

Vitreoretinal Cerrahi Uygulanan Gözlerde Episkleral Koterizasyonun ve Silikon Yağı Tamponadının Göz İçi Basıncı Üzerindeki Etkisi*

The Effect of Episcleral Vein Cauterization and Silicone Oil Tamponade on Intraocular Pressure in the Eyes Undergoing Vitreoretinal Surgery

Yasemin ÖZDAMAR¹, Tolga BİÇER², Coşar BATMAN³, Jale KARAKAYA⁴, Orhan ZİLELİOĞLU⁵

ÖZ

Amaç: Episkleral vasküler yatağa koter uygulayarak ve uygulanmadan gerçekleştirilen vitreoretinal cerrahi (VRC) olgularında ameliyat sonrası erken dönemdeki göz içi basınç (GİB) farklılıklarının incelenmesi, koterizasyonun ve silikon yağı tamponadının GİB üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Farklı retina hastalıkları sebebi ile episkleral venöz yatağa koter uygulayarak 23 hastanın 23 gözüne ve koter uygulamaksızın 20 hastanın 20 gözüne VRC gerçekleştirildi. Koter uygulanan ve uygulanmayan hasta grupları, uygulanan vitreoretinal cerrahi esnasında tamponad madde olarak silikon yağı kullanılıp-kullanılmamasına göre; kotersiz-silikonuz (grup 1), kotersiz-silikonlu (grup 2), koterli-silikonuz (grup 3), koterli-silikonlu (grup 4) olmak üzere 4 alt gruba ayrıldı. Grup 1 (8 göz) ve grup 3'deki (10 göz) olgularda tampon madde kullanılmazken; Grup 2 (12 göz) ve grup 4'deki (13 göz) olgularda silikon yağı tamponadı kullanıldı. Bütün hastalara ameliyat sonrası 1.gün ve 1.ayda tam oftalmolojik muayene ve aplanasyon tonometri ile göz içi basınç ölçümü uygulandı.

Bulgular: Ameliyat sonrası 1.gün ve 1.ayda koter değişkenli silikon kullanılmayan gözlerde (grup1-3) ve silikon kullanılan gözlerde (grup2-4), koterizasyonun GİB artışına etkisinin değerlendirilmesinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Ameliyat sonrası 1.günde silikon değişkenli koter uygulanan (grup3-4) ve koter uygulanmayan (grup1-2) gözlerde silikonun GİB artışı üzerindeki etkisinin incelenmesinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p\leq 0.05$), 1.aydaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

Sonuçlar: Ameliyat sonrası erken dönemde görülen GİB artışının koterizasyonun episkleral vasküler kanallar üzerindeki bloke edici etkisine bağlı olmayıp, kullanılan silikon yağına sekonder olduğu düşünülmüştür.

Anahar Kelimeler: Göz içi basıncı, episkleral ven koterizasyonu, silikon yağı tamponadı.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the difference in intraocular pressure in the early postoperative periods between patients who have undergone vitreoretinal surgery with episcleral vein cauterization and those without episcleral vein cauterization and the influence of cauterization (C) or silicone oil tamponade (SO) on intraocular pressure.

Materials and Methods: Vitreoretinal surgery with episcleral vein cauterization was carried out 23 eyes of 23 patients, whereas vitreoretinal surgery without episcleral vein cauterization was undergone 20 eyes of 20 patients. The patients were classified according to vitreoretinal surgical techniques (group 1: without C and SO, group 2: without C, with SO, group 3: with C, without SO, group 4: with C and SO). Silicone oil tamponade was used in the group 2 (12 eyes) and group 4 (13 eyes) and was not used in the group 1 (8 eyes) and group3 (10 eyes). Intraocular pressure was measured in patients with Goldman applanation tonometer and ophthalmic examination was performed in patients at the one day and one month after the operation.

Results: The effect of cauterization on intraocular pressure was not statistically significant between eyes without S (group 1-3) and with S (group 2-4) at the one day and one month after the operation. While the influence of silicone oil on intraocular pressure was statistically significant between patients with C or without C at the first day postoperatively, the influence of silicone oil on intraocular pressure was not statistically significant at the first month postoperatively.

