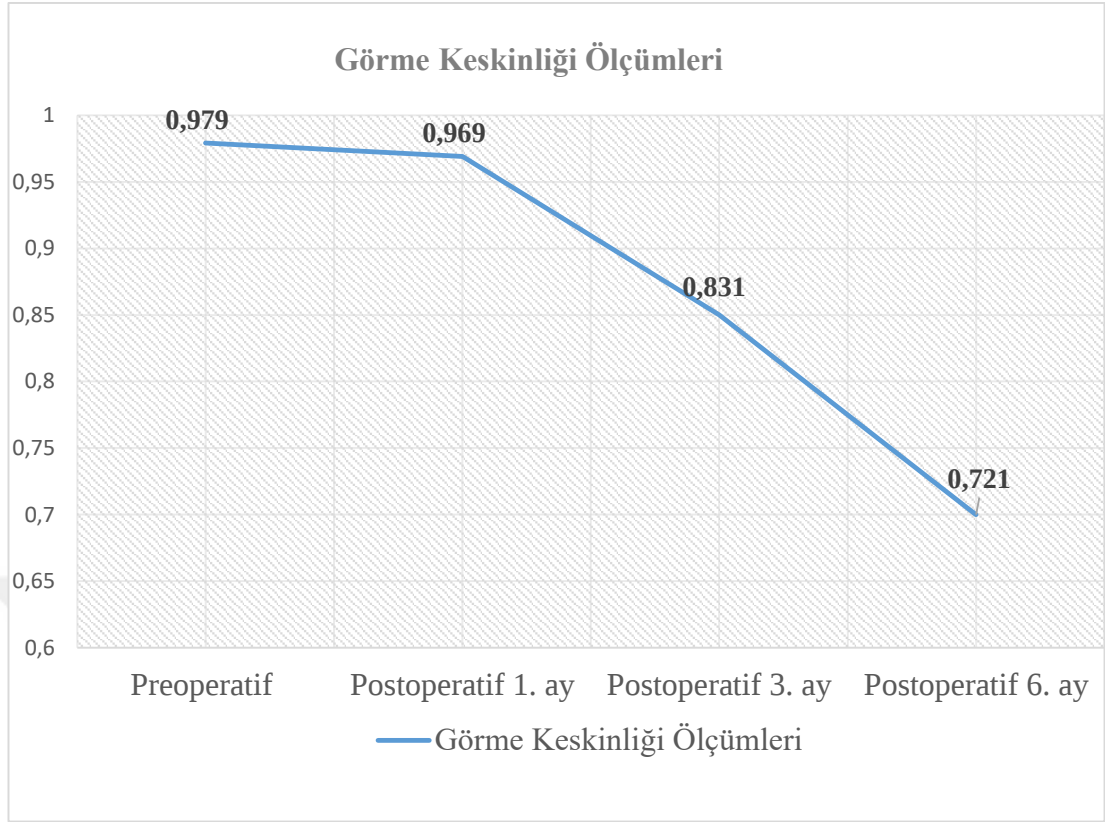
Benzer şekilde operasyon sırasında delik üstüne ters ILM flebi konulması, delik içine otolog kan konulması, operasyon sonunda kullanılan tamponad tipi, eş zamanlı katarakt operasyonu yapılması ve operasyon sırasında komplikasyon gelişme durumuna göre gruplar arasında delik kapanması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Cerrahi tekniklerin kapanma başarısına etki etme durumları Tablo 8’de sunulmuştur

Tablo 8. Cerrahi tekniklere göre delik kapanma durumları

		Delik Kapanma Durumu				p
		Kapalı		Açık		
		n	%	n	%	
Tamponad	Silikon Yağı	1	100,0	0	0,0	
	C3F8	32	78,0	9	22,0	
	SF6	2	100,0	0	0,0	
	Hava	3	75,0	1	25,0	
ILM Flebi	Var	16	88,9	2	11,1	0,282
	Yok	22	73,3	8	26,7	
Otolog Kan	Var	4	100,0	0	0,0	0,566
	Yok	34	77,3	10	22,7	
Kombine	Var	9	81,8	2	18,2	1,000
Cerrahi	Yok	29	78,4	8	21,6	
Operasyonda	Var	7	77,8	2	22,2	1,000
Komplikasyon	Yok	31	79,5	8	20,5	

Operasyon öncesi olguların görme keskinliği $0,979 \pm 0,327$ logMAR iken; postoperatif 1. ayda $0,969 \pm 0,330$ logMAR, 3. ayda $0,831 \pm 0,366$ logMAR, 6. ayda $0,721 \pm 0,375$ logMAR'dır. Operasyon öncesi görme keskinliği ile postoperatif 1. ay görme keskinliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,430$). Diğer yandan operasyon öncesi görme keskinliğinin postoperatif 3. ve 6. aydaki görme keskinliğinden daha düşük olduğu belirlenmiştir (sırasıyla; $p < 0,001$, $< 0,001$). Benzer şekilde postoperatif 1. aydaki görme keskinliğinin postoperatif 3. aydaki görme keskinliğinden, postoperatif 3. aydaki görme keskinliğinin ise 6. aydan daha düşük olduğu bulunmuştur (sırasıyla; $p < 0,001$, $< 0,001$). 6 aylık takip süresince görme keskinliğindeki değişim Şekil 9'da sunulmuştur.

Preoperatif düşük görme keskinliğine sahip olguların postoperatif düşük görme keskinliğine sahip oldukları görülmüştür ($p < 0,001$).



Şekil 9. 6 Aylık takip süresince logMAR görme keskinliğindeki değişim

Sosyodemografik özelliklere göre fonksiyonel başarı değerlendirildiğinde; yaş ($p=0,328$), cinsiyet ($p=0,181$), etkilenen göz ($p=0,743$) ve ek hastalık varlığına ($p=0,199$) göre gruplar arasında fonksiyonel başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Şikayet süresi arttıkça preoperatif, postoperatif 1. ay, postoperatif 3. ay ve postoperatif 6. ay görme keskinliğinin azaldığı görülmüştür. Şikayet süresi ile görme keskinlikleri arasındaki ilişki Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Şikayet süresi ile logMAR görme keskinlikleri arasındaki ilişki

	r	p
Preoperatif görme keskinliği	0,523	<0,001
Postoperatif 1. ay görme keskinliği	0,526	<0,001
Postoperatif 3. ay görme keskinliği	0,697	<0,001
Postoperatif 6. ay görme keskinliği	0,808	<0,001

Delik evresi arttıkça preoperatif, postoperatif 1., 3. ve 6. aydaki görme keskinliklerinin azaldığı belirlenmiştir. Delik evresine göre görme keskinlikleri Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Delik evresine göre logMAR görme keskinlikleri

		Ort±SS	r	p
Preoperatif görme keskinliği	Evre 2	0,567±0,115	0,445	0,002
	Evre 3	0,886±0,247		
	Evre 4	1,122±0,341		
Postoperatif 1. ay görme keskinliği	Evre 2	0,733±0,251	0,330	0,022
	Evre 3	0,873±0,276		
	Evre 4	1,091±0,348		
Postoperatif 3. ay görme keskinliği	Evre 2	0,667±0,351	0,300	0,038
	Evre 3	0,723±0,289		
	Evre 4	0,957±0,405		
Postoperatif 6. ay görme keskinliği	Evre 2	0,500±0,200	0,313	0,030
	Evre 3	0,632±0,357		
	Evre 4	0,835±0,383		

Delik kenar parametreleri ile görme keskinliği arasındaki ilişkiye bakıldığında; minimum delik çapı ve bazal delik çapı arttıkça preoperatif, postoperatif 1., 3. ve 6. aydaki görme keskinliklerinin azaldığı görülmüştür. MHI ve THI ile tüm görme keskinlikleri arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Delik yüksekliği, DHI ve HFF ile görme keskinlikleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Preoperatif OKT bulgularının görme keskinliğine etkisi Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametrelerin logMAR görme keskinliğine etkisi

Preoperatif OKT Bulguları	Preoperatif		Postoperatif 1.ay		Postoperatif 3.ay		Postoperatif 6.ay	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Minimum delik çapı	0,538	<0,001	0,459	0,001	0,423	0,003	0,389	0,006
Bazal delik çapı	0,669	<0,001	0,499	<0,001	0,506	<0,001	0,521	<0,001
Delik yüksekliği	0,275	0,058	0,090	0,545	0,122	0,408	0,194	0,186
Maküler delik indeks	-0,659	<0,001	-0,546	<0,001	-0,517	<0,001	-0,527	<0,001
Traksiyonel delik indeks	-0,442	0,002	-0,437	0,002	-0,389	0,006	-0,337	0,019
Diamater delik indeks	-0,053	0,721	0,430	0,774	0,027	0,853	-0,032	0,828
Delik form faktör	-0,120	0,418	-0,081	0,586	-0,127	0,391	-0,075	0,614

(logMAR değerleri ile görme keskinliği arasında ters orantı mevcuttur).

