

Nd:YAG LAZER ARKA KAPSÜLOTOMİ SONRASI GÖZ İÇİ BASINÇ ARTIŞININ ATIŞ SAYISI, ATIŞ ENERJİSİ VE TOPLAM ENERJİ İLE İLİŞKİSİ

Correlation of Total Energy, Pulse Energy and Pulse Number with intraocular pressure rise after YAG Laser Posterior Capsulotomy

Tongabay Cumurcu¹, İlker Etikan²

Özet

Amaç: Arka kapsül opasifikasyonu (AKO) tanısı ile Nd: YAG lazer kapsülotomi yapılan hastalarda atış sayısı, atış başına düşen enerji ve toplam enerjinin göz içi basıncı (GİB) ile olan ilişkisini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Çalışma AKO tanısı almış ve Nd: YAG lazer arka kapsülotomi yapılan, psödoftak 30 hastada yapılmıştır.

Çalışmaya katılan tüm hastalara işlemden 1 saat önce profilaktik % 1'lik apraklonidin damlatıldı. İşlemden 1 saat önce ve işlemden 30 dakika, 1 saat, 2 saat, 4 saat, 1 gün ve 1 hafta sonra GİB'leri Goldman applanasyon tonometrisi ile ölçüldü.

Bulgular: Atış sayısı ile işlem sonrası 30.dakika, 1. saat, 2. saat, 4. saat ve 1. gün GİB artışı arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki saptanırken, 1. haftada anlamlı bir ilişki izlenmedi. Atış enerjisi ile işlem sonrası 30. dakika, 1. saat, 2. saat ve 4. saat GİB artışı arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki varken, 1. gün ve 1. haftada anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Toplam enerji ile işlem sonrası 30.dakika, 1. saat, 2. saat, 4. saat ve 1. gün GİB artışı arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki saptanırken, 1. haftada anlamlı bir ilişki izlenmedi.

Sonuç: Çalışmamız literatürdeki çalışmalarla uyumlu olarak işlem esnasında uygulanan atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerjinin ani GİB artışı riskini arttıracaklarını göstermektedir. Bu sebeple işlem öncesi antiglokmatöz profilaksiye ek olarak mümkün olduğu kadar düşük atış enerjisi ve düşük atış sayısı ile işlemi tamamlamak hedeflenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Göz içi basıncı; laser cerrahisi; Nodmium; lens kapsülü

Abstract

Subject: To evaluate the effect of number of pulses, energy per pulse and total energy on intraocular pressure (IOP) in patients with posterior capsule opacification and were treated with YAG laser posterior capsulotomy.

Material and Methods: Thirty pseudophacic patients with posterior capsule opacification were treated with Nd: YAG laser capsulotomy. All the patients included in the study were treated with prophylactic %1 apraclonidine, administered one hour before the procedure. IOP was measured with Goldmann applanation tonometry one hr before and 30 min, 1 hr, 2 hr, 4 hr, 24 hr and 1 week after the process.

Results: There was a positive relation between the number of pulses and rise in IOP at 30 min, one hr, 2 hr, 4 hr and 24 hr after the procedure but no significant relation was found in one week results. A positive and significant relation between pulse energy and rise in IOP was found at 30 min, one hr, 2 hr and 4 hr after the procedure. There was no significant relation in 24 hr and one week values after the procedure.

In addition there was a positive relation between total energy and the rise in IOP at 30 min, one hr, 2 hr, 4 hr and 24 hr after the process. The rise in IOP one week after the process was not significant.

Conclusion: This study indicates that pulse number, pulse energy and total energy which was applied during the operation, increases the risk of a sudden rise in IOP. Because of this in addition to using preoperative antiglaucomatous prophylaxy, during the operation minimum pulse energy and pulse number should also be used.

Key Words: Intraocular pressure, laser surgery, neodymium, lens capsule, crystalline

¹ GOP Üniversitesi Tıp Fak. Göz Hastalıkları AD/Tokat

² GOP Üniversitesi Tıp Fak. Biyoistatistik AD/Tokat

Giriş

Neodymium YAG (Nd:YAG) lazer arka kapsülotomi, katarakt operasyonu sonrası gelişen arka kapsül opasifikasyonunun tedavisinde daha invaziv metod olan cerrahi kapsülotomiye alternatif bir yöntemdir (1). Yapılan çalışmalar Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası göz içi basınç (GİB) artışının sık bir komplikasyonu olduğunu ortaya koymuştur (2-5). Yine yapılan çalışmalarda Nd:YAG lazer kapsülotomi sonrası sık karşılaşılan komplikasyonlardan; kistoid makula ödemi, retina dekolmanı ve intraoküler basınç artışının işlem esnasındaki atış sayısı, atış başına düşen enerji ve toplam enerji ile ilişkili olabileceği rapor edilmiştir (6,7).

Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası GİB artışında sorumlu tutulan mekanizmalardan biri, işlem sonrası oluşan kapsüler debrisin trabeküler ağda enflamasyon ve blokaja yol açarak aköz sıvının dışa akımını engellemesi, bir diğeri lazer enerjisinin etkisine bağlı salınan nonspesifik nörohumoral ajanlara bağlı aköz sıvının dışa akımının bozulmasıdır (8,9).

Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası GİB artışı bazı çalışmalarda üçte bir gibi yüksek oranda rapor edilmiştir. Aynı zamanda basınç artışının 1. saatte başlayıp 3. saatte pik yaptığı da belirtilmiştir (2, 10,11).

Bu çalışmada kliniğimizde arka kapsül opasifikasyonu tanısı ile Nd: YAG lazer kapsülotomi yapılan hastalarda işlem esnasındaki atış sayısı, atış başına düşen enerji ve toplam enerjinin GİB ile olan ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod

Çalışma Mayıs-Ağustos 2004 tarihleri arasında arka kapsül opasifikasyonu tanısı ile kliniğimize başvuran ve Nd: YAG lazer arka kapsülotomi yapılan, psödo fak 30 hastayı kapsayan prospektif bir klinik çalışmadır.

Çalışmaya en az 6 ay öncesinden ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu ve göz içi lens implantasyonu yapılmış, arka kapsül opasifikasyonuna bağlı düzeltilmiş görmeleri 20/40 veya daha az olan ve

polimetil metakrilat (PMMA) lens implante edilmiş hastalar dahil edildi. Daha önceden glokom hikayesi olanlar, GİB ³ 22 mmHg olan hastalar, geçirilmiş oküler inflamasyon ve infeksiyon hikayesi olan hastalar, 18 yaşından küçükler, hidrojel ve silikon lens implantasyonu yapılmış olan hastalar ise çalışmaya dahil edilmedi.

İşlem öncesi tüm hastaların ön ve arka segment muayeneleri yapıldı. Yine tüm hastaların düzeltilmemiş veya düzeltilmiş görmeleri ile beraber Goldmann applanasyon tonometrisi kullanılarak GİB'ları ölçüldü. İşlemden 1 saat ve 30 dakika önce hastaların gözlerine birer damla %1'lik tropikamid damlatılarak midriyazis sağlandı. Yine işlemin hemen öncesinde her göze birer damla %0,5'lik proparakain hidroklorid damlatıldı. İşlem sonrası GİB artışının profilaktik olarak önlenmesi amacı ile, işlemden 1 saat önce birer damla apraklonidin damlatıldı.

Nd: YAG lazer kapsülotomi işlemi Zeiss Visulas YAG II 532s (Copyright by Carl Zeiss Jena GmbH, 2001 version 2.00) kullanılarak, standart kapsülotomi kontakt lensi (Abraham kapsülotomi YAG lazer lensi) yardımı ile santral 3 mm'lik kapsülotomi oluşturacak şekilde yapıldı. İşlem sonrası tüm hastaların gözlerine 5 gün süresince günde 4 kez %0.1'lik florometalon başlandı. GİB ölçümleri; işlemden 1 saat önce, 30 dakika, 1 saat, 2 saat, 4 saat, 1 gün ve 1 hafta sonra şeklinde yapıldı. İşlem sonrası ölçümlerde belirtilen herhangi bir zaman diliminde ani GİB artışı gözlenen hastalarda antiglokomatöz tedavi başlandı.