Conclusion: Elevation in intraocular pressure at early postoperative period is not related to blocking effect of cauterization of the episcleral veins on episcleral vascular channels but to silicone oil tamponade.

Key Words: Intraocular pressure, cauterization of episcleral veins, silicone oil tamponade.

Ret-Vit 2006;14:197-200

Geliş Tarihi : 24/03/2006

Kabul Tarihi : 28/04/2006

Received : March 24, 2006

Accepted: April 28, 2006

* TOD 39. Ulusal Oftalmoloji Kongresinde poster olarak sunulmuştur.
1- S.B Uluçanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Uzm. Dr.
2- S.B Uluçanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Asist. Dr.
3- S.B Uluçanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Doç. Dr.
4- Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik AD., Ankara, Araş. Gör. Dr.
5- S.B Uluçanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Klinik Şefi

1- M.D. Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital Uluçanlar Ankara / TURKEY ÖZDAMAR Y., yasemin_oz@yahoo.com
2- M.D. Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital Uluçanlar Ankara / TURKEY BİÇER T.,
3- M.D. Associate Professor Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital Uluçanlar Ankara / TURKEY BATMAN C., cosarbatman@hotmail.com
4- M.D. Hacettepe University Faculty of Medicine Department of Biostatistics Ankara / TURKEY KARAKAYA J., jalek@hacettepe.edu.tr
5- M.D. Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital Uluçanlar Ankara / TURKEY ZİLELİOĞLU O., orhanzilelioglu@hotmail.com

Correspondence: M.D. Yasemin ÖZDAMAR
Ministry of Health Ankara Uluçanlar Eye Hospital Uluçanlar Ankara / TURKEY

GİRİŞ

Vitreoretinal cerrahi sonrası geçici veya sürekli GİB artışı sıklıkla rastanılan bir problemdir ve bir çok nedene bağlı olarak görülebilmektedir. Göz içi basınç artışı, aköz hümörün drenajının engellendiği birçok durumda görülmektedir. Aköz hümör drenajını sağlayan her bölgede gelişebilecek bir bloğun GİB artışı ile sonuçlanacağı kaçınılmaz bir durumdur.

Vitreoretinal cerrahide intravitreal silikon yağı ve gazlar tamponad etki sağlamak amacıyla gerekli olgularda kullanılmaktadır ve cerrahi sonrası dönemde kullanılan tampon maddelerine sekonder olarak GİB artışı sıklıkla görülmektedir. Vitreoretinal cerrahide kullanılan tampon maddeleri farklı mekanizmalarla aköz hümör drenajını engelleyerek GİB artışına neden olmaktadır.¹⁻⁴

Episkleral venöz sistem aköz hümörün drenajını sağlayan bölgelerden birini oluşturmaktadır. Episkleral venöz sistemin akımını engelleyen birçok neden de GİB artışı ile sonuçlanmaktadır.⁵ Vitreoretinal cerrahi esnasında episkleral vasküler ağdan gelişen hemoraji kontrolünün sağlanması için genellikle cerrahinin başlangıç aşamasında bu bölgeye koter uygulanmaktadır⁶ ve uygulanan koterizasyonun da vasküler ağda blok yapıcı etkisi bulunabilmektedir.⁷⁻¹²

