

İdiyopatik Maküla Deliği Olan 167 Hastanın Tedavi Sonuçları

The Treatment Results of 167 Patients with Idiopathic Macular Hole

Mehmet Yasin TEKE¹, Melike BALIKOĞLU YILMAZ², Emine ŞEN¹, Pınar YÜKSEKKAYA¹, Timur KÖSE³, Faruk ÖZTÜRK⁴

ÖZ

Amaç: İdiyopatik maküla deliği (İMD) nedeniyle ameliyat edilen olgularda anatomik ve görsel sonuçların değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: İMD nedeni ile ameliyat edilen yaşları 44 ile 79 arasında değişen 167 olgunun klinik bilgileri retrospektif incelendi. Olguların tamamına 23 Gauge (g) transkonjonktival pars plana vitrektomi (PPV) ve iç limitan membran (İLM) soyulması, 72 olguya ek olarak fakoemülsifikasyon ve göz içi lens implantasyonu uygulandı. Takiplerde anatomik ve fonksiyonel başarı ile komplikasyonlar incelendi. Anatomik ve fonksiyonel başarı üzerine etkileri araştırılan faktörler yaş, semptom süresi, ameliyat öncesi görme keskinliği, delik çapı ve evresi, lensin durumu, ameliyat tipi, ameliyatta kullanılan boya ve endotamponad idi.

Bulgular: Olguların bulanık görme ve/veya metamorfopsi süresi ortalaması 10.0±5.2 aydı. Yirmiyedi olguda (%16.2) evre 2, seksenaltısında (%51.5) evre 3 ve ellidörtünde (%32.3) evre 4 maküla deliği mevcuttu. Tek bir operasyon sonrasında kapanma oranı 146/167 (%87.4) idi. Ameliyat sonrası 116 gözde (%69.5) görme keskinliğinin arttığı, 47'sinde (%28.1) aynı kaldığı, 4'ünde (%2.4) azaldığı saptandı. Lojistik regresyon analizinde; istatistiksel olarak anlamlı anatomik başarısızlığa yol açan faktörlerin semptom süresi, delik çapı, kullanılan boya olduğu bulunurken (odd oranları sırasıyla; 1.238, 1.014 ve 5.079; tüm p değerleri, <0.05), fonksiyonel başarısızlığa yol açan tek faktörün semptom süresi olduğu saptandı (odd oranı:1.082, p=0.15).

Sonuç: Pars plana vitrektomi, İLM soyulması ve intravitreal gaz tamponadının kullanılması İMD tedavisinde başarılı bir cerrahidir, yüz güldürücü anatomik ve görsel sonuçlar sağlayabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Maküla deliği, 23-gauge transkonjonktival pars plana vitrektomi, iç limitan membran.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate postoperative anatomical and visual results of patients with idiopathic macular hole (IMH).

Materials and Methods: In this retrospective study, 167 patients aged between 44-79 years underwent 23 gauge transconjunctival pars plana vitrectomy (PPV) and internal limiting membrane (ILM) peeling. Phacoemulsification and intraocular lens implantation were performed in 72 cases as additional operations. During the follow-up period, anatomical and functional success and complications were evaluated. Age, symptom duration, preoperative visual acuity, hole diameter and stage, lens status, operation type, paint and internal tamponade used in surgery were the factors, which were evaluated for their effects on anatomical and functional success.

Results: The average duration of blurred vision and/or metamorphopsia of cases were 10.0±5.2 months. Twenty-seven (16.2%), eighty-six (51.5%) and fifty-four (32.3%) patients had stage 2, -3, and -4 macular hole, respectively. The closure rate following a single operation was 146/167 (87.4%). Postoperatively visual acuity was increased in 116 eyes (69.5%) while remaining the same in 47 (28.1%) and decreasing in 4 (2.4%) patients. As analyzed by multiple logistic regression model, symptom duration, hole diameter, and used paint were found to be associated with anatomical failure (odds ratios were: 1238, 1014 and 5.079, respectively; all p values, <0.05), symptom duration was detected to be the only factor causing functional failure (odds ratio: 1.082, p=0.15).

Conclusion: Pars plana vitrectomy, ILM peeling and the use of intravitreal gas tamponade are standard and successful treatment in IMH surgery and provide satisfactory anatomical and functional results.

Key Words: Macular hole, 23-gauge transconjunctival pars plana vitrectomy, internal limiting membrane.

- 1- M.D., Ankara Ulucanlar Eye Training and Research Hospital, Ankara/TURKEY
TEKE M.Y., mehteke@gmail.com
SEN E., eminesentr@yahoo.com
YÜKSEKKAYA P., drpnarnalca@yahoo.com
- 2- M.D., Torbalı State Hospital, Eye Clinic, Torbalı-İzmir/TURKEY
BALIKOĞLU YILMAZ M., drmelkebalkoglu@yahoo.com
- 3- M.D. Asistant Professor, Ege Universit Faculty of Medicine, Department of Biostatistics and Medical Informatics, İzmir/TURKEY
KOSE T., timur.kose@ege.edu.tr
- 4- M.D. Professor, Ankara Ulucanlar Eye Training and Research Hospital, Ankara/TURKEY
ÖZTÜRK F., drfaruk2@yahoo.com

Geliş Tarihi - Received: 12.07.2012
Kabul Tarihi - Accepted: 24.08.2012
Ret-Vit 2012;20:176-184

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D. Melike BALIKOĞLU YILMAZ
Basınsitesi Mahallesi, 169. Sokak No:12/2 Karabağlar, İzmir/TURKEY

Phone: +90 505 761 97 82
E-Mail: drmelkebalkoglu@yahoo.com

GİRİŞ

Maküla deliği maküla merkezinde tam kat nöral retina kaybı ile karakterize, santral görmede azalma, santral skotom ve metamorfopsi gibi önemli şikâyetlere neden olan bir ara yüzey patolojisidir ve çoğunlukla idiyopatikdir. İnsidansı 1,1/3000 olup, bayanlarda (K/E: 3/1) daha sık görülmektedir. 60-70 yaşları arasında pik yapmaktadır.^{1,2} Olguların çoğu tek taraflı olmakla birlikte %10-20 oranında iki taraflı görülebilmektedir.