Nd: YAG lazer arka kapsülotomiden 1 saat öncesi, 30 dakika, 1 saat, 2 saat, 4 saat, 1 gün ve 1 hafta sonrası GİB değişimlerinin atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerji ile ilişkisini istatistiksel olarak değerlendirmek amacı ile basit korelasyon analizi (Pearson Korelasyon Katsayısı) kullanıldı. Korelasyon katsayısının önemli bulunmasından dolayı, regresyon analizi de yapılarak, sonuçlar regresyon denklemi şeklinde gösterildi. p değeri < 0.05 olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya 17 kadın, 13 erkek, toplam 30 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalamaları 62.23 ± 12.18 (40 ile 84 arası) idi. Ortalama atış sayısı 33 ± 10.35 (18 ile 59 arası), ortalama atış enerjisi 0.93 ± 0.23 mJ (0.6 mJ ile 1.5 mJ arası) ve toplam enerji 188 ± 24.8 mJ (150 ile 250 mJ arası) şeklindeydi.

Başlangıç GİB ortalaması 14.06 ± 1.52 mmHg olarak ölçüldü. İşlem sonrası 30. dakika GİB ortalaması 14.2 ± 1.88 mmHg, 1. saatte 13.5 ± 2.12 mmHg, 2. saatte 13.26 ± 1.83 , 4. saatte 13.16 ± 1.57 mmHg, 1. gün 13.90 ± 1.56 mmHg ve 1. hafta 14.16 ± 1.59 mmHg olarak ölçüldü (Tablo 1, Grafik 1).

Atış sayısı ile işlem sonrası 30. dakika, 1. saat, 2. saat, 4. saat ve 1. gün GİB artışı arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki saptanırken, 1. haftada anlamlı bir ilişki izlenmedi. (Sırasıyla 30. dakikada $r = 0.446$ ve $p = 0.014$, 1. saatte $r = 0.563$ ve $p = 0.001$, 2. saatte $r = 0.591$ ve $p = 0.001$, 4. saatte $r = 0.428$ ve $p = 0.018$ ve 1. gün $r = 0.426$ ve $p = 0.019$ şeklindeyken, 1. hafta $r = 0.350$ ve $p = 0.058$ şeklindeydi) (Tablo 2).

Atış enerjisi ile işlem sonrası 30. dakika, 1. saat, 2. saat ve 4. saat GİB artışı arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki varken, 1. gün ve 1. haftada anlamlı bir ilişki saptanmadı. (Sırasıyla 30. dakikada $r = 0.388$ ve $p = 0.034$, 1. saatte $r = 0.465$ ve $p = 0.01$, 2. saatte $r = 0.459$ ve $p = 0.011$, 4. saatte $r = 0.476$ ve $p = 0.008$ şeklindeyken 1. gün $r = 0.273$ $p = 0.144$ ve 1. hafta $r = 0.70$ ve $p = 0.714$ şeklindeydi) (Tablo 3).

Toplam enerji ile işlem sonrası 30. dakika, 1. saat, 2. saat, 4. saat ve 1. gün GİB artışı arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki saptanırken, 1. haftada anlamlı bir ilişki izlenmedi. (Sırasıyla 30. dakikada $r = 0.621$ ve $p = 0.001$, 1. saatte $r = 0.607$ ve $p = 0.001$, 2. saatte $r = 0.564$ ve $p = 0.001$, 4. saatte $r = 0.423$ ve $p = 0.02$ ve 1. gün $r = 0.439$ ve $p = 0.015$ şeklindeyken, 1. hafta $r = 0.313$ ve $p = 0.093$ şeklindeydi) (Tablo 4).

30. dakikada regresyon denklemi, $\tilde{y} = 11,528 + 0.081$ atış sayısı ($R^2 = 0.199$, $p < 0.001$), 1. saatte $\tilde{y} = 6.643 + 0.104$ atış sayısı + 3.673 atış enerjisi ($R^2 = 0.466$, $p < 0.001$), 2. saatte $\tilde{y} = 7.258 + 0.095$ atış sayısı + 3.084 atış enerjisi ($R^2 = 0.490$, $p < 0.001$), 4. saatte $\tilde{y} = 8.579 + 2.943$ atış enerjisi + 0.56 atış sayısı ($R^2 = 0.358$, $p < 0.01$), 1. gün $\tilde{y} = 11.779 + 0.064$ atış sayısı ($R^2 = 0.182$, $p < 0.05$) iken, 1. hafta regresyon denklemi kurabilecek hiçbir ilişkiye rastlanmamıştır ($p > 0.05$).

Atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerji ile ilgili veriler Tablo 5 de topluca verilmiştir.