Biz bu çalışmada koterizasyonun episkleral vasküler yapılar üzerindeki kollabe edici etkisini araştırmak için, episkleral vasküler yatağa koter uygulayarak ve uygulamadan VRC gerçekleştirdik ve hastaların ameliyat sonrası erken dönemdeki GİB farklılıklarının incelenmesini, koterizasyonun, uygulanan cerrahi yöntemin ve kullanılan tampon maddenin GİB üzerindeki yaptığı değişiklikleri değerlendirdik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2005-Haziran 2005 tarihleri arasında S.B. Ankara Ulucanlar Göz hastanesi Vitreoretinal cerrahi bölümünde farklı retina hastalıkları tanısı ile 23 hastanın 23 gözüne episkleral venöz yatağa koter uygulayarak ve 20 hastanın 20 gözüne koter uygulamaksızın VRC gerçekleştirildi. Koter uygulanan ve uygulanmayan hasta grupları, uygulanan vitreoretinal cerrahi esnasında tamponad madde olarak silikon yağı kullanılıp-kullanılmamasına göre; kotersiz-silikonuz (grup 1), kotersiz-silikonlu (grup 2), koterli-silikonuz (grup 3), koterli-silikonlu (grup 4) olmak üzere 4 alt gruba ayrıldı. Grup 1 (8 göz) ve grup 3'deki (10 göz) hastalarda tampon madde kullanılmazken; Grup 2 (12 göz) ve grup 4'deki (13 göz) hastalarda silikon yağı tamponadı kullanıldı.

Hastaların ameliyat öncesi göz muayenesi, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, pupilla ışık refleksleri, goldman aplanasyon tonometrisi ile göz içi basınç ölçümü, biyomikroskopla ön ve arka segment muayenesi ve binoküler indirekt oftalmoskopla muayeneyi içermekteydi. Her bir hasta için ayrıntılı retina muayenesi gerçekleştirildi. Glokom anamnezi, VRC uygulama nedenleri ve cerrahi esnasında uygulanan teknik kaydedildi. Hastaların hiçbirisinde ameliyat öncesi GİB artışı bulunmamaktaydı.

Bütün hastaların ameliyat öncesi dönemde gonyoskopi ile açıları açık olarak değerlendirildi.

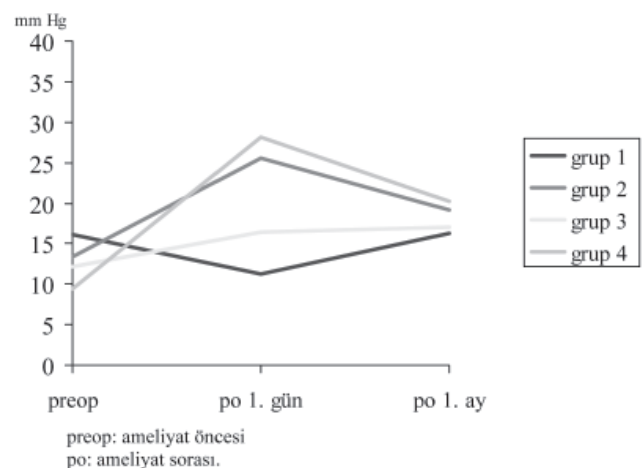
Bütün hastalarda 360° konjonktival peritomi yapıldıktan sonra konjonktiva altı tenon dokusu disseke edildi ve episkleral-skleral yüzeye ulaşıldı. Grup 1 ve 2'de episkleral yüzeyde görülen damarlara koter uygulanmaksızın pars plana vitrektominin standart üç girişi yapıldı. Grup 3 ve 4'de ise kanama kontrolünü daha kolay sağlamak için episkleral yüzeyde görülen damarlara 360°lik kadran boyunca koterizasyon uygulandıktan sonra standart üç girişli pars plana vitrektomiye başlandı. Gerekli durumlarda tampon madde olarak silikon yağı kullanıldı (1000cs-5000cs). Afak ve psödo fak olan hastalarda silikon yağı tamponadı verilmeden önce saat 6 kadranına periferik iridektomi yapıldı. Hiçbir hastaya operasyon esnasında çevresel çökertme ve kristalin lens ekstraksiyonu gerçekleştirilmedi. Silikon yağı tamponadı uygulanan hastalar 2 gün süre ile yüzüstü yatırıldı. Ameliyat sonrası hastaların 1. gün ve 1. aylarında en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, biyomikroskopik ön segment muayenesi ve goldman aplanasyon tonometrisi ile her iki göz içi basınç ölçümü gerçekleştirildi. Goldman üç aynalı lensi ile ön kamera açısı değerlendirildi. GİB değeri 21 mmHg üzerinde tespit edilen hastalara glokom tanısı konuldu. Episkleral koter ve silikon yağının etkisini değerlendirmek için ameliyat sonrası dönemde sadece açık açılı glokomu olan ve sekonder başka etyolojileri içermeyen hasta grubu çalışmamıza dahil edilmiştir.

