



# Diyabetli Olgularda Nd: YAG Lazer Kapsülotominin Görme Keskinliği, Maküler Kalınlık ve Göz İçi Basıncına Etkileri

## The Effects of Nd: YAG Laser Capsulotomy on Visual Acuity, Macular Thickness, and Intraocular Pressure in Diabetic Patients

Elif Betül Türkoğlu\*, Erkan Çelik\*\*, Nilgün Özkan Aksoy\*\*, Gürsoy Alagöz\*\*

\*Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

\*\*Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Sakarya, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Arka kapsül kesafeti (AKK) gelişen diyabetli ve diyabetli olmayan gözlerde Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası santral makula kalınlığı, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK) ve göz içi basınç (GİB) değişikliklerini karşılaştırmak.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya AKK gelişmiş diyabetli olan 25 hastanın 36 gözü ve diyabetli olmayan 25 hastanın 40 gözü dahil edildi. Tüm hastalar Nd: YAG lazer kapsülotomi ile tedavi edildi. Lazer öncesi ve sonrasında 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrollerde EDGK, GİB, ve optik koherens tomografi (OKT) ile makula kalınlığı ölçüldü.

**Bulgular:** Yaş, cinsiyet ve uygulanan lazer tekniği açısından iki grup arasında bir fark yoktu. Katarakt cerrahisi ile lazer kapsülotomi arasında geçen süre diyabetli hasta grubunda daha kısa idi ( $p=0,009$ ). Lazer sonrasında her iki grupta 1. haftada EDGK'da anlamlı artış izlendi (sırasıyla,  $p=0,023$ ,  $p=0,016$ ). Ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Makula kalınlığında ise lazer öncesi ve sonrası kontroller arasında anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ). Ancak takipler sırasında grup 1'de iki gözde kistoid maküler ödem gözlemlendi. Profilaktik tedaviye rağmen grup 1'de 3 olguda ve grup 2'de 4 olguda ilk gün GİB 21-30 mmHg civarında seyrederken 1. hafta sonunda glokom tanısı konulan bir olgu haricinde kontrol altına alındı. Lazer kapsülotomi öncesi ve sonrası GİB değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Grup 1'de 3 olguda ve grup 2'de 2 olguda 1. gün ön kamarada +2 hücre tespit edilirken rutin olarak başladığımız topikal steroid tedavisi sonrası 1. hafta sonunda ön kamarada reaksiyonu görülmedi.

**Sonuç:** Diyabette kan aköz ve iç kan retina bariyerinde zayıflık olduğu bilinmesine rağmen görsel iyileşme, makula kalınlığı ve GİB açısından diyabetli olmayan gözlerle göre bir fark izlemedik. Arka kapsül kesafeti gelişen diyabetli ve diyabetli olmayan hastalar için Nd: YAG lazer kapsülotominin güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu gözlemledik. (Turk J Ophthalmol 2015; 45: 47-51)

**Anahtar Kelimeler:** Diyabet, arka kapsül kesafeti, lazer kapsülotomi, Nd: YAG lazer

### Summary

**Objectives:** To compare macular thickness, best-corrected visual acuity (BCVA), and intraocular pressure (IOP) changes after Nd: YAG laser capsulotomy for posterior capsule opacification (PCO) in diabetic and non-diabetic eyes.

**Materials and Methods:** Thirty-six eyes of 25 diabetic patients and 40 eyes of 25 non-diabetic patients were included. All patients were treated with Nd: YAG laser capsulotomy. Macular thickness measured by optical coherence tomography (OCT), IOP, and BCVA were evaluated before and 1 week, 1 month, and 3 months after the procedure.

**Results:** There was no difference between the two groups in age, gender, and applied laser technique. The time interval between cataract surgery and laser capsulotomy was shorter in the group of diabetic patients ( $p=0.009$ ). In both groups, BCVA was significantly increased 1 week after laser capsulotomy (respectively,  $p=0.023$ ,  $p=0.016$ ). However, there was no statistically significant difference between the two groups. There was no significant difference in macular thickness before and after the procedure between the two groups ( $p>0.05$ ). However, in group 1, cystoid macular edema was observed in 2 eyes during follow-up. Despite prophylactic treatment, IOP remained around 21-30 mmHg in 3 patients in group 1 and 4 patients in group 2 at first day and at the end of the 1<sup>st</sup> week. IOP was controlled except in one glaucoma patient. In the two groups, IOP values before and after laser capsulotomy were not statistically significantly different ( $p>0.05$ ). At first day, +2 cells in the anterior chamber were detected in 3 patients in group 1 and in 2 patients in group 2; at 1 week after routine topical steroid treatment, anterior chamber reaction was not observed.

