



Femtosaniye Lazer Destekli LASIK Cerrahisi Sonrası Erken Dönemde Retinal Ganglion Hücre Tabakası Kalınlığının Değerlendirilmesi

Evaluation of Retinal Ganglion Cell Layer Thickness in the Early Period After Femtosecond LASIK Surgery

✉ Kemal Özülken*, ✉ Çağrı İlhan**

*TOBB ETÜ Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**Hatay Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Hatay, Türkiye

Öz

Amaç: Femtosaniye lazer destekli in situ keratomilezis (LASIK) cerrahisinin, sağlıklı örneklem grubunda uygulanması sonrası erken dönemde, spektral domain optik koherens tomografi (SD-OCT) ile elde edilen retinal ganglion hücre kalınlığı (GHK), peripapiller retina sinir lifi kalınlığı (SLK) ve santral maküla kalınlığı (SMK) üzerine olan etkilerinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Olgu kontrol çalışmasına femtosaniye LASIK cerrahisi uygulanan, kırma kusuru dışında herhangi bir hastalığı bulunmayan, 40 hastanın sağ gözlerinin verileri dahil edilmiştir. Hastaların SD-OCT ile cerrahi öncesi, cerrahi sonrası 1. saat ve cerrahi sonrası 3. haftada elde edilen GHK, SLK ve SMK değerleri karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşı $27,54 \pm 5,99$ yıl (18-45 yıl) idi. Hastaların ortalama GHK, SLK ve SMK değerleri sırasıyla cerrahi öncesi $18,43 \pm 6,03$ μ m, $107,90 \pm 9,01$ μ m, $234,3 \pm 21,2$ μ m, cerrahi sonrası 1. saatte $18,05 \pm 5,93$ μ m, $108,08 \pm 8,92$ μ m, $230,1 \pm 22,6$ μ m ve cerrahi sonrası 3. haftada $17,86 \pm 5,27$ μ m, $107,98 \pm 10,13$ μ m, $236,3 \pm 25,1$ μ m idi (p değerleri sırasıyla 0,159, 0,851, 0,254).

Sonuç: Femtosaniye LASIK cerrahisi sonrası erken dönemde SD-OCT ile değerlendirilen GHK, SLK ve SMK değerlerinde değişiklik olmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: LASIK, ganglion hücre tabakası, retina sinir lifi, göz içi basıncı, OKT

Abstract

Objectives: To evaluate the early effects of femtosecond laser-assisted in situ keratomileusis (LASIK) surgery on retinal ganglion cell thickness (GCT), peripapillary retinal nerve fiber thickness (NFT), and central macular thickness (CMT) obtained by spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) in a healthy population.

Materials and Methods: This case-control study included data from the right eye of 40 subjects without any disease other than refractive error and who had undergone femtosecond LASIK surgery. The preoperative, postoperative 1-hour, and postoperative 3-week GCT, NFT, and CMT values obtained by SD-OCT were compared.

Results: The mean age was 27.54 ± 5.99 years (18-45 years). GCT, NFT, and CMT were 18.43 ± 6.03 μ m, 107.90 ± 9.01 , and 234.3 ± 21.2 μ m preoperatively; 18.05 ± 5.93 μ m, 108.08 ± 8.92 μ m, and 230.1 ± 22.6 μ m at postoperative 1 hour; and 17.86 ± 5.27 μ m, 107.98 ± 10.13 , and 236.3 ± 25.1 μ m at postoperative 3 weeks (p=0.159, 0.85, and 0.254, respectively).

Conclusion: There were no changes in GCT, NFT, and CMT values evaluated with SD-OCT in the early period after femtosecond LASIK surgery.