Delik üstünde operkulum olma durumu, ERM olma durumu, delik kenarlarında kistoid değişiklik olma durumuna göre gruplar arasında görme keskinlikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Operasyon sırasında delik üstüne ters ILM flebi konulma durumuna göre gruplar arasında postoperatif 1., 3. ve 6. ay görme keskinlikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Sırasıyla $p=0,055$; 0,193; 0,183). Benzer şekilde operasyon sırasında delik içine otolog kan konulma durumuna göre gruplar arasında postoperatif 1., 3. ve 6. ay görme keskinlikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Sırasıyla $p=0,498$; 0,162; 0,415).

48 olgunun 12'sine maküler delik cerrahisi ile birlikte katarakt cerrahisi de uygulanmıştır. Katarakt cerrahisi uygulanan hastalar ile katarakt cerrahisi uygulanmayan hastalar kıyas edildiğinde; postoperatif 1., 3. ve 6. ay görme keskinlikleri arasında anlamlı fark görülmemiştir (Sırasıyla $p=0,148$; 0,193; 0,173).

Deligi kapanan 38 olgunun 26'sında (%68,4) delik tip 1, 12'sinde (%31,6) ise tip 2 formasyonunda kapanmıştır. Tip 1 kapanma diyebilmek için postoperatif 6. ayda DLM ve EZ birlikte bütünlüğünün sağlanması olarak ele alınmıştır. 6. aydaki görme keskinliğinin tip 1 kapanması olan olgularda tip 2 kapanması olan olgulara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,001$).

Delik kapanma şekline göre delik kenar parametreleri incelendiğinde; HFF'nin tip 1 kapanması olan olgularda tip 2 kapanması olan olgulara göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır ($p=0,022$). Bununla birlikte gruplar arasında diğer kenar parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Kapanma şekline göre delik kenar parametreleri Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12. Kapanma şekline göre delik kenar parametreleri

	Tip 1 kapanma	Tip 2 kapanma	p
	Ort±SS	Ort±SS	
Minimal delik çapı	390,3±182,7	493,7±291,3	0,194
Bazal delik çapı	888,9±333,9	1131,1±460,1	0,078
Delik yüksekliği	499,7±80,0	434,7±107,5	0,923
MHI	0,624±0,508	0,445±0,200	0,055
THI	1,621±1,640	1,185±0,884	0,267
DHI	0,460±0,191	0,457±0,200	0,963
HFF	0,788±0,162	0,641±0,190	0,022

Postoperatif 1. ayda hiçbir olguda DLM ve EZ bütünlüğünün sağlanmadığı saptanmıştır. Postoperatif 3. ayda 29 (%60,4) olguda DLM, 18 (%37,5) olguda ise EZ bütünlüğünün sağlandığı görülmüştür. Postoperatif 6. ayda ise DLM bütünlüğü sağlanan 29 (%60,4) olgu mevcutken; EZ bütünlüğü sağlanan 27 (%53,7) olgu mevcuttur.

Postoperatif 3. ve 6. ayda DLM bütünlüğü olan olgular ile DLM bütünlüğü olmayan olgular 2 gruba ayrıldığında gruplar arasında kenar parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülememiştir. Postoperatif 3. ve 6. ayda EZ bütünlüğü olan olgular ile EZ bütünlüğü olmayan olgular 2 gruba ayrıldığında EZ bütünlüğü olan olgularda HFF'nin daha yüksek olduğu görülmüş olup gruplar arasındaki bu fark istatistik açıdan anlamlı bulunmuştur. DLM ve EZ bütünlük durumuna göre preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametreleri Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. DLM ve EZ bütünlük durumuna göre preoperatif Optik Koherens Tomografi ile ölçülmüş delik kenar parametreleri

	DLM 3. ay		EZ 3. ay		DLM 6. ay		EZ 6. ay	
	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Minimum Delik Çapı	393,9±179,2	505,1±319,3	363,1±202,9	471,7±228,1	393,9±179,2	505,1±319,3	390,3±182,7	493,7±291,3
p	0,190		0,152		0,190		0,194	
Bazal Delik Çapı	907,7±392,4	1124,2±514,1	841,6±323,2	1064,7±412,2	907,7±329,4	1124,2±514,1	888,9±333,9	1131,1±460,1
p	0,261		0,074		0,261		0,078	
Delik Yüksekliği	454,2±79,4	416,8±110,3	445,6±68,5	445,2±103,6	454,2±79,4	416,8±110,3	449,7±79,9	434,7±107,5
p	0,268		0,989		0,268		0,923	
Maküler delik indeks	0,612±0,491	0,445±0,224	0,677±0,604	0,478±0,201	0,612±0,491	0,445±0,224	0,624±0,508	0,444±0,201
p	0,061		0,085		0,061		0,055	
Traksiyon delik indeks	1,593±1,585	1,176±0,981	1,872±1,952	1,155±0,712	1,593±1,585	1,176±0,981	1,621±1,640	1,185±0,884
p	0,175		0,121		0,175		0,267	
Diamater delik indeks	0,455±0,187	0,474±0,214	0,435±0,181	0,481±0,201	0,455±0,187	0,437±0,214	0,460±0,191	0,457±0,200
p	0,800		0,467		0,800		0,963	
Delik form faktör	0,772±0,167	0,657±0,209	0,810±0,163	0,688±0,182	0,773±0,167	0,657±0,209	0,788±0,163	0,641±0,191
p	0,096		0,037		0,096		0,022	

DLM ve EZ bütünlüğüne göre 3. ay ve 6. ay görme keskinliği değerlendirildiğinde; DLM ve EZ bütünlüğü olan grupta görme keskinliğinin daha iyi olduğu ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlendi.

Tablo 14. DLM ve EZ'ye göre postoperatif görme keskinliği

Postoperatif 3. Ay Görme Keskinliği (Ort±SS)			p
DLM 3. ay	Var	0,624±0,240	<0,001
	Yok	1,147±0,295	
EZ 3. ay	Var	0,533±0,178	<0,001
	Yok	1,010±0,333	
Postoperatif 6. Ay Görme Keskinliği (Ort±SS)			p
DLM 6. ay	Var	0,472±0,179	<0,001
	Yok	1,100±0,258	
EZ 6. ay	Var	0,463±0,180	<0,001
	Yok	1,052±0,289	

5. TARTIŞMA

Maküla deliği foveada tam kat doku kaybıyla kendini gösteren ilerleyici bir patolojidir. Çoğu olguda delik kendiliğinden gelişir. İdiopatik makula deliklerinde fovea bölgesine sıkı yapışık arka hyaloidin önemli bir predispozan faktör olduğu bilinmektedir. Vitreoretinal görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler ve cerrahideki başarının artması, maküla deliklerinin patofizyolojisi ve doğal sürecine duyulan ilgiyi arttırmıştır. Özellikle de OKT'nin vitreomaküler arayüzeyi iyi şekilde görüntüleyebilmesi, maküla deliği oluşumunun çok daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmuştur. Kelly ve Wendel'in maküla deliklerinin vitrektomi cerrahisi ile başarılı sonuçlarını yayınladığı devrim niteliğindeki makalesinden yıllar sonra, cerrahi yönden daha iyi anatomik ve fonksiyonel sonuçlar elde etmeye yönelik araştırmalar devam etmektedir (3,5).

Vitrektominin, kronik maküla deliklerinde bile takibe üstün olduğunu gösteren yayınlar mevcuttur. Bu nedenle maküla deliğinde vitrektomi ilk tedavi seçeneği olmaktadır (51).

1996 yılında Yoon ve ark. maküla deliği olan olgularda İLM üzerinde, miyofibroblastik diferansiyasyon gösteren hücresel proliferasyon saptamışlar ve maküla deliğinin oluşumunda bu hücresel proliferasyonun etkisi olabileceğini bildirmişlerdir. Böylelikle maküla deliği cerrahisinde İLM soyulması gün geçtikçe önem kazanmıştır (52). 1998 yılında Olsen ve ark. İLM soyulması uygulanan ve uygulanmayan gözleri anatomik başarı yönünden karşılaştırmışlar ve uygulanan gözlerde %96, uygulanmayanlarda ise %71 anatomik başarı bildirmişlerdir. Böylelikle maküla deliği cerrahisinde İLM soyulmasının önemini vurgulamışlardır (53). 1999 yılında Park ve ark. maküla deliği olan 58 göze PPV + İLM soyulması ve gaz tamponadı uygulamış ve %91 anatomik başarı elde ettiklerini bildirmişlerdir (54). 2000 yılında Mester ve Kuhn ile Brooks yaptıkları çalışmalarda İLM soyulması ile birlikte %100'e yaklaşan başarı oranı bildirmişlerdir (55,56). Biz de çalışmamızda delik cerrahisinde genel kabul görmesi nedeniyle tüm olgulara PPV + İLM soyulması ve tamponad uygulaması yaptık.

