

Nd:YAG Lazer Arka Kapsülotomi Sonrası Refraktif Değerlerde ve Korneanın Biyomekanik Özelliklerinde Görülen Değişiklikler

Influence of Nd:YAG Laser Posterior Capsulotomy on Refractive Status and Corneal Biomechanical Properties

Dr. Mehmet BALBABA,^a
Dr. Fatih ULAŞ^b

^aGöz Hastalıkları Kliniği,
Malatya Özel EGM Hayat Hastanesi,
^bGöz Hastalıkları Kliniği,
Malatya Devlet Hastanesi, Malatya

Geliş Tarihi/Received: 18.02.2011
Kabul Tarihi/Accepted: 12.04.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Fatih ULAŞ
Malatya Devlet Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği, Malatya,
TÜRKİYE/TURKEY
faul44gs@yahoo.com

ÖZET Amaç: Arka kapsül kesafeti (AKK) nedeniyle Neodymium:Yttrium Aluminium Garnet (Nd:YAG) lazer arka kapsülotomi yapılan psödo-fakik hastalarda refraktif değerlerde ve korneanın biyomekanik özelliklerinde görülen değişiklikleri incelemek. **Gereç ve Yöntemler:** Bu prospektif çalışma kapsamına, Eylül 2010 ile Şubat 2011 tarihleri arası kliniğimizde AKK nedeniyle Nd:YAG lazer arka kapsülotomi yapılan 38 fakoemülsifikasyon ve monoblok katlanabilir göz içi lensi (GİL) implantasyonu ameliyatı geçirmiş hastanın 44 gözü alındı. Hastaların Nd:YAG lazer arka kapsülotomi öncesi ve kapsülotomiden 2 hafta sonraki refraksiyon değerleri, düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri (DEİGK), santral kornea kalınlığı (SKK), Oküler Response Analyzer cihazıyla (ORA) göz içi basıncı (GİB) ve kornea histerezi (KH) değerlendirildi. **Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması 65.26 ± 7.15 yıl (49-77 yıl) idi. Hastaların Nd:YAG lazer arka kapsülotomi öncesi otorefraktometri değerleri sırasıyla sferik 0.90 ± 1.21 diyoptri (D) [-1.25 ile +3.25 D arası] ve silindirik -2.34 ± 1.22 D [-5.75 ile -0.75 D arası] iken lazer sonrası 2. haftada sferik 0.17 ± 1.19 D [-2.0 ile +2.75 D arası] ve silindirik 1.34 ± 0.95 D [-5.0 ile -0.25 D arası] olduğu gözlemlendi. Sferik ve silindirik değerlerdeki değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.01$). Arka kapsülotomi sonrası tüm hastalarda DEİGK artmıştı. Hastaların lazer öncesi ve sonrası SKK, GİB ve KH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı. Çalışmaya katılan hiçbir hastada uygulanan tedaviye bağlı bir komplikasyon izlenmedi. **Sonuç:** Nd:YAG lazer kapsülotomi AKK'nin tedavisinde etkin ve uygulanması kolay bir yöntemdir. Hastaların lazer sonrası ikinci haftadaki kontrollerinde GİB ve KH değerlerinde anlamlı değişiklikler gözlenmezken, sferik ve silindirik değerlerde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Lazerler, katı-hal; mercek kapsülü, kristal

