

# Açık Göz Yaralanması Sonrası Gelişen Retina Dekolmanlarında Vitreoretinal Cerrahi\*

## Vitreoretinal Surgery for Retinal Detachment Secondary to Open Globe Injuries

Ateş YANYALI<sup>1</sup>, Erkan ÇELİK<sup>2</sup>, Fetih HOROZOĞLU<sup>2</sup>, Yeşim ERÇALIK<sup>2</sup>, Ahmet F. NOHUTÇU<sup>3</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Açık göz yaralanması sonrası retina dekolmanı gelişen olgularda vitreoretinal cerrahinin görsel ve anatomik sonuçlarını irdelemek.

**Yöntem:** Bu retrospektif çalışmada, 14'ü penetran, 5'i perforan travmaya ikincil retina dekolmanı olan 19 olgu (15 erkek, 4 kadın) incelendi. Tüm olgularda pars plana vitrektomi, sıvı perflorokarbon ile retinanın yatıştırılması ve internal tamponad uygulandı. Ek olarak, 17 olguya epiretinal membran soyulması, 6 olguya retinektomi, 4 olguya vitreus içine disloke lens için intravitreal lens aspirasyonu ve 2 olguya da lensektomi uygulandı. Çalışmamızda araştırdığımız ana parametreler, anatomik ve görsel sonuçlar ile cerrahi komplikasyonlar idi.

**Bulgular:** Yaş ortalaması 32 (6-75) olan olgular ortalama 7,4 ay (3-24 ay) takip edildi. Preoperatif görme keskinliği tüm olgularda 1 mps ve altında idi. Birincil ya da ikincil girişimler sonucunda, 16 (%84,2) olguda retina ve maküla yatıştırıldı; 2 (%10,5) olguda maküla yatıştırıldı ancak periferde retina dekolmanının nüks ettiği gözlemlendi; 1 (%5,26) olguda ise ciddi proliferatif vitreoretinopati nüks retina dekolmanı gelişti. Postoperatif görme keskinliği 6 (%31,6) olguda 1/10 ve üzeri, 13 (%68,4) olguda ise 1/10'un altında idi. Postoperatif komplikasyon olarak, 7 olguda nüks retina dekolmanı, 5 olguda epiretinal membran gelişimi, 4 olguda katarakt, 1 olguda silikon emülsifikasyonu ve 1 olguda ise silikona bağlı kornea dekompanasyonu gözlemlendi.

**Sonuç:** Açık göz yaralanması sonrası retina dekolmanı gelişen olgularda vitreoretinal cerrahinin çoğu olguda anatomik başarı sağlamasına karşın, görsel prognoz üzerine etkisinin sınırlı kaldığı gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Açık göz yaralanması, retina dekolmanı, pars plana vitrektomi.

### SUMMARY

**Purpose:** To evaluate the anatomic and visual outcomes of vitreoretinal surgery in the treatment of retinal detachment secondary to open globe injury.

**Materials and Methods:** In this retrospective study, we evaluated 19 patients (15 men, 4 women) who had retinal detachments secondary to 14 penetrating and 5 perforating trauma. Pars plana vitrectomy, retinal reattachment by perfluorocarbon liquids and internal tamponades were performed in all cases. Additionally, epiretinal membrane removal in 17 eyes, retinectomy in 6 eyes, intravitreal lens aspiration for dislocated lenses in 4 eyes and lensectomy in 2 eyes were performed. Main outcome measures were, anatomical and functional results and surgical complications.

**Results:** Mean age of the patients was 32 years (6-75 years) and mean follow-up time was 7.4 months (3-24 months). Preoperative visual acuity was counting fingers at 1 meter or worse in all cases. Total retinal reattachment in 16 eyes (84.2%), macular reattachment with peripheral recurrent detachment in 2 eyes (10.5%) and total recurrent retinal redetachment with severe proliferative vitreoretinopathy in 1 eye (5.26%) were observed after primary and secondary procedures. Postoperative visual acuity was 1/10 or better in 6 eyes (31.6%) and 1/10 or worse in 13 eyes (68.4%). Retinal redetachment in 7 eyes, development of epiretinal membrane in 5 eyes, cataract formation in 4 eyes, silicone oil emulsification in 1 eye and corneal decompensation due to silicone oil in 1 eye were observed as postoperative complications.

