

YAG Kapsulotomi Sonrası Antiglomatöz İlaç Kullanımı; Göz İçi Basıncına ve Retina Sinir Lifine Etkileri

İsa Yuvacı¹, Emine Pangal², Mustafa Ataş², Süleyman Demircan²,
Necati Duru², Nurettin Bayram²

¹ Uzman Doktor, Göz Hastalıkları, Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Korucuk Kampüsü Sakarya

² Uzman Doktor, Göz Hastalıkları, Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kocasinan/Kayseri

Özet

Amaç YAG kapsulotomi uygulaması yapılan hastalarda antiglomatöz (AG) ilaç kullanan ve kulanmayanlarda göz içi basıncı (GİB) ve retina sinir lifi (RSL) değişikliklerinin karşılaştırılmasıdır.

Metod ve Sonuçlar: Katarakt operasyonundan sonra en az üç ay sürenin geçtiği, herhangi bir okuler hastalığı olmayan, YAG kapsulotomi uygulaması neticesinde herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastalar (n=37) çalışmaya alındı. Kapsulotomi sonrası yalnızca steroidli damla kullanan hastalar Grup 1'i (n=18) oluştururken, steroidle beraber antiglomatöz (AG) damla kullanan hastalar Grup 2'yi (n=19) oluşturdu. Hastalarda GİB ve RSL ölçümleri işlemden önce işlemden 24 saat, 72 saat ve iki hafta sonra yapıldı. Ortalama olarak grup 1'de uygulanan güç 27,21mj, cerrahiden sonra geçen zaman 50.84 ay, aksiyel göz uzunluğu (AL) 23.23mm idi. Ortalama GİB sırasıyla YAG kapsulotomi öncesi, işlemden 24 saat, 72 saat ve iki hafta sonra sırasıyla; 14.26mmHg, 14.57mmHg, 15.47mmHg, 15.26mmHg olarak ölçüldü. Ortalama RSL kalınlığı aynı sıralamayla 100.68 mikron, 101.21mikron, 100.20 mikron, 102.36 mikron olarak ölçüldü. Grup 2'de ise ortalama olarak uygulanan güç 58.68mj, cerrahi sonrası süre 44.11 ay, AL 23.24mm. Grup 2'de GİB sırasıyla; 14.22mmHg, 14.22mmHg, 14.66mmHg, 14.55mmHg olarak ölçülürken; RSL kalınlığı 98.88 mikron, 95.16 mikron, 95.94 mikron 96.44 mikron olarak ölçüldü.

Tartışma: Grup 1' deki hastalarda GİB' i işlem sonrası anlamlı olarak artarken, RSL ölçümlerinde anlamlı değişiklik izlenmedi. Grup 2'deki hastalarda ise GİB anlamlı fark göstermedi ancak RSL kalınlığında anlamlı inceleme ölçüldü. Oluşan değişiklikler normal sınırlarda idi ve herhangi bir tedaviyi gerektirmedi. Düzenli takipleri yapılabilen, glokom için ilave risk taşımayan kişilerde YAG lazer sonrası ilaç seçiminin kişiye özel olarak yapılması fazla ilaç kullanımını engelleyebilir. miştir.

Anahtar Kelimeler: YAG kapsulotomi, glokom, retina sinir lifi, Optik Koherens Tomografi

Abstract

Objective: We compared changes in intraocular pressure (IOP) and the retinal nerve fiber layer (RNFL) after the use of anti-glaucoma medications in patients that underwent YAG capsulotomies.

Methods and Results: We studied patients that underwent YAG capsulotomies and had no ocular disease or complications from the surgery for at least three months afterward. Patients used either steroid drops (Group 1; 19 patients) or both AG and steroid drops (Group 2; 18 patients). Patients' RNFL and IOP measurements were performed before and after (24h, 72h, and 2 weeks) the procedure. In Group 1, the average IOP values before, 24 hours after, 72 hours after, and two weeks after the procedure were 14.25 mmHg, 14.57 mmHg, 15.47 mmHg, and 15.26 mmHg, respectively; in Group 2, these values were 14.22 mmHg, 14.22 mmHg, 14.66 mmHg, and 14.55 mmHg, respectively. The average RNFL thicknesses at these time points were 100.68 mikron, 101.20 mikron, 100.20 mikron, and 102.36 mikron, respectively, for Group 1 and 98.88 mikron, 95.16 mikron, 95.94 mikron, and 96.44 mikron, respectively, for Group 2.

