

Vitreus İçine Lükse Nükleus Parçalarının Çıkarılmasında Fakofragmentasyon ve Crushing Yöntemleri *

Phacofragmentation and Crushing Techniques for Removing the Retained Lens Fragments in the Vitreous

M. Necati DEMİR¹, Mehmet A. ACAR², Nurten ÜNLÜ², Hülya KOCAOĞLAN², Müge SARGIN¹, Firdevs ÖRNEK³

ÖZ

Amaç: Katarakt cerrahisi sırasında vitreus içine lükse lens parçalarının fakofragmentasyon veya crushing tekniği kullanılarak yapılan pars plana vitrektomi (PPV) sonuçlarının değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Mayıs 1998-Ocak 2005 tarihleri arasında katarakt cerrahisi sırasında vitreusa düşmüş nükleus parçalarının çıkarılması amacıyla PPV yapılan 17 erkek 10 kadın toplam 27 olgu, uygulanan cerrahi teknik, peroperatif ve postoperatif komplikasyonlar ve görsel başarı yönünden retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: 27 olgunun ortalama yaşı 70.7 (56-86) ve ortalama takip süresi 10.7 (3-36) ay idi. Katarakt cerrahisi ile PPV arasında geçen süre ortalama 14.8 (2-48) gündü. PPV öncesi en sık rastlanan bulgular göz içi enflamasyon (%51.8), kornea ödemi (%44.4) ve göz içi basınç (GİB) artışı (%29.6) idi. Olguların 12 'sinde fakofragmentasyon, 10'unda vitrektomi ve ışık probu kullanılarak yapılan crushing yöntemi uygulanırken 5 olguda lens sıvı perflorokarbon ile yüzdürülerek limbal yolla çıkarıldı. Peroperatif komplikasyon olarak fakofragmentasyon uygulanan 3 (%25) gözde iatrojenik yırtık, crushing uygulanan 1 (%10) gözde koroid dekolmanı gelişti. Sonuç görme keskinliği 3 olguda p+p+ - el hareketi, 4 olguda 1-4 mps, 10 olguda 0.1-0.4 ve 10 olguda da 0.5 ve üzeri idi. Postoperatif dönemde görme keskinliğinin %74.1 olguda arttığı, %18.5 olguda aynı düzeyde kaldığı ve %7.4 olguda ise azaldığı saptandı. Postoperatif dönemde geçici kornea ödemi %18.5, medikal tedavi ile kontrol edilebilen GİB yüksekliği %11.1, regmatojen retina dekolmanı %7.4, selofan makülopati %7.4 ve büllöz keratopati %7.4 oranında saptandı.

Sonuç: Katarakt cerrahisi sonrası vitre içine lükse olmuş lens parçalarının temizlenmesinde PPV ile beraber uygun olgularda crushing yöntemi fakofragmentasyona göre daha güvenli bir cerrahi yöntem olabilir.

Anahtar Kelimeler: Katarakt cerrahisi, vitreusa lükse lens materyali, pars plana vitrektomi.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the results of Pars Plana Vitrectomy (PPV) with either phacofragmentation or crushing technique for the removal of retained lens materials in the vitreous during the cataract surgery.

Materials and Methods: Twenty seven patients (17 male, 10 female) who underwent PPV for the removal of the lens fragments in the vitreous as a complication of cataract surgery from May 1998 to January 2005 were retrospectively evaluated; in terms surgical techniques, peroperative and postoperative complications and visual success.

