

Pars Plana Vitrektomi Sonrası Göz İçi Basınç Artış Nedenleri ve Tedavi Yöntemleri

Intraocular Pressure Elevation Following Pars Plana Vitrectomy and Treatment Methods

^{ID} Burçin AKDERE ÖZENER^a, ^{ID} İclal YÜCEL^b, ^{ID} Mehmet YARDIMSEVER^c, ^{ID} Burçin KAYA HÜSEYİNOĞLU^d

^aKemer Devlet Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Antalya, TÜRKİYE

^bAkdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları ABD, Antalya, TÜRKİYE

^cAkdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim ABD, Antalya, TÜRKİYE

^dAkdağmadeni Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Yozgat, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Kliniğimizde pars plana vitrektomi (PPV) uygulanan hastaların, cerrahi sonrası erken ve geç dönem göz içi basıncı (GİB) artış nedenleri, sıklığı, cerrahi yöntemlerle olan ilişkisi ve uygulanan tedavi yöntemlerini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2013-Ocak 2016 tarihleri arasında, PPV uygulanan 107 olgunun GİB artışı saptanan 46'sında tedavi yöntemleri ve basınç artış mekanizmaları retrospektif olarak incelendi. **Bulgular:** Bu çalışmada 29-86 yaş aralığında, (60,44 ± 11,04) 38 (%35,5) kadın, 69 (%64,5) erkekten oluşan 107 hastanın 107 gözü değerlendirildi. PPV sonrasında sekonder glokom tanısı alan 23 gözden 22 (%95,7) göze endotamponad olarak silikon yağı ve 1 (%4,3) göze hava verildiği saptandı. Glukom gelişimi ile silikon yağı arasındaki istatistiksel ilişki anlamlı bulunmasına rağmen (p=0,008) uzun etkili gaz tamponad kullanımı ile arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur (p>0,05). GİB medikal tedavi ile 44 (%95,6) hastada 21 mm/Hg'nin altında düştü. Medikal tedaviye yanıt alınmayan 2 (%4,3) hastaya cerrahi tedavi uygulandı. **Sonuç:** PPV sonrası GİB artışı sık rastlanan bir komplikasyondur. Bunun için hastalar postoperatif her dönemde yakından takip edilmelidir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to investigate the causes of early and late postoperative intraocular pressure (IOP) increases, frequency, the relationship with surgical methods, and treatment modalities in patients who underwent pars plana vitrectomy (PPV) in our clinic. **Material and Methods:** The files of 107 cases with PPV between January 2013 and January 2016 were retrospectively analyzed. 46 of the 107 eyes showed an increase in IOP. The mechanisms and treatment modalities of elevated IOP were evaluated. **Results:** In this study, 107 eyes of 107 patients 38 (35.5%) female and 69 (64.5%) male between the ages of 29-86 (60.44±11.04) years were evaluated. 22 of 23 (95.7%) eyes with secondary glaucoma diagnosis were treated with silicone oil as endotamponad and 1 (4.3%) eye was treated with air during PPV. Although the statistical relationship between the development of glaucoma and to use silicone oil was found to be significant (p=0.008), there was no significant relationship with to use long-acting gas tamponades (p>0.05). IOP was reduced by medical therapy 21 mm/Hg or less in 44 (95.6%) patients. Surgical treatment was performed in 2 (4.3%) patients who unresponsive to medical treatment. **Conclusion:** IOP elevation after PPV is a common complication, so patients should be closely monitored for IOP values at each postoperative period.

Anahtar Kelimeler: PPV; sekonder glukom; endotamponad; silikon yağı; GİB

Keywords: PPV; secondary glaucoma; endotamponad; silikon oil; IOP

Vitrektomi; 1971 yılından beri uygulanmakta olan bir cerrahi yöntem olup, oftalmolojide katarakt ve refraktif cerrahiden sonra üçüncü sıklıkta uygulanan prosedür hâline gelmiştir.¹ Vitrektomi sonrası göz içi basıncı (GİB) artışı önemli bir komplikasyondur ve görme kaybına neden olabilir.^{2,3}

Bu çalışmada, kliniğimizde pars plana vitrektomi (PPV) uygulanan hastaların, cerrahi sonrası erken ve geç dönem GİB artış nedenleri, sıklığı ve cerrahi yöntemlerle olan ilişkisini ve uygulanan tıbbi ve cerrahi tedavinin başarı oranını araştırmaktır.

Correspondence: Burçin AKDERE ÖZENER

Kemer Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Antalya, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: burcinakdere@gmail.com

Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

Received: 21 Feb 2019

Received in revised form: 12 Jun 2019

Accepted: 25 Jun 2019

Available online: 27 Jun 2019

2146-9008 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ocak 2013-Ocak 2016 tarihleri arasında, transkonjonktival PPV operasyonu uygulanan 107 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Glokom tanısı alan 46 hastanın her iki gözü çalışmaya dâhil edildi. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 07/02/2017 tarih ve 7090-4504 sayılı bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığı onayı alındı. Cerrahinin olası riskleri tüm hastalara anlatıldı. İşlem öncesinde Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak düzenlenmiş bilgilendirilmiş onam formları alındı.

Ameliyat öncesi hastaların yaşı, cinsiyeti, hangi göze işlem yapıldığı, ameliyat endikasyonu ve diabetes mellitus varlığı kaydedildi. Biyomikroskopik muayene ile ön segment ve lensin durumu değerlendirildi. Fundus muayenesi dilate pupilden indirekt oftalmoskopi ile uygulandı. GİB ölçümleri için nonkontakt tonometri kullanıldı.

Bütün hastalara tek cerrah tarafından standart üç girişli PPV yapıldı. Endotamponad olarak uzun etkili gaz (Perfloropropan-C3F8 ve kükürt hekzaflorür-SF6) ve silikon yağı kullanıldı. Postoperatif ilk üç ila dört hafta arası %1'lik dexametazon ile %0,3'lük ofloksasin günde beş kez ve %1 siklopentolat günde üç kez topikal olarak kullanıldı. Cerrahi sırasında bırakılan endotamponad maddeler, endolaser (E.L) ve triamsinolon kullanımı kaydedildi. Endotamponad olarak silikon yağı (1.000 cst) bırakılan hastaların silikon yağı alınma zamanı kayıt altına alındı. Hastalar, cerrahi sonrası birinci gün -birinci hafta, birinci hafta- birinci ay, birinci ay-altıncı ay ve altıncı ay-birinci yıl zaman aralıklarında muayene edildi. Bu zaman dilimleri haricinde endotamponad olarak silikon yağı kullanılan hastaların, silikon yağı alınması sonrasında birinci gün, birinci ay ve altıncı ay oftalmolojik muayeneleri yapıldı. Hastaların her iki gözünün basıncı nonkontakt tonometre ile ölçüldü. Postoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği logMAR eşeline göre değerlendirildi. Biyomikroskopik muayene ile kornea ve ön kamera ayrıntılı olarak incelendi. Detaylı arka segment muayeneleri yapıldı.

