Maküla Deliği Cerrahisinde Kullanılan SF_6 ve C_3F_8 Gaz Endotamponadın Retina Sinir Lifi Tabakası Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması

Ahmet ALTUN*

Öz

Amaç: *Maküla deliği için yapılan pars plana vitrektomi sırasında kullanılan iki farklı gaz endotamponadın retina sinir lifi tabakası üzerindeki etkisini karşılaştırmak.*

Gereç ve Yöntem: *Bu randomize ve prospektif çalışmaya kliniğimize başvuran ve idyopatik maküla deliği tanısı alan 34 hastanın 34 gözü dahil edildi. Tüm gözlere 25 gauge pars plana vitrektomi ve ters çevrilmiş iç sınırlayıcı membran flep işlemi uygulandı. İç sınırlayıcı membranı görünür hale getirmek için tüm gözlerde konvansiyonel brillant mavisi kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen gözler iki gruba ayrıldı. Grup 1 ve Grup 2'deki gözlerde sırasıyla %18'lik sülfür heksaflorid (SF_6) ve %12'lik oktafloropropan (C_3F_8) gazı endotamponad oluşturmak için kullanıldı. Gözlerin preoperatif ve postoperatif 1. ay, 3. ay ve 6. ay'daki retina sinir lifi tabakaları optik koherans tomografi ile ölçüldü. Altı aylık takip süresinde gözlerin tam oftalmolojik muayenesi yapıldı, düzeltilmiş en iyi görme keskinliği ve göz içi basıncı değişimleri takip edildi.*

Bulgular: *Her iki grupta da takip süresi boyunca göz içi basıncı değişimleri benzer ve normal sınırlar içinde seyretti. Grupların preoperatif ve postoperatif dönemdeki düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Preoperatif dönemde ve postoperatif birinci ayda gruplar arasında ortalama global retina sinir lifi tabakası kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Postoperatif üçüncü ve altıncı aylarda ortalama global retina sinir lifi tabakası kalınlığı grup 2'de grup 1'e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha ince idi ($p<0,05$). Her iki grupta da preoperatif döneme göre, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde, postoperatif birinci ayda kalınlıkta artış, üçüncü ve altıncı aylarda ise incelme var idi ($p<0,01$).*

Sonuç: *Maküla cerrahisi geçiren idyopatik maküla deliği bulunan gözlerde retina sinir lifi tabakası global kalınlığı, SF_6'ye göre C_3F_8 gaz endotamponadı kullanıldığında daha fazla azalabilir. Bu sonuç C_3F_8'nin retina üzerinde daha uzun süre bası oluşturmasından kaynaklanıyor olabilir.*

Anahtar Kelimler: *C_3F_8, Gaz endotamponad, Maküa deliği, Retina sinir lifi tabakası, SF_6*

Comparison of the Effects of SF6 and C3F8 Gas Endotamponade Used in Macular Hole Surgery on Retinal Nerve Fiber Layer

Abstract

Objective: *To compare the effect of two different gas endotamponads on the retinal nerve fiber layer used during pars plana vitrectomy for macular hole.*

Material and Method: *Thirty-four eyes of 34 patients admitted to our clinic and diagnosed with idiopathic macular hole were included in this randomized and prospective study. 25 gauge pars plana vitrectomy and inverted internal limiting membrane flap procedure was applied to all eyes. Conventional brillant blue was used in all eyes to make internal limiting membrane visible. Eyes included in the study were divided into two groups. In the eyes of group 1 and group 2, 18% sulfur hexafluoride (SF_6) and 12% octafluoropropane (C_3F_8) gas were used to form the endotamponade, respectively. Preoperative and postoperative retinal nerve fiber layer's of the eyes in the 1st, 3rd and 6th months were measured by optical coherence tomography. During the six-month follow-up period, complete ophthalmologic examination of the eyes was performed, and changes in best-corrected visual acuity and intraocular pressure were followed.*

Results: *During the follow-up period, intraocular pressure changes were similar and within normal limits in both groups. There was no statistically significant difference in best-corrected visual acuity between the groups in the preoperative and postoperative period ($p>0.05$). There was no statistically significant difference between the groups in main global retinal nerve fiber layer thickness in the preoperative period and in the postoperative first month ($p>0.05$). In the postoperative third and sixth months, the mean global retinal nerve fiber layer thickness was statistically significantly thinner in group 2 compared to group 1 ($p<0.05$). In both groups, there was a statistically significant increase in thickness in the postoperative first month and thinning in the third and sixth months, compared to the preoperative period ($p<0.01$).*