Maküla deliğinin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Uzun zaman maküla deliğinin enflamasyon veya travma sonucu olduğuna inanılmıştır.³ Ancak daha önceden vitreus dekolmanı gelişmiş gözlerde nadiren maküla deliği oluştuğunun gözlenmesi, delik oluşumunda vitre çekintisinin önemli olduğunu göstermiştir. Gass ve Johnson foveaya uygulanan tanjansiyel traksiyonun idiyopatik maküla deliği (İMD)'ne yol açtığını ve deliğin 4 evreden oluştuğunu belirtmiştir.⁴⁻⁶ Gaudric tarafından optik kohorens tomografi (OKT) ile maküla deliği oluşumu gösterilmiştir.⁷

Son yıllarda anormal arka vitreus dekolmanının ara yüzey hastalıklarında önemli bir rol oynadığı, arka vitreus korteksindeki parsiyel ayrılmanın yani vitreosikizisin İMD oluşmasında önemli olduğu vurgulanmaktadır.^{8,9} Eğer vitreosikizis makülada hiyalosit düzleminin arkasında gelişirse ve vitreopapiller tanjansiyel bir traksiyon makülayı etkiliyorsa; bu olayların sonunda maküla deliği geliştiği belirtilmektedir.⁸⁻¹⁰

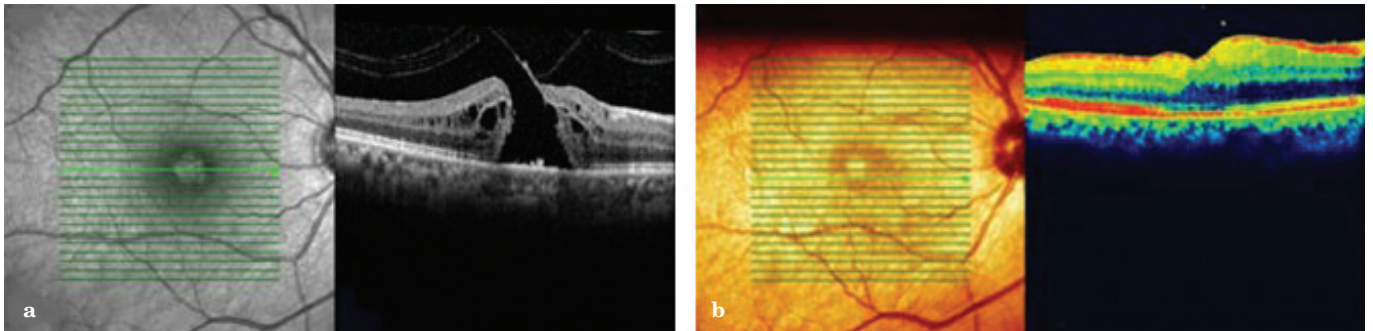
Kelly ve Wendel¹¹ tarafından 1991'de pars plana vitrektomi (PPV), arka hiyaloidin soyulması ve endotamponad olarak gaz uygulamaları sonrasında maküla deliğinin kapandığının ve fonksiyonel başarı sağlandığının bildirilmesinden sonra maküla deliği cerrahisi giderek daha fazla yapılmaya başlanmıştır. Vitreoretinal cerrahi tekniklerdeki gelişmelerle ve ara yüzey hastalıklarının tanısında çok önemli bir yere sahip olan OKT'nin daha da gelişmesiyle maküla deliği cerrahisinin başarı oranında %58'den %100 oranına ulaşan artış bildirilmiştir.¹²⁻²¹

Çalışmamızda İMD nedeni ile 23-Gauge transkonjonktival PPV, iç limitan membran (İLM) soyulması ve intravitreal gaz tamponadının kullanılması cerrahisi yapılan olgulara ait özellikler, anatomik ve görüsel sonuçlar değerlendirilmiştir.

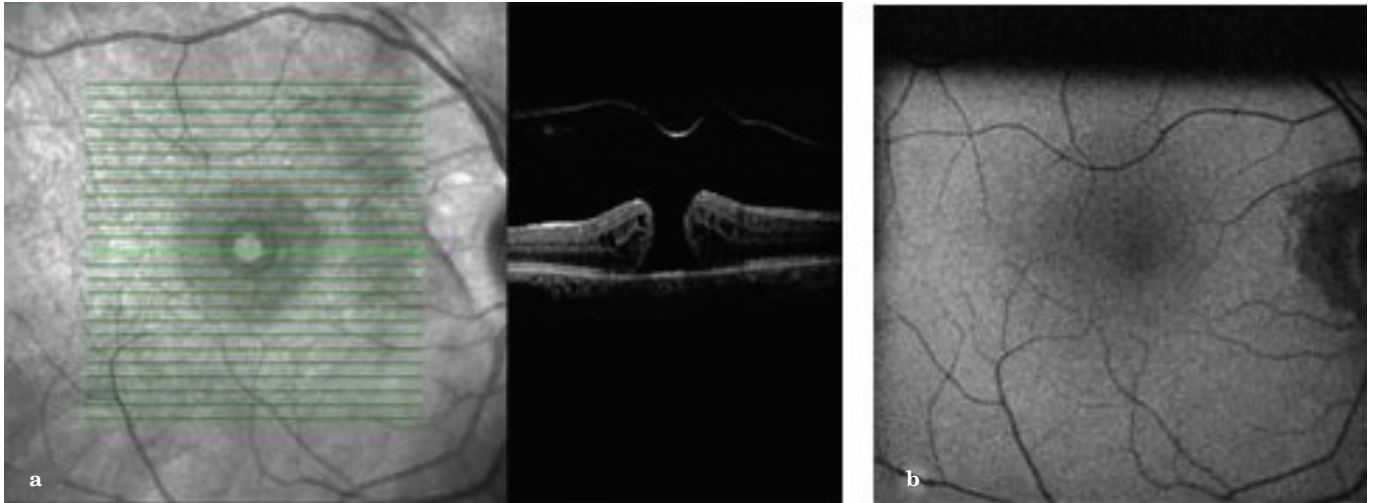
GEREÇ VE YÖNTEM

Mart 2008-Nisan 2012 tarihleri arasında İMD nedeni ile ameliyat edilen 167 hasta retrospektif olarak incelendi. İdiyopatik maküla deliği (İMD) tanısı OKT yardımıyla ve klinik değerlendirmeye konuldu. Gass sınıflandırmasına göre evre 2, 3 ve 4 İMD'i olan olgular çalışmaya alındı.⁶ Patolojik miyopisi, diyabeti ve travma sonrası maküla deliği olan, daha önce PPV ve/veya dekolman cerrahisi geçirmiş veya herhangi bir nedenle kistoid maküla ödemi oluşmuş hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm olguların ameliyat öncesi ve sonrası düzeltilmiş en iyi görme keskinliği saptandı, göz içi basıncı (GİB) ölçümü, ön segment ve fundus muayenesi yapıldı, renkli fundus fotoğrafları (Kowa VX-10 Alfa, Japonya) ve OKT (HRA-2, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) görüntüleri çekildi. Ayrıca tüm olguların maküla deliklerinin çapları ölçüldü (Resim 1-5). Ameliyatta uygulanan işlemler, İLM boyanması için kullanılan boya türleri, endotamponad olarak kullanılan tamponlar ve takiplerde en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK), OKT ile makülanın ve maküla deliğinin durumu ve komplikasyonlar kaydedildi.

