



# Nd: YAG Lazer Arka Kapsülotominin Makula Kalınlığına Etkisi

## Impact of Nd: YAG Laser Posterior Capsulotomy on Macular Thickness

Kenan ÇALIŞIR,<sup>1</sup> Mustafa KALAYCI,<sup>2</sup> Abdulkadir ORT,<sup>3</sup> Leyla YAVUZ,<sup>3</sup> Ayşegül DEMİR<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Horasan Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Erzurum

<sup>2</sup>Gazipaşa Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Antalya

<sup>3</sup>Muş Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Muş

<sup>4</sup>Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul

### Özet

**Amaç:** Bu prospektif çalışmada, arka kapsül kesafeti gelişmiş olgularda Nd: YAG (Neodymium-doped yttrium aluminum garnet) lazer arka kapsülotomi sonrası Spektral OKT (Optik Kohorens Tomografi) (OPKO/OTI, Miami, FL) ile makula kalınlık değişikliklerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Mayıs 2012 ile Haziran 2013 arasında 53 hastanın (18 erkek, 35 kadın) 69 gözüne Nd: YAG lazer arka kapsülotomi uygulandı. Hastaların kapsülotomi öncesi merkezi makula kalınlıkları, kapsülotomi sonrası birinci hafta, birinci ay, üçüncü ay ve altıncı ay ölçümleri ile karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Ortalama yaş 66 (35–83) idi. Hastaların işlem öncesinde merkezi makula kalınlıkları ortalaması  $209.8 \pm 28.2$   $\mu$  iken, işlem sonrası birinci haftada, birinci ayda, üçüncü ayda ve altıncı ayda sırasıyla  $213.3 \pm 27.5$   $\mu$ ,  $214 \pm 26.8$   $\mu$ ,  $213 \pm 26.3$   $\mu$ ,  $212.9 \pm 26.5$   $\mu$  olarak bulundu. Uygulama öncesi ve sonrası merkezi makula kalınlıkları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0.05$ )

**Sonuç:** Arka kapsül kesafeti tedavisinde Nd: YAG lazer kapsülotomi işlemi merkezi makula kalınlığında artış oluşturma etkin ve güvenli bir işlemdir.

**Anahtar sözcükler:** Arka kapsül kesafeti; maküler kalınlık; Nd: YAG lazer kapsülotomi; optik kohorens tomografi.

### Summary

**Background:** The aim of the present prospective study was to assess changes in macular thickness by means of spectral optical coherence tomography after neodymium-doped yttrium aluminum garnet (Nd: YAG) laser posterior capsulotomy for posterior capsule opacification.

**Methods:** 69 eyes (37 right, 32 left) of 53 patients (18 male, 35 female) who underwent Nd: YAG laser posterior capsulotomy between May 2012 and June 2013 were included to this study. Pre-capsulotomy central macular thickness was compared with post-capsulotomy measurements at 1 week and 1, 3, and 6 months.

**Results:** Mean patient age was 66 (35–83) years. While mean central macular thickness was  $209.8 \pm 28.2$   $\mu$  prior to Nd: YAG laser capsulotomy, post-laser values at 1 week, 1 month, 3 months, and 6 months were  $213.3 \pm 27.5$   $\mu$ ,  $214 \pm 26.8$   $\mu$ ,  $213 \pm 26.3$   $\mu$ , and  $212.9 \pm 26.5$   $\mu$ , respectively. No statistically significant differences in mean central macular thickness measured pre- and post-capsulotomy were determined ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Nd: YAG laser capsulotomy for the treatment of posterior capsular opacification is a safe and effective procedure that does not cause significant increase in macular thickness.

**Keywords:** Posterior capsular opacification; macular thickness; Nd: YAG laser capsulotomy; optic coherence tomography.