Postoperatif iki GİB ölçümünde; GİB değerinin 21 mm/Hg'nin üzerinde seyretmesi, preoperatif ve

diğer gözdeki değerden 4 mm/Hg'dan fazla artması hâlinde glokom tanısı kondu.

Medikal tedavi başlanan hastaların postoperatif altıncı aydan sonra, Goldmann üç aynalı lensi ile ön kamera açısı incelendi. Glokom tanısı alanların her iki gözün optik sinirleri değerlendirildi. Optik sinirde asimetrik cupping ($>0,2$ asimetri), yüzeysel kıymık hemoroji, vertikal cup-disk oranının [vertical cup/disc ratio (VCDR)] artması, geniş peripapiller atrofi ve nöroretinal rim incelmelerinin belirlenmesi hâlinde glokomatöz optik sinir hasarı olarak değerlendirildi. Hastaların optik koherens tomografi (OKT) incelemelerinde, retinal sinir lifi tabakası (RSLT) kaybı değerlendirildi. Vitrektomi olan gözlerin çoğunda retinal hasar olduğundan görme alanı yapılmadı.

Vitrektomi sonrası GİB artışı sonucu glokom gelişen gözler iki gruba ayrıldı.

■ **Açık Açılı Glokom:** Postoperatif dönemde, ön kamaranın derin ve iridokorneal açının açık olduğu, GİB artışı başka nedene bağlanamayan durumlarda açık açılı glokom tanısı konuldu. Açık açılı glokom tanısı, standardizasyon sağlamak amaçlı yapılan Rotterdam çalışmasında, gonyoskopide açık açının bulunması ve aşağıda belirtilecek olan üç faktörden birini sağlaması şeklinde belirtilmiştir.⁴

- VCDR $>0,8$
- Nöroretinal rimde $>0,1$ azalma
- İki göz arasında $>0,3$ fazla asimetrik cupping.⁴

■ **Sekonder Glokom:** Pupiller blok, inflamasyon, şineşiye bağlı açılı kapanması, emülsifiye hâle gelmiş silikon yağı migrasyonu ve hüme aköz akış yolunu kapatan değişimlere bağlı GİB yükselmesinde klinik tablo, sekonder glokom olarak tanımlandı.

Glokom tanısı alıp, tıbbi tedaviye başlananların kontrollerinde, GİB'nin 21 mm/Hg'dan az olması durumunda tıbbi tedavi ile glokomun kontrol altında tutulduğu kabul edildi. Tıbbi tedavi protokolü GİB değerine göre düzenlendi. GİB 21-30 mm/Hg arasında ise topikal tedavi verildi. Açık açılı glokomlarda ilk tercih, topikal karbonik anhidrazi inhibitörü (KAİ) analogları ve alfa 2 agonistleri idi. Sekonder glokomlarda ise beta blokerler ilk tercih olarak kullanıldı. GİB değeri 30-40 mm/Hg arasındaki hasta-

larda topikal ve sistemik tedavi verildi. Sistemik tedavi olarak oral asetazolamid 250 mg tablet günlük 250-1.000 mg dozda ya da bölünmüş dozlarda verildi. Maksimum tolere edilebilir tıbbi tedavi ile GİB düşürülemeyen veya GİB 40 mm/Hg üzerinde seyreden hastalarda ilk tedavi olarak sistemik 1-2 mg/kg %20 mannitol verildi. Pupil bloğu saptanıp periferik iridektomisi kapalı olan hastalara Nd-YAG lazer ile kapanan periferik iridektominin açılması uygulandı. Tedaviye yanıt alınmaması durumunda cerrahi iridektomi uygulandı. Dirençli sekonder glokom ve açık açılı glokom hastalarına trabekülektomi yapıldı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Versiyon 18,0) paket programı kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki kare test istatistiği kullanıldı. İkili gruplar arasında, sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, oran karşılaştırmalarında Z testi kullanıldı. İki gruptan fazla grup karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi ve Friedman test kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Bu çalışmada, yaş aralığı 29-86 ($60,44 \pm 11,04$) yıl olan 38 (%35,5) kadın, 69 (%64,5) erkek olmak üzere 107 hastanın 107 gözü ile glokom tanısı alanların diğer gözleri değerlendirildi. PPV sonrası glokom tanısı almış 46 göz, 12 ay boyunca takip edildi ve bu sürenin sonunda antiglokomatöz tedaviye devam edildiği gözlemlendi. Antiglokomatöz tedavi kesildiğinde GİB artışının devam ettiği görüldü. Glokom tanısı alan 46 (%43) hastanın postoperatif altıncı ayında yapılan gonyoskopik muayenesine göre 23 (%21,5)'üne sekonder glokom ve diğer 23 (%21,5)'üne açık açılı glokom tanısı kondu.

PPV yapılan 107 gözün 59 (%55,9)'u sağ ve 48 (%44,1)'i sol göz idi.

Preoperatif 107 gözde ortalama GİB 5-22 mm/Hg (ort. $15,62 \pm 3,013$) arasındaydı. Postoperatif birinci gün- birinci hafta, birinci hafta-birinci ay, birinci ay-altıncı ay ve altıncı ay-birinci yıl zamanları arasında ortalama GİB değerleri sırasıyla $16,64 \pm 5,652$, $17,49 \pm 6,876$, $18,13 \pm 5,460$ ve $17,56 \pm 3,802$ mmHg düzeyindeydi.

Postoperatif dönemde GİB'nin yüksek bulunduğu 13 (%12,1) gözde birinci gün-birinci hafta, 11 (%10,3)'ünde birinci hafta-birinci ay, 16 (%15) gözde birinci ay-altıncı ay ve 6 (%5,6) gözde altıncı ay-birinci yıl arasında GİB yükseldi ve medikal tedavi başlandı.