Results: The mean age of the 27 patients was 70.7 years(56-86 years) and the average follow-up period was 10.7 (3-36) months. The average period between cataract surgery and PPV was 14.8 days (2-48). Intraocular inflammation (51.8%), corneal edema (44.4%), and increased intraocular pressure (IOP) (29.6%) were the most common findings before PPV. The lens material was removed with phacofragmentation in 12 patients, crushed between the vitrectomy instrument and light pipe in 10 patients and through limbal extraction with the help of perfluorocarbon liquid in 5 patients. The peroperative complications were three iatrogenic tears in phacofragmentation groups (25%) and one choroidal detachment in crushing group (10%). The final visual acuity was (p+p+)-hand motion in 3 eyes, counting finger at 1-4 meters in 4 eyes, 0.1-0.4 in 10 eyes and 0.5 or better in 10 eyes. The visual acuity improved in 74.1% of eyes, remained the same in 18.5% of eyes, and deteriorated in 7.4% of eyes in the postoperative period. Postoperative complications were temporary corneal edema (18.5%), increased intraocular pressure (11.1%), rhegmatogenous retinal detachment (7.4%), cellophane maculopathy (7.4%) and bullose keratopathies (7.4%).

Conclusion: Pars plana vitrectomy with crushing technique may be safer than phacofragmentation in selective cases with retained lens material after cataract surgery.

Key Words: Cataract surgery, retained lens material in vitreous, pars plana vitrectomy.

Ret-Vit 2006;14:189-192

Geliş Tarihi : 23/05/2006

Kabul Tarihi : 14/07/2006

Received : May 23, 2006

Accepted: July 14, 2006

* TOD 39. Ulusal Oftalmoloji Kongresinde serbest bildiri olarak sunulmuştur.
1- SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Klinikleri, Ankara, Uzm. Dr.
2- SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Klinikleri, Ankara, Doç. Dr.
3- SB Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Göz Kliniği Şefi, Ankara, Uzm. Dr.

1- M.D. Ankara Education and Research Hospital, Ankara / TURKEY
DEMİR M.N., demirnecati@hotmail.com
SARGIN M., sarginmuge@yahoo.com
2- M.D. Associate Professor, Ankara Education and Research Hospital, Ankara / TURKEY
ACAR M.A., macar06@hotmail.com
ÜNLÜ N., unlunurten@yahoo.com
KOCAOĞLAN H., kocaoglanh@yahoo.com
3- M.D. Ankara Education and Research Hospital, Ankara / TURKEY
ÖRNEK F., firdevsornek@yahoo.com

Correspondence: M.D. M. Necati DEMİR
Ankara Education and Research Hospital, Ankara / TURKEY

GİRİŞ

Katarakt cerrahisi sırasında lens parçalarının vitreus içine düşmesi nadir görülen ancak ciddi bir komplikasyondur. ¹⁻¹³ Fakoemülsifikasyon tekniğinin kullanımının artması ile birlikte bu komplikasyonun görülme sıklığı da artmıştır. ^{3,6-14}

Vitreusa lükse lens materyallerine bağlı olarak görme keskinliğinde azalma, göz içi enflamasyon, yüksek göz içi basıncı, kornea ödemi, kistoid maküla ödemi, vitreus hemorajisi ve retina dekolmanı gibi komplikasyonlar gelişebilmektedir. ^{4,7-11}

Hesaplanması zor olmakla birlikte literatürde vitreusa düşen nükleus parçalarının oranı %0,4-4 arasında bildirilmekle birlikte ⁶ özellikle son 10 yılda ülkemizde fakoemülsifikasyonun yaygınlaşması ile birlikte bu oranın daha yüksek olması beklenebilir.

Genel olarak vitreusa düşen çok küçük nükleus parçalarının konservatif tedavi ile takibi yönünde ortak görüş olmasına karşın ^{5,8,11} küçük lens materyallerinin kalıcı inflamasyona ve buna bağlı komplikasyonlara yol açabileceği yönünde görüşler de mevcuttur. ²

Günümüzde bu olgulara uygulanan en ideal cerrahi tedavi farklı teknikler kullanılarak yapılabilen pars plana vitrektomi (PPV) operasyonudur. PPV ile parçacıkların temizlenmesi kornea ödemi ve üveiti azaltmakta, göziçi basıncını (GİB) düşürerek görme keskinliğini artırmaktadır. ^{1,4,8}