Keywords: LASIK, ganglion cell layer, retinal nerve fiber, intraocular pressure, OCT

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Kemal Özülken, TOBB ETÜ Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Tel.: +90 532 635 65 30 E-posta: kozulken@hotmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0003-2604-2981

Geliş Tarihi/Received: 24.09.2019 **Kabul Tarihi/Accepted:** 24.02.2020

Cite this article as: Özülken K, İlhan Ç. Evaluation of Retinal Ganglion Cell Layer Thickness in the Early Period After Femtosecond LASIK Surgery. Turk J Ophthalmol 2020;50:211-215

©Telif Hakkı 2020 Türk Oftalmoloji Derneği
Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

Giriş

Lazer destekli *in situ* keratomilozis (LASIK) güncel refraktif cerrahide dünya çapında en sık kullanılan yöntemdir.¹ Kornea dokusu kaldırıldıktan sonra, önceden belirlenmiş miktarda doku kornea stromasında lazer enerjisi ile ablasyona uğratılır ve çok çeşitli kırma kusurları düzeltilebilir. Genel olarak etkili ve güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmesine rağmen, hem mekanik mikrokeratom hem de femtosaniye LASIK cerrahisinde korneal flep oluşumu aşamasında göz içi basıncı (GİB) kısa bir süre için bile olsa çok yüksek seviyelere çıkmaktadır.² Bu bakımdan glokom hastalarında veya glokom şüphesi olan hastalarda LASIK cerrahisinin uygulanması halen tartışmalıdır.³

Glokom, retina ganglion hücreleri ve retina sinir liflerinde hasarın izlendiği progresif bir optik nöropatidir. GİB yüksekliği glokom için en önemli ve değiştirilebilir risk faktörü olarak kabul edilir. Progresif hastalık optik disk topografisinde ve retina sinir lifi kalınlığında (SLK) değişikliklere neden olur.³

Optik koherens tomografisi (OKT), retinanın gerçek zamanlı *in vivo* görüntülenmesini sağlayan invaziv olmayan bir görüntüleme yöntemidir.⁴ Spektral domain OKT (SD-OKT), 840 nm diyot lazer kullanarak saniyede 20.000 veya daha fazla aksiyel tarama yapar ve yüksek çözünürlüklü, düşük artefaktlı görüntüleme sağlar.⁵ SD-OKT ile elde edilen peripapiller sinir lifi tabakasının niceliksel ve niteliksel analizi, uzun yıllardır glokomatöz hasarın saptanmasında kullanılan son derece hassas bir tanı yöntemidir.⁶ Ayrıca, gelişmiş SD-OKT yazılımları, ganglion hücre tabakası ve iç pleksiform tabaka gibi iç retina tabakalarının seçici olarak değerlendirilmesine olanak tanır.⁷ Bu çalışmanın amacı femtosaniye LASIK cerrahisinin retinanın farklı tabakaları üzerine etkilerini SD-OKT görüntüleri kullanarak araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya TOBB ETÜ Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda 1 Ağustos 2018 - 1 Mart 2019 tarihleri arasında bilateral femtosaniye LASIK cerrahisi uygulanan hastalar dahil edildi. Çalışma için yerel etik kuruldan onay alındı. Tüm girişimsel işlemlerden önce hastalara ayrıntılı bilgi verildi ve yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışmanın tüm aşamalarında Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine bağlı kalındı.

Çalışmaya -6,00 ila +4,0 diyoptri (D) arasında sferik kırma kusuru ve/veya <3 D silindirik kırma kusuru olan, Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) en az 20/20 (0,00 logMAR) olarak ölçülen, bilinen göz hastalığı (glokom, üveit veya retinal distrofi gibi), nörolojik hastalığı (epilepsi veya kalıtsal nöropatiler gibi) veya sistemik hastalığı (şiddetli vitamin eksikliği veya metabolik hastalıklar gibi) olmayan, merkezi kornea kalınlığı (MKK) >500 µm olan, SLK ve santral maküla kalınlığı (SMK) normal sınırlarda ve SD-OKT'de maküla yapısı normal olan hastalar dahil edildi. Bu kriterlerden herhangi birini karşılayamayan, bilinen herhangi bir göz veya sistemik hastalığı, göz travması veya cerrahi öyküsü olan, ilaç kullanımı veya bağımlılık öyküsü olan, gebe veya emziren hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm hastalara detaylı göz muayenesi yapıldı ve hastalardan ameliyattan en az 1 hafta önce yumuşak kontakt lens kullanmayı bırakmaları istendi. Manifest ve objektif kırma kusuru, düzeltilme yapılmamış görme keskinliği (DYGK) ve EİDGK değerleri ölçüldü. Snellen görme keskinliği değerleri logMAR değerlerine dönüştürüldü. GİB, Goldmann aplanasyon tonometresi ile, ön ve arka segment muayenesi ise biyomikroskop ile yapıldı. SLK, ganglion hücre kalınlığı (GHK) ve merkezi maküla kalınlığı değerleri, pupilla dilatasyonu yapılmaksızın SD-OKT (Heidelberg Engineering, Inc., Heidelberg, Almanya) ile ölçüldü. MKK ve kornea topografisi Pentacam HR (Oculus, Wetzlar, Almanya) ile detaylı olarak değerlendirildi.