**Conclusion:** It is known that there is a breakdown in the blood-aqueous and inner blood-retinal barriers in diabetes, however, no difference was determined in visual improvement, macular thickness, and IOP when comparing diabetic to non-diabetic eyes. We observed that Nd: YAG laser capsulotomy is a safe and effective method for posterior capsular opacification in diabetic and non-diabetic patients. (Turk J Ophthalmol 2015; 45: 47-51)

**Key Words:** Diabetes, posterior capsule opacification, laser capsulotomy, Nd: YAG laser

## Giriş

Katarakt cerrahisi sonrası geç dönemde en sık karşılaşılan komplikasyon arka kapsül kesafetidir (AKK). Postoperatif 3. ile 5. yıllar arasında görülme sıklığı yaklaşık %20-50 civarındadır. Predispozan faktörler hastanın genç olması, cerrahi komplikasyon, travma, üveit ve diyabetir. Katarakt cerrahisi sonrası diyabetik hastalarda diyabetik olmayan hastalara göre anlamlı olarak daha fazla AKK geliştiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, diyabetik retinopatinin evresi ya da diyabetin sistemik tutulumu ile AKK'nin genişliği arasında bir korelasyon izlenmemiştir.<sup>1,2,3,4</sup>

Arka kapsül kesafeti tedavisinde ilk yaklaşım olarak kullanılan Nd: YAG lazer kapsülotomi güvenli, etkili, noninvaziv bir yöntemdir. Bu işlem ile opasifiye arka kapsülde merkezi bir açıklık oluşturularak anlık sonuç elde edilir. Nd: YAG lazer kapsülotomi güvenli ve etkili bir yöntem olmasına rağmen; retina dekolmanı, kistoid makula ödemi ve göz içi basıncı (GİB) artışı gibi komplikasyonlar görülebilmektedir.<sup>5,6,7,8</sup>

Ön segment cerrahisi sonrası diyabetli hastalarda %1,4-9,1 arasında makula ödemi bildirilmiştir.<sup>9</sup> Etyopatogeneizde endojen inflamatuvar mediatörler, özellikle prostaglandinler rol oynamakta olup diyabetli hastalarda kan-aköz bariyerindeki zayıflık nedeni ile cerrahinin verdiği hasar daha fazladır.<sup>10</sup> Bazı çalışmalarda Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası da makula kalınlığında artış tanımlanmasına rağmen, literatürde diyabeti olan hastalarda lazer kapsülotomi sonrası maküler ödem insidansı bilinmemekte ve risk analizi yapılmamıştır. Kontrol grubu ile yapılan bu çalışma, katarakt cerrahisi sonrası AKK gelişen diyabetli gözlerde Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası ilk 3 aydaki santral makula kalınlığı, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK) ve GİB değişikliklerini karşılaştırmak amacıyla yapıldı. Yapılan çalışmalarda makula ödemi, ön segment cerrahisi sonrası 4-12 hafta içinde başladığı için çalışmamızda hastalar 3 aylık takibe alındılar.

## Gereç ve Yöntem

Bu prospektif çalışmaya, Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz kliniğinde fakoemülsifikasyon yöntemi ile komplikasyonsuz katarakt cerrahisi yapıp göz içi mercek (GİM) yerleştirilmiş ve sonrasında AKK gelişmiş diyabetli olan 25 hastanın 36 gözü ve diyabetli olmayan 25 hastanın 40 gözü dahil edildi. Tüm hastalar Ocak 2012-2014 tarihleri arasında Nd: YAG lazer kapsülotomi ile tedavi edildi. Hastaların çalışmaya dahil edilebilmeleri için üniversite etik kurul onayı alındı. Çalışma Helsinki deklarasyonunda kabul edilen prensiplere uygun bir şekilde yürütüldü. Takip süresi 3 aydan daha kısa olan, kornea bulanıklığı, daha önce vitreoretinal cerrahi öyküsü, işlem sonrası inflamasyonu arttıracak sistemik hastalığı olanlar ve makulopati, diyabet retinopatisi, glokom, üveit gibi ciddi oküler patolojilerin eşlik ettiği hastalar çalışmaya dahil edilmedi. İşlem öncesi optik

