

Viral Keratokonjonktivite Bağlı Oluşan Kornea Opasitelerinin Tedavisinde Fototerapötik Keratektomi

Phototherapeutic Keratectomy in Treatment of Viral Keratoconjunctivitis Related Corneal Opacities

Yusuf YILDIRIM,^a
Cengiz ALAGÖZ,^a
Rüveyde GARİP,^a
Onur ÖLÇÜCÜ,^a
Alper AĞCA,^a
Engin Bile ÖZGÜRHAN,^a
Ahmet DEMİROK^b

^aGöz Hastalıkları Kliniği,
Prof.Dr. N. Reşat Belger Beyoğlu Göz
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
^bGöz Hastalıkları AD,
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Tıp Fakültesi, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 24.08.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 01.03.2016

Yazışma Adresi/Correspondence:
Yusuf YILDIRIM
Prof.Dr. N. Reşat Belger Beyoğlu Göz
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
yusufyldrm82@gmail.com

ÖZET Amaç: Viral keratokonjonktivite bağlı oluşan yüzeyel kornea opasitelerinin tedavisinde fototerapötik keratektominin [phototherapeutic keratectomy (PTK)] uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Viral keratokonjonktivit sekeli yüzeyel kornea opasitelerinin tedavisinde PTK uygulanmış 21 hastanın 32 gözü geriye dönük değerlendirildi. Tüm hastaların görme keskinlikleri, refraktif durumları ve korneal yüksek sıralı aberasyonları PTK öncesinde ve sonrasında değerlendirildi. PTK öncesi ve sonrasındaki 12 ve 24. aylarda tüm hastalara ön segment optik koherens tomografi çekildi ve korneal topografik inceleme yapıldı. Korneal yüksek sıralı aberasyonlar 3 mm'lik santral zonda kombine Scheimpflug-Placido disk topografi cihazı ile değerlendirildi. **Bulgular:** Hastaların ortalama takip süresi 26,4±4,0 (23-32) ay ve ortalama yaşı 24,2±8,4 yıl idi. Görme keskinliğindeki bozulmanın süresi ortalama 13,2±4,2 (12-18) ay idi. Düzeltilmiş ve düzeltilmemiş görme keskinliklerinde PTK sonrası 12 ve 24. aylarda anlamlı artış saptandı. İşlem sonrası hipermetropik kayma 12. ayda 0,62±0,28 dioptri iken, 24. ayda 0,58±0,35 dioptri bulundu. Toplam korneal yüksek sıralı, koma, trefoil ve sferik aberasyonlarda anlamlı azalma saptandı. PTK sonrası iki hastanın üç gözünde uzayan epitel defekti (>4 gün) saptandı ve uygun medikal tedavi ile iyileşme sağlandı. **Sonuç:** PTK viral keratokonjonktivit sekeli yüzeyel kornea opasitelerin tedavisinde uzun dönemde etkin ve güvenilirdir.

Anahtar Kelimeler: Keratokonjonktivit; kornea; tomografi, optik koherens; keratektomi, subepitelyal, lazer yardımlı

ABSTRACT Objective: To report the long term results of phototherapeutic keratectomy (PTK) for the treatment of superficial corneal opacities after epidemic keratoconjunctivitis. **Material and Methods:** Thirty-two eyes of 21 patients who were treated with PTK for the superficial corneal opacities induced by epidemic keratoconjunctivitis were retrospectively analyzed. Visual acuity, manifest refraction and high order aberrations were identified for all patients preoperatively and postoperatively. Corneal topography and anterior segment optical coherence tomography were also evaluated preoperatively and at 12 and 24 months postoperatively. High order corneal aberrations were assessed with the use of a Scheimpflug camera combined Placido disc topography in the central 3-mm corneal area. **Results:** The mean follow-up period was 26.4±4.0 (23-32) months and the mean age was 24.2±8.4 years. The patients were suffering from the impaired vision related to corneal opacities for 13.2±4.2 (12-18) months. The uncorrected and corrected distance visual acuities were improved at 12 and 24 months postoperatively. The mean postoperative hypermetropic shifts were 0.62±0.28 and 0.58±0.35 diopters at 12 and 24 months, respectively. The total higher order, coma, trefoil and spherical aberrations were also decreased significantly after the PTK. Three eyes of two patients had delayed corneal epithelial healing (<4 days) after the PTK and those re-epithelialized completely with a suitable medical treatment. **Conclusion:** The long term results demonstrated that PTK is a safe and effective treatment modality for the treatment of superficial corneal opacities after epidemic keratoconjunctivitis.