Tüm cerrahi işlemler deneyimli bir refraktif cerrah (K.O.) tarafından tek bir merkezde gerçekleştirildi. Standart preoperatif asepsi koşulları sağlandıktan sonra topikal %0,5 proparakain (Alcaine, Alcon, Fort Worth, TX, ABD) anestezisi altında kapak spekulumu yerleştirildi ve ameliyata başlandı. Alcon/WaveLight® FS200 (Alcon Surgical, Fort Worth, TX, ABD) kullanılarak 120 µm kalınlığında ve 9 mm çapında flep oluşturuldu. Flep kaldırılıp stromal yatak kurutulduktan sonra Wavelight EX500 (Wavelight, Erlangen, Almanya) ile stromal ablasyon yapıldı. Stromal yatak dengeli tuz çözeltisi ile temizlendikten sonra flep stromal yatağa tekrar yerleştirilerek operasyona son verildi. Postoperatif topikal %0,5 moksifloksasin (Vigamox, Alcon, Fort Worth, TX, ABD), günde 3 kez 1 hafta süreyle verildi. Dekametazon (Maxidex, Alcon, Fort Worth, TX, ABD) ise günde 5 kez olarak başlandı ve azaltılarak 3 hafta süreyle verildi. Tedaviye prezervansız yapay gözyaşı damlaları (Refresh, Allergan, Irvine, CA, ABD) 2 ay boyunca günde 8 kez olacak şekilde eklendi. Tüm hastalardan flebin yer değiştirmesini ve enfeksiyöz keratiti önlemek için ilk ay gözlerini ovuşturamaları ve yüzmemeleri istendi.

SD-OKT postoperatif 1. saatte tekrarlandı. Sonuçlar optimal düzeyde değilse güvenilir sonuçlar elde edilinceye kadar tarama tekrarlandı. Şekil 1'de, SD-OKT ile ölçülen GHK ve SLK sonuçlarından birer örnek gösterilmektedir. Postoperatif 1. gün, 1. hafta ve 3. haftada manifest refraksiyon, görme keskinliği, GİB, ön ve arka segment muayenelerinden oluşan detaylı oftalmolojik değerlendirme yapıldı. Ayrıca, SD-OKT değerlendirmesi postoperatif 3. haftada tekrarlandı. İzlem muayeneleri tüm olgulara yapıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analize tüm hastaların sağ gözlerinden elde edilen veriler dahil edildi. Çalışmada elde edilen veriler "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS) 24,0 yazılımı (IBM Corp., NY, ABD) kullanılarak analiz edildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama ± standart sapma olarak sunuldu. Değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile sınıandı. Veriler normal dağılıma uymadığı için, tekrarlı ölçümler arasındaki farklar parametrik olmayan Friedman testi kullanılarak analiz edildi. Değişkenler arasındaki korelasyonlar Pearson korelasyon analizi kullanılarak incelendi. Tüm testler için istatistiksel anlamlılık p<0,05 olarak belirlendi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 40 hastanın 18'i (%45) erkek, 22'si (%55) kadındı. Hastaların yaş ortalaması $27,54 \pm 5,99$ yıl (aralık 18-45 yıl) idi. Hastaların preoperatif ortalama sferik eşdeğeri $-2,13 \pm 1,82$ D (+2,73 ila 5,25 D) iken postoperatif 3. haftada $-0,23 \pm 0,18$ D (+0,45 ila 0,38 D) idi. Preoperatif ortalama DYKG $0,84 \pm 0,22$ logMAR (+1,60 ila 0,30 logMAR) iken postoperatif 3. haftada $0,11 \pm 0,04$ logMAR (0,20 ila -0,10 logMAR) olarak ölçüldü. Tablo 1'de hastaların preoperatif ve postoperatif 3. hafta elde edilen klinik verileri özetlenmiştir.