Bu çalışmada katarakt cerrahisi sonrasında vitreusa düşmüş lens parçalarının temizlenmesi amacıyla farklı tekniklerle PPV yapılan bir grup hastanın sonuçları değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mayıs 1998-Ocak 2005 tarihleri arasında S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniğinde gerek bu klinikte gerekse farklı merkezlerde yapılan katarakt cerrahileri sonucunda vitreusa düşmüş nükleus ve korteks parçalarının çıkarılması amacıyla PPV yapılan 17 erkek 10 kadın toplam 27 olgu retrospektif olarak değerlendirildi.

Tüm hastalara standart 3 yollu PPV yapıldı. Katarakt operasyonu ile eş zamanlı PPV hiçbir olguda uygulanmadı. İlk operasyonda afak bırakılan hastalara sekonder göz içi lensi (GİL) implantasyonu yapıldı.

Ciddi enflamasyon, kalıcı GİB yüksekliği ve 1/4 oranından büyük nükleus parçaları veya multipl lens parçaları PPV endikasyonları olarak belirlendi. Olgularda korteks bakıyeleri ve yumuşak nükleus parçaları ve küçük sert parçalar vitrektomi probu ve ışık probu arasında parçaların ezilerek uygulandığı "crushing" yöntemi ile, diğer sert nükleus parçaları fakofragmentasyon ile ve bu iki yöntemle çıkarılamayan nükleus parçaları ise sıvı perflorokarbon kullanılarak yüzdürülüp limbal yolla çıkarıldı.

Hastaların yaşı, cinsi, operasyon öncesi görme keskinlikleri, göz içi basınçları, lens parçalarının boyutu, GİL durumları, uygulanan cerrahi yöntem, operasyon sonrası göz bulguları, sonuç görme ve komplikasyonlar kaydedildi.

BULGULAR

Hastaların ortalama yaşı 70.7 (56-86) idi. Olguların 8'i (%29.6) farklı kliniklerden bize refere edilmiş, 19 olgu ise kliniğimizde katarakt cerrahisi geçirmişti. Olguların tümünde fakoemülsifikasyon tekniği ile katarakt cerrahisi uygulanmıştı. PPV operasyonu öncesi hastaların %81.4'ünde görme keskinliği 5 mps' nin altında idi.

PPV öncesi hastaların 2' sinde primer açık açılı glokom, 2' sinde proliferatif diabetik retinopati ve 2' sinde ise yaşa bağlı maküla dejenerasyonu mevcut idi.

Hastaların ortalama takip süresi 10.7 (3-36) ay, katarakt cerrahisi ile PPV arasında geçen süre ortalama 14.8 (2-48) gündü. PPV öncesi en sık rastlanan göz bulguları görme keskinliğinde azalma (% 81.4), göz içi enflamasyon (%51.8), kornea ödemi (%44.4) ve GİB artışı (%29.6) idi. (Tablo 1)

Göz Bulguları	Hasta sayısı (n=27)	(%)
Görme keskinliği 5mps' nin altında	22	(81.4)
Göz içi enflamasyon	14	(51.8)
Kornea ödemi	12	(44.4)
GİB artışı	8	(29.6)

GİB: Göz içi basıncı

Tablo 1: Pars plana vitrektomi öncesi göz bulguları.

Operasyon sırasında yapılan tespite göre vitreusa lükse lens parçalarının boyutu 10 olguda 1/4 -1/2 arası, 10 olguda 1/2- 1/1 arası ve 7 olguda ise totale yakın olarak tespit edilmişti.