İstatistiksel analizlerde SPSS for Windows 11.5 kullanıldı. Aynı gözlere ait cerrahi girişim öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon signed ranks testi ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. "p" değeri <0.05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların 26'sı (%60.5) erkek, 17'i (%39.5) kadındı ve yaşları 6-77 (ortalama 51,7) arasındaydı.

Grup 1: Kotersiz-silikonuz: 8 gözün 5'inde proliferatif diyabetik retinopati (PDR) ve vitreus hemorajisi ve 3



Grafik 1: Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası (1.gün ve 1.ay) GİB değişikliği.

gözde ise üveite sekonder olarak gelişen vitreus kondansasyonu,

Grup 2: Kotersiz-silikonlu: 12 gözün 3'ünde PDR-vitreus hemorajisi-traksiyonel retina dekolmanı (RD), 1 gözde PDR-traksiyonel RD ve 8 gözde ise yırtıklı RD- proliferatif vitreoretinopati,

Grup 3: Koterli-siliksuz: 10 gözün 6'sında vitre içi hemoraji (4 göz PDR, 2 göz hipertansif retinopati), 2 gözde kristalin lensin vitreusa luksasyonu ve 2 gözde ise intraoküler lensin vitreusa luksasyonu,

Grup 4: Koterli-silikonlu: 13 gözün 4'ünde vitreus hemorajisi-RD (3 gözde PDR-traksiyonel RD, 1 gözde perforan göz yaralanması-RD), 7 gözde yırtıklı RD-PVR, 1 gözde PDR-PVR, 1 gözde ise epiretinal membran tespit edilmiştir.

Ameliyat sonrası 1. ay yapılan muayene sonucunda retinalar yatışık olarak değerlendirilmiştir. Ameliyat sonrası takip döneminde ön kamerada ve açıda silikon, açıda ve iris yüzeyinde neovaskülarizasyon, yoğun inflamasyon varlığı ve periferik anterior sineşi ve pupil bloğu gelişimi görülmemiştir. Hastalarımızın hepsinin ameliyat sonrası dönemde yapılan açı muayenesi, açık açılı olarak değerlendirilmiştir. Ameliyat esnasında gerçekleştirilen periferik iridektomiler yapılan muayenelerde açık olarak gözlenmiştir.

Grup 1'de cerrahi girişim öncesi ortalama GİB:16.1 mmHg, cerrahi sonrası 1. gün; 11.2 mmHg ve 1. ay;16.3 mmHg, grup 3'de ise cerrahi girişim öncesi ortalama GİB: 12.2 mmHg, cerrahi sonrası 1.gün; 16.4 mmHg ve 1.ay; 17.1mmHg olarak tespit edilmiştir. Grup 2'de cerrahi girişim öncesi ortalama GİB:13.4 mmHg, cerrahi sonrası 1. gün; 25.6 mmHg ve 1. ay; 19.2 mmHg, grup 4'de ise cerrahi girişim öncesi ortalama GİB: 9.4 mmHg, cerrahi sonrası 1. gün; 28.1 mmHg ve 1.ay; 20.2 mmHg olarak tespit edilmiştir (grafik). Siliksuz gözlerde koterin etkisini değerlendirmek amacı ile grup 1-3'te 1. gündeki ($p=0.8$) ve 1. aydaki ($p=0.9$) GİB arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Silikon kullanılan (grup 2-4) gözlerde koterizasyonun GİB artışına etkisinin değerlendirilmesinde 1. gündeki ($p=0.3$) ve 1. aydaki ($p=0.4$) gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Ameliyat sonrası 1. günde koter uygulanan (grup 3-4, $p=0.01$) ve koter uygulanmayan (grup 1-2, $p=0.005$) gözlerde silikonun GİB artışı üzerindeki etkisinin incelenmesinde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, 1. aydaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (grup 3-4'te $p=0.1$, grup 1-2'de $P=0.5$).