SD-OKT sonuçlarına göre, preoperatif ortalama GHK $18,43 \pm 6,03$ μ m (11 ila 32 μ m) idi ve bu değer postoperatif 1. saatte $18,05 \pm 5,93$ μ m (10 ila 31 μ m) ve postoperatif 3. haftada $17,86 \pm 5,27$ μ m (11 ila 32 μ m) bulundu ($p=0,159$). Ortalama peripapiller global SLK preoperatif değerlendirmede $107,90 \pm 9,01$ μ m (90 ila 134 μ m), postoperatif 1. saatte $108,08 \pm 8,92$ μ m (88 ila 131 μ m) ve postoperatif 3. haftada $107,98 \pm 10,13$ μ m (91 ila 135 μ m) olarak ölçüldü ($p=0,851$).

Benzer şekilde, preoperatif SMK $234,3 \pm 21,2$ μ m (212 ila 255 μ m) iken, bu değer postoperatif 1. saatte $230,1 \pm 22,6$ μ m (207 ila 253 μ m) ve postoperatif 3. haftada $236,3 \pm 25,1$ μ m (205 ila 267 μ m) bulundu ($p=0,254$) (Tablo 2). Preoperatif, postoperatif 1. saat ve postoperatif 3. haftada GHK, SLK ve SMK değerleri arasında anlamlı pozitif korelasyon mevcuttu (tüm p değerleri $<0,001$) (Tablo 3). Şekil 2'de preoperatif,

postoperatif 1. saat ve postoperatif 3. haftada ölçülen GHK, SLK ve SMK değerleri gösterilmektedir (Şekil 2).

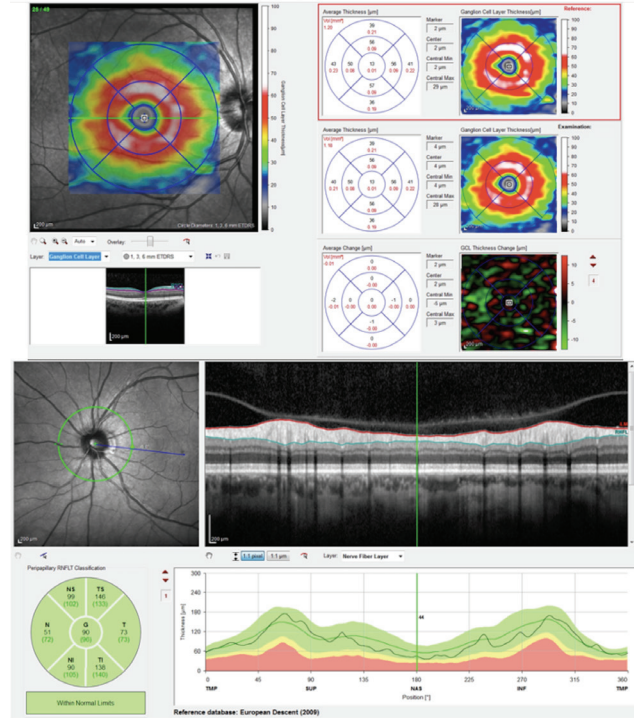
Tartışma

LASIK ameliyatı sırasında GİB'in bir süre için çok yüksek düzeylere çıktığı bilinmektedir. Hernandez-Verdejo ve ark.² deneysel çalışmalarında mekanik mikrokeratom ile yapılan LASIK cerrahisinde GİB'in emme ve kesme aşamalarında sırasıyla ortalama 21,4 sn ve 15 sn süre ile 122,5 mmHg ve 160,5 mmHg'ye yükseldiğini bildirmişlerdir. Femtosaniye LASIK cerrahisinde bu değerlerin sırasıyla 40 sn ve 52,8 sn süre ile 89,2 mmHg ve 119,3 mmHg olduğu bulunmuştur.² Hem mikrokeratom hem de femtosaniye LASIK cerrahisinde normal düzeylerin üzerindeki GİB değerinin yapısal ve fonksiyonel etkileri henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle, son

Tablo 1. Preoperatif ve postoperatif 3. haftada olguların klinik özellikleri.