Zor kapanan maküla delikleri için çeşitli fikirler geliştirilmiştir ve bunlardan en çok rağbet görenleri ters İLM flebi serilmesi ile otolog serum uygulaması

olmuştur. İlk olarak 2010 yılında Michalewska ve ark. tarafından delik üzerine ters ILM flebi serilmesi tarif edilmiştir ve ters ILM fleb ile büyük maküler deliği olan ve miyopik maküler deliklerde başarılı sonuçlar aldıklarını bildirmişlerdir. PPV + ILM soyulması + gaz tampon uygulamasına göre başarı oranlarının daha yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir (57). Yuan ve ark. yaptıkları meta analizde PPV + ILM soyulması + gaz tamponad + ters ILM flebi serilmesi ile PPV + ILM soyulması + gaz tamponad kullanımının kıyaslandığı çalışmalarda ters ILM flebi serilen maküler delikli hastalarda anlamlı oranda daha yüksek kapanma oranları olduğunu bildirmişlerdir (58). Yaptığımız bu çalışmada 18 olguya PPV + ILM soyulması + ters ILM flebi serilmesi + tamponad uygulaması yaptık ve PPV + ILM soyulması + tamponad uygulamasına göre delik kapanma oranının daha yüksek olduğunu belirledik. PPV + ILM soyulması + ters ILM flebi serilmesi + tamponad uygulanan olguların %88,9 da delik kapanması görülürken; PPV + ILM soyulması + tamponad uygulanan olguların %73,3'ünde deliğin kapandığı görüldü. Literatür ile uyumlu olarak ters ILM flebi serilen olgularda delik kapanmasının daha yüksek oranda olduğu bulundu ancak istatistiksel olarak fark gösterilemedi. Bu durum çalışmadaki hasta sayısının az olması ile ilişkili olabilir.

1997 yılında Kusaka ve ark. yaptıkları çalışmada PPV + ILM soyulması + otolog serum + gaz tamponad uygulanan gözlerde %93 anatomik başarı, %76 fonksiyonel başarı elde ettiklerini bildirmişlerdir (59). 2013 yılında Kung ve Wu yaptıkları çalışmada PPV + ILM soyulması + otolog serum + gaz tamponad verilen grup ile PPV + ILM soyulması + gaz tamponad verilen grup kıyas edildiğinde iki grup arasında anatomik ve fonksiyonel başarı açısından fark tespit etmediklerini bildirmişlerdir (60). 2018 yılında Wu ve ark.'nın yaptığı çalışmada maküler delik için çoklu cerrahi geçiren ve sebat eden delik vakalarında otolog serum uygulaması yapılan 6 hastanın 4 (%67)'ünde maküler deliğin kapandığı bildirilmiştir (61). Bizim yaptığımız çalışmada da 4 olguya otolog serum uygulaması yapıldı. PPV + ILM soyulması + otolog serum + tamponad uygulanan grup ile PPV + ILM soyulması + tamponad uygulaması ve PPV + ILM soyulması + ters ILM flebi + tamponad uygulanan hastalarla kıyas edildiğinde anatomik ve fonksiyonel başarı açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamazken; otolog serum verilen grupta (%100) başarı ile diğer gruplara göre daha yüksek oranında kapanma oranı

mevcuttu. Ancak gruplar arası dengesizlikten ve otolog serum verilen olgu sayısının azlığı nedeniyle istatistiksel olarak değerlendirme yapılamadı.

Cerrahi parametreler içinde bir diğer anatomik başarıyı etkileyecek faktör olarak tamponadların etkisi olabileceği belirtilmiştir. 2005 yılında Uneo ve ark. tarafından yapılan çalışmada silikon yağı ve C3F8 gazı kullanılan gruplar anatomik başarı açısından karşılaştırılmış, her iki grupta da %87 oranında anatomik başarı olduğu ve gruplar arasında istatistiksel bir fark olmadığı bildirilmiştir (62). 2008 yılında Kim ve ark. tarafından yapılan çalışmada SF6 gazı ile C3F8 gazı karşılaştırılmış ve maküler delik kapanma oranları sırası ile %90 ve %91 olarak bildirilmiş ve aralarında anlamlı farklılık olmadığını belirtilmiştir (63). 2009 yılında Hasegawa ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ise %20'lik SF6 gazı ile hava tamponadı kıyaslanmış olup anatomik başarı oranlarını sırası ile %90 ve %92 olarak bildirilmiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (64). 2013 yılında Barbak ve ark. yaptığı çalışmada tamponad olarak silikon yağı kullanılmış olup anatomik olarak %90,4 başarı elde edildiği bildirilmiştir (65). 2013 yılında Jackson ve ark. 1078 olguluk serilerinde cerrahi tamponad seçiminin cerrahi başarı üzerine etkisinin olmadığını ancak ILM soyulmasının cerrahi başarıyı arttırdığı bildirmişlerdir (66).

2007 yılında Hillenkamp ve ark. yaptıkları çalışmada maküler delik cerrahisi için kullanılan tamponadlar arasında anatomik ve fonksiyonel başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmediğini bildirmişlerdir (67). 2015 yılında Briand ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada anatomik başarının SF6 gazı kullanıldığında %93,3, C3F8 kullanıldığında %92,9 olduğu, ayrıca EDGK'indeki değişimin SF6 kullanıldığında 17,7 harf iken, C3F8'de ise 16,9 harf olduğu saptanmış olup istatistiksel olarak gruplar arasında anatomik ve fonksiyonel başarı açısından fark görülmediği bildirilmiştir (68). 2016 yılında Kaya ve ark. yaptığı çalışmada silikon yağı kullanılan grupta erken dönem maküla deliğinin anatomik olarak kapanma oranı %94,4 (17/18) iken, C3F8 grubunda bu oran %95,2 (20/21) olarak belirlenmiştir. Anatomik başarı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığını saptanmıştır (69). Literatürdeki benzer çalışmalarda maküla deliği cerrahisinde C3F8 ve SF6 kullanımının benzer cerrahi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (63,70). Biz çalışmamızda cerrahi sırasında kullanılan tamponadların

cerrahi sonrası fonksiyonel ve anatomik başarı üzerine etkisini bazı gruplarda az hasta olmasından dolayı belirleyemedik.

Operasyon sonrasında delik içerisine sıvı kaçıışını engellemek için kullanılan tamponadların etkili olabilmesi için genel olarak maküler delik ameliyatından sonra hastalara 1-2 hafta süreyle yüzüstü yatmaları önerilmektedir, ancak bu sürenin uzunluğu hakkında fikir ayrılıkları bulunmaktadır. 1997 yılında Tornambe ve ark. maküler delik cerrahisi ve katarakt operasyonunu kombine yaptıkları hastalara yüzüstü pozisyon vermeksizin, %85 anatomik başarı sağladıklarını ve yüzüstü pozisyon olmaksızın da başarılı sonuçlar alınabileceğini bildirmişlerdir (44). 2002 yılında Isomae ve ark. yaptıkları çalışmada ise maküla deliğinin ameliyat sonrası yüzüstü pozisyon verilmesiyle ilk 24 saatte kapandığı bildirilmiştir (71). Mester ve Kuhn 10 gün, Çakır ve ark. 7 gün, Park ve ark. 4 gün ve Wickens ve ark. en az 8 saat olmak üzere ortalama 3 gün yatış pozisyonu uygulamışlar ve sırasıyla %96, %91, %91, %95 anatomik başarı elde etmişlerdir. Krohn, bir hafta ile üç günlük yüzüstü yatış pozisyonu uygulanan iki hasta grubunu karşılaştırmış ve sırasıyla %93 ve %88 anatomik başarı olduğunu ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığını belirtmiştir (54,56,72–74). Literatürdeki çalışmalarda maküler delik cerrahisi sonrası yüzüstü pozisyonun maküler deliğin anatomik başarısını arttırdığını gösteren çalışmaların fazlalığı nedeniyle biz de hastalarımıza 1 hafta süre ile olabildiğince yüzüstü pozisyonu korumalarını önermekteyiz.

Cerrahi tekniklerdeki yenilikler, maküler deliklerle ilgili yapılan çalışmalar anatomik ve fonksiyonel başarıyı arttırmaya yöneliktir. 2005 yılında Avcı ve ark. 26 olguluk çalışmalarında İLM soyularak C3F8 verilen hastalarda anatomik başarı %88,5 iken, %62 oranında 2 sıra ve üzeri görme keskinliği artışı sağladıklarını bildirmişlerdir (75). 2009 yılında Ovalı ve ark. yaptıkları çalışmada 74 gözün 62'sinde (%79,5) fonksiyonel başarı sağladıklarını bildirmişlerdir (76). 2010 yılında Özkırış idiyopatik maküla deliği nedeniyle PPV ile kombine brilliant mavisi yardımı ile İLM soyulması uygulanan 32 olgunun %87,5'sinde deliğin kapandığını, %71,8'inde görme keskinliğinde 2 sıra ve daha fazla artış sağlandığını bildirmiştir (77). 2010 yılında Öztürk ve ark. yaptıkları çalışmada ise tüm vakalarda İLM'yi soymuşlar ve %66 anatomik, %53 fonksiyonel başarı sağladıklarını bildirmişlerdir (78). 2012 yılında Teke ve ark. çalışmasında, 167 hastanın %87,4'ünde (164 hasta)

ilk cerrahi sonrası maküla deliğinin kapandığı, %69,5’inde (116 göz) 2 sıra ve üzeri görme keskinliğinde artış sağlandığı bildirmişlerdir (79). 2013 yılında Doğanay ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ise tüm vakalarda ILM soyulmuş ve %93,8 anatomik başarı, %68 fonksiyonel başarı elde edildiği bildirilmiştir (80). Bizim de kendi çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak olguların 38’inde (%79,2) anatomik başarı sağlanırken; 36’sında (%75,0) fonksiyonel başarı sağlandı.