PPV yapılan hastaların etiyolojik dağılımında; 40 (%37,4)'ünde yırtıklı retina dekolmanı (YRD), 30 (%28)'ünde intravitreal hemoraji (IVH), 17 (%15,9)'ünde epiretinal membran (ERM), 10 (%9,3)'ünde traksiyonel retina dekolmanı (TRD), 7 (%6,5)'ünde makuler hol ve 3 (%2,8)'ünde drop kristalin lens bulundu. Açık açılı glokom konan 23 hastanın 9 (%39,1)'ü YRD, 5 (%21,7)'i IVH, 4 (%17,4)'ü TRD, 4 (%17,4)'ü ERM ve 1 (%4,3)'i drop kristalin lens şeklinde idi. Sekonder glokom tanısı konan hastaların 19 (%82,9)'ü YRD, 2 (%8,7)'si IVH ve 2 (%8,7)'si TRD'dir.

YRD nedeni ile opere olan gözlerde en yüksek GİB değeri, postoperatif bir hafta-bir ay zaman aralığında, ort. $20,40 \pm 8,87$ mm/Hg'dir. İkinci en yüksek GİB değeri ise ort. $19,64 \pm 5,84$ ile postoperatif bir ay-altı ay zaman aralığında saptanmıştır. IVH nedeni ile opere olan gözlerde en yüksek GİB değeri ortalama $17,83 \pm 3,36$ mm/Hg ile postoperatif altı ay-bir yıl zaman aralığında saptandı.

PPV sonrası endotamponad olarak 32 (%29,9) göze hava, 45 (%42,1) göze silikon yağı, 18 (%16,8) göze C3F8 ve 12 (%11,2) göze SF6 verildi. PPV sonrasında sekonder glokom tanısı alan 23 gözden 22 (%95,7)'sine endotamponad olarak silikon yağı ve 1 (%4,3)'ine hava verildiği saptandı. Açık açılı glokom tanısı alan gözlerden 7 (%30,4)'sine hava, 5 (%21,7)'ine C3F8 ve 4 (%17,4)'üne SF6 verildi. Glokom gelişimi ile silikon yağı arasındaki istatistiksel ilişki anlamlı bulunmasına rağmen ($p=0,008$), uzun etkili gaz tamponadlar ile arasında belirgin bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$).

Endotamponad olarak silikon yağı kullanılan 45 gözün 29 (%64,4)'una glokom tanısı kondu. Silikon yağı enjeksiyonu yapılan 45 gözün 22 (%48,8)'sinde gonyoskopisinde açıda, genellikle superiorda olmak üzere silikon yağı partiküllerine rastlandı. Sekonder glokom tanısı almış ve tamponad olarak hava verilmiş hastanın gonyoskopisinde anterior sineşi izlendi.

Endotamponad olarak silikon yağı ile gonyoskopi bulguları, istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bulundu ($p=0,003$).

Endotamponad olarak silikon yağı kullanılan ve postoperatif takiplerinde glokom saptanmayan gözlerde silikon yağı ortalama $7,38\pm 3,008$ (3-12) ay, glokom saptanan hastalarda ise $8,71\pm 6,33$ (3-36) ay kaldı. Glokom gelişimi ile silikon yağının göz içinde kalma süresi arasında istatistiksel bir bağlantı bulunmadı ($p=0,739$). Silikon yağı ekstraksiyonu yapılan 19 gözün 4 (%21)'ünde işlem sonrası GİB azalırken, 15 (%78)'inde ise yüksek olarak izlendi.

PPV uygulanan 107 gözden 78 (%72,9)'ine, E.L uygulandı ve bunların 31 (%39,7)'ine glokom tanısı kondu. Postoperatif süreçte 11 göze (%35,5) bir ay-altı ay, dokuz göze (%29) bir hafta- bir ay, sekiz göze (%25,8) bir gün-bir hafta ve üç göze (%9,7) altı ay-bir yıl arasında glokom tanısı konulmuştur.

Çalışmamızda glokom belirlenen hastaların ikisinde (%4,3) intraoperatif steroid kullanıldığı görüldü. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,123$).

Ameliyat sonrası glokom gelişen 46 göz, hastaların ameliyat olmayan diğer gözleriyle santral kornea kalınlığı (SKK), GİB, OKT-RSLT değeri ve cup-disk oranı (C/D) oranı açısından karşılaştırıldı.

Ameliyat sonrası glokom gelişen gözlerde SKK değeri ortalama $550,24\pm 37,515$ μ (404-635 μ), diğer gözlerde $551,39\pm 28,694$ μ (467-607 μ) olarak saptandı. SKK değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,680$).

Glokom tanısı alan gözlerde C/D oranı ortalama $0,513\pm 0,236$ (0,1-0,9), diğer gözlerde $0,266\pm 0,146$ (0,1-0,6) olarak ölçüldü.

Glokom tanısı konan gözlerin OKT-RSLT incelemelerinde, superior (s) ortalama değeri $102,30\pm 32,340$, inferior (I) $104,20\pm 28,659$, temporal (T) $75,67\pm 24,716$ ve nazal (N) $74,52\pm 26,270$ olarak saptanmıştır. Diğer gözlerde OKT-RSLT değerleri sırasıyla S $122,43\pm 17,123$, I $124,70\pm 17,007$, T $77,50\pm 16,545$ ve $81,70\pm 18,070$ bulundu. OKT parametreleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, iki göz arasında superior ($p=0,008$) ve inferior ($p=0,001$) kadrantlarda anlamlı değişikliklere rastlanmasına kar-

şın; temporal ($p=0,591$) ve nazal ($p=0,067$) kadrantlarda istatistiksel olarak anlamlı bulgu izlenmedi.

Glokom saptanan 30 (%65,2) hastada GİB 21-30 mm/Hg, 13 (%28,2)'ünde 30-40 mm/Hg arasında olup 3 (%6,5)'ünde 40 mm/Hg'nın üzerindeydi. GİB medikal tedavi ile 44 (%95,6) hastada 21 mm/Hg'nın altına geriledi. Medikal tedaviye yanıt alınamayan 2 (%4,3) hastada trabekülektomi uygulandı.