kohorens tomografi (OKT) ile makula ölçümü yapılabilecek kadar arka kapsül kesafeti bulunan hastalar çalışmaya alındı. Biyomikroskopik retroilluminasyon tekniği ile AKK değerlendirildi. Katarakt cerrahisi sonrası Nd: YAG lazer kapsülotomi işlemi için en az 6 ay beklendi. Her iki gruptaki hastalara işlem öncesi ve sonrasında her kontrolde Snellen eşeli ile EDGK, Goldmann aplanasyon tonometrisi ile GİB, biyomikroskop ile ön ve arka segment değerlendirmesi ve OKT (Spectral-domain OCT Spectralis, Carl Zeiss Meditec) ile makula kalınlığı ölçüldü.

Lazer öncesinde tüm hastalara işlemin olası komplikasyonları anlatılarak onam formu imzalatıldı. Lazer kapsülotomiden 30 dakika önce tüm gözlere %1 tropikamid ve %2,5 fenilefrin hidroklorür solüsyon dilatasyon amacıyla damlatıldı. İşlemden 5 dakika önce tüm gözlere anestezi amacıyla %0,5 proparakain hidroklorid damlatıldıktan sonra üzeri poliakrilik asit jel ile kaplanmış kontakt lens kornea üzerine yerleştirildi. Arka kapsülotomi işlemi Q-switched Nd:YAG lazer (Laserex SuperQ, Indonesia) cihazı ile üç farklı cerrah tarafından uygulandı. Lazer ışını arka kapsüle odaklanarak 3-4 mm açıklık oluşturulacak şekilde arka kapsülotomi yapıldı. Atış enerjisi kapsül kalınlığına göre 1,0 ile 2,8 mJ arasında ayarlandı. Her kapsülotomi tek seansta tamamlandı. Uygulanan toplam lazer spot atış sayısı ve toplam lazer enerjisi kaydedildi. Kapsülotomi sonrası tüm hastalara 1 hafta %1'lik fluorometholon 4x1/gün ve %0,2'lik brimonidin 2x1/gün tedavisi uygulandı. Olgular kapsülotomi öncesi ve sonrası 1. saat, 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay muayene edildi.

Verilerin analizi için SPSS (Statistical Package for Social Sciences Inc., Chicago, IL, USA) 17.0 programı kullanıldı. İstatistiksel analiz için Snellen eşeli ile ölçülen EDGK logMAR (logarithm of the minimum angle of resolution) birimine çevirildi. Lazer öncesi ve sonrası makula kalınlık ölçümleri, görme keskinliği ve GİB ölçümleri Friedman testi kullanılarak karşılaştırıldı. Görme keskinliği, GİB ve makula kalınlıklarının gruplar arasındaki farkını değerlendirmek için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. P değerinin 0,05'den az olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Arka kapsül kesafeti nedeniyle Nd: YAG lazer kapsülotomi yapılan diyabetli olan 25 hastanın 36 gözü (grup 1) ve diyabetli olmayan sağlıklı 25 hastanın 40 gözü (grup 2) iki grup olarak randomize edildi. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Yaş, cinsiyet ve uygulanan lazer tekniği açısından iki grup arasında bir fark yoktu. Katarakt cerrahisi ile lazer kapsülotomi arasında geçen süre diyabetli hasta grubunda daha kısa idi (p=0,009).