Çalışmamızda tecrübenin etkisini araştırmak için hastaları 2 döneme ayırarak değerlendirdiğimizde 2017’den önce cerrahi geçiren olguların %53,8’inde anatomik, %61,5’inde fonksiyonel başarı sağlanmış iken; 2017’den sonra cerrahi geçiren olgularda ise %88,6’sında anatomik, %80’inde fonksiyonel başarı sağlanmıştır. Hem tecrübenin artması hem de vitreoretinal cerrahi ekipmanlarındaki gelişmeler bu bulgunun nedeni olarak gösterilebilir.

2003 yılında Kang ve ark. yaptığı çalışmada cerrahi sonrası deliklerin kapanmasını tip 1 ve tip 2 kapanma paterni olarak iki gruba ayırmışlar ve görme keskinliğinin tip 1 kapanması olanlarda tip 2 kapanması olanlara kıyasla daha iyi olduğunu belirtmişlerdir (81). Bizim de yaptığımız çalışmada tip 1 kapanma paterni gösteren olguların görme keskinliğinin daha yüksek olduğu görüldü.

Cerrahi sonrası anatomik ve fonksiyonel başarıyı etkileyen en önemli parametrelerden bir kısmının da hastalarının şikayet süresi ve delik evresi olduğu ileri sürülmektedir. 1994 yılında Ryan ve Gilbert yaptıkları çalışmada maküler delik cerrahisinde şikayet süresinin cerrahi başarıya etkisini araştırmışlar ve olguları şikayet süresine göre iki gruba ayırmışlardır. Şikayet süresi 6 aydan az olan olgularda maküla deliği kapanma oranı %75; 6 aydan uzun olan olgularda ise bu başarı oranının %60 olarak saptandığını bildirmişlerdir (82). 2000 yılında 91 hastanın dahil edildiği “The Vitrectomy for Macular Hole Study Group”ta yapılan regresyon analizinde cerrahi öncesi maküla deliği evresinin cerrahi sonrası görme keskinliği ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada, evre 2 maküler delik grubunun %65,9’unda postoperatif 6/12 veya daha iyi görme keskinliği elde edilmişken; evre 3 ve 4 maküler delik grubunda bu oranın % 15,0’te kaldığı bildirilmiştir (83). 2004 yılında Moorfields Macular Hole çalışmasında ileri evrelerin daha kötü görsel prognoza sahip oldukları bildirilmiştir (84). 2006 yılında Tognetto ve ark. 1627 olguluk çalışmasında maküla deliklerinin yüksek evreli ve uzun süreli olmasının

başarısızlık nedeni olduğunu bildirmiştir (85). 2014 yılında Aslan ve ark. yaptığı çalışmada şikayet süresi ve maküla deliği evresinin; görme artışı ve sonuç görme keskinliği üzerinde prognostik faktörler olarak görüldüğünü bildirmişlerdir (86). Bizim yaptığımız çalışmada da literatür ile uyumlu olarak evre düzeyi artıkça anatomik başarının azaldığı görülmektedir. Evre 2 maküler deliği olan 3 olguda %100 anatomik başarı sağlanmışken; evre 3 maküler deliği olan olgularda %81,8 evre 4 maküler deliği olan olgularda ise %73,9 anatomik başarı elde edildi. Ancak istatistiksel olarak anlamlı fark gösterilemedi.

Bizim yaptığımız çalışmada da literatür ile uyumlu olarak delik evreleri ile preoperatif, postoperatif 1., 3. ve 6. aydaki görme keskinlikleri arasında anlamlı korelasyon bulundu. Delik evresi arttıkça görme keskinliğinin azaldığı görüldü.

Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak şikayet süresi uzun olan olgularda anatomik ve fonksiyonel başarının şikayet süresi kısa olan olgulara kıyasla düşük olduğu bulundu.

Kimlerin maküler delik cerrahisinden fayda göreceğini araştırmak amacıyla maküler delik şekli ve boyutuyla ilgili çalışmalar artmaya başlamıştır. Geleneksel olarak maküler delik boyutu biyomikroskopik gözlem veya fotoğrafik değerlendirmeye dayanarak tahmin edilmekteydi. Görüntüleme teknolojisi geliştikçe ve fundus değerlendirmesine uygulanabilir hale geldikçe, maküler delik büyüklüğünü ölçmek için daha fazla girişimde bulunulmaya başlandı ve delik çapları ve delik indekslerinin anatomik ve fonksiyonel başarıya etkileri birçok araştırmanın konusu haline geldi (87,88).

Ullrich ve ark. bazal delik çapının deliğin gerçek boyutunu belirttiğini, minimum delik çapının da foveanın korunduğu alanı temsil ettiğini belirtmektedir (89). 2002 yılında Ip ve ark. yaptığı çalışmada minimum delik çapı 400 mikrondan küçük olan 24 olgunun 22'inde (%92), 400 mikron ve daha büyük minimum delik çapı olan 16 olgunun ise 9'unda (%56) anatomik başarı sağlandığı bildirilmiştir (90). 2009 yılında Gupta ve ark. çalışmasında minimum delik çapı 400 mikrondan küçük olan olgularda %93 anatomik, %42 fonksiyonel başarı sağlanmıştır. Minimum delik çapı 400 mikrondan büyük olan olgularda ise %42 anatomik, %20 fonksiyonel başarı sağlandığı bildirilmiştir (91). 2017 yılında Geng ve ark. yaptığı çalışmada postoperatif görme keskinliği ile minimum delik çapı arasında negatif korelasyon

olduğunu ve preoperatif OKT görüntülerinde minimum çapın artmasının postoperatif düşük görme keskinliği ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (92). Bizim yaptığımız çalışmada operasyon sonrası maküler deliği kapanmayan olguların preoperatif OKT ölçümlerinde ortalama minimum delik çapı 497,8 mikron iken; maküler deliği kapanan olgularda 420,2 mikron olarak saptanmıştır. Ancak literatürün aksine gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bununla birlikte literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da fonksiyonel başarı sağlanan olgularda minimal delik çapının daha küçük olduğu görülmüştür.

2004 yılında Moorfields Macular Hole çalışmasında ameliyat öncesi maküler delik boyutunun görsel sonuçlarla ters orantılı olduğu bildirilmiştir. Daha büyük çaplı deliği olan gözlerde daha kötü görsel sonuçların olduğu bildirilmiştir (84). 2012 yılında Wakely ve ark. yaptıkları çalışmada bazal delik çapı küçüldükçe ameliyat sonrası görme keskinliğinin daha iyi olacağını bildirmişlerdir. Bu 50 olguluk retrospektif çalışmada, postoperatif görme keskinliği $\geq 6/12$ olan olgularda bazal delik çapındaki her 26 μm artış için görsel başarı olasılığını %10 azalttığını bildirmişlerdir (93). 2014 yılında Gosai ve ark. yaptıkları çalışmada hem bazal hem de minimum çap ile postoperatif görme keskinliği arasında negatif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir (94). 2019 yılında Zou ve Zeng tarafından yapılan çalışmada da postoperatif düşük görme keskinliği olan hastalarda yüksek minimum delik çapı ve yüksek bazal delik çapı olduğu bildirilmiştir (95). Literatürdeki çalışmalarda preoperatif OKT ölçümlerinde yüksek bazal çapa sahip olgularda postoperatif görme keskinliğinin düşük olduğu bildirilmiştir (43,89,96–98). Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da fonksiyonel olarak başarı sağlanan olgularda bazal delik çapının daha küçük olduğu bulunmuştur.

Delik yüksekliği, retina pigment epiteli ile vitreoretinal arayüz arasındaki en büyük mesafe olarak tanımlanan başka bir preoperatif OKT parametresidir ve postoperatif başarı üzerine etkisi olabileceği düşünülmüş ancak yapılan çalışmalar, delik yüksekliği ile ameliyat sonrası görme keskinliği arasında korelasyon olmadığını bildirmişlerdir (43,90,93,96,97,99,100). Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da fonksiyonel başarı sağlanan ve sağlanmayan olguların delik yükseklikleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Delik form faktörü (HFF), prediktif faktör olarak kullanılmak için ilk hesaplanan OKT indeksidir (89). HFF, sol ve sağ kol uzunluklarının toplamının bazal delik çapına bölünmesiyle elde edilen orandır. HFF'nin postoperatif görme keskinliği ile pozitif yönde korele olduğu bildirilmektedir, ancak bu korelasyonun gücünün minimum çap ve bazal delik çapından daha zayıf olduğu belirtilmiştir (89,99). 2014 yılında Gosai ve ark. yaptıkları çalışmada $HFF > 0,9$ olan hastalarda postoperatif görme keskinliklerin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (94). Bizim yaptığımız çalışmada ise literatürden farklı olarak HFF ile görme keskinliği arasında korelasyon olmadığı belirlenmiştir.