Key Words: Keratoconjunctivitis; cornea; tomography, optical coherence; keratectomy, subepithelial, laser-assisted

doi: 10.5336/ophtal.2015-4755

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2016;25(2):88-93

Korneal refraktif cerrahide yaygın olarak kullanılan “excimer laser”, aynı zamanda yüzeyel korneal opasitelerini, tekrarlayan korneal epitel defektlerinin ve korneal distrofile- rin tedavisinde de kullanılmaktadır.¹

En sık eksternal oküler viral enfeksiyon olan epidemik keratokonjonktivit, sıklıkla adenovirüs serotip 8, 19 ve 37 nedeni ile gelişmektedir. Sıklıkla bilateral ve asimetrik olarak görülen yüzeyel korneal opasiteler subepitelyal korneal infiltratlar nedeni ile gelişmekte ve foliküler konjonktivitten yaklaşık 10 gün sonra görülmektedir. Subepitelyal korneal infiltratların gelişiminde subepitelyal keratositlerde viral çoğalma ve Bowman tabakasında kalan viral protein artıklarının rolü olduğu düşünülmektedir.^{2,3}

Korneal opasitelerin tedavisinde topikal kortikosteroidler başarılıdır, ancak kesilmesi opasitelerin tekrar oluşmasına, kronik kullanımı göz içi basınç artışı ve katarakt gibi sorunlara neden olmaktadır. Bu yüzden kalsinörin inhibitörleri olan siklosporin ve takrolimus ile topikal tedavide daha iyi sonuçlar alınabilmektedir. Topikal tedaviye yanıt vermeyen kronik yüzeyel korneal opasitelerin tedavisinde fototerapötik keratektomi [phototherapeutic keratectomy (PTK)] diğer bir tedavi seçeneğidir.^{4,5}

Bu çalışmada, viral keratokonjonktivit sonrası görme keskinliği (GK)’ni azaltan yüzeyel korneal opasiteleri olan hastalarda uygulanan PTK tedavisinin uzun dönemdeki etkinlik ve güvenilirliği- nin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kornea Biriminde takip edilen ve viral keratokonjonktivit sekeli yüzeyel kornea opasitelerinin tedavisinde PTK uygulanmış hastalar geriye dönük değerlendirildi. İzlem süresi en az 24 ay olan 21 hastanın 32 gözü çalışmaya dâhil edildi. Epidemik keratokonjonktivit sonrası yüzeyel kornea opasitelerinin tedavisi için en az altı ay boyunca düzenli topikal kortikosteroid ile birlikte veya yalnızca %0,05 siklosporin tedavisi kullanmasına rağmen GK’de yeterince artış sağlanamamış ve düzeltilme-

miş GK 20/40’ın altında kalan hastalara PTK önerildi. Topikal kortikosteroid tedavisi alan hastaların tedavisi bir ay içinde azaltılarak kesildi ve üç aylık izlemden sonra aktif keratit geliştirmeyen hastalara PTK uygulandı. Tüm hastalar 18 yaşından büyüktü, optik pakimetri ile ölçülen santral kornea kalınlığı 400 µm’den daha fazla idi. Kornea florese- in boyaması ile aktif keratit bulgusu olduğu düşünülen epitel hasarı ve stroma ödemi olan hastalar çalışmaya alınmadı. İmmünsüpresif ilaç kullanan veya aktif üveiti, glokomu, kuru gözü, herpetik korneal ülseri, otoimmün hastalığı olanlar ve gebe- ler çalışma dışında tutuldu. Bu çalışma Helsinki Bil- dirgesi’ne uygun olarak, Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulunun onayıyla ger- çekleştirildi. Her hastadan aydınlatılmış onam alındı.

