



Nd: YAG Lazer Kapsülotominin Görme Keskinliği, Göz İçi Basıncı, Santral Kornea Kalınlığı ve Refraktif Duruma Etkisi

The Effect of Nd: YAG Laser Capsulotomy on Visual Acuity, Intraocular Pressure, Central Corneal Thickness, and Refractive Status

Nihat Polat*, İbrahim Tuncer**, Eyyüp Karahan**, Mehmet Özgür Zengin***

*Serbest Hekim, İstanbul, Türkiye

**Alfagöz Göz Hastalıkları Dal Merkezi, İzmir, Türkiye

***İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Özet

Amaç: Neodymium: yttrium-aluminum-garnet (Nd: YAG) lazer kapsülotomi öncesi ve sonrasında görme keskinliği, göz içi basıncı (GİB), santral kornea kalınlığı (SKK) ve sferik ekivalan (SE) değişimlerinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Arka kapsül kesafeti bulunan 68 (40 erkek, 28 kadın) hastanın 68 gözü çalışmaya dahil edildi. Gereken en az enerji ve şut sayısı ile Nd: YAG lazer kapsülotomi uygulandı. İşlem öncesi ve sonrasında birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ay tüm hastalara en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK), SE, GİB ve SKK ölçümleri yapıldı. Veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Lazer sonrası görme keskinliklerinde lazer öncesine göre artış gözlemlendi. Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu ($p < 0,05$). Lazer kapsülotominin birinci haftası ile birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$). Lazer öncesi ortalama SE değerlerinde lazer sonrasında göre hipermetropik yöne kayma izlendi. Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu ($p = 0,068$ ve $p = 0,541$ sırasıyla). Lazer öncesi ortalama SKK ve lazer kapsülotominin birinci hafta sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu ($p < 0,001$). Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu ($p = 0,296$ ve $p = 0,304$ sırasıyla). Lazer öncesi GİB ölçümü ve lazer kapsülotominin birinci hafta sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu ($p < 0,001$). Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu ($p = 0,438$ ve $p = 0,664$ sırasıyla).

Sonuç: Nd: YAG lazer arka kapsülotomi yapılan hastalarda özellikle ilk hafta da görme keskinliği, GİB, SKK ve SE değerlerinde önemli değişiklikler izlenmektedir. (Turk J Ophthalmol 2014; 44: 275-9)

Anahtar Kelimeler: Katarakt, arka kapsülotomi, Nd: YAG lazer

Summary

Objectives: To evaluate the changes in best-corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), central corneal thickness (CCT), and spherical equivalent (SE) before and after Nd: YAG laser capsulotomy.

Materials and Methods: This study included 68 patients (40 men, 28 women) who had posterior capsule opacification. The subjects underwent Nd: YAG laser capsulotomy with a minimal energy and shooting number. BCVA, IOP, CCT, and SE were measured before and 1 week, 1 and 3 months after laser capsulotomy. The post-treatment measurements were compared with the pre-treatment ones statistically.

Results: There were statistically significant differences between pre- and post-laser BCVA values at 1 week, 1 month, and 3 months ($p < 0,05$). BCVA measurement at 1 week was not statistically significantly different from those at 1 and 3 months ($p > 0,05$). There were statistically significant differences between pre- and post-laser SE values at 1 week, 1 month, and 3 months ($p < 0,001$). The SE value at 1 week was not statistically significantly different from those at 1 and 3 months ($p = 0,068$ and $p = 0,541$, respectively). There were statistically significant differences between pre- and post-laser CCT values at 1 week, 1 month, and 3 months ($p < 0,001$), however, no statistically significant differences were found between the CCT measurement at 1 week and those at 1 and 3 months ($p = 0,296$ and $p = 0,304$, respectively). There were statistically significant differences between pre- and post-laser IOP values at 1 week, 1 month, and 3 months ($p < 0,001$), while there were no statistically significant differences between IOP measurements at 1 week and those at 1 and 3 months ($p = 0,438$ and $p = 0,664$, respectively).