Tartışma

Nd: YAG lazer arka kapsülotomi sonrası GİB artışı sık görülen komplikasyonlardan ve işlem sonrası GİB artış oranı çeşitli çalışmalarda antiglokomatöz profilaksiye rağmen %15-30 oranında rapor edilmiştir (2-5). Nd: YAG lazer kapsülotomi sonrası sık karşılaşılan komplikasyonlardan GİB artışının işlem esnasındaki atış sayısı, atış başına düşen enerji ve toplam enerji ile ilişkili olabileceği rapor edilmiştir (6,7).

İşlem sonrası GİB artışının kontrolünde pilokarpin, timolol, dorzolamid ve apraklonidin gibi birçok antiglokomatöz ajan kullanılmış olmakla beraber, apraklonidin sık kullanılan, etkin, akut GİB artışlarında standart profilaktik ajan olarak tercih edilmesinden dolayı, biz de profilaktik amaçla bu ilacı tercih ettik (9,12,13).

Trabeküloplasti, iridotomi ve arka kapsülotomi gibi ön segment laser uygulamalarından sonra ani GİB artışı en sık birinci saatte başlayıp, 2 ve 3. saatte devam ettiği ve bazen bu artışın bir gün, bir hafta gibi geç dönem de görülebileceği rapor edilmiştir (9,14-16). Biz de bu sebeple çalışmamızda bu zaman aralıklarına yakın ölçümler yapmaya çalıştık

Çalışmamızda, hastalarda arka kapsül opasifikasyonunun tipi ve kalınlığına göre uygulanan atış sayısı, atış başına düşen enerji ve toplam enerjiler birbirinden farklıydı. Biz çalışmamızda bu farkın GİB değişimine etkisini ve bu etkinin anlamlı olup-olmadığını araştırmayı amaçladık. Çalışma sonucu her üç parametrenin de GİB atışı ile anlamlı şekilde pozitif korelasyon göstermesi literatürlerle uyumlu bir sonuç ortaya koymuştur (6,7).

Klinik çalışmalar Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası ani GİB artışlarının optik sinir hasarı, progresif görme alanı kayıpları ve ani görme kayıplarına yol açabileceğini göstermektedir (17,18). Bu durumun nadir ancak ciddi bir komplikasyon olmasından dolayı preoperatif antiglokomatöz profleksiyon ile beraber atış sayısının, atış enerjisinin ve toplam enerjinin de olabildiğince minimal seviyede uygulanmasına dikkat edilmesi gerektiği görüşündeyiz.

Bazı yazarlar Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası antiglokomatöz profilaksi almayan hastalarda 10 mmHg ve üzerinde GİB artışını % 59-67 gibi yüksek oranda rapor etmişlerdir (7,19). Daha önce de belirttiğimiz gibi antiglokomatöz profilaksiye rağmen postoperatif GİB artışı %15-30 gibi yüksek oranda bildirilmekle beraber çalışmamızda 10 mmHg üzerinde GİB artışına rastlanmadı. Sadece bir hastada 5 mmHg'nın üzerinde ani GİB yükselmesi gözlemlendi. Bu vaka da antiglokomatöz tedaviye birinci gün sonunda yanıt verdi.

Çalışmamızda genel olarak GİB ölçümleri, başlangıç GİB'nin ± 5 mmHg seviyesinde seyretmekle beraber, başlangıç GİB'nin pozitif yönde arttığı vakalar genellikle ortalama atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerjinin yüksek olduğu vakalardı.

Çalışmamızda atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerji ile ilişkili olarak görülebilen komplikasyonlardan kistoid makula ödemi ve retina dekolmanına ise rastlanmadı.

Sonuç olarak Nd:YAG lazer kapsülotomi sonrası ani GİB yükselmesi nadir olmayan bir komplikasyondur. Optik sinir hasarı ve görme kayıpları bu komplikasyonun ciddiyetini açıklamaktadır. Çalışmamız literatürdeki çalışmalarla uyumlu olarak işlem esnasında uygulanan atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerjinin ani GİB artışı riskini arttıracak şekilde göstermektedir. Bu sebeple işlem öncesi antiglokomatöz profilaksiye ek olarak mümkün olduğu kadar düşük enerji ve atış sayısı ile işlemi tamamlamak hedeflenmelidir.