PPV sırasında lens parçaları 12 olguda pars plana fakofragmentasyon, 10 olguda "crushing" yöntemi ve 5 olguda ise sıvı perflorokarbon yardımıyla yüzdürülerek limbal yolla çıkarılmıştı. Fakofragmentasyon yapılan 12 olgunun 4' ünde, crushing yapılan 10 olgunun 8' inde de sıvı perflorokarbon kullanıldı. Sıvı perflorokarbon kullanılan olgular ile kullanılmayan olgular arasında sonuç görme açısından anlamlı fark yoktu. (Fisher's exact test, p=0.204)

Sonuç görme keskinliği 3 olguda (p+p+)-elh, 4 olguda 1-4 mps, 10 olguda 0.1-0.4 ve 10 olguda 0.5 ve üzerinde idi. (Tablo 2) PPV sonrası görme keskinliği %74.1 olguda artarken, %18.5 olguda aynı düzeyde kaldı.%7.4 olguda ise görme keskinliğinde azalma gözlemlendi. PPV sonrası görme keskinliği 0.1' in altında olan 7 olguda sonuç görmeyi etkileyen sebepler

GK	Preop		Postop	
	n=27	(%)	n=27	(%)
(p+p+) / Elh	8	(29.6)	3	(11.1)
1-4 mps	14	(51.8)	4	(14.8)
0.1-0.4	4	(14.8)	10	(37)
0.5 ve üzeri	1	(3.7)	10	(37)

GK: Görme keskinliği

Tablo 2: Preoperatif ve Postoperatif Görme Keskinlikleri.

2 olguda bant keratopati, 2 olguda makülayı tutan retina dekolmanı, 1 olguda kistoid maküla ödemi ile birlikte selofan makülopati, 1 olguda glokoma bağlı optik atrofi ve 1 olguda ise proliferatif diabetik retinopati idi.

Olguların hiçbirinde PPV katarakt cerrahisi ile eş zamanlı yapılmadı. Katarakt cerrahisi ile PPV arasındaki süre ortalama 14.8 gün (2-48 gün) idi. PPV operasyonu 15 günden sonra yapılan 10 olgunun 6' sında (%60) görme keskinliğinde artış görülürken, ilk 14 gün içerisinde operasyon yapılan 17 olgunun 14' ünde (%82.3) görme keskinliğinde artış kaydedildi. Bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edildi. (Fisher's exact test, $p=0.365$)

PPV öncesi olguların 14 'ü (%51.8) afak, 13'ü ise (%48.2) psödo fak idi. PPV sonrası afak olguların 9 'una sulkusa göz içi lensi (GİL), 4 'üne skleral fiksasyonlu GİL konurken, 1 olguya da ön kamaraya GİL yerleştirildi. Psödo fakik olguların 3'üne ise GİL repozisyonu yapıldı. Operasyon öncesi afak olan hastalar ile psödo fak olan hastaların ameliyat sonrası düzeltilmiş görme keskinlikleri arasında anlamlı fark yoktu. (Fisher's exact test, $p=1.000$)

Peroperatif komplikasyon olarak fakofragmentasyon uygulanan 3 gözde iatrojenik yırtık gelişti. Bu olguların 2 tanesinde kriyo ile yırtık çevrelenirken, SF⁶ ile pnomatik retinopeksi yapıldı. Üçüncü olguda ise kriyo ve internal tamponat olarak C₃F₈ kullanıldı. 3. olguda postoperatif retina dekolmanı gelişti ve sörklaj, PPV, posterior retinotomi ve silikon tamponat kullanılarak retina yatıştırıldı. Crushing uygulanan 1 olguda ise peroperatif olarak koroid dekolmanı ve hifema gelişti. Postoperatif dönemde koroid dekolmanı spontan olarak düzeldi. Postoperatif dönemde görülen diğer komplikasyonlar ve oranları Tablo 3' de belirtilmiştir.

Komplikasyonlar	Hasta sayısı	(%)
Geçici kornea ödemi	5	(18.5)
GİB yüksekliği	3	(11.1)
Regmotojen retina dekolmanı	2	(7.4)
Selofan makülopati / KMÖ	2	(7.4)
Büllöz keratopati	2	(7.4)

KMÖ : Kistoid maküla ödemi.

