

Yoğun Arka Kapsül Kesafeti Olan Hastalarda Nd:YAG Laser Kapsülotomi Sonrası Korneal Endotel Değişiklikleri

Corneal Endothelial Changes Following Nd:YAG Laser Capsulotomy in Patients with Dense Posterior Capsular Opacification

Yücel ÖZTÜRK^a,
Eren GÖKTAŞ^b,
Ümit ÇALLI^c,
Dilber ÇELİK YAPRAK^c,
Yeşim ORAL^d,
Ayşegül PENBE^d

^aGöz Hastalıkları Kliniği,
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
İstanbul Haydarpaşa Numune Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
İstanbul, TÜRKİYE

^bGöz Hastalıkları Kliniği,
Sinop Boyabat 75. Yıl Devlet Hastanesi,
Sinop, TÜRKİYE

^cGöz Hastalıkları Kliniği,
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
İstanbul, TÜRKİYE

^dGöz Hastalıkları Kliniği,
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
İstanbul, TÜRKİYE

Received: 24.07.2018

Received in revised form: 05.12.2018

Accepted: 27.12.2018

Available online: 08.01.2019

Correspondence:

Yücel ÖZTÜRK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
İstanbul Haydarpaşa Numune Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
yucellozturk@yahoo.com

ÖZET Amaç: Arka kapsül kesafeti (AKK) tedavisinde kullanılan neodimyum:yttrium-alüminum-garnet (Nd: YAG) lazerin korneal endotel sayısını azalttığını bildiren yayınlar olduğu gibi, değiştirmeye giden yayınlar da mevcut. Yoğun AKK olan hastalarda lazer enerjisinin işlem sırasında artırılması gerekmektedir. Yapılan yüksek enerjili Nd: YAG lazer kapsülotominin kornea endotel sayısına olan etkisini ve kullanılan lazer enerjisinin hücre değişiklikleriyle ilişkisinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Yoğun AKK olan 37 hastanın psödofovakik 41 gözü çalışmaya alındı. Hastaların lazer öncesi ve sonrası birinci haftadaki en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), endotel hücre sayıları ölçüldü ve istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Lazer sırasında uygulanan toplam enerji miktarı ile endotel hücre sayısındaki değişim arasında korelasyon olup olmadığı araştırıldı. **Bulgular:** Lazer öncesi ortalama EİDGK 1,05±0,23 logMAR iken lazer sonrası 1. haftada 0,05±0,06 logMAR olarak bulundu. EİDGK lazer öncesi ölçümlere göre lazer sonrası 1. haftadaki ölçümde anlamlı derecede artmıştı. Endotel hücre sayısı lazer öncesi 1889,6±580,8 (1006-3288) hücre/mm² iken lazer sonrası 1577,5±518,2 (851-3000) hücre/mm² idi. Lazer sonrası endotel hücre kaybı öncesine göre 312,05±443,17 hücre/mm² (%16,6) az bulundu. Endotel hücre kayıplarına göre hastaları 3 gruba ayırdığımızda 20 (%48,7) gözde mm²'de 200 hücreden daha az, 12 (%29,2) gözde 200 ila 500 arasında, 9 (%21,9) gözde ise 500'den daha fazla hücre kaybı olduğu görüldü. Korneal endotel kaybı ile kullanılan lazer enerji seviyeleri arasında belirgin korelasyon bulunmamaktaydı. **Sonuç:** AKK bulunan hastalarda Nd: YAG lazer kapsülotomi belirgin görme artışı sağlamakla beraber, kornea endotel hücre sayısında azalmaya neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arka kapsül kesafeti; Nd: YAG lazer; endotel hücre sayısı

ABSTRACT Objective: There are several publications showing that the neodimyum:yttrium-aluminum-garnet (Nd: YAG) laser used in the treatment of posterior capsule opacification (PCO) decreases or does not change the number of corneal endothelium. In patients with dense PCO, laser energy should be increased during the procedure. We investigated the effect of high energy Nd: YAG laser capsulotomy on corneal endothelial count and the relationship of laser energy used with cell changes. **Material and Methods:** 41 eyes of 37 patients with dense PCO were included in this study. Best corrected visual acuity (BCVA) and endothelial cells counts were measured at the baseline and at post-operative week 1, and statistical comparisons were performed. This study investigated whether or not there was a correlation between total laser energy delivery during the procedure and the change in endothelial cell counts. **Results:** The mean baseline BCVA was 1.05±0.23 logMAR, while the BCVA at post-operative week 1 was 0.05±0.06 logMAR. BCVA measurements were significantly higher at week 1 in comparison to the baseline. The mean endothelial cell count was 1889.6±580.8 (range: 1.006-3.288) cells/mm² at the baseline while the mean post-operative endothelial cell count was 1577.5±518.2 (range: 851-3.000) cells/mm². The reduction in endothelial cell counts after the procedure was found to be 312.05±443.17 cells/mm² (16.6%). Patients were categorized into three groups based on endothelial cell losses; endothelial cell losses were less than 200 cells/mm² in 20 (48.7%) eyes, 200 to 500 cells/mm² in 12 (29.2%) eyes and more than 500 cells/mm² in 9 (21.9%) eyes. No significant correlations were found between corneal endothelial loss and the laser energy delivery during the procedure. **Conclusion:** In patients with PCO's, Nd: YAG laser capsulotomy results in significant increase in visual acuity and a decrease in the number of corneal endothelial cells.