Conclusion: IOP, but not RNFL thickness, considerably increased after the operation in Group 1 patients; in contrast, RNFL thickness changed but IOP did not in Group 2. These changes didnot require any treatment. Personalized drug use after YAG application may decrease unnecessary drug use and cost

Keywords: YAG laser, Glaucoma, Retinal Nerve Fiber Layer, Optic Coherens Tomography

Giriş

Katarakt sonrası görülen komplikasyonlardan biri olan arka kapsül keşafet (AKK), tüm teknolojik gelişmelere rağmen sık olarak izlenmektedir^{1,2}. AKK tedavisi için çeşitli yöntemler denenmesine karşın, girişimsel olmaması, poliklinik şartlarında kısa sürede uygulanabilmesi, başarı oranının yüksek olması nedeniyle, Neodymium:ytrium-aluminum-garnet (YAG) kapsulotomi ile tedavi halen altın standarttır.

Bütün bu olumlu yönlerine rağmen YAG kapsulotomi sonrasında; refraksiyon değişiklikleri, göz içi basınç (GİB) değişiklikleri, göz içi lens (GİL) zedelenmesi, GİL opasifikasyonu, GİL dislokasyonu, iridosiklit, vitritis, vitre hemorajisi, kistoid makuler ödem, retina dekolmanı gibi komplikasyonlar da bildirilmiştir³⁻⁸.

YAG kapsulotomi sonrası GİB artışı en sık görülen komplikasyon olup profilaktik tedaviye rağmen çeşitli çalışmalarda sıklığı %15-30 arasında izlenmektedir^{9,10}. YAG kapsulotomi sonrası GİB değişikliklerinin çalışıldığı çeşitli yayınlarda orta veya uzun süreli sonuçlar net değildir¹¹⁻¹³. YAG kapsulotomi nedeniyle GİB artışı ortaya çıkarsa dahi, bunun kalıcı olmadığını gösteren yayınlar vardır¹⁴.

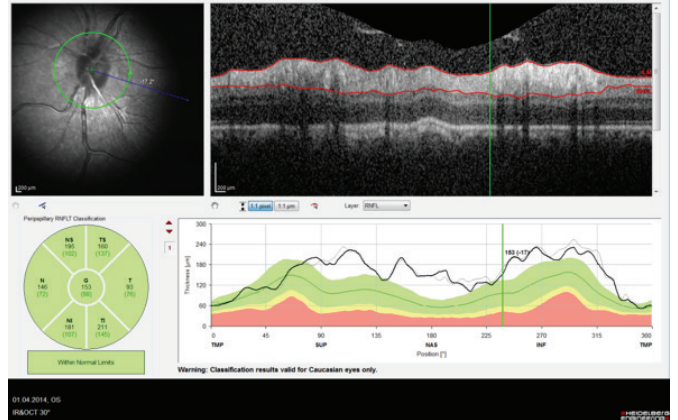
GİB artışında; işlem sonrası açığa çıkan kapsül yıkım ürünleri, bunların neden olduğu inflamasyon ve dokularda oluşan ödem sorumlu tutulmaktadır¹⁵⁻¹⁹. İşlem sonrasında genellikle, net bir kural olmamakla beraber, antiglokomatöz ilaç (AG) ile birlikte steroid tedavisi 1-2 hafta uygulanmaktadır. YAG kapsulotomi için uygulanan güç dozları ve açığa çıkan kapsül yıkım ürünleri göz önünde bulundurularak; vakalara standart tedavi vermek yerine, kişiye özel tedavi uygulanabilir. Bu hem maliyetleri düşürebilir hemde gereksiz ilaç kullanımının önüne geçebilir. Bu amaçla çalışmamızda, seçilmiş vakalarda AG uygulanan kişilerle, uygulanmayan kişilerin kısa süreli sonuçlarının karşılaştırılması amaçlandı.