Tablo 1: Nd: YAG lazer posterior kapsülotomi sonrası GİB değişimi

| Zaman | Ortalama GİB (mmHg) \pm S.D |
|-----------|-------------------------------|
| Başlangıç | 14.06 \pm 1.52 |
| 30 dakika | 14.20 \pm 1.88 |
| 1 saat | 13.5 \pm 2.12 |
| 2 saat | 13.26 \pm 1.83 |
| 4 saat | 13.16 \pm 1.57 |
| 1 gün | 13.9 \pm 1.56 |
| 1 hafta | 14.16 \pm 1.59 |

GİB: Göz içi basınç (mmHg)

S.D: Standart deviasyon

Tablo 2 : Atış sayısı ile işlem sonrası GİB değişimi arası ilişki

| | r değeri | p değeri |
|-------------------------|----------|----------|
| Atış sayısı-30.dk.GİB | 0.446 | 0.014* |
| Atış sayısı-1.sa.GİB | 0.563 | 0.001* |
| Atış sayısı-2.sa.GİB | 0.591 | 0.001* |
| Atış sayısı-4.sa.GİB | 0.428 | 0.018* |
| Atış sayısı-1.gün GİB | 0.426 | 0.019* |
| Atış sayısı-1.hafta GİB | 0.350 | 0.058 |

*İstatistiksel olarak anlamlı

Tablo 3 : Atış Enerjisi ile işlem sonrası GİB değişimi arası ilişki.

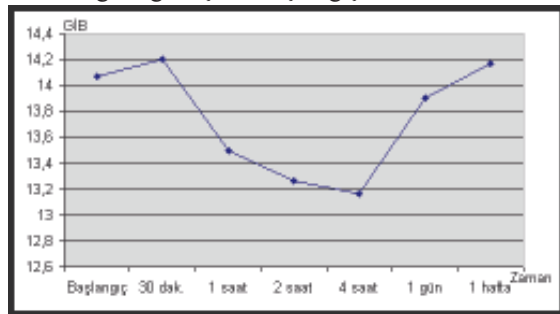
| | r değeri | p değeri |
|---------------------------|----------|----------|
| Atış enerjisi-30.dk.GİB | 0.388 | 0.034* |
| Atış enerjisi-1. sa.GİB | 0.465 | 0.01* |
| Atış enerjisi-2.sa.GİB | 0.459 | 0.011* |
| Atış enerjisi-4.sa.GİB | 0.476 | 0.008* |
| Atış enerjisi-1.gün GİB | 0.273 | 0.144 |
| Atış enerjisi-1.hafta GİB | 0.70 | 0.714 |

*İstatistiksel olarak anlamlı

Tablo 4 : Toplam enerji ile işlem sonrası GİB değişimi arası ilişki

| | r değeri | p değeri |
|---------------------------|----------|----------|
| Toplam enerji-30.dk.GİB | 0.621 | 0.001* |
| Toplam enerji-1. sa.GİB | 0.607 | 0.001* |
| Toplam enerji-2.sa..GİB | 0.564 | 0.001* |
| Toplam enerji-4.sa.GİB | 0.423 | 0.02* |
| Toplam enerji-1.gün GİB | 0.439 | 0.015* |
| Toplam enerji-1.hafta GİB | 0.313 | 0.093 |

*İstatistiksel olarak anlamlı

Grafik 1 : Nd: YAG lazer arka kapsülotomi sonrası zamana göre göz içi basınç değişimi.

GİB: Göz içi basınç (mmHg)

Tablo 5: Atış sayısı, atış enerjisi ve toplam enerji ile ilgili veriler

| Hasta | Atış Sayısı | Atış Enerjisi (mJ) | Toplam Enerji (mJ) |
|-------|-------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 19 | 0.8 | 150,00 |
| 2 | 40 | 1.0 | 200,00 |
| 3 | 34 | 1.2 | 180,00 |
| 4 | 25 | 1.6 | 250,00 |
| 5 | 30 | 1.2 | 190,00 |
| 6 | 34 | 0.8 | 150,00 |
| 7 | 23 | 0.9 | 200,00 |
| 8 | 25 | 1.0 | 170,00 |
| 9 | 26 | 0.6 | 160,00 |
| 10 | 22 | 0.6 | 160,00 |
| 11 | 30 | 0.5 | 160,00 |
| 12 | 40 | 0.8 | 200,00 |
| 13 | 41 | 1.0 | 180,00 |
| 14 | 37 | 1.4 | 190,00 |
| 15 | 28 | 1.0 | 180,00 |
| 16 | 38 | 0.7 | 150,00 |
| 17 | 33 | 0.8 | 170,00 |
| 18 | 29 | 0.7 | 150,00 |
| 19 | 40 | 1.5 | 220,00 |
| 20 | 35 | 1.2 | 180,00 |
| 21 | 60 | 0.9 | 200,00 |
| 22 | 50 | 0.6 | 190,00 |
| 23 | 25 | 1.0 | 200,00 |
| 24 | 31 | 1.2 | 210,00 |
| 25 | 26 | 0.7 | 170,00 |
| 26 | 45 | 1.6 | 230,00 |
| 27 | 25 | 0.8 | 170,00 |
| 28 | 26 | 0.9 | 190,00 |
| 29 | 28 | 1.0 | 180,00 |
| 30 | 31 | 0.7 | 190,00 |