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to evaluate the influence of Nd:YAG laser posterior capsulotomy on refractive status and corneal biomechanical properties in pseudophakic patients with posterior capsule opacification (PCO). **Material and Methods:** This prospective study was performed on 44 eyes of 38 patients who had phacoemulsification and monoblock foldable IOL implantation surgery complicated by PCO and underwent Nd:YAG laser posterior capsulotomy between September 2010 and February 2011. The refractive status, best-corrected visual acuity (BCVA), central corneal thickness (CCT), intraocular pressure (IOP) and corneal hysteresis (CH) that were provided with Ocular Response Analyzer were assessed before and 2 weeks after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. **Results:** The mean age of patients was 65.26 ± 7.15 years (49-77 years). The mean spherical and cylindrical values with autokeratorefactometer were 0.90 ± 1.21 diopter(D) [between -1.25 and +3.25 D] and cylindrical -2.34 ± 1.22 D [between -5.75 and -0.75 D], respectively before the application of Nd:YAG laser posterior capsulotomy and 2 weeks after Nd:YAG laser posterior capsulotomy the mean spherical and cylindrical values were 0.17 ± 1.19 D [between -2.0 and +2.75 D] and cylindrical 1.34 ± 0.95 D [between -5.0 and -0.25 D], respectively. Alteration of both spherical and cylindrical values were significant ($p < 0.01$). BCVA was significantly improved in all patients after the posterior capsulotomy. Alteration of CCT, IOP and CH values were not statistically significant before and after posterior capsulotomy. None of the patients included in this study had any complication due to applied therapy. **Conclusion:** Nd:YAG laser posterior capsulotomy is an effective and practical procedure in the treatment of PCO. While the alteration of IOP and CH values were not significant, there were significant alterations in spherical and cylindrical values at the end of second week.

Key Words: Lasers, solid-state; lens capsule, crystalline

Göz merceğinin saydamlığını kaybetmesi olarak tanımladığımız katarakt günümüzde en fazla yapılan göz ameliyatıdır. Katarakt ameliyatındaki gelişmeler ameliyat başarısını artırmış olsa da AKK, katarakt ameliyatı sonrası sıkça görülebilen geç dönem komplikasyonlardan biridir. AKK insidansı takip süresindeki değişikliklere, ameliyat tekniğindeki değişikliklere, göz içi lens (GİL) dizaynı ve implante edilme şeklindeki değişikliklere bağlı olarak %15-50 arası gibi geniş bir aralıkta rapor edilmiştir.¹ Katarakt ameliyatı sonrası gelişen arka kapsül kesafeti (AKK) görme keskinliğinde ve kontrast duyarlılıkta azalmanın yanı sıra kamaşmaya neden olmaktadır.^{2,3}

AKK'den katarakt ameliyatı sonrası geride kalan ve görme aksına doğru göç eden lens epitel hücreleri sorumlu tutulmaktadır.⁴ Kortikal lens kalıntısı, genç yaş, keskin kenar tasarımı olmayan GİL kullanımı AKK gelişme riskini artırırken, bu risk lens epitel hücrelerinin ve korteks parçalarının dikkatli bir şekilde temizlenmesi, optiği keskin kenarlı GİL kullanımı, GİL'in kapsül içine yerleştirilmesi, düzenli ve kesintisiz bir kapsülöresis yapımı ile azaltılabilir.^{5,6}

Hastanın görme kalitesini bozan ve fundusun görüntülenmesini engelleyen ilerlemiş AKK'de ilk tedavi seçeneği Nd:YAG lazer arka kapsülotomidir. Bu işlemin geçici göz içi basıncı (GİB) artışı, kistoid maküler ödem, GİL hasarı ve retina dekolmanı gibi nadir komplikasyonları olsa da cerrahi bir işlem olmaması ve poliklinik şartlarında kısa sürede uygulanabilmesi en önemli avantajlarıdır.⁷

Oküler Respose Analyzer (ORA), korneanın biyomekanik özelliğini yansıtan kornea histerezisi (KH)'ni ölçerek GİB ölçümünde korneanın biyomekanik özelliğinden etkilenmeksizin GİB'i ölçebilen bir cihazdır.⁸ KH kornea hidrasyonu, rijiditesi, kalınlığı, GİB'den etkilenebilmektedir.⁹ Nd:YAG lazer arka kapsülotominin GİB üzerindeki etkisi, ORA cihazı kullanılarak hem GİB'in ölçümü hem de KH'nin değerlendirilmesiyle daha iyi aydınlatılabilir.

Bu çalışmada, AKK gelişen psödo-fakik hastalarda yapılan Nd:YAG lazer arka kapsülotomi son-

rası kornea biyomekaniğindeki ve refraksiyondaki değişiklikler değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu prospektif çalışmada, Eylül 2010 ile Şubat 2011 tarihleri arasında kliniğimize (Özel EGM Hayat Hastanesi) başvuran AKK gelişen ve Nd:YAG lazer arka kapsülotomi yapılan 38 psödo-fakik hastanın 44 gözü incelemeye alındı. Nd:YAG lazer kapsülotomi öncesi tüm hastaların düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri (DEİGK), biyomikroskopik muayeneleri ve fundus muayeneleri yapıldı.

