

## Tavşanlarda kapsül germe halkası (KGH)'nın ve/veya intraokuler lens (İOL)'in posterior kapsüller opasifikasyona (PKO) etkisinin değerlendirilmesi

Rıfki HAZIROĞLU<sup>1</sup>, İrem Gül SANCAK<sup>2</sup>, Fatih KAREL<sup>3</sup>, Mehmet Eray ALÇIĞIR<sup>1</sup>, Nilüfer YALÇINDAĞ<sup>3</sup>, Oytun Okan ŞENEL<sup>2</sup>, Bülent Fahri İNCE<sup>2</sup>, Fatma Eser ÖZGENCİL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı; <sup>2</sup>Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara; <sup>3</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

**Özet:** Tavşanlarda intraokuler lens (İOL) ve / veya kapsül germe halkalarının (KGH), posterior kapsüller opasifikasyona (PKO) olan etkisinin oftalmoskopik ve histopatolojik parametreler ile araştırılması amaçlandı. Çalışmada 30 adet sağlıklı ergin Yeni Zelanda tavşanının 60 gözüne fakoemülsifikasyon tekniği ile lensektomi uygulandı. Birinci grubun sağ gözüne (n=10) lensektomi sonrası İOL, ikinci grup sağ gözüne (n=10) lensektomi sonrası KGH, üçüncü grupta yine sağ gözlerine (n=10) lensektomi sonrası İOL ve KGH uygulamaları yapıldı. Deneklerin postoperatif dönemde oftalmoskopik muayeneleri yapıldı ve 6 aylık gözlem süresinin sonunda histopatolojik değerlendirmeye alındı. Histopatolojik değerlendirmede PKO'nun göstergesi olan fibrosit ve fibroblast migrasyonu ve lens epitelyum hücrelerinde proliferasyon açısından KGH\İOL grubunun daha üstün olduğu izlendi. Fakoemülsifikasyon tekniği ile lensektomi sonrası PKO'nun engellenmesinde KGH ve /veya İOL lerin uzun dönem etkisi araştırıldı. Sonuçta KGH\İOL birlikte kullanıldığı gruplarda PKO'nun engellendiği ve bu yöntemin daha başarılı olduğu kanısına varıldı.

Anahtar sözcükler: İntraokuler lens (İOL), kapsül germe halkası (KGH), posterior kapsüller opasifikasyon (PKO).

### Investigation of the effects of IOL and/or capsular tension ring (CTR) on posterior capsular opacification (PCO) development in rabbits

**Summary:** Effects of intraocular lens (IOL) and/or capsular tension ring (CTR) usage in prevention of posterior capsular opacification (PCO) formation in rabbits were studied with ophthalmoscopic and histopathologic parameters. Lensectomy by phacoemulsification technique in 60 eyes of 30 healthy New Zealand rabbits were made. 30 rabbits were divided into 3 groups. In first group (n=10) IOL is placed after lensectomy, in second group (n=10) CTR and in third group (n=10) IOL+CTR is placed in the right eyes after lensectomy. Ophthalmoscopic examinations were made in postoperative period and at the end of the 6 months the rabbits are evaluated with histopathology. In histopathologic examination fibrocyte and fibroblast migration and lens epithelium cell proliferations which are signs of the PCO is less commonly seen in CTR\IOL group. After lensectomy with phacoemulsification long term effects of CTR and/or IOL in prevention of PCO was investigated. In conclusion CTR\IOL group was found to be successful in prevention of PCO formation.

Key words: Capsular tension ring (CTR), intraocular lens (IOL), posterior capsular opacification (PCO).

### Giriş

Lensin veya kapsülünün opasite kazanması ile görüşün değişik derecelerde veya tamamen kaybına neden olan katarakt; konjenital, juvenil, senil, patolojik veya travmatik karakterde olabilir. İnsipient, immatür, matür ve hipermatür dönemlere ayrılan senil kortikal kataraktın tek sağaltımı operasyonla lensin uzaklaştırılmasıdır (3). Görüşün restorasyonu amacı ile matür dönemde uygulanan Ekstrakapsüler Lens Ekstraksiyon (EKKE) tekniğinin başarı oranını düşüren komplikasyonlarına sıkça rastlanılmaktadır. EKKE; korneal yara iyileşmesinde gecikme ile paralel olarak dikiş materyallerinin açılması, iris prolapsusu, vitreus kaybı, ulkus

kornea, hifema, hipopiyon, retinal dekolman, lens kaynaklı üveitis ve korneal opasite gibi mayor komplikasyonlarından dolayı köpek katarakt cerrahisinin intra ve postoperatif başarı oranının düşüklüğünden (%40-80) sorumludur (3). Fakoemülsifikasyon tekniği ise korneal ensizyonun ortadan kaldırılması, 3 mm'lik punksiyonla ön kamaraya girilerek kapsülöresisin gerçekleştirilmesi, lens korteksi ve nükleusunun ultrasonik prob aracılığı ile fragmente ve yine aynı uçla aspire edilmesi, bu işlemler sırasında bulbusun hacmini koruması dolayısı ile korneal endotelin yıkıma uğramaması ve korneal dikiş gerekliliğinin olmaması ile başarı oranını %90 lara taşımaktadır (1,3,10). Posterior kapsüller

opasifikasyon (PKO), katarakt cerrahisi sonrasında gelişen önemli bir komplikasyondur. PKO'da, rezidüel ön kapsül altındaki epitel hücrelerinin arka kapsüle göçü sonucu arka kapsül saydamlığını kaybeder ve görüşün kısmen veya tamamen ortadan kalkması ile sonuçlanır (11). Sekonder katarakt olarak da adlandırılan PKO'nun ikincil bir operasyonla temizlenmesi de, özellikle köpeklerde posterior kapsülün insanlara göre daha az elastik yapısından ve vitreus prolapsusundan dolayı mümkün olmamaktadır. PKO'nun engellenmesinde; hücre göçünü engelleyen sitotoksik ajanlarla yapılan başarısız çalışmaların (12) yanında afakik gözlele yerleştirilen intraokuler lens (İOL) lerin büyük bir oranda hücre göçünü mekanik olarak engellediği bildirilmektedir (9). Bunun yanında asıl fonksiyonu afakik gözlerde İOL ler göz içinde sabitleyip kapsüler kesenin stabilizasyonunu sağlayan kapsüler tansiyon halkaları (KGH)'nın da PKO nun engellenmesinde başarılı olabileceğinden söz edilmektedir (6).

Bu amaçla; fakofragmentasyon ve aspirasyon cerrahisi sonrasında İOL, KGH ve her ikisinin birlikte kullanımının PKO oluşumunu ne oranda engellediği 6 aylık süre boyunca oftalmoskopik ve sürenin sonunda da histopatolojik veriler ışığında irdelendi.

### Materyal ve Metot

Çalışma yöntemimizde deneklerin pre ve postoperatif dönemde uygulanan topikal ilaç uygulamalarıyla direkt oftalmoskopi ile ön segment bulguları, anestezi protokolü ve tüm deneklerde fakofragmentasyon ve aspirasyon cerrahisi ile gerçekleştirilecek olan lensektomi tekniği, lensektomileri takiben İOL ve/veya KGH'larının uygulama protokolü, ve histopatolojik inceleme protokolü bölümleri altında irdelenmiştir.

Çalışmada, etik kurul onayı alınmış (A.Ü Vet. Fak. Etik Kurulu, 10.01.2005, 2005\6) 30 adet ergin Yeni Zelanda tavşanı kullanıldı. Preoperatif 1. gün dâhil postoperatif 15. gün boyunca siklopentolat hidroklorür (3x1), dekzametazon, (4x1), siprofloksasin HCl (4x1) uygulandı.

Tüm deneklerin pre ve postoperatif dönemde direkt oftalmoskopik bulguları haftalık olarak değerlendirildi. Anestezi premedikasyonu Xylazine HCl (5 mg/kg, i.m.), induksiyon Ketamine HCl (35 mg/kg, i.m.), topikal anestezikli damlanın (proparakain HCl) damlatılmasını takiben blefarosta (göz spekulumu) ve fizyasyon forsepsleri ile bulbus okuli fizyasyonu gerçekleştirildi. Heparin (0,5 ml) ve adrenalin (1 ml) içeren laktatlı ringer solusyonu (1000 ml) irrigasyon aspirasyon solusyonu olarak kullanıldı. Korneal bıçak ile 3 mm'lik korneal ensizyonu takiben anterior kamera viskoelastik materyal ile (metilsellüloz) oluşturuldu. Anterior kapsülotomi için, kistotom kullanıldı ve utrata forsepsi ile kapsülün

alınması gerçekleştirildi. Tüm olgularda üniformiteyi sağlamak için fakoemülsifikasyon tekniği (kapsülün uzaklaştırılması sonrası lens nükleusu ve korteksinin fakofragmentasyon ve aspirasyonu) kullanıldı. Lens nükleusu ve korteksinde oluk açma (sculpting) için FAKO 1 modu, parçalanmış fragmentleri tekrar fragmente ederek yüksek aspirasyon gücü ile ön kamaradan uzaklaştırmak için de FAKO 2 modu tercih edildi. Cihazın irrigasyon ve aspirasyon modu ise yumuşak ve rezidüel lens materyallerinden göz içini temizlemek için kullanıldı.

Kapsül germe halkası uygulanan gruplarda; temporal bölgeye yapılan 3 mm'lik korneal ensizyondan bir forseps yardımı ile tutulan KGH, lens kapsülü ön yüzündeki 5-6 mm çapındaki açıklıktan lens kapsülü içine yönlendirildi. KGH'nın her iki ucunun da lens kapsülü içerisinde yer almasına dikkat edildi. İOL uygulanacak grupta ise İOL'lerin KGH'ların yerleştirilmesini takiben uygulanmasına özen gösterildi. İOL'lerin uygulanması sırasında İOL'leri kapsüller kılıf içine yerleştirmek için kartuş sistemi kullanıldı. Kartuş sistemi içine yerleştirilen katlanabilir İOL'ler 3 mm'lik açıklıktan göz içine ilerletildi. Bu esnada katlı durumda bulunan İOL'ler kartuşun ilerletici kolunun hareketi ile kapsüller kılıf içine hareket ettirildi ve burada yavaş bir şekilde açılarak haptik ve optik kısımlarının kılıf içine yerleşmesi sağlandı.

Toplam 30 adet bilateral lensektomi yapılan olgular 3 gruba ayrıldı. 1.Grup (n=10) sol göze lensektomi, diğer göze ise lensektomi ve kapsüler kılıf içine İOL, 2. Grup (n=10) sol göze lensektomi, diğer göze ise lensektomi ve KGH, 3. Grup (n=10) sol göze lensektomi, diğer göze ise lensektomi ve kapsüler kılıf içine İOL+KGH uygulaması yapılarak tüm olgularda 3mm'lik korneal kesi 10/0 travmatik uçlu dikiş materyali (Prolene 10\0) ile 2 basit ayrı dikişle kapatıldı ve 6 ay gözetim altında tutuldu.

Etik kurallar altında ötenazi edilen olguların 6. ayın sonunda histopatolojik değerlendirmeleri gerçekleştirildi. Doku örnekleri %10'luk tamponlu formalin solusyonunda (pH7.4) tespit edildi deneklerin gözlerine daha iyi bir fizyasyon için intraokuler olarak %10'luk tamponlu formaldehid enjekte edilerek yine bu fizyatifin içinde bulunduğu doku saklama kaplarına konularak tespit edildi, ardından göz küreleri kranio-kaudal yönde kesilip iki eş parçaya ayrıldı. Her bir gözden alınan eş parçalardan biri rutin doku takibine alındı ve vakumlu doku takip cihazında alkol-ksilol serilerinden geçirilerek parafinde bloklandı. Bloklardan rodajlı lamlara alınan 5 µ kalınlığındaki kesitler, ksilol ve dereceli alkol serilerinde deparafinize ve dehidre edilerek hematoksil-eozinle (H&E) boyandı ve bulgular ışık mikroskopunda (Leica DM4000) değerlendirildi ve sonuçlar kamera ataçmanı ile (Leica DFC-280) görüntüldü.

## Bulgular

Posterior kapsüller opasifikasyonun direkt oftalmaskopi ile değerlendirilmesinde; operasyondan 1 hafta sonra kontrol grubu olarak bırakılan gözlerde diğer grup gözlerle oranla fundusun kapsüller opasifikasyondan dolayı daha az gözlendiği tespit edildi. Operasyondan sonraki 1. ve 3. ayda kontrol grubunda tüm gruplara göre daha şiddetli kapsüller opasifikasyona rastlanıldı. Operasyondan sonraki 6. ayda ise intraoküler lens ve kapsül germe halkasının birlikte kullanıldığı gözlerde kapsüller opasifikasyonun kontrol grubu, İOL grubu ve KGH grubundaki gözlerle oranla daha az geliştiği izlendi.

Doku örneklerinin patolojik incelemelerinde ekstirpe edilen gözlerde lensler önce makroskopik ardından posterior kapsüller opasifikasyonun derecesi başta olmak üzere diğer histopatolojik bulgular için ışık mikroskopunda incelendi. Makroskopik olarak IOL uygulanan bir olguda lensin posteriorunda hafif bir kanama alanıyla karşılaşıldı. Diğer gözlerle ait lenslerde operasyona ait materyaller dışında çarpıcı herhangi bir makroskopik bulgu dikkati çekmedi.

Histopatolojik olarak I.grupta sol gözde 1 hayvanda, IOL uygulanan sağ gözde 1 hayvanda şiddetli; II. grupta sol gözde 2 hayvanda, KGH uygulanan sağ gözde 4 hayvanda şiddetli; III. grupta sol gözde 2 hayvanda, sağ gözde 1 hayvanda şiddetli olarak hidropik-vakuoler dejenerasyondan başlayıp nekroza varan değişiklikler (Resim 1-2), posterior lens kapsülünü döşeyen epitel hücrelerinin (Lens Epitelial Cell-LEC)'in sitoplazmalarında tek veya çok sayıda, değişik genişliklerde, kenarları düzgün olmayan vakuoler dejenerasyona ait boya almamış boşluklarla karşılaşıldı. Bazı hücrelerde ise çekirdek mat bir görüntüdeydi ve kromatinden yoksundu. Bu dejenere LEC'lerin aralarında bazı hücrelerin çekirdekleri bir kenara itilmiş, piknotik olup sitoplazmalarında pembe homojen olan nekrotik hücrelere rastlandı (Resim 3). Bununla birlikte lens kapsülünün periferinden başlayan yoğun bağ doku proliferasyonu; I. grupta sol gözde 1 hayvanda orta; sağ gözde 1 hayvanda hafif; II. Grupta sol gözde 1 hayvanda hafif, sağ gözde hiçbirinde; III. grupta sol gözde 1 hayvanda şiddetli, sağ gözde 2 hayvanda hafif olarak rastlandı. Genel anlamda KGH veya IOL uygulanmayan materyallerde belirgin olmak üzere lens kapsülünün hemen altında fibrosit ve fibroblastların lensin merkezine doğru tek ya da çok sayıda ilerlediği fark edildi. Buna göre I.grupta sol gözde 1 hayvanda, sağ gözde 1 hayvanda hafif; II. grupta sol gözde 2 hayvanda şiddetli, sağ gözde ise 1 hayvanda şiddetliydi (Resim 4-5). Lens kapsüllerinde büzüşme ve katlanmaya bağlı yapısal değişiklikler; I.grupta sağ gözde 1 hayvanda hafif; sol gözde ise hiçbirinde; II. grupta sağ gözde 1 hayvanda hafif, sol gözde 1 hayvanda hafif; III. grupta sağ gözde 3 hayvanda hafif; sol gözde 2 hayvanda

yine hafif olarak gözlendi (Resim 6). Lens kapsülünün hemen altında birkaç sıra halinde, periferden merkeze doğru seyreden LEC'lerle karşılaşıldı (Resim 7-8). Posterior lens kapsülünün periferinde daha yoğun olmak üzere bağ doku hücrelerinin aralarında hematoksilenle açık mavi renkte boyanmış fibröz plaklarla I.grupta sol gözde 1 hayvanda, sağ gözde 1 hayvanda hafif; II.grupta sol gözde hiçbirinde ve sağ gözde 1 hayvanda karşılaşıldı. III. grupta her iki gözde bir önceki gruptaki gibi hiçbirinde bu tip bir bulguya rastlanmadı (Tablo 1).

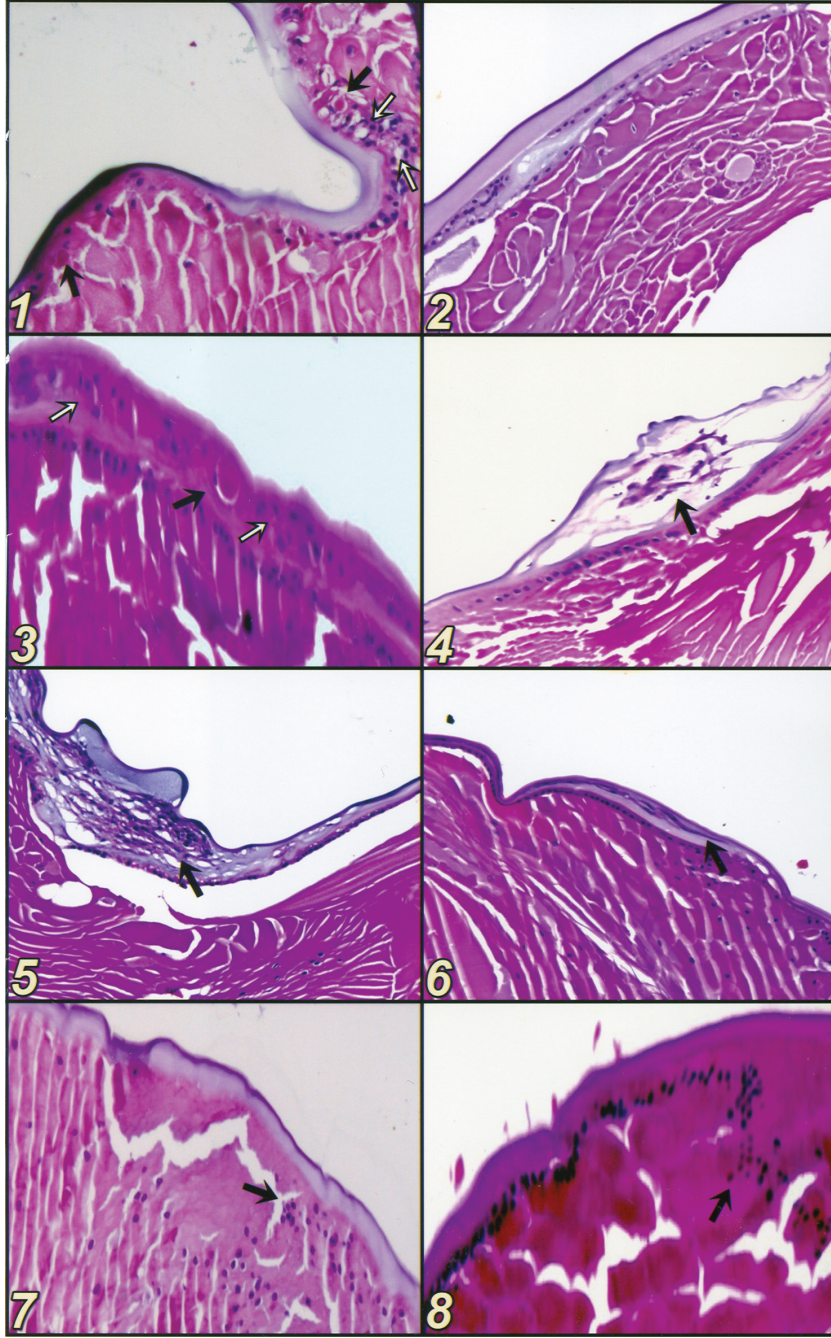
Tablo 1. Histopatolojik açıdan genel olarak tüm gruplarda her iki gözde rastlanan bulguların derecelendirilmesi.

Table 1. Grading of histopathological findings which meanly encountered in both eyes of all groups.

Bulgular	1. Grup	2. Grup	3. Grup
LEC'de			
Hidropik-vakuoler	+++	++	++
Dejenerasyon			
Subkapsüler			
Fibrosit ve fibroblast migrasyonu	+++	++	-
Fibröz plaklar	-	+	-
LEC proliferasyonu	+++	++\+	+
Lens Kapsülünde büzüşme \katlanma	-\+	+	-\+

## Tartışma ve Sonuç

Dejenere olan ve migrasyon yapan lens epitel hücrelerin (LEC)'deki hidropik ve vakuoler dejenerasyona bağlı görünümü Pandey ve ark., (2004) "Bladder cell" veya "Wedl cell" olarak adlandırmışlardır. Ayrıca aynı araştırmacılar bu hücrelerin metaplazik değişikliklerle bağ doku hücrelerine dönüştüklerinden bahsetmişlerdir. Bu görüş PKO'nun gelişiminde subkapsüler olarak bölgeye gelen fibrosit ve fibroblastlar yanı sıra LEC'lerin fibröz metaplaziyle de olabileceğini desteklemektedir. Pandey ve ark., (2004); bağ doku hücrelerinin aralarında hematoksilenle açık mavi renkte boyanan alanları "fibrouse plaque" olarak ifade etmişlerdir. Bu çalışmada da kimi alanlarda açık mavi renkte odaklar ile beraber proliferen olan fibrosit ve fibroblastlar gözlenmiştir. Ancak karşılaşılan bağ doku hücrelerinin bölgeye periferden Fibroblastic Growth Factor'in (FGF) etkisiyle ya da LEC'lerden fibröz metaplaziyle geliştiği anlaşılamamıştır. Posterior kapsülün periferinde yer yer proliferen bağ doku hücrelerinin görülmesi ve bunların lokalizasyonunun LEC'lerin hemen üzerinde olmasından dolayı daha çok growth faktörler etkisinde bölgeye geldikleri düşünülmüştür. Bu noktada immunhistokimyasal yöntemlerle hem bağ doku hücrelerinin proliferasyonu LEC'lerden metaplazisi hem de LEC'lerin migrasyonunun anlaşılmasında daha yararlı olacağına inanılmaktadır. Lois ve ark.,



Şekil 1. LEC'lerde vakuoler dejenerasyon (beyaz oklar), nekroz (siyah ok), H&E, x125.

Figure 1. Vacuolar degeneration in LEC's (white arrows), necrosis (black arrow), H&E, x125.

Şekil 2. Vakuoler dejenerasyondan nekroza doğru giden LEC'ler, H&E, x125.

Figure 2. LEC's showing vacuolar degeneration to necrosis, H&E, x125.

Şekil 3. Migrasyon yapan LEC'ler ve nekroze olanlar (beyaz oklar), aralarında bazı hücrelerin çekirdekleri kenara itilmiş, piknotik, sitoplazmalarında pembe homojen görüntü (siyah ok), H&E, x125.

Figure 3. Migrating LEC's and necrotic LEC's (white arrows), between LEC's some cell nucleus are decentralized, picnotic and pink homogen appearance in cytoplasm (black arrow), H&E, x125.

Şekil 4. Lens kapsülünün hemen altında fibrosit ve fibroblastlar (ok), H&E, x125.

Figure 4. Fibrocyte and fibroblasts under lens capsule (arrow), H&E, x125.

Şekil 5. Lens kapsülünün hemen altında fibrosit ve fibroblastların tek ya da çok sayıda ilerlemesi (ok), H&E, x125.

Figure 5. Single or multiple migration of fibrocyte and fibroblasts under lens capsule (arrow), H&E, x125.

Şekil 6. Lens kapsüllerinde büzüşme ve katlanmaya bağlı yapısal değişiklikler ile bağ doku proliferasyonu (siyah ok), H&E, x125.

Figure 6. Structural changes in lens capsule due to shrinkage and folding and proliferation of the connective tissue (black arrow), H&E, x125.

Şekil 7. Birkaç sıralı halde lens kapsülünün hemen altında, periferden merkeze doğru seyreden LEC'ler (siyah ok), H&E, x125.

Figure 7. Multiple lines of LEC's moving under lens capsule from periphery to the center of the lens capsule (black arrow), H&E, x125.

Şekil 8. Lens kapsülünün hemen altında birkaç sıralı periferden merkeze doğru seyreden LEC'ler (siyah ok), H&E, x125.

Figure 8. Multiple lines of LEC's moving under lens capsule from periphery to the center of the lens capsule (black arrow), H&E, x125.

(2004); PKO'nun gelişiminde Transforming Growth-B (TGF-B) ve basic Fibroblastic Growth Factor (b-FGF) gibi sitokinlerin pozitifliğini histopatolojik ve immunohistokimyasal bulgularıyla değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre PKO'nun patogenezinde proliferasyon, migrasyon ve LEC'lerden diferensiyasyonu olmak üzere toplam üç temel dinamikten söz edilmiştir. Bu konuda belirtilen sitokinler yanında değişik sitokinler kullanılarak da çalışmalar yapılmıştır. Bunlar, Platelet Derived Growth Factor (PDGF), Hepatocyte Growth Factor (HGF), Epidermal Growth Factor (EGF), Insulin Like Growth Factor (IGF), interleukin 1 (IL-1) ve interleukin 6 (IL-6)'lerin etkisinden de bahsedilmiştir (13,15). Bu çalışmada immunhistokimyasal incelemeler yapılmadığından patogeneze aydınlatılmamış, yalnızca histopatolojik bulgular belirtilmiştir.

Pandey ve ark., (2004); EKKE işleminin uygulanması sırasında kan-aköz (blood-aquouse) bariyerin zedelenmesine bağlı ya da IOL'in yarattığı yabancı cisim etkisine bağlı farklı tip yangısal hücre tipleriyle karşılaşılacağından bahsetmişlerdir. Bu çalışmada da iris ve corpus ciliare'de yoğun olmak üzere lenfosit ve plazma hücrelerinden oluşan yangısal hücre odaklarıyla damar çevrelerinde karşılaşmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Pandey ve ark. (2004)'nin verileriyle uyumlu bulunmuştur ve IOL uygulamasına bağlı olarak gelişen yangısal bir reaksiyon olabileceği düşünülmüştür.

Kim ve ark (2005); KGH'nın kullanıldığı olgularda PKO'nun engellenmesinin yanında PKO gelişim süresi üzerine de geciktirici etki yaptığını bildirmişlerdir. Çalışmada KGH ile birlikte IOL kullanılan deneklerde PKO'nun gelişiminin engellendiği izlenmiştir.

Çalışmada dikkati çeken bir başka bulgu da lens kapsüllerinde karşılaşılan büzüşme ve katlanmalar olmuştur. Bu konuda önceden yapılan birkaç çalışmada da lens kapsülünde postkapsüller opasifikasyonla birlikte katlanmalar olduğu bildirilmiştir (5,7,8). Çalışmada da karşılaşılan bu tip morfolojik değişiklikler literatür verileriyle uyumlu bulunmuş ve bunların özellikle bağ doku proliferasyonlarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Söz konusu fibröz proliferasyonlara bağlı olarak birkaç çalışmada lens kapsülünde yırtılmalardan bahsedilmiş ve bu olay "capsulorhexis contraction" ya da "capsular phimosis" olarak adlandırılmıştır (2,14). Çalışmada da birkaç materyalde kapsüller phimosisi andıran odaklarla karşılaşmıştır.

Sonuç olarak KGH uygulamalarında LEC proliferasyonunun sınırlı da olsa önüne geçilmiş ancak bağ doku proliferasyonlarının devam ettiği gözlenmiştir. Yalnız IOL uygulamalarının yapıldığı olgularda LEC proliferasyonu gerçekleşmiş fakat bağ doku proliferasyonlarıyla karşılaşmamıştır. IOL ve KGH uygulamalarının birlikte yapıldığı olgularda ise LEC

proliferasyonun tamamen durduğu ve bağ doku proliferasyonlarının büyük ölçüde önüne geçildiği dikkati çekmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, IOL-KGH uygulamalarından elde edilen sonuçların yalnız KGH veya IOL uygulamalarına göre daha başarılı bulunduğu ve post kapsüller opasifikasyonun gelişmesini kısmen engelleyebildiği kanısına varılmıştır. Bununla birlikte KGH ve IOL'in yapıldığı uygulamaların yanı sıra yukarıda bahsedilen ilgili sitokinleri baskılayıcı ilaçların kullanılmasının ne tür bir sonuç vereceğini akıllara getirmiştir. İleride bu konuda yapılacak bir çalışmanın yukarıda bahsedilen kimyasal mediatörlerin etkisi göz önüne alındığında, PKO'nun önüne geçilmesinde etkili olabileceği ve sürecin aydınlatılmasında daha yararlı bilgiler kazandırabileceğini düşündürmüştür.

### Kaynaklar

1. **Dziezyc J** (1990): *Cataract surgery*. Vet Clin North Am Small Anim Pract, **20**, 737-753.
2. **Gayton JL, Apple DJ, Peng Q, Visessook N, Sanders V, Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M, Hoddinott DS, Van Der Karr M** (2000): *Interlenticular opacification: clinicopathological correlation of complication of posterior chamber piggy back intraocular lenses*. J Cat Ref Surg, **26**, 330-336.
3. **Gilger BC** (2003): *Lens*. 1402-1418. In: D Slatter (Ed), *Textbook of Small Animal Surgery*. Philadelphia Saunders.
4. **Kim JH, Kim H, Joo CK** (2005): *The effect of capsular tension ring on posterior capsular opacity in cataract surgery*. Korean J Ophthalmol, **19**, 23-28.
5. **Kurosaka D, Kato K, Nagamoto T** (1996): *Presence of a smooth muscle actin in lens epithelial cells of aphakic rabbit eyes*. Br J Ophthalmol, **80**, 906-910.
6. **Lanzetta P, Chiodini RG, Polito A, Bandello F** (2002): *Use of capsular tension ring phacoemulsification. Indications and technique*. Indian J Ophthalmol, **50**, 333-337.
7. **Lois N, Dawson R, McKinnon AD, Forrester JV** (2004): *A New Model of Posterior Capsule Opacification in Rodents*. Invest Ophthalmol Vis Sci, **44**, 3450-3457.
8. **Mc Donnell PJ, Stark WJ, Green WR** (1984): *Posterior capsule opacification: a specular microscopic study*. Ophthalmology, **91**, 853-856.
9. **Nagamoto T, Eguchi G** (1997): *Effect of intraocular lens design on migration of lens epithelial cells onto the posterior capsule*. Cat Ref Surg, **23**, 866-872.
10. **Özgençil FE** (2003): *The results of phacofragmentation and aspiration surgery for cataract extraction in dogs*. Turk J Vet Anim Sci, **29**, 165-173.
11. **Pandey SK, Apple DJ, Werner L, Maloof AJ, Milverton EJ** (2004): *Posterior capsule opacification: A review of the aetiopathogenesis, experimental and clinical studies and factors for prevention*. Indian J Ophthalmol, **52**, 99-112.
12. **Pandey SK, Cochener B, Apple DJ, Colin J, Werner L, Bougaran R, Trivedi RH, Macky TA, İzak AM** (2002): *Intracapsular ring sustained 5 fluorouracil delivery system for the prevention of posterior capsule opacification in rabbits: a histological study*. J Cataract Refr Surg, **28**, 139-148.

13. **Raj SM, Vasavada AR, Johar K, Vasavada V** (2007): *Post-operative capsular opacification: a review*. International Journal of Biomedical Science, **3**, 237–250.
14. **Ridley H** (1976): *The origin and objectives of intraocular lenticular implants*. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol, **81**, 65–66.
15. **Wormstone IM** (2002): *Posterior capsule opacification: a cell biological perspective*. Exp Eye Res, **74**, 337.

*GeliŐ tarihi: 13.09.2010 / Kabul tarihi: 01.02.2011*

**YazıŐma adresi:**

*AraŐ. Gör. Dr. İrem Gül Sancak  
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Cerrahi Anabilim Dalı  
06110 DıŐkapı, Ankara  
İremgulsancak@gmail.com*