

# Trabekülektomi Sonrası Korneal Kırıcılık Değişiklikleri ve Vektöriyel Analiz\*

## Corneal Refractive Changes and Vector Analysis after Trabeculectomy

Hüseyin MAYALI<sup>1</sup>, Esin Fatma BAŞER<sup>2</sup>, Göktuğ SEYMENOĞLU<sup>3</sup>, Sait EĞRİLMEZ<sup>4</sup>

Klinik Çalışma

Original Article

### ÖZ

**Amaç:** Trabekülektomi sonrası korneada meydana gelen kırıcılık değişimlerinin boyutunun ve zamana göre değişiminin keratometre ve korneal topografi cihazlarıyla değerlendirilmesi.

**Gereç ve Yöntem:** Trabekülektomi ameliyatı uygulanan 18 hastanın 21 gözü prospektif olarak incelendi. Tüm olgulara ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ay da olmak üzere göz içi basınç (GİB) ölçümü yanısıra keratometre ve korneal topografi cihazlarıyla korneal kırıcılık ölçümleri yapıldı. Bu dönemlerdeki mutlak astigmatizma değerleri, indüklenmiş astigmatizma değerleri ve astigmatizmanın yaraya uygun bileşenleri Eğrilmez'in "Vektöriyel Analiz Programı" ile belirlenerek kayıt edildi.

**Bulgular:** Ortalama GİB ameliyat öncesi dönemde  $30.8 \pm 8.9$  mmHg, ameliyat sonrası 1. hafta, 1., 3. ve 6. aylarda sırasıyla  $9.7 \pm 4.4$ ,  $11.8 \pm 6.1$ ,  $14.1 \pm 6.9$  ve  $14.3 \pm 6.1$  mmHg olarak bulundu ( $p < 0.001$ ). Vektöriyel analiz erken postoperatif dönemde, en belirgin olarak 1. haftada olmak üzere, topografik olarak %56, keratometrik olarak %75 oranda yaraya uygun türden indüklenmiş astigmatizmaya geliştiğini ortaya koydu. Yaraya uygun indüklenmiş astigmatizma muhtemelen 1. haftadan sonra sütürlerin gevşemesiyle giderek azaldı, ve 6. ayda ameliyat öncesi astigmatizmaya benzemeye başladı. İndüklenen astigmatizma topografik olarak 3. aydan itibaren stabil görünmektedir.

**Sonuç:** Trabekülektomi sonrası özellikle erken dönemde astigmatizmada değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Ancak bu değişiklikler keratometrik ölçüm ve topografi cihazıyla ölçülen Sim K değerlerine yansımamaktadır. Trabekülektomi sonrası indüklenen astigmatizma Vektöriyel analiz yöntemiyle değerlendirilmelidir. Erken dönemde saptanan indüklenen astigmatizmanın en muhtemel sebebi flebin sıkı suture edilmesine bağlı kornea eğrilik yarıçapında azalma olmasıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Astigmatizma, keratometri, korneal topografi, trabekülektomi, vektör analizi.

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the magnitude and time course of corneal refractive changes occurring in the cornea after trabeculectomy by means of keratometry and corneal topography.

**Materials and Methods:** Eighteen eyes of 21 patients who underwent trabeculectomy were prospectively analysed. Corneal refractive measurements were done with keratometry and corneal topography instruments besides intraocular pressure (IOP) measurements at 1 week, 1. month, 3. month and 6. month in all cases. Absolute astigmatism values, induced astigmatism values and with the wound components of astigmatism during these periods were determined by Eğrilmez's "Vector Analysis Program" and recorded.

**Results:** The mean preoperative IOP was  $30.8 \pm 8.9$  mmHg, the mean postoperative IOP values at 1 week, 1. month, 3. month and 6. month were  $9.7 \pm 4.4$ ,  $11.8 \pm 6.1$ ,  $14.1 \pm 6.9$  and  $14.3 \pm 6.1$  mmHg, respectively ( $p < 0.001$ ). Mean keratometric values and mean Sim K values obtained were not statistically different between preoperative and postoperative periods ( $p > 0.05$ ). Vector analysis put forth with the wound type astigmatism at rates of 56% with topography and 76% with keratometry in the early postoperative period, most prominent at 1 week. With the wound astigmatism decreased after 1 week, possibly due to loosening of sutures, and became similar to preoperative values at 6. month. Induced astigmatism seems stable after the 3. month.

**Conclusions:** Astigmatic changes appear after trabeculectomy, especially in the early period. However these changes are not reflected in keratometric measurements and Sim K values measured with topography. Induced astigmatism after trabeculectomy should be assessed with vector analysis method. The most possible reason for induced astigmatism detected in the early periods is tight suturing of flap causing decrease in radius of corneal curvature.

**Key Words:** Astigmatism, corneal topography, keratometry, trabeculectomy, vector analysis.

Glo-Kat 2009;4:51-56

Geliş Tarihi : 21/01/2009

Kabul Tarihi : 04/02/2009

Received : January 21, 2009

Accepted : February 04, 2009

\* Bu çalışma kısmen 42. TOD Ulusal Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

1- Celal Bayar Üniversitesi, Göz Hastalıkları A.D., Manisa, Uzm. Dr.  
2- Celal Bayar Üniversitesi, Göz Hastalıkları A.D., Manisa, Prof. Dr.  
3- Celal Bayar Üniversitesi, Göz Hastalıkları A.D., Manisa, Yard. Doç. Dr.  
4- Ege Üniversitesi, Göz Hastalıkları A.D., İzmir, Doç. Dr.

1- M.D., Celal Bayar University School of Medicine, Department of Ophthalmology Manisa/TURKEY

MAYALI H., drmayali@yahoo.co.uk

2- M.D. Professor, Celal Bayar University School of Medicine, Department of Ophthalmology Manisa/TURKEY

BASER E.F., esinbaser@yahoo.com  
3- M.D. Assistant Professor, Celal Bayar University School of Medicine, Department of Ophthalmology Manisa/TURKEY

SEYMENOĞLU G., gseymeno@gmail.com  
4- M.D. Associate Professor, Ege University School of Medicine, Department of Ophthalmology Izmir/TURKEY

EĞRİLMEZ S., saitegrilmez@yahoo.com

**Correspondence:** M.D. Professor, Esin F. BASER  
Celal Bayar University School of Medicine, Department of Ophthalmology Manisa/TURKEY

## GİRİŞ

Glokom optik sinirde çukurlaşma, retina ganglion hücrelerinde kayıp, görme alanı kaybı, tedavi edilmediğinde optik atrofi yaparak tam görme kaybına sebep olan ve özel bir optik nöropati meydana getiren kompleks bir göz hastalığıdır.<sup>1</sup> Glokom sonucu oluşan hasarın tek nedeni GİB olmamakla birlikte, bugün için bilinen en önemli risk faktörüdür.<sup>2</sup> Glokom tedavisinde GİB'nin ilaç tedavisi veya cerrahi müdahale ile istenen seviyelerde tutulması amaçlanmaktadır. Genellikle ilk tercih ilaç tedavisi olup, istenen GİB seviyesine ulaşılamazsa cerrahi seçenekler değerlendirilir. Cerrahi yöntemler arasında bugün için en çok uygulanan altın standart yöntem "trabekülektomi"dir.

Trabekülektomi ameliyatı glokom hastalarının azalmış ya da azalmakta olan görme keskinliğini korumak amacı ile yapılmakta fakat trabekülektomi sonrası değişik mekanizmalarla görme keskinliğinde azalma olabilmektedir. Görme keskinliğinin olası azalma sebepleri arasında, lensin saydamlığını kaybetmesi, kistoid maküler ödem, korneal yüzey eğim değişimleri, göz yaşı dağılım bozuklukları, iridosiklit, lens iris düzleminin yer değiştirmesi, kalıcı hipotoni, suprakoroidal hemoraji, vitreus hemorajisi, retina dekolmanı, uveit, endoftalmi sayılabilir<sup>3,4</sup>. Ayrıca bu cerrahi limbus ve anterior sklerayı da içerdiğinden korneal eğrilik yarı çapında, korneal astigmatizmada, aksında ve korneal topografide değişiklikler olmakta ve indüklenen astigmatizma nedeniyle görme keskinliği azalabilmektedir.<sup>5-7</sup>

Bu çalışmada trabekülektomi sonrası korneada meydana gelen kırıcılık değişimlerinin boyutunun ve zamana göre değişiminin keratometre ve korneal topografi cihazlarıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında Şubat 2006-Ocak 2008 tarihleri arasında, kontrolsüz glokom nedeniyle, trabekülektomi cerrahisi uygulanan 18 hastanın 21 gözü ele alınarak prospektif olarak incelendi.

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ölçümleri doğru ve güvenilir olarak yapılamayanlar, ameliyat sonrası dönemde kornea ve diğer ön segment patolojileri gelişenler, ameliyat sonrası 6 ay içinde başka oküler cerrahi geçirenler, 1., 3. ve 6. ay takiplerine gelmeyenler çalışma kapsamı dışında tutuldular.

Trabekülektomi ameliyatında, modifiye Cairns tekniği kullanıldı. Üst kadranda, limbus tabanlı yaklaşık 4 mm x 4 mm boyutlarında dörtgen bir skleral flep diseke edildikten sonra, parasentez yapıldı, ardından makasla trabeküler doku eksizyonu (yaklaşık 2 mm x 1 mm) ve periferik iridektomi yapıldı. Skleral flep, ön kamaranın oluşturulması sonrasında minimal sızıntıya izin verecek şekilde 2-4 adet 10-0 naylon suture ile kapatıldı. Son olarak, Tenon kapsülü ve konjonktiva ayrı ayrı 8-0 Vicryl

suture ile kapatıldı. Trabekülektomide gözlerin 6'sında (%28.5) Mitomisin-C (MMC) ve 1'inde (%4.7) 5-Fluorourasil (5-FU) antimetabolitleri kullanıldı.

Ameliyat sonrası, tüm hastalara 4-6 hafta süreyle günde 6 defa topikal kortikosteroid, 2 hafta süreyle günde 4 kez topikal antibiyotik ve 1-2 hafta süreyle günde 3 kez sikloplejik damla tedavisi başlandı. Topikal kortikosteroid olgunun bleb özelliğine göre tedricen azaltılarak kesildi.

Ameliyat öncesi dönemde tüm olgulara görme keskinliği muayenesi, görme alanı muayenesi (30-2, Humphrey Field Analyser), biyomikroskopi, gonioskopi, Goldmann aplanasyon tonometri, otokeratorefraktometri ve korneal topografi muayeneleri yapıldı. Topografik ölçümler, Keratron Scout (Optikon 2000, Rome, Italy) korneal topografi cihazı ile, keratometrik ölçümler ise (Nikon NRK-8000, USA) otokeratorefraktometre ile gerçekleştirildi. Cerrahinin yol açtığı keratometrik ve topografik astigmatizmanın analizi için sırasıyla keratometri sonuçları (yatay ve dikey eksen kırıcılıkları) ve korneal topografinin simüle K (Sim K) değerleri kullanıldı.

Keratometrik ve topografik değerlendirmede, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. hafta, 1., 3. ve 6. ay keratometrik ölçümleri esas alınarak indüklenmiş astigmatizma değişimi, Eğrilmez<sup>8</sup>'in "Astigmatizma Analizinde Vektöryel Analiz Programı" ile hesaplandı. Tüm cerrahiler üst kadrandan yapılmış olmakla beraber olgunun özelliğine göre üst temporale veya nazale doğru kayılması gerekebildiğinden Vektör Analizi programına giriş yapılırken cerrahinin gerçek eksenini kayıtlı edildi.

Astigmatizmanın eksenini ve +/-işareti dikkate alınmaksızın mutlak değerlerine göre değerlendirilmesine "mutlak astigmatizma" denmektedir. İndüklenmiş astigmatizma ise cerrahi sonrası sonuç astigmatizmadan başlangıç astigmatizmanın farkıdır. Yani, başlangıç astigmatizması bir etki nedeniyle değişerek sonuç astigmatizma oluşmaktadır<sup>9</sup>. Tüm cerrahiler üst kadrandan yapılmış olmakla beraber olgunun özelliğine göre üst temporale veya nazale doğru kayılması gerekebilmiştir. Ancak Vektör Analizi programına giriş yapılırken cerrahinin gerçek eksenini kayıtlı edilmiştir ve böylece yaraya uygun bileşenler değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemlerdeki mutlak astigmatizma değerleri, indüklenmiş astigmatizma değerleri ve astigmatizmanın yaraya uygun bileşenleri belirlenerek kayıtlı edildi.

Yukarıda belirtilen tüm verilerin trabekülektomi öncesi ve sonrası değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında Wilcoxon signed ranks testi kullanıldı. P < 0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 18 hastanın ortalama yaşı 55.9±21.1 (12-85) idi. Hastaların 11'i (%61.1) kadın, 7'si (%38.9) erkekti. Hastalardan 7'si (%38.9) sağ gözden, 8'i (%44.4) sol gözden, 3'ü (%16.7) her iki göz-

**Tablo 1:** Preoperatif ve postoperatif ortalama keratometrik değerler ve ortalama Sim K değerleri.

Parametre	Preoperatif	1. hafta	1. ay	3. ay	6. ay
Ortalama keratometri (Dioptri)	42.9±1.6 (39.8-46.2)	43.0±1.6 (40-46.7)	42.8±1.7 (39.9-46.1)	42.9±1.7 (40.3-46.2)	43.0±1.7 (40.5-46.3)
Ortalama Sim K (Dioptri)	43.2±1.7 (39.7-46.9)	44.2±2.0 (41.3-48.2)	44.0±2.2 (39.8-48.7)	43.5±2.0 (39.8-48.0)	43.5±1.8 (39.7-47.3)

**Tablo 2:** Ameliyat sonrası ortalama keratometri ve Sim K değerlerinin ameliyat öncesi dönemle karşılaştırılması.

	Postop1 hafta X Preop	Postop 1 ay X Preop	Postop 3 ay X Preop	Postop 6 ay X Preop
Keratometri P değeri	0.498	0.867	0.945	0.414
Sim K P değeri	0.099	0.079	0.170	0.205

\*Wilcoxon signed ranks test.