Conclusion: Substantial changes were observed, especially at first postoperative week, for BCVA, IOP, CCT, and SE in patients with posterior capsule opacification who underwent Nd: YAG laser capsulotomy. (Turk J Ophthalmol 2014; 44: 275-9)

Key Words: Cataract, posterior capsulotomy, Nd: Yag laser

Giriş

Katarakt cerrahisinin en sık postoperatif komplikasyonu arka kapsül bulanıklığıdır.^{1,2} Lens epitel hücrelerinin çoğalıp arka kapsüle göç etmesi ve değişimi sonucu arka kapsül bulanıklığı gelişmektedir.³ İntraoperatif arka kapsül temizliği, tek parçalı göz içi lens (GİL) kullanımı, GİL'in kapsüler yatak içine yerleştirilmesi, akrilik, optiği keskin kenarlı, arka konveksitesi az GİL kullanımı, ameliyat esnasında çeşitli antimitotik ajanların uygulanması ve arka kapsüloreksis yapılması gibi bazı yöntemler arka kapsül bulanıklığını engellemek için kullanılabilir.⁴⁻⁹ Katarakt cerrahisi sonrası beş yıllık süre içerisinde görülme sıklığı yaklaşık %20-%50 arasındadır.¹⁰ Çocuklarda ve gençlerde bu oranın çok daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.⁸

Neodymium: yttrium-aluminum-garnet (Nd: YAG) lazer kapsülotomi, arka kapsül bulanıklığında ilk tedavi seçeneğidir.¹¹ Nd: YAG lazer kapsülotomi göz içi lens optik hasarı, göz içi basınç artışı, üveit, maküler ödem, retina dekolmanı, lens subluksasyonu gibi bazı önemli komplikasyonlara yol açabilmektedir.^{12,13}

Bu çalışma ile Nd: YAG lazer kapsülotomi öncesi ve sonrasında görme keskinliği, göz içi basıncı (GİB), santral kornea kalınlığı (SKK) ve sferik ekivalan (SE) değişimlerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Katarakt ameliyatı sonrası arka kapsül bulanıklığı gelişen ve görme azlığı ile kliniğimize başvuran, Nd: YAG lazer arka kapsülotomi planlanan, tümü psödo fak, ortalama yaşları 70,5±7,4 yıl (44-91 arası) olan, 68 (40 erkek, 28 kadın) hasta çalışma grubuna alındı. Glokom öyküsü olanlar veya daha önce herhangi bir glokom ilacı kullanmış hastalar, Nd: YAG lazer posterior kapsülotomi öncesinde GİB 21 mmHg üzerinde olanlar, geçirilmiş oküler enflamasyon ve enfeksiyon hikayesi bulunanlar, kornea distrofisi ve endotel yetmezliği olan hastalar çalışma kapsamına alınmadı. İşlem öncesinde tüm hastalara olası komplikasyonları anlatılarak aydınlatılmış onamları alındı.

Nd YAG lazer posterior kapsülotomiden 30 dakika önce tüm gözlerde, tropikamid %1'lik damla kullanılarak, pupilla dilatasyonu sağlandı. İşlemden beş dakika önce proparakain %0,5 damlatılarak anestezi sağlandı. Nd YAG lazer posterior kapsülotomi kontakt lens kullanılmadan minimal 0,7 mJ enerji kullanılarak uygulandı. Artı işareti şeklinde optik aks alanına (Nidek, Inc, California, USA) cihazı ile posterior kapsülotomi açıldı. Ortalama enerji 7,5±4,8 mJ (3,5-16,8 mJ) ve ortalama şut sayısı 6,8±4,3 (4-13) idi. İşlem sonrası beş gün süreyle hastalara prednisolone acetate %1 damla günde dört kez ve apraclonidine hydrochloride %0,5 damla günde iki kez kullanıldı.