Conclusion: *Global retinal nerve fiber layer thickness in eyes with idiopathic macular hole, that underwent macular surgery, may decrease more than SF_6 when C3F8 gas endotamponade used. This result may be due to C_3F_8's longer compression of the retina.*

Keywords: *C_3F_8, Gas endotamponade, Macular hole, Retinal nerve fiber layer, SF_6*

** Bahceşehir Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, İstanbul.*
Yazışma Adresi: Ahmet Altun, Zümrütevler Mah. Pir Sultan Abdal Cd. Nish Adalar Blok:59 No:13 Maltepe, İstanbul
e- posta: aaltun06@gmail.com
Geliş Tarihi: 10.08.2020 Revize Tarihi: 25.08.2020 Kabul Tarihi: 24.09.2020
ORCID No: AA: 0000-0001-8056-0611

QR Kod	Bu makaleye online erişim
	Website: https://www.medicalnetwork.com.tr • https://www.mnoftalmoloji.com.tr • e-posta: oftalmoloji@medicalnetwork.com.tr
	Bu çalışmanın kaynak olarak gösterimi: *Altun A. Maküla Deliği Cerrahisinde Kullanılan SF6 ve C3F8 Gaz Endotamponadın Retina Sinir Lifi Tabakası Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması. MN Oftalmoloji. 2021;28(2):79-83*

Copyright©: 2021 Altun ve ark. Bu eser, Creative Commons 4,0 Uluslararası lisansı ile lisanslanmıştır.

Giriş

Maküla deliğinin (MD), vitreus dekolmanından kaynaklandığına ve maküla üzerinde traksiyon ile gelişen bir vitreomaküler arayüz bozukluğu olduğuna inanılmaktadır.[1] Tarihte ilk kez Knapp[2] tarafından 1869 yılında travma nedeniyle gelişebileceği bildirilmiştir. Genel popülasyonda MD prevelansının binde 3,3 olabileceği bildirilmiştir.[3]

Maküla deliği spontan bir şekilde gerileyebilir, stabil kalabilir veya tam kat deliğe ilerleyebilir. Önceleri tedavisi olmayan bir patoloji olarak tanımlansa da, günümüzde pek çok tedavi alternatifi tanımlanmıştır. Pars plana vitrektomi (PPV) ile gaz endotamponad ve sonrasında yüz üstü pozisyon,[4] iç sınırlayıcı membran (İLM) soyulması veya ters çevrilmiş İLM flep[5] uygulaması günümüzde en çok uygulanan tedavi yöntemleridir. MD'nin cerrahi tedavisinde İLM soyulması sırasında gelişebilecek maküladaki travmatik hasar veya endotamponadın basısı RSLT'de incelemeye neden olabilir. Vitroretinal cerrahide kullanılan endotamponadlar da RSLT'de değişime neden olabilir. MD cerrahisi sonrasında RSLT'deki değişimi araştıran çalışmalar vardır. MD için yapılan cerrahi sonrasında sıklıkla kullanılan gaz çeşitlerinden ikisi sülfür heksaflorid (SF_6) ve oktafloropropandır (C_3F_8). Saf SF_6'nın ve C_3F_8'nin genleşme oranı ve gözde kalış süresi sırasıyla 2 ve 4, 10-14 ve 55-65 gündür.[6] Bu çalışmamızda idyopatik MD tedavisi için ters çevrilmiş İLM flep uygulanan gözlerde göz içine yerleştirilen iki farklı gaz endotamponadın RSLT üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Bu randomize ve prospektif çalışmaya Nisan 2018 ile Ocak 2019 tarihleri arasında kliniğimize başvuran ve idyopatik MD'si olan hastaların gözleri dahil edildi. Çalışma öncesinde hastaların tümünden aydınlatılmış onamları alındı. Bu çalışma; Sağlık Bilimleri Üniversitesi Etik Kurulun'dan onay alındıktan sonra (30.01.2018/No: 17073117-050.99) Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine uygun olarak gerçekleştirildi. İdyopatik MD dışında retina patoloji olan, önceden vitreoretinal cerrahi geçiren, korneada patolojisi olan, üveit veya glokom öyküsü olan gözler çalışma dışına çıkarıldı.