MHI, delik yüksekliğinin bazal delik çapına oranı olarak tanımlanmaktadır ve birçok çalışmada postoperatif görme keskinliği ile pozitif korelasyon gösterdiği bildirilmektedir (43,93,97,100). MHI değeri $\geq 0,5$ olan gözlerin, MHI değeri $<0,5$ olanlara göre daha iyi görme keskinliğine sahip olduğunu bildirilmiş olup, bu da MHI'nın klinik kullanımda çok yardımcı olabileceğini göstermektedir. Maküler delik ameliyatını takiben görsel sonuç için prediktör faktör olarak MHI'nın kullanılabileceği bildirilmektedir (101). Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da fonksiyonel başarı sağlanan olgularda MHI'nın daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Delik yüksekliğinin minimum çapa oranı olarak tanımlanan traksiyon delik indeks (THI), görsel sonuçlar için belirteç olarak test edilen bir başka OKT indeksidir. 2008 yılında Ruiz-Moreno ve ark. 46 gözü retrospektif olarak incelemiş ve THI'nın postoperatif 3. aydaki görme keskinliği ile korele olduğunu ve THI'nın 1,41'in üstünde olmasının iyi bir görme prognozu için prediktör faktör olduğunu bildirmişlerdir (43). 2017 yılında Geng ve ark. yaptıkları çalışmada THI'nın postoperatif görme keskinliği ile pozitif yönde korele olduğunu bildirmişlerdir (92). Bununla birlikte, THI'nın prediktör olarak bakıldığı sonraki çalışmalarda prediktör etkisinin zayıf olduğu bildirilmiştir (93,100). Bizim yaptığımız çalışmada THI'nın takip süresince prediktör etkisinin zayıfladığı ama 1., 3 ve 6. aylarda görme keskinliği ile pozitif korele olduğu bulundu.

Diamater delik indeks (DHI), minimum delik çapının bazal çapa oranı olarak tanımlanmaktadır. Foveadaki traksiyon kuvvetini gösterdiği belirtilmiştir. Fakat 2008

yılında Ruiz-Moreno ve ark. 46 gözü inceleyen retrospektif çalışmalarında DHI'nın postoperatif 3. aydaki görme keskinliği ile korelasyon göstermediğini bildirmişlerdir (31). 2012 yılında Wakely ve ark. da çalışmasında DHI'nın görme keskinliği ile korele olmadığını ve prediktif faktör olarak kullanılamayacağını bildirmişlerdir (93). Bizim yaptığımız çalışmada da cerrahi sonrası takip süresince görme keskinliği ile DHI arasında korelasyon saptanmadı.

2017 yılında Geng ve ark. yaptıkları ve literatürde araştırılan delik kenar parametrelerinin bir bütün olarak incelendiği çalışmalarında postoperatif görme keskinliği ile bazal delik çapı ($r=0,521$; $p<0,001$) ve minimum delik çapı ($r=0,514$; $p<0,001$) arasında negatif korelasyon, MHI ($r=-0,531$; $p<0,001$), THI ($r=-0,386$; $p=0,004$) ile arasında pozitif korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir (92). Bizim de yaptığımız çalışmada postoperatif 6. aydaki görme keskinliği ile bazal delik çapı ($r=0,521$; $p<0,001$) ve minimum delik çapı ($r=0,389$; $p=0,006$) ile negatif korelasyon, MHI ($r=-0,527$; $p<0,001$), THI ($r=-0,37$; $p=0,019$) ile arasında pozitif korelasyon bulundu.

Son zamanlarda fotoreseptör hücre tabakası bütünlüğü ve fonksiyonunu değerlendirmeye yönelik çalışmalar ağırlık kazanmaktadır. Görme keskinliği ile EZ bütünlüğü arasındaki ilişki birçok çalışmanın konusu olmuştur. Görme keskinliğinin ameliyat sonrası EZ bütünlüğü sağlanan olgularda sağlanamayanlara göre daha iyi olduğu gösterilmiştir. Bazı çalışmalar ise EZ'deki hasar büyüklüğü ile görme keskinliği arasındaki ilişkiyi vurgulamış ve hasar büyüdükçe görme keskinliğindeki iyileşmenin daha az olduğunu belirtmişlerdir. Bir çalışmada ise EZ bütünlüğünün fotoreseptör tabakasının anatomik bütünlüğünü gösterdiği, ancak görme keskinliği için belirleyici olan fotoreseptör hücre fonksiyonunu göstermediği bildirilmiştir (97,102–112).

2013 yılında Şingir ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise ameliyat sonrası tüm gözlerde DLM hasarının düzeldiği gözlenmiştir. Olguların 15'inde (%60) EZ bütünlüğü sağlanırken; 10'unda (%40) EZ defektinin devam ettiği gözlenmiştir. EZ bütünlüğünün sağlandığı ve EZ hasarının devam ettiği olgular görme keskinliği açısından karşılaştırıldığında ameliyat öncesi değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p=0,68$), ameliyat sonrası değerler açısından anlamlı fark

olduğunu belirtilmiştir ($p=0,0005$). Maküler delik cerrahisi sonrası fotoreseptör hücre bütünlüğünün sağlanmasının görsel prognoz üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (113).

DLM fotoreseptör hücre fonksiyonu göstergelerindendir. Wakabayashi ve ark. fotoreseptör hücre fonksiyonu için DLM bütünlüğünün önemini vurgulamışlar ve yaptıkları çalışmada maküler delik cerrahisi geçiren hastaları 3 gruba ayırmışlardır. Birinci grupta DLM ve EZ bütünlüğü mevcut, 2. grupta DLM tabakasının devamlılığı mevcut iken EZ bütünlüğü mevcut değil, 3. grupta ise DLM ve EZ tabakası defekti mevcut şeklinde gruplandırma yaparak hastaları değerlendirmişlerdir. Ameliyat sonrası 3. ayda görme keskinliğinin 1. ve 2. grupta daha iyi olduğunu saptamışlardır. DLM'nin EZ'ye göre ameliyat sonrası EDGK üzerine daha etkili olduğu belirtilen çalışmalar mevcuttur. Ancak 2012 yılında Ruiz-Moreno ve ark. yaptığı çalışmada EZ düzelmesinin DLM düzelmesine göre görme keskinliği artışında daha önemli olduğunu bildirilmiştir (111,113–116). Bizim yaptığımız çalışmada da 3. ve 6. aylarda DLM ve EZ bütünlüğü sağlanan olgularda görme keskinliğinin anlamlı derecede daha iyi olduğu görüldü.

6. SONUÇ

Maküler delik gelişen hastaların cerrahi öncesindeki delik yapısının, boyutlarının, cerrahi sırasında kullanılan tekniklerin, cerrahi sonrasında retina katmanlarındaki değişimin OKT ile değerlendirilip anatomik ve fonksiyonel başarıya etkileri değerlendirilmiş olup şu sonuçlar elde edilmiştir.

1. Olguların 38'inde (%79,2) anatomik başarı sağlanırken; 36'sında (%75,0) fonksiyonel başarı sağlandı.

2. Anatomik başarı sağlanamayan olgularda şikayet süresinin daha uzun olduğu görüldü.

3. Evre 2 maküler deliği olan 3 olguda %100 anatomik başarı sağlanırken; evre 3 maküler deliği olan olgularda %81,8, evre 4 maküler deliği olan olgularda ise %73,9 anatomik başarı elde edildi.

4. Preoperatif OKT'de ölçülen delik kenar parametrelerinden anatomik başarının azalmasında etkili tek parametrenin bazal delik çapının artması olduğu belirlendi.

5. Ameliyat tekniklerinin, kullanılan tamponadların ve ameliyat sırasında gelişen komplikasyonların anatomik ve fonksiyonel başarıya etki etmediği görüldü.

6. Preoperatif görme keskinliği ile postoperatif 3. ve 6. ay görme keskinlikleri arasında istatistiksel anlamlı fark izlendi. Cerrahiden sonra 6. aya kadar görme keskinliğinde anlamlı artış olduğu görüldü.

7. Preoperatif düşük görme keskinliğine sahip olguların postoperatif düşük görme keskinliğine sahip oldukları görüldü.

8. Şikayet süresi arttıkça preoperatif, postoperatif 1., 3. ve 6. aydaki görme keskinliklerin azaldığı görüldü.

9. Delik evresi arttıkça preoperatif, postoperatif 1., 3. ve 6. aydaki görme keskinliklerinin azaldığı görüldü.

10. Delik kenar parametreleri ile görme keskinliği arasındaki ilişkiye bakıldığında; minimum delik çapı ve bazal delik çapı ile preoperatif, postoperatif 1., 3. ve 6. aydaki görme keskinlikleri arasında negatif korelasyon saptandı. MHI ve

THI ile tüm görme keskinlikleri arasında pozitif korelasyon bulunurken; delik yüksekliği, DHI ve HFF ile görme keskinlikleri arasında korelasyon saptanmadı.