Çalışma kapsamına kapsülöresis bütünlüğü bozulmamış fakoemülsifikasyon ve monoblok katlanabilir GİL implantasyonu ameliyatı sonrası, AKK nedeniyle görme düzeyi 0.1 veya altına düşmüş ve kapsülotomi sonrası görme düzeyi 0.5 veya üzerine çıkan, aksiyel uzunluğu 22-25 mm arası olan hastalar alındı. Böylece AKK dışında ciddi bir oküler patolojisi olmayan, görme azlığı temel olarak AKK'ye bağlı olan fakoemülsifikasyon ameliyatı geçirmiş homojen bir grup oluşturulması hedeflendi. Lazer uygulaması öncesi tüm hastalara olası komplikasyonlar anlatıldı ve onam formları imzalatıldı.

Hastaların Nd:YAG lazer kapsülotomi yapılmadan önce Topcon KR-8800 keratorefraktometre cihazı (Topcon Medical Systems Inc., New Jersey, ABD) ile keratometri, sferik ve silindirik değerleri, Sonogage Eyescan Biometri-Ultrason cihazı (Sonogage Inc., Ohio, ABD) ile A-scan ultrasonografi yapılarak aksiyel uzunluk değerleri, ORA cihazı (Reichert Ophthalmic Instruments, New York, ABD) ile GİB ve KH değerleri ölçüldü. ORA cihazının üzerinde bulunan ultrasonik pakimetre ile Santral kornea kalınlığı (SKK) belirlendi. DEİGK Snellen eşeli ile değerlendirildi ve istatistiksel analiz için logMAR'a çevrildi.

Tüm arka kapsülotomiler, proparakain (Alcaine®, Alcon) ile topikal anestezi sonrası Nidek YC-1800 Nd:YAG lazer cihazı (Nidek Inc., California, ABD) ve Abraham kapsülotomi lensi kullanılarak yapıldı. Kullanılan enerji daha az atış sayısı ile kapsülotomiyi tamamlamak amacıyla 3,0mJ'den başlanarak AKK'nin yoğunluğuna göre

ayarlandı (3.0-4.0 mJ arası). Kapsülotomi öncesi, işlemin uygulanacağı tüm gözlere yarım saat önceden %1'lik tropikamid solüsyonu (Tropamid®, Bilim) ve brinzolamid (Azopt®, Alcon) damla uygulandı. Optik aksı içine alan yaklaşık 4 mm çapında sirküler tarzda kapsülotomi yapıldı. Hastalara yapılan işlemten sonra bir hafta süreyle kullanılmak üzere topikal deksametazon (Maxidex®, Alcon) ve antiçlokomatöz olarak brinzolamid tedavisi başlandı. Olgular iki hafta sonra kontrole çağrıldı.

İki hafta sonraki kontrollerinde hastaların keratometre, sferik ve silindirik değerleri, aksiyel uzunlukları, GİB, KH, SKK ölçüldü ve DEİGK belirlenerek lazer kapsülotomi öncesi değerler ile karşılaştırıldı.

Sonuçların istatistiksel analizi SPSS for Windows 17.0 programı ile yapıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Tedavi öncesi ve sonrası değerlerin istatistiksel analizlerinde bağlantılı iki örneklem t-testi kullanıldı. P değeri 0.05'in altındaki değerler anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen 44 psödo fakik gözün 22 (%50)'si sağ, 22 (%50)'si sol gözdü. Hastaların 11 (%28.9)'i erkek, 27 (%71.1)'i kadındı. Yaş ortalaması 65.26 ± 7.15 yıl (49-77 yıl) idi (Tablo 1). Katarakt ameliyatı ile Nd:YAG lazer kapsülotomi arası geçen süre ortalama 33.68 ± 15.32 ay (12-72 ay) idi (Tablo 1). Kapsülotomi için atılan şüt sayısı ortalama 16.6 ± 5.1 (8-28 şüt arası) ve uygulanan ortalama enerji 3.4 ± 0.32 mJ (3.0-4.0 mJ arası) idi (Tablo 1).