TARTIŞMA

Vitreoretinal cerrahi sonrası GİB artışı sıklığı yapılan çalışmalarda %8-40 arasında bulunmuştur. Ameliyat sonrası görülen GİB artışı birçok mekanizmaya bağlı olarak gelişebilmektedir. Uygulanan cerrahi yöntem ve kullanılan internal tamponad maddeleri, gaz genleşmesi, pupil bloğu, siliyer ödem, iridokorneal yapışıklık inflamasyon, silikonun vitre kavitesini doldurması gibi birçok

neden aköz hümör drenajını farklı yerlerde bozarak GİB artışına neden olmaktadır.^{1-4,13-17}

Aköz hümörün konvansiyonel yolla drenajı; schlemm kanalından toplayıcı kanallara ve oradan episkleral venöz sistem aracılığı ile konjonktival venlere yapılmaktadır. Episkleral venöz drenajın engellendiği durumlarda (karotid-kavernöz fistül, kavernöz sinüs trombozu, superior vena cava obstrüksiyonu v.b) göz içi basıncı artışı beklenen bir sonuçtur.⁵

Vitreoretinal cerrahiye başlarken episkleral damarlara koter uygulamasıyla episkleral venöz sistem kollabe edilerek kanama kontrolü sağlanmakta ve rahat bir cerrahi sürecin geçirilmesi amaçlanmaktadır.⁶ Yapılan literatür incelemesinde hayvan gözlerinde değişik glokom modelleri oluşturmak ve GİB artışını sağlamak için episkleral venöz damarların akımının farklı yöntemler kullanılarak engellendiği görülmüştür. Bu deneysel çalışmalar insan gözlerine venöz akım ve glokom regülasyonu yönünden benzerliği yakın olan farklı hayvanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Farelerin ön segment kan akımının ve aköz dışı akımın primatlardakine paralel olduğu bildirilmiştir.¹⁸ Shareef ve ark. yaptıkları çalışmada fare gözlerindeki episkleral venlerin koterize edildiğinde GİB artışının görüldüğü ve GİB artışının koterize edilen episkleral ven sayısı ile uyumlu olduğu söylenmektedir.⁷ Danias J.,⁹ Grozdanic SD,¹⁰ Ruiz-Ederra J¹¹ ve Aihara M.¹² gibi yazarlar deneysel çalışmalarında fare gözlerindeki episkleral venleri koterize ederek GİB artışı sağlamışlardır. Jia L. ve ark.¹⁹ ise episkleral venlere hipertonic salin solüsyonu enjekte ederek GİB artışı elde etmişlerdir. Ruiz-Ederra⁸ ve ark. ise domuz gözlerinde episkleral venleri koterize ederek GİB yüksekliğini sağlamışlardır. Ayrıca viskoka-nalostomi ameliyatlarında da kolektör ve episkleral kanalların drenajını engellemek için minimal episkleral koterizasyon tercih edilmektedir.²⁰ Bu bulgulardan yola çıkarak VRC'nin başlangıç aşamasında episkleral vasküler yatağa koter uygulamasının GİB üzerinde yapacağı değişikliklerin incelenmesi bu çalışmanın bir parçasını oluşturmuştur. Shareef ve ark.⁷ çalışması 4 tane episkleral veni bulunan farelerde, 4 alt gruba ayrılarak gerçekleştirilmiştir. İlk grupta sadece 1 tane episkleral ven koterize edilmiş ve diğer gruplarda koterize edilen ven sayısı bir artırılarak devam edilmiştir. Bir, iki ve üç adet episkleral venin koterize edilip tam olarak kollabe edildiği gruplarda GİB artışı görülmemiştir ve bunun nedeninin aköz hümör dışı akımının geriye kalan venler ve minor kollateral kanalların acılığı ile gerçekleştirilebileceği açıklanmaktadır. Dört adet episkleral venin koterizasyonla tam olarak bloke edildiği gözlerde ise GİB artışının 60 mmHg ve daha fazlasına kadar yükseldiği, glokomun birçok komplikasyonunun geliştiği gözlenmiştir ve GİB artışının koterize edilen episkleral ven sayısı ile doğru orantılı olduğu söylenmiştir. Çalışmamızda episkleral koterizasyonun yapıldığı grupta GİB artışı gözlenmemiştir. Bunun nedeni; yaptığımızın koterizasyonun sadece yüzeysel olarak gerçekleştirilmesi, bütün episkleral venlerin koterize edilmemesi ve geriye kalan venöz damarların drenajı sağlanması ile açıklanabilir.