**İletişim:** Dr. Kenan Çalışır.  
Horasan Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği,  
25800 Erzurum  
**Tel:** 0442 - 711 30 08

**Başvuru tarihi:** 17.11.2014  
**Kabul tarihi:** 09.02.2015  
**Online baskı:** 10.05.2015  
**e-posta:** ke\_nan33@hotmail.com



## Giriş

Komplikasyonsuz katarakt cerrahisi sonrası en sık karşılaşılan sorun arka kapsül opasifikasyonu (AKO)'dur. Arka kapsül opasifikasyonu görülme sıklığı implante edilen göz içi lens (GİL) tipine, implantasyon sonrası izlem süresine, kullanılan tekniğe, cerrahi beceriye, hastanın sistemik ve oküler hikayesine bağlı olarak değişkenlik gösterir.<sup>[1-7]</sup> Arka kapsül opasifikasyonu lens epitel hücrelerinin fibroblastlara metaplazisi, proliferasyonu ve migrasyonu sonucu oluşur. Ancak bu sürece neden olan uyarıcı faktörler tam olarak anlaşılmış değildir.<sup>[5]</sup> Lens epitel hücrelerinde görülen bu değişim katarakt cerrahisi esnasında ve sonrasında gelişen ön segment enflamasyonu, kan-aköz hümmör bariyer hasarı ya da her ikisine bağlı gelişen fizyolojik bir süreçtir.<sup>[8]</sup>

Arka kapsül kesafetinin güncel tedavisi Neodymium: Yttrium Aluminium Garnet (Nd: YAG) lazer ile yapılan arka kapsülotomidir. Bu işlem sonrası retina dekolmanı, geçici göz içi basınç (GİB) artışı, GİL dislokasyonu, GİL zedelenmesi, endoftalmi ve maküler ödem gelişimi gibi komplikasyonlar bildirilmiştir.<sup>[9-11]</sup> Cerrahi bir işlem olmaması, poliklinik şartlarında kısa sürede uygulanabilmesi işlemin avantajıdır.

Bu çalışma, katarakt cerrahisi sonrası arka kapsül kesafeti gelişen gözlerde Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası oküler kompüterize tomografi (OKT) yardımıyla makula kalınlığındaki değişiklikleri değerlendirmek amacıyla yapıldı.

## Hastalar ve Yöntem

Bu ileriye yönelik çalışmaya daha önce fakoemülsifikasyon yöntemi ile komplikasyonsuz katarakt cerrahisi olan, sonrasında arka kapsül kesafeti gelişen 53 hastanın (18 erkek, 35 kadın) 69 gözü dahil edildi. Katarakt cerrahisi ve kapsülotomi işlemi arasında geçen ortalama süre  $26 \pm 13.8$  ay idi (6–45 ay). LightMed LPulsa SYL 9000 Oftalmik YAG Lazer cihazı ile kapsülotomi işlemi uygulandı.

Neodymium: yttrium aluminium garnet lazer kapsülotomi işlemi öncesi tüm hastalara ayrıntılı göz muayenesi yapılarak, görme keskinliğini azaltan fakat, OKT ile makula ölçümüne engel olmayacak düzeyde arka kapsül kesafeti bulunan hastalar ardışık olarak çalışmaya alındı. Katarakt ameliyatı dışında geçirilmiş göz içi cerrahisi öyküsü, üveit, glokom ve travma öyküsü olanlar ile diyabet gibi işlem sonrası enflamasyonu ar-

tıracak sistemik hastalıkları olanlar çalışma dışında bırakıldı. İşlem öncesi anormal makula morfolojisi olanlar ve OKT çekimine engel olacak ortam kesafeti olan hastalar da çalışma dışında bırakıldı. Lazer uygulaması öncesinde tüm hastalara işlem ile ilgili bilgi verilerek onamları alındı.

İşlem öncesinde ve sonrasında birinci hafta, birinci ay, üçüncü ay ve altıncı aydaki kontrollerde tüm hastalara ayrıntılı göz muayenesi yapıldı ve OKT (Spectral OCT, OPKO/OTI, Miami, FL) ile merkezi makula kalınlık ölçümü yapıldı.