Grupların lazer öncesi ve sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ay EDGK, GİB ve makula kalınlıkları Tablo 2'de özetlenmiştir. Grupların kendi içinde lazer öncesi ve sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ay EDGK, GİB ve makula kalınlıklarının kıyaslanması ise

Tablo 3 ve 4'te özetlenmiştir. Lazer sonrasında her iki grupta 1. haftada EDGK'da anlamlı artış izlendi (sırasıyla,  $p=0,023$ ,  $p=0,016$ ). Ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Makula kalınlığında ise gruplar arasında lazer öncesi ve sonrası kontrollerde anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ). Ancak takipler sırasında grup 1'de iki hastamızda kistoid maküler ödem gözlemlendi. Kapsülötomisi öncesi makula kalınlığı sırasıyla 189 $\mu$  ve 196 $\mu$  iken kapsülötomisi sonrası 1. ayda 265 $\mu$  ve 296 $\mu$ , 3. ayda 355 $\mu$  ve 328 $\mu$  ölçüldü. Bu hastalara tekrarlanan intravitreal triamsinolon asetonid enjeksiyonu yapıldı ve makula kalınlıkları 6. ayda sırasıyla 242 $\mu$  ve 286 $\mu$  olarak ölçüldü. GİB değerlerinde de gruplar arasında lazer kapsülötomisi öncesi ve sonrası sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Birinci gün grup 1'de 2 olguda GİB 25-30 mmHg arasında iken 1 olguda 42 mmHg olarak ölçüldü. Birinci haftanın sonunda sadece son olguda GİB yüksekliği devam etti. Bu olguda yapılan tetkikler sonucunda muhtemelen lazer öncesinde mevcut olan primer açık açılı glokom tanısı konuldu. Tedavisine %1 brinzolamide ile %0,5 timolol kombinasyonu ve %0,2'lik brimonidin günde iki defa olarak devam edildi. Grup 2'de ise 4 olguda 1. gün GİB 21-25 mmHg arasında seyrederken

	Grup 1 (n=36)	Grup 2 (n=40)	p değeri
Yaş (yıl)	59,8±17,4	62,3±15,9	0,39
Cinsiyet (kadın/erkek)	10/15	9/16	0,42
Takip süresi (ay)	3	3	-
Katarakt cerrahisi-lazer arası süre	20±10,4	28±9,6	0,009
Lazer atış sayısı	18,1±12,4	20,4±14,2	0,21
Toplam lazer enerjisi	38±24,6	42±21,4	0,15

	Grup 1 (n=36)	Grup 2 (n=40)	p değeri
EDGK*			
Lazer öncesi	0,72±0,36	0,69±0,42	0,29
1. hafta	0,22±0,19	0,19±0,14	0,36
1. ay	0,16±0,12	0,17±0,16	0,19
3. ay	0,17±0,16	0,16±0,12	0,21
GİB **			
Lazer öncesi	15,5±4,5	14,5±5,5	0,69
1. hafta	17,5±3,5	18,5±4,5	0,48
1. ay	15,5±3,5	18,5±2,0	0,39
3. ay	16,5±2,5	17,5±2,5	0,42
Makula kalınlığı ( $\mu$ )			
Lazer öncesi	196±21	189±15	0,28
1. hafta	210±34	214±26	0,56
1. ay	214±22	211±21	0,37
3. ay	221±19	218±16	0,38

EDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, GİB: Göz içi basıncı

1. hafta kontrollerinde GİB değerleri normal sınırlardaydı. Grup 1'de 3 olguda ve grup 2'de 2 olguda 1. gün ön kamarada +2 hücre tespit edilirken rutin olarak başladığımız topikal steroid tedavisi sonrası 1. hafta sonunda ön kamara reaksiyonu görülmedi ve mevcut tedavi azaltılarak kesildi.

## Tartışma

Yapılan çalışmalarda katarakt cerrahisi sonrası kapsül kesesinde kalan lens epitel hücrelerinin rejenerasyonu ve proliferasyonu ile AKK meydana geldiği ileri sürülmüştür. Cerrahi hasar ve GİL ile temas, interlökin 1 (IL-1), IL-6, IL-8, fibroblast büyüme faktörü gibi sitokinler ile kapsül kesesinde artık olarak kalan lens epitel hücrelerini uyarmaktadır. Bu sitokinler, otokrin veya parakrin faktörler

**Tablo 3. Grup 1'de lazer kapsülötomisi öncesi ve sonrası görme keskinliği, göz içi basıncı ve makula kalınlıkları**

	Grup 1 (n=36)	p değeri
EDGK*		
Lazer öncesi	0,72±0,36	-
1. hafta	0,22±0,19	0,023
1. ay	0,16±0,12	0,0019
3. ay	0,17±0,16	0,002
GİB **		
Lazer öncesi	15,5±4,5	-
1. hafta	17,5±3,5	0,29
1. ay	15,5±3,5	0,36
3. ay	16,5±2,5	0,28
Makula kalınlığı ( $\mu$ )		
Lazer öncesi	196±21	-
1. hafta	210±34	0,19
1. ay	214±22	0,14
3. ay	221±19	0,09

EDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, GİB: Göz içi basıncı

**Tablo 4. Grup 2'de lazer kapsülötomisi öncesi ve sonrası görme keskinliği, göz içi basıncı ve makula kalınlıkları**

	Grup 2 (n=40)	p değeri
EDGK*		
Lazer öncesi	0,69±0,42	-
1. hafta	0,19±0,14	0,016
1. ay	0,17±0,16	0,002
3. ay	0,16±0,12	0,009
GİB **		
Lazer öncesi	14,5±5,5	-
1. hafta	18,5±4,5	0,19
1. ay	18,5±2,0	0,26
3. ay	17,5±2,5	0,18
Makula kalınlığı ( $\mu$ )		
Lazer öncesi	189±15	-
1. hafta	214±26	0,29
1. ay	211±21	0,26
3. ay	218±16	0,23

EDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, GİB: Göz içi basıncı

olarak epitel hücrelerini etkileyerek kollajen üretimine ve hücre proliferasyonuna sebep olur. Aköz sıvıda prostaglandin E2 ve protein konsantrasyonunun artışı da kan-aköz bariyerinin hasarını göstermektedir.<sup>2,11,12</sup> Diyabetik hastalarda zaten kan-aköz bariyerindeki zayıflık cerrahinin verdiği hasar ile arttığı için bu hastaların AKK gelişimine daha yatkın olduğu düşünülmektedir.<sup>2,3,13,14</sup> Ancak diyabetli hastalarda kantitatif olarak AKK'yi değerlendiren çalışmalarda gelişikili sonuçlar bildirilmiştir. Ebihara ve ark. çalışmalarında, diyabetik olmayanlara göre diyabetli hastalarda anlamlı olarak daha geniş AKK tespit etmiştir. Bu nedenle, diyabetli hastalarda cerrahi sırasında tüm lens kapsülünün iyi temizlenmesinin önemini vurgulamıştır.<sup>14</sup> Hayashi ve ark.<sup>2,3</sup> Scheimpflug videofotografisi sistemi ve diafanoskopi ile AKK boyutlarını ölçtükleri iki ayrı çalışmada diyabetlilerde daha fazla ve geniş tespit etmiştir. Kan-aköz bariyerindeki hasar nedeniyle diyabetli gözlerde daha şiddetli olduğunu düşünmüşlerdir. Bu çalışmalardan farklı olarak Zaczek ve ark.<sup>10</sup> fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası tıbbi yazılım sistemi (Evaluation of Posterior Capsule Opacification, USA) kullanılarak AKK'ni değerlendirdikleri çalışmalarında diyabetli olmayan hastalara göre diyabetlilerde daha az AKK geliştiğini belirtmiştir. Diyabetli hastalarda hipergliseminin lens epitel hücrelerinin proliferasyonunu düşürdüğünü ve AKK'ni azalttığını iddia etmiştir.

Diyabetik hastalarda, sadece iyi görme keskinliği için değil retinopati takibi ya da lazer, vitreus cerrahisi gibi tedaviler için fundusun iyi aydınlanması gereklidir. Bu nedenle AKK gelişince mutlaka temizlenmelidir. Nd: YAG lazer kapsülotomi noninvaziv, görmeyi engelleyen kesafeti temizleyen etkin ve güvenilir bir yöntemdir. Ancak işlem sonrası kötü odaklanma nedeniyle GİM hasarı, kistoid maküler ödem, özellikle miyopik hastalarda retina dekolmanı gibi komplikasyonlar bildirilmiştir.<sup>5,6,7,8</sup> Lazer sonrasında arka segmente salınan inflamatuvar mediyatörler, serbest radikaller ve prostaglandinlerin artması durumunda perivasküler mononükleer hücre infiltrasyonu olur ve iç kan-retina bariyeri bozulur.<sup>8</sup> Ayrıca sağlıklı bir vitreus inflamatuvar mediyatörlerin difüzyonuna bariyer teşkil ederken, Nd: YAG lazer yanlış odaklanma nedeniyle vitreusun likefaksiyonuna sebep olarak mediyatörlerin difüzyonunu kolaylaştırabilir.<sup>15,16</sup> Bunun sonucunda kistoid makula ödemi gelişebilir.<sup>6,17,18</sup> Diyabetli hastalarda da iç kan retina bariyerindeki zayıflık nedeni ile kistoid makula ödemi gelişme riskinin yüksek olduğu bilinmektedir.<sup>10</sup>