**Tablo 3:** Keratometrik ve topografik olarak ameliyat öncesi ve sonrası mutlak astigmatizma değerleri.

Parametre	Preoperatif	1. hafta	1. ay	3. ay	6. ay
Keratometrik (Dioptri)	0.86±0.85	1.33±1.18	0.88±0.63	0.79±0.59	0.77±0.58
Topografik (Dioptri)	0.92±0.59	2.29±2.36	1.39±1.30	1.17±0.80	0.82±0.54

den ameliyat oldu. Gözlerin 6'sı (%28.6) primer açık açılı glokom, 3'ü (%14.3) kronik açı kapanması glokomu, 7'si (%33.3) psödoeksfolyasyon (PEX) glokomu, 4'ü (%19.0) juvenil glokom ve 1'i (%4.8) sekonder glokom tanısı almıştı.

Olguların trabekülektomi uygulanan gözlerinde ameliyat öncesi GİB ortalamaları 30.8±8.9 mmHg olarak saptandı ve ameliyat sonrası sırasıyla 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ayda 9.7±4.4 mmHg, 11.8±6.1 mmHg, 14.1±6.9 mmHg, 14.3±6.1 mmHg olarak bulundu. Ameliyat sonrası tüm dönemlerdeki GİB değerleri ameliyat öncesine göre anlamlı olarak daha düşüktü ( $p < 0.001$ ).

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişik dönemlerde keratometre ile yapılan ölçümlerde bulunan keratometrik değerlerin ortalamaları ile korneal topografi cihazı ile aynı dönemlerde bulunan Sim K değerleri ortalamaları Tablo 1'de görülmektedir. Ortalama keratometrik değerlerin ameliyat sonrası 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ayda ameliyat öncesi ortalama değerden anlamlı farklılık göstermediği görüldü ( $p > 0.05$ ). Benzer şekilde ortalama Sim K ameliyat sonrası değerlerinin ameliyat öncesi ortalama değerle karşılaştırılması sonucu istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 2).

Tablo 3'de astigmatizmanın eksenini ve +/-işareti dikkate almaksızın mutlak değerlerine göre belirten "mutlak astigmatizma"nın ameliyat öncesi ve sonrası de-

ğerleri sunulmaktadır. Tablo 4'te ise mutlak astigmatizmanın farklı muayene dönemlerinde karşılaştırılması görülmektedir.

Keratometrik olarak mutlak astigmatizma 1. haftada en yüksek iken, 1. aydan itibaren ameliyat öncesi değerlere benzedi. Diğer bir deyişle mutlak astigmatizma keratometrik olarak 1. aydan itibaren stabilize oldu. To-

**Tablo 4:** Ameliyat öncesi mutlak astigmatizma değeri-ameliyat sonrası mutlak astigmatizma değerinin karşılaştırması.

Karşılaştırılan parametreler	Keratometri P değeri	Topografi P değeri
Postdif 1 hafta-Predif	0.021*	0.007*
Postdif 1 ay-Predif	0.720	0.050
Postdif 3 ay-Predif	0.775	0.202
Postdif 6 ay-Predif	0.708	0.475
Postdif 1 ay-postdif 1 hafta	0.034*	0.072
Postdif 3ay-postdif 1 hafta	0.048*	0.031*
Postdif 6 ay-postdif 1 hafta	0.041*	0.001*
Postdif 3 ay-postdif 1 ay	0.521	0.569
Postdif 6 ay-postdif 1 ay	0.457	0.020*
Postdif 6 ay-postdif 3 ay	0.690	0.031*

Postdif: Postoperatif mutlak astigmatizma, Predif: Preoperatif mutlak astigmatizma, \*Wilcoxon signed ranks test, istatistiksel olarak anlamlı.

**Tablo 5:** Trabekülektomi sonrası yaraya uygun bileşen ve indüklenmiş astigmatizma değerleri.

KERATOMETRİK	DÖNEM			
	1. hafta	1. ay	3. ay	6. ay
Parametre				
Yaraya uygun bileşen	1.24±1.64	1.01±1.11	0.91±1.14	0.95±1.10
İndüklenmiş astigmatizma	1.52±1.79	1.19±1.14	1.08±1.12	1.12±1.11
Yaraya uygun bileşen/indüklenmiş astigmat. oranı	0.75±0.25	0.79±0.27	0.74±0.33	0.76±0.3
TOPOGRAFIK	DÖNEM			
	1. hafta	1. ay	3. ay	6. ay
Parametre				
Yaraya uygun bileşen	1.31±1.76	1.04±1.35	0.93±1.12	0.80±0.83
İndüklenmiş astigmatizma	2.22±2.43	1.59±1.23	1.40±1.02	1.16±0.78
Yaraya uygun bileşen/indüklenmiş astigmat. oranı	0.56±0.34	0.54±0.37	0.58±0.40	0.57±0.39

pografik mutlak astigmatizma değerleri incelendiğinde de benzer ama kısmen farklı bir eğilim görüldü. Mutlak astigmatizmanın en yüksek değerine 1. haftada erişildi ve, 1. aydan itibaren azalarak 6. ayda preoperatif değerlerine yaklaştı. Topografik olarak 1. hafta -1. ay arasında astigmatizma değişimi keratometreye göre daha az belirgin oldu, ancak 3. aydan itibaren anlamlı astigmatik değişim görüldü. Birinci hafta ile ameliyat öncesi değer arasında ve 6. ay ile 1 ve 3. aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görüldü (Tablo 3). Mutlak astigmatizma topografik olarak 3. aydan sonra stabilize oldu.

Tablo 5'de Eğrilmez'in Vektöriyel Analiz programı yardımıyla hesaplanan indüklenmiş astigmatizma değerleri görülmektedir. Ortalama indüklenmiş astigmatizma değerlerinin ortalama mutlak astigmatizma değerlerinden daha yüksek olduğu, ama benzer şekilde 1. haftada en yüksek değerlere erişip (topografik 2.23 D, keratometrik 1.52 D), 1. aydan itibaren stabilize olduğu görüldü (Tablo 5). Çalışmamız verileri analiz edildiğinde; yaraya uygun bileşenin indüklenmiş astigmatizmaya oranlanması sonucunda trabekülektominin 1. haftasında keratometrik olarak gözlerin %75'inde, topografik olarak gözlerin %56'sında yaraya uygun türde astigmatizma bulundu (Tablo 5).

Keratometrik ve topografik olarak belirlenen indüklenmiş astigmatizmanın ameliyat sonrası dönemler arası farkları incelendiğinde yine topografik olarak daha fazla astigmatizma tespit edildiği görüldü (Tablo 6). Dikkati çeken bir bulgu olarak topografik 6. ay ile 1. hafta arasında ortalama -1.05 D astigmatik değişim olduğu ve bu değişimin bir gözde 6.91 D kadar yüksek olduğu görüldü. İndüklenmiş astigmatizmanın ameliyat sonrası dönemler arasındaki farkları gerek keratometre ile gerekse topografi ile istatistiksel olarak anlamlı görünmese de genel eğilim birinci haftadan sonra farkların giderek azalmasıdır (Tablo 5-6). Topografik olarak 6. ay

**Tablo 6:** Keratometrik ve topografik olarak belirlenen indüklenmiş astigmatizmanın ameliyat sonrası dönemler arası farkları (dioptri).

FARK	KERATOMETRİK	TOPOGRAFIK
1 ay-1 hafta	-0.33±1.21	-0.62±2.28
3 ay-1 hafta	-0.43±1.29	-0.82±2.11
6 ay-1 hafta	-0.39±1.32	-1.05±2.04
3 ay -1 ay	-0.10±0.40	-0.19±0.83
6 ay-1 ay	-0.06±0.36	-0.42±0.92
6 ay -3 ay	0.58±0.78	-0.23±0.60

değerleri 1. ay ve 1. haftadan anlamlılığa yakın düzeyde daha düşük oldu. Bu da topografik olarak 3. aydan itibaren indüklenen astigmatizmanın stabilize olmaya başladığına işaret etmektedir.

### TARTIŞMA

Korneal eğrilik bizzat korneayı ilgilendiren hastalık süreçlerinden ve korneayı direkt olarak ilgilendiren cerrahi işlemlerden belirgin şekilde etkilenir. Cerrahi olarak değiştirilmiş korneal eğrilik ameliyat sonrası görme keskinliğini etkileyebilir. Kornea ve sklerada yapılan cerrahi kesiler korneal astigmatizmatik değişikliklere neden olabilir. Özellikle katarakt ameliyatı sonrası gelişmesi muhtemel astigmatizmadan kaçınmak için, ya da istenilen astigmatik düzeltmeyi sağlayabilmek için farklı tekniklerle, farklı genişlikte, farklı kadranlardan ve farklı uzunlukta kesiler yapılmaktadır.<sup>10-13</sup>

Trabekülektomide topografik değişiklikler temelde yara yerinin büyüklüğü ve korneaya yakınlığıyla ilişkilidir. Bu bakımdan mikrotrabekülektominin korneal topografiyi daha az etkilemesi beklenir.<sup>14</sup> Diğer yandan skleral fle-

bin çok gevşek veya çok sıkı sütüre edilmesi kornea eğrilik yarıçapında artışa veya azalmaya yol açacaktır. Etki korneal sütürlerdeki benzer ancak daha az belirgindir. Eğer flep eşit olmayan sütürlerce adeta sürüklenirse irrregüler astigmatizma meydana gelir.<sup>15</sup>

Bazen trabekülektomi sonrası büyük bir filtrasyon blebi oluşur ve bleble kornea arasında bir gözyaşı menisküsü oluşur. Bu durum lokalize periferik düzleşme şeklinde görülür. İntraoperatif ve postoperatif antimetabolitlerin aşırı kullanımı ise korneal topografiye etkileyecek epitel düzensizliğine yol açabilir.<sup>15</sup>

Trabekülektomi sonrası 3 tip topografik değişiklik tanımlanmıştır: üstte dikleşme (%48), üstte düzleşme (%17) ve komplike irrregüler değişiklikler (%35). Üstte dikleşme aşırı koterizasyona bağlı skleral kollajen liflerinin kontraksiyonuna veya sütürlerin sıklığına bağlı olarak skleral flebe traksiyondan kaynaklanabilir. Üstte düzleşme paterni eğer flep veya sklerostomi çok büyük yapılırsa veya çok gevşek sütüre edilirse görülür. Eğer aynı anda birden fazla faktör etkileşiyorsa topografide komplike irrregüler değişiklikler görülebilir.<sup>15</sup>

Bu çalışmada ortalama keratometrik değerlerin ve ortalama Sim K değerlerinin ameliyat sonrası tüm ölçüm dönemlerinde ameliyat öncesi ortalamalarından anlamlı farklılık göstermediği görüldü. Bu durumun sebebi gerek keratometrik gerekse topografik olarak elde edilen değerlerin santral korneadan alınması olabilir. Gerçekten trabekülektomi sonrası üst kadranda geçici dikleşme-düzleşme gibi kırıcılık farklılıkları olmaktadır ve bunlar santralden yapılan ölçümlere yansımayaabilir.

Hugkulstone çalışmasında trabekülektomi sonrası 1., 3. günde ve 2., 7. haftada korneal ön eğrilik yarıçapını ölçtükleri 10 hastada başlangıçta horizontal çapta bir artma saptarken 2. ve 7. haftada preoperatif döneme döndüğünü saptamış, vertikalde ise her dönemde anlamlı bir azalma saptamıştır.<sup>7</sup> GİB ile keratometrik değişimler arasında bir bağlantı saptamamıştır. Dietze ve ark. trabekülektomi uyguladıkları 13 hastayı postoperatif 1., 4. ve 12. haftalarda incelemişlerdir.<sup>19</sup> Birinci haftada cerrahi meridyende 1.4 D geliştiğini, fakat astigmatizmanın 12. hafta ölçümlerinde 13 hastanın 12 sinde preoperatif değerlerin 1 D kadar yakınına geri döndüğü gösterilmiştir. Bu çalışmadaki topografik değişiklikler cerrahi sırasındaki sıkı sütürasyon ile ilişkilendirilmiştir.

Claridge ve ark. 29 hastaya trabekülektomi uygulanan ve korneal astigmatizmanın 1. ve 3. ayda değerlendirildiği çalışmalarında üst korneal bölgede dikleşme ve kurala uygun astigmatizmada yaklaşık 1 D artış saptamışlardır.<sup>6</sup> Korneal topografik değişimlerin postoperatif 12. aya kadar devam edebileceğini ve bazı hastalarda bu değişimlerin, belirgin görme keskinliğinde değişimlere neden olabileceğini belirtmişlerdir. Cunliffe ve ark. trabekülektomi uyguladıkları 16 gözde preoperatif ve postoperatif 1., 3. ve 8. haftalarda ölçtükleri korneal vertikal ön eğrilik yarıçapının preoperatif döneme göre anlamlı olarak daha düşük olduğunu ve korneal astig-

matizmada kurala uygun değişiklik geliştiğini saptamışlardır.<sup>20</sup> Horizontal çapta ise anlamlı bir değişim gözlemlenmemişlerdir.