METOD

Çalışma prospektif bir çalışma olarak planlanıp, Helsinki bildirgesine uygun olarak yapıldı. Kayseri Eğitim Araştırma Hastanesi Göz Kliniğine Nisan 2015- Temmuz 2015 tarihleri arasında başvuran, katarakt operasyonundan sonra en az üç ay geçmiş, herhangi bir okuler hastalığı olmayan, YAG kapsulotomi uy-

gulaması neticesinde herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastalar çalışmaya dahil edildi. Tüm katılımcılardan yazılı ve sözlü onam alındı.

Yalnızca steroidli (prednisolone asetat (Pred forte®)) damla kullanılan hastalar Grup 1'i oluştururken, steroidle beraber AG (Brimonidin tartrate (Alphagan P®)) kullanılan hastalar Grup 2'yi oluşturdu. Tüm hastalara işlem rutin muayeneyi takiben Heidelberg (Heidelberg Mühendislik, Heidelberg/Almanya) optik koherens tomografi (OKT) ile RSL kalınlığı (RSL) ölçümü yapıldı. Ölçüm cihazın RSL modu ile otomatik olarak analiz edildi (Figür 1). Tüm kadranslardan yapılan ölçüm sonrası çıkan ortalama, RSL kalınlığı olarak alındı. GİB ve RSL ölçümleri uygulama öncesi ve uygulama sonrası (ilaç kullanımı süresince) 24 saat, 72 saat ve 2 hafta sonra olmak üzere 4 kez tekrarlandı.



Figür 1; OKT cihazı tarafından otomatik olarak ölçülen retina sinir lifi analizi

Cerrahi prosedür; Rutin muayene yapıldıktan sonra AKK tanısı alan hastalara % 0.5' lik tropikamide ile -Beşer dakika aryla üç kez- dilatasyon uygulandı. Bu uygulamadan 30 dakika sonra topikal anestetik damla (Proparakain hidroklorür (Alcaline®)) damlatıldı. Tango-Ellex cihazı ile mümkün olan en düşük dozlardan başlayarak yeterli büyüklükte kapsül açıklık sağlanıncaya kadar YAG kapsulotomi uygulandı. Uygulamayı yapan cerrahın tercihine göre çapraz veya yuvarlak tarzda 4-4,5 mm' lik merkezi açıklık sağlanacak şekilde kapsulotomi yapıldı. Uygulanan YAG laser dozları kayıt edildi. Hastalara, cerrahın tercihine bağlı olarak, antiglokomatöz ve steroidli damla veya sadece steroidli damla uygulandı. Takipler esna-

sında muayene ve ölçüm yapan kişiler hangi hastanın hangi gruba ait olduğunu bilmemekte idi.

İstatistiksel Analiz; SPSS paket programının 22.0 windows versiyonu (IBM SPSS Statistics) kullanılarak veriler analiz edildi. İstatistiki analizde her bir grup için değişkenlerin zaman içinde değişimi Friedman testi kullanılarak yapıldı. Analizlerde $p < 0.05$ olması anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Çalışmaya YAG lazer uygulaması yapılan 37 hasta alındı. Grup 1'deki 18 hastanın dokuzu erkek, dokuzu kadındı. Grup 1'de ortalama yaş 56.73 ± 9.25 yıl, cerrahi sonrası geçen süre ortalama 50.84 ± 17.63 ay, uygulanan YAG lazer gücü ortalama 27.21 ± 15.11 mJ, ortalama aksiyel göz uzunluğu (AL) değeri 23.23 ± 0.88 mm idi. Grup 2'deki 19 hastanın 10'u erkek, dokuzu kadındı. Grup 2'de ortalama yaş 68.11 ± 6.14 yıl, cerrahi sonrası geçen süre ortalama 44.11 ± 10.64 ay, ortalama uygulanan güç 58.68 ± 20.63 mJ ve ortalama AL 23.24 ± 0.65 mm idi.