Çalışmaya dahil edilen gözler randomize bir şekilde iki gruba ayrıldı. Tüm gözlere retrobulber anestezi altında aynı vitreoretinal cerrah tarafından (AA) aynı cihaz (Constellation, Alcon, ABD) kullanılarak standart 3 girişli 25 gauge PPV operasyonu ve ters çevrilmiş İLM flep tekniği uygulandı. İLM'yi görünür hale getirmek için tüm gözlerde konvansiyonel brillant mavisi kullanıldı. Maküla cerrahisi sonrasında grup 1 ve grup 2'de sırasıyla %20'lik SF_6 ve %15'lik C_3F_8 gazları (Teknomek, İstanbul, Türkiye) endotamponad oluşturmak için kullanıldı. Operasyon sonunda tüm gözlerde sklerotomi girişleri 8,0 vikril ile sütüre edildi.

Grupların preoperatif dönemdeki ve postoperatif birinci, üçüncü ve altıncı aylardaki tam oftalmolojik muayene sonuçları ve aynı optik koherans tomografi (OKT) cihazı (Topcon 3D OCT-2000, Tokyo, Japonya) ile ölçülen RSLT değerleri analiz edildi. Düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri (DEİGK) Snellen eşeli ile belirlendi ve istatistiksel analiz için logMAR eşdeğerlerine dönüştürüldü.

Grupların verileri birbirleriyle kıyaslandı. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov testi ile ölçüldü. Bağımlı nicel verilerin analizinde Wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare testi kullanıldı. Analizlerde SPSS 26.0 programı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi.

Bulgular

Çalışmaya toplamda 34 hastanın 34 gözü dahil edildi. Her grupta 17 hastanın 17 gözü var idi. Grup 1 ve grup 2'de sırasıyla yaş ortalaması 54.3±4.6 ve 55.3±4.9 yıl ve erkek:kadın oranı 7:10 ve 8:9 idi. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p > 0,05$) (Tablo 1).

Grup 1 ve grup 2'deki ortalama DEİGK sırasıyla preoperatif dönemde 0,65±0,17 ve 0,67±0,17 logMAR, postoperatif dönemde ise birinci ayda 0,52±0,15 ve 0,54±0,14 logMAR, üçüncü ayda 0,50±0,14 ve 0,51±0,12 logMAR ve altıncı ayda

0,37±0,11 ve 0,38±0,10 logMAR idi. Her iki grupta da altı aylık takip sonunda preoperatif döneme göre DEİGK'de istatistiksel olarak anlamlı artış gelişti (p<0,05) ancak gruplar arasında ortalama DEİGK açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p>0,05) (Tablo 2).

Preoperatif dönemde grup 1 ve grup 2'deki ortalama global RSLT kalınlığı sırasıyla 98,27±3,68 ve 97,82±3,42 µm idi. Postoperatif dönemde grup 1 ve grup 2'deki ortalama global RSLT kalınlığı birinci ayda 104,24±2,69 ve 103,97±2,63 µm, üçüncü ayda 98,17±2,71 ve 97,62±2,68 µm, altıncı ayda ise 96,15±2,72 ve 94,21±2,58 µm idi. Preoperatif dönemde ve postoperatif birinci ayda gruplar arasında otalama global RSLT kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p >0,05). Postoperatif üçüncü ve altıncı aylarda ortalama global RSLT kalınlığı grup 2'de grup 1'e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha ince idi (p<0,05). Her iki grupta da preoperatif döneme göre, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde, postoperatif birinci ayda kalınlıkta artış, üçüncü ve altıncı aylarda ise incelme vardı (p<0,01) (Tablo 3).

Tablo 1: *Grupların karakteristik özellikleri*

		Grup 1 (SF6 kulanılan)		**Grup 2 (C3F8 kullanılan)**		***p***
		Ort±SS/n-%	Medyan	Ort±SS/ n-%	Medyan	
Yaş (yıl)		54,3±4,6	57,0	53±4,9	55,0	0,893m
Cinsiyet	Erkek	7 %41,1		8 %47,0		0,748x2
	Kadın	10 %58,9		9 %53,0		