Tüm hastaların korneası; PTK öncesinde, sonrasındaki 12 ve 24. aylarda ön segment optik koherens tomografi (ÖS-OKT-Visante, Carl Zeiss Meditec Inc., ABD) ile ve topografik olarak (Sirius; Costruzione Strumenti Oftalmici, İtalya) incelendi.

Düzeltilmemiş GK ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), PTK öncesinde ve sonrasında kontrollerde ölçüldü. Ayrıca, postoperatif birinci yıl kontrollerinde korneal yüksek sıralı aberasyonlar 3 mm’lik zonda Scheimpflug görüntüleme sistemi ve Placido disk tabanlı sistemin kombine kullanıldığı topografi cihazı ile değerlendirildi. Ameliyat esnasında ve sonrasındaki komplikasyonlar, tedavi son- rası opasitelerdeki nüks durumu da kaydedildi.

CERRAHİ PROSEDÜR

Tüm hastalarda topikal korneal anestezi sonrası ortalama 6,8±0,6 mm (6,5-7,0) optik çapta Schwind Amaris 750S (Schwind eye-tech-solutions GmbH & Co. KG, Mainparkstrasse, Kleinostheim, Al- manya) lazer platformu kullanılarak trans PTK- “computer-aided manufacturing (CAM)” modu ile öncesinde epitel tabakası mekanik olarak debride edilmeksizin lazer uygulandı. Toplam ablasyon miktarı işlem öncesi yapılan ÖS-OKT çekimlerinde saptanan opasite derinliğine bağlı olarak belirlendi. Ablasyon sonrası tüm gözlerde %0,02 mitomisin-C (MMC) 30 saniye olarak uygulandı. Cerrahi sonrası epitel defekti iyileşene kadar tüm hastalara terapö-

tik kontakt lens takıldı ve topikal antibiyotik ile suni gözyaşı tedavisi verildi. Epitel defektinin iyileşmesi sonrası bir ay süreyle %0,1 deksametazon damla günde dört kez olarak tedaviye eklendi.

İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

İstatistiksel değerlendirme için SPSS 22.0 programı kullanıldı. Verilerin dağılımları Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak değerlendirildi. İşlem öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Farklar $p < 0,05$ olduğunda istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların ortalama izlem süresi $26,4 \pm 4,0$ (23-32) ay iken, GK'deki bozulmanın süresi ortalama $13,2 \pm 4,2$ (12-18) ay olarak saptandı. Hastaların PTK öncesi özellikleri Tablo 1'de görülmektedir.

PTK öncesi ortalama $0,46 \pm 0,18$ logMAR olan EİDGK, 12. ayda $0,23 \pm 0,19$ logMAR ve 24. ayda $0,20 \pm 0,18$ logMAR olarak ölçüldü. EİDGK'deki değişim PTK öncesine göre 12 ve 24. aylarda istatistiksel olarak anlamlı idi (sırasıyla $p=0,02$ ve $p=0,04$). Preoperatif ortalama GK $0,58 \pm 0,24$ logMAR iken 12. ayda $0,31 \pm 0,21$ logMAR ve 24. ayda $0,28 \pm 0,18$ logMAR olarak ölçüldü. Düzeltilmemiş GK'deki değişim PTK öncesine göre 12 ve 24. aylarda istatistiksel olarak anlamlı idi (sırasıyla $p=0,02$ ve $p=0,03$) (Şekil 1). Hastaların manifest refraksiyondaki hipermetropik kayma PTK öncesindeki sferik eşdeğerleri ile karşılaştırıldığında 12. ayda $0,62 \pm 0,28$ dioptri (D), 24. ayda $0,58 \pm 0,35$ D olarak bulundu ve değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=0,82$ ve $p=0,76$).

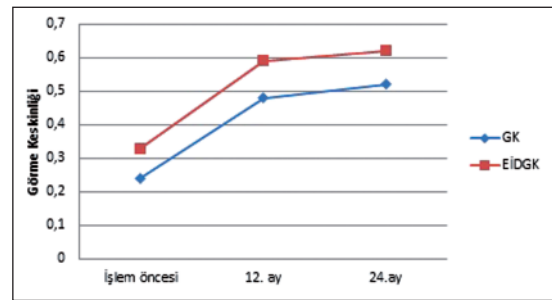
Tedavi sonrası 12. ayda 3 mm'lik zonda, toplam korneal yüksek sıralı, koma, trefoil ve sferik aberasyonlarda tedavi öncesine göre anlamlı azalma saptandı (Tablo 2).