	Preoperatif	Postoperatif 3. hafta
Sferik RK (D)	$-1,70 \pm 2,92$ (-6,00 ila 4,00)	$-0,42 \pm 0,35$ (-1,00 ila 0,75)
Silindirik RK (D)	$-0,86 \pm 0,79$ (-3,00 ila 0,00)	$-0,39 \pm 0,21$ (-0,75 ila 0,00)
Sferik RK (D)	$-2,13 \pm 1,82$ (+2,75 ila 5,25)	$-0,40 \pm 0,18$ (-1,13 ila 0,00)
DGK (logMAR)	$0,84 \pm 0,22$ (1,60 ila 0,30)	$0,11 \pm 0,04$ (0,20 ila -0,10)
EİDGK (logMAR)	$-0,12 \pm 0,11$ (0,10 ila -0,30)	$-0,09 \pm 0,06$ (0,00 ila -0,20)
MKK (μ m)	$549,81 \pm 23,52$ (515 ila 606)	$489,00 \pm 32,44$ (430 ila 543)

RK: Refraksiyon kusuru, DYKG: Düzeltileme yapılmamış görme keskinliği, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, MKK: Merkezi kornea kalınlığı



Şekil 1. Spektral domain optik koherens tomografi ile ölçülen ganglion hücresi ve sinir lifi kalınlıkları için bir örnek

Tablo 2. SD-OKT ile ölçülen GHK, SLK ve SMK değerleri

		Preoperatif	Postoperatif 1. saat	Postoperatif 3. hafta	P değeri
GHK (μ m)		$18,43 \pm 6,03$	$18,05 \pm 5,93$	$17,86 \pm 5,27$	0,159
SLK (μ m)	Global	$107,90 \pm 9,01$	$108,08 \pm 8,92$	$107,98 \pm 10,13$	0,851
	Üst	$110,95 \pm 9,82$	$111,15 \pm 9,63$	$111,05 \pm 10,91$	0,352
	Alt	$111,62 \pm 10,74$	$110,92 \pm 10,78$	$111,75 \pm 8,42$	0,843
	Temporal	$84,90 \pm 16,14$	$85,31 \pm 15,69$	$86,30 \pm 15,56$	0,481
	Nazal	$78,74 \pm 7,11$	$78,31 \pm 7,24$	$77,82 \pm 7,14$	0,287
SMK (μ m)		$234,29 \pm 21,20$	$230,07 \pm 22,63$	$236,31 \pm 25,12$	0,254

GHK: Ganglion hücre kalınlığı, SLK: Sinir lifi kalınlığı, SMK: Santral maküla kalınlığı, SD-OKT: Spektral domain optik koherens tomografi

yıllarda yapılan çalışmalarda glokom hastalarında veya glokom şüphesi olan hastalarda LASIK cerrahisinin güvenliği ile ilgili endişelerin giderilmesi amaçlanmıştır.