Eğrilmez ve ark. çalışmalarında trabekülektomi ve non-penetran glokom cerrahisi sonrası korneal kırıcılık değişikliklerini karşılaştırmışlardır.<sup>16</sup> Yazarlar, trabekülektomi yapılan 11 hastada indüklenmiş astigmatizmanın topografik olarak postoperatif 1. günde  $1.93 \pm 1.85$  D iken, 1. ayda  $1.14 \pm 0.84$  D'e indiğini, postoperatif 3. ayda ise  $0.90 \pm 0.70$  D'ye indiğini, postoperatif 6. ayda ise  $1.25 \pm 1.08$  D'ye yükseldiğini göstermiştir. Yazarların bildirdiği bu değerler çalışmamızda elde edilen indüklenmiş astigmatizma değerleri ile benzerdir.

Çalışmamız verileri analiz edildiğinde trabekülektominin 1. haftasında keratometrik olarak gözlerin %75'inde, topografik olarak %56'sında yaraya uygun türde astigmatizma bulundu. Bu durum sütür sıklığına bağlı gibi görünmektedir. Muhtemelen yaraya uygun bu indüklenmiş astigmatizma 1. haftadan sonra sütürlerin gevşemesiyle giderek azalmış ve 6. aya gelindiğinde ameliyat öncesi astigmatizmaya benzemeye başlamıştır. Sütürlerin en sıkı olduğu 1. hafta astigmatizmanın da en yüksek olduğu dönemdir.

Rodoplu ve ark. trabekülektomi uyguladıkları 26 gözde preoperatif ve postoperatif 3. ayda alınan keratometrik değerler vektör analizi ile değerlendirilmiştir. Yazarlar %53.8 oranda kurala uygun ve %46.2 oranda kurala aykırı astigmatizma geliştiğini saptamışlar ve cerrahiye bağlı astigmatizma tipinde belirleyici parametre olarak skleral flebin alanı göstermişlerdir.<sup>17</sup> Vektör analizi kullanılan çalışmamızda ise topografik olarak gözlerin %56'sında, keratometrik olarak %75'inde yaraya uygun astigmatizma tespit edilmiştir.

Hong ve ark. MMC uyguladıkları 18 gözde cerrahi indüklenmiş astigmatizmayı 1. ayda -1.01 D, uygulamadıklarında ise -2.63 D, 12. ayda sırası ile 0.34 D ve -1.42 D olarak bulmuşlar ve yara iyileşmesinin yavaşlaması sonucu korneal astigmatizmanın, MMC uygulananlarda daha az indüklediğini belirtmişlerdir.<sup>18</sup> Çalışmamızda gözlerin 6'sında MMC uygulanmıştır ancak MMC uygulanmayan gözlerle bir karşılaştırma yapılmamıştır.

Budak ve ark. çalışmasında postoperatif erken dönemde 11 hastanın tümünde korneal topografide blebin tam önündeki korneal bölgede korneal topografik hafif bir dikleşme izlenmiştir.<sup>3</sup> Bu korneal topografik değişikliklerin postoperatif 3. ayda 11 hastanın 10 tanesinde preoperatif değerlere gerilediği görülmüştür. Yazarlar erken dönemdeki dikleşmenin aşırı koter kullanımı ve flebe konulan sütürlerden kaynaklanabileceği öne sürmüş, ancak trabekülektomi ameliyatlarını oldukça az koter kullandıklarından oluşan kurala uygun korneal dikleşmeyi sütürlere bağlı bir dikleşme olarak değerlendirmişlerdir.

Bu çalışmada trabekülektomi ameliyatı sonrasında korneal kırıcılık ve korneal astigmatizma hem keratometrik hem de topografik değerler baz alınarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, trabekülektomi cerrahi-

si erken postoperatif dönemde, özellikle en belirgin olarak 1. haftada olmak üzere, topografi olarak %56, keratometrik olarak %75 oranda yaraya uygun türden indüklenmiş astigmatizmaya yol açmaktadır. Postoperatif 6. ayda mutlak astigmatizma değerleri preoperatif değerlere 1 Dioptri kadar yakın düzeye dönmektedir. İndüklenen astigmatizma topografik olarak 3. aydan itibaren stabil gibi görünmektedir. İndüklenen astigmatizmanın en muhtemel sebebi flebin sıkı suture edilmesine bağlı kornea eğrilik yarıçapında azalma olmasıdır. Yaraya uygun indüklenmiş astigmatizma muhtemelen 1. haftadan sonra suturelerin gevşemesiyle giderek azalmış, ve 6. ayda preoperatif astigmatizmaya benzemeye başlamıştır.