GİB, YAG öncesi Grup 1'de 14.26 mmHg, grup 2'de 14.22 mmHg olarak ölçüldü. RSL YAG öncesi Grup 1'de ortalama 100.68 mikron, iken Grup 2'de 98.88 mikron olarak ölçüldü. Gruplara ait GİB değişiklikleri tablo 1'de, RSL değişiklikleri tablo 2'de detaylı olarak verilmektedir (Tablo1,2).

Grup 1'de GİB değerlerinde 2., 3., 4. ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı artış izlendi. Fakat ilaç kullanımını gerektirecek kadar bir artış olmadı. Grup 1'de RSL değişimi açısından anlamlı bir fark izlenmedi.

Grup 2'de GİB değişimleri açısından anlamlı bir fark bulunmadı. Grup 2'de RSL değişimleri bakımından ise ikinci, üçüncü, dördüncü ölçümde istatistiksel olarak anlamlı ince çıktı (Tablo 2).

TARTIŞMA

YAG sonrası erken dönemlerde sıklıkla izlenen GİB artışı zaman zaman kalıcı olabilir. Bazı serilerde YAG kapsulotomi sonrası glokom gelişme oranı % 20 civarında bildirilmiştir^{7,8}. İşlemin kendisinin sadece geçici GİB yükselmesine yol açtığı, glokom gelişen kişilerin normalde de risk taşıyan kişiler olduğu gösterilmiştir²⁰. Çalışmamız da hem AG ilaç kullanılan hem de kullanılmayan grupta, takip ettiğimiz süre içerisinde, ek AG ilaç kullanımını gerektirecek GİB değişimi izlenmedi.

YAG kapsulotomi sonrası, kapsulotominin boyutu ile ilişkisinde GİB değişiminin de olduğu çeşitli parametrelerin ilişkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, büyük kapsulotomi (büyük;4.56mm, küçük;3.43 mm) uygulaması yapılan hastalarda GİB artışının daha fazla olduğu belirtilmiştir²¹. Güç veri-

Tablo1; gruplara göre GİB değişim değerleri

	GİB1	GİB2	GİB3	GİB4	p
Grup 1 (n=19)	14.26±2.18	14.57±1.92	15.47±2.48	15.26±2.40	0.003
Grup 2 (n=18)	14.22±2.64	14.22±3.37	14.66±3.12	14.55±3.03	0,138

Kısaltmalar: GİB; göz içi basıncı, GİB1; ortalama GİB işlem öncesi, GİB2; ; ortalama GİB işlemden 24 saat sonra, GİB3; ; ortalama GİB işlemden 72 saat sonra GİB4; ; ortalama GİB işlemden iki hafta sonra

Tablo2; gruplara göre RSL değişiklikleri

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	p
Grup 1 (n=19)	100.68±7.67	101.21±8.29	100.21±8.44	102.36±8.20	0.062
Grup 2 (n=18)	98.88±5.33	95.16±5.44	95.94±6.12	96.44±5.47	0.003

Kısaltmalar: RSL; retina sinir lifi, G1; ortalama RSL işlem öncesi, G2; ortalama RSL işlemden 24 saat sonrası, G3; ortalama RSL işlemden 72 saat sonrası G4; ortalama RSL işlemden iki hafta sonra