TARTIŞMA

Vitrektomi sonrası GİB artışı sık karşılaşılan bir problemdir.^{5,6} Çeşitli çalışmalarda GİB artışı sıklığı %7-48 arasında saptanmıştır. Çalışmamızda, PPV sonrası GİB artış sıklığı %43 oranında bulunmuş olup, literatürle belirtilen oranla benzerdir.⁷⁻¹⁰

PPV sonrası GİB artışı çeşitli mekanizmalarla açıklanmaya çalışılmıştır. Han ve ark.nın yaptığı çalışmada, GİB artışı erken ve geç dönem olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Postoperatif birinci gün-birinci ay arası GİB artışı erken, birinci ay-altıncı ay arası geç dönem olarak nitelendirilmiştir. GİB artışı altıncı aydan sonra görülmüş ise ileri geç dönem diye adlandırılmıştır. Bu çalışmada, erken dönemde GİB artışı %35,6 olarak bulunmuştur.¹¹ Tranos ve ark.nın çalışmasında bu oran %8,4-75 arasında değişmektedir. Farklı çalışmalarda ise %3,6-22,2 olarak belirtilmiştir.^{2,12,13} Çalışmamızda bu oran %22,4 olarak saptanmıştır.

Erken dönem GİB artışı yapan nedenler; intraoküler gazın genleşmesi, trabekülümün inflamatuvar hücrelerle tıkanması, eritroklastik glokom, siliyer cisim ödemi, intravitreal enjeksiyonlar, fibrin membrana bağlı pupil blok, iridokorneal mekanizmalar, steroide hassasiyet, lensektomi, E.L ve endotamponad olarak silikon yağı kullanımınıdır.^{11,14-17}

Geç dönem GİB artışı yapan nedenler; inflamasyon, silikon yağına bağlı pupiller blok, emülsifiye olmuş ya da olmamış silikon yağının ön kamaraya doğru yer değiştirmesi, rubeozis iridis ve anterior sineşi olarak bildirilmiştir. Erken ve geç dönemde GİB artışı sağlayan tüm nedenler sekonder glokom olarak adlandırılmaktadır.¹⁴

Kortikosteroid çeşitli mekanizmalarla hümör aközün dışa akımını azaltarak GİB artışı sağlar. Jones

ve ark., kortikosteroidin GİB artış mekanizmasını üç kategori altında incelemiştir. Birinci mekanizmada, trabeküler yapıda fiziksel ve mekanik değişiklikler meydana getirilerek hüner aközün dışa akımı engellenir. İkinci olarak, trabeküler ağda atık depositlerin birikimini sağlayarak dışa akımı azalır. Son olarak, endotelial fagositleri ve proteazları inhibe ederek trabeküler ağda atık maddelerin azalmasını engellerler.¹⁸

Topikal %0,1 deksametazon ve %0,1 betameta-
zonun bir aydan daha fazla kullanımında steroidin indüklemesine bağılı olarak GİB artışı gelişir. Uzun süre topikal steroid kullanımına bağılı, normal popülasyonun %5'inde 15 mmHg'dan fazla artış saptanmıştır. Hastaların %30'unda 6-15 mm/Hg arasında GİB artışı görülür.^{19,20} Ayrıca, Shamm ve ark.nın yaptığı çalışmada, primer retina dekolmanı nedeni ile opere olan ve olmayan gözlerle topikal deksametazon uygulanmış ve primer retina dekolmanı sebebiyle opere olan gözlerin %20'sinde GİB'nin diğere göre ortalama 15 mm/Hg'dan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, primer retina dekolmanlı bireylerde steroid yanıtının normal gözlerden daha yüksek olabileceğini göstermiştir.²¹ Bu çalışmada, topikal steroidin indüklemesine bağılı GİB artışını elimine etmek amacıyla, bir aydan uzun süre topikal steroid kullanılan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Intravitreal triamsinolon (IVT) enjeksiyonunun, topikal steroidlerin etki mekanizmasına benzer şekilde postoperatif GİB artışına neden olduğu bilinmektedir.¹⁸ Smithen ve ark.nın çalışmasında 4 mg IVT enjeksiyonu sonrası %40 oranında GİB artışı saptandı.²⁰ Kosobucki ve ark. ise 20 mg IVT sonrası vitrektomize gözlerde %39 oranında GİB artışı buldu.²² Tsujikawa ve ark. ise retinal ven oklüzyonuna sekonder vitrektomi operasyonu sırasında, IVT enjeksiyonu sonrası %53 oranında GİB artışı saptadı.²³ Yamashita ve ark.nın çalışmasında, vitrektomize gözlerde IVT enjeksiyonu sonrası iki önemli sonuç elde edilmiştir. IVT dozajı artıkça GİB değeri artmaktadır ve IVT enjeksiyonu sonrası GİB bir hafta içerisinde yükselmekte ve altı aya kadar normal değerlerine gelmektedir.¹⁵

Çeşitli çalışmalarda, IVT enjeksiyonu sonrası GİB değeri vitrektomize olmayan gözlerde, olanlara göre daha yüksek bulunmuştur.^{24,25} Bunun nedeni, vit-

rektomize gözlerde triamsinolonun hızlı bir şekilde vitreustan elimine edildiğinin gözlemlenmesidir.²⁶ Çalışmamızda, IVT uygulanan 10 vitrektomize gözden 2 (%20)'sinde glokom saptanmıştır. IVT enjeksiyonu sonrası glokom oranının düşük olmasının nedeni ise triamsinolonun bilinen glokom ve katarakt yan etkisi sebebiyle ilk tercih olarak seçilmemesi olarak düşünülmektedir.

E.L uygulanmasına bağılı olarak gelişen sekonder kapalı açılı glokom mekanizması iki teoriye dayanmaktadır. Birincisi, siliyer cisim ödemine bağılı, diğere ise kan-retina bariyerinin bozulması sonucu, koroid kaynaklı sıvıların vitreus akımının hareketine sekonder, lens-iris diyaframını öne itmesidir. Bu iki mekanizmanın birlikte etkisi sonucunda E.L uygulanan hastalarda postoperatif dönemde sekonder açı kapanması glokomu gelişmektedir.²⁷ Tsai ve ark., düşük lazer enerjisi kullanılarak GİB artış şiddeti ve insidansının azaltılabileceğini savunmaktadır. E.L uygulanan gözlerde, genellikle GİB artışı postoperatif 2 saat sonra saptanır ve çoğunlukla geçicidir.²⁸

Gonvers, E.L yapılan hastaların %46'sında GİB artışı saptamıştır.²⁹ Çeşitli çalışmalarda, E.L sonrası %32-94 arasında GİB artışı bildirilmiştir.^{27,28} Çalışmamızda bu oran %39 bulundu.