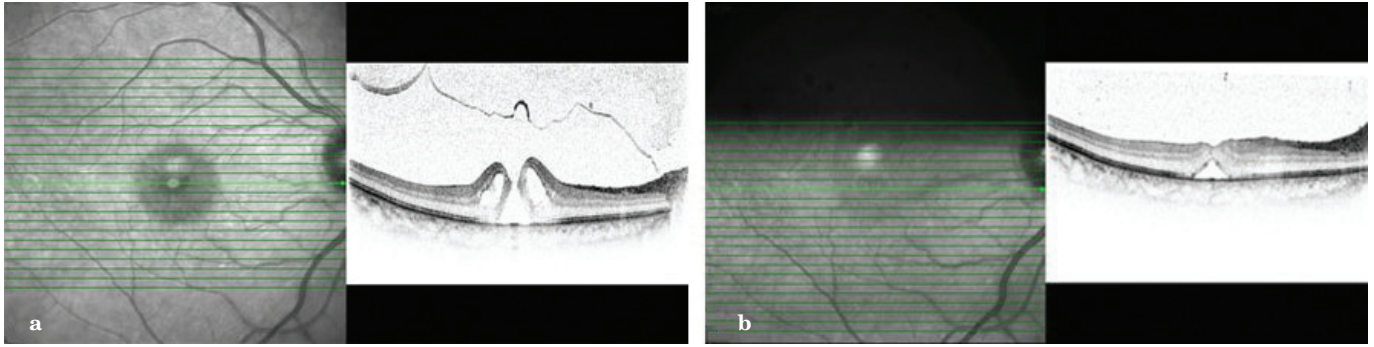
Olgularımızın tamamına 23 G transkonjonktival PPV uygulandı. Alt temporal, üst temporal ve üst nazaldan 20-30 derecelik açı ile trokar girişleri fakiklerde limbustan 4mm, psodofakiklerde ise limbustan 3,5mm geriden yapıldı. Gerek görülen olgularda fakkoemülsifikasyon ve göz içi lens (GİL) implantasyonu uygulanarak sonrasında kor vitrektomi yapıldı. Arka vitreus dekolmanı olmayan olgularda triamsinolon asetonid ile arka vitre boyanarak aktif aspirasyon ile arka vitreus dekolmanı oluşturuldu. Tüm olgularda İLM, brilliant mavisi veya tripan mavisi (Dutch Ophthalmic Research Center [DORC], Zuidland, Hollanda) ile boyanarak soyuldu.



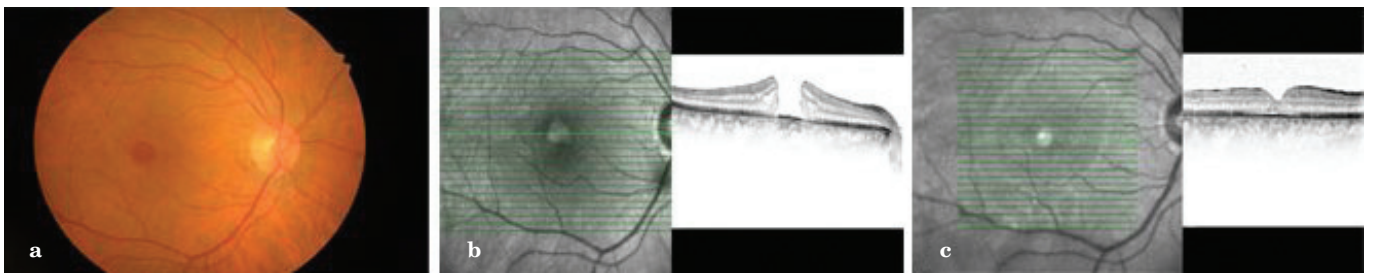
Resim 1a,b: Evre 2 tam kat maküla deliği olan hastanın OKT'sinde maküla deliği ve arka vitrenin delik kenarına olan yapışıklığı izlenmektedir (a). Ameliyattan bir ay sonra çekilen OKT'de deliğin kapandığı ve üst yarıda C₃F₈'e bağlı siyah gölgelenme izlenmektedir (b).



Resim 2a,b: Evre 3 tam kat maküla deliği olan hastanın OKT'sinde tam kat delik ve arka vitrenin dekole olduğu izlenmektedir (a). Ameliyattan 35 gün sonraki FOF görüntüsünde deliğin kapalı olduğu ve üst yarıda C_3F_8 gazının oluşturduğu hipotofloresans alan izlenmektedir (b).



Resim 3a,b: Evre 3 tam kat maküla deliği olan hastanın OKT'sinde tam delik ve dekole olmuş arka vitre izlenmektedir (a). Ameliyattan 25 gün sonra çekilen OKT'de deliğin kapandığı ve deliğin oluşmaya başladığı ilk hale geldiği görülmektedir. Üst retinal alanda C_3F_8 'e bağlı gölgelenme izlenmektedir (b).

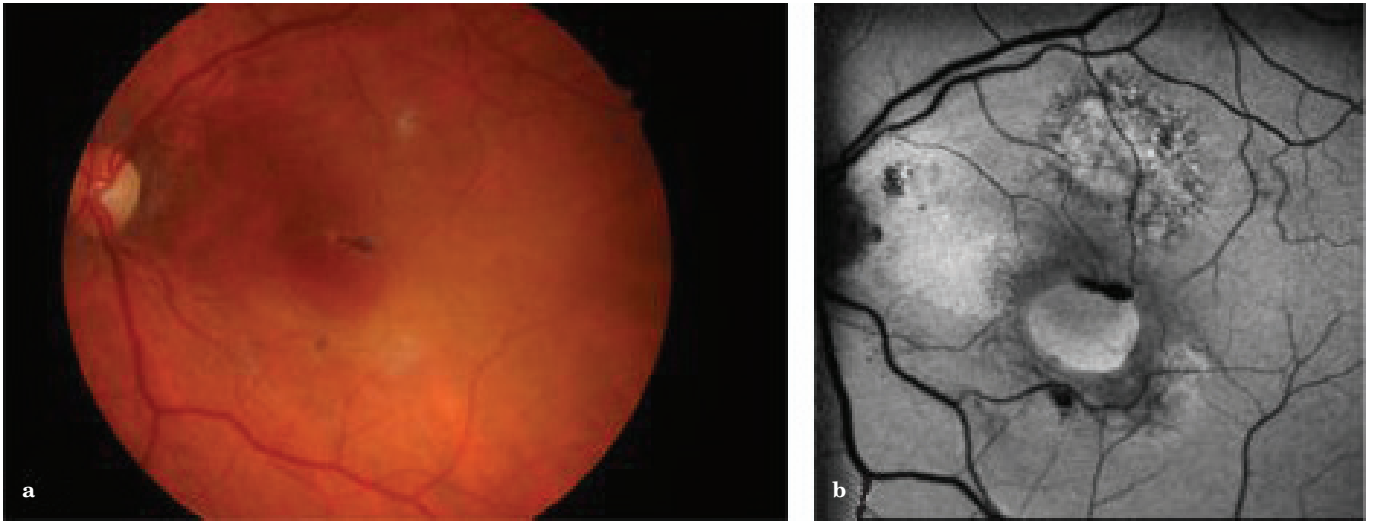


Resim 4a-c: Evre 4 tam kat maküla deliği olan hastanın renkli fundus fotoğrafında delik görülmektedir (a). Hastanın OKT'sinde tam kat delik ve delik kenarında retina içinde kistik değişiklikler izlenmektedir (b). Ameliyattan 4 ay sonraki OKT'de deliğin kapanmış olduğu görülmektedir (c).

Ayrıca maküla deliği ile birlikte epiretinal membran (ERM) tespit edilen 35 olguda (%20.96) ERM triamsinolon ile boyanarak soyuldu. Kullanılan tüm boyalar doğrudan, sulandırılmadan uygulandı. Boyama işleminden önce infüzyon sıvısı kapatılarak boya yavaş bir şekilde verildi. Tüm boyama işlemleri sıvı ortamda yapıldı ve boyama süresi içi 30 saniye beklenildi. Membranların soyulmasında ve PPV'de "Ei-bos (Möller Wedel)" görüntüleme sistemi kullanıldı. Membranlar intraoküler mikroforsepsler ile soyuldu.