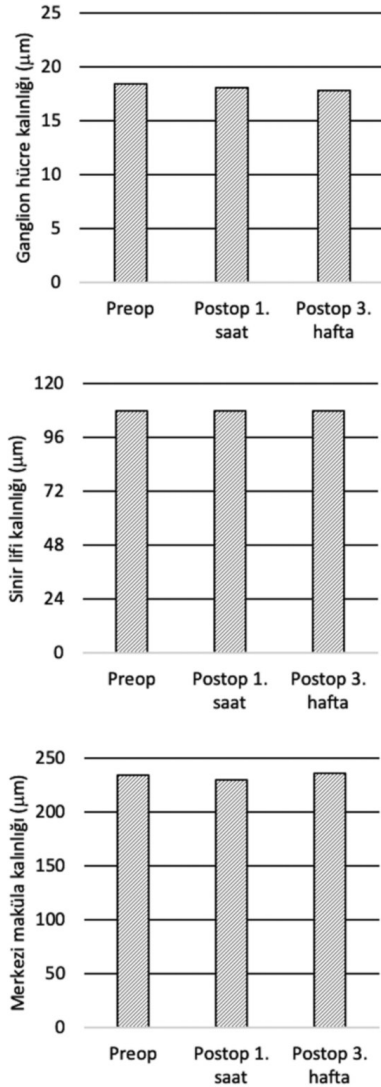
Bilgisayar destekli görüntüleme yöntemleri etkili, güvenilir ve objektiftir ve glokomatöz hastaların takibinde önemli bir role sahiptir. Bunlar arasında yer alan OKT, diğer

yöntemlere göre daha sık kullanılmaktadır. OKT, arka segment yapılarından kızilötesine yakın bir ışının yansıması prensibine dayanarak kalınlık ölçümü ile doğrudan yapısal değerlendirme yapılmasına olanak sağlar.⁸ Son yıllarda OKT ile yapılan birçok çalışmada hem mekanik mikrokeratom hem de femtosaniye LASIK cerrahisi sonrası SLK'de anlamlı bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir.^{9,10,11,12} Glokomatöz hastalarda ganglion hücre kompleksinin (maküler alanda iç pleksiform tabakalar, sinir lifi ve ganglion hücresi) değerlendirilmesinin peripapiller SLK'nin değerlendirilmesine katkıda bulunmadığı bildirilmesine rağmen LASIK cerrahisinden sonra GHK'nin değerlendirilmesi daha yeni bir yaklaşımdır.^{13,14}

Zivkovic ve ark.¹⁵ mikrokeratom destekli LASIK cerrahisinden sonra ganglion hücre içi pleksiform tabakasının kalınlığında anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Zhang ve ark.⁷ femtosaniye LASIK cerrahisi sonrası sinir lifi tabakası ve ganglion hücre kompleksi kalınlığında anlamlı değişiklik olmadığını saptamışlardır. Femtosaniye LASIK cerrahisinden sonra erken dönemde GHK'nin SD-OKT ile değerlendirdiğimiz çalışmamızda literatüre benzer şekilde GHK ve SLK değerlerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiş ve sonuçlar SMK ile korele bulunmuştur.

Başka bir çalışmada Katsanos ve ark.¹⁶ lazer destekli subepitelyal keratomilozis ve femtosaniye LASIK cerrahisi sonrası SLK'yi değerlendirmişlerdir. Bizim çalışmamızın aksine femtosaniye LASIK sonrası temporal-alt ve ortalama SLK değerlerini preoperatif değerlere göre anlamlı olarak yüksek bulmuşlardır. Ayrıca LASIK kaynaklı kornea değişikliklerinin postoperatif görüntü eldesini etkilemiş olabileceğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca postoperatif SLK'de gözlenen artışın aksonal ödemin bir bulgusunu olup olmadığını belirleyemediklerini belirtmişlerdir.

Zhang ve Zhou¹⁷ tarafından yapılan çalışmaya Ziemer LDV femtosaniye lazer (Ziemer Group, Port, İsviçre) ile tedavi edilen 102 göz ile M2 mikrokeratom ile tedavi edilen 102 göz dahil edilmiş ve LASIK sırasında gözlenen GİB yüksekliğinin oküler kan akımı ve aksiyal transportu önleyerek postoperatif dönemde retina ödemeine yol açabileceği gösterilmiştir. Maküla, ganglion hücre kompleksi ve sinir lifi tabakası kalınlıklarını değerlendirmek için Fourier-domain OKT kullanmışlar ve her iki grupta da ortalama foveal ve parafoveal SLK değerlerinin LASIK sonrası 30 dakikada preoperatif değerlere göre arttığını bulmuşlardır. Ayrıca SLK ölçümlerindeki farkın postoperatif ilk günde ortadan kalktığını ve 1 yıllık izlemde preoperatif değerler ile istatistiksel fark olmadığını gözlemlemişlerdir.