leri bildirilmeyen bu çalışmada, uygulama sonrası 1. Hafta, 4. hafta ve 12. haftada GİB' na bakılmış. İlk haftanın sonunda her iki grupta da anlamlı GİB değişimi izlenmiş. Fakat büyük kapsulotomi uygulanan grupta daha fazla artış olmuş²¹. YAG kapsulotomi sonrası GİB artışının ortaya çıkışı nedeniyle suçlananlar; uygulama sonrasında ortaya çıkan kapsüller yıkım ürünleri, iris kökünde ve ön kamera açısında oluşan inflamasyon ve pupiller blok oluşumudur¹⁵⁻¹⁹. Geniş bir kapsulotomi daha fazla yıkım ürünü, açığa giden daha fazla partikül ve daha fazla inflamasyon demektir. Çalışmamızda kapsüller boyut için standart bir uygulama yapılmadı ve 4-4.5 mm'lik santral açıklık oluşturulacak tarzda kapsulotomi yapıldı. Fakat hiçbir grupta ilave bir AG kullanılacak kadar yükselme olmadı. Uygulanan güç ve glokom gelişimi arasında bağlantının araştırıldığı bir diğer çalışmada; 80 mj den daha az (<80 mj) güç uygulanan kişilere göre, 80 mj den fazla (>80mj) güç uygulanan kişilerde glokom gelişme riskinin daha fazla olduğu belirtilmiştir¹⁴. Uygulama sırasında genel olarak kapsüller kesafet yoğunluğuna bağlı olarak güç değeri düşük dozdan başlanır ve cevap alınincaya kadar artırılır. Bu nedenle 80 mj den fazla güç uygulamasının glokom riskini arttırması bundan kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamızda, AG ilaç kullanmayanlarda ortalama 27,21 mj, AG ilaç kullananlarda ortalama 58,68 mj güç uygulandı. Her iki grup için uygulanan değerler bu çalışmada belirtilen değerlerden (80mj) azdır¹⁴. Çalışmamızda GİB artışı gelişmemesinin nedeni; GİB artışının olabileceği düşünülen vakalara

AG ilaç verilmesinin etkisi olabilir. Takipler sırasında ise AG kullanan grupta biraz GİB yükselmesi olsa da hiç bir zaman bu glokom denecek seviyeye çıkmamıştır.

GİB artışında, bireysel faktörler de, işlemde ortaya çıkan yıkım ürünleri ve oluşan reaksiyon kadar etkilidir²⁰. Bazı kişilerde daha düşük dozlarda dahi GİB artışı izlenirken, bazılarında daha yüksek dozlarda da artış izlenmeyebilir. Geniş serili bir çalışmada AKK yoğunluğu, uygulanan enerji miktarı, kapsulotominin şekli, gibi parametreler ile GİB, refraksiyon değişiklikleri, merkezi retina kalınlığı (MRK) değişiklikleri kıyaslanmış ve hemen hiçbir grupta anlamlı GİB, MRK değişimi bulunmamıştır²². Bu çalışmada da işlem sonrası tüm hastalara bir hafta AG uygulanmış, gruplara göre uygulanan güç verilerinin 52.86 mj ile 107.75 mj arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu çalışmada

>82mj güç uygulanan grup mevcut olup bu grupta herhangi bir GİB artışı gelişmemiştir¹⁴. Farklı olarak ise daha az güç uygulanarak (ortalama 45 mj) YAG kapsulotomi yapılan bir diğer çalışmada, geçici de olsa bazı vakalarda glokom gelişimi bildirilmiştir²³. Yine ortalama 62.1 mj lik güç uygulaması ile YAG kapsulotomi yapan ve takiplerinde MRK' nı araştıran Altıparmak ve ark.nın takiplerinde bir hasta da üç ay AG kullanımını gerektirecek kadar GİB' da yükselme olduğu belirtilmiştir²⁴. Bu çalışmalar bize uygulama esnasında GİB artışına neden olabilecek faktörler olduğu gibi bireysel yatkınlıkların da bu işte önemsenmesi gerektiğini göstermiştir. Bu nedenle çalışmamızda bireysel bir yaklaşımla kişiye göre AG kullanılıp kullanılmayacağına karar verildi. Takip ettiğimiz süre kısa olsa da, ilave ilaç kullanımını gerektiren bir GİB yüksekliği izlenmedi. OKT ince düzeyde kesitsel analiz yapabilen, girişimsel olmayan kolay tekrarlanabilen bir görüntüleme yöntemidir. YAG kapsulotomi sonrası OKT ile MRK'a bakılan çeşitli çalışmalar mevcut olup, ilaç kullanan ve kullanmayanlarda RSL kalınlık kıyaslamasının yapıldığı bildiğimiz bir çalışma yoktur. Çalışmamızda RSL kalınlık değişimi değerlendirilmesinde, Grup 1'de anlamlı değişim izlenmezken, Grup 2'de 2., 3. ve 4. ölçümlerde RSL anlamlı olarak daha ince çıktı. Rakamsal olarak en fazla inceleme ikinci ölçümde çıkarken sonraki ölçümlerde ilk ölçüme yaklaşıma izlendi. İşlem sonrasında, özellikle inflamasyonun ilk 24 saatte daha belirgin olduğu süreçte, RSL'de belirgin düşüş olması, kullanılan yüksek güçle alakalı olabilir.