İşlem sonunda sıvı-hava değişimi yapılarak genişleyen formda endotamponad olarak %20'lik SF_6 veya %15'lik C_3F_8 gazları verildi. 18 olguda hipotoni nedeni ile giriş yerleri 8-0 vikril ile kapatıldı.

İşlemin ardından olgulara topikal antibiyotik ve steroidli damlalar başlandı ve bir hafta yüzüstü yatış pozisyonu uygulamaları önerildi. Hastalar ameliyat sonrası ilk gün, ilk hafta, ilk ay, üçüncü, altıncı ay ve sonrasında 6 ay arayla kontrollere çağrıldı.



Resim 5a, b: Evre 4 tam deliği olan hastanın ameliyattan sonraki renkli fundus fotoğrafında deliğin kapanmadığı (a), FOF görüntüsünde ise delik alanın hiperotofloresans olduğu izlenmektedir (b).

Maküla deliğinin kapanması “anatomik başarı”, ameliyat sonrası görme keskinliğinin artması ise “fonksiyonel başarı” olarak kabul edildi. Ameliyat öncesinde ve ameliyat sonrasında Snellen eşeli ile ölçülen EDGK logMAR (logarithm of the minimum angle of resolution) birimine çevrildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz IBM, SPSS 16.0 yazılımı (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Tanımlama amaçları için, nitel değişkenler sayı ve yüzde ile ifade edildi ve nicel veriler ortalama±standart sapma olarak sunuldu. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Kolmogorov Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile bakıldı. Anatomik ve fonksiyonel başarı üzerine etkileri araştırılan faktörler yaş, semptom süresi, ameliyat öncesi görme keskinliği (logMAR), delik çapı, deliğin evresi, lensin fakik/psödo-fakik olması, ameliyat tipi, ameliyatta uygulanan boya ve geçici tampondu. Anatomik ve fonksiyonel başarısızlık ve bu faktörler arasındaki çok değişkenli ilişki lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. Öte yandan, faktörlerin birbirinden bağımsız olarak anatomik ve fonksiyonel başarı üzerine etkilerinin incelenmesinde numerik veriler için Mann-Whitney U testi, kategorik olanlar için Ki-kare veya Fisher’s Exact testi kullanıldı. Wilcoxon işaret testiyle son kontroldeki ve preoperatif ortalama görme keskinliği (logMAR) arasındaki fark değerlendirildi. $p \leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

İdiyopatik maküla deliği nedeniyle opere edilen 167 olgunun 52’si erkek (%31.1), 115’i kadın (%68.9), ortalama yaşı ise 66.6 ± 7.2 yıldır. Hastaların ortalama takip süreleri 9.4 ± 2.5 (5-20) aydır.

Maküla deliği cerrahisi 97 olguda (%58.1) sağ göze, 70 olguda (%41.9) sol göze uygulandı. Yüzkırkdört göz fakik, 23 göz psödo-fakikti. Hastaların ön segment muayenelerinde herhangi bir patoloji saptanmadı. Bulanık görme ve/veya metamorfopsi süresi ortalaması 10.0 ± 5.2 (2-29) aydır. Hastaların preoperatif özellikleri tablo 1’de bildirilmiştir.

Gass sınıflamasına göre yirmiyedi olguda (%16.2) evre 2, seksenaltı olguda (%51.5) evre 3 ve elli altı olguda (%32.3) ise evre 4 maküla deliği vardı. Maküla deliğinin ortalama çapı 417.0 ± 108.3 μm idi. Olguların tamamına PPV ve İLM soyulması uygulandı.

Tablo 1: İdiyopatik maküla deliği tanısıyla ameliyat edilen hastaların ameliyat öncesi özellikleri.

Özellikler	
Cinsiyet (erkek/kadın), n. (%)	52/115 (%31.1)/(%68.9)
Yaş ortalaması (yıl)* Minimum- maksimum	66.6±7.2 (44-79)
Lateralite (sağ/sol), n. (%)	97/70 (%58.1)/(%41.9)
Semptom süresi ortalaması (ay)* Minimum- maksimum	10.0±5.2 (2-29)
Göz içi basıncı (mmHg)* Minimum- maksimum	13.8±2.5 (9-20 mm Hg)
Fakik/Psödo-fakik, n. (%)	144/23 (%86.2)/(%13.8)
Maküla deliğinin evre ortalaması* Minimum- maksimum	3.2±0.7 (2-4)
Maküla deliğinin çapı (μm)* Minimum- maksimum	417.0±108.3 (200-660 μm)

*Ortalama±Standart sapma

Tablo 2: Uygulanan ameliyat yöntemleri.

Yöntemler	
Fako-GİL+PPV+İLMP (n, %)	72 (%43.1)
PPV+İLMP (n, %)	95 (%56.9)
Geçici tampon (SF ₆ /C ₃ F ₈), n (%)	63 / 104 (%37.7) / (%62.3)
Kullanılan boya (tripan mavisi/brillant mavisi), n (%)	22/145 (%13.2)/(%86.8)

Fako-GİL: Fakoemülsifikasyon Göz İçi Lensi, PPV: Pars Plana Vitrektomi, İLMP: İç Limitan Membran Soyulması, C₃F₈: Perfluoropropan, SF₆: Sulfur Hexafluoride.

Tablo 3: Hastaların cerrahi sonrası anatomik başarı ve göz içi basıncının değerlendirilmesi.

Özellikler	
Maküla deliği kapalı (n, %)	146 (%87.4)
Maküla deliği açık (n, %)	21 (%12.6)
Maküla deliği kapalı (n, %)*	8 (%57.1)
Maküla deliği (n, %)*	6 (%42.9)
Göz içi basıncı (mmHg) Minimum- maksimum	11.1 ± 4.9 (5-34 mm Hg)

*İkinci ameliyatı kabul eden 14 olgu üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 4: Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. gün ve 3. ay görme keskinliği dağılımı.

Görme keskinliği	Pre-op	Post-op 1. gün	Post-op 3. ay
Eh+	0	18 (%10.8)	0
50 cm5-5 mps	97 (%58.1)	149 (%89.2)	64 (%38.3)
0.1-0.5	70 (%41.9)	0	103 (%61.7)
0.6-Tam	0	0	0

Pre-op: Preoperatif, Post-op: Postoperatif

Tablo 5: Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. gün ve 3. ay görme keskinliğinin logMAR olarak değişimi.

	Pre-op	Post-op 1. gün	Post-op 3. ay	P*
Görme keskinliği (logMAR)*	1.12±0.19	1.85±0.46	0.95±0.28	
Minimum- maksimum	(0.52-1.80)	(1.30-3.10)	(0.30-1.80)	<0.0001

* Wilcoxon işaret testi.