**Conclusion:** Anatomical success can be achieved by vitreoretinal surgery in most cases with retinal detachment secondary to open globe injury; however, visual prognosis remains limited.

**Key Words:** Open globe injury, retinal detachment, pars plana vitrectomy.

Ret - Vit 2004; 12 : 176-179

\* Bu çalışma, TOD XXXVII Ulusal Oftalmoloji Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

1- Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği, İstanbul, Uzm. Dr.

2- Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği, İstanbul, Asist. Dr.

3- Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği Şefi, İstanbul, Doç. Dr.

Geliş Tarihi : 14/06/2004

Kabul Tarihi : 14/07/2004

## GİRİŞ

Açık göz yaralanmaları (AGY), tüm göz yaralanmaları içinde %5-16 oranında bildirilmekte ve yüksek görsel morbidite riski nedeniyle önemli bir sorun oluşturmaktadır<sup>1,2</sup>. AGY'yi inceleyen birçok çalışmada hastanın yaşı, yaralanmanın tipi ve lokalizasyonu, ilk görme keskinliği, iris prolapsusu, hifema, lens hasarı gibi etmenlerin yanında, vitreus prolapsusu, göz içi yabancı cisim varlığı, vitreus hemorajisi ve retina dekolmanı gibi arka segment komplikasyonlarının da, prognozu belirlemede çok etkin rol oynadığı gösterilmiştir<sup>3-6</sup>.

Arka segmenti etkileyen AGY'de yaklaşık % 40-50 oranında retina dekolmanı gelişmektedir<sup>7</sup>. Son yıllardaki cerrahi teknik ve aletlerdeki gelişime karşın, AGY'ye ikincil retina dekolmanlarında sıklıkla birden fazla cerrahi girişim gerektiği ve prognozun iyi olmadığı bildirilmektedir<sup>8,9</sup>.

Bu çalışmada, AGY sonrası retina dekolmanı gelişen olgularda vitreoretinal cerrahinin görsel ve anatomik sonuçlarını irdeledik.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2001-Eylül 2003 tarihlerinde AGY'ye ikincil retina dekolmanı olan 19 olgu (15 erkek, 4 kadın) retrospektif olarak incelendi. Olguların kliniğimize başvuru zamanı ile travma zamanı arasındaki süre 10 gün ile 20 yıl arasında değişmekteydi (Medyan:6 ay). AGY geçirmiş olgularımız standart oküler travma sınıflamasına göre penetran (glob duvarının genellikle keskin bir cisim ile tam kat kesilmesi) ve perforan (glob duvarında bir giriş ve bir çıkış olmak üzere 2 adet tam kat laserasyon olması) olmak üzere 2 gruba ayrıldı<sup>10,11</sup>. Olgular mekanik yaralanmaların sınıflandırma sistemine göre de evrenemeye çalışıldı. Ancak çalışmanın retrospektif olması, ilk müdahaleleri başka merkezlerde yapılan olgular olması ve birçok olgunun kayıtlarında relatif afferent pupiller defekt ile ilgili kayıt olmaması nedeni ile yapılamadı. Yine aynı sınıflamaya göre sadece korneayı içeren laserasyonlar zon I, limbusun 5 mm gerisine kadar uzanan skleral laserasyonlar zon II ve 5 mm'den geriye uzanan laserasyonlar da zon III olarak tanımlandı. Daha önce 3 olguya pars plana vitrektomi (PPV), 1 olguya keratoplasti, 1 olguya ise PPV, lensektomi ve göz içi yabancı cisim çıkarılması girişimleri uygulanmıştı.

Bütün operasyonlar aynı cerrah tarafından (A.Y.) yapıldı. Tüm olgulara 3 girişli PPV, 360 derece sklera çökertmesi, sıvı perflorokarbon ile retinanın yatıştırılması ve internal tamponad uygulandı. İnternal tamponad

olarak 16 olguda silikon yağı, 3 olguda ise perfloropropan (C3F8) gazı kullanıldı. Ek olarak, 17 olguya epiretinal membran soyulması, 6 olguya refinektomi, 4 olguya vitreus içine disloke lens için intravitreal lens aspirasyonu ve 2 olguya da lensektomi uygulandı. Retina dekolmanını yatıştırmak için 11 olguda tek operasyon yeterli olurken; 6 olguda 2, 1 olguda 3 ve 1 olguda ise 4 operasyon gerekti. İnternal tamponad olarak silikon yağı kullanılan olguların 13'ünde silikon yağı 3-6. aylar arasında geri alındı.