Şekil 2. Preoperatif (preop) ve postoperatif (postop) 1. saat ve 3. haftada ganglion hücresi, sinir lifi ve santral maküla kalınlıkları ölçümleri

Tablo 3. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. saat ve 3. haftada GHK, SLK ve SMK değerleri arasındaki korelasyonlar

	Preoperatif		Postoperatif 1. saat		Postoperatif 3. hafta	
	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri
GHK ve SLK	0,786	<0,001	0,792	<0,001	0,798	<0,001
GHK ve SMK	0,822	<0,001	0,816	<0,001	0,812	<0,001
SLK ve SMK	0,844	<0,001	0,848	<0,001	0,882	<0,001

GHK: Ganglion hücre kalınlığı, SLK: Sinir lifi kalınlığı, SMK: Santral maküla kalınlığı

Benzer şekilde bu çalışmada da femtosaniye LASIK cerrahisi sonrası SLK ve GHK'de kısa dönem değişiklikleri araştırmak için işlemden 1 saat sonra SD-OKT ölçümleri yapılmış ve preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında istatistiksel fark bulunmamıştır. Bu durum bu çalışmada kullanılan OKT cihazının farklı olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca farklı lazer cihazlarında vakum altında geçen ortalama süre ve işlem sırasında maksimum GİB değerlerindeki artış postoperatif sonuçları etkileyebilir. Bu çalışmada kullanılan yeni nesil femtosaniye lazer platformunda vakum altında geçen ortalama sürenin nispeten kısa olması, SLK ve GHK'de artış olmamasının nedeni olabilir.

Erken dönemde SD-OKT ile ölçülen GHK, SLK ve SMK'de değişiklik olmadığını gösteren bu çalışmanın sonuçlarına rağmen glokom veya glokom şüphesi olan bireylerde femtosaniye LASIK cerrahisinin tamamen güvenli olduğu sonucuna varılmamalıdır. Bu bağlamda refraktif cerrahi adayı olan her olgu detaylı olarak değerlendirilmeli ve glokom risk faktörleri belirlenmelidir. Çünkü bu cerrahi korneanın viskoelastik özellikleri, kornea geçirgenliği ve topikal antiglokom ilaçlara yanıtı değiştirebilir.¹⁸ Femtosaniye LASIK cerrahisinin uzun dönem etkilerini yeni tanı araçları ile değerlendiren daha fazla sayıda çalışma, glokomlu veya glokom şüphesi olan hastalarda tanı ve tedavideki bu zorluklarının aşılmasına yardımcı olabilir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu çalışmanın güçlü yönleri, yüksek hassasiyet ve çözünürlüğe sahip yeni nesil bir SD-OKT cihazı kullanmış olmamız ve çalışmaya dahil edilen hastaların nispeten homojen bir grup olmasıdır. Ancak hasta sayısının az olması, takip süresinin kısa olması ve postoperatif 1. günde SD-OKT ölçümlerinin yapılmaması çalışmamızın kısıtlılıkları olarak değerlendirilebilir.

Sonuç

Sonuç olarak femtosaniye LASIK cerrahisi sonrası erken dönemde SD-OKT ile ölçülen GHK, SLK ve SMK'de değişiklik saptanmadı.

Etik

Etik Kurul Onayı: TOBB ETÜ Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (tarih: 19.06.2019 no: KAEK 118/048).