Ayrıca 72 göze (%43.1) fakoemülsifikasyon ve GİL implantasyonu da yapıldı. İLM görüntülenmesi için 22 gözde (%13.2) brilliant mavisi, 145 gözde (86.8) ise tripan mavisi kullanıldı, intravitreal tamponad olarak 104 olguya (%62.3) C₃F₈, 63 olguya SF₆ gazı uygulandı (Tablo 2). Ameliyat sırasında bütün olgularda brilliant mavisi veya tripan mavisi ile boyanma sayesinde maküler bölgedeki İLM, 2-3 disk çapı genişlikteki bir alanda tam olarak soyuldu. Olgularda peroperatif görsel ve anatomik sonuçları etkileyen herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Maküla deliği 146 olguda kapandı (%87.4). Maküla deliği kapanmayan 21 olgudan tekrar ameliyatı kabul eden 14 olgunun 8'inde ikinci ameliyatlarında anatomik başarı sağlanırken, 6'sında anatomik başarı sağlanamadı. İkinci ameliyat olarak ise bu hastaların tamamına PPV, İLM'nin biraz daha geniş olarak soyulması ve intravitreal C₃F₈ gazı verilmesi uygulandı. Sonuçta toplam anatomik başarı oranı %92.2 olarak saptandı. İlk ameliyatta anatomik başarı sağlanamayan 21 olgunun dördü evre 3, onyedisi evre 4 maküla deliği idi (Tablo 3).

Ameliyat sonrası 116 gözde (%69.5) görme arttı, 47'sinde (%28.1) aynı kaldı, 4'ünde (%2.4) azaldı. Kontrollerde 42 gözde (%25.1) görme keskinliğinde iki ve üzeri standart Snellen sırası artış elde edildi. Olguların görme keskinlikleri logMAR birimine çevrilerek değerlendirildiğinde; son kontrollerindeki ortalama görme keskinliğinde 1.12±0.19 logMAR'dan ve 0.95±0.28 logMAR'a ulaşan artış tespit edildi, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.001, Wilcoxon işaret testi), (Tablo 4,5).

Takip döneminde hiçbir olguda maküla deliğinde açılma izlenmezken, dört olguda retina dekolmanı gelişti ve bunlara vitreoretinal cerrahi uygulanarak retina yatıştırıldı. Bir olguda ise maküla temporalinde retinada delik tespit edildi. Dekolmana neden olmadığı için cerrahi girişim yapılmadı, etrafı argon lazerle çevrelendi. Beş olguda GİB'nda artış izlendi ve medikal tedavi ile kontrol altına alındı. Dokuz olguda parafoveal ERM gelişti, tekrar PPV yapılarak ERM soyuldu.

Tablo 5: Bağımsız risk faktörlerinin anatomik ve fonksiyonel başarı üzerine etkileri.

	Anatomik başarı			Fonksiyonel başarı		
	Başarılı	Başarısız	P	Başarılı	Başarısız	P
Yaş (yıl)*	67 (44-79)	65 (44-78)	0.440 ^a	67 (45-79)	65 (44-79)	0.797 ^a
Semptom süresi (ay)*	8.50 (2-29)	18.00 (3-24)	<0.001 ^a	8.50 (2-29)	10.00 (2-28)	0.026 ^a
Preoperatif görme keskinliği (logMAR)*	1.10 (0.52-1.51)	1.20 (1.00-1.80)	<0.001 ^a	1.10 (0.52-1.51)	1.10 (1.00-1.80)	0.195 ^a
Maküla deliği çapı (µm)*	390 (200-660)	550 (380-600)	<0.001 ^a	400 (200-630)	400 (200-660)	0.245 ^a
Maküla deliği evresi, n (%)			<0.001 ^b			0.249 ^b
Evre 2	27 (%18.5)	0 (%0)		19 (%16.4)	8 (%15.7)	
Evre 3	82 (%56.2)	4 (%19)		64 (%55.2)	22 (%43.1)	
Evre 4	37 (%25.3)	17 (%81)		33 (%28.4)	21 (%41.2)	
Lens durumu, n (%)			0.453 ^b			0.634 ^b
Fakik	127 (%87.0)	17 (%81.0)		101 (%87.1)	43 (%84.3)	
Psödo fakik	19 (%13.0)	4 (%19.0)		15 (%12.9)	8 (%15.7)	
Ameliyat tipi, n (%)			0.056 ^b			0.731 ^b
Fako-GİL+PPV+İLMP	67 (%45.9)	5 (%23.8)		49 (%42.2)	23 (%45.1)	
PPV+İLMP	79 (%54.1)	16 (%76.2)		67 (%57.8)	28 (%54.9)	
Uygulanan boya, n (%)			0.037 ^c			0.524 ^b
Tripan mavisi	16 (%11.0)	6 (%28.6)		14 (%12.1)	8 (%15.7)	
Brillant mavisi	130 (%89.0)	15 (%71.4)		102 (%87.9)	43 (%84.3)	
Uygulanan endotamponad, n (%)			0.657 ^b			0.542 ^b
C ₃ F ₈	90 (%61.6)	14 (%66.7)		74 (%63.8)	30 (%58.8)	
SF ₆	56 (%38.4)	7 (%33.3)		42 (%36.2)	21 (%41.2)	

Fako-GİL: Fakoemülsifikasyon Göz İçi Lensi, PPV: Pars Plana Vitrektomi, İLMP: İç Limitan Membran Soyulması, C₃F₈: Perfluoropropan, SF₆: Sulfur Hexafluoride.

*Ortanca (minimum-maksimum), a Mann Whitney-U testi, b Pearson Ki Kare testi, c Fisher's Exact test

Yaş, semptom süresi, ameliyat öncesi görme keskinliği (logMAR), delik çapı, deliğin evresi, lensin fakik/psödo fakik olması, ameliyat tipi, ameliyatta uygulanan boya ve geçici tampondan oluşan faktörler ile anatomik başarısızlık arasındaki ilişki çok değişkenli lojistik regresyon analizi, Forward Stepwise (Likelihood ratio) yöntemiyle değerlendirildiğinde; en önemli faktörün semptom süresi olduğu bulundu [p<0.001, odd oranı:1.238, %95 güven aralığı (1.129-1.357)]. "Semptom süresi" değişkeni bırakılıp diğer değişkenlerle lojistik regresyon analizi yapıldığında "delik çapı" ve "kullanılan boya" değişkenlerinin diğer önemli faktörler olduğu saptandı [sırasıyla; p<0.001, odd oranı:1.014, %95 güven aralığı (1.007-1.020) ve p=0.014, odd oranı: 5.079, %95 güven aralığı (1.394-18.504)]. Bu analize göre semptom süresi uzadıkça, delik çapı büyüdükçe, kullanılan boya tripan mavisi olursa anatomik başarısızlık riskinin arttığı saptandı. Başarısızlık riski tripan mavisinde; brilliant mavisine göre 5 kat fazla bulundu.