Bütün hastalara ameliyat öncesi görme keskinliği ölçümü, ön segment muayenesi, göz içi basınç ölçümü yapıldı. Daha sonra pupilla dilate edilerek +90 D lens, indirekt oftalmoskop ve Goldmann'ın üç aynalı lensi ile ayrıntılı fundus muayenesi yapıldı. Çalışmada araştırdığımız ana parametreler, anatomik ve görsel sonuçlar ile komplikasyonlar idi.

## BULGULAR

Yaş ortalaması 32 (6-75 yıl) olan olgular ortalama 7,4 ay (3-24 ay) takip edildi. Olguların 15'inde sağ göz, 4'ünde sol göz etkilenmişti. AGY'nin 10'u skleral, 8'i korneoskleral, 1'i ise korneal yerleşimliydi. Oküler travma sınıflamasına göre 14 olgumuzda penetran, 5 olgumuzda perforan travma vardı. Yine aynı sınıflamaya göre 6 olgumuzda zon III, 12 olgumuzda zon II ve 1 olgumuzda da zon I tipi AGY vardı (Tablo 1).

Preoperatif dönemde ön segment komplikasyonları olarak 8 olguda korneal lökom, 4 olguda lens dislokasyonu, 3 olguda travmatik aniridi, 2 olguda iris defekti, 2 olguda hifema, 1 olguda iridodializ ve 1 olguda katarakt vardı. Arka segment komplikasyonları olarak ise 2 olguda proliferatif vitreoretinopati (PVR) evre B, 10 olguda PVR evre C, 7 olguda PVR evre D, 11 olguda intraoküler hemoraji, 4 olguda dev yırtık, 4 olguda yara yerine retina inkarserasyonu, 2 olguda retinanın öne doğru yer değiştirmesi ve 1 olguda göz içi yabancı cismi bulunmaktaydı. Bu metalik göz içi yabancı cismi, makülanın temporalinde foveadan 1.5 disk çapı uzaklıktaydı. Preoperatif görme keskinliği 12 olguda ışık projeksiyonu, 5 olguda el hareketi ve 2 olguda ise 1 metreden parmak sayma (MPJ) düzeyinde idi.

Birincil ya da ikincil girişimler sonucunda, 16 (%84,2) olguda retina ve maküla yatıştırıldı. Bu olguların 13'ünde internal tamponad olarak silikon yağı, 3'ünde ise C3F8 gazı kullanılmıştı. Anatomik başarı sağlanan bu olgularda, silikon yağı postoperatif 3-6. ayda geri alındı. İki (%10.5) olguda maküla yatıştırıldı ancak periferde retina dekolmanının nüks ettiği ve takiplerde de bu dekolmanın maküla yatışık olarak devam ettiği

### Yaralanmanın

Tipi	Penetran	Perforan	Zon I	Zon II	Zon III
N (%)	14	5	1	12	6

Tablo 1: Oküler travma sınıflamasına göre olgularımızın özellikleri

Görme keskinliği	Preoperatif n (%)	Postoperatif n (%)
P(-)	-	1 (%5)
P(+)	12 (%63)	1 (%5)
EH	5 (%26)	3 (%16)
1MPS-1/10	2 (%11)	8 (%42)
>1/10	-	6 (%32)

**Tablo 2:** Olguların ameliyat öncesi ve sonrasındaki görme keskinlikleri  
P: Işık hissi,  
EH: El hareketi,  
MPS: Metreden parmak sayma

gözlendi; 1 (%5.26) olguda ise nüks ciddi PVR'li retina dekolmanı gelişti. Bu 3 olguda silikon yağı yerinde bırakıldı. Postoperatif görme keskinliği 6 (%31,6) olguda 1/10 ve üzeri, 13 (%68,4) olguda ise 1/10'un altında idi (Tablo 2).

Intraoperatif komplikasyon olarak 3 olguda retinektomi sırasında kontrol altına alınabilen hemoraji gelişti. Postoperatif dönemde gelişen komplikasyonlar olarak, 7 olguda nüks retina dekolmanı, 5 olguda epiretinal membran gelişimi, 4 olguda katarakt, 1 olguda silikon emülsifikasyonu ve 1 olguda ise silikona bağlı kornea dekompanyasyonu gözlemlendi.