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

Tablo 2: *Grupların düzeltilmiş en iyi görme keskinliğindeki değişim*

	Grup 1 (SF6 kullanılan)		**Grup 2 (C3F8 kullanılan)**		
	Ort±SS	Medyan	Ort±SS	Medyan	*p*
Preoperatif	0,65±0,17	0,69	0,67±0,17	0,69	0,612^{m}
Postoperatif 1. ay	0,52±0,15	0,52	0,54±0,14	0,52	0,417^{m}
Postoperatif 3. ay	0,50±0,14	0,52	0,51±0,12	0,52	0,513^{m}
Postoperatif 6. ay	0,37±0,11	0,39	0,38±0,10	0,39	0,483^{m}

m: Mann-Whitney U testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, DEİGK: Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği, LogMAR: Minimum çözünürlük açısının logaritması

Tablo 3: *Grupların global retina sinir lifi tabaka kalınlığındaki değişim*

	Grup 1 (SF6 kullanılan)		**Grup 2 (C3F8 kullanılan)**		
	Ort±SS	Medyan	Ort±SS	Medyan	*p*
Preop	98,27±3,68	99,45	97,82±3,42	98,25	0,810^{w}
1. ay	104,24±2,69	105,62	103,97±2,63	104,95	0,412^{w}
Preop - 1. ay değişim	5,97	6,45	6,15	6,95	0,314^{w}
Grup içi değişim *p*	0,000^{w}		0,000^{w}		
3. ay	98,17±2,71	98,74	97,62±2,68	97,91	0,043^{w}
Preop - 3. ay değişim	-0,10	-0,55	-1,20	-0,15	0,000^{w}
Grup içi değişim *p*	0,000^{w}		0,000^{w}		
6. ay	96,15±2,72	97,25	94,21±2,58	95,45	0,000^{w}
Preop - 6. ay değişim	-2,12	-2,05	-3,61	-2.45	0.000^{w}
Grup içi değişim *p*	0,000^{w}		0,000^{w}		

w: Wilcoxon testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, SF6: Sülfür heksaflorid, C3F8: Oktafloropropan, µm: Mikrometre, RSLT: Retina sinir lifi tabakası

Tartışma

Oküler görüntüleme teknolojisindeki son gelişmeler, MD oluşumunda ve onarımında anatomik ve fonksiyonel prognozu değerlendirmek için daha ayrıntılı analizler yapılmasına olanak sunmaktadır.[7,8] Vitreomaküler adezyonu olan gözlerde MD gibi görmeyi tehdit eden retinal komplikasyonların gelişme riski daha yüksektir.[9] Vitreoretinal cerrahideki ve mikro aletlerdeki gelişmeler MD tedavisinde fonksiyonel ve anatomik başarıya ivme kazandırmıştır.[10] RSLT esas olarak retinadaki ganglion hücrelerinin aksonlarından oluşur ve görsel uyarıyı optik siniri oluşturarak beyine iletir.[11] Literatürde RSLT kalınlığını değiştirebilecek birçok faktör ve hastalık tanımlanmıştır. Glokomun yanı sıra santral ven tıkanıklığı, multipl skleroz, migren, Alzheimer hastalığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, romatoid artrit ve diyabetik retinopati bunlardan sadece bazılarıdır.[12-15]

Maküla deliği tedavisinde İLM'nin soyulması aşamasında görünürlüğü artırmak için kullanılan boya RSLT'de incelme nedeni olabilir. Arora ve ark.[16] evre 4 MD olan 60 göz üzerinde İLM soyulması için kullandıkları boya çeşidine göre RSLT'deki değişimi araştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda ortalama global RSLT kalınlığının her iki grupta da inceldiğini ancak konvansiyonel brillant mavisi kullanılan gruptaki incelmenin brillant mavisi ile boyama öncesinde otolog tam kan kullanılan gözlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda tüm gözlerde İLM'yi boyamak için konvansiyonel brillant mavisi kullanıldı.