Vitreoretinal cerrahi esnasında silikon verilen hastalarda cerrahi sonrası dönemde GİB artışı sık olarak görülmektedir. Silikonun GİB'ni arttırıcı mekanizmaları arasında; pupiller blok, iridektominin emülsifiye silikon yada emülsifiye olmayan silikon tarafından bloke edilmesi, ön kamerada silikonun bulunması, silikonun vitre kavitesini doldurması, periferik anterior sineşi tarafından ön kamera açısının kapatılması ve açık açılı idiopatik nedenler yer almaktadır. Silikon çalışma grubuna göre silikon verilen gözlerin %8'inde GİB 25 mmHg'den yüksek bulunmuştur.²¹ Batman ve ark. yaptıkları çalışmada ise hastaların %18.1'inde GİB artışı tespit edilmiştir.²² Pınarcı ve ark. yaptığı çalışmada pars plana vitrektomi sonrasında 1. gün %35.5, 1. ay %29.2 ve 6.ay %21.1 oranında GİB yüksekliği tespit edilmiştir ve hastalarının çoğunun komplike vakalar (%47.4) olması sebebi ile çoğunda silikon tamponadı kullanılmasına (%42.1) sekonder olarak GİB arttığını ifade etmektedirler.⁴ Ünlü ve ark.tamponad olarak silikon yağı kullanarak yaptıkları çalışmada GİB artışı oranını %20 olarak bildirmişlerdir.²³ Çalışmamızda silikon verilen grupta postoperatif 1. günde GİB artışı istatistiksel olarak anlamlı fark gösterirken, 1.ayda bu fark anlamlı olarak bulunmamıştır. Literatür incelemesinde; silikon verilen hastalarda görülen GİB artışının pupiller blok, ön kamerada silikon bulunması, periferik anterior sineşi gibi birçok sekonder nedene bağlı olarak geliştiği görülmektedir. Çalışmamızda koterizasyonun etkisini daha net değerlendirmek açısından, tespit edilebilen sekonder nedenlere bağlı olarak gelişen GİB artışları çalışmaya dahil edilmemiştir. Silikonun ilk günlerde yaptığı GİB artışı ise; silikonun vitre kavitesini doldurarak episkleral venöz drenajı engellemesi, belirgin olmasa da intraoküler inflamasyonun varlığı ve korneal ödemin eşlik etmesi ile açıklanabilir. 1. ayda bu farkın ortadan kalkması ise inflamasyon bulguları ve korneal ödemin kaybolması sonucuyla ilişkilendirilebilir.