Hastaların lazer öncesi ve 2. hafta sonundaki kontrollerinde ORA ile yapılan GİB ölçümleri sırasıyla 15.43 ± 2.6 (11-20 mmHg) ve 15.75 ± 2.6 (11-20 mmHg) olup, istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p=0.291$) (Tablo 1, 2). KH ölçümleri ise sırasıyla 9.22 ± 1.02 (6.8-11.6) ve 9.16 ± 1.16 (6.0-11.9) düzeylerinde olup, istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p=0.279$) (Tablo 1, 2). Hastaların lazer öncesi ve sonrası DEİGK logMAR'a göre ortalama 1.05 ± 0.09 'dan (1.0-1.3 arası) 0.18 ± 0.1 'e (0.0-0.3) yükseldi ve istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.01$) (Tablo 1, 2).

TABLO 1: Hasta bilgileri, lazer uygulama bilgileri ve lazer öncesi ve sonrası değişiklikler.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Hasta yaşı	38	49	77	65.26	7.150
Postop geçen süre (ay)	44	12	72	33.68	15.323
Aksiyel uzunluk	44	22.10	24.70	23.5636	.70318
Şüt sayısı	44	8	28	16.61	5.127
Enerji (mJ)	44	3.0	4.0	3.336	0.2754
YAG öncesi sferik değer	44	-1.25	3.25	0.8977	1.21440
YAG sonrası sferik değer	44	-2.00	2.75	0.1648	1.18486
YAG öncesi silindirik değer	44	-5.75	0.50	-2.3409	1.21890
YAG sonrası silindirik değer	44	-5.00	-0.25	-1.3352	0.94768
YAG öncesi GİB	44	11	20	15.43	2.574
YAG sonrası GİB	44	11	20	15.75	2.634
YAG öncesi KH	44	6.80	11.60	9.2205	1.01491
YAG sonrası KH	44	6.00	11.90	9.1568	1.16047
YAG öncesi SKK	44	528	604	567.09	17.612
YAG sonrası SKK	44	535	600	567.05	16.379
YAG öncesi DEİGK	44	1.00	1.30	1.0477	0.09019
YAG sonrası DEİGK	44	0.00	0.30	0.1791	0.10295
Geçerli N	38				

GİB: Göz içi basınç, KH: Kornea histerizisi, SKK: Santral kornea kalınlığı, DEİGK: Düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri.

TABLO 2: Bağlantılı iki örneklem T-testi.

		Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata Ortalaması
Çift 1	YAG öncesi sferik değer	0.8977	44	1.21440	0.18308
	YAG sonrası sferik değer	0.1648	44	1.18486	0.17863
Çift 2	YAG öncesi silindirik değer	-2.3409	44	1.21890	0.18376
	YAG sonrası silindirik değer	-1.3352	44	0.94768	0.14287
Çift 3	YAG öncesi GİB	15.43	44	2.574	0.388
	YAG sonrası GİB	15.75	44	2.634	0.397
Çift 4	YAG öncesi KH	9.2205	44	1.01491	0.15300
	YAG sonrası KH	9.1568	44	1.16047	0.17495
Çift 5	YAG öncesi SKK	567.09	44	17.612	2.655
	YAG sonrası SKK	567.05	44	16.379	2.469
Çift 6	YAG öncesi DEİGK	1.0477	44	0.09019	0.01360
	YAG sonrası DEİGK	0.1791	44	0.10295	0.01552

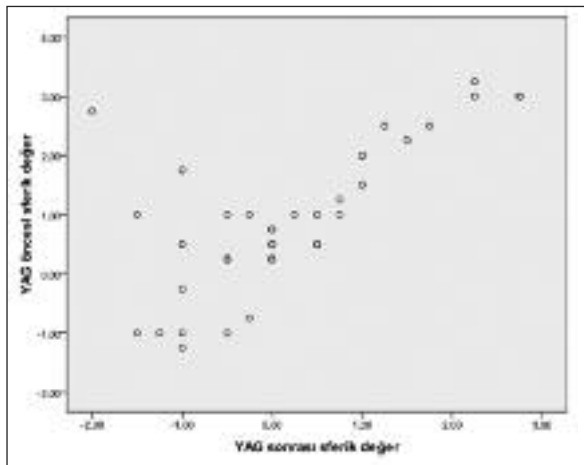
GİB: Göz içi basınç, KH: Kornea histerizisi, SKK: Santral kornea kalınlığı, DEİGK: Düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri.