Öte yandan, "maküla deliği evresi" değişkeni; evre 2'de başarısız olgu sayısı sıfır olduğu için odd oranı hesaplanamadığı için lojistik regresyon analizine anatomik başarısızlık incelemesinde değişken olarak alınmadı. Aynı faktörler ile fonksiyonel başarısızlık arasındaki ilişki çok değişkenli lojistik regresyon analizi, Forward Stepwise (Likelihood ratio) yöntemiyle incelendiğinde tek anlamlı değişkenin sadece semptom süresi olduğu saptandı [p=0.15, odd oranı:1.082, %95 güvenlik aralığı (1.015-1.153)]. Semptom süresi uzadıkça fonksiyonel başarısızlık riskinin arttığı bulundu. Öte yandan, aynı faktörlerin birbirinden bağımsız olarak anatomik ve fonksiyonel başarı üzerine etkileri incelendiğinde; semptom süresi uzun, preoperatif görme keskinliği düşük, delik çapı büyük, delik evresi ileri ve uygulanan boyanın tripan mavisi olduğu olgularda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde anatomik başarısızlık, semptom süresi uzun olgularda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fonksiyonel başarısızlık saptandı (p<0.05), (Tablo 6).

TARTIŞMA

Maküla deliği cerrahisindeki amaç deliğin kapatılarak anatomik bütünlüğün sağlanması ve fonksiyonel (görsel) kazancın artırılmasıdır. Maküla deliği tedavisinde etkili en iyi tedavi seçeneği PPV olup, hastalık süresi uzun dahi olsa PPV cerrahisinin sadece gözlemlemeye daha üstün olduğu bildirilmiştir.^{15,17,22} Öte yandan vitreoretinal cerrahi tekniklerde ve görüntüleme sistemlerinde gelişmelere karşın hala tartışmalı durumlar vardır. İLM'in boyanıp boyanmaması veya alınıp alınmaması, tampon olarak hangi tamponun kullanılması, hastanın ne kadar yüz üstü pozisyonda yatması, çok eksi veya delik çapı büyük olguların ameliyat edilip edilmemesi tam olarak çözümlenebilmiş değildir ve bu konularla ilgili değişik görüş ve uygulamalar mevcuttur.

Maküla deliği cerrahisinde hastanın ameliyat öncesi görme keskinliği, semptom süresi ve delik çapının prognostik olarak önemli olduğu, bunlardan da en önemli faktörün delik çapı olduğu vurgulanmaktadır. Tognetto ve ark.,²⁰ 1627 olguluk çalışmalarında maküla deliklerinin yüksek evreli ve uzun süreli olmasının başarısızlık nedeni olduğunu belirtmişlerdir. Wendel ve ark.,²³ ise maküla deliği cerrahisinin görmede anlamlı artış sağlandığını, özellikle semptomları 6 aydan daha kısa süreli olan olgularda sonuçların daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Willis ve ark.,²⁴ yeni oluşmuş deliklerin, uzun süreli olanlardan daha iyi sonucu olduğunu; buna rağmen uzun süreli deliklerde de iyi sonuçların alınabileceğini vurgulamışlardır. Ullrich ve ark.,²⁵ ameliyat esnasında OKT ile ölçülen delik genişliğinin ameliyat sonrası görme ve anatomik başarı için prognostik bir faktör olduğunu, deliğin taban ve tavan çaplarının maküla deliği cerrahisinde tanınasal değeri olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise maküla deliğinin çapı büyük ve evresi ileri ve semptom süresi uzun olan olgularda ameliyat sonuçları iyi değildi.

İç limitan membranın soyulması maküla deliği cerrahisinde Yooh ve ark.,²⁶ çalışmalarından sonra önem kazanmıştır. Bu çalışmada maküla deliği olan hastalarda İLM üzerinde miyofibroblastik aktivasyon olduğu, bunun da delik oluşmasında önemli olabileceği ileri sürülmüştür.²⁶ Olsen ve ark.,²⁷ ise İLM soyulan ve soyulmayan olguların anatomik başarı oranlarını karşılaştırmış olup; soyulan gözlerde %96, soyulmayanlarda ise %71 oranında başarı elde edildiğini bildirmişlerdir. Avcı ve ark.,¹⁶ ise 26 olguluk çalışmalarında İLM soyup, C₃F₈ verdikleri hastalarında maküla deliğinin %88.5 oranında kapandığını belirtmişlerdir. Ayrıca İLM soyulması sonrası anatomik başarının %100'e yaklaştığını bildiren çalışmalar da mevcuttur.^{28,29} Öte yandan İLM soyulmasının anatomik başarıyı etkilediği; ama fonksiyonel başarıya etkisinin olmadığı da belirtilmiştir.³⁰

Maküla deliği olan olgularda OKT ile gösterilebilen önemli bulgulardan birisi de olguların %40'da görülen eksantrik makuler pucker-ERM idi.³¹ Cerrahi esnasında İLM soyulmasının ERM nüksünü önlediği gibi, deliğin de tekrar açılmasına engel olduğu bildirilmiştir.^{19,29} Ovalı ve ark.,³² İMD olan 78 gözün ERM'ı olan 28'ine (%35.9) İLM soyulmasıyla birlikte ERM soyulması, kalan diğer 50 göze sadece İLM soyulması uygulamışlar ve ilk ameliyat sonrası %94.9 anatomik başarı elde edildiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise tüm olgularda İLM soyulmuş olup, 35 olguda (%20.9) ERM de ilaveten soyuldu. İlk operasyonla %87.4 anatomik başarı sağlandı ve takiplerde maküla deliğinde tekrar açılma izlenmedi.

Maküla deliği cerrahisi sonrası deliğin içerisinde gliyal proliferasyon gelişmektedir.^{33,34} Cerrahi sonrasında erken dönemde makülanın sıvı ile temasta olması, delik retina pigment epiteli arasında köprü oluşturan gliyal yapının buradan ayrılmasına ve deliğin açık kalmasına neden olmaktadır.^{35,36} Bu amaçla cerrahi sonrası deliğin kapanması için endotamponad ve yüz üstü yatış önerilmektedir.

Çeşitli çalışmalarda yüz üstü yatış pozisyonu ile değişik görüşler bildirilmiştir: Ovalı ve ark.,³² bir günlük yatış pozisyonu ile % 94.6, Çakır ve ark.,³⁷ ise bir haftalık yatış pozisyonu ile %91, Mester ve Kuhn,²⁸ on günlük yatış pozisyonu ile %96 oranında anatomik başarı elde edildiğini belirtmişlerdir. Öte yandan yüz üstü yatış pozisyonu verilmeyen olgularda %85 ve %88 oranlarında anatomik başarı bildirilmiştir.^{38,39} Nadal ve ark.,²¹ 208 olguluk bir çalışmada vitrektomi yapıp İLM soydukları, tamponad olarak C₃F₈ verdikleri, yüz üstü pozisyon önermedikleri olgularında %81.3 oranında anatomik başarı sağlamışlardır.

Eckardt ve ark.,⁴⁰ ameliyat sonrası ilk üç gün boyunca çektikleri OKT görüntülerinde yirmi dört saatte %54.5, kırk sekiz saatte %75.7 ve yetmiş iki saat sonunda %90,9 oranında maküla deliğinin kapandığını belirtmişler ve pozisyona son vermişlerdir. Bizim çalışmamızda ise olgularımıza tamponad olarak SF₆ veya C₃F₈ verilmiştir.

Literatürde ameliyat sonrası yatış verilmesi ve yatış süresinin ne kadar olması gerektiği ile ilgili kesin bir görüş olmamakla birlikte bizim çalışmamızda hastalara bir hafta yüzüstü yatış önerilmiştir ve ilk ameliyatta %87.4 oranında anatomik başarı elde edilmiştir.