11. Maküler deliği kapanan olgular tip 1 ve tip 2 olarak sınıflandırıldığında tip 1 kapanması olan olguların postoperatif 6. aydaki görme keskinliklerinin daha yüksek olduğu görüldü.

12. Tip 1 paterninde kapanan olgularda HFF'nin daha yüksek olduğu görüldü.

13. Postoperatif 3. ve 6. aylarda DLM bütünlüğü olan ve olmayan olgular arasında kenar parametreleri açısından istatistiksel bir fark olmadığı belirlendi.

14. HFF'nin postoperatif 3. ve 6. aylarda EZ bütünlüğü olan olgularda olmayanlara göre daha yüksek olduğu belirlendi.

15. 3. ve 6. aydaki DLM ve EZ bütünlüğünün postoperatif görme keskinliğine etkisi değerlendirildiğinde; DLM ve EZ bütünlüğü sağlanan olguların görme keskinliğinin daha yüksek olduğu görüldü.

7. KAYNAKLAR

1. Aaberg TM, Blair CJ, Gass JDM. Macular holes. *Am J Ophthalmol.* 1970;69(4):555–62.
2. Ezra E. Idiopathic full thickness macular hole: Natural history and pathogenesis. *Br J Ophthalmol.* 2001;85:102–8.
3. Gass JDM. Idiopathic Senile Macular Hole Its Early Stages and Pathogenesis. *Arch Ophthalmol.* 1988;106:629–39.
4. Johnson RN, Gass JDM. Idiopathic Macular Holes: Observations, Stages of Formation, and Implications for Surgical Intervention. *Ophthalmology.* 1988;95:917–24.
5. Kelly N, Wendel R. Vitreous surgery for idiopathic macular holes: results of a pilot trial. *Arch Ophthalmol.* 1991;109:654–9.
6. Schaal KB, Bartz-Schmidt KU, Dithmar S. Aktueller stand der makulaforamenchirurgie in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Ophthalmologe.* 2006;103:922–6.
7. Wybar K. Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit. *Br J Ophthalmol.* 1977;61:302.
8. Gabelt BT, Kaufman PL. Adler's Physiology of the Eye . In: Hart WM editor. 9th. St. Louis: Mosby Company ; 2003.
9. Azar NF, Davis EA. Embryology of the eye. In: Yanoff MY, Duker JS, editors. *Ophthalmology.* Saint Louis: Mosby, 1998: 22-27.
10. Özdemir H, Arf S, Karaçorlu M. Maküla hastalıklarında optik koherens tomografi. *Güneş Tıp Kitabevleri;* 2015. 8–9 p.
11. Inan ÜÜ, Öztaşan N. Retina pigment epitel fizyolojisi. *Retina-Vitreus.* 2011;19:6–15.
12. Makarov FN, Hollender H, Stone J. The structure of interrelationships between neuroglial and ganglion cells in the retina. *Neurosci Behav Physiol.* 2000;30(6):707–11.
13. Angevine JB, Bodian D, Coulombre AJ, Edds M V., Hamburger V, Jacobson M, et al. Embryonic vertebrate central nervous system: Revised terminology. *Anat Rec.* 1970;166:257–61.
14. Inomata H. Electron microscopic observations on Müller's fiber in the human retina. *Journal of Japanese Ophthalmological Society.* 1965;69:2133-43.
15. Schubert HD. Structure of the Neural Retina. In: Yanoff M, Duker JS, editors. *Ophthalmology.* 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2014.
16. Foos RY. Vitreoretinal juncture; topographical variations. *Invest Ophthalmol.* 1972;11(10):801–8.
17. Wolter JR. The cells of Remak and the astroglia of the normal human retina. *AMA Arch Ophthalmol.* 1955;53(6):832–8.
18. Wolter JR. Glia of the human retina. *Am J Ophthalmol.* 1959;48(5 Part 2):370–93.
19. Wolter JR. The astroglia of the human retina and other glial elements of the retina under normal and pathologic conditions. *Am J Ophthalmol.* 1955;40(5 Part 2):88–100.
20. Ömer Faruk Recep. Göz Anatomisi. Ankara: Dünya Tıp Kitapevi; 2016. 145–6 p.
21. Sigelman J. Surgical anatomy of the retina. *Retinal diseases pathogenesis,*

- laser therapy and surgery. Boston, Toronto: Little Brown and Company, 1984:3-65.
22. Linberg KA, Fisher SK. An ultrastructural study of interplexiform cell synapses in the human retina. *J Comp Neurol.* 1986;243:561–76.
 23. Snell RS, Lemp MA. The orbital blood vessels. *Clinical Anatomy of the Eye.* 2nd ed. Blackwell Science, 1998: 277-89.
 24. Duker J, Weitter JJ. Ocular circulation. In: Tasman W, Jaeger EA, editors. *Duane's Foundations of Clinical Ophthalmology.* New York: JB Lippincott, 1991: 1-34.
 25. Meuer SM, Myers CE, Klein BEK, Swift MK, Huang Y, Gangaputra S, et al. The epidemiology of vitreoretinal interface abnormalities as detected by spectral-domain optical coherence tomography: The Beaver Dam Eye study. *Am Acad Ophthalmol.* 2015;122:787–95.
 26. Wickham L, Konstandinidis L, Wolfenberger TJ. Epiretinal membranes, vitreoretinal traction and cystoid macular edema. In: Schachar AP, Editor, *Sixth ed. Ryan's Retina. Vol 3.* China: Elsevier Mosby; 2017; 6707-69.
 27. Johnson MW. Posterior vitreous detachment evolution and role in macular disease. *Retina.* 2012; 32: 174-8.
 28. Gass JDM. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. *Am J Ophthalmol.* 1995;119:752–9.
 29. Lewis M, Cohen S, Smiddy W, Gass J. Bilaterality of idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol.* 1996;122(1):141.
 30. McCannel CA, Ensminger JL, Diehl NN, Hodge DN. Population-based Incidence of Macular Holes. *Am Acad Ophthalmol.* 2009;116:1366–9.
 31. Kokame GT, De Bustros S, Aaberg TM, Sternberg P, Glaser BM, Michels RG, et al. Visual acuity as a prognostic indicator in stage I macular holes. *Am J Ophthalmol.* 1995;120:112–4.
 32. Kim JW, Freeman WR, Azen SP, El-Haig W, Klein DJ, Bailey IL, et al. Prospective randomized trial of vitrectomy or observation for stage 2 macular holes. *Am J Ophthalmol.* 1996;121:605–14.
 33. Ezra E, Munro PMG, Charteris DG, Aylward WG, Luthert PJ, Gregor ZJ. Macular hole opercula: Ultrastructural features and clinicopathological correlation. *Arch Ophthalmol.* 1997;115:1381–7.
 34. Scott RAH, Ezra E, West JF, Gregor ZJ. Visual and anatomical results of surgery for long standing macular holes. *Br J Ophthalmol.* 2000;84:150–3.
 35. Watzke RC, Allen L. Subjective slitbeam sign for macular disease. *Am J Ophthalmol.* 1969;68(3):449–53.
 36. Kampik A. Pathology of epiretinal membrane, idiopathic macular hole, and vitreomacular traction syndrome. *Retina* 2012;32(2):S194-8.
 37. Ismail R, V T, TH W. Optical coherence tomography imaging of severe commotio retinae and associated macular hole. *Br J Ophthalmol.* 2002;86:472–88.
 38. Brown GC. Following Rhegmatogenous Retinal Detachment Repair. *Arch Ophthalmol.* 2015;106:765–6.
 39. Wu L, Masis M, Hernandez-BE. Choroidal Imaging With Spectral-domain Optical Coherence Tomography. *Retin today.* 2011;39–42.
 40. Altaweel MM, Johnson DL. Optical Coherence Tomography. Principles and Practice of Ophthalmology. In: Blodi BA, Editor. 3rd Edition. Philadelphia:

- Elsevier Health Sciences; 2008: 1725-37.
41. Stalmans P, Benz MS, Gandorfer A, Kampik A, Girach A, Pakola S, et al. Enzymatic vitreolysis with ocriplasmin for vitreomacular traction and macular holes. *N Engl J Med*. 2012;367:606–15.
 42. Nomoto H, Shiraga F, Yamaji H, Fukuda K, Baba T, Takasu I, et al. Macular hole surgery with triamcinolone acetate-assisted internal limiting membrane peeling: One-year results. *Retina*. 2008;28:427–32.
 43. Ruiz-Moreno JM, Staicu C, Piñero DP, Montero J, Lugo F, Amat P. Optical coherence tomography predictive factors for macular hole surgery outcome. *Br J Ophthalmol*. 2008;92:640–4.
 44. Tornambe PE, Poliner LS, Grote K. Macular hole surgery without face-down positioning. Vol. 17, *Retina*. 1997. p. 179–85.
 45. Spiteri Cornish K, Lois N, Scott NW, Burr J, Cook J, Boachie C, et al. Vitrectomy with internal limiting membrane peeling versus No peeling for idiopathic full-thickness macular hole. *Am Acad Ophthalmol*. 2014;121:649–55.
 46. Lai JC, Stinnett SS, McCuen BW. Comparison of silicone oil versus gas tamponade in the treatment of idiopathic full-thickness macular hole. *Am Acad Ophthalmol*. 2003;110:1170–4.
 47. Thompson JT, Glaser B, Sjaarda RN, Murphy RP Progression of Nuclear Sclerosis and Long-term Visual Results of Vitrectomy with Transforming Growth Factor Beta-2 for Macular Holes. *Am Acad Ophthalmol*. 1995;119:48–54.
 48. Chung SE, Kim KH, Kang SW. Retinal Breaks Associated with the Induction of Posterior Vitreous Detachment. *Am J Ophthalmol*. 2009;147:1012–6.
 49. Guillaubey A, Malvitte L, Lafontaine PO, Jay N, Hubert I, Bron A, et al. Comparison of Face-Down and Seated Position After Idiopathic Macular Hole Surgery: A Randomized Clinical Trial. *Am J Ophthalmol*. 2008;146(1):128–34.
 50. Bhatnagar P, Kaiser PK, Smith SD, Meisler DM, Lewis H, Sears JE. Reopening of Previously Closed Macular Holes After Cataract Extraction. *Am J Ophthalmol*. 2007;144:252–9.
 51. Roth DB, Smiddy WE, Feuer W. Vitreous surgery for chronic macular holes. *Ophthalmology*. 1997;104:2047–52.
 52. Yoon H-S, Brooks HL, Capone A, L'Hernault NL, Grossniklaus HE. Ultrastructural features of tissue removed during idiopathic macular hole surgery. *Am J Ophthalmol*. 1997;123(3):425–6.
 53. Olsen TW, Sternberg P, Capone A, Martin DF, Lim JJ, Grossniklaus HE, et al. Macular hole surgery using thrombin-activated fibrinogen and selective removal of the internal limiting membrane. Vol. 18, *Retina*. 1998. p. 322–9.
 54. Park DW, Sipperley JO, Sneed SR, Dugel PU, Jacobsen J. Macular hole surgery with internal-limiting membrane peeling and intravitreal air. *Ophthalmology*. 1999;106:1392–8.
 55. Brooks HL. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling. *Ophthalmology*. 2000;107(10):1939–48.
 56. Mester V, Kuhn F. Internal limiting membrane removal in the management of full-thickness macular holes. *Am J Ophthalmol*. 2000;129:769–77.
 57. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman R, Nawrocki J. Inverted internal

- limiting membrane flap technique for large macular holes. *Am Acad Ophthalmol.* 2010;117(10):2018–25.
58. Yuan J, Zhang LL, Lu YJ, Han MY, Yu AH, Cai XJ. Vitrectomy with internal limiting membrane peeling versus inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole-induced retinal detachment: A systematic review of literature and meta-analysis. *BMC Ophthalmol.* 2017;17:1–11.
 59. Kusaka S, Sakagami K, Kutsuna M, Ohashi Y. Treatment of full-thickness macular holes with autologous serum. *J Japanese Ophthalmol Soc.* 1997;41:332–8.
 60. Kung YH, Wu TT. The effect of autologous serum on vitrectomy with internal limiting membrane peeling for idiopathic macular hole. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2013;29(5):508–11.
 61. Wu AL, Chuang LH, Wang NK, Chen KJ, Liu L, Yeung L, et al. Refractory macular hole repaired by autologous retinal graft and blood clot. *BMC Ophthalmol.* 2018;18:1–6.
 62. Uneo A, Hisatomi T, Enaida H, Kagimoto T, Mochizuki Y, Goto Y, Kubota T, Hata Y, Ishibashi T: Biocompatibility of brilliant blue G in a rat model of subretinal injection. *Retina* 2007;27:499-504.
 63. Kim SS, Smiddy WE, Feuer WJ, Shi W. Outcomes of sulfur hexafluoride (c3f8) gas tamponade for macular (sf6) versus perfluoropropane hole surgery. *Retina.* 2008;28:1408–15.
 64. Hasegawa Y, Hata Y, Mochizuki Y, Arita R, Kawahara S, Kita T, et al. Equivalent tamponade by room air as compared with SF6 after macular hole surgery. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2009;247:1455–9.
 65. Barbak B, Öztürk BT, Gönül Ş, Gedik Ş. Maküla Deligi Cerrahisi Sonuçlarımız Ret-vit.2013;21:197-200.
 66. Jackson TL, Donachie PHJ, Sparrow JM, Johnston RL. United kingdom national ophthalmology database study of vitreoretinal surgery: Report 2, macular hole. *Am Acad Ophthalmol.* 2013;120(3):629–34.
 67. Hillenkamp J, Kraus J, Framme C, Jackson TL, Roeder J, Gabel VP, et al. Retreatment of full-thickness macular hole: Predictive value of optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol.* 2007;91:1445–9.
 68. Briand S, Chalifoux E, Tourville E, Bourgault S, Caissie M, Tardif Y, et al. Prospective randomized trial: Outcomes of SF6 versus C3F8 in macular hole surgery. *Can J Ophthalmol.* 2015;50(2):95–100.
 69. Kaya F, Koçak İ, Aydın A, Baybora H, Hacı K, Bozkurt S. İdiyopatik Maküla Deliğinin Cerrahi Tedavisinde Tamponad Olarak Kullanılan C3f8 ve Silikon Yağının Karşılaştırılması. *J hum Rhythm.* 2016;2(2):81–6.
 70. Xirou T, Panagiotis G, Theodossiadis Michael, Apostolopoulos Stamatina A, Kabanarou, Elias Feretis, Ladas ID, Koutsandrea C. Macular hole surgery with short-acting gas and short-duration face-down positioning. *Clin Ophthalmol.* 2012;6:1107–12.
 71. Isomae T, Sato Y, Shimada H. Shortening the duration of prone positioning after macular hole surgery - Comparison between 1-week and 1-day prone positioning. *Jpn J Ophthalmol.* 2002;46:84–8.
 72. Çakır M, Çekiç O, Yılmaz B, Yılmaz ÖF : Maküla deliği cerrahisinde retina iç limitan membranın triamsinolon asetonit yardımıyla soyulması. *Ret-Vit.* 2008;16:113-7.

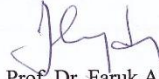
73. Wickens JC, Shah GK. Outcomes of macular hole surgery and shortened face down positioning. *Retina*. 2006;26:902–4.
74. Krohn J. Duration of face-down positioning after macular hole surgery: A comparison between 1 week and 3 days. *Acta Ophthalmol Scand*. 2005;83:289–92.
75. Avcı R, Yıldız M, Şimşek Ş, Kaderli B. İdiopatik maküla deliklerinin tedavisinde indosiyanin yeşili yardımı ile retina iç limitan membranın soyulması. *Ret-Vit* 2005;13:13-7.
76. Ovalı T, Erkul SÖ, Ovalı Ç, Baylanççek DO, Eroğlu F, Akarçay K, et al. İdiopatik maküla deliği tedavisinde pars plana vitrektomi, internal limitan membran soyulması ve bir günlük yatış pozisyonunun anatomik ve fonksiyonel sonuçları. *Ret-Vit* 2009;17:238-44.
77. Özkırış A. Makula Deliği Tedavisinde Brilliant Mavisi Yardımı ile İnternal Limitan Membran Soyulması. *ACU Sağlık Bil Derg* 2010(1):140-4.
78. Öztürk M, Ün Y, Ergen A, Elçioğlu M. İdiopatik Makula Deliği Cerrahisi Sonuçlarımız. *ret-vit* 2010;18:129-33.
79. Teke MY, Yılmaz MB, Şen E, Yüksekaya P, Köse T, Öztürk F. İdiopatik Maküla Deliği Olan 167 Hastanın Tedavi Sonuçları. *Ret-Vit* 2012;20:176-84.
80. Doğanay S, Bilak Ş, Kütükde D. İdiopatik Maküla Deliği Cerrahisi Sonrası Üç Günlük Yüzüstü Yatış Pozisyonunun Anatomik ve Fonksiyonel Sonuçları. *ret-vit* 2013;21:28-32.
81. Kang SW, Ahn K, Ham DI. Types of macular hole closure and their clinical implications. *Br J Ophthalmol*. 2003;87:1015–9.
82. Ryan EH, Gilbert HD. Results of Surgical Treatment of Recent-Onset Full-Thickness Idiopathic Macular Holes. *Arch Ophthalmol*. 1994;112:1545–53.
83. Kang HK, Chang AA, Beaumont PE. The macular hole: Report of an Australian surgical series and meta-analysis of the literature. *Clin Exp Ophthalmol*. 2000;28:298–308.
84. Ezra E, Gregor ZJ. Surgery for Idiopathic Full-Thickness Macular Hole. *Arch Ophthalmol*. 2004;122:224–36.
85. Tognetto D, Grandin R, Sanguinetti G, Minutola D, Di Nicola M, Di Mascio R, et al. Internal Limiting Membrane Removal during Macular Hole Surgery. *Am Acad Ophthalmol*. 2006;113:1401–10.
86. Aslan MŞ, Gök M, Özkan B, Koçer ÇA, Karabaş L. İdiopatik Maküla Deliği Cerrahisinde Görme Keskinliği Artışı Üzerine Etkili Faktörler. *ret-vit* 2015; 23: 15–20.
87. Kobayashi H, Kobayashi K. Correlation of quantitative three-dimensional measurements of macular hole size with visual acuity after vitrectomy. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1999;237:283–8.
88. Byhr E, Lindblom B. Preoperative measurements of macular hole with scanning laser ophthalmoscopy. Correlation with functional outcome. *Acta Ophthalmol Scand*. 1998;76:579–83.
89. Ullrich S, Haritoglou C, Gass C, Schaumberger M, Ulbig MW, Kampik A. Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(4):390–3.
90. Ip MS, Baker BJ, Duker JS, Reichel E, Bauman CR, Gangnon R, et al. Anatomical outcomes of surgery for idiopathic macular hole as determined by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 2002;120:29–35.