İki hastanın üç gözünde PTK sonrası uzayan epitel defekti (>4 gün) saptandı ve uygun medikal tedavi ile iyileşme sağlandı. Hiçbir hastada PTK sonrası aktif keratit gelişmedi. Her hastada farklı miktarda olsa da; biyomikroskopik muayenede tüm hastaların yüzeyel korneal opasitelerinde PTK sonrası azalma kaydedildi ve iki yıllık izlemlerde korneal opasitelerde nüks görülmedi. Tedavi öncesi ve

TABLO 1: Fototerapötik keratektomi uygulanan gözlerin tedavi öncesi özellikleri.

Göz sayısı	32
Yaş (yıl)	$32,9 \pm 8,8$
Cinsiyet	
Erkek (n, %)	10 (%47,6)
Kadın (n, %)	11 (%52,4)
SKK (μ m)	$513,8 \pm 42,4$ (460-586)
Sferik eşdeğer (D)	$-0,72 \pm 1,01$
Silindirik değer (D)	$-2,3 \pm 1,18$
Ortalama keratometri (D)	$46,40 \pm 6,82$

SKK: Santral kornea kalınlığı; D: Dioptri.



ŞEKİL 1: Görme keskinliklerinin değişimi.

GK: Düzeltilmemiş görme keskinliği; EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği. (Renkli hâli için Bkz. <http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/oftalmoloji-dergisi/1300-0365/>)

TABLO 2: Fototerapötik keratektomi öncesi ve sonrasında korneal yüksek sıralı aberasyonlar.

	Preoperatif (ortalama $\pm$ SS)	Postoperatif 12. ay (ortalama $\pm$ SS)	p
YSA-3 mm zon (RMS)			
Toplam	$1,06 \pm 0,89$	$0,47 \pm 0,28$	0,02*
Koma	$0,41 \pm 0,31$	$0,20 \pm 0,14$	0,02*
Sferik	$-0,17 \pm 0,23$	$-0,03 \pm 0,11$	0,04*
Trefoil	$0,53 \pm 0,63$	$0,18 \pm 0,11$	0,03*

p:Wilcoxon test.

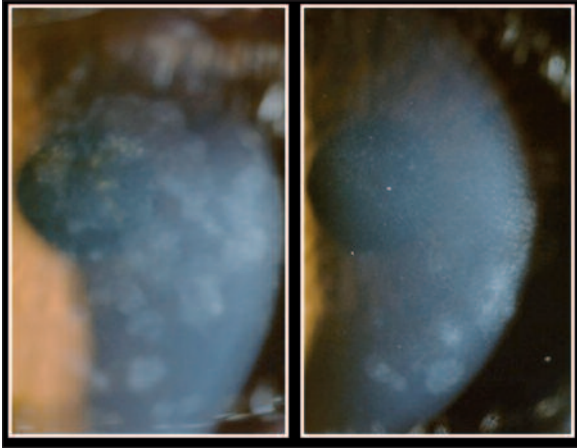
YSA:Yüksek sıralı aberasyonlar; RMS: "Root mean square"; SS:Standart sapma.

* İstatistiksel anlamlı değişim ($p < 0,05$).

sonrası birinci ayda bir hastanın ön segment görüntüleri Resim 1'de görülmektedir.

TARTIŞMA

Viral keratokonjonktivitler sonrası oluşan subepitelyal opasiteler, aylar veya yıllar boyunca GK'de azalma, fotofobi, glare, halo ve yabancı cisim hissi gibi şikâyetlere neden olabilen önemli bir klinik



RESİM 1: Viral keratokonjonktivit sonrası oluşan korneal subepitelyal opasitelerin fototerapötik keratektomiden önceki (sol) ve bir ay sonraki (sağ) görünümüleri.

