

Penetran Keratoplasti Sonrası Kornea Topografisinde Longitudinal Değişimler

C. Banu Coşar (*), Süleyman Gencer (**), Suphi Acar (***)

ÖZET

Amaç: Penetran keratoplasti sonrası kornea topografisinde longitudinal değişimleri saptamak.

Yöntem: Çalışmamıza penetran keratoplasti geçirmiş 17 hastanın 17 gözü dahil edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, keratoplasti endikasyonu, oto-keratometri değerleri manifest refraksiyon değerleri ve sütün tipi kaydedildi. Postoperatuar 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ayda bilgisayarlı kornea topografisi uygulandı. Sim K değerleri, korneal silendir değerleri, potansiyel korneal keskinlik ("potential corneal acuity", PCA), yüzey regüleri indeksi ("surface regularity index", SRI) ve yüzey asimetri indeksi ("surface asymmetry index", SAI) değerleri kaydedildi. Vektöriyel analiz ile postoperatuar 1. hafta başlangıç değerine göre 6. aydaki indüklenen astigmatizma miktarı ve sferik eşdeğer değişikliği hesaplandı. Kornea topografisi desenleri Karabatsas sınıflamasına göre sınıflandı.

Bulgular: Ortalama Sim K değerleri takip boyunca stabildi ($p=0.348$). SAI değerlerinde 3. ve 6. aylar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.008$). Takip boyunca ortalama silendir, ortalama SRI ve ortalama PCA değerlerinde değişiklik izlenmedi (sırasıyla $p=0.272$, $p=0.272$ ve $p=0.682$). Altıncı ay sonunda 1. haftaya nazaran zamanın indüklediği astigmatizmanın aritmetik ortalaması 3.65 ± 0.71 ; skalar ortalaması 1.64 ± 0.32 idi. Aynı dönemler arasındaki sferik eşdeğer değişikliği -1.35 ± 1.34 (-9.82 - $+3.68$) idi, diğer bir deyişle hipermetropi yönünde bir değişiklik mevcuttu. Topografik desenler incelendiğinde operasyon sonrası 1. haftada 8 olguda (%47.1), 1. ayda 11 olguda (%64.7), 3. ayda 9 olguda (%52.9) ve 6. ayda 8 olguda (%47.1) regüler desenler mevcuttu.

Tartışma: Penetran keratoplasti sonrası ilk 6 ay boyunca korneada düzleşme mevcuttur. Altıncı ayda regüler ve irregüler topografi desenlerinin dağılımı yaklaşık eşit orandadır.

Anahtar Kelimeler: Penetran keratoplasti, kornea topografisi desenleri, SRI, SAI, PCA.

(*) Uz. Dr., Başasistan, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Göz Kliniği

(**) Asist. Dr., Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Göz Kliniği

(***) Prof. Dr., Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Göz Kliniği, Klinik Şefi

Yazışma adresi: C. Banu Coşar, Sinpaş Aqua City 1. Etap H Blok D: 13, A. Dudullu 80260 İstanbul E-posta: cbcosar@yahoo.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 07.02.2005

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 27.09.2005

Kabul Tarihi: 15.10.2005

SUMMARY**Longitudinal Changes in Corneal Topography After Penetrating Keratoplasty**

Purpose: To determine the longitudinal changes in corneal topography after penetrating keratoplasty.

Material and method: Seventeen eyes of 17 patients who underwent penetrating keratoplasty were involved in this study. The information reviewed included age, sex, indication for keratoplasty, auto-keratometry measurements, manifest refraction, and suturing technique. Computerized corneal topographies of the patients postoperatively at 1 week, 1 month, 3 months, and 6 months were performed. Sim K values, corneal cylinder, potential corneal acuity (PCA), surface regularity index (SRI), and surface asymmetry index (SAI) were recorded. The induced astigmatism and spherical equivalent change from 1 week to 6 months postoperatively were calculated by vector analysis. The topographical patterns were classified according to the Karabatsas classification.