Görme artış oranında da anatomik başarı oranında olduğu gibi farklılıklar izlenmekte olup cerrahi sonrası görme keskinliğinde Snellen eşeline göre iki sıra ve daha fazla artış %65 ila %85 arasında olduğu bildirilmiştir.^{29,30,41,42} Avcı ve ark.,¹⁶ çalışmasında anatomik başarı %88.5 iken, %62 oranında 2 sıra ve üzeri görme artışı sağlandığı bildirilmiştir.

Ovalı ve ark.,³² çalışmasında hastaların cerrahi öncesi en iyi görme keskinliğinin Snellen eşeline göre 0.21 ± 0.20 iken, cerrahi sonrası ortalama en iyi görme keskinliği 0.45 ± 0.31 olduğu ve 74 gözden 62'sinde (%79.5) görme artışı olduğu gösterilmiştir. Yanyalı ve ark.,⁴³ çalışmasında %92.3 oranında anatomik başarı sağlanırken, hastaların %30.7'sinde en az iki sıra görme artışı sağlandığı, yüksek anatomik başarıya karşın görsel başarının düşük olmasının tüm olguların Evre 3 ya da 4 maküla deliğinin olması ve %33 olguda katarakt gelişmesi sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yine aynı çalışmada hastaların ortalama logMAR görme keskinliğinin preoperatif 1.2 ± 0.12 iken, ameliyat sonrası 0.82 ± 0.58 'e çıktığını göstermişlerdir.⁴³

Kelly ve Wendel.,¹¹ PPV+İLM soyulması ve endotamponad olarak SF6 uyguladıkları İMD çalışmasında %58 oranında deliğin kapandığını, %42 oranında da Snellen eşeline göre görmenin 2 sıra veya daha fazla artış olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda %69.5 oranında görmede artış izlenmiş olup, %25.1 oranında görme keskinliğinde iki ve üzeri standart Snellen sırası artış olmuştur ve ortalama logMAR görme keskinliğinin 1.12 ± 0.19 'dan ve 0.95 ± 0.28 'a arttığı saptanmıştır. Çalışmamızdaki fonksiyonel başarının bu çalışmalardan daha az olmasının nedeninin olgularımızın %32.3'ünün evre 4 olması ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

İdiyopatik maküla deliği cerrahisi sırasında ve takiplerde gelişebilen komplikasyonlar en sık olarak katarakt oluşumu ve geçici GİB yükselmesi, daha az sıklıkla da retinal yırtık, retina dekolmanı, maküla deliğinin genişlemesi, RPE değişiklikleri, ERM oluşumu ve maküla deliğinin yeniden açılması şeklinde olabilmektedir.^{16,32,44-49} Bir çalışmada; 135 olguluk seride ortalama 37 aylık takiplerde 10 olguda retina dekolmanı geliştiği, delikte yeniden açılma olmadığı ve endoftalmi gelişmediği, 8 olguda ise kronik GİB yükselmesi olduğu bildirilmiştir.⁵⁰ Bir başka çalışmada ortalama 38 ay takip edilen olgularda delikte yeniden açılma olmadığı olguların %32'sinde hafif perifoveal ERM geliştiği bildirilmiştir.⁵¹

Hatiroglou ve ark.,¹⁹ ortalama 32 ay takip süresi sonucunda 99 olguda delikte yeniden açılma olmadığını, ERM gelişmediğini, hastaların çoğunda subklinik parasantral skotomun devam ettiğini, bunun da sinir lifi tabakasının mekanik travma uğraması sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada 100 olgunun bir yıl takipleri sonunda önemli bir komplikasyon gelişmediği bildirilmiştir.⁵²

Ovalı ve ark.,³² çalışmasında olguların otuzdokuzunda (%50) katarakt geliştiği, ikisinde (%2.6) ameliyat esnasında iyatrojenik retinotomi olduğu, yirmisekizinde (%35.9) cerrahi sonrasında medikal tedaviye yanıt veren GİB yükselmesi tespit edilmiştir.

Ayrıca yine aynı çalışmada takip sırasında bir olguda retina dekolmanı ve bir olguda ERM geliştiği, bir başka olguda kapanmış olan deliğin üç sene sonra tekrar açıldığı gözlenmiştir.³² Çalışmamızda ise takiplerde hiçbir olguda maküla deliğinde açılma izlenmezken, dört olguda (%2.4) retina dekolmanı gelişti ve bunlara vitreoretinal cerrahi uygulanarak retina yatıştırıldı. Bir olguda (%0.6) ise maküla temporalinde ameliyat sırasında fark edilmeyen, takiplerde tespit edilen retinal yırtık mevcuttu. Dekolmana neden olmadığı için cerrahi girişim yapılmadı. Beş olguda (%3) GİB'ndeki artış medikal tedavi ile kontrol edildi. Dokuz olguda (%5.4) parafoveal ERM gelişti, tekrar PPV yapılarak ERM soyuldu. Bizim olgularımızda katarakt gelişimi izlenmedi, bunun nedeni takip süresinin kısa olması olabilir. Takip süresinin kısa ve dünden bugüne bir çalışma olması da çalışmamızın eksik yanlarıdır.

Sonuç olarak PPV, İLM soyulması ve intravitreal gaz tamponadının kullanılması İMD tedavisinde başarılı bir cerrahidir ve yüz güldürücü anatomik ve görsel sonuçlar sağlayabilmektedir. Günümüzde ara yüzey hastalıklarının oluşum nedenlerinin, sinerezis ve sinkizisin uyumsuzluğunun ve anormal vitreus dekolmanının ara yüzey hastalıklarındaki etkilerinin daha iyi anlaşılmasıyla bu uyumsuzluğu düzelterek yeni farmakolojik tedaviler gündeme gelmektedir. Bu da ileride cerrahinin yerine farmakolojik tedavilerin geçebileceği düşüncesini de beraberinde getirmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Aaberg TM, Blair CJ, Gass JD. Macular holes. Am J Ophthalmol 1970; 69:555-62.
2. Ezra E. Idiopathic full thickness macular hole: natural history and pathogenesis. Br J Ophthalmol 2001;85:102-8.
3. Collins ET. Unusual changes to the macular region. Trans Ophthalmol Soc UK 1900;20:196-7.
4. Gass JD. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. Arch Ophthalmol 1988;106:629-39.
5. Johnson RN, Gass JD. Idiopathic macular holes. Observations, stages of formation, and implications for surgical intervention. Ophthalmology 1988;95:917-24.
6. Gass JD. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. Am J Ophthalmol. 1995;119:752-9.
7. Gaudric A, Haouchine B, Massin P, et al. Macular hole formation: new data provided by optical coherence tomography. Arch Ophthalmol 1999;117:744-51.
8. Gupta P, Yee KM, Garcia P, et al. Vitreoschisis in macular diseases. Br J Ophthalmol 2011;95:376-80.
9. Sebag J, Wang MY, Nguyen D, et al. Vitreopapillary adhesion in macular diseases. Trans Am Ophthalmol Soc 2009;107:35-44.
10. Sebag J. Vitreous: the resplendent enigma. Br J Ophthalmol 2009;93:989-91.
11. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. Arch Ophthalmol 1991;109:654-9.