(Renkli hâli için Bkz. <http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/oftalmoloji-dergisi/1300-0365/>)

durumdur.³ Histopatolojik çalışmalarda, viral keratokonjonktivitler sonrası lenfosit ve fibroblast birikimlerinin ön yüzeyel stroma, Bowman tabakası ve epitelde olduğu gösterilmiştir.⁶ Viral keratokonjonktivitlere bağlı oluşan subepitelyal infiltratların tedavisinde topikal steroid, siklosporin ve takrolimus tedavileri uygulanabilmektedir, ancak yanıt-sız veya yetersiz yanıt alınan hastalarda PTK başvurulabilmektedir.^{4,5} Özellikle bir yıldan daha uzun süredir mevcut olan subepitelyal bölgedeki infiltratların tedavisinde PTK işleminin etkililiği gösterilmiştir.^{5,7-9}

Yapılan çalışmalarda, viral keratokonjonktivit sonrası uygulanan PTK sonrasında stromal ablasyonun beklenmeyen hipermetropik kaymalara neden olduğu gösterilmiştir.^{5,7-9} Yamazaki ve ark.nın çalışmasında $1,52 \pm 0,91$ D olarak saptanan hipermetropik kayma, bizim çalışmamızda bir yılın sonunda $0,62 \pm 0,28$ D olarak saptanmıştır.⁶ PTK sonrası oluşan hipermetropik kaymanın stromal ablasyon derinliği ile ilişkili olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.^{10,11} Çalışmamızdaki stromal ablasyon derinliğinin diğer çalışmalara göre daha az olması, hipermetropik kaymanın daha az olmasına bağlı olabilir. Bununla birlikte Schwind Amaris750S “excimer laser” sistemindeki trans PTK-CAM modülü bazı özelliklere sahiptir. Bu modül ile doku ablasyonu oval veya dairesel olarak 10 mm çapa kadar yapılabilir. Bu modül sayesinde epitel dokusu da “excimer laser” ile uzak-

laştırılarak refraktif nötralite sağlanmakta, işlem sonrası refraktif değerlerde hipermetropik sapmanın önlenmesi amaçlanmaktadır.¹²

Çalışmamızda, yapılan diğer çalışmalardaki gibi PTK sonrası GK’deki artışa benzer şekilde, 12 ve 24. ayların sonunda düzeltilmiş ve düzeltilmemiş GK anlamlı derecede artmış bulunmuştur. Quentin ve ark. dokuz hastanın 13 gözünde viral keratokonjonktivit sonrası gelişen yüzeyel opasitelere PTK yaptıkları, ortalama 33 ay izlemli çalışmalarında hastaların GK ve EİDGK’si Snellen eşeline göre PTK öncesi sırasıyla $0,25 \pm 0,15$ ve $0,39 \pm 0,22$ iken, PTK sonrası $0,55 \pm 0,21$ ve $0,63 \pm 0,26$ olarak bulunmuştur.⁸ Bizim çalışmamızda PTK öncesi GK ve EİDGK Snellen eşeline göre sırasıyla $0,26 \pm 0,24$ ve $0,34 \pm 0,26$ iken, PTK sonrası 12. ayda $0,48 \pm 0,22$ ile $0,59 \pm 0,23$ ve 24. ayda $0,52 \pm 0,24$ ile $0,62 \pm 0,26$ olarak bulunmuştur ve her iki çalışmanın da sonuçları birbirine oldukça benzerdir.

MMC, refraktif cerrahi işlemlerinde günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle PTK sonrası haze gelişimini önlediği ve subepitelyal fibrozu azalttığı gösterilmiştir. MMC’nin farklı dozlarda ve sürede kullanımı ile ilgili çalışmalar mevcuttur.⁹ Majmudar ve ark. yaptıkları çalışmada, yüzey ablasyonlarında subepitelyal fibrozu engelleyebilmek için 2 dk boyunca %0,02 MMC kullanılması önermişlerdir.¹⁰ Daha sonra Thornton ve ark. yaptıkları çalışmada, yüzey ablasyonlarında 30 sn veya 2 dk boyunca MMC uygulamasının subepitelyal fibrozu engellemede etkililik açısından farklı olmadığını bildirmişlerdir.¹¹ Olası toksisiteyi en az, etkililiği de en yüksek düzeyde tutabilmek için bu çalışmada tüm hastalara %0,02 konsantrasyonda MMC PTK sırasında korneal ablasyon sonrası 30 sn boyunca kornea yüzeyine uygulanmıştır.