## TARTIŞMA

Vitreoretinal cerrahinin gündemde olmadığı yıllarda, arka segmenti etkileyen AGY'ye maruz kalan gözlerde, ışık hissini kaybı ve ftizis bulbi sık olarak gözlenmekteydi<sup>12,13</sup>. AGY için vitreoretinal cerrahi ilk kez 1972 yılında, travma sonrası enükleasyon yapılmış gözleri inceleyen Coles ve Haik tarafından önerilmiştir. Bu gözlerdeki fibroblastik doku gelişimini farkederek Coles ve Haik, vitrektomi ile bu göz içi proliferasyonun azalacağını belirtmişlerdir<sup>14</sup>. Günümüzde araştırmacıların hemen hepsi, AGY sonrası gelişen retina dekolmanlarında vitrektominin doğal seyri değiştirdiği ve prognozu iyileştirdiği konusunda hemfikirdirler<sup>15-19</sup>.

Çalışmamızda, AGY sonrası retina dekolmanı gelişmiş olgulara uyguladığımız birincil ve ikincil girişimler sonucunda, olgularımızın % 84'ünde anatomik başarı, %53'ünde fonksiyonel başarı (görme keskinliği 5/200) elde ettik. Bir çalışmada, AGY sonrası retina dekolmanı gelişen 19 göze vitrektomi uygulanmış ve 11 gözde (%58) anatomik başarı; 10 gözde (%53) fonksiyonel başarı sağlandığı bildirilmiştir<sup>18</sup>. Vatne ve Syrdalen'in 41 olguyu içeren çalışmasında anatomik başarı % 61, görsel başarı ise % 56 olarak bildirilmiştir<sup>19</sup>. Martin ve ark.'nın yaptığı çalışmada da anatomik başarı % 80; görsel başarı ise % 63 oranında bulunmuştur<sup>20</sup>.

Birçok çalışmada, ilk görme keskinliğinin AGY'de görme prognozu için belirleyici etkenlerin başında

geldiği bildirilmiş ve eğer hasta başlangıçta iyi bir görme keskinliğine sahipse son görme keskinliğinin de büyük olasılıkla iyi olacağı kanısına varılmıştır<sup>3,9,21,22</sup>. Ancak özellikle arka segmenti etkileyen AGY'de, başvuru anındaki görme keskinliği sıklıkla düşük olmaktadır<sup>2,7,9</sup>. Çalışmamızdaki olguların tümünde başvuru anındaki görme keskinliğinin 1 mps'nin altında olması, olgularımızın kliniğimize geç başvurması ve cerrahi öncesi eşlik eden ön segment komplikasyonlarının varlığı, postoperatif dönemde istenilen görsel sonuçlara ulaşılamamasında önemli etkenler olarak düşünüldü.

AGY sonrası gelişen retina dekolmanlarında, kan-retina bariyeri ciddi şekilde bozulur ve PVR gelişme riski belirgin şekilde artar<sup>23</sup>. PVR, retina dekolmanı cerrahisinde başarısızlık nedenleri arasında % 10'a kadar varan görülme sıklığı ile ilk sırayı almaktadır<sup>24,25</sup>. PVR'li retina dekolmanı cerrahisinde PPV, değişik membran diseksiyon yöntemleri, skleral çökertme, sıvı perflorokarbonların kullanımı, geniş açı görüntüleme sistemleri, gevşetici retinotomi ve retinektomi, endolaser fotokoagülasyon ve göz içi tamponad uygulamaları sayesinde son 15 yılda önemli gelişmeler kaydedilmiştir<sup>26</sup>. Bu modern tekniklerin kullanımıyla, çok ciddi olgularda bile % 60-85 oranında retinalarının yatıştığı bildirilmiştir. Ancak, bu olgularda retina yatışık bile olsa görsel sonuçlar istenilen düzeylere ulaşmamaktadır<sup>27,28</sup>. Çalışmamızdaki olguların %89.4'ünde evre C ve üzeri PVR bulunmaktaydı. Birincil ya da ikincil girişimler sonucunda, diğer çalışmalarla benzer olarak, olguların yaklaşık % 84'ünde retina ve makülaların yatıştırılmasına karşın, çok az olguda istenilen görsel sonuçlar elde edilebildi.