Bu durum daha fazla inflamasyona ve buna sekonder olarak hipoksik ortama neden olabilir. Buda RSL'de geçici değişiklik oluşturabilir. Zamanla oluşan pozitif değişimde bunu doğrulamaktadır. RSL analizinin yapıldığı çeşitli çalışmaların da gösterdiği gibi, GİB değişikliklerinin yanı sıra hipoksik durumlarda, kanlanmanın azaldığı durumlarda da RSL değişiklikleri izlenebilir²⁵⁻²⁷. AG kullanımı; GİB değerinin yükselmesini engellemiş olsa da, işlem sonrasında oluşan inflamasyon hipoksiye neden olabilir. AG kullanmayan grupta ise anlamlı değişim izlenmedi. Bu grup için daha az güç uygulaması nedeniyle daha az inflamasyon oluşumu burada değişikliklerin anlamlı derece de olmasını engellemiş olabilir. Her ne kadar anlamlı inceleme çıkmış olsa da ölçülen veriler hiç bir zaman normal sınırlar dışına çıkmadı. Bu konuda daha önceden bildiğimiz bir çalışma olmadığı için daha fazla hastanın uzun süreli takiplerinin yapıldığı çalışmalara gerek vardır.

Çalışmamızda çeşitli kısıtlamalar mevcut olup hasta sayısının azlığı, takip süresinin kısalığı bunlardan önemlileridir.

Sonuç

Çalışmamızda AG ilaç kullanmayan grupta GİB değişimi açısından anlamlı artış oldu. AG kullanan grupta ise RSL ölçümleri anlamlı olarak ince çıktı. Ortaya çıkan bu değişiklikler ilave tedavi gerektirmedi. Yakın takipleri yapılabilen hastalarda, YAG kapsulotomi sonrası AG ilaç kullanımına, hastanın durumuna göre karar verilmesinin uygun olacağı kanaatindeyiz.