Endotamponadın RSLT'deki etkisi günümüzde henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Geber ve ark.[17] kontrollü ve prospektif çalışmalarında retina dekolmanı için PPV operasyonu yapılan ve silikon yağı endotamponadı kullanılan gözlerde RSLT'deki değişimi araştırmışlardır. Kontrol grubunu hastaların diğer gözleriyle oluşturmuşlardır. Çalışmalarının sonucunda 6 aylık takip süresinin sonunda vitrektomize ve silikon endotamponad kullanılan gözlerde peripapiller RSLT'nin kontrol grubundan daha kalın olduğunu bildirmişlerdir. Jurišić ve ark.[18] benzer bir çalışmalarında silikon endotampond kullanılan gözlerde peripapiller RSLT kalınlığının arttığını ve bu artışın GİB'i normal sınırlarda seyreden gözlerde GİB'i yüksek olanlara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Thinda ve ark.[19] MD cerrahisinin 2 yıl sonraki anatomik ve fonksiyon sonuçlarını kontrollü ve prospektif bir çalışmada araştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda inferior peripapiller RSLT kalınlığının opere gözlerde kontrol grubuna göre daha ince olduğunu bildirmişlerdir. Ohta ve ark.[20] idyopatik MD tedavisi için PPV, fakoemülsifikasyon ve İLM soyulma işlemi uyguladıkları 38 gözde peripapiller RSLT kalınlığındaki değişimi araştırmışlardır. Endotamponad için %20'lik SF6 ve İLM boyama için konvansiyonel brillant mavisi kullandıkları çalışmalarının sonucunda postoperatif dönemde ortalama RSLT kalınlığının üçüncü aya kadar, inferior nazal bölge haricinde, tüm alanlarda anlamlı şekilde arttığını ve bu kalınlık artışının superior temporal ve superior nazal bölgelerde on ikinci aya kadar devam ettiğini bildirmişlerdir. Toba ve ark.[21] MD cerrahisinde kullanılabilen indosiyanin yeşili, brillant mavisi ve triamsinolon asetonidin RSLT kalınlığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Tüm gözlerde endotamponad için SF6 gazı ve İLM boyamada indosiyanin yeşili kullandıkları araştırmalarının sonucunda tüm gruplarda RSLT kalınlığının, nazal/inferior sektör hariç, tüm alanlarda birinci ayda arttığını ancak üçüncü aydan itibaren preoperatif döneme geri döndüğünü bildirmişlerdir. Hibi ve ark.[22] MD cerrahisi geçiren 20 gözde RSLT'deki değişimi araştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda global RSLT kalınlığının postoperatif dönemde 1. ayda anlamlı düzeyde arttığını ancak 6. ayda cerrahi öncesi değerlere geri döndüğünü bildirmişlerdir. Ebisawa ve ark.[23] ise benzer bir çalışmalarında idyopatik MD için yapılan vitreoretinal cerrahi sonrasında RSLT kalınlığının 3. ayda düştüğünü ve sonrasında 12. aya kadar kademeli olarak arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda MD tedavisi için ters çevrilmiş İLM flep uygulanan gözlerde gaz endotamponad uygulanan her iki grupta da RSLT kalınlığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde postoperatif birinci ayda artmış, üçüncü ayda preoperatif düzeye geri dönmüş ve altıncı ayda incelmiştir. Postoperatif dönemde üçüncü ve altıncı ayda RSLT'deki incelme C3F8 kullanılan gözlerde SF6 kullanılan gözlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla idi. Bu sonuç C3F8'nin daha uzun süre retina ve optik sinir üzerinde bası oluşturmasından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuç

Maküla deliği tedavisi için vitreoretinal cerrahi uygulanan gözlerde endotamponad olarak kullanılan gazlar erken dönemde RSLT kalınlığında artışa, uzun dönemde ise incelmeye neden olmaktadır. Geç dönemdeki bu incelme C3F8 kullanılan gözlerde SF6 kullanılanlardan daha belirgin olabilir.

Çalışma için finansal destek alınmadığı bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Bikbova G. Oshitari T. Baba T. Yamamoto S. Mori K. Pathogenesis and Management of Macular Hole: Review of Current Advances. J Ophthalmol. 2019;2019:3467381.
2. Knapp H. About isolated ruptures of the choroid as a result of trauma to the eyeball. Archiv fuer Augenheilkunde. 1869;1:6-29.
3. Ezra E. Idiopathic full thickness macular hole: natural history and pathogenesis. Br J Ophthalmol. 2001;85(1):102-8.
4. Liang X. Liu W. Characteristics and Risk Factors for Spontaneous

Closure of Idiopathic Full-Thickness Macular Hole. J Ophthalmol. 2019;2019:4793764.