Vitreoretinal cerrahi uygulanan hastalarda kullanılan tampon maddeler ve farklı birçok mekanizma ile GİB'ni arttırabilecek bir çok sebep bulunmaktadır. Cerrahi esnasında yüzeysel ve masif olmayan episkleral venlerin koterizasyonu ile aköz hümanın episkleral venlerle drenajının engellenme ihtimali ortadan kaldırılmış olacaktır. Silikon verilen olgularda ise GİB artışı her zaman olası bir sebep olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Henderer JD, Henderer JD, Budenz DL, et al.: Elevated intraocular pressure and hypotony following silicone oil retinal tamponade for complex retinal detachment: incidence and risk factors. *Arch Ophthalmol.* 1999;117:189-195.
- Budenz DL, Taba KE, Feuer WJ, et al.: Surgical management of secondary glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complex retinal detachment. *Ophthalmology.* 2001; 108:1628-1632.
- Jackson TL, Thiagarajan M, Murthy R, et al.: Pupil block glaucoma in phakic and pseudophakic patients after vitrectomy with silicone oil injection. *Am J Ophthalmol.* 2001;132:414-416.
- Pınarcı EY, Bayraktar Z, Kapran Z, ve ark.: Pars plana vitrektomi sonrası göz içi basınç artış nedenlerimiz. *Ret-Vit.* 2005;13:27-31.
- Orhan M.: Primer açık açılı glaukom etyoloji ve fizyopatoloji. *T Klin Oftalmol.* 2004;13:6-12.
- Ruby AJ, Williams GA.: Simple vitrectomy. *Vitreoretinal Surgical Techniques.* Peyman GA, Meffert SA, Conway MD, Chou F(eds). United Kingdom, Martin Dunitz. 2001;125-135.
- Shareef SR, Garcia-Valenzuela E, Salierno A, et al.: Chronic ocular hypertension following episcleral venous occlusion in rats. *Exp Eye Res.* 1995;61:379-382.
- Ruiz-Ederra J, Garcia M, Hernandez M, et al.: The pig eye as a novel model of glaucoma. *Exp Eye Res.* 2005;81:561-569.
- Danias J, Shen F, Kavalarakis M, et al.: Characterization of retinal damage in the episcleral vein cauterization rat glaucoma model. *Exp Eye Res.* 2006;82:219-228.
- Grozdanic SD, Betts DM, Sakaguchi DS, et al.: Temporary elevation of the intraocular pressure by cauterization of vortex and episcleral veins in rats causes functional deficits in the retina and optic nerve. *Exp Eye Res.* 2003;77:27-33.
- Ruiz-Ederra J, Verkman AS.: Mouse model of sustained elevation in intraocular pressure produced by episcleral vein occlusion. *Exp Eye Res.* 2006;82:879-884.
- Aihara M, Lindsey JD, Weinreb RN.: Experimental mouse ocular hypertension: establishment of the model. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44:4314-4320.
- Jonas JB, Knorr HL, Rank RM, et al.: Intraocular pressure and silicone oil endotamponade. *J Glaucoma.* 2001;10:102-108.
- Burk LL, Shields MB, Proia AD, et al.: Intraocular pressure following intravitreal silicone oil injection. *Ophthalmic Surg.* 1988; 19:565-569.
- Nguyen QH, Lloyd MA, Heuer DK, et al.: Incidence and management of glaucoma after intravitreal silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology.* 1992;99:1520-1526.
- La Heij EC, Hendrikse F, Kessels AG.: Results and complications of temporary silicone oil tamponade in patients with complicated retinal detachments. *Retina.* 2001;21:107-114.
- 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;104:624-633.
- Morrison JC, Fraunfelder FW, Milne ST, et al.: Limbal microvasculature of the rat eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1995; 36:751-756.
- Jia L, Cepurna WO, Johnson EC, et al.: Patterns of intraocular pressure elevation after aqueous humor outflow obstruction in rats. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000;41:1380-1385.
- Mermoud A, Schnyder CC.: Nonpenetrating filtering surgery in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol.* 2000;11:151-157.
- Barr CC, Lai MY, Lean JS, et al.: Postoperative intraocular pressure abnormalities in the Silicone Study. *Silicone Study Report 4.* *Ophthalmol* 1993; 100:1629-1635.
- Batman C, Çekiç O, Aslan Ö, et al.: Silikon yağı uygulanan vitreoretinal cerrahi olgularında sekonder glaukom. *Ret-Vit.* 1998; 6:32-37.
- Ünlü N, Karacaoğlan H, Acar MA, ve ark.: Silikon yağı komplikasyonları. *T Oft Gaz.* 2000;30:364-368.