Tüm istatistiksel analizler SPSS (version 11.5; SPSS, Inc, Chicago, IL) programı ile yapıldı. İşlem öncesi ve sonrası merkezi makula kalınlık değişiklikleri gruplar arasında bağımlı Mann-Whitney U-testi ile değerlendirildi.  $P < 0.05$  olan sonuçlar anlamlı kabul edildi.

## Operasyon Tekniği

Tüm olgularda lazer kapsülotomi uygulamasından 30 dakika önce gözlere %1'lik tropikamid damla dilatasyon amacıyla damlatıldı. İşlemden beş dakika önce de topikal anestezi amacıyla proparakain damlatıldı. Hastaların baş hareketlerinin stabilizasyonunu sağlamak amacıyla baş hareketini kısıtlayan ve enseden sabitleyen kemer kullanıldı. Abraham YAG lazer kapsülotomi lensi metil selüloz benzeri bir viskoelastik madde aracılığı ile göze yerleştirildikten sonra arka kapsül netleşecek şekilde biyomikroskop ayarlandı. Hastalara yaklaşık 3–4 mm çapında artı (+) işaretli şekilde kapsülotomiler açıldı. Her uygulama esnasında 1.80 mJ'den başlanarak etki durumuna göre bu değer yükseltildi veya sabitlendi. Kullanılan ortalama enerji  $24.80 \pm 15.90$  mJ idi. Her hastaya lazer uygulaması sonrası bir damla aproklonidin HCL damlatıldı ve bir hafta süreyle %0.1'lik florometolon damla günde dört kez başlandı.

## Bulgular

Neodymium: yttrium aluminium garnet lazer kapsülotomi işlemi; 37 sağ, 32 sol göze uygulandı. On altı (%30.1) hastanın her iki gözüne de lazer kapsülotomi işlemi yapıldı. Ortalama yaş 66 (35–83) idi. Hastaların 18'i (%33.9) erkek, 35'i (%66.1) kadın idi (Tablo 1).

Hastaların işlem öncesinde merkezi makula kalınlıkları ortalaması  $209.8 \pm 28.2$   $\mu$  iken, işlem sonrası birinci haftada, birinci ayda, üçüncü ayda ve altıncı ayda sırasıyla  $213.3 \pm 27.5$   $\mu$ ,  $214 \pm 26.8$   $\mu$ ,  $213 \pm 26.3$   $\mu$ ,  $212.9 \pm 26.5$   $\mu$  olarak bulundu (Şekil 1). Uygulama öncesi ile uygu-

**Tablo 1.** Hastaların demografik özellikleri

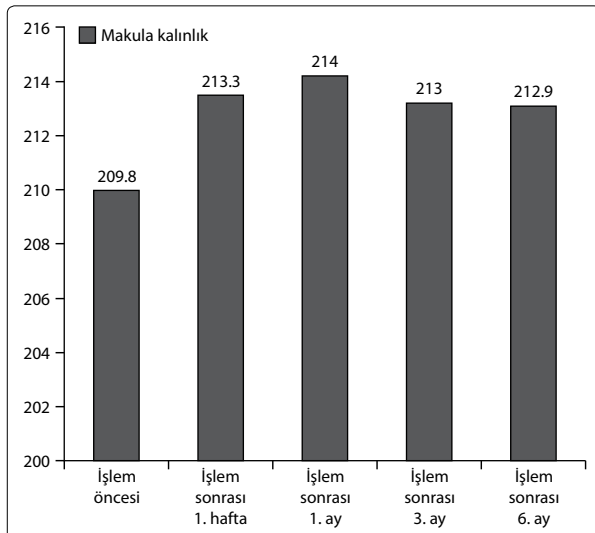
Hasta sayısı	n=53
Cinsiyet	
Erkek	18
Kadın	35
Göz	n=69
Takip süresi (ay)	6
Yaş ortalama	66 (35–83)

**Tablo 2.** İşlem öncesi ve sonrası ortalama merkezi makula kalınlık değerleri ( $\mu$ ) ve istatistiksel karşılaştırma sonuçları

	Ort. $\pm$ SS	p
İşlem öncesi	209.8 $\pm$ 28.2	
1. hafta	213.3 $\pm$ 27.5	0.894
1. ay	214 $\pm$ 26.8	0.663
3. ay	213 $\pm$ 26.3	0.566
6. ay	212.9 $\pm$ 26.5	0.627

Ort.: Ortalama; SS: Standart sapma.