KAYNAKLAR

1. Holweger RR, Marefat B. Intraocular pressure change after neodymium YAG capsulotomy. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23: 115-121.
2. Solomovic AR, Parrish RK II. Acute elevations of intraocular pressure following Nd : YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmology* 1985; 92: 973-976.
3. Parker WT, Clorfeine GS, Stocklin RD. Marked intraocular pressure rise following Nd: YAG laser capsulotomy. *Ophthalmic Surg.* 1984; 15: 103-104.
4. Esgin H, Benian Ö, Mısıır M, Alımlıgil ML, Erda S. Sekonder kataraktlarda ND-YAG lazer arka kapsülötomü sonuçları ve komplikasyonları. *MN-Oftalmoloji Dergisi* 1999; 6: 212-215.
5. Okudan S, Gündüz K, Özbayrak N ve ark. ND-YAG lazer posterior kapsülötomü sonuçlarımız. *MN-Oftalmoloji Dergisi* 1998; 5: 80-81.
6. Ficker LA, Steele AD. Complications of Nd: YAG laser posterior capsulotomy. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1985; 104: 529-531.
7. Channell MM, Beckman H. Intraocular pressure changes after neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. *Arc. Ophthalmol.* 1984; 102: 1024-1026.
8. Hotchkiss ML, Quigley HA, Robin AL, Pollack IP, Green WR. YAG laser posterior capsulotomy. *Primate studies ARVO abstracts. Supplement to invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1984; 25: 95.
9. Silverstone DE, Brint SF, Olander KW, et al. Prophylactic use of apraclonidine for intraocular pressure increase after Nd: YAG capsulotomies. *Am. J. Ophthalmol.* 1992; 113: 401-405.
10. Fourman S, Apisnon J. Late onset elevation in intraocular pressure after Neodymium YAG laser posterior capsulotomy. *Arc. Ophthalmol.* 1991; 109: 511-513.
11. Wetzel W. Ocular aqueous dynamics after photodisruptive laser surgery procedures. *Ophthalmic Surg.* 1994; 25: 298-302.
12. Serdhal CL, Galustian J, Lewis RA. The effects of apraclonidine on conjunctival oxygen tension. *Arch Ophthalmol* 1989; 107 :1777-1779.
13. Gharagozloo NZ, Relf SJ, Brubaker RF. Aqueous flow is reduced by the alpha-adrenergic agonist, apraclonidine hydrochloride (ALO 2145). *Ophthalmology* 1988 ; 95 : 1217-1220.
14. Brown SL, Thomas JV, Belcher CD, Simmons RJ. Effect of pilocarpine in treatment of intraocular pressure elevation following Neodymium :YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmology.* 1985 ; 92 : 354-359.
15. Migliori ME, Beckmann H, Channell MM. Intraocular pressure changes after Neodymium :YAG laser capsulotomy in eyes pretreated with timolol. *Arch Ophthalmol.* 1987; 105:473-475.
16. Jahn CE, Emke M. Long term elevation of intraocular pressure after Neodymium :YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmologica.* 1996; 210 : 85-89.
17. Vine AK. Ocular hypertension following Nd:YAG laser capsulotomy. A potentially blinding complication. *Ophthalmic Surg.* 1984 ; 15 : 283-284.
18. Kurata F, Kurpin T, Sinclair S, Karp L. Progressive glaucomatous visual field loss after neodymium:YAG laser capsulotomy. *Am. J. Ophthalmol.* 1984 ; 98 : 632-634.
19. Richter CU, Arenzo G, Pappas HR. Prevention of intraocular pressure elevation following Neodymium: YAG laser posterior capsulotomy. *Arc. Ophthalmol.* 1988;106 : 754-757.