Hasta Onayı: Alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: K.Ö., Ç.İ., Konsept: K.Ö., Ç.İ., Dizayn: K.Ö., Ç.İ., Veri Toplama veya İşleme: K.Ö., Ç.İ., Analiz veya Yorumlama: K.Ö., Ç.İ., Literatür Arama: K.Ö., Ç.İ., Yazan: K.Ö., Ç.İ.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Lume M, Salgado R, Vaz F, Pinto MC, Furtado MJ, Reimao P. RNFL thickness after Lasik, LASEK and PRK. *Ophthalmology Times Europe*. 2009;1.
2. Hernandez-Verdejo JL, Teus MA, Román JM, Bolívar G. Porcine model to compare real-time intraocular pressure during LASIK with a mechanical microkeratome and femtosecond laser. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007;48:68-72.
3. Shrivastava A, Madu A, Schultz J. Refractive surgery and the glaucoma patient. *Curr Opin Ophthalmol*. 2011;22:215-221.
4. Pablo LE, Ferrera A. Imaging of the retinal fiber layer with spectral domain optical coherence tomography in patients with glaucoma. *Eur Ophthalmic Rev*. 2010;4:17-20.
5. Citirik M, İlhan C, Teke MY. Optical Coherence Tomography. *Current Retina*. 2017;1:58-68.
6. Arthur SN, Smith SD, Wright MM, Grajewski AL, Wang Q, Terry JM, Lee MS. Reproducibility and agreement in evaluating retinal nerve fibre layer thickness between Stratus and Spectralis OCT. *Eye (Lond)*. 2011;25:192-200.
7. Zhang J, Zhou Y, Zheng Y, Liu Q, Zhai C, Wang Y. Effect of suction on macular and retinal nerve fiber layer thickness during femtosecond lenticule extraction and femtosecond laser-assisted laser in situ keratomileusis. *Cataract Refract Surg*. 2014;40:1994-2001.
8. Schuman JS, Pedut-Kloizman T, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker JG, Puliafito CA, Fujimoto JG, Swanson EA. Reproducibility of nerve fiber layer thickness measurements using optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 1996;103:1889-1898.
9. Gürses- Özden R, Pons ME, Barbieri C, Ishikawa H, Buxton DE, Liebmann JM, Ritch R. Scanning laser polarimetry measurements after laser-assisted in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol*. 2000;129:461-464.
10. Hosny M, Zaki RM, Ahmed RA, Khalil N, Mostafa HM. Changes in retinal nerve fiber layer thickness following mechanical microkeratome-assisted versus femtosecond laser-assisted LASIK. *Clin Ophthalmol*. 2013;7:1919-1922.
11. Whitson JT, McCulley JP, Cavanagh HD, Song J, Bowman RW, Hertzog L. Effect of laser in situ keratomileusis on optic nerve head topography and retinal nerve fiber layer thickness. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29: 2302-2305.
12. Tsai YY, Lin JM. Effect of laser-assisted in situ keratomileusis on the retinal nerve fiber layer. *Retina*. 2000;20:342-345.
13. Tan O, Chopra V, Lu ATH. Detection of macular ganglion cell loss in glaucoma by Fourier-domain optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2009;116:230514.e1-2.
14. Mwanza JC, Oakley JD, Budenz DL, Chang RT, Knight OJ, Feuer WJ. Macular ganglion cell-inner plexiform layer: automated detection and thickness reproducibility with spectral domain-optical coherence tomography in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:8323-8329.
15. Zivkovic M, Jaksic V, Giarmoukakis A, Grentzelos M, Zlatanovic M, Zlatanovic G, Miljkovic A, Jovanovic S, Stamenkovic M, Kymionis G. The Effect of LASIK Procedure on Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer and Macular GanglionCell-Inner Plexiform Layer Thickness in Myopic Eyes. *Biomed Res Int*. 2017;2017:8923819.
16. Katsanos A, Arranz-Marquez E, Cañones R, Lauzirika G, Rodríguez-Perez I, Teus MA. Retinal nerve fiber layer thickness after laser-assisted subepithelial keratomileusis and femtosecond LASIK: a prospective observational cohort study. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:1213-1218.
17. Zhang J, Zhou Y. Effect of suction on macular thickness and retinal nerve fiber layer thickness during LASIK used femtosecond laser and Moria M2 microkeratome. *Int J Ophthalmol*. 2015;8:777-783.
18. Kozobolis V, Konstantinidis A, Sideroudi H, Labiris G. The effect of corneal refractive surgery on glaucoma. *J Ophthalmol*. 2017;2017:8914623.