İşlem sonrası birinci hafta, birinci ay, üçüncü ay ve altıncı ayda ölçülen merkezi 1 mm'lik alandaki makula kalınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 2). Uygulama esnasında ve sonrasında altı ay boyunca herhangi bir komplikasyon ve kistoid maküler ödem (KMÖ) gelişimi izlenmedi.

**Şekil 1.** İşlem öncesi ve sonrası merkezi 1 mm'lik alandaki makula kalınlıkları ( $\mu$ ).

## Tartışma

Kistoid makula ödemi (KMÖ), makulanın cerrahi, travma ve çeşitli enflamatuvar durumlara karşı oluşturduğu cevaptır.<sup>[12]</sup> Kistoid makula ödemeine bağlı gelişen retinal kalınlaşma ve/veya kist oluşumu indirekt oftalmoskopi ile yapılan biyomikroskopide, OKT'de, Retinal Thickness Analyzer (RTA) ve Fundus Floresein Anjiyografi (FFA) ile de tanımlanabilir.<sup>[12–14]</sup> Kistoid makula ödeminin nedeni tam olarak açıklanamamakla birlikte patogeneizde temel olay göz içi damar instabilitesi-ne eşlik eden perifoveolar kapillerlerdeki geçirgenlik artışıdır. Bu geçirgenlik artışı genel olarak enflamasyona bağlı prostaglandin salınımı ve vitreomaküler traksiyon sonucu gelişebilir. Cerrahi travma da ortama prostaglandin ve lökotrienler gibi enflamatuvar mediyatörlerin salınımına neden olur. Bu mediyatörlerin parafoveal kapiller geçirgenliği artırdığı ve KMÖ'de gözlenen seröz sızıntıya neden olduğu anjiyografik olarak gösterilmiştir.<sup>[15]</sup>

Neodymium: yttrium aluminium garnet lazer kapsülotomi sonrası görülen KMÖ'ye vitreus boşluğunda oluşan hareketlenme, vitreus tahribatı ve ön hyaloid yüzün bozulması sonucu ortama salınan mediyatörlerin neden olduğu gösterilmiştir.<sup>[16]</sup>

Literatürde Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası istenmeyen yan etkiler arasında; GİB artışı, glokom, retina dekolmanı, KMÖ, GİL hasarı, retinal hemorajiler ve vitritis bulunmaktadır.<sup>[17]</sup> Literatürdeki yayınlar yukarıda saydığımız yan etkilerden ilk dört tanesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Kistoid makula ödemi ile ilgili yapılan çalışmalarda Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası KMÖ gelişim insidansı %0–5.6 arasında bulunmuştur.<sup>[16,18,19]</sup>

Bu çalışmamızdaki çıkış noktamız günümüz teknolojisinde retinadan 10  $\mu$ m'lik kesitler alabilen OKT ile Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası hem makula morfolojisinde olan değişiklikleri tespit etmek, hem de oluşabilecek KMÖ'yü OKT ile göstermekti. Fakat çalışmamızdaki hasta grubunda Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası altı aylık takip döneminde hiçbir olguda KMÖ izlenmedi. Merkezi makula kalınlığında ise lazer yapılmadan önceki döneme göre ortalama çok hafif artış izlenmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Altıparmak ve ark. da Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası takip ettikleri 44 hastada altı aylık takip sonrası OKT ile elde edilen makula kalınlıklarında lazer öncesi ölçümlere göre anlamlı bir fark bulunmamıştır.<sup>[20]</sup> Aynı şekilde Yazıcı ve ark. da Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası üç ay boyunca takip ettikleri 37