Silikon yağı endotamponada bağılı postoperatif herhangi bir zaman diliminde geçici veya kalıcı GİB artışı saptanabilir. Erken dönem GİB artış nedenleri: İnflamasyon, ön kamaradaki silikon yağı damlasına bağılı mekanik açı tıkanması veya diğere nedenlere göre daha sık görülen pupiller bloktur.^{30,31} Silikon yağı, postoperatif geç dönemde küçük parçalara ayrılarak emülsifiye olur ve ön kameraya geçerek trabeküler ağda obstrüksiyon ve infiltrasyon sonucunda sekonder açık açılı glokoma neden olur. Grey ve Leaver, GİB yüksekliği saptanan hastaların gonyoskopik muayenesinde, %43 oranında açıda silikon yağı partiküllerine ve patolojik incelemede silikon yağı fagosit etmiş makrofajlara rastlamışlardır. Buna rağmen trabeküler endotel hasar tespit edilememiştir. Bu nedenle, glokoma neden olan asıl nedenin trabeküler hasardan daha çok, obstrüksiyon olduğu belirtilmektedir.⁷ Kronik inflamasyon açının sineşi ile kapanması ya da açıda neovaskülarizasyon diğere geç dönem glokom nedenleridir.^{30,32}

PPV takiben silikon yağı enjeksiyonu yapılan hastalarda %0-56 oranında GİB artışı bildirilmiştir.^{32,33} Silikon çalışmasına göre bu oran %8 düzeyine kadar inmiştir.³⁴ Bu çalışmada ise silikon yağı konan gözlerde %64,4 oranında glokom tanısı konmuştur.

Silikon yağı emülsifikasyon oranı çeşitli çalışmalarda %0,7-56 arasında bildirilmektedir.^{32,35} Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, silikon yağı emülsifikasyon oranı diğer çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur.^{10,34,36} Bildirilen silikon yağı emülsifikasyon oranları arasındaki farklar, silikon yağı dolum tekniğindeki değişiklikler, altta yatan patolojinin postoperatif seyri ve kullanılan silikon yağının kalitesi ile açıklanabilir. Bir diğer neden olarak da ağır silikon yağlarının (5.000 cs) hafif olanlara (1.000 cs) oranla daha az emülsifiye olduğunun saptanmasıdır.^{37,38}

Silikon yağı konan 45 gözün 22 (%48,8)'sinin gonyoskopisinde emülsifiye silikon yağı partikülleri görülmüştür. Son yapılan çalışmadaki oranlara göre çalışmamızda, silikon yağı emülsifikasyon oranı yüksek saptanmıştır. Sekonder glokom saptanan hastaların %95,7'sinde silikon yağı emülsifikasyonu görülmüştür. Bunun nedeni olarak; ilk planda silikon yağının kalitesi, ikincil olarak hastalarımızda hafif ağırlıklı (1.000 cst) silikon yağının kullanılmış olmasının etken olduğunu düşünmekteyiz.

Gonvers ve Andermetten'in çalışmasında, silikon yağı enjekte edilen hastalarında GİB artışının silikon yağının göz içinde kalış süresinden bağımsız olduğunu belirtmektedirler.³⁹ Çalışmamızda, istatistiksel olarak GİB artışının silikon yağının gözde kalış süresiyle ilişkili olmadığı saptandı.

Silikon yağının göz içinden uzaklaştırılmasıyla glokomun kontrolü arasındaki ilişki için farklı açıklamalar bulunmaktadır. Literatürdeki kanıtlar, emülsiyeye silikon yağının çıkarılmasının genelde GİB yükselmesini kontrol altına alamadığını ve bu gözlerde glokomun agresif seyrini değiştiremeyeceğini desteklemektedir.^{37,40,41} Çalışmamızda ise %78 gözde, silikon yağı ekstraksiyonu sonrası GİB'nin yüksek seyretmesi literatürle benzerdir.

Vitrektomize gözlerde hiçbir neden olmadan ileri geç dönemde açık açılı glokoma gelişmesi çeşitli mekanizmalarla açıklanmaya çalışılmıştır. Temel

mekanizma olarak oksidatif stres ve buna bağlı trabeküler hücre hasarı sorumlu tutulmuştur.⁴²

Chang'e göre, vitrektomi sonrası açık açılı glokom riski %15-20 arasındadır. Bu çalışmaya göre, ortalama takip süresi olan 60 ay sonunda vitrektomize gözün GİB diğer göze göre anlamlı olarak yüksek bulundu.⁴² Koreen ve ark.nın yaptığı çalışmada, vitrektomi geçiren gözlerde %11,6 oranında postoperatif dönemde açık açılı glokom geliştiği saptandı.⁴³ Luk ve ark.nın idiyopatik epiretinal membran ve makuler hol hastalarında yaptıkları çalışmada; %7,9 hastada açık açılı glokom geliştiği saptandı.⁴⁴ Yu ve Lalezary'in araştırmasında, diğer çalışmalarla çelişen bulgular elde edilmiştir. Vitrektomize gözlerde uzun dönemde glokom geliştiğine dair istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmamıştır.^{45,46} Çalışmamızda %21,5 oranında açık açılı glokom saptanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05) (p=0,009). Bu nedenle, çalışmamıza göre de vitrektomize gözlerde ileri dönem de açık açılı glokom gelişti.