Hastaların otorefraktometre ölçüm sonuçları ise lazer öncesi sferik değerler ortalama 0.90 ± 1.21 D (-1.25 ile +3.25 D arası) iken lazer sonrası 0.17 ± 1.19 D (-2.0 ile +2.75 D arası) idi (Tablo 1). Silindirik değerler ise lazer öncesi ortalama -2.34 ± 1.22 D (-5.75 ile +0.50 D arası) iken lazer sonrası -1.34 ± 0.95 D (-5.0 ile -0.25 D arası) idi (Tablo 1). Sferik değerlerdeki değişiklik miktar olarak daha az olmakla beraber hem sferik hem de silindirik değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlendi ($p < 0.01$) (Tablo 2). Hem sferik, hem de silindirik değerlerde lazer öncesi ve sonrası sonuçlar analiz edildiğinde, aralarında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu görüldü (Şekil 1, 2). Lazer öncesi ve

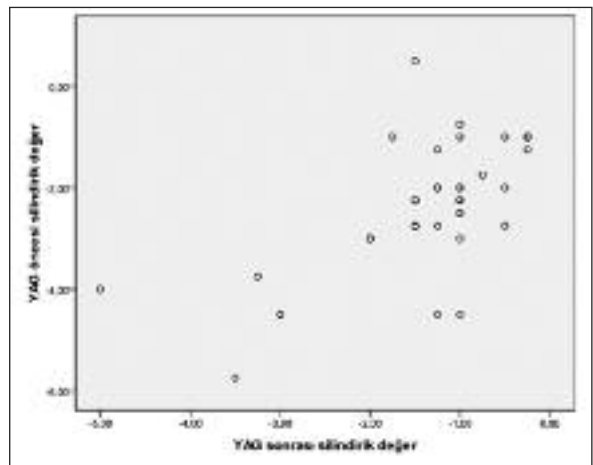
sonrası sırasıyla SKK 567.1 ± 17.61 (528-604) ve 567.05 ± 16.38 (535-600) idi ve aradaki fark anlamlı değildi (Tablo 1, 2). Lazer öncesi ve sonrası ölçülen keratometre değerlerinde bir farklılık izlenmedi. Hastaların lazer öncesi yapılan aksiyel uzunluk ölçümleri $23.56 \pm 0,7$ (22.1-24.7) mm olarak değerlendirildi (Tablo 1). Arka kapsülotomi sonrası iki haftalık periyotta hastalarımızda uygulanan tedaviye bağlı bir komplikasyon izlenmedi.

TARTIŞMA

Katarakt ameliyatında uygulanan GİL implantasyonu tekniğinde yıllar içinde çok mesafe alınmıştır. Modern katarakt ameliyatı sonrası en sık görülen



ŞEKİL 1: Sferik değer saçılım grafiği.



ŞEKİL 2: Silindirik değer saçılım grafiği.

komplikasyon AKK'dir.⁷ AKK insidansını azaltmak için hâlâ devam eden ameliyat tekniğiyle, GİL dizaynı ve materyaliyle, kullanılacak ajanlarla ilgili bir çok deneysel ve klinik çalışmalar mevcuttur. AKK insidansını azaltmak için çok farklı metotlar denense de tedavisinde Nd:YAG lazer arka kapsülotomi uzun yıllardan beri kullanılan kolay, pratik ve etkin bir seçenektir. Nd:YAG lazer arka kapsülotomi ile görme keskinliği artışı, glare ve kontrast sensitivitede iyileşme görülmektedir.^{2,3} Kapsülotomi boyutu ile refraktif değişiklikler ve görme keskinliği arasında bir ilişki bulunamamıştır.¹⁰ Ancak küçük kapsülotomili hastalarda kontrast duyarlılık ve kamaşmanın büyük kapsülotomi (yaklaşık 5 mm) yapılan hastalara göre daha kötü olduğu bildirilmiştir.¹¹ Çalışmamızda görme keskinliği dışındaki kontrast duyarlılık ve kamaşma gibi görsel fonksiyonları değerlendirmedik. Ancak DEİGK tüm hastalarımızda belirgin olarak artmıştı ve hastalarımızın tamamı uygulanan tedaviden memnun olduklarını belirttiler. Nd:YAG arka kapsülotomi sonrası sık olmasa da kistoid maküler ödem, geçici GİB artışı, retina dekolmanı, GİL hasarı gibi komplikasyonlara rastlanılmaktadır.⁷ Biz yaptığımız çalışmada hiçbir hastamızda bu komplikasyonlara rastlamadık.