Keywords: Posterior capsular opacification; Nd: YAG laser; endothelial cell count

Arka kapsül kesafeti (AKK), modern katarakt cerrahisinin postoperatif geç dönemde en sık karşılaşılan komplikasyonudur. Sekonder katarakt veya geç katarakt olarak da adlandırılmaktadır. Sorunsuz bir katarakt cerrahisi, sonrasında hastalarda yıllar içinde görmenin giderek azalmasına yol açmaktadır. İnsidansı çeşitli çalışmalarda %20-100 arasında bildirilmektedir.¹⁻⁵

AKK oluşumunda yaş, katarakt tipi, yerleştirilen intraoküler lens tipi, cerrahi teknik, preoperatif ve postoperatif inflamasyon, sistemik ve oküler hastalıklar gibi nedenler rol oynayabilmektedir. İleri cerrahi teknikler, gelişmiş intraoküler lens materyalleri ve dizaynları AKK oluşumunu azaltmasına rağmen, AKK hâlen postoperatif görme açısından önemli bir problem oluşturmaktadır. AKK, hastanın görüşünü azalttığı gibi muayene sırasında retina ve optik diskin izlenmesini ve gerektiği durumlarda çeşitli cihazlar ile görüntülenmesini de engelleyebilmektedir.⁵⁻⁸

Günümüzde AKK tedavisinde neodymium:yttrium-aluminum-garnet (Nd:YAG) lazer en sık kullanılan tedavi yöntemlerinden biridir.⁹ Nd:YAG lazer, cerrahi kapsülotomiye göre daha az invaziv olduğundan sıklıkla tercih edilen alternatif bir yöntemdir. Nd:YAG lazer kapsülotomi noninvaziv, etkili ve güvenilir bir yöntem olmasına rağmen tamamen risksiz değildir. Retina dekolmanı, intraoküler basınçta artma, intraoküler lens hasarı, kistoid makula ödemi, korneal endotel hasarı ve korneal ödem gibi çeşitli komplikasyonlara neden olabilmektedir.^{10,11} Literatürde, Nd:YAG lazer ile AKK tedavisi sonrasında korneal endotel sayısında azalma olduğunu belirten yayınlar olduğu gibi, istatistiksel olarak anlamlı değişikliğin olmadığını söyleyen yayınlar da mevcuttur.

Bu çalışmada, yoğun AKK'si olan hastalarda yapılan Nd:YAG lazerin kornea endotel sayısına olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Dr. Lütüf Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniğine, Kasım 2015-Mart 2016 tarihleri arasında başvuran hastalardan yoğun AKK tanısı alan 37 hastanın psödo-fakik 41 gözü çalış-

maya dâhil edilmiştir. Herhangi bir korneal patolojisi olan, glokom veya üveit öyküsü bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Hastaların lazer öncesi en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerlendirilip ön ve arka segment muayeneleri yapılmıştır. Muayene sırasında fundus görüntülenmesinin net yapılamadığı hastalar yoğun AKK olarak değerlendirilmiştir. Hastaların aydınlatılmış onamları alındıktan sonra, aynı teknisyen tarafından Topcon SP-2000P (Topcon Corporation, Tokyo, Japonya) cihazıyla speküler mikroskopi yapılmıştır. Speküler mikroskopi ile cihazın otomatik modu yardımıyla kornea santralinden fotoğraf alınıp endotel hücre sınırlarının en net seçilebildiği alan büyütülerek, ölçüm yapılan kadranda mm²'de 20 endotel hücresi sayılmıştır. Cihazın kendi yazılımı içinde bulunan değişken çerçeve analizi (variable frame analysis) fonksiyonu kullanılarak endotel hücreleri değerlendirilmiştir.