Çalışmamızda diyabetli ve diyabetli olmayan hastalarda makula kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Ancak iki diyabetli olguda kistoid makula ödemi izlendi ve bu hastalar intravitreal triamsinolon tedavisine rağmen lazer kapsülotomi öncesi makula kalınlığına ulaşamadılar. Literatürde diyabetli ve diyabetli olmayan hastalardaki makula kalınlığını kıyaslayan bir çalışmaya

rastlamadık. Ancak lazer kapsülotomi sonrası makula kalınlığının arttığını ya da değişmediğini gösteren birçok çalışmalar mevcuttur.<sup>8,9,19,20,21</sup>

Çalışmamızda 3 aylık takip süresi sonunda diyabetli olan ve olmayan gruplar arasında görsel rehabilitasyon açısından istatistiksel bir fark yoktu ve her iki grupta da anlamlı artış izlendi. Awan ve ark.<sup>1</sup> 25 diyabetli ve 25 diyabetli olmayan hasta ile yaptıkları çalışmada her iki grupta da EDGK'nın arttığı ancak diyabetli olmayan grupta daha iyi bir görsel iyileşme sağlandığını belirtmiştir.

Lazer kapsülotomi sonrası özellikle erken dönemde göz içi basıncında yükselme izlenebilir. Bu nedenle lazer sonrası profilaktik amaçlı antiglokomatöz ilaçlar kullanılmaktadır. Bu profilaktik tedaviye rağmen %1-15 civarında GİB artışı bildirilmiştir.<sup>22,23,24</sup> GİB artışının mekanizması arka kapsül ve lens korteksi kalıntılarının, inflamatuvar debrislerin iridokorneal açığı tıkmamasıdır.<sup>5</sup> Bizim çalışmamızda profilaktik tedaviye rağmen grup 1'de 3 olguda ve grup 2'de 4 olguda ilk gün GİB 21-30 mmHg civarında seyrederken 1. hafta sonunda glokom tanısı konulan bir olgu haricinde kontrol altına alındı.

Çalışmamızın kısıtlayıcı tarafı az hasta sayısı ve kısa takip süresiydi. Güçlendiren yanı ise prospektif randomize bir çalışma olmasıydı.

Sonuç olarak bu çalışmaya başlamadan önce diyabetli hastalarda kan-aköz ve kan-retina bariyerindeki zayıflık nedeniyle görsel iyileşmenin kötü ve komplikasyonların daha sık gelişeceğini düşünmüştük. Ancak çalışma sonucunda AKK gelişen diyabetli ve diyabetli olmayan hastalar için Nd: YAG lazer kapsülotominin güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu gözlemledik.

**Çıkar çatışması:** Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## Kaynaklar

1. Awan MT, Khan MA, Al-Khairi S, Malik S. Improvement of visual acuity in diabetic and nondiabetic patients after Nd:YAG laser capsulotomy. *Clin Ophthalmol.* 2013;7:2011-2017.
2. Hayashi Y, Kato S, Fukushima H, Numaga J, Kaiya T, Tamaki Y, Oshika T. Relationship between anterior capsule contraction and posterior capsule opacification after cataract surgery in patients with diabetes mellitus. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:1517-1520.
3. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Posterior capsule opacification after cataract surgery in patients with diabetes mellitus. *Am J Ophthalmol.* 2002;134:10-16.
4. Mete M, Doğan M, Bozkurt E, Kaya V, Yılmaz ÖF. Arka kapsül kesafeti olan olgularda Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası makula bulgularının değerlendirilmesi. *İstanbul Tıp Derg.* 2012;13:29-35.
5. Ateş Z, Ayata A, Sevim S, Türkyılmaz K. Arka kapsül kesafeti olan olgularda Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası makula bulgularının değerlendirilmesi. *Glo-Kat.* 2009;4:112-114.
6. Altıparmak UE, Çakır BK, Ersöz İ, Yıldız EÇ, Kasım R, Duman S. Nd:YAG lazer kapsülotomi sonrası makula kalınlığının optik koherans tomografi ile takibi. *Glo-Kat.* 2009;4:179-182.
7. Yazıcı AT, Bozkurt E, Yıldırım Y, Kara N, Demirok A, Yılmaz ÖF. Nd:YAG lazer arka kapsülotominin görme keskinliği, göz içi basıncı ve makula kalınlığına etkisi. *Glo-Kat.* 2010;5:151-154.