Findings: The mean Sim K values were stable over the follow-up period ($p=.348$). There was a statistically significant difference between the mean SAI at 3- and 6- months ($p=.008$). During the follow-up, the mean cylinder, SRI, and PCA values were stable ($p=.272$, $p=.272$, and $p=.682$ respectively). From 1 week to 6 months postoperatively, the arithmetical mean of the induced astigmatism was 3.65 ± 0.71 ; and the scalar mean was 1.64 ± 0.32 . During the same time period, the spherical equivalent change was -1.35 ± 1.34 (-9.82 to $+3.68$); i.e. there was a hyperopic shift. Regular topographic patterns were seen at 8 cases (47.1%) at postoperative week 1, 11 cases (64.7%) at postoperative month 1, 9 cases (52.9%) at postoperative month 3, and 8 cases (47.1%) at postoperative month 6.

Discussion: There is corneal flattening in the first 6 months after penetrating keratoplasty. At 6 months postoperatively, the distribution of regular and irregular astigmatic patterns are almost equal.

Key Words: Penetrating keratoplasty, corneal topography patterns, SRI, SAI, PCA.

GİRİŞ

Penetran keratoplasti sonrası korneal astigmatizma, cerrahi tekniklerdeki tüm gelişmelere rağmen, güncel bir problem olma özelliğini korumaktadır. Penetran keratoplasti sonrası astigmatizmanın tespitinde keratometri yerini bilgisayarlı kornea topografisine bırakmıştır (1).

Bilgisayarlı topografi sistemleri astigmatizmanın yanı sıra yüzey regüleri indeksi ("surface regularity index", SRI), yüzey asimetri indeksi ("surface asymmetry index", SAI) ve potansiyel korneal keskinlik ("potential corneal acuity", PCA) gibi indeksleri de sağlayarak kornea yüzeyini daha kapsamlı değerlendirmemize imkan tanımaktadır.

Çalışmamızda penetran keratoplasti sonrası ortalama sim K, korneal silendir, SRI, SAI, PCA değerlerinin ilk 6 aylık dönemdeki longitudinal değişimini ve takip boyunca indüklenen astigmatizma ile sferik eşdeğer değişimini inceledik.

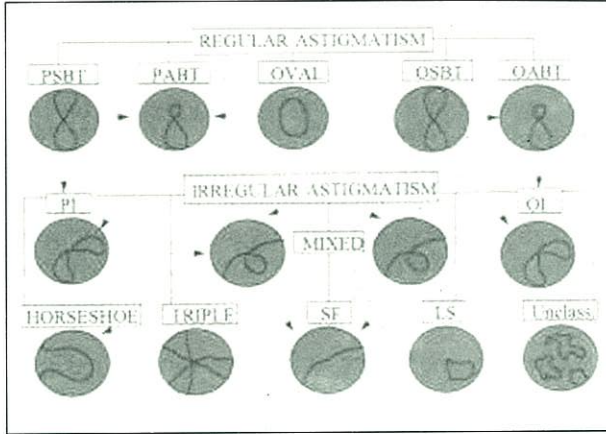
GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmaya penetran keratoplasti geçirmiş 17 hastanın 17 gözü dahil edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, keratoplasti endikasyonu, oto-keratometri de-

ğerleri (Charops MRK-3100, Mirae Optics Co., Ltd, Almanya), manifest refraksiyon değerleri ve sütür tipi kaydedildi. Postoperatuar dönemde herhangi bir komplikasyon gelişmiş hastalar, penetran keratoplasti ile birlikte trabekülektomi geçirmiş hastalar, kornea topografisini etkileyen pterijyum başlangıcı gibi diğer oküler patolojileri olan hastalar ve ilk 6 ay boyunca sütür ayarlanması/alınımı yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. aylarda kornea topografileri (Magellan Mapper, Nidek Technologies, İtalya) kalitatif olarak incelendi. Karabatsas sınıflamasına (2) göre topografi desenleri sınıflandı (Şekil 1). Sim K değerleri, korneal astigmatizma değerleri, potansiyel korneal keskinlik ("potential corneal acuity", PCA), yüzey regüleri indeksi ("surface regularity index", SRI) ve yüzey asimetri indeksi ("surface asymmetry index", SAI) değerleri kaydedildi.