İşlem öncesi ve sonrasında birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ayda tüm hastalara otorefraktometre ile refraksiyon, Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK), aplanasyon tonometrisi ile GİB ölçümü ve optik koherens tomografi ile SKK ölçümleri yapıldı.

Verilerin analizi için SPSS 11.6 (Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Nd YAG lazer posterior kapsülotomi öncesi ve sonrası SKK, görme keskinliği, SE ve GİB ölçümleri Friedman testi kullanılarak karşılaştırıldı. P değerinin 0,05'den az olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

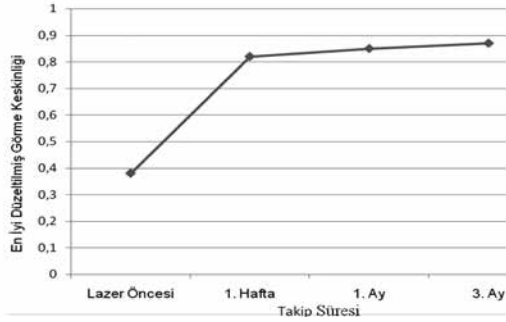
Katarakt cerrahisi ile Nd YAG lazer posterior kapsülotomi arasındaki süre ortalama 40±29,9 ay (6-156 ay) olarak bulundu. Ortalama kapsüler açılma çapı 3,9 mm (2,4-4,2) idi. Lazer öncesi ortalama EDGK 0,38±0,12, lazer sonrası birinci hafta 0,82±0,11, birinci ay 0,85±0,13 ve üçüncü ayda 0,87±0,12 olarak bulundu. Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu (p<0,05). Lazer kapsülotominin birinci haftası ile birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu (p>0,05). Lazer öncesi ortalama SE -1,18±1,24 dioptri (D), lazer sonrası birinci hafta -0,91±1,07 D, birinci ay -0,87±1,02 D, üçüncü ay -0,86±1,04 D olarak bulundu. Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu (p<0,001 her karşılaştırma için). Lazer kapsülotominin birinci haftası ile birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçları arasında anlamlı fark yoktu (p=0,068 ve p=0,541 sırasıyla). Lazer öncesi ortalama SKK 529,44±25,3 µm, lazer sonrası birinci hafta 540,91±25,1 µm, birinci ay 528,56±25,9 µm, üçüncü ay 528,96±24,7 µm olarak bulundu. Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci hafta sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu (p<0,001). Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu (p=0,296 ve p=0,304 sırasıyla). Lazer öncesi GİB ölçümü ortalama 15,40±3,15 mmHg iken lazer sonrası birinci hafta 16,80±2,87 mmHg, birinci ay 15,10±3,32 mmHg ve üçüncü ay 15,20±2,22 mmHg idi. Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci hafta sonrası sonuçlar arasında anlamlı bir artış mevcuttu (p<0,001). Lazer öncesi ve lazer kapsülotominin birinci ay ve üçüncü ay sonrası sonuçlar arasında anlamlı fark yoktu (p=0,438 ve p=0,664 sırasıyla) (Tablo 1, Grafik 1, 2, 3, 4).

Çalışmamızda hiçbir olguda ön kamera reaksiyonu saptanmadı. Bir hastanın tedavi sonrası birinci ay muayenesinde üst temporal retinada yırtık tespit edildi. Yırtık etrafı 360° çepeçevre çift sıra argon lazer fotokoagülasyon ile tedavi edildi. Bir hafta aralıklarla yapılan takiplerde yırtık etrafında subretinal sıvı izlenmedi.