8. Karahan E, Tuncer I, Zengin MO. The effect of ND:YAG laser posterior capsulotomy size on refraction, intraocular pressure, and macular thickness. *J Ophthalmol.* 2014;2014:846385.
9. Kaya M, Koçak N, Selim A, Örel T, Kaynak S. Diyabetes mellitus hastalarında katarakt ameliyatından sonra makula kalınlığının optik koherens tomografi ile değerlendirilmesi. *Tıp Araştırmaları Dergisi.* 2010;8:83-88.
10. Zaczek A, Zetterström C. Posterior capsule opacification after phacoemulsification in patients with diabetes mellitus. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25:233-237.
11. Ari S, Cingü AK, Sahin A, Çınar Y, Çaça I. The effects of Nd:YAG laser posterior capsulotomy on macular thickness, intraocular pressure, and visual acuity. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2012;43:395-400.
12. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, Assia EI, Holland EY, Legler UF, Tsai JC, Castaneda VE, Hoggatt JP, Kostick AM. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol.* 1992; 37:73-116.
13. Pınarci EY, Bayar SA, Sızmaç S, Yesilirmak N, Akkoyun I, Yılmaz G. Anterior segment complications after phacovitrectomy in diabetic and nondiabetic patients. *Eur J Ophthalmol.* 2013;23:223-229.
14. Ebihara Y, Kato S, Oshika T, Yoshizaki M, Sugita G. Posterior capsule opacification after cataract surgery in patients with diabetes mellitus. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:1184-1187.
15. Sönmez PA, Atmaca L, Özyol E. Ön segment cerrahisi sonrası kistoid makula ödemi. *Ret-Vit.* 2007;15:71-75.
16. Watanabe M, Oshima Y, Emi k. Optical cross-sectional observation of resolved diabetic macular edema associated with vitreomacular separation. 2000;129:264-267.
17. Elgohary MA, Dowler JG. Incidence and risk factors of Nd:YAG capsulotomy after phacoemulsification in non-diabetic and diabetic patients. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2006;34:526-534.
18. Zhang X, Zeng H, Bao S, Wang N, Gillies MC. Diabetic macular edema: new concepts in patho-physiology and treatment. *Cell Biosci.* 2014;4:27.
19. Lee MS, Lass JH. Rapid response of cystoid macular edema related to Nd:YAG laser capsulotomy to 0.5% ketorolac. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2004;35:162-164.
20. Billotte C, Berdeaux G. Adverse clinical consequences of neodymium:YAG laser treatment of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:2064-2071.
21. Ruiz-Casas D, Barrancos C, Alio JL 2nd, Ruiz-Guerrero M, Munoz-Negrete FJ. Effect of posterior neodymium:YAG capsulotomy. Safety evaluation of macular foveal thickness, intraocular pressure and endothelial cell loss in pseudophakic patients with posterior capsule opacification. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2013;88:415-422.
22. Minello AA, Prata Junior JA, Mello PA. Efficacy of topic ocular hipotensive agents after posterior capsulotomy. *Arq Bras Oftalmol.* 2008;71:706-710.
23. Lin JC, Katz LJ, Spaeth GL, Klancnik JM Jr. Intraocular pressure control after Nd:YAG laser posterior capsulotomy in eyes with glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2008;92:337-339.
24. Ge J, Wand M, Chiang R, Paranhos A, Shields MB. Long-term effect of Nd:YAG laser posterior capsulotomy on intraocular pressure. *Arch Ophthalmol.* 2000;118:1334-1337.