SAI tüm kornea yüzeyi boyunca birbirinden 180 derece uzak her halkadaki kornea gücü farkını ölçer. SRI, merkezi kornea gücündeki lokal dalgalanmaların bir ölçütüdür. SRI yüksek olduğunda pupilla önündeki kornea yüzeyi irregülerdir. PCA ise SRI'den türetilmiştir ve pupilla önündeki irregüleri arttıkça görme keskinliğinin düşeceği varsayımına dayanılarak hesaplanır (3,4). Bilgisayarlı kornea topografisinde Sim K, her meridyen.

Şekil 1. Karabatsas'a göre penetran keratoplastili gözlerde kornea topografisi desenlerinin sınıflaması



PSBT: Prolat simetrik papyon ("prolate symmetric bow-tie)
 PABT: Prolat asimetrik papyon ("prolate asymmetric bow-tie)
 OSBT: Oblat simetrik papyon ("oblate symmetric bow-tie)
 OABT: Oblat asimetrik papyon ("oblate asymmetric bow-tie)
 PI: Prolat irregüler
 OL: Oblat irregüler
 SF: Dik/düz ("steep/flat")
 LS: Lokalize dik ("localized steep")
 Desenler arasında bir devamlılık mevcut olup, astigmatizma manipilasyonundan sonra desenlerin birbirine dönüşümü oklarla işaret edilmiştir.

boyunca 12.-16. halkalarda kornea yüzeyinde gözlenen en yüksek kırma gücünden elde edilir. Simüle keratometrik silindir ise, Sim K değerlerinden türetilmektedir (5).

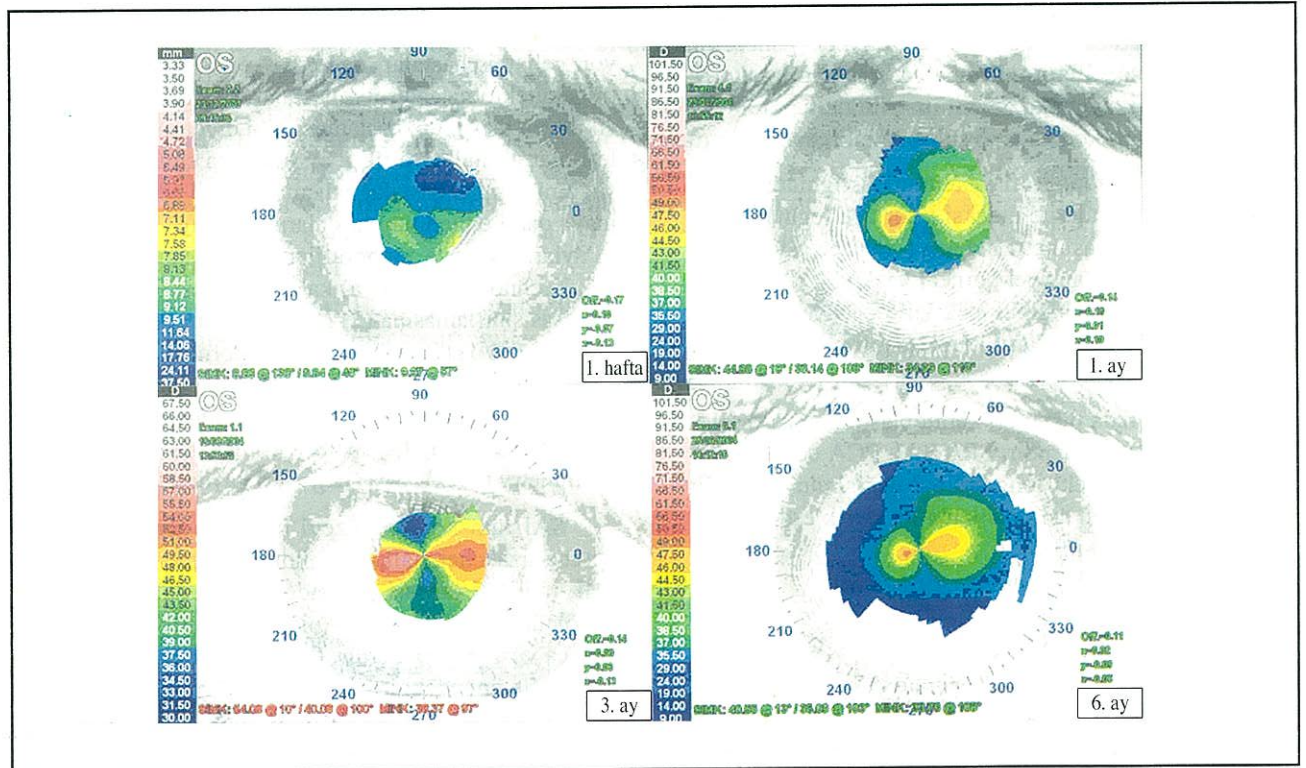
Tüm olgularda, postoperatuar 1. hafta ile 6 ay arasında meydana gelen astigmatizma ve sferik eşdeğer değişikliği vektör analizi ile hesaplandı. İndüklenen astigmatizma değerlerinin 2 şekilde ortalaması alındı: 1. İndüklenen vektörlerin aritmetik ortalaması (aksı gözününe almadan, absolu değer) 2. Sentroid (vektörlerin aksını ve işaretlerini gözününe alarak, yönelimi tarif ederek) (6).