5. Xu Q. Luan J. Internal limiting membrane flap technique in macular hole surgery. Int J Ophthalmol. 2020;13(5):822-31.
6. Modi A. Giridhar A. Gopalakrishnan M. Sulfurhexafluoride (SF6) versus Perfluoropropane (C3F8) Gas as Tamponade in Macular Hole Surgery. Retina. 2017;37(2):283-90.
7. Barak Y. Sherman MP. Schaal S. Mathematical analysis of specific anatomic foveal configurations predisposing to the formation of macular holes. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52(11):8266-70.
8. Hu Z. Qian H. Fransisca S. et al. Minimal internal limiting membrane peeling with ILM flap technique for idiopathic macular holes: a preliminary study. BMC Ophthalmol. 2020;20(1):228.
9. Liao DY. Liu JH. Zheng YP. Shiu HW. Wang JM. Chao HM. OCT proves that vitreomacular adhesion is significantly more likely to develop vision-threatening retinal complications than vitreomacular separation. BMC Ophthalmol. 2020;20(1):163.
10. Viana KÍS. Gordilho CT. Almeida FPP. et al. Combined pars plana vitrectomy (PPV) and phacoemulsification (phaco) versus PPV and deferred phaco for phakic patients with full-thickness macular hole (FTMH) and no significant cataract at baseline: 1-year outcomes of a randomized trial combined PPV/phaco vs PPV/deferred phaco for MH. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2021;259(1):29-36.
11. Fortune B. Cull G. Reynaud J. Wang L. Burgoyne CF. Relating Retinal Ganglion Cell Function and Retinal Nerve Fiber Layer (RNFL) Retardance to Progressive Loss of RNFL Thickness and Optic Nerve Axons in Experimental Glaucoma. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2015;56(6):3936-44.
12. Oddone F. Lucenteforte E. Michelessi M. et al. Macular versus Retinal Nerve Fiber Layer Parameters for Diagnosing Manifest Glaucoma: A Systematic Review of Diagnostic Accuracy Studies. Ophthalmology. 2016;123(5):939-49.
13. Özkan Aksoy N. Çakır B. Güngen AC. Çelik E. Bursalı Ö. Alagöz G. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının Retina Sinir Lifi Tabakası ve Ganglion Hücre Kompleksi Üzerine Etkisi. MN Oftalmoloji. 2017;24(4):221-5.
14. Demircan S. Yılmaz U. Romatoid Artritli Hastalarda Koroid Kalınlığı ve Koroid Kalınlığının Maküla ve Retina Sinir Lifi Kalınlığına Etkisinin Araştırılması. MN Oftalmoloji. 2018;25(3):160-4.
15. Toprak İ. Primer Açık Açılı Glokom Hastalarında Peripapiller Optik Koherans Tomografi Ölçümlerinin Uzun Dönem Değişkenliği. MN Oftalmoloji. 2018;25(1):17-21.
16. Arora S. Goel N. Arora T. et al. Comparative Evaluation of Retinal Nerve Fiber Layer Thickness After Conventional Brilliant Blue Assisted Internal Limiting Membrane Peeling Versus Brilliant Blue Selective Staining Using Whole Blood in Macular Hole Surgery. Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina. 2016;47(5):436-42.
17. Zoric Geber M. Bencic G. Vatavuk Z. Ivekovic R. Friberg TR. Retinal nerve fibre layer thickness measurements after successful retinal detachment repair with silicone oil endotamponade. Br J Ophthalmol. 2015;99(6):853-8.
18. Jurišić D. Geber MZ. Ćavar I. Utrobičić DK. Retinal Layers Measurements following Silicone Oil Tamponade for Retinal Detachment Surgery. Semin Ophthalmol. 2018;33(5):711-8.
19. Thinda S. Shah RJ. Kim SJ. Two-Year Anatomical and Functional Outcomes After Macular Hole Surgery: A Prospective, Controlled Study. Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina. 2015;46(9):926-34.
20. Ohta K. Sato A. Senda N. Fukui E. Transient Increase of Retinal Nerve Fiber Layer Thickness after Vitrectomy with ILM Peeling for Idiopathic Macular Hole. J Ophthalmol. 2016;2016:5903452.
21. Toba Y. Machida S. Kurosaka D. Comparisons of retinal nerve fiber layer thickness after indocyanine green, brilliant blue g, or triamcinolone acetonide-assisted macular hole surgery. J Ophthalmol. 2014;2014:187308.
22. Hibi N. Kondo M. Ishikawa K. Ueno S. Komeima K. Terasaki H. Transient increase of retinal nerve fiber layer thickness after macular hole surgery. Int Ophthalmol. 2014;34(3):575-81.
23. Ebisawa N. Mori K. Yoneya S. Thickness of Retinal Nerve Fiber Layer Decreases after Vitreous Surgery for Idiopathic Macular Hole. Jpn J Ophthalmol. 2000;44(5):573.