Arka segmenti etkileyen AGY'de, hem direkt travmanın etkisiyle hem de intraoküler hemoraji, vitreus kaybı ve vitreusun yara yerine inkarasyonu gibi olaylar sonucu vitreoretinal traksiyonlar gelişebilmektedir. PPV ile birlikte retina ve vitreus tabanını sklera çökertmesi ile desteklemek, vitreoretinal traksiyonları ve buna bağlı olarak gelişebilecek retina yırtığı ve dekolmanlarının oranını azaltmaktadır<sup>29</sup>. Bir çalışmada, PPV ile birlikte sklera çökertmesi uygulanan grupta nüks dekolman oranı % 8 iken; sklera çökertmesi uygulanmayan grupta %27 olarak bildirilmektedir<sup>7</sup>. Arroyo ve ark.'nın yaptığı çalışmada da, arka segmenti etkileyen AGY tamirinde, PPV ile birlikte sklera çökertmesi uygulanan olgularda hem anatomik hem de görsel sonuçların daha iyi olduğu bildirilmiştir<sup>29</sup>. Çalışmamızda %84 oranında anatomik başarıya ulaşılmada, PPV ile birlikte sklera çökertmesi uygulamasının da önemli rol oynadığı düşünüldü.

Ciddi PVR'li retina dekolmanı olan olgularda, ameliyatın sonunda hangi internal tamponadın kullanılması gerektiği tartışmalı olup, yapılan çalışmalarda silikon yağı ile perflorokarbon gazları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır<sup>27,30</sup>. Ancak rezidüel membranlardan şüphelenildiğinde, postoperatif erken dönemde yüzüstü pozisyonu uygulamasına koopere olamayacağı düşünülenler (çocuklar, zeka geriliği olanlar, yaşlılar, ortopedik özürllüler), uçak

yolculuğu yapması gerekenler, alt kadranda yırtığı olanlar ya da retinotomi yapılanlarda internal tamponad olarak silikon yağı tercih edilmelidir<sup>31</sup>. Silikon yağına bağlı olarak gelişebilecek komplikasyonların oranını azaltmak için ise; silikonun yeterince doldurulması, ön kamara ve korneadan uzak tutulması ve göz içinde uzun süre bırakılmaması gereklidir<sup>32</sup>. Çalışmamızdaki olgularda ciddi PVR olması, rezidüel membranların olma ihtimali ve bazı hastaların da yüzüstü pozisyonu uygulayamayacak olmasından dolayı, internal tamponad olarak olguların %84'ünde silikon yağı kullanıldı. Postoperatif dönemde 1 olguda silikon emülsifikasyonu ve 1 olguda ise silikona bağlı kornea dekompanasyonu gözlemlendi.

Sonuç olarak, AGY sonrası retina dekolmanı gelişen olgularda, sıklıkla birden fazla cerrahi girişim gerektiği ve çoğu olguda anatomik başarı sağlanmasına karşın, görsel sonuçların istenilen düzeye ulaşmadığı kanısına vardık.