Lazer kapsülotomi, öncesinde %1 tropikamid ve %2,5 fenilefrin hidroklorür ile pupilla dilatasyonu yapıldıktan sonra işlem sırasında %0,5 proparakain hidroklorid ile anestezi sağlanarak tüm hastalara aynı cerrah tarafından "Ocular Abraham Capsulotomy" lensi kornea üzerine yerleştirilerek uygulanmıştır. Lazer ışını arka kapsüle odaklanarak LightMed LPulsa SYL9000 Oftalmik YAG Lazer ile kapsülotomi gerçekleştirilmiştir. Uygulanan lazerin atış enerjisi, atış sayısı ve toplam lazer enerjisi kaydedilmiştir. Uygulama sonrası intraoküler basınç artışı olmaması için %0,2 brimonidin taratarat günde iki kez bir hafta boyunca kullanılmıştır. Lazer sonrası hastalar birinci haftada kontrole çağırılıp düzeltilmiş görme keskinliği muayenesi ve speküler mikroskopisi yapılmıştır. Hastalar gelişen endotel hücre kayıplarına göre üç gruba ayrılıp, hücre kaybının uygulanan toplam enerji miktarıyla ilişkisi istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizi için SPSS (SPSS for Windows, Version 22.0; SPSS, Chicago, IL) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygun olduğu Kolmorogov-Smirnov testi ile saptandıktan sonra uygun olan istatistiksel yöntem seçildi. Lazer öncesi ve sonrası görme keskinliği ve korneal endotel sayıları paired (eşleştirilmiş) t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Toplam lazer enerjisinin endotel hücre kaybına et-

kisi Pearson korelasyon analizi ile incelendi. Endotel hücre kaybına göre hastalar üç gruba ayrıldı. Endotel hücre kaybının total enerji seviyeleriyle ilişkisi varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırıldı.

Çalışma için Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi etik kurulundan 28.04.2017 tarihinde 2017/514/106/4 karar numaralı onay alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya 37 hastanın 41 gözü dâhil edildi. Çalışmaya alınan hastaların 22 (%59,4)'si kadın, 15 (%40,6)'i erkek olup, ortalama yaş 62.712.6 (57-75) yıl idi. Snellen eşeli ile saptanan ortalama en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) lazer öncesi 1,050,23 logMAR iken, lazer sonrası birinci haftada 0,050,06 logMAR olarak bulundu. EİDGK'nin lazer öncesi ölçümlere göre, lazer sonrası birinci haftadaki ölçümde anlamlı derecede arttığı gözlemlendi ($p<0,001$, Paired t-test). Endotel hücre sayısı lazer öncesinde 1889,6580,8 (1.006-3.288) hücre/mm² iken, lazer sonrası 1577,5518,2 (851-3000) hücre/mm² olarak belirlendi. Lazer sonrası endotel hücre kaybı miktarı 312,05443,17 hücre/mm² (%16,6) olarak bulundu. Endotel hücre sayısında lazer öncesine göre anlamlı miktarda kayıp geliştiği saptandı ($p<0,001$, Paired t-test). Endotel hücre kayıplarına göre hastaları üç gruba ayırdığımızda, 20 gözde mm²'de 200 hücreden daha az, 12 gözde 200-500 arasında, dokuz gözde ise 500'den daha fazla hücre kaybı olduğu görüldü.

Nd: YAG lazer arka kapsülotomi sırasında uygulanan toplam enerji ortalama 73,618,1 (40-111) mJ idi. Hastaların korneal endotel hücre kaybına göre yaptığımız gruplandırmalarında, korneal endotel kaybı ile kullanılan lazer enerji seviyeleri arasında belirgin korelasyon bulunmadı ($p=0,701$, $r=0,220$, Pearson korelasyon katsayısı). Bu gruplara ait uygulanan toplam lazer enerjileri ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olmadığı gözlemlendi ($p=0,107$ ANOVA).

TARTIŞMA

Nd:YAG lazer kapsülotomi, AKK olan hastalarda sıkça kullanılan etkili bir yöntem olup, standart tedavi hâline gelmiştir.¹² Lazer ile optik aksı açılan

hastalarda belirgin görme artışı kaydedilmektedir. Lazer tedavisi etkinliğinin yanında, cerrahi prosedürlere göre daha kolay ve daha güvenli bir yöntemdir. Fakat kapsülotomi sonrası da bazı sorunlarla karşılaşmaktadır.