Sonuç olarak non-korneal bir cerrahi olmasına rağmen trabekülektomi limbus ve anterior sklerayı içerdiğinden postoperatif dönemde korneal kurvatürü etkileyebilmektedir. Ancak bu değişiklikler keratometrik ölçüm ve topografi cihazıyla ölçülen Sim K değerlerine yansımaktadır. Trabekülektomi sonrası indüklenen astigmatizma vektöriyel analiz yöntemiyle ve tercihan korneal topografi cihazıyla değerlendirilmelidir. Trabekülektomi sonrasında astigmatik değişimin vektöriyel analiz ile incelenmesi bu hastaların takiplerinde faydalı olabilir.

#### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Suyugül N.: Türkiye Klinikleri Oftalmoloji Glokom Özel Sayısı . Glokomun Genetiği. 2004;13:13-15.
2. Ertürk H.: Primer açık açılı glokom. Turaçlı ME, Önal M, Yalvaç IS (Editörler). Glokom'da. 1. Baskı. Ankara: Yapım-Grafik Tasarım-Baskı; 2003:69-76.
3. Budak K, Gazyağcı S, Yalvaç I, ve ark.: Trabekülektomi sonrası korneal topografik değişiklikler. MN Oftalmol. 2002;9:259-261.
4. Costa VP, Smith M, Spaeth GL, et al.: Loss of visual acuity after trabeculectomy. Ophthalmology. 1993;100:599-612.
5. Rosen WJ, Mannis MJ, Brandt JD.: The effect of trabeculectomy on corneal topography (Abstract). Ophthalmic Surg. 1992;23:395-398.
6. Claridge KG, Galbraith JK, Karmel V, et al.: The effect of trabeculectomy on refraction, keratometry and corneal topography (Abstract). Eye. 1995;9:292-298.
7. Hugkulstone C.: Changes in keratometry following trabeculectomy. Br J Ophthalmol. 1991;75:217-218.
8. Eğrilmez S, Dalkılıç G, Yağcı A.: Astigmatizma analizinde vektöriyel analiz programı. T Off Gaz. 2003;3:404-415.
9. Budak k, Khater TT, Friedman NJ, et al.: Corneal topographic changes induced by excision of perilimbal lesions. Ophthalmic Surg Lasers. 1999;30:458-464.
10. Lyhne N, Krogsager J, Corydon L, et al.: One year follow-up of astigmatism after 4.0 mm temporal clear corneal and superior scleral incisions. J Cataract Refract Surg. 2000;26:83-87.
11. Matsumoto Y, Hara T, Chiba K, et al.: Optimal incision sites to obtain an astigmatism-free cornea after cataract surgery with a 3.2 mm sutureless incision. J Cataract Refract Surg. 2001;27:1615-1619.
12. Barequet IS, Yu E, Vitale S, Cassard S, et al.: Astigmatism outcomes of horizontal temporal versus nasal clear corneal incision cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2004;30:418-423.
13. Kohnen S, Neuber R, Kohnen T.: Effect of temporal and nasal unsutured limbal tunnel incisions on induced astigmatism after phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2002;28:821-825.
14. Vernon SA, Spencer AF.: Intraocular pressure control following microtrabeculectomy. Eye. 1995;9:299-303.
15. Corbett M, Rosen S R, O'Brart D.: Corneal Topography, Principles and applications. BMJ Books; 1999:14:213-215.
16. Eğrilmez S, Ates H, Nalcaci S, et al.: Surgically induced corneal refractive change following glaucoma surgery: Nonpenetrating trabecular surgeries versus trabeculectomy. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1232-1239.
17. Rodoplu S, Alimgil L, Pelitli Gürlü V.: Trabekülektomi Sonrası Erken Dönem Refraktif Parametrelerdeki Değişiklikler. Glo-Kat. 2007;2:43-46.
18. Hong YJ, Choe CM, Lee YG, et al.: The effect of mitomycin-C on postoperative corneal astigmatism in trabeculectomy and a triple procedure. Ophthalmic Surg Lasers. 1998;29:484-489.
19. Dietze PJ, Oram O, Kohnen T, et al.: Visual function following trabeculectomy: Effect on corneal topography and contrast sensitivity. J Glaucoma. 1997;6:99-103.
20. Cunliffe I, Dapling R, West J, Longstaff S.: A prospective study examining the changes in factors that affect visual acuity following trabeculectomy. Eye. 1995;6:618-22.