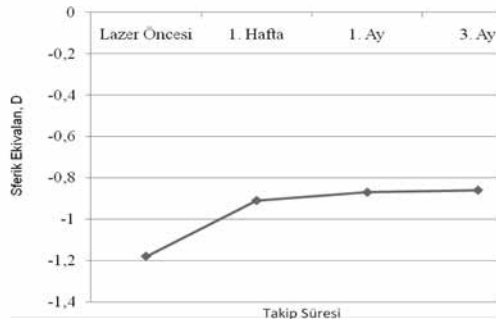
Tablo 1. Hastaların lazer öncesi ve sonrası ortalama bulguları

	Lazer Öncesi	1. hafta	1. ay	3. ay
EDGK	0,38±0,12	0,82±0,11	0,85±0,13	0,87±0,12
SE, D	-1,18±1,24	-0,91±1,07	-0,87±1,02	-0,86±1,04
GİB, mmHg	15,40±3,15	16,80±2,87	15,10±3,32	15,20±2,22
SKK, µm	529,44±25,3	540,91±25,1	528,56±25,9	528,96±24,7

EDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, SE: Sferik ekivalan, GİB: Göz içi basıncı, SKK: Santral kornea kalınlığı



Grafik 1. Ortalama görme keskinliklerinin takip süresince değişimi

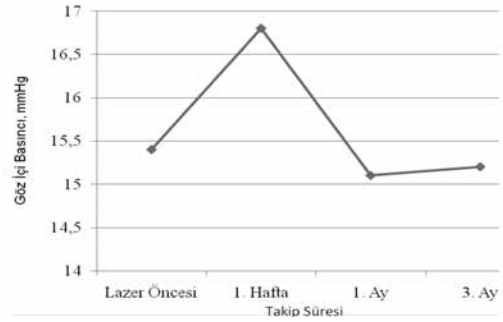


Grafik 2. Ortalama refraksiyonun takip süresince değişimi

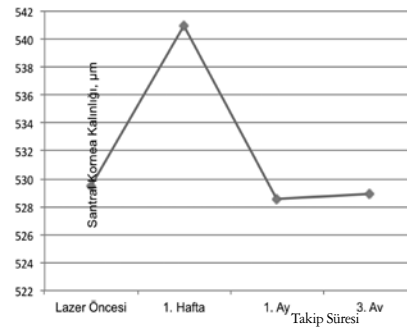
Tartışma

Arka kapsül bulanıklığı görme keskinliği azalması, kontrast bozukluğu ve glare gibi görsel fonksiyon bozukluklarına yol açabilmektedir.¹⁴⁻¹⁷ Nd: YAG lazer arka kapsülotomi sonrası izlenen görme keskinliği artışında arka kapsül bulanıklığının yoğunluğu önemli bir faktördür.¹⁸ Holladay ve ark.¹⁹ en iyi görsel fonksiyon ve en düşük komplikasyon için kapsülotomi çapını 3,9 mm olarak önermişlerdir. Görme keskinliği ve refraksiyon için kapsülotomi çapı önemli olmayabilir.²⁰ Ancak bazı araştırmacılar tarafından geniş kapsülotomi çapının oluşturulması, özellikle kontrast ve glare bozukluklarının azaltılması için, önerilmektedir.^{21,22} Bizim çalışmamızda ortalama kapsül çapı 3,9 mm (2,4-4,2) idi ve hiçbir hastada kontrast bozukluğu ve glare şikayetleri olmadan görme keskinliğinde anlamlı artış sağlandığı gözlemlendi.

Nd: YAG lazer arka kapsülotomi sonrası en sık görülen komplikasyon ilk birkaç saat içerisinde görülen geçici GİB'i yükselmeleridir ve bu yükseklik genellikle 24 saat içerisinde normale dönmektedir.²³ Slomovic ve ark.²⁴ çalışmalarında ikinci saati GİB'in en üst düzeye çıktığı zaman dilimi olarak belirtmişlerdir. Cumurcu ve Etikan'ın çalışmasında GİB düzeyinin lazer kapsülotomi sırasındaki şut sayısı ve toplam enerji ile ilişkili olarak arttığı belirtilmiştir.²⁵ Bizim çalışmamızda dört hastada postoperatif birinci haftada orta derecede GİB yüksekliği saptandı. Ancak bu hastaların hiçbirinde şut sayısı ve toplam enerji anlamlı bir özellik göstermiyordu.