91. Gupta B, Laidlaw DAH, Williamson TH, Shah SP, Wong R, Wren S. Predicting visual success in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol.* 2009;93(11):1488–91.
92. Geng XY, Wu HQ, Jiang JH, Jiang K, Zhu J, Xu Y, Dong JC, Yan ZZ. Area and volume ratios for prediction of visual outcome in idiopathic macular hole. *Int J Ophthalmol* 2017;10(8):1255–60.
93. Wakely L, Rahman R, Stephenson J. A comparison of several methods of macular hole measurement using optical coherence tomography, and their value in predicting anatomical and visual outcomes. *Br J Ophthalmol.* 2012;96:1003–7.
94. Gosai J, Limbasiya T, Natu B, Mansuri U. Prognostic Value of OCT in Macular Hole Surgery. *J Evol Med Dent Sci.* 2014;3(66):14352–61.
95. Zou JL, Zeng J. The macular microstructure repair and predictive factors of surgical outcomes after vitrectomy for idiopathic macular hole. *Int J Ophthalmol.* 2019;12(5):852–7.
96. Konstantinidis A, Hero M, Nanos P, Panos GD. Efficacy of autologous platelets in macular hole surgery. *Clin Ophthalmol.* 2013;7:745–50.
97. Oh J, Smiddy WE, Flynn HW, Gregori G, Lujan B. Photoreceptor inner/outer segment defect imaging by spectral domain OCT and visual prognosis after macular hole surgery. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51(3):1651–8.
98. Grigoropoulos VG, Theodossiadis GP, Theodossiadis PG. Association of the preoperative photoreceptor layer defect as assessed by optical coherence tomography with the functional outcome after macular hole closure: A long follow-up study. *Ophthalmologica.* 2011;225:47–54.
99. Haritoglou C, Neubauer AS, Reiniger IW, Priglinger SG, Gass CA, Kampik A. Long-term functional outcome of macular hole surgery correlated to optical coherence tomography measurements. *Clin Exp Ophthalmol.* 2007;35:208–13.
100. Matsumiya W, Kusuhara S, Shimoyama T, Honda S, Tsukahara Y, Negi A. Predictive value of preoperative optical coherence tomography for visual outcome following macular hole surgery: Effects of imaging alignment. *Jpn J Ophthalmol.* 2013;57:308–15.
101. 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;138:709–16.
102. Villate N, Lee JE, Venkatraman A, Smiddy WE. Photoreceptor layer features in eyes with closed macular holes: Optical coherence tomography findings and correlation with visual outcomes. *Am J Ophthalmol.* 2005;139(2):280–9.
103. Shimoazono M, Oishi A, Hata M, Kurimoto Y. Restoration of the photoreceptor outer segment and visual outcomes after macular hole closure: Spectral-domain optical coherence tomography analysis. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2011;249:1469–76.
104. 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 Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2008;246:823–30.
105. Apostolopoulos MN, Koutsandrea CN, Moschos MN, Alonistiotis DA, Papaspyrou AE, Mallias JA, et al. Evaluation of successful macular hole

- surgery by optical coherence tomography and multifocal electroretinography. *Am J Ophthalmol.* 2002;134(5):667–74.
106. Chalam K V., Murthy RK, Gupta SK, Brar VS, Grover S. Foveal structure defined by spectral domain optical coherence tomography correlates with visual function after macular hole surgery. *Eur J Ophthalmol.* 2010;20(3):572–7.
 107. Scholda C, Wirtitsch M, Hermann B, Unterhuber A, Ergun E, Sattmann H, et al. Ultrahigh Resolution Optical Coherence Tomography Of Macular Holes. *Retina.* 2006;26:1034–41.
 108. Chang LK, Koizumi H, Spaide RF. Disruption of the photoreceptor inner segment-outer segment junction in eyes with macular holes. *Retina.* 2008;28:969–75.
 109. Baba T, Yamamoto S, Arai M, Arai E, Sugawara T, Mitamura Y, et al. Correlation of visual recovery and presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after successful macular hole repair. *Retina.* 2008;28:453–8.
 110. Inoue M, Watanabe Y, Arakawa A, Sato S, Kobayashi S, Kadonosono K. Spectral-domain optical coherence tomography images of inner/outer segment junctions and macular hole surgery outcomes. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2009;247:325–30.
 111. Sano M, Shimoda Y, Hashimoto H, Kishi S. Restored Photoreceptor Outer Segment and Visual Recovery After Macular Hole Closure. *Am J Ophthalmol.* 2009;147(2):313-8.
 112. Christensen UC, Krøyer K, Sander B, Larsen M, la Cour M. Prognostic Significance of Delayed Structural Recovery after Macular Hole Surgery. *Am Acad Ophthalmol.* 2009;116:2430–6.
 113. Şingir evin, Akkoyun imren G yılmaz. Maküler Hol Cerrahisi Sonrası Fotoresptör Hücre Tabaka Bütünlüğünün Görsel Prognoz Üzerine Etkisi. *Ret-Vit.* 2013;21:23–7.
 114. Wakabayashi T, Fujiwara M, Sakaguchi H, Kusaka S, Oshima Y. Foveal microstructure and visual acuity in surgically closed macular holes: Spectral-domain optical coherence tomographic analysis. *Am Acad Ophthalmology.* 2010;117:1815–24.
 115. Landa G, Gentile RC, Garcia PMT, Muldoon TO, Rosen RB. External limiting membrane and visual outcome in macular hole repair: Spectral domain OCT analysis. *Eye.* 2012;26:61–9.
 116. Ruiz-Moreno JM, Lugo F, Montero JA, Piñero DP. Restoration of macular structure as the determining factor for macular hole surgery outcome. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2012;250:1409–14.

8. EKLER

Ek – 1: Etik Kurul Onayı (1)

	T.C. KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Sayı : 24237859-340	22.11.2019
Konu: Etik Kurul onay belgesi	
Sayın; Doç. Dr. Mehmet KOLA Göz Hastalıkları ABD.	
“Makula Deliklerinde Retina Yapısının Cerrahi Başarı Üzerine Etkisi” başlıklı etik kurul 2019/312 protokol numaralı çalışma önerisi rapörtör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.	
Bilginizi ve gereğini rica ederim.	
 Prof. Dr. Faruk AYDIN Etik kurul Başkanı	
Ek: 1 adet onay belgesi	
61080 – Trabzon / TÜRKİYE Tel: +90 (462) 377 5403	Faks: +90(462)325 2270 Elektronik Ağ: www.ktu.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin İrtibat Şerafettin YILMAZ e posta: serafettinyilmaz@ktu.edu.tr	

Ek – 1: Etik Kurul Onayı (2)

**KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

BASVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Makula Deliklerinde Retina Yapısının Cerrahi Başarı Üzerine Etkisi”		
	ARAŞTIRMANIN PROTOKOL/PLAN KODU	2019 / 312		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Mehmet KOLA		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Göz Hastalıkları		
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Dr.Ahmet Mehmet SOMUNCU, Prof.Dr.Hidayet ERDÖL		
	DESTEKLEYİCİ			
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	TEZ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama	
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BİYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
DİĞER:	☐			

Ek – 1: Etik Kurul Onayı (3)

**KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 15	Tarih: 18.11.2019
	Doç.Dr.Mehmet KOLA'nın sorumluluğunda yürütülmesi planlanan Arş.Gör.Dr.Ahmet Mehmet SOMUNCU'ya ait "Makula Deliklerinde Retina Yapısının Cerrahi Başarı Üzerine Etkisi" başlıklı 2019/312 no.lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma /tez başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Faruk AYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof. Dr. Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Gamze ÇAN Başkan Yrd.	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİNLİ
Prof. Dr. Murat LİVAOĞLU Üye:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer.	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. S. Murat KESİM Raportör:	Tıbbi Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Yılmaz BÜLBÜL Üye:	Göğüs Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Murat ÇAKIR Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	İZİNLİ
Prof. Dr. Şafak ERSÖZ Üye:	Tıbbi Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Demet SAĞLAM AYKUT Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YAMAN Üye:	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma