

Arka Kapsül Kesafeti Olan Olgularda Nd:YAG Lazer Arka Kapsülotomi Sonrası Makula Bulgularının Değerlendirilmesi

Evaluation of Macular Thickness and Findings after Nd:YAG Laser Capsulotomy in Posterior Capsule Opacification

Mustafa METE,¹ Mustafa DOĞAN,²ERCÜMENT BOZKURT,³ Vedat KAYA,³ Ömer Faruk YILMAZ³

ÖZET

Amaç: Arka kapsül kesafeti olan olgularda Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası optik koherens tomografi (OKT) ile makula bulguları değerlendirildi.

Gereç ve Yöntem: Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniği Ön Segment Refraksiyon Birimi'nde arka kapsül kesafeti bulunan 52 hastanın (23 erkek, 29 kadın) 56 gözüne Nd:YAG lazer arka kapsülotomi uygulandı. Kapsülotomi öncesi, kapsülotomi sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda olguların muayeneleri ve OKT çekimleri yapılarak bulgular değerlendirildi.

Bulgular: Nd:YAG lazer kapsülotomi işlemi; 29 sağ, 26 sol göze uygulandı. Ortalama yaş ~63 (dağılım, 16-85 yaş) idi. Uygulanan lazer gücü ortalama 207,54±138,09 joule, ortalama atış sayısı 84,73±63,33 idi. Uygulama öncesi ve sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda total maküler volüm, 1 mm, 3 mm ve 6 mm'deki santral makula kalınlıkları arasında anlamlı fark bulunamadı.

Sonuç: Arka kapsül kesafeti olan olgularda Nd:YAG lazer kapsülotomi OKT ile tespit edilebilen makula değişikliklerine yol açmamakta, uygulanan atış sayısı ve toplam enerji makula ödemi için risk faktörü oluşturmamaktadır.

Anahtar sözcükler: Arka kapsül kesafeti; makula; Nd:YAG lazer; optik koherens tomografi.

SUMMARY

Objectives: We aimed to evaluate central macular thickness with optical coherence tomography (OCT) III in patients with posterior capsule opacification after Nd:YAG laser capsulotomy.

Methods: In Beyoğlu Eye Research and Training Hospital, Nd:YAG laser capsulotomy was performed in 56 eyes of 52 patients (23 male, 29 female) with posterior capsule opacification. Patients' examinations were done before and after capsulotomy (1st week, 1st month and 3rd month), and OCT measurements were obtained.

Results: Twenty-nine right and 27 left eyes were evaluated. The mean age was 63.5±17.9 (16-85) years. The mean energy used during capsulotomy was 47.54±25.09 millijoule (mj) (10.5-109.2), and the mean energy per laser spot was 1.3±0.2 mj. The mean number of laser shots was 34.73±13.33 (7-88). There was no statistically significant difference between preoperative and postoperative central retinal thickness or volume.

Conclusion: In patients with posterior capsule opacification, Nd:YAG laser capsulotomy did not cause retinal edema or changes in retinal thickness or findings measured by OCT.

Key words: Posterior capsule opacification; macula; Nd:YAG Laser; optical coherence tomography.

Geliş tarihi (Submitted): 31.05.2011 Kabul tarihi (Accepted): 20.09.2011

¹Kaya Göz Merkezi, Çorlu, Tekirdağ;

²İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul;

³Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Kliniği, İstanbul

İletişim (Correspondence): Dr. Mustafa Mete. e-posta (e-mail): gozdoktoru@hotmail.com

GİRİŞ

Komplikasyonsuz katarakt cerrahisi sonrası en sık karşılaşılan sorun arka kapsül kesafetidir (AKK). Bu oran implantasyon sonrası izlem süresine, implante edilen göz içi lens (GİL) tipine, cerrahi beceriye, kullanılan tekniğe, hastanın sistemik ve oküler anamnezine bağlıdır.^[1-7] AKK tedavisinde ilk yaklaşım olarak Nd:YAG lazer kapsülotomi güvenle uygulanmaktadır.

AKK oluşumuna predispozan faktörler hastanın genç olması, cerrahi komplikasyon, travma, üveit^[8,9] ve diabetir.^[10] Postoperatif 3. veya 5. yıllarda görüme olasılığı yaklaşık, olarak %20-50 civarındadır.^[3,9] Çocuklarda ve gençlerde bu oran çok daha yüksektir. AKK epitelial hücrelerin fibroblastlara metaplazisi, proliferasyonu ve migrasyonu sonucu oluşur. Ancak bu sürece neden olan uyarıcı faktörler tam olarak anlaşılmış değildir.^[5] Bu değişim cerrahi esnasında ve sonrasında oluşan ön segment enflamasyonu, kan-aköz hüme bariyer hasarı ya da her ikisine bağımlı gelişen fizyolojik bir süreçtir.^[11] Enflamasyon sonucu serbestleşen mediatörler (IL-1, IL-6, TNF) ve kompleman aktivasyonu lens epitelial hücre proliferasyonunu stimüle etmektedir.^[12] Klinik olarak inci formasyon ve fibrozis diye ayırdedilebilen iki majör formu vardır.

AKK oluşumunu engellemek için çeşitli yöntemler mevcuttur. Yoğun intraoperatif arka kapsül temizliği, dik kenarlı, arka konvektisitesi olan (GİL-kapsül teması olan) lensleri kullanmak, ameliyat esnasında çeşitli antimitotik ve anti-LEC immünolojik ajanların kullanılması^[13-16] ve kesintisiz arka kapsüloreksis uygulanmasıdır.

Katarakt cerrahisinden sonra rastlanılan komplikasyonlardan biri de kistoid makula ödemi. Sağlıklı gözlerde komplikasyonsuz katarakt cerrahisinden sonra görülebildiği gibi, komplikasyonlu bir cerrahi sonrası veya üveit ve diabetik retinopati, retinanın ven tıkanıklıkları, retinitis pigmentosa gibi hastalıklarda cerrahi sonrası da gelişebilir.^[17] Makula ödemi genellikle retinanın dış katlarında görülür.^[18] Eskiden intrakapsüler katarakt cerrahisinden sonra %5-10 arasında değişen görülme sıklığı, bugünkü modern katarakt cerrahisi teknikleri ile komplikas-

yonsuz sağlıklı gözlerde %1 civarına düşmüştür. Ancak klinik olarak belirgin bir makula ödemi olmaksızın anjiyografik veya optik koherens tomografi (OKT) ile gösterilebilen kistoid makula ödeminin %10-20 arasında olduğu bildirilmiştir. Ortaya çıkışı genellikle cerrahi sonrası 4-12 hafta arasındadır, ancak aylar ve yıllar sonra da bildirilen olgular mevcuttur. Makula kalınlığının değerlendirilmesinde geleneksel yöntemler slit-lamp biomikroskopi ve stereo fundus fotoğrafları gibi ancak retinal kalınlıkta ileri derecede değişiklik durumunda faydalı olabilen yöntemlerdir.^[19] Son zamanlarda OKT gibi yeni görüntüleme teknikleri ile hemde kesitsel hemde tomografik olarak erken dönem değişiklikleri iyi bir şekilde saptamak mümkündür.^[20]

Bu çalışmamızın amacı AKK olan olgularda Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası OKT yardımı ile makula bulgularının değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ön Segment-Refraksiyon Birimi'nde AKK bulunan 52 hastanın (23 erkek, 29 kadın) 56 gözüne Nd:YAG lazer kapsülotomi uygulandı. Kapsülotomi öncesi, kapsülotomi sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda olguların muayeneleri ve OKT çekimleri yapıldı. Hastaların bulguları ve uygulanan lazer gücü, lazer atım sayısı prospektif olarak düzenlenen çalışmamız için kaydedildi.

Hasta Seçimi

Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde daha evvel katarakt cerrahisi geçirmiş refraksiyon birimine AKK açısından yönlendirilmiş hastaların tam anamnez ve görme keskinliği, göz içi basıncı durumları, arka segment bulguları ve arka kapsül opasifikasyonu (AKO) gibi bulgularını içeren tam oftalmolojik muayenesi yapıldı. Anamnezinde veya muayenesi esnasında katarakt cerrahisi esnasında herhangi bir komplikasyon olduğu tespit edilen, retinal patoloji oluşturabilen (diabet, hipertansiyon, vs) herhangi bir sistemik hastalığı olan, foveal bölgeyi etkileyen/etkileyebilen (epiretinal membran, retinal ven tıkanıklığı, vs) herhangi bir retinal hastalığı olan veya hikayesi olan hastalar çalışma kapsamına alınmadı. Katarakt ameliyatından altı aydan az zaman geçenler

de çalışma kapsamı dışında tutuldu.

Operasyon Öncesi Muayene

Operasyon öncesi hastaların tamamı tam oftalmolojik muayeneden geçirildi.

1. Yaş, cinsiyet, hangi gözün opere edildiği,
2. Snellen eşeline göre düzeltilmemiş ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği,
3. Refraksiyon ölçümü,
4. Preop sferik-silindirik ekuvalan,
5. Biomikroskopik inceleme,
6. Goldmann aplanasyon tonometresi ile her iki gözün GİB,
7. Dilate gözde fundus muayenesi,
8. Sistemik ek bir hastalığın eşlik edip etmediği,
9. Preoperatif, postoperatif 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda stratus-OCT® Retinal Map Analysis-4.0.1 ile santral makula kalınlığı ve santral volüm ölçümü.

Operasyon Tekniği

Operasyon öncesi hastalara rutin olarak proparokain HCL %0,5 damlatıldı. Preoperatif dilate olmayan gözlere tropikamid ile dilatasyon sağlandı. Hastaların stabilizasyonunu ve baş hareketlerinin stabilizasyonunu sağlamak amacıyla baş hareketini kısıtlayan ve enseden sabitleyen kemer kullanıldı. AKK derecesine göre lazer cihazının enerji değerleri ayarlandı. Abraham yag lazer kapsulotomi lensi metilselüloz veya metosel benzeri bir viskoelastik madde aracılığı ile göze implante edildikten sonra arka kapsülü görece şekilde biyomikroskop ayarlandı. Hastalara yaklaşık 3-4 mm çapında kapsulotomiler uygulandı. Bütün kapsulotomiler tek seansda bitirildi. Her uygulama esnasında en düşük enerji değerinden başlanarak etki potensine göre bu değer yükseltildi veya sabitlendi. Her hastaya postoperatif aproklonidin HCL damlatıldı. 30 dakika sonra gib kontrol edildikten sonra 1. hafta sonraki kontrolüne çağrıldı, kontroller 1. ay ve 3. ay takipleri ile sürdürüldü.

Postoperatif Hasta Takibi

Postoperatif dönemde olgular 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda kontrol edildi, kapsulotomi öncesi bakılan büt

tün parametreler aynı şekilde tekrar değerlendirilip, karşılaştırıldı.

1. Snellen eşeline göre düzeltilmemiş ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği,
 2. Postoperatif sferik-silindirik ekuvalan,
 3. Biyomikroskopik muayene ile korneanın ve İOL'in durumu ve ön kamaranın değerlendirilmesi,
 - Ön kamarada hücre,
 - Ön kamarada fibrin varlığı,
 - Kapsulotomi sınırları,
 - İOL santralizasyonu.
 4. Goldmann aplanasyon tonometresi ile GİB ölçülerek hipotoni veya hipertoni araştırılması,
 5. Dilate gözde fundus muayenesi ile,
 - Retina dekolmanı,
 - Kistoid maküler ödem araştırılması.
 6. Stratus-OCT Retinal Map Analysis 4.0.1 ile santral makula kalınlığı ve santral volüm ölçümü.
- Olgular 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrollerinde tam oftalmolojik muayeneden geçip, OKT sonuçları kaydedildi.

Preoperatif ve postoperatif OKT ölçümleri Stratus OCT (OCT-3) [2.0, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA] ile yapıldı.

P değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi. Tüm istatistiksel çalışmalar "SPSS 11.5 for Windows" yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi.

Postoperatif Tedavi

Postoperatif tüm hastalara profilaktik olarak tek damla aproklonidin HCL damlatıldı. Hastaların kontrollerinde biomikroskopik bulguları ve öz içi basınçlarına göre prednisolon asetat 4x1 ve aproklonidin HCL 3x1 uygulandı.

BULGULAR

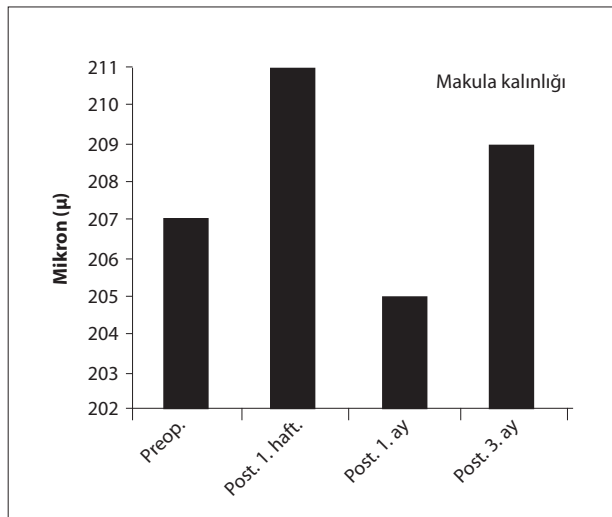
Nd:YAG lazer kapsülotomi işlemi; 29 sağ, 27 sol göze uygulandı. Ortalama yaş ~63 (dağılım, 16-85 yaş) idi. Hastaların 26'sı (%46,4) erkek, 30'u (%53,6) kadın idi (Tablo 1).

Katarakt cerrahisi ile Nd:YAG lazer kapsülotomi işlemi arasında geçen zaman ortalama $24,7 \pm 3,2$ (dağılım, 6,5-125) ay idi. Uygulanan toplam lazer gücü ortalama $47,54 \pm 25,09$ milijoule (mj) (dağılım, 10,5-109,2), ortalama atış sayısı $34,73 \pm 13,33$ (dağılım, 7-88) şut idi. Atış başına düşen ortalama enerji $1,3 \pm 0,2$ mJ idi.

Santral 1 mm'deki santral retinal kalınlıklar preoperatif $207,5 \pm 31,5$ ve postoperatif 1. haftada $211,7 \pm 49,2$, 1. ayda $205,9 \pm 53,2$ μm ve 3. ayda $209,3 \pm 50,7$ μm olarak tespit edildi (Şekil 1). Santral retinal kalınlık ölçümlerine göre preoperatif ölçümle postoperatif ölçümler arasında anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$) (Şekil 2).

Snellen eşeli ile tespit edilmiş ortalama düzeltimiş en iyi görme keskinliği preoperatif $0,37 \pm 0,4$ iken postoperatif 1. haftada $0,78 \pm 0,21$, 1. ayda $0,83 \pm 0,28$ ve 3. ayda $0,88 \pm 0,11$ bulundu. Ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinliği preoperatif döneme göre postoperatif üç ölçümde de anlamlı derecede artmış idi ($p < 0,05$).

Göz içi basıncı ölçümleri ortalama olarak preoperatif $15,7 \pm 24$ mmHg iken postoperatif 1. hafta-



Şekil 1. Preoperatif ve postoperatif santral 1 mm'deki makula kalınlıkları.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

Hasta sayısı	52
Cinsiyet	23 Erkek, 29 Kadın
Göz	56
Takip süresi(ay)	3 ay
Yaş	Ort. 63 (dağılım, 16-85 yaş)

Tablo 2. OKT'de total volüm (mm³)

Preoperatif	6,9 $\pm$ 0,6
Postoperatif 1. hft	7,04 $\pm$ 0,6
Postoperatif 1.ay	6,9 $\pm$ 0,6
Postoperatif 3. ay	6,9 $\pm$ 0,3

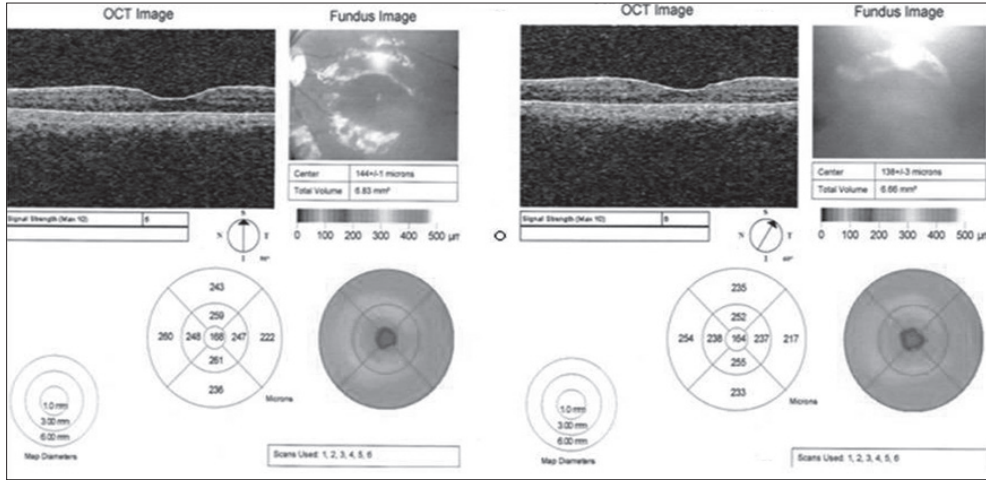
da $16,9 \pm 2,5$ mmHg, 1. ayda $16,4 \pm 1,7$ ve 3. ayda da $16,7 \pm 1,3$ mmHg idi. İki hastada postoperatif 1. haftada 21 mmHg'yi geçen ölçümler tespit edildi. Topikal aproklonidin HCl verildi. İki hafta içinde normal seviyesine geriledi. Ölçümler arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$).

Maküler ödem sadece 1 hastamızda gelişti. 199 μm olan preoperatif santral retinal kalınlık, 1. haftada 389 μm ve 1. ayda 423 μm olarak tespit edildi; 3. ayda ise topikal ketorolak trometamin günde 4 kez verilmesinden sonra 263 μm 'ye geriledi. Hastanın görme seviyesi Snellen eşeline göre preoperatif 0,2 iken, postoperatif 1. hafta da 0,3 seviyesinde iken, 1. ayda 0,2 oldu. Tedavi ile 3. ayda 0,6 seviyeye yükseldi.

Ortalama foveal hacim açısından hastalar incelendiğinde preoperatif $6,9 \pm 0,6$ mm³ bulunurken, postoperatif 1. hafta da $7,04 \pm 0,6$ mm³, 1. ayda $6,9 \pm 0,6$ mm³ ve 3. ayda $6,9 \pm 0,3$ mm³ olarak ölçüldü. Sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$) (Tablo 2, Şekil 3).

Hastaların ön segment bulguları değerlendirildiğinde çoğunlukla 1. haftada aköz hümrörde eser hücre tespit edilip herhangi bir tedavi verilmezken 9 hastada 1+ hücre görülmesi üzerine prednizolon asetat 4 x 1 uygulandı. Bu hastaların reaksiyonları 1 hafta sonra düzeldiği için ilaç kullanımına son verildi. 1. ayda hastaların hiçbirinde reaksiyon saptanmadı.

Hiçbir hastada retina dekolmanı oluşmadı.



Şekil 2. Preoperatif ve postoperatif 1. ayda çekilen OKT görüntüleri.

TARTIŞMA

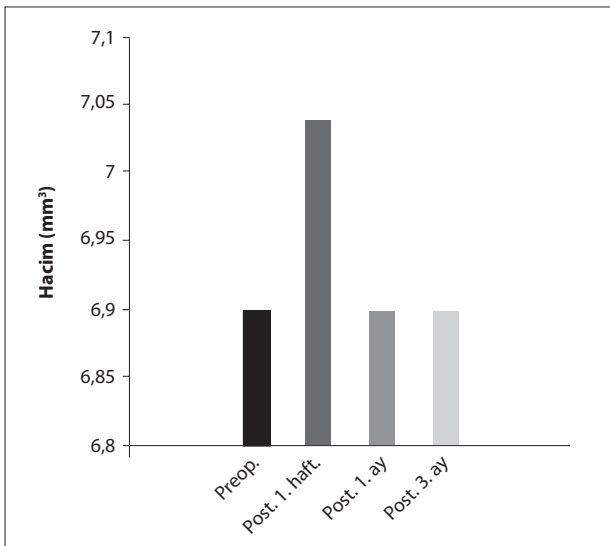
Göz cerrahisinde meydana gelen tüm yeniliklere ve son tekniklere rağmen katarakt cerrahisinde AKO en yaygın komplikasyondur.^[21] Çeşitli faktörler AKO gelişimde rol oynamaktadırlar. Bu faktörlerden bazıları da korteks bakiyelerin yetersiz aspirasyonu veya GİL'nin üzerine binen kapsüloreksistir.^[22-26] Köşeli kenarlı optik tasarımı ve hidrofobik akrilik materyal AKO gelişimini önleyen lens ile ilişkili faktörlerden bazılarıdır.^[27-29] Düz ayaklı tasarımlı lensler arka kapsülde katlantı gelişimini önlemektedir. Negamoto ve ark.^[30] yayınladıkları bir çalışmada lensin bu materyal ve tasarımının, temas basıncı ve optik kenarlar ile

arka kapsül arasında hücresel çoğalmayı (proliferasyonu) önlediğini yazmışlardır.

Yakın zamanda OKT makula ödemi varlığı veya yokluğu ile orta derecede foveal kalınlığı artmış olup makula ödemi geliştirme olasılığı olan hastalarda bunun tespiti için klinikte kullanılan altın standart bir tanı aracıdır.^[31] OKT biyolojik dokularda görüntüleri kesitsel veya tomografik olarak mikrometre düzeyinde rezolüsyonunu yapabilen yeni bir görüntüleme ve tanı yöntemidir.^[32] OKT normal gözlerde anterior segment yapıları ile makula patolojisi ve glokomlu hastalarda retinal yapıları ayrıntılı bir şekilde gösterebilir.^[33,34] Ayrıca klinikte ancak floresein sızıntısı ile tespit edilebilen fakat klinik olarak herhangi bir fundus bulgusu olmayan diabetik retinopatili hastalarda veya kistoid makula ödemi yokluğunda bile subklinik retinal değişiklikleri doğru bir şekilde tespit etmemize olanak sağlar.^[33]

Altın ve ark.^[35] Nd:YAG lazer arka kapsülotominin uygun doz ve lokalizasyonda yapıldığında retina dekolmanı riskini anlamlı derecede arttırmayacağını belirtmekle birlikte yine de risk faktörleri varlığında (miyopi, retina dejeneresansı, diğer gözde RD varlığı vb) daha dikkatli yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Vitre desteğinin azalması retina dekolmanı açısından daha yüksek bir risk meydana getirmektedir. Bizim yaptığımız çalışmada retina dekolmanına rastlanılmadığını belirtmekte fayda vardır.

Oldukça yüksek enerjiler kullanılmasına, atım sa-



Şekil 3. Preoperatif ve postoperatif ortalama hacim.

yısının bazı hastalarda çok daha fazla olmasına karşın hastaların hemen hiçbirinde yüksek enerji ve yüksek atım sayısı ile korele komplikasyon artışına rastlanılmaması literatürü desteklemektedir.

Steinert ve ark.nın^[18] 897 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada %1,2 makula ödemeine rastlanılmış, fakat yine aynı çalışmada atım sayısının ve enerji miktarının makula ödemi riskini arttırmadığı sonucuna varılmıştır.

Yine başka bir çalışmada Hougaard ve ark.^[19] 12 hastanın AKK gelişmiş 24 gözünde yaptıkları çalışmada, preop OKT ile santral makula kalınlıklarını ölçtükleri hastalarda Nd:YAG lazer kapsülotomi sonrası OKT ölçümlerinde anlamlı retina kalınlık artışına rastlamadıklarını belirtmişlerdir.

Alimanovic ve ark.nın^[20] yaptıkları çalışmada Nd:YAG lazer kapsülotominin komplikasyonları değerlendirilmiş ve %7,5 ön hiyaloid rüptürüne rastlamış, %4,1 retina yırtığı, %2,5 retina dekolmanı, %4,1 makula ödemeine rastlamışlardır.

Polak ve ark.nın^[36] 2001 yılında yapmış oldukları geniş çaplı bir araştırmada fakoemülsifikasyon ve ekstrakapsüler katarakt cerrahisi sonrası meydana gelen AKK olgularına yapılan Nd:YAG lazer arka kapsülotomi girişimlerinde daha önce başka vaka serilerinde karşılaşılan retina dekolmanı, iridosiklit, gib artışı, kistoid makula ödemi gibi komplikasyonlardan hiçbirine rastlamadıklarını ve Nd:YAG lazer kapsülotominin, AKK olgularında tedavi için kullanılabilecek en güvenli yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Chen ve ark.nın^[37] yapmış oldukları çalışmada yine 380 göze Nd:YAG lazer kapsülotomi uygulanmış, önemli bir komplikasyona rastlanılmamış ve çalışma neticesinde Nd:YAG lazer kapsülotominin güvenli ve komplikasyonu düşük bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Lewis ve ark.nın^[38] yaptıkları çalışmada 136 göze AKK nedeniyle Nd:YAG lazer kapsülotomi uygulanmış ve hastalar 6 ay süresince 4-8 haftalık sürelerle fundus florosein anjiyografi yöntemiyle değerlendirilmiş, sonuç olarak bu süre içerisinde hiçbir hastada anlamlı makula kalınlaşması ve kistoid makula ödemeine rastlanılmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Frezzotti R, Caporossi A. Pathogenesis of posterior capsular opacification. Part I. Epidemiological and clinico-statistical data. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:347-52.
2. Ohadi C, Moreira H, McDonnell PJ. Posterior capsule opacification. *Curr Opin Ophthalmol* 1991;2:46-52.
3. Jamal SA, Solomon LD. Risk factors for posterior capsular pearly after uncomplicated extracapsular cataract extraction and plano-convex posterior chamber lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:333-8.
4. Sudhakar J, Ravindran RD, Natchiar G. Analysis of complications in 1000 cases of posterior chamber intra ocular lens implantation. *Indian J Ophthalmol* 1989;37:78-9.
5. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol* 1992;37:73-116.
6. Kappelhof JP, Vrensen GF. The pathology of after-cataract. A minireview. *Acta Ophthalmol Suppl* 1992;205:13-24.
7. Solomon KD, Legler UFC, Kostick AMP. Capsular opacification after cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 1992;3:46-51.
8. Pollack A, Leiba H, Bukelman A, et al. Cystoid macular oedema following cataract extraction in patients with diabetes. *Br J Ophthalmol* 1992;76:221-4.
9. Hooper PL, Rao NA, Smith RE. Cataract extraction in uveitis patients. *Surv Ophthalmol* 1990;35:120-44.
10. Ionides A, Dowler JG, Hykin PG, et al. Posterior capsule opacification following diabetic extracapsular cataract extraction. *Eye (Lond)* 1994;8:535-7.
11. Miyake K, Asakura M, Kobayashi H. Effect of intraocular lens fixation on the blood-aqueous barrier. *Am J Ophthalmol* 1984;98:451-5.
12. Apple DJ, Mamalis N, Brady SE, et al. Biocompatibility of implant materials: a review and scanning electron microscopic study. *J Am Intraocul Implant Soc* 1984;10:53-66.
13. Nishi O, Nishi K, Sakka Y, et al. Intercapsular cataract surgery with lens epithelial cell removal. Part IV: Capsular fibrosis induced by poly(methyl methacrylate). *J Cataract Refract Surg* 1991;17:471-7.
14. Sterling S, Wood TO. Effect of intraocular lens convexity on posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 1986;12:655-7.
15. Sellman TR, Lindstrom RL. Effect of a plano-convex posterior chamber lens on capsular opacification from Elschnig pearl formation. *J Cataract Refract Surg* 1988;14:68-72.
16. Born CP, Ryan DK. Effect of intraocular lens optic design on posterior capsular opacification. *J Cataract*

- Refract Surg 1990;16:188-92.
17. Catier A, Tadayoni R, Paques M, et al. Characterization of macular edema from various etiologies by optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2005;140:200-6.
18. Steinert RF, Puliafito CA, Kumar SR, et al. Cystoid macular edema, retinal detachment, and glaucoma after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Am J Ophthalmol* 1991;112:373-80.
19. Hougaard JL, Wang M, Sander B, et al. Effects of pseudophakic lens capsule opacification on optical coherence tomography of the macula. *Curr Eye Res* 2001;23:415-21.
20. Alimanović-Halilović E. Complications in the posterior eye segment after Nd-YAG laser capsulotomy. [Article in Bosnian] *Med Arh* 2004;58:7-9. [Abstract]
21. Apple DJ, Peng Q, Visessook N, et al. Eradication of posterior capsule opacification: documentation of a marked decrease in Nd:YAG laser posterior capsulotomy rates noted in an analysis of 5416 pseudophakic human eyes obtained postmortem. *Ophthalmology* 2001;108:505-18.
22. Ram J, Pandey SK, Apple DJ, et al. Effect of in-the-bag intraocular lens fixation on the prevention of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1039-46.
23. Tetz MR, Nimsgern C. Posterior capsule opacification. Part 2: Clinical findings. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1662-74.
24. Schmidbauer JM, Vargas LG, Apple DJ, et al. Evaluation of neodymium:yttrium-aluminum-garnet capsulotomies in eyes implanted with AcrySof intraocular lenses. *Ophthalmology* 2002;109:1421-6.
25. Linnola RJ. Sandwich theory: bioactivity-based explanation for posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:1539-42.
26. Nagata T, Minakata A, Watanabe I. Adhesiveness of AcrySof to a collagen film. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:367-70.
27. Boulton M, Saxby L. Adhesion of IOLs to the posterior capsule. *Br J Ophthalmol* 1998;82:468.
28. Oshika T, Nagata T, Ishii Y. Adhesion of lens capsule to intraocular lenses of polymethylmethacrylate, silicone, and acrylic foldable materials: an experimental study. *Br J Ophthalmol* 1998;82:549-53.
29. Nadler DJ, Jaffe NS, Clayman HM, et al. Glare disability in eyes with intraocular lenses. *Am J Ophthalmol* 1984;97:43-7.
30. Claesson M, Klarén L, Beckman C, et al. Glare and contrast sensitivity before and after Nd:YAG laser capsulotomy. *Acta Ophthalmol* 1994;72:27-32.
31. Chauhan DS, Marshall J. The interpretation of optical coherence tomography images of the retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:2332-42.
32. Hee MR, Puliafito CA, Duker JS, et al. Topography of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *Ophthalmology* 1998;105:360-70.
33. Koozekanani D, Roberts C, Katz SE, et al. Intersession repeatability of macular thickness measurements with the Humphrey 2000 OCT. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:1486-91.
34. Munuera JM, García-Layana A, Maldonado MJ, et al. Optical coherence tomography in successful surgery of vitreomacular traction syndrome. *Arch Ophthalmol* 1998;116:1388-9.
35. Altın F, Karahan H, Ergen A ve ark. Nd-Yag laser arka kapsülotomi ve psödo-fakik retina dekolmanı ilişkisi. *Türk Oftalmoloji Gazetesi* 2000;30:144-7.
36. Polak M, Zarnowski T, Zagórski Z. Results of Nd:YAG laser capsulotomy in posterior capsule opacification. *Ann Univ Mariae Curie Skłodowska Med* 2002;57:357-63.
37. Chen T, Gao Y, Hou Y, Li L. Postoperative use of YAG laser for cataract surgery. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2001;37:291-4.
38. Lewis H, Singer TR, Hanscom TA, et al. A prospective study of cystoid macular edema after neodymium: YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmology* 1987;94:478-82.