Vitrektomize gözlerde açık açılı glokom tanısı koyarken birçok çalışma görme alanı tanı kriteri olarak kullanmıştır.^{44,46} Glokomotöz hasarın görme alanında etkisinin görülmesi, açık açılı glokom tanısı lehine yorumlamıştır. Fakat PPV, özellikle epiretinal membran veya maküla deliği cerrahisi sonrasında uygulanmış ise görme alanı testlerinde açık açılı glokomla ilgisi olmayan defektlere rastlanılır. Bu da glokom tanısı açısından karışıklıklara yol açabilir.^{47,48} Andrea Govette ve ark. bu konuya dikkat çekmiş ve açık açılı glokom tanısı koyarken optik sinir başındaki glokomotöz değişiklikleri incelemiştir.⁴⁹ Özellikle glokomotöz optik disklerde ISNT kuralının bozulmasına bağlı superior ve inferior rim inceler. Bu nedenle tanı kriterlerinde VCDR oranını kullanmışlardır. Görüntüleme yöntemi olarak görme alanı yerine OKT-RNFL'yi tercih etmişlerdir.⁴⁹ Bu çalışmada ise OKT-RNFL sadece açık açılı glokom tanısında değil, tüm glokom hastalarında değerlendirilmiştir. Bulgular literatürle benzerdir.

Bu çalışmada, etiyolojik olarak en çok YRD ve IVH nedeni ile opere olan gözlerde postoperatif GİB artışı saptanmıştır. YRD nedeni ile opere olan 30 göze endotamponad olarak silikon yağı verildi. Geç dönemdeki GİB artışı, silikon yağı emülsifikasyonuna

bağlanmışır. Hastaların gonyoskopi muayenesinde açıda silikon yağı partikülleri görülmesiyle de bu bulgu desteklendi. IVH nedeni ile opere olan gözlerde erken dönemde ise GİB artışının eritroklastik ve E.L'ye bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü IVH nedeni ile opere olan gözlerin %35'inde ilk 72 saate IVH artıkların trabekülümü tıkanmasıyla GİB artışı meydana gelmektedir.⁵⁰ İleri dönemde GİB artışı açık açılı glokoma bağlı olarak gelişmiş olup, gonyoskopiyle de bu tanı kanıtlanmıştır.

GİB artışı gelişen gözlerde genellikle medikal tedavi ile GİB yüksekliği kontrol altına alınabilmektedir. PPV sonrası GİB yüksekliği saptanan hastalarda önce GİB artış mekanizmasına göre tedavi başlanmalıdır. PPV sonrası belirli bir neden saptanmayan hastaların (Pupil blok, pupil aralığı fibrin membran, ön kamarada silikon yağı damlası vb.) tedavisinde ilk basamak aköz hümör oluşumunu azaltan ilaçlardır. β -blokerler, KAI veya β -agonistlerden oluşan aköz hümör oluşumunu azaltan ilaçlar tek başlarına veya kombine olarak GİB düşürmek için kullanılmaktadırlar.^{51,52} Benz ve ark.nın çalışmasında, PPV sonrası erken dönemde görülen GİB artışını düşürmek için sadece topikal KAI kullanıldığında; GİB'nin 1. haftada 21 mmHg'nın altında olduğunu tespit etmiştir.⁵¹ Mittra ve ark.nın çalışmasında, PPV sonrası erken dönemde GİB seviyesi 26-30 mmHg arasında bulunan gözlere tek veya ikili topikal ilaç uygulanmıştır (%0,5 timolol maleat, %0,5 apraklonidin hidroklorit, %2 dorzolamid, %0,2 brimonidin tartarat). Uygulama sonrası birinci gün ve birinci haftada GİB seviyelerinin 21 mm/Hg altında olduğu tespit edilmiştir.⁵² Şahin ve ark.nın çalışmasında ise PPV ve silikon yağı enjeksiyonu sonrasında GİB artışı saptanan hastaların %88'inde medikal tedavi ile GİB 21 mm/Hg'nın altına inmiştir. Hastaların %12'sinde GİB yüksekliğinin devam etmesi üzerine silikon yağı çıkarılması işlemi gerçekleştirilmiştir.⁵³ Çalışmaların ortak özelliği ise PPV sonrası GİB artışı saptanan hastaların büyük çoğunluğunun medikal tedavi ile iyileşmekte olduğudur. Çalışmamızda da, GİB artışı saptanan hastaların %95,7'sinde medikal tedavi ile GİB 21 mm/Hg'dan düşük seviyeye geriledi.

Eğer, maksimum medikal tedaviye rağmen GİB 40 mm/Hg'nın üstünde ise ve GİB'yi yükseltecek be-

lirli bir neden yoksa cerrahi tedavi uygulanabilir. PPV sonrası GİB artışı saptanan hastalarda ilk cerrahi yöntem trabekülektomidir.⁵⁴ Trabekülektominin başarılı olması için iki faktör önemlidir. Bunlardan birincisi blebin varlığı, ikincisi konjonktival skarlaşmanın olmamasıdır. Bu faktörlere ilave olarak, Inoue ve ark., trabekülektominin başarılı olabilmesi için hastada preoperatif GİB yüksekliği miktarının ve neovasküler glokom varlığının önemli olduğunu bildirmişlerdir.⁵⁵ Eğer maksimum medikal tedaviye rağmen kontrolsüz GİB yüksekliği varsa veya başarısız bir trabekülektomi sonrası GİB yüksekse veya trabekülektominin başarısız olacağına inanılan hastalara ön kameraya glokom drenaj sistemleri uygulanabilir.⁵⁶ Bu çalışmada, iki hastada medikal tedavi etkili olmadığından hastalara ilk basamak cerrahi olarak trabekülektomi yapılmış ve cerrahi sonrasında GİB kontrol altına alındığı için ek bir tedaviye gerek duyulmamıştır.

SONUÇ

PPV cerrahisi geçirecek hastalarda; preoperatif dönemde hastaların glokom yönünden araştırılması ve postoperatif süreçte GİB takibi önemlidir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Burçin Akdere Özener, İclal Yücel, Mehmet Yardımsever; **Tasarım:** Burçin Akdere Özener, İclal Yücel; **Denetleme/Danışmanlık:** Burçin Akdere Özener, İclal Yücel; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Burçin Akdere Özener; **Analiz ve/veya Yorum:** Burçin Akdere Özener, İclal Yücel; **Kaynak Taraması:** Burçin Akdere Özener; **Makalenin Yazımı:** Burçin Akdere Özener; **Eleştirel İnceleme:** Burçin Akdere Özener, İclal Yücel; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Burçin Akdere Özener, İclal Yücel; **Malzemeler:** Burçin Akdere Özener, İclal Yücel.