Korneal yüksek sıralı aberasyonlar görme kalitesini etkileyen optik sapmalardır. Kornea dokusundaki opasiteler, epitelyal düzensizlikler yüksek sıralı aberasyonlar oluşturabilmekte ve görme kalitesinin azalmasına neden olabilmektedir.¹³ Literatürde, viral keratokonjonktivit sonrası korneal opasitelere bağlı yapılan PTK işlemini takiben korneal aberasyonların değişimi ile ilgili çalışma bu-

lunmamaktadır. Bizim çalışmamızda 3 mm'lik zonda toplam yüksek sıralı aberasyonlarda anlamlı azalma saptandı. Ayrıca sferik, koma ve trefoil aberasyonlarda da anlamlı miktarda azalma saptandı. Çalışmamızda kullanılan trans PTK-CAM modülüne benzer asferik ablasyon profillerinin kullanıldığı fotorefraktif keratektomi (PRK) sonrası korneal aberasyonlardaki değişimle ilgili literatürde fikir birliği bulunmamaktadır. Randleman ve ark., asferik PRK sonrası korneal aberasyonlarda anlamlı değişim olmadığını bildirmişlerdir.¹⁴ Ghanavati ve ark., asferik PRK sonrası yüksek sıralı aberasyonlarda artış olduğunu belirtmişlerdir.¹⁵ Benzer şekilde Ghoreishi ve ark. da asferik PRK sonrası yüksek sıralı aberasyonlarda artış saptamışlardır.¹⁶ Ancak bu çalışmalarda gözler refraktif bozukluğu haricinde herhangi bir oküler hastalığı bulunmayan gözlerdir. Bizim çalışmamızda PTK uygulanan gözler viral keratokonjunktivit sonrası subepitelyal opasiteleri ile korneal yüzey düzensizlikleri olan böylece herhangi bir oküler yüzey sorunu olmayan ve PRK uygulanan gözlere göre daha çok yüksek sıralı aberasyonları bulunan gözlerdir. Çalışmamızda transepitelyal PRK sırasında kullanılan ORK-CAM yazılımı korneal ablasyon sırasında ek aberasyon oluşmasını engellemektedir ve böylece tedavi sonunda gözün korneal aberasyonları açısından nötral olmasını sağlamaktadır.¹² Biz çalışmamızdaki yüksek sıralı aberasyonların PTK sonrası azalan opasitelerle birlikte aberasyon açısından nötral hale getirilen kornea yüzeyi nedeniyle azaldığını düşünüyoruz.

İki hastanın 3 gözünde PTK sonrası uzayan epitel defekti (>7 gün) saptandı ve uygun medikal tedavi ile iyileşme sağlandı. Uzmanış epitel de-

fekti saptanan 2 hastanın diabetes mellituslu (DM) olmasının bu duruma neden olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde de DM'nin epitel iyileşmesini geciktirdiği gösterilmiştir.¹⁷

Çalışmamızda hiçbir olguda iki yıl sonunda subepitelyal depozitlerde nüks saptanmamıştır. Quentin ve ark. 13 gözün 2'sinde PTK sonrası subepitelyal opasitelerde nüks görmüşlerdir.⁸ Ancak bu çalışmada MMC kullanılmamıştır. Yamazaki ve ark. ise 31 gözü içeren çalışmalarında 31 hastanın 3 gözünde subepitelyal opasitelerde nüks görmüşlerdir.⁵ Bu çalışmada da %0,002 MMC 1 dakika boyunca uygulanmıştır böylece çalışmamızda kullanılan MMC dozundan 10 kat düşük konsantrasyonda MMC kullanılmıştır. Bizim çalışmamızda hiç nüks görülmemiş olması çalışmada kullanılan MMC'nin dozu ve süresinden kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda 2 hastanın 2 gözünde 2. ayda ortaya çıkan ve topikal steroid kullanımı ile tedavi edilen orta dereceli haze oluşumu saptanmıştır. Haze oranının düşük olması stromal ablasyon miktarının fazla olmaması ve işlem esnasında kullandığımız MMC'ye bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızın retrospektif olarak dizayn edilmiş olması, hasta sayımızın sınırlı olması çalışmamızın temel kısıtlayıcı faktörleridir.