#### KAYNAKLAR

- Schein OD, Hibberd PL, Shingleton BJ, et al.: The spectrum and burden of ocular injury. *Ophthalmology* 1988;95:300-305.
- Kargı SH, Hoşal B, Saygı S, ve ark.: Göz travmalarının epidemiyolojik değerlendirilmesi. *MN Oftalmol* 1998;5:385-389.
- Esmali B, Elner SCI, Schork MA, et al.: Visual outcome and ocular survival after penetrating trauma (a clinicopathologic study). *Ophthalmology* 1995; 102:393-400.
- Maquire AM, Enger C, Elliott D, et al.: Computerized tomography in the evaluation of penetrating ocular injuries. *Retina* 1991; 11:405-411.
- Shock JP, Adams D.: Long-term visual acuity results after penetrating and perforating ocular injuries. *Am J Ophthalmol* 1985, 100:714-718.
- Dürük K, Budak K, Turaçlı E, ve ark.: Delici göz yaralanmalarında prognostik faktörler. *T Oft Gaz* 1994;24:216-219.
- Hutton WL, Fuller DG.: Factors influencing final visual results in severely injured eyes. *Am J Ophthalmol* 1984; 97:715-722.
- Stone TW, Siddiqui N, Arroyo JG, et al.: Primary scleral buckling in open globe injury involving the posterior segment. *Ophthalmology* 2000; 107:1923-1926.
- Matthews GP, Das A.: Visual outcome and ocular survival in patients with retinal detachments secondary to open- or closed-globe injuries. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998; 1:48-54.
- Kuhn F, Morris R, et al.: A standardized classification of ocular trauma. *Ophthalmology* 1996; 103:240-243.
- Pieramici DJ, Stenberg P, Aaberg AM et al. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). *Am J Ophthalmol* 1997; 123:820-831.
- Adhikary HP, Taylor P, Fitzmaurice DJ.: Prognosis of perforating eye injury. *Br J Ophthalmol* 1976; 60:737-739.
- Cinotti AA, Maltzman BA.: Prognosis and treatment of perforating ocular injuries. The John Luhr memorial lecture. *Ophthalmic Surg* 1975; 6:54-61.
- Coles WH, Haik GM.: Vitrectomy in intraocular trauma. *Arch Ophthalmol* 1972; 87:621-628.
- Han DP, Mieler WF, Schwartz DM, et al.: Management of traumatic hemorrhagic retinal detachment with pars plana vitrectomy. *Arch Ophthalmol* 1990; 108:1281-1286.
- Liggett PE, Gauderman WJ, Moreira CM, et al. Pars plana vitrectomy for acute retinal detachment in penetrating ocular injuries. *Arch Ophthalmol* 1990; 108:1724-1728.
- Meredith TA, Gordon PA.: Pars plana vitrectomy for severe penetrating injury with posterior segment involvement. *Am J Ophthalmol* 1987; 103:549-554.
- Ramsey RC, Cantril HL.: Vitrectomy for double penetrating ocular injuries. *Am J Ophthalmol* 1985; 100:586-589.
- Vatne HO, Syrdalen P. Vitrectomy in double penetrating eye injuries. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1985; 63: 552-556.
- Martin DF, Meredith TA, Topping TM, et al.: Perforating (through-and-through) injuries of the globe: Surgical results with vitrectomy. *Arch Ophthalmol* 1991; 109:951-956.
- Sternberg P Jr, de Juan E Jr, Michels RG, et al.: Multivariate analysis of prognostic factors in penetrating ocular injuries. *Am J Ophthalmol* 1984; 98:467-472.
- Kargı SH, Hoşal B, Gürsel E.: Penetrant göz yaralanmalarında son görme keskinliği üzerine etkili prognostik faktörler. *T Oft Gaz* 1999; 29:252-259.
- Eong KGA, Kent D, Pieramici DJ.: Traumatic retinal detachment. Mechanical globe injuries. *Ocular Trauma*; Kuhn F, Pieramici DJ. eds. Italy. Thieme comp. 2002.190-193.
- Girard P, Mimoun G, Karpouzas I, et al.: Clinical risk factors for proliferative vitreoretinopathy after retinal detachment surgery. *Retina* 1994; 14:417-424.
- The Retina Society Terminology Committee. The classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmology* 1983; 90:121-125.
- Coll GE, Chang S, Sun J, et al.: Perfluorocarbon liquids in the management of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmology* 1995; 102:630-638.
- The silicone study group. Vitrectomy with silicone oil or perfluoropropane gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: Results of a randomised clinical trial. Silicone study report 2. *Arch Ophthalmol* 1992;110:780-792.
- The silicone study group. Vitrectomy with silicone oil or sulfur hexafluoride gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: Results of a randomised clinical trial. Silicone study report 1. *Arch Ophthalmol* 1992;110:770-779.
- Arroyo JG, Postel EA, Stone T, et al.: A matched study of primary scleral buckle placement during repair of posterior segment open globe injuries. *Br J Ophthalmol* 2003; 87:75-78.
- Özmert E.: Ciddi proliferatif vitreoretinopatinin cerrahisinde ameliyat sonrası göziçi tamponadları: Gaz mı? Silikon mu? *Ret-Vit* 1996;4:592-597.
- Azen SP, Scott IU, Flynn HW, et al.: Silicone oil in the repair of complex retinal detachments. A prospective observational multicenter study. *Ophthalmology* 1998; 105:1587-1597.
- Meurs JCV, Mertens DAE, Pepperkamp E, et al.: Five year results of vitrectomy and silicone oil in patients with proliferative vitreoretinopathy. *Retina* 1993; 13:285-289.