Tablo 3: 27 haftada Pars plana vitrektomi sonrası görülen komplikasyonlar

Olguların ikisinde (%7.4) görme keskinliği PPV öncesi görme keskinliğinden daha düşük bir düzeyde idi. Bu vakaların her ikisinde de büllöz keratopati gelişmişti. Büllöz keratopati gelişen hastaların bir tanesi fakofragmentasyon yapılan gruptan diğeri ise limbal yolla lens ekstraksiyonu yapılan gruptan idi.

TARTIŞMA

Fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası vitreusa lükse lens parçalarının PPV ile çıkarılmasında, vitreus opasitesi, kalıcı göz içi enflamasyon, kalıcı göz içi basınç artışı, %25 den büyük lens parçası veya multipl lens parçası, korneal ödem, vitreus kanaması ve retina dekolmanı başlıca en-

dikasyonları oluşturmaktadır.^{5,8,15} PPV ile görme keskinliği artmakta sekonder komplikasyonlar düzeltilebilmekte ve hasta memnuniyeti artırılabilir.^{8,15,16}

Katarakt cerrahisi ile PPV arasındaki sürenin belirlenmesi konusunda fikirbirliği yoktur. Yeo ve arkadaşları PPV zamanı ile vitreusdaki enflamatuvar hücre sayısı arasında anlamlı ilişki tespit etmişlerdir.⁴ İlk hafta içerisinde opere edilen hastaların vitreusunda daha sonra vitrektomi yapılan hastalarınkine göre anlamlı derecede daha az enflamatuvar hücre olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarındaki bir diğer sonuç ise en fazla enflamatuvar reaksiyonun 1 haftadan sonra ortaya çıktığını belirtmeleridir.⁴ Birçok çalışmada sonuç görme keskinliği ile vitrektominin yapıma süresi arasında bir bağlantı olmadığı bildirilmekle birlikte erken dönemde yapılan PPV'nin görme prognozuna daha olumlu etkisi olduğunu, kronik glokom gelişim oranını azalttığını bildiren yayınlar da mevcuttur.^{1,2,4,13} Serimizde ilk 15 gün içerisinde opere edilen olgular ile daha sonra operasyonu yapılan olgular arasında sonuç görme keskinliği açısından anlamlı bir fark tespit edilmedi.

Alvin ve ark.⁸ çalışmalarında vitrektomi öncesi göz içi enflamasyon oranını %40.7, kornea ödemi ve GİB artış oranını %29.6 olarak bildirirken, Kaya ve ark.¹¹ bu oranları sırasıyla %53.8 ve %38.4 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda PPV öncesi göz içi enflamasyon %51.8, kornea ödemi %44.4 ve GİB artışı %29.6 olarak tespit edilirken postoperatif dönemde medikal tedavi ile tüm olgularımızda enflamasyon kontrol altına alınmıştır.

Yeo ve ark.⁴ PPV sonrası olgularının %59'unda, Durukan ve ark.⁹ ise %54.4 gözde görme keskinliğinin 0.5'in üzerine çıktığını bildirmişlerdir. Olgularımızın PPV öncesinde %81.4'ünde görme keskinliği 0,1'in altında iken, PPV sonrası %37'sinde görme keskinliği 0.5'in üzerine çıkmış, %74.1'inde görme keskinliğinde artış gözlenmiştir.

Vitreusa lükse lenslerin çıkarılması ve olası komplikasyonların önlenmesi için pars plana vitrektomi güvenli ve başarılı bir yöntemdir.¹ PPV teknikleri ise farklılık göstermektedir. Michels ve ark. çalışmalarında bu amaçla ultrasonik fakofragmentasyon, mekanik crushing ve limbal ekstraksiyon tekniklerini kullanmışlardır.¹⁷ Crushing tekniği daha sonraları da özellikle yumuşak nükleus parçaları ve küçük sert parçaların varlığında birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Materyal vitrektomi probu ve ışık probu arasında ezilerek aspire edilmiştir.³⁻⁵ Pars plana fakofragmentasyon yönteminin vitreus traksiyonu sonucu retina dekolmanı riskinin arttığını bildiren yayınlar mevcuttur. Borne ve ark.¹⁹ çalışmalarında fakofragmentom kullandıkları hastalarda %24 kullanmadıkları hastalarında ise %12 oranında retina dekolmanı bildirirken, Morel ve ark.²⁰ fragmentom ve okütom kullanarak yaptıkları 34 hastalık PPV serisinde %17 retina dekolmanı bildirmişlerdir. Al- Khaier ve ark. ise bu oranı %19 olarak tebliğ etmişlerdir.²¹ Oruç ve ark. 85 vakalık seride bu oranı %7 olarak bildirirken, buna karşılık fakofragmentom kullanmalarına karşın retina dekolmanı ile karşılaşmadıklarını bildiren yayınlarda mevcuttur.^{22,23} Fakofragmentom ucunun ısınması sklerotomi çevresindeki vitreus ve retinada traksiyon ile sonuçlanabilir. Bunu önlemek için minimum ultrasonik enerji kullanılmasında fayda vardır. Fakofrag-

mantasyona geçilmeden önce vitreus tamamen alınmadı ise kesici olmadan yapılan güçlü vakum etkisi yine vitreus traksiyonuna ve retina yırtığına neden olabilir. Çalışmamızda fakofragmentasyon uygulanan 12 olgunun 3'ünde (%25) oranında retina yırtığı gelişirken bu olgulardan ikisi gaz ile yatıştı, 1 tanesine ise postoperatif retina dekolmanı nedeniyle PPV ve silikon yağı ile internal tamponat uygulandı.

Perflorokarbon sıvılarının özellikle fakofragmentom kullanımı sırasında ultrasonik dalgalara karşı retina-yı koruduğu ileri sürülmüştür.^{5,15} Akkın ve arkadaşları perflorokarbon sıvılarının kullanımının görsel ve anatomik sonuçlar açısından anlamlı bir fark oluşturduğunu bildirirken, Borne çalışmasında bu sıvıları kullanmanın ek bir koruyucu etkisinin olmadığını savunmuştur.^{24,19} Çalışmamızda sıvı perflorokarbon kullanılan olgular ile kullanılmayan olgular arasında sonuç görme keskinliği açısından anlamlı sonuç elde edilmedi.

Katarakt cerrahisi sonucunda vitreus içine lens lüksasyonu kötü görme derecesine ve birtakım komplikasyonlara yol açabilmektedir. PPV ile birlikte özellikle yumuşak nükleuslarda ve küçük sert materyallerde "crushing" tekniği ile nükleusun yenerek aspire edilmesi mümkün ve daha güvenlidir. Diğer olgularda fakofragmentasyon ve limbal ekstraksiyon teknikleri kullanılabilir. Sıvı perflorokarbon kullanımı limbal ekstraksiyon başta olmak üzere tüm bu tekniklerin kullanımını kolaylaştırmanın yanısıra daha güvenli de kılabilir.