SONUÇ

Sonuç olarak çalışmamızda; viral keratokonjunktivitler sonrasında oluşan subepitelyal depozitlerin tedavisinde uygulanan PTK işleminin uzun dönemde etkin ve güvenilir bir tedavi yöntemi olduğu gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Rath VM, Vyas SP, Sangwan VS. Phototherapeutic keratectomy. Indian J Ophthalmol 2012;60(1):5-14.
2. Pleyer U, Birnbaum F. [Adenoviral keratoconjunctivitis]. Ophthalmologe 2015;112(5):459-69.
3. Levinger E, Trivizki O, Shachar Y, Levinger S, Versano D. Topical 0.03% tacrolimus for subepithelial infiltrates secondary to adenoviral keratoconjunctivitis. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2014;252(5):811-6.
4. Meyer-Rüsenberg B, Loderstädt U, Richard G, Kaulfers PM, Gesser C. Epidemic keratoconjunctivitis: the current situation and recommendations for prevention and treatment. Dtsch Arztebl Int 2011;108(27):475-80.
5. Yamazaki ES, Ferraz CA, Hazarbasanov RM, Allemann N, Campos M. Phototherapeutic keratectomy for the treatment of corneal opacities after epidemic keratoconjunctivitis. Am J Ophthalmol 2011;151(1):35-43.e1.
6. Lund OE, Stefani FH. Corneal histology after epidemic keratoconjunctivitis. Arch Ophthalmol 1978;96(11):2085-8.
7. Fagerholm P. Phototherapeutic keratectomy: 12 years of experience. Acta Ophthalmol Scand 2003;81(1):19-32.

8. Quentin CD, Tondrow M, Vogel M. [Phototherapeutic keratectomy (PTK) after epidemic keratoconjunctivitis]. *Ophthalmology* 1999;96(2):92-6.
9. Majmudar PA, Schallhorn SC, Cason JB, Donaldson KE, Kymionis GD, Shtein RM, et al. Mitomycin-C in corneal surface excimer laser ablation techniques: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2015;122(6):1085-95.
10. Majmudar PA, Forstot SL, Dennis RF, Niranankari VS, Damiano RE, Brenart R, et al. Topical mitomycin-C for subepithelial fibrosis after refractive corneal surgery. *Ophthalmology* 2000;107(1):89-94.
11. Thornton I, Xu M, Krueger RR. Comparison of standard (0.02%) and low dose (0.002%) mitomycin C in the prevention of corneal haze following surface ablation for myopia. *J Refract Surg* 2008;24(1):S68-76.
12. Arbelaez MC, Vidal C, Arba-Mosquera S. Bilateral symmetry before and six months after Aberration-Free™ correction with the SCHWIND AMARIS TotalTech Laser: clinical outcomes. *J Optom* 2010;3(1):20-8.
13. Lombardo M, Lombardo G. New methods and techniques for sensing the wave aberrations of human eyes. *Clin Exp Optom* 2009;92(3):176-86.
14. Randleman JB, Perez-Straziota CE, Hu MH, White AJ, Loft ES, Stulting RD. Higher-order aberrations after wavefront-optimized photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(2):260-4.
15. Zarei-Ghanavati S, Gharaee H, Hamilton DR, Sanchez PJ, Abrishami M. Aspheric versus wavefront-guided photorefractive keratectomy: contralateral eye study. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(7):1441-7.
16. Ghoreishi SM, Naderibeni A, Peyman A, Rismanchian A, Eslami F. Aspheric profile versus wavefront-guided ablation photorefractive keratectomy for the correction of myopia using the Allegretto Eye Q. *Eur J Ophthalmol* 2009;19(4):544-53.
17. Abdelkader H, Patel DV, McGhee CNJ, Alany RG. New therapeutic approaches in the treatment of diabetic keratopathy: a review. *Clin Experiment Ophthalmol* 2011;39(3):259-70.