Grafik 3. Ortalama göz içi basınçlarının takip süresince değişimi



Grafik 4. Ortalama santral kornea kalınlıklarının takip süresince değişimi

Kapsülotomi sonrasında ani GİB'in artışının önlenmesinde %0,5'lik timolol maleat, %1'lik apraklonidin²⁶ ve %0,2'lik brimonidin etkili bulunmuştur.²⁷ Ancak profilaktik ilaç kullanımına rağmen GİB'in artışı görülebilmektedir. Bizim çalışmamızda dört hastada postoperatif birinci haftada orta derecede GİB yüksekliği saptandı. Bu hastalarda GİB bir aylık medikal tedavi sonrasında kontrol altına alındı. Genel olarak değerlendirildiğinde kapsülotomi sonrası ilk haftada GİB kapsülotomi öncesine göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Bu nedenle postoperatif ilk haftada profilaktik antiglokomatöz damla kullanımının hala önemini koruduğunu düşünmekteyiz.

Kapsülotomi sonrası SKK değişimi ile ilgili literatürde sadece Wróblewska ve ark.²⁸ ait olan çalışma bulunmaktadır. Bu yazıda SKK'nın postoperatif dönemde anlamlı derecede arttığını ve bu artışın kullanılan enerji miktarı ile bağlantılı olduğu ifade edilmiştir. Bizim çalışmamızda da postoperatif birinci haftada santral kornea kalınlığının anlamlı derecede arttığı gözlemlendi. Bu kalınlık artışının özellikle ilk hafta içerisinde yapılan GİB ölçümü ve refraksiyon muayenelerinde dikkate alınması gerektiğini düşünüyoruz.

YAG lazer atışlarının GİL'e denk gelmesi lens de çatlak ve opaklaşmalara neden olabilmektedir. Görme keskinliğinde azalma, fotofobi gibi etkileri olabilen bu tür lens hasarlarına katlanabilir GİL'lerin katlanmayan GİL'lere göre daha dirençli olduğu belirtilmiştir.²⁹ YAG lazer posterior kapsülotomi sonrası bir başka komplikasyon GİL'in vitreusa düşebilmesidir. Özellikle silikon ve akrilik yapıda olan GİL'lerde daha fazla risk

tanımlanmaktadır. GİL'in vitreusa düşmesi görme keskinliğinde değişikliğe neden olabilmekte ayrıca göz içi basıncında yükselmeler izlenebilmektedir.^{30,31} Çalışmamıza katılan hiçbir olguda bu tür komplikasyonlar izlenmedi.

Kapsülotomi sonrası GİL pozisyonunda değişiklik olabilmektedir. Findl ve ark.³² arka kamera lensinde geriye doğru kayma olabileceğini tespit etmişler ayrıca plate haptikli lenslerin tek parçalı PMMA ve üç parçalı katlanabilir lenslerden daha çok kaydığını, büyük kapsülotomi çapının da kaymayı arttırdığını belirtmişlerdir. Thornval ve Naeser³³ ise çalışmalarında bu etkiyi gözlemlememişlerdir. Teorik olarak GİL'in geriye doğru yer değiştirmesinin sferik ekivalanda hipermetropik etkiye yol açması beklenir. Hu ve ark.³⁴ 53 psödo-fakik gözde yaptıkları çalışmada, YAG lazer arka kapsülotomi sonrası sferik değerlerde önemli bir değişiklik bulmazken, astigmat değerlerinde anlamlı farklılık saptamışlardır. Chua ve ark.³⁵ 42 gözde yaptıkları çalışmada, YAG lazer arka kapsülotomi öncesi ve sonrası sferik değerlerde anlamlı bir değişiklik bulamamıştır. Çalışmamızda kapsülotomi sonrası sferik ekivalanda hipermetropik kayma tespit edildi. Zaidi ve ark.³⁶ kapsülotomi sonrası sferik ekivalanda hipermetropik kayma gözlemlenmişler ancak ön kamara derinliğinde azalma saptamışlardır. Ön kamara derinliğindeki bu azalmayı da GİL'in öne doğru yer değiştirmesi veya post-focus mode of Nd: YAG lazerin şok dalgaları etkisine bağlamışlardır. Zaidi ve ark.³⁶ ayrıca gözlük reçetesinin de kapsülotomiden birinci hafta sonrasında verilebileceğini öne sürmüşlerdir. Bizim çalışmamızda da sferik ekivalandaki değişim birinci hafta sonrasında sabitlendiği için refraksiyonun değerlendirilmesinin bu süre sonunda yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda ön kamara derinliği ile ilgili değerlendirme yapılmamıştır. Bu değişimleri içeren daha geniş olgu serilerinden oluşan çalışmaların yapılması bu konuda daha detaylı bilgiler sağlayabilir.