KAYNAKLAR

- Machemer R, Buettner HM, Norton EW, Parel JM. Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1971;75(4):813-20. [PubMed]
- Cannon CS, Gross JG, Abramson I, Mazzei WJ, Freeman WR. Evaluation of outpatient experience with vitreoretinal surgery. *Br J Ophthalmol.* 1992;76(2):68-71. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Desai UR, Alhalel AA, Schiffman RM, Campen TJ, Sundar G, Muhich A. Intraocular pressure elevation after simple pars plana vitrectomy. *Ophthalmology.* 1997;104(5):781-6. [Crossref] [PubMed]
- Wolfs RC, Borger PH, Ramratn RS, Klaver CC, Hulsman CA, Hofman A, et al. Changing views on open-angle glaucoma: definitions and prevalences: the Rotterdam Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000;41(11):3309-21. PMID: 11006219. [PubMed]
- Faulborn J, Conway BP, Machemer R. Surgical complications of pars plana vitreous surgery. *Ophthalmology.* 1978;85(2):116-25. [Crossref] [PubMed]
- Wilensky JT, Goldberg MF, Alward P. Glaucoma after pars plana vitrectomy. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1977;83(1):114-21. [PubMed]
- Leaver PK, Billington BM. Vitrectomy and fluid/silicone oil exchange for giant retinal tears: 5 years follow-up. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1989;27(4):323-7. [Crossref] [PubMed]
- Lucke KH, Foerster MH, Laqua H. Long-term results of vitrectomy and silicone oil in 500 cases of complicated retinal detachments. *Am J Ophthalmol.* 1987;104(6):624-3. [Crossref] [PubMed]
- La Heij EC, Hendrikse F, Kessels AG. Results and complications of temporary silicone oil tamponade in patients with complicated retinal detachments. *Retina.* 2001;21(2):107-14. [Crossref] [PubMed]
- Jonas JB, Knorr HL, Rank RM, Budde WM. Intraocular pressure and silicone oil endotamponade. *J Glaucoma.* 2001;10(2):102-8. [Crossref] [PubMed]
- Han DP, Lewis H, Lamborn FH Jr, Mieler WF, Hartz A. Mechanisms of intraocular pressure elevation after pars plana vitrectomy. *Ophthalmology.* 1989;96(9):1357-62. [Crossref] [PubMed]
- Tranos P, Bhar G, Little B. Postoperatif intraocular pressure spikes: the need to treat. *Eye (Lond).* 2004;18(7):673-9. [Crossref] [PubMed]
- Hasegawa Y, Okamoto F, Suigura Y, Okamoto Y, Hiraoka T, Oshika T. Intraocular pressure elevation after vitrectomy for various vitreoretinal disorders. *Eur J Ophthalmol.* 2014;24(2):235-4. [Crossref] [PubMed]
- Gedde SJ. Management of glaucoma after retinal detachment surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2002;13(2):103-9. [Crossref] [PubMed]
- Yamashita T, Uemura A, Kita H, Sakamoto T. Intraocular pressure after intravitreal injection of triamcinolone acetonide following vitrectomy for macular edema. *J Glaucoma.* 2007;16(2):220-4. [Crossref] [PubMed]
- Karagül S. Peripheral Retina. Özçetin H, Vitreoretinal Cerrahi Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları No:3, İstanbul: Scala Basım Yayım; 2005. p.43-55.
- Çekiç O, Kocabora MS, Şerefoğlu K. Long-term intraocular pressure changes in the absence of vitreous: glaucoma after vitrectomy study. *Sevilla: EVRS 10. Annual Meeting;* 2010. p.229.
- Jones R 3rd, Rhee DJ. Corticosteroid-induced ocular hypertension and glaucoma: a brief review and update of the literature. *Curr Opin Ophthalmol.* 2006;17(2):163-7. [PubMed]
- Arnaly MF. Effect of corticosteroids on intraocular pressure and fluid dynamics. I. The effect of dexamethasone in the normal eye. *Arch Ophthalmol.* 1963;70:482-91. [Crossref] [PubMed]
- Smithen LM, Ober MD, Maranan L, Spaide RF. Intravitreal triamcinolone acetonide and intraocular pressure. *Am J Ophthalmol.* 2004;138:740-3. [Crossref] [PubMed]
- Shammas HF, Halasa AH, Faris BM. Intraocular pressure, cup-disc ratio, and steroid responsiveness in retinal detachment. *Arch Ophthalmol.* 1976;94(7):1108-9. [Crossref] [PubMed]
- Kosobucki BR, Freeman WR, Cheng L. Photographic estimation of the duration of high dose intravitreal triamcinolone in the vitrectomized eye. *Br J Ophthalmol.* 2006;90(6):705-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Tsujikawa A, Fujihara M, Iwawaki T, Yamamoto K, Kurimoto Y. Triamcinolone acetonide with vitrectomy for treatment of macular edema associated with branch retinal vein occlusion. *Retina.* 2005;25(7):861-7. [Crossref] [PubMed]
- Galor A, Margolis R, Brasil OM, Perez VL, Kaiser PK, Sears JE, et al. Adverse events after intravitreal triamcinolone in patients with and without uveitis. *Ophthalmology.* 2007;114(10):1912-8. [Crossref] [PubMed]
- Vasconcelos-Santos DV, Nehemy PG, Schachat AP, Nehemy MB. Secondary ocular hypertension after intravitreal injection of 4 mg of triamcinolone acetonide: incidence and risk factors. *Retina.* 2008;28(4):573-80. [Crossref] [PubMed]
- Beer PM, Bakri SJ, Singh RJ, Liu W, Peters GB 3rd, Miller M. Intraocular concentration and pharmacokinetics of triamcinolone acetonide after single intravitreal injection. *Ophthalmology.* 2003;110(4):681-6. [Crossref] [PubMed]
- Blondeau P, Pavan PR, Phelps CD. Acute pressure elevation following panretinal photocoagulation. *Arch Ophthalmol.* 1981;99(7): 1239-41. [Crossref] [PubMed]
- Tsai JC, Lee MB, Wudunn D, Dacey MP, Choi JC, Minckler DS. Incidence of acute intraocular pressure elevation after panretinal photocoagulation. *J Glaucoma.* 1995;4(1):45-8. [Crossref] [PubMed]