İstatistiksel analiz SPSS for Windows 10.0 (Statistical Product and Service Solutions, Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile gerçekleştirildi. İstatistiksel farkları değerlendirmek için Friedman testi ve Bonferro-ni düzeltmeli Wilcoxon eşleştirilmiş 2 örnek testi kullanıldı. Olasılık seviyesinin .05 veya altında olması anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Toplam 17 olgunun 11'i kadın (%64.7), 6'sı (%35.3) erkekti. Olguların yaş ortalaması 46.12 ± 5.2 (18-73) idi. Penetran keratoplasti endikasyonu dağılımı

Şekil 2. Bir olgumuzda kornea topografileri. Bu olguda 1. hafta topografisi mikst, diğer aylar ise prolat asimetrik papyon deseni olarak değerlendirildi



Tablo 1. Takip süresince gözlerin ortalama sim K, silendir, SRI, SAI ve PCA değerleri

	1. hafta	1. ay	3. ay	6. ay	P değeri
Sim K	40.59±1.07 (36.38-45.68)	40.47±1.07 (36.38-45.68)	40.32±0.89 (36.11-47.08)	38.44±0.76 (35.63-42.27)	.348
Silendir	2.94±0.70 (0.75-6.65)	4.13±1.13 (0.24-9.09)	5.68±1.09 (0.90-14)	3.88±0.51 (1.68-6.75)	.272
SRI	2.37±0.26 (0.34-2.85)	2.74±0.07 (2.40-3.00)	2.66±0.08 (2.11-3.00)	2.39±0.15 (1.32-2.96)	.272
SAI	1.21±0.11 (0.64-1.70)	0.95±0.09 (0.47-1.51)	1.53±0.18 (0.68-2.65)	0.92±0.08 (0.54-1.32)	.026
PCA	0.58±0.01	0.58±0.01	0.57±0.01	0.54±0.03	.682

Tablo 2. Takip boyunca kornea topografisi desenlerinin dağılımı

Desen	1. hafta	1. ay	3. ay	6. ay
PSBT	3 (%17.6)	3 (%17.6)	3 (%17.6)	5 (%29.4)
PABT	5 (%29.4)	7 (%41.2)	3 (%17.6)	3 (%17.6)
Oval		1 (%5.9)		
OSBT				
OABT			3 (%17.6)	
PI	2 (%11.8)			2 (%11.8)
Mixt	5 (%29.4)			2 (%11.8)
OI		1 (%5.9)		
At nalı				
Triple				
SF		1 (%5.9)		
LS				2 (%11.8)
Sınıflanmamış	2 (%11.8)	2 (%11.8)	7 (%41.2)	2 (%11.8)
Sferik		2 (%11.8)	1 (%5.9)	1 (%5.9)
Toplam (göz)	17	17	17	17

şöyleydi: Keratokonus %23.5 (4 olgu), vaskülerize korneal lökom (infeksiyöz keratit sekeli) %23.5 (4 olgu), kornea distrofisi %17.6 (3 olgu), psödo fakik büllöz keratopati %11.8 (2 olgu), herpetik keratit %11.8 (2 olgu) ve travmatik korneal skatris %11.8 (2 olgu). İki olguda 16-bit kontinü sütür, diğer olgularda 16 tek sütür (10-0 naylon) kullanılmıştı. İki olguda penetran keratoplasti ile eş zamanlı EKKE-GİL uygulaması yapılmıştı.

Takip boyunca ortalama sim K, SRI ve SAI değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Ortalama Sim K değerlerinde takip boyunca -1. hafta, 1., 3. ve 6. aylarda-

tiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadı (p=.348). SAI değerlerinde takip boyunca istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik mevcuttu (p=.026); bu değişiklik 3. ve 6. aylardaki SAI değerleri arasındaydı (p=.008). Takip boyunca ortalama silendir, ortalama SRI ve ortalama PCA değerlerinde değişiklik izlenmedi (sırasıyla p=.272, p=.272 ve p=.682).

Altıncı ay sonunda 1. haftaya nazaran zamanın içinde olduğu astigmatizmanın aritmetik ortalaması 3.65±0.71; skalar ortalaması 1.64@32 idi. Aynı dönemler arasındaki sferik eşdeğer değişikliği -1.35±1.34

(-9.82- +3.68) idi; diğer bir deyişle hipermetropi yönünde bir değişiklik mevcuttu.

Topografik desenler incelendiğinde operasyon sonrası 1. haftada 8 olguda (%47.1), 1. ayda 11 olguda (%64.7), 3. ayda 9 olguda (%52.9) ve 6. ayda 8 olguda (%47.1) regüler desenler mevcuttu (Tablo 2, Şekil 2).

TARTIŞMA

Kornea topografisi desenleri; gerek normal kornealarda, gerekse radyal keratotomi ve excimer lazer uygulaması yapılmış kornealarda pek çok araştırmacı tarafından sınıflanmıştır (7-12). Penetran keratoplasti sonrasında görülen kornea topografisi desenleri bahsedilen durumlardakinden daha farklı desenleri içerir (5,13,14). Bizim de çalışmamızda kullandığımız sınıflamayı tanımlayan Karabatsas ve arkadaşlarının çalışmasında, keratoplasti sonrası %21 oranında prolat, %21 oranında oblat ve %58 oranında karışık prolat / oblat konfigürasyon izlenmiştir (2). Tripoli ve arkadaşları ise penetran keratoplasti sonrası prolat ve oblat konfigürasyonları %31 oranında bildirmiştir (13). Karabatsas irregüler astigmatizma desenlerini vakaların %59'unda, regüler astigmatizma desenlerini ise vakaların %30'unda bildirmiştir. Postoperatuar dönemde zamanla irregüler desenlerin sıklığında artma ve regüler desenlerin sıklığında azalma bildirilmiştir (2). Kendi çalışmamızda, operasyon sonrası 1. haftada vakaların %47.1'inde, 1. ayda %64.7'sinde, 3. ayda %52.9'unda ve 6. ayda %47.1'inde regüler desenleri tespit ettik.

Demers ve arkadaşları ise, keratoplasti sonrası desenleri homojen, simetrik, asimetric, ortogonal-olmayan, dik/düz ve düzensizce düzensiz ("irregularly irregular") olarak sınıflamışlardır. Potansiyel görme keskinliği homojen desenlerde en yüksek ve düzensizce düzensiz desenlerde en düşük bulunmuştur (15). İbrahim ve arkadaşları ise tüm sütürleri alınmış penetran keratoplastili gözlerde prolate papyon (%30), oblat papyon (%30), mikst prolat ve oblat papyon (%17), asimetric (%9) ve dik/düz (%14) desenlerini bildirmişlerdir (16).

Triple ve at nalı gibi desenler sadece keratoplasti sonrası izlenmektedir. Prolat irregüler ve mikst desenler ise pterijyum, periferik gutter, lokalize incelme, pellusid marjinal dejenerasyon ve keratoglobusda görülebilmektedir. Sınıflama haritasında bazı desenlerin birbirine dönüştüğü görülmektedir. Triple, LS ve sınıflanamayan desenlerin ise bir süreklilik ile birbirlerine dönüşmediği görülmektedir (2).