Sonuç

Arka kapsül bulanıklığı nedeniyle Nd: YAG lazer arka kapsülotomi yapılan hastalarda özellikle ilk hafta da görme keskinliği, GİB, SKK ve SE değerlerinde önemli değişiklikler izlendiğinden birinci hafta sonunda hasta kontrolü son derece önemlidir.

Kaynaklar

- Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol.* 1992;37:73-116.
- Clark DS. Posterior capsule opacification. *Curr Opin Ophthalmol.* 2000;11:56-64.
- Peng Q, Apple DJ, Visessook N, et al. Surgical prevention of posterior capsule opacification: Part 2. Enhancement of cortical cleanup by focusing on hydrodissection. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26:188-97.
- Born CP, Ryan DK. Effect of intraocular lens optic design on posterior capsular opacification. *J Cataract Refract Surg.* 1990;16:188-92.
- Nishi O, Nishi K, Sakka Y, Sakuraba T, Maeda S. Intercapsular cataract surgery with lens epithelial cell removal. Part IV. Capsular fibrosis induced by polymethyl methacrylate. *J Cataract Refract Surg.* 1991;17:471-7.
- 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.
- Sterling S, Wood TO. Effect of intraocular lens convexity on posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg.* 1986;12:655-7.
- Pandey SK, Apple DJ, Werner L, Maloof AJ, Milverton EJ. Posterior capsule opacification: a review of the aetiopathogenesis, experimental and clinical studies and factors for prevention. *Indian J Ophthalmol.* 2004;52:99-112.
- Bertelmann E, Kojetinsky C. Posterior capsule opacification and anterior capsule opacification. *Curr Opin Ophthalmol.* 2001;12:35-40.
- Kim MJ, Lee HY, Joo CK. Posterior capsule opacification in eyes with a silicone or poly methyl methacrylate intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25:251-5.
- Aslam TM, Devlin H, Dhillon B. Use of Nd:YAG laser capsulotomy. *Surv Ophthalmol.* 2003;48:594-612.
- Ficker LA, Steele AD. Complications of Nd YAG laser posterior capsulotomy. *Trans Ophthalmol Soc UK.* 1985;104:529-32.
- Mac Ewen CJ, Dutton GN. Neodymium-YAG laser in the management of posterior capsular opacification--complications and current trends. *Trans Ophthalmol Soc UK.* 1986;105:307-44.
- Magno BV, Datiles MB, Lasa MSM, Fajardo MRQ, Caruso R, Kaiser-Kupfer MI. Evaluation of visual function following neodymium: YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmology.* 1997;104:1287-93.
- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi E. Correlation between posterior capsule opacification and visual function before and after neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. *Am J Ophthalmol.* 2003;136:720-6.
- Hayashi K, Hayashi H. Posterior capsule opacification in the presence of an intraocular lens with a sharp vs rounded optic edge. *Ophthalmology.* 2005;112:1550-6.
- van Bree MC, Zijlmans BL, van den Berg TJ. Effect of neodymium:YAG laser capsulotomy on retinal straylight values in patients with posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34:1681-6.
- Hayashi K, Nakao F, Hayashi H. Influence of size of neodymium: yttrium aluminium-garnet laser posterior capsulotomy on visual function. *Eye (Lond).* 2010;24:101-6.
- Holladay JT, Bishop JE, Lewis JW. The optimal size of a posterior capsulotomy. *J Am Intraocul Implant Soc.* 1985;11:18-20.
- Yılmaz S, Ozdil MA, Bozkir N, Maden A. The effect of Nd:YAG laser capsulotomy size on refraction and visual acuity. *J Refract Surg.* 2006;22:719-21.
- Lohmann CP, Goble R, O'Brart D, Fitzke F, Marshall J, Gabel V-P. The role of glare and light scatter in the degradation of visual performance before and after Nd: YAG capsulotomy: a comparison of small and large size capsulotomies. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 1994;205:65-9.
- Goble RR, O'Brart DP, Lohmann CP, Fitzke F, Marshall J. The role of light scatter in the degradation of visual performance before and after Nd:YAG-capsulotomie. *Eye (Lond).* 1994;8:530-4.
- Pham Duy T, Wollensak J, Becker U. Elevation of intraocular pressure following Nd-YAG laser capsulotomy. Pathogenesis and preventive therapy. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 1987;191:270-4.
- Solomovic AR, Parrish RK. II. Acute elevations of intraocular pressure following Nd: YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmology.* 1985;92:973-6.
- Cumurcu T, Etikan İ. Nd: yag lazer arka kapsülotomi sonrası göz içi basınç artışının atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerji ile ilişkisi. *Erciyes Tıp Dergisi.* 2006;28:7-12.
- Simsek S, Ertürk H, Demirok A, Cinal A, Yasar T, Karadenizli C. The effect of 0.25% apraclonidine in preventing intraocular pressure elevation after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Eur J Ophthalmol.* 1998;8:167-72.
- Seong GJ, Lee YG, Lee JH, et al. Effect of 0.2% brimonidine in preventing intraocular pressure elevation after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmic Surg Lasers.* 2000;31:308-14.
- Wróblewska-Czajka E, Wylegała E. Central corneal thickness measurement by optical coherence tomography after Nd: YAG capsulotomy in patients with posterior capsule opacity. *Klin Oczna.* 2008;110:259-64.