Kaynaklar

1. Hooper PL, Rao NA, Smith RE. Cataract extraction in uveitis patients. *Surv Ophthalmol* 1990;35:120-44.
2. Ionides A, Dowler JG, Hykin PG, Rosen PH, et. al. Posterior capsule opacification following diabetic extracapsular cataract extraction. *Eye (Lond)* 1994;8:535-7.
3. Polak M, Zarnowski T, Zagorski Z. Results of Nd: YAG laser capsulotomy in posterior capsule opacification. *Ann Univ Mariae Curie Sklodowska*. 2002;57:357-363.
4. 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;112:373-380.
5. Billotte C, Berdeaux G. Adverse clinical consequences of neodymium: YAG laser treatment of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30:2064-2071.
6. Leff SR, Welch JC, Tasman W. Rhegmatogenous retinal detachment after YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmology*. 1987;94;10,1222-1225.
7. Channell MM, Beckman H. Intraocular pressure changes after neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. *Archives of Ophthalmology*, 1984;102;7,1024-1026.
8. Findl O, Drexler W, Menapace R, Georgopoulos M, et. al. Changes in intraocular lens position after neodymium: YAG capsulotomy. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 1999;25;5,659-662.
9. Pereira Minello AA, Prata Jr JA, de Arruda Mello PA. Efficacy of topic ocular hypotensive agents after posterior capsulotomy. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. 2008;71;5,706-710.
10. Lin JC, Katz LJ, Spaeth GL, Klanck Jr JM. Intraocular pressure control after Nd : YAG laser posterior capsulotomy in eyes with glaucoma. *British Journal of Ophthalmology*. 2008;92;3,337-339.
11. Barnes EA, Murdoch IE, Subramaniam S, Cahill A, et. al. Neodymium:yttrium-aluminum-garnet capsulotomy and intraocular pressure in pseudophakic patients with glaucoma. *Ophthalmology*. 2004;111:1393-7.
12. Waseem M, Khan HA. Association of raised intraocular pressure and its correlation to the energy used with raised versus normal intraocular pressure following Nd:YAG laser posterior capsulotomy in pseudophakes. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2010;20:524-7.
13. Ozkurt YB, Sengor T, Evciman T, Haboğlu M. Refraction, intraocular pressure and anterior chamber depth changes after Nd:YAG laser treatment for posterior capsular opacification in pseudophakic eyes. *Clin Exp Optom*. 2009;92:412-5.
14. Ari S, Cingü AK, Sahin A, Çınar Y, et. al. The effects of Nd: YAG laser posterior capsulotomy on macular thickness, intraocular pressure, and visual acuity. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2012;43;395-400.
15. Kraff MC, Sanders DR, Lieberman HL. Intraocular pressure and the corneal endothelium after neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. Relative effects of aphakia and pseudophakia. *Arch Ophthalmol*. 1985;103;4,511-4.
16. Vine AK. Ocular hypertension following Nd-YAG Laser Capsulotomy: A potentially blinding complication. *Ophthalmic Surg*. 1984;15;4,283-4.
17. Parker MD, Clofeine GS, Stocklin RD. Marked intraocular pressure rise following Nd-YAG laser capsulotomy. *Ophthalmic Surg*. 1984;15;2;103-4.
18. Ruderman JM, Mitchell PG, Kraff M. Pupillary block following Nd-YAG laser capsulotomy. *Ophthalmic Surg*. 1983;14;5,418-9.
19. MacEwen CJ, Dutton GN, Holding D. Angle closure following Neodymium-YAG (Nd-YAG) laser capsulotomy in the Aphakic Eye. *Br J Ophthalmol*. 1985;69;10,795-6.
20. Shani L, David R, Tessler Z, Rosen S, et. al. Intraocular pressure after neodymium: YAG laser treatments in the anterior segment. *Journal of Cataract and Refractive Surgery* 1994;20:4:455-8.
21. Karahan E, Tuncer İ, Zengin MÖ. The Effect of Nd:YAG Laser Posterior Capsulotomy Size on Refraction, Intraocular Pressure, and Macular Thickness; *Journal of Ophthalmology*. 2014;846385. doi: 10.1155/2014/846385.
22. Ruiz-Casas D, Barrancos C, Alio JL, Ruiz-Guerrero M, et. all. 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;88:11,415-22.
23. Mete M, Doğan M, Bozkurt E, Kaya V, et. al. Arka Kapsül Kesafeti Olan Olgularda Nd:YAG Lazer Arka Kapsülütomi Sonrası Makula Bulgularının Değerlendirilmesi. *İstanbul Tıp Derg - İstanbul Med J*. 2012;13;1,29-35.
24. Altıparmak UE, Köklü Çakır B, Ersöz İ, Çaylak Yıldız E, et. all. Follow-Up of Macular Thickness By Optical Coherence Tomography After Nd: Yag Lazer Capsulotomy. *Glo-Kat* 2009;4:179-182.
25. L. A. Paunescu, J. S. Schuman, L. L. Price et al., "Reproducibility of nerve fiber thickness, macular thickness, and optic nerve head measurements using StratusOCT. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2004;45,6.1716-1724.
26. J. S. Schuman, G. Wollstein, T. Farra et al. Comparison of optic nerve head measurements obtained by optical coherence tomography and confocal scanning laser ophthalmoscopy. *American Journal of Ophthalmology*. 2003;135,4,504-512.
27. G. Garhofer, R. Werkmeister, N. Dragostinoff, and L. Schmetterer, "Retinal blood flow in healthy young subjects," *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2012;53,2,698-703.