- Gonvers M. Temporary silicon oil tamponad in the treatment of complicated diabetic retinal detachments. *Graves Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1990;228(5):415-22. [Crossref] [PubMed]
- Riedel KG, Gabel VP, Neubauer L, Kampik A, Lund OE. Intravitreal silicone oil injection: complications and treatment of 415 consecutive patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1990;228(1):19-23. [Crossref] [PubMed]
- de Corral LR, Cohen SB, Peyman GA. Effect of intravitreal silicone oil on intraocular pressure. *Ophthalmic Surg.* 1987;18(6):446-9. [PubMed]
- Grey RH, Leaver PK. Result of silicone oil injection in massive preretinal retraction. *Trans Ophthalmol Soc U K.* 1977;97(2):238-41. [PubMed]
- Laroche L, Pavlakis C, Saroux H, Orsel L. Ocular findings following intravitreal silicone injection. *Arch Ophthalmol.* 1983;101(9):1422-5. [Crossref] [PubMed]
- Barr CC, Lai MY, Lean JS, Linton KL, Trese M, Abrams G, et al. Postoperatif intraocular pressure abnormalities in the Silicone Study. *Silicone Study Report 4.* *Ophthalmology.* 1993;100(11):1629-35. [Crossref] [PubMed]
- Valone J Jr, McCarthy M. Emulsified anterior chamber silicone oil and glaucoma. *Ophthalmology.* 1994;101(12):1908-12. [Crossref] [PubMed]
- Honover SG, Goyal M, Majji AB, Sen PK, Naduvilath T, Dandona L. Glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology.* 1999;106(1):169-76. [Crossref] [PubMed]
- Al-Jazzaf AM, Netland PA, Charles S. Incidence and management of elevated intraocular pressure after silicone oil injection. *J Glaucoma.* 2005;14(1):40-6. [Crossref] [PubMed]
- Lakits A, Nennadal T, Scholda C, Knaus S, Gruber H. Chemical stability of silicone oil in the human eye after prolonged clinical use. *Ophthalmology.* 1999;106(6):1091-100. [Crossref] [PubMed]
- Gonvers M, Andenmettan R. Temporary silicone oil tamponad and intraocular pressure: an 11-year retrospective. *Eur J Ophthalmology.* 1996;6(1):74-80. [Crossref]
- Moisseiev J, Barak A, Manaim T, Treister G. Removal of silicone oil in the management of glaucoma in eyes with emulsified silicone. *Retina.* 1993;13(4):290-5. [Crossref] [PubMed]
- Flaxel CJ, Mitchell SM, Aylward GW. Visual outcome after silicone oil removal and recurrent retinal detachment repair. *Eye (Lond).* 2000;14(Pt 6):834-8. [Crossref] [PubMed]
- Chang S. LXII Edward Jackson lecture: open angle glaucoma after vitrectomy. *Am J Ophthalmol.* 2006;141(6):1033-43. [Crossref] [PubMed]
- Koreen L, Yoshida N, Niziol LM, Koreen IV, Musch DC, Chang S. Incidence of, risk factors for, and combined mechanisms of late-onset open-angle glaucoma after vitrectomy. *Retina.* 2012;32(1):160-7. [Crossref] [PubMed]
- Luk FO, Kwok AK, Lai TY, Lam DS. Presence of crystalline lens as a protective factor for the late development of open angle glaucoma after vitrectomy. *Retina.* 2009;29(2):218-24. [Crossref] [PubMed]
- Lalezary M, Kim SJ, Jiramongkolchai K, Recchia FM, Agarwal A, Sternberg P Jr. Long-term trends in intraocular pressure after pars plana vitrectomy. *Retina.* 2011;31(4):679-85. [Crossref] [PubMed]
- Yu AL, Brummeisl W, Schaumberger M, Kampik A, Welge-Lüssen U. Vitrectomy does not increase the risk of open-angle glaucoma or ocular hypertension-a 5-year follow-up. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2010;248(10):1407-14. [Crossref] [PubMed]
- Kerrison JB, Haller JA, Elman M, Miller NR. Visual field loss following vitreous surgery. *Arch Ophthalmol.* 1996;114(5):564-9. [Crossref] [PubMed]
- Bopp S, Lucke K, Hille U. Peripheral visual field loss after vitreous surgery for macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1997;235(6):362-71. [Crossref] [PubMed]
- Govetto A, Dominguez R, Landaluce ML, Álves MT, Lorente R. Prevelans of open angle glaucoma in vitrectomized eye: a cross-sectional study. *Retina.* 2014;34(8):1623-9. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Cambell DG, Simons RJ, Tolentino FI, McMeel JW. Glaucoma occurring after closed vitrectomy. *Am J Ophthalmol.* 1979;83(1):63-9. [Crossref] [PubMed]
- Benz MS, Escalona-Benz EM, Murray TG, Eifrig CW, Yoder DM, Moore JK, et al. Immediate postoperative use of a topical agent to prevent intraocular pressure elevation after pars plana vitrectomy with gas tamponade. *Arch Ophthalmol.* 2004;122(5):705-9. [Crossref] [PubMed]
- Mitra RA, Pollack JS, Dev S, Han DP, Mieler WF, Pulido JS, et al. The use of topical aqueous suppressants in the prevention of postoperative intraocular pressure elevation after pars plana vitrectomy with long-acting gas tamponade. *Ophthalmology.* 2000;107(3): 588-92. [Crossref] [PubMed]
- Şahin A, Yıldırım N, Gütekin S, Erol N, Topbaş S. [Clinical characteristics and management of intraocular pressure elevation following pars plana vitrectomy and silicone oil surgery]. *Journal of Glaucoma-Cataract.* 2007;2(1):31-4.
- Broadway DC, Chang LP. Trabeculectomy, risk factors for failure and the preoperative state of the conjunctiva. *J Glaucoma.* 2001;10(3):237-49. [Crossref] [PubMed]
- Inoue T, Inatani M, Takihara Y, Awai-Kasaoka N, Ogata-lowa M, Tanihara H. Prognostic risk factors for failure of trabeculectomy with mitomycin C after vitrectomy. *Jpn J Ophthalmol.* 2012;56(5):464-9. [Crossref] [PubMed]
- Rososinski A, Wechsler D, Grigg J. Retrospective review of pars plana versus anterior chamber placement of baerveldt glaucoma drainage device. *J Glaucoma.* 2013;24(2):95-9. [Crossref] [PubMed]