AKK arka kapsül üzerinde kırışıklıklar oluşturarak GİL yerleşimini etkilemekte ve refraktif değişikliklere neden olmaktadır. Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası bu vektöryel kuvvetlerin yeniden şekillendirilerek sağlanan GİL uyumu ile astigmatik değerlerin azaldığı ancak sferik değerlerde ve ön kamara derinliğinde (ÖKD) değişiklik olmadığı bildirilmiştir.¹²⁻¹⁵ Bir başka çalışmada ise 3 aylık takiplerde arka kapsülotomi sonrası silindirik değerlerde değişiklik olmazken, sferik değerler ve ÖKD'de değişiklik olduğu bildirilmiştir.¹⁶ Bizim çalışmamızda Nd:YAG lazer arka kapsülotomi sonrası sferik olarak miyopik değerlerde artış (4 hasta hariç, bu hastalarda sferik değer aynı kaldı), silindirik değerlerde miyop astigmat değerlerinde azalma gözlemledik (6 hasta hariç, 2 hastada miyop astigmat değerleri aynı değerde kalırken, 4 hastada miyop astigmat değerleri artmıştı). Elimizdeki cihazla ÖKD'yi ölçemediğimiz için refraksiyon değerleri üzerinde ÖKD'nin etki-

si konusunda yorum yapamıyoruz. Ancak AKK dışında belirgin bir oküler patolojisi olmayan homojen psödo-fakik hasta grubunda yaptığımız çalışmada, sferik değerdeki değişikliğin ÖKD'deki azalmadan kaynaklanabileceği düşüncesindeyiz. Gerek sferik, gerekse silindirik değerlerdeki değişikliklerin uygulanan ameliyattan (kapsüloreksis bütünlüğü ve büyüklüğü, korteks temizliği, kapsüloreksis ve GİL optiğinin santralizasyonu gibi faktörler), GİL optik materyali ve dizaynından, haptik materyalinden etkilenebileceği göz önüne alındığında bu konu ile ilgili yeni çalışmalar gerektiğini düşünüyoruz.

Çalışmamızda ORA cihazı ile hastaların KH ve GİB'leri değerlendirildi. Sonuçlar Nd:YAG lazer arka kapsülotomi yapılmadan önce ve sonra normal sınırlardaydı. Bir diğer nokta ise AKK dışında belirgin bir göz patolojisi olmayan 44 psödo-fakik hastada elde ettiğimiz KH değerleridir. Korneadaki kollajen yapı çapraz bağlarındaki artış sonucu korneanın viskoelastik yanıtı, yaşlanmayla birlikte azalmaktadır. KH, kornea kalınlığından bağımsız olarak kornea stroma tabakasındaki kollajenin organizasyonundaki değişiklikleri yansıtan iyi bir kornea biyomekanik özellik indikatörüdür.¹⁷ Korneanın biyomekanik özelliğini yansıtan kornea direnç faktörü ve KH'nin yaşla birlikte azaldığı bildirilmiştir.¹⁸ Bu çalışmada bir diğer hedefimiz, daha önce literatürde hiç rastlamadığımız AKK nedeniyle yapılan Nd:YAG lazer arka kapsülotominin, KH değerleri üzerine bir etkisi olup olmadığını araştırmaktı. Bu çalışmada Nd:YAG lazer arka kapsülotomi yapılan psödo-fakik hastalarda lazer öncesi ve sonrası ölçülen KH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık ($p=0.279$). Bir başka çalışmada yaş ortalaması 39.8 yıl olan hasta grubunda yapılan değerlendirmede KH 12.2-12.7 arası ölçülmüştür.¹⁹ Hasta sayımız yeterli olmasada, çalışmamız toplumumuzdaki psödo-fakik 65.26 ± 7.15 yıl (49-77 yıl) yaş grubu bireylerde, KH düzeyi konusunda bir fikir verebilir.