Nd:YAG lazer dokularda bozulma ve şok dalgalarını indüklediğinden, descemet zarı ve endotel seviyelerinde korneal hasar meydana gelebilmektedir. Elektron tarayıcı ve spekül mikroskopik çalışmalar, korneal endotelde meydana gelen hasarın sadece kullanılan lazerin enerji seviyesine bağlı olmadığını göstermektedir. Dokuda hasarın meydana geldiği yerin endotele uzaklığına ve lazer focus odağına da bağlı olabilmektedir.¹³ Çalışmamızda da görüldüğü üzere Nd:YAG lazer ile kapsülotomi sonrasında korneal endotel hasarı meydana gelebilmekte ve endotel sayısında azalma görülebilmektedir.

Slomovic ve ark.nın, Nd:YAG lazer uygulanan 39 vakalık çalışmalarında, lazer öncesi ve sonrası arasında endotel hücre yoğunluğunda %2,3'lük kayıp bulunmuştur. Yine aynı çalışmada, santral korneal endotel hücre kaybı ile kullanılan enerji seviyeleri; hastanın psödofovakik olması, kapsülotomi büyüklüğü ve lazer öncesi endotel hücre yoğunluğu arasında belirgin bir korelasyon olmadığını bildirmişlerdir.¹⁴ Rajappa ve ark., 200 arka kapsül opasifikasyonlu hastada uyguladıkları Nd:YAG lazer kapsülotomi sonrasında, endotel hücre yoğunluğunda ve endotel hücre hegzagonalitesinde istatistiksel olarak anlamlı değişim olduğunu yayımlamışlardır.¹⁵

Kraff ve ark.; 37'si afak, 81'i psödofovak 118 vakalık serilerinde, AKK'si olan hastalara yaptıkları Nd:YAG lazer öncesi ve sonrası birinci haftada yapılan korneal endotel hücre ölçümlerinde endotel hücre yoğunluğunda belirgin değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.¹⁶ Ruiz-Casas ve ark., Nd:YAG lazer kapsülotomi yapılan 31 psödofovak hastada endotel hücre kaybı değerlendirmesi yapmışlardır. Hastalarda lazer sonrası birinci hafta, birinci ay ve üçüncü ayda ölçülen endotel hücre yoğunluğu, hegzogonal hücre oranı, varyasyon katsayısı, hücre boyutu ve korneal pakimetri değerleriyle lazer tedavisi arasında ilişki bulamamışlardır.¹⁷

Çalışmamızda, sadece endotel hücre sayısına ve kullanılan enerji gücüne odaklanılmıştır. Speküler mikroskopinin endotel hücreleriyle ilgili vermiş olduğu hekzagonalite, hücre boyutu ve varyasyon katsayıları değerleri çalışmamıza dâhil edilmemiştir.

Yoğun AKK'si olan hastaları dâhil ettiğimiz çalışmamızda, lazer sonrası birinci haftada korneal endotel hücre sayısı ortalamalarında lazer öncesine göre %16,6'lık bir azalma olduğu görülmüştür. Bu bize, yoğun AKK durumunda kullanılan yüksek enerji seviyelerinin daha fazla endotel hücre hasarına neden olabileceğini düşündürmektedir. Fakat hastalarımızda kullanılan toplam lazer enerji seviyeleri ile endotel hücre kaybı arasında anlamlı bir korelasyon gözlemlenmemiştir. Buna karşın, Bazard ve ark.; 17 afak, 16 psödo-fak gözde yaptıkları çalışmada endotel hücre kaybı ile kullanılan total enerji arasında belirgin korelasyon saptamışlardır.¹⁸ Menda ve ark., iki vakalık olgu gözlemlerinde, lazer sonrası hastalarında yapılan lazerin paternine göre (halka veya haç) endotelial lezyonlar tariflemişlerdir. Bu lezyonların Nd:YAG lazerin oluşturduğu şok dalgalarının sonucu olabileceğini belirtmişlerdir.¹³

Lazer sonrası endotel sayısının azaldığı görülmesine rağmen, lazer sonrası hastalarımızın hiçbirinde klinik olarak anlamlı stromal veya epitelyal ödemle karşılaşmamıştır. Bunun nedeni, çalışmamızdaki hastaların korneal endotel sayılarının normal seviyelerde olması olabilmektedir. Muhtemelen daha düşük endotel sayısına sahip hastalarda korneal stromal ödem gibi endotel yetmezlik bulguları görülebilmektedir. Bunu değerlendirmek için pakimetrik değerlerin ölçüldüğü, korneal endotel sayısı daha düşük, daha fazla sayıda hasta içe-

ren daha uzun takip sürelerinin olduğu çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

SONUÇ

AKK'si bulunan hastalarda Nd:YAG lazer kapsül-totomi belirgin görme artışı sağlamakla birlikte, bazı riskleri de taşımaktadır. Kornea endotel hücre sayısında azalmaya yol açması nedeni ile kornea endotel sayısı düşük olan veya kornea endotel patolojisi bulunan hastalarda bu riskler göz önünde bulundurularak işlem yapılmalıdır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Yücel Öztürk, Dilber Çelik Yaprak, Ümit Çallı, Eren Gökteş; **Tasarım:** Yücel Öztürk, Ümit Çallı, Yeşim Oral; **Denetleme/Danışmanlık:** Ayşegül Penbe, Yücel Öztürk, Eren Gökteş; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Yücel Öztürk, Dilber Çelik Yaprak; **Analiz ve/veya Yorum:** Yücel Öztürk, Ümit Çallı, Yeşim Oral; **Kaynak Taraması:** Yücel Öztürk, Ayşegül Penbe; **Makalenin Yazımı:** Yücel Öztürk, Yeşim Oral; **Eleştirel İnceleme:** Yücel Öztürk, Yeşim Oral; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Yücel Öztürk; **Malzemeler:** Yücel Öztürk.

KAYNAKLAR

1. Karahan E, Er D, Kaynak S. An overview of Nd:YAG laser capsulotomy. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol.* 2014;3(2):46-50.
2. Milazzo S, Grenot M, Benzerroug M. [Posterior capsule opacification]. *J Fr Ophtalmol.* 2014;37(10):825-30. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
3. Rusin-Kaczorowska K, Jurowski P. [Qualification and methods of laser capsulotomy in pseudophakic eye]. *Klin Oczna.* 2012;114(2):143-6.
4. Aslam TM, Devlin H, Dhillon B. Use of Nd:YAG laser capsulotomy. *Surv Ophthalmol.* 2003;48(6):594-612. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
5. 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(2):99-112.
6. Hanioglu Ş, Yazar Z, Karakoç G, Soysal H, Gürsel E. [Risk factors for posterior capsule opacification in pseudophakic eyes]. *Turkiye Klinikleri J Ophthalmol.* 1995;4(3):191-6.
7. Garcia-Medina JJ, Del Rio-Vellosillo M, Zanon-Moreno V, Santos-Bueso E, Gallego-Pinazo R, Ferreras A, et al. Does posterior capsule opacification affect the results of diagnostic technologies to evaluate the retina and the optic disc? *Biomed Res Int.* 2015;2015:813242. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
8. Awasthi N, Guo S, Wagner BJ. Posterior capsular opacification: a problem reduced but not yet eradicated. *Arch Ophthalmol.* 2009;127(4):555-62. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
9. Aslam TM, Dhillon B, Werghi N, Taguri A, Wadood A. Systems of analysis of posterior capsule opacification. *Br J Ophthalmol.* 2002;86(10):1181-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
10. Holweger RR, Marefat B. Intraocular pressure change after neodymium: YAG capsulotomy. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23(1):115-21. [[Crossref](#)]
11. Leff SR, Welch JC, Tasman W. Rhegmatogenous retinal detachment after YAG laser posterior capsulotomy. *Ophthalmology.* 1987;94(10):1222-5. [[Crossref](#)]
12. Alipour F, Jabbarvand M, Hashemian H, Hosseini S, Khodaparast M. Hinged capsulotomy- does it decrease floaters after yttrium aluminum garnet laser capsulotomy? *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015;22(3): 352-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
13. Menda SA, Palay D, McLeod S. Endothelial circles after Nd:YAG posterior capsulotomy. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133(2):220-2. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Slomovic AR, Parrish RK 2nd, Forster RK, Cubillas A. Neodymium-YAG laser posterior capsulotomy. Central corneal endothelial cell density. *Arch Ophtalmol.* 1986;104(4):536-8. [[Crossref](#)]
15. Rajappa N, Lune A, Radhakrishnan OK, Magdum R, Patil P, Mehta R. Evaluation of corneal endothelium before and after neodymium: yttrium-aluminium-garnet laser capsulotomy in posterior capsular opacification. *Sudanese J Ophthalmol.* 2013;5(2):73-8. [[Crossref](#)]
16. 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. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Ruiz-Casas D, Barrancos C, Alio JL 2nd, Ruiz-Guerrero M, Muñoz-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(11):415-22. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Bazard MC, Guldenfels Y, Raspiller A. [Early endothelial complications after treatment using a neodymium-Yag laser]. *J Fr Ophtalmol.* 1989;12(1):17-23.