KAYNAKLAR

- Blodi BA, Flynn HW, Blodi C. et al.: Retained nuclei after cataract surgery. *Ophthalmology*. 1992;99:41-44.
- Gilliand GD, Hutton WL, Fuller DG.: Retained intravitreal lens fragments after cataract surgery. *Ophthalmology*. 1992;99:1263-1269.
- Stenkula S, Byhr E, Crafoord S. et al.: Tackling the dropped nucleus. *Acta Ophthalmol*. 1998;76:220-223.
- Yeo LMW, Charteris DG, Bunce C. et al.: Retained intravitreal lens fragments after phacoemulsification: a clinicopathological correlation. *Br J Ophthalmol*. 1999;83:1135-1138.
- Verma L, Gogoi M, Tewari HK et al.: Comparative study of vitrectomy for dropped nucleus with and without the use of perfluorocarbon liquid. *Clinical, electrophysiological and visual field outcomes*. *Acta Ophthalmol Scand*. 2001;79:354-358.
- Aasuri MK, Kompella VB, Majji AB.: Risk factors for and management of dropped nucleus during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27:1428-1432.
- Hansson LJ, Larsson J.: Vitrectomy for retained lens fragments in the vitreous after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:1007-1011.
- Alvin KH, Kenneth KW, Timoty YY et al.: Pars plana vitrectomy in the management of retained intravitreal lens fragments after cataract surgery. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2002; 30:399-403.
- Durukan AH, Akar Y, Erdem Ü ve ark.: Fakoemülsifikasyon Cerrahisi Sırasında Vitreusa Düşen Lens Parçalarında Pars Plana Vitrektomi Sonuçları ve Prognostik Faktörler. *MN Oftalmol*. 2003;10:236-240.
- Kaynak S, Öner HF, Koçak N, ve ark.: Vitreusa Düşen Lens Parçalarında Pars Plana Fakofragmentasyon. *MN Oftalmol*. 2003; 10:130-133.
- Kaya F, Bayraktar Z, Yaman E ve ark.: Fakoemülsifikasyon Sonrası Vitreusa Düşmüş Lens Parçalarının Temizlenmesi İçin Pars Plana Vitrektomi. *Ret-Vit*. 2005;13:129-134.
- Brazitikos PD, Androudi S, Alexandridis A et al.: Up-irrigation of dropped nuclear fragments during phacoemulsification with the bimanual irrigation-aspiration system. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2003;81:76-77.
- Horiguchi M, Kojima Y, Shimada Y.: Removal of lens material dropped into the vitreous cavity during cataract surgery using an optical fiber-free intravitreal surgery system. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29:1256-1259.
- Kim JE, Flynn HW, Smiddy WE et al.: Retained lens fragments after phacoemulsification. *Ophthalmology*. 1994;101:1827-1832.
- Monshizadeh R, Samiliy N, Haimovici R.: Management of retained intravitreal lens fragments after cataract surgery. *Surv Ophthalmol*. 1999;43:397-404.
- Boscher C, Lebuissou DA, Lean JS et al.: Vitrectomy with endoscopy for management of retained lens fragments and/or posteriorly dislocated intraocular lens. *Graefe's Arch Clin Ophthalmol*. 1998;236:115-121.
- Michels RG, Shacklett DE.: Vitrectomy technique for removal of retained lens material. *Arch Ophthalmol*. 1977;95:1767-1773.
- You TT, Arroyo JG.: Surgical approaches for the removal of the posteriorly dislocated crystalline lenses. *Int Ophthalmol Clin*. 1999;39:249-259.
- Borne MJ, Tasman W, Regillo C et al.: Outcomes of vitrectomy for retained lens fragments. *Ophthalmology*. 1996;103:971-976.
- Morel C, Roman S, Metge F et al.: Surgery of intravitreal nuclear luxations post-phacoemulsification. *J Fr Ophthalmol*. 1998; 21:170-175.
- Al-Khaier A, Wong D, Lois N et al.: Determinants of visual outcome after pars plana vitrectomy for posteriorly dislocated lens fragments in phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*. 2001; 27:1199-1206.
- Oruç S, Kaplan H.: Outcome of vitrectomy for retained lens fragments after phacoemulsification. *Ocular Immunol Inflamm*. 2001;9:41-47.
- Kapusta M, Chen JC, Lam WC.: Outcomes of dropped nucleus during phacoemulsification. *Ophthalmology*. 1996;103:1184-1187.
- Akkın C, Üretmen Ö, Erakgün T ve ark.: Fakoemülsifikasyon sırasında vitreusa disloke olan nükleus parçalarında tedavi sonuçları. *Ret-Vit*. 2002;10:127-134.