Yaptığımız çalışmada SKK'de Nd:YAG lazer kapsülotomi öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamadık.

Sonuç olarak, AKK gelişen psö dofakik hastaların tedavisinde Nd:YAG lazer arka kapsül otomi oldukça etkin, uygulanması kolay bir yöntemdir. Nd:YAG lazer kapsül otomi ile AKK'nin ortadan

kalkmasına bağlı olarak görme keskinliği artmakta ve sferik değ erde daha az olmakla beraber hem sferik hem de silindirik değ erlerde istatistiksel olarak anlamlı refraksiyon değ iş iklikleri göz lemledik.

KAYNAKLAR

1. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, Assia EI, Holland EY, Legler UF, et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol* 1992;37(2): 73-116.
2. Wilkins M, McPherson R, Fergusson V. Visual recovery under glare conditions following laser capsulotomy. *Eye* 1996;10(Pt 1):117-20.
3. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Correlation between posterior capsule opacification and visual function before and after neodymium:YAG laser posterior capsulotomy. *Am J Ophthalmol* 2003;136(4):720-6.
4. Awasthi N, Wang-Su ST, Wagner BJ. Down-regulation of MMP-2 and -9 by proteasome inhibition: a possible mechanism to decrease LEC migration and prevent posterior capsular opacification. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49(5):1998-2003.
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. İnan ÜÜ, Öztürk F. [Posterior capsule opacification-(II) (the means of prevention)]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2001;10(1):49-60.
7. Billotte C, Berdeaux G. Adverse clinical consequences of neodymium:YAG laser treatment of posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(10):2064-71.
8. Kirwan C, O'Keefe M, Lanigan B. Corneal hysteresis and intraocular pressure measurement in children using the Reichert Ocular Response Analyzer. *Am J Ophthalmol* 2006;142(6): 990-2.
9. Herndon LW. Measuring intraocular pressure-adjustment for corneal thickness and new Technologies. *Curr Opin Ophthalmol* 2006; 17(2):115-9.
10. 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(7):719-21.
11. Hayashi K, Nakao F, Hayashi H. Influence of size of neodymium:yttrium-aluminium-garnet laser posterior capsulotomy on visual function. *Eye* 2010;24(1):101-6.
12. Kara N, Altınkaynak H, Yazıcı AT, Yüksel K, Güngel H. [The effect of Nd:YAG laser capsulotomy on refractive status in pseudophakic eyes with posterior capsule opacification]. *Glo-Kat* 2009; 4(4):230-3.
13. 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(8): 1183-9.
14. Özkurt YB, Şengör T, Evciman T, Haboğlu M. Refraction, pressure and anterior chamber depth changes after Nd:YAG laser treatment for posterior capsular opacification in pseudophakic eyes. *Clin Exp Optom* 2009;92(5): 412-5.
15. 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(4):457-60.
16. Zaidi M. Effect of Nd: YAG laser posterior capsulotomy on anterior chamber depth, intraocular pressure, and refractive status. *Asian J Ophthalmol* 2004;5(4):2-5.
17. Luce DA. Determining in vivo biomechanical properties of the cornea with an ocular response analyzer. *J. Cataract Refract Surg* 2005;31(1):156-62.
18. Kida T, Liu JH, Weinreb RN. Effects of aging on corneal biomechanical properties and their impact on 24-hour measurement of intraocular pressure. *Am J Ophthalmol* 2008; 146(4): 567-72.
19. Laiguzzaman M, Bhojvani R, Cunliffe I, Shah S. Diurnal variation of ocular hysteresis in normal subjects: relevance in clinical context. *Clin Experiment Ophthalmol* 2006; 34(2):114-8.