29. Dick B, Schwenn O, Pfeiffer N. Extent of damage to different intraocular lenses by neodymium:YAG laser treatment--an experimental study. *Klin Monbl Augenheilkd.* 1997;211:263-71.
30. Lowe KJ, Easty DL. A comparison of 141 polymacon (Iogel) and 140 poly(methyl methacrylate) intraocular lens implants. *Br J Ophthalmol.* 1992;76:88-90.
31. Lam FC, Livingstone I, Imrie FR, Mantry S. Delayed dislocation of an injectable hydrophilic acrylic lens after Nd: YAG capsulotomy in anterior capsular contraction syndrome. *Cont Lens Anterior Eye.* 2011;34:193-5.
32. Findl O, Drexler W, Menapace R, et al. Changes in intraocular lens position after neodymium: YAG capsulotomy. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25:659-62.
33. Thornval P, Naeser K. Refraction and anterior chamber depth before and after neodymium: YAG laser treatment for posterior capsule opacification in pseudophakic eyes: a prospective study. *J Cataract Refract Surg.* 1995;21:457-60.
34. Hu CY, Woung LC, Wang MC, Jian JH. Influence of laser posterior capsulotomy on anterior chamber depth, refraction, and intraocular pressure. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26:1183-9.
35. Chua CN, Gibson A, Kazakos DC. Refractive changes following Nd:YAG capsulotomy. *Eye (Lond).* 2001;15:304-305.
36. Zaidi M, Askari SN. Effect of Nd:Yag laser posterior capsulotomy on anterior chamber depth, intraocular pressure, and refractive status. *Asian J Ophthalmol.* 2004;5:2-5.