12. Selton J, Hubert I, Lata arche C, et al. Comparative results of macular hole surgery with and without internal limiting membrane staining with Brilliant Blue G. *J Fr Ophthalmol* 2012;35:397-401.
13. Yagi F, Sato Y, Takagi ST, et al. Macular hole surgery. *Ophthalmology* 2012;119:647-8.
14. Salter AB, Folgar FA, Weissbrot J, et al. Macular hole surgery prognostic success rates based on macular hole size. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2012;43:184-9.
15. Özdek Ş, Gürelik G, Köksal M ve ark. Maküler delik cerrahisindeki yenilikler ve cerrahi sonuçlarımız. *Ret-Vit* 1999;7:31-7.
16. Avcı R, Yıldız M, Şimşek Ş, ve ark. İdiyopatik maküla deliklerinin tedavisinde indosiyanın yeşili yardımcı ile retina iç limitan membranın soyulması. *Ret-Vit* 2005;13:13-7.
17. Bardak Y, Çekiç O, Tığ UŞ ve ark. Maküla deliği cerrahisi sonuçlarımız. *Ret-Vit* 2007;15:171-5.
18. Freeman WR, Azen SP, Kim JW, et al. Vitrectomy for the treatment of full-thickness stage 3 or 4 macular holes. Results of a multicentered randomized clinical trial. The Vitrectomy for Treatment of Macular Hole Study Group. *Arch Ophthalmol* 1997;115:11-21.
19. Haritoglou C, Gass CA, Schaumberger M, et al. Long-term follow-up after macular hole surgery with internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol* 2002;134:661-6.
20. Tognetto D, Grandin R, Sanguinetti G, et al. Macular Hole Surgery Study Group.: Internal limiting membrane removal during macular hole surgery: results of a multicenter retrospective study. *Ophthalmology* 2006;113:1401-10.
21. Nadal J, Delas B, Piñero A. Vitrectomy without face-down posturing for idiopathic macular holes. *Retina* 2012;32:918-21.
22. Roth DB, Smiddy WE, Feuer W. Vitreous surgery for chronic macular holes. *Ophthalmology* 1997;104:2047-52.
23. Wendel RT, Patel AC, Kelly NE, et al. Vitreous surgery for macular holes. *Ophthalmology*. 1993;100:1671-1676.
24. Willis AW, Garcia-Cosio JF. Macular hole surgery. Comparison of longstanding versus recent macular holes. *Ophthalmology* 1996;103:1811-4.
25. Ullrich S, Haritoglou C, Gass C et al. Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2002;86:390-3.
26. Yooh HS, Brooks HL Jr, Capone A Jr, et al. Ultrastructural features of tissue removed during idiopathic macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 1996;122:67-75.
27. Olsen TW, Sternberg P Jr, Capone A Jr, et al. Macular hole surgery using thrombin-activated fibrinogen and selective removal of the internal limiting membrane. *Retina* 1998;18:322-9.
28. Mester V, Kuhn F. Internal limiting membrane removal in the management of full-thickness macular holes. *Am J Ophthalmol* 2000;129:769-77.
29. Brooks HL Jr. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling. *Ophthalmology* 2000;107:1939-48.
30. Al-Abdulla NA, Thompson JT, Sjaarda RN. Results of macular hole surgery with and without epiretinal dissection or internal limiting membrane removal. *Ophthalmology* 2004;111:142-9.
31. Sebag J, Gupta P, Rosen RR, et al. Macular holes and macular pucker: the role of vitreoschisis as imaged by optical coherence tomography/scanning laser ophthalmoscopy. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2007;105:121-9.
32. Ovalı T, Erkul SÖ, Ovalı Ç, ve ark. İdiyopatik 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.
33. Funata M, Wendel RT, de la Cruz Z, et al.: Clinicopathologic study of bilateral macular holes treated with pars plana vitrectomy and gas tamponade. *Retina* 1992;12:289-98.
34. Madreperla SA, Geiger GL, Funata M, et al. Clinicopathologic correlation of a macular hole treated by cortical vitreous peeling and gas tamponade. *Ophthalmology* 1994;101:682-6.
35. Thompson JT, Smiddy WE, Glaser BM, et al. Intraocular tamponade duration and success of macular hole surgery. *Retina* 1996;16:373-82.
36. Tornambe PE. Macular hole genesis: the hydration theory. *Retina* 2003;23:421-4.
37. Çakır M, Çekiç O, Yılmaz B, ve ark. Maküla deliği cerrahisinde retina iç limitan membranın triamsinolon asetonit yardımcıyla soyulması *Ret-Vit* 2008;16:113-7.
38. Tornambe PE, Poliner LS, Grote K. Macular hole surgery without face-down positioning. A pilot study. *Retina* 1997;17:179-85.
39. Tranos PG, Peter NM, Nath R, et al. Macular hole surgery without prone positioning. *Eye* 2007;21:802-6.
40. Eckardt C, Eckert T, Eckardt U et al. Macular hole surgery with air tamponade and optical coherence tomography-based duration of face-down positioning. *Retina* 2008;28:1087-96.
41. Park DW, Sipperley JO, Sneed SR, et al. Macular hole surgery with internal-limiting membrane peeling and intravitreal air. *Ophthalmology* 1999;106:1392-7.
42. Wells JA, Gregor ZJ. Surgical treatment of full-thickness macular holes using autologous serum. *Eye* 1996;10:593-9.
43. Yanyalı A, Dinçyıldız A, Çelik G, ve ark. İdiyopatik maküla deliğinde 25-Gauge transkonjonktival sütürsüz vitrektomi. *TOD Dergisi* 2010;40:135-9.
44. Cheng L, Azen SP, El-Bradey MH, et al. Duration of vitrectomy and postoperative cataract in the vitrectomy for macular hole study. *Am J Ophthalmol* 2001;132:881-7.
45. Theocharis IP, Alexandridou A, Gili NJ, et al. Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy for macular hole treatment. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:172-5.
46. Demetriades AM, Gottsch JD, Thomsen R, et al. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and vitrectomy for eyes with coexisting cataract and vitreoretinal pathology. *Am J Ophthalmol* 2003;135:291-6.
47. Haritoglou C, Gass CA, Schaumberger M, et al. Macular changes after peeling of the internal limiting membrane in macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 2001;132:363-8.
48. Terasaki H, Miyake Y, Nomura R, et al. Focal macular ERGs in eyes after removal of macular ILM during macular hole surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42:229-34.
49. Huynh TH, Johnson MW. The behavior of surgically repaired idiopathic macular holes in the setting of subsequent cystoid macular edema. *Retina* 2007;27:759-63.
50. Passemard M, Yakoubi Y, Muselier A, et al. Long-term outcome of idiopathic macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 2010;149:120-6.
51. Meng Q, Zhang S, Ling Y, et al. Long-term anatomic and visual outcomes of initially closed macular holes. *Am J Ophthalmol* 2011;151:896-900.
52. Hikichi T, Kosaka S, Takami K, et al. 23- and 20-gauge vitrectomy with air tamponade with combined phacoemulsification for idiopathic macular hole: a single-surgeon study. *Am J Ophthalmol* 2011;152:114-21.