hastanın 38 gözünde benzer sonuçlar elde etmişlerdir.<sup>[21]</sup> Javed ve ark.nın çalışmasında da benzer şekilde YAG lazer kapsülötomi sonrası hiçbir hastada KMÖ görülmemiştir.<sup>[22]</sup> Burq ve ark.nın 104 gözü içeren ve katarakt cerrahisi sonrası AKO nedeniyle Nd: YAG lazer kapsülötomi tedavisi uyguladıkları çalışmasında ise, olguların %1.9'unda retina dekolmanı ve %9.6'sında da KMÖ geliştiği bildirilmiştir.<sup>[23]</sup> Bu çalışmadaki KMÖ oranı yüksekliğinin; kapsülötomi öncesi hastalara FFA yapılmadığı için kesin olarak açıklanamadığı, fakat bu hastaların katarakt cerrahisine ikincil devam eden maküler ödemlerinin olabileceği ve Nd: YAG lazer kapsülötominin maküler ödemi şiddetlendirmiş olabileceği belirtilmiştir.

Çalışmamızda arka kapsül kesafeti nedeniyle Nd: YAG lazer kapsülötomi yaptığımız gözlerde düşük enerji (ort.  $24.80 \pm 15.90$  mJ) ile lazer uygulandı. Ayrıca lazer öncesi OKT ile makula ölçümü alınabilecek düzeyde arka kapsül kesafeti olan hastalar çalışmaya alındığı için, arka kapsül kesafeti çok fazla yoğunlaşmamış hastalara lazer uygulamış olduk. Arka kapsül üzerine artı işareti şeklinde lazer uygulanması nedeniyle daha az şut sayısı ile arka kapsül açıklığı elde edildi. Hiçbir olguda makula ödemi görülmemesi kullandığımız lazer yöntemi sonucu uygulama sırasında az enerji kullanılmasıyla açıklanabilir. Gonzalez-Ocampo-Dorta ve ark. da çapraz biçimli kapsülötomi uyguladıkları 23 hastanın 32 gözünde, kapsülötomi işlemi öncesi ve sonrası ölçülen maküler kalınlık değerleri arasında anlamlı bir fark bulmamışlar ve maküler ödem izlememişlerdir.<sup>[24]</sup> Hem Altıparmak ve ark.<sup>[20]</sup> hem de Yazıcı ve ark.<sup>[21]</sup> benzer kapsülötomi metodu uygulamışlar ve sırasıyla ortalama  $40.8 \pm 23.9$  mJ ve  $7.7 \pm 4.7$  mJ (3.8–16.5 mJ) enerji değerleri kullanmışlardır. Her iki çalışmada kullanılan metod ve enerji değerleri ile sonuçlar bizim çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Kara ve ark. ise çapraz kapsülötomi ve dairesel kapsülötominin etki ve güvenliğini karşılaştırmak için 57 hastanın 60 gözünde yapmış oldukları Nd: YAG lazer kapsülötomide; kullanılan ortalama enerji miktarının dairesel kapsülötomi grubunda anlamlı ölçüde daha yüksek olduğunu ve ortalama maküler kalınlığın lazer sonrası birinci günde dairesel kapsülötomi grubunda anlamlı ölçüde daha yüksek bulunduğunu, buna karşın birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ay ölçümlerinde ise gruplar arası ortalama maküler kalınlık değerleri arasında anlamlı fark bulunmadığını belirtmişlerdir.<sup>[25]</sup>

Katarakt cerrahisi sonrası gelişen arka kapsül kesafetinin tedavisinde uyguladığımız Nd: YAG lazer kapsülö-

tominin makula morfolojisinde önemli bir değişikliğe neden olmadığını gözlemledik. Olası lazer kapsülötomi komplikasyonlarından kaçınmak için düşük enerji kullanımının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

### Çıkar Çatışması

Yazar(lar) çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

### 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, Mc Donnell PJ. Posterior capsule opacification. *Curr Opin Ophthalmol* 1991;2:46–52. [Crossref](#)
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 intraocular lens implantation. *Indian J Ophthalmol* 1989;37:78–9.
5. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, Assia EI, Holland EY, Legler UF, et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol* 1992;37:73–116. [Crossref](#)
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. [Crossref](#)
8. Miyake K, Asakura M, Kobayashi H. Effect of intraocular lens fixation on the blood-aqueous barrier. *Am J Ophthalmol* 1984;98:451–5. [Crossref](#)
9. Polak M, Zarnowski T, Zagórski Z. Results of Nd:YAG laser capsulotomy in posterior capsule opacification. *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska Med* 2002;57:357–63.
10. Steinert RF, Puliafito CA, Kumar SR, Dudak SD, Patel S. Cystoid macular edema, retinal detachment, and glaucoma after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Am J Ophthalmol* 1991;112:373–80. [Crossref](#)
11. Billotte C, Berdeaux G. Adverse clinical consequences of neodymium:YAG laser treatment of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2064–71.
12. Jonas JB. Intravitreal triamcinolone acetate for treatment of intraocular oedematous and neovascular diseases. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:645–63. [Crossref](#)
13. Stifter E, Menapace R, Neumayer T, Luksch A. Macular morphology after cataract surgery with primary posterior capsulorhexis and posterior optic buttonholing. *Am J Ophthalmol* 2008;146:15–22. [Crossref](#)
14. Cohen KL, Patel SB, Ray N. Retinal thickness measurement after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1501–6. [Crossref](#)

15. Ray S, D'Amico DJ. Pseudophakic cystoid macular edema. *Semin Ophthalmol* 2002;17:167–80. [Crossref](#)
16. Steinert RF, Puliafito CA, Kumar SR, Dudak SD, Patel S. Cystoid macular edema, retinal detachment, and glaucoma after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Am J Ophthalmol* 1991;112:373–80. [Crossref](#)
17. Billotte C, Berdeaux G. Adverse clinical consequences of neodymium:YAG laser treatment of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2064–71.
18. Bukelman A, Abrahami S, Oliver M, Pollack A. Cystoid macular oedema following neodymium:YAG laser capsulotomy a prospective study. *Eye (Lond)* 1992;6(Pt 1):35–8. [Crossref](#)
19. Albert DW, Wade EC, Parrish RK 2nd, Flynn HW Jr, Slo-movic AR, Tanenbaum M, et al. A prospective study of angiographic cystoid macular edema one year after Nd: YAG posterior capsulotomy. *Ann Ophthalmol* 1990;22:139–43.
20. Altıparmak UE, Çakır BK, Ersöz İ, ve ark. Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası makula kalınlığının optik koherans tomografi ile takibi. *Glo-Kat* 2009;4:179–82.
21. Yazıcı AT, Bozkurt E, Yıldırım Y, Kara N, Demirok A, Yılmaz ÖF. Nd: YAG lazer kapsülotominin görme keskinliği, göz içi basıncı ve makula kalınlığına etkisi. *Glo-Kat* 2010;5:151–4.
22. Javed EA, Ahmad ZUD, Sultan M. Nd: YAG laser capsulotomy and complications. *Professional Med J* 2007;14:616–9.
23. Burq MA, Taqui AM. Frequency of retinal detachment and other complications after neodymium:Yag laser capsulotomy. *J Pak Med Assoc* 2008;58:550–2.
24. Gonzalez-Ocampo-Dorta S, Garcia-Medina JJ, Feliciano-Sanchez A, Scalerandi G. Effect of posterior capsular opacification removal on macular optical coherence tomography. *Eur J Ophthalmol* 2008;18:435–41.
25. Kara N, Evcimen Y, Kirik F, Agachan A, Yigit FU. Comparison of two laser capsulotomy techniques: cruciate versus circular. *Semin Ophthalmol* 2014;29:151–5. [Crossref](#)