SRI'nın arttığı durumlar göz kuruluğu, kontakt lens kullanımı, travma ve penetran keratoplastidir. PCA; ke-

ratokonjonktivitis sikka, kontakt lense bağlı kornea aşınması, lamellar keratoplasti ve herpes keratitinde artar. SAI ise; keratokonus, penetran keratoplasti, desantralize miyopik refraktif işlemler, travma ve kontakt lens kullanımına bağlı kornea aşınmasında normalden yüksektir (5). SRI ile regüler veya irregüler gruplar arasında bir ilişki saptanmamıştır. SAI değerlerinin ise regüler astigmatik desenlerde daha az görüldüğü bildirilmiştir (15).

Topografik desenleri sınıflamanın yararları arasında standart bir şema kullanarak klinisyen ve araştırmacıların iletişimini kolaylaştırmak, zaman içinde meydana gelen değişiklikleri gözlemlemek ve belli bir teşhis veya sütür tekniği ile belli topografi desenlerini ilişkilendirebilmek yer almaktadır (2). Keratoplasti sonrası katarakt operasyonu uygulanacaksa, göz içi lens gücünü hesaplama yönünden de grefonun optik özelliklerinin ne zaman stabilize olduğunu bilmek önemlidir (2). Isager ve arkadaşlarının çalışmasında, sferik eşdeğer bakımından keratoplastiden 1 ay sonra grefon gücünün stabilize olduğu bulunmuştur (17). Sütürler alındığında grefon hafifçe (0.7 D) dikleşmiştir. Katarakt cerrahisinin ise keratoplastiden 3 ay sonra yapılabileceği önerilmiştir (17). Bizim çalışmamızda, penetran keratoplasti sonrasında 1. hafta ile 6. ay arasında kornea kırıcılığının sferik eşdeğer olarak düzleşme yönünde bir değişikliğe uğradığı (-1.35±1.34 D) saptandı.

Sonuç olarak, çalışmamızda penetran keratoplasti sonrası ilk 6 ay boyunca sferik eşdeğer bakımından hipermetropik bir kayma tespit edilmiştir. Altıncı ayda regüler ve irregüler topografi desenlerinin dağılımı ise eşit bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Sanders DR, Gills JP, Martin RG: When keratometric measurements do not accurately reflect corneal topography. J Cataract Refract Surg 1993; 19 Suppl: 131-135.
2. Karabatsas CH, Cook SD, Sparrow JM: Proposed classification for topographic patterns seen after penetrating keratoplasty. Br J Ophthalmol 1999; 83: 403-409.
3. Dingeldein SA, Klyce SD, Wilson SE: Quantitative descriptors of corneal shape derived from computer-assisted analysis of photokeratographs. Refract Corneal Surg 1989; 5(6): 372-328.
4. Wilson SE, Klyce SD: Quantitative descriptors of corneal topography. A clinical study. Arch Ophthalmol 1991; 109(3): 349-353.
5. Magellan Mapper, Operator's Manual. Nidek Technologies 2003.
6. Eğrilmez S, Dalkılıç G, Yağcı A: Astigmatizma analizinde vektöriyel analiz. TOG 2003; 33: 404-416.

7. Dingeldein SA, Klyce SD: The topography of normal corneas. *Arch Ophthalmol* 1989; 107: 512-518.
8. Bogan SJ, Waring GO 3rd, İbrahim O, Drews C, Curtis L: Classification of normal corneal topography based on computer assisted videokeratography. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 945-949.
9. Rabinowitz YS, Yanh H, Brickman Y, Akkina J, Riley C, Rotter JJ, Elashoff J: Videokeratography database of normal human corneas. *Br J Ophthalmol* 1996; 80: 610-6.
10. Bogan SJ, Maloney RK, Drews CD, Waring GO 3rd. Computer-assisted videokeratography of corneal topography after radial keratotomy. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 834-841.
11. Lin DTC, Sutton HF, Berman F: Corneal topography following excimer photorefractive keratectomy for myopia. *Cataract Refract Surg* 1993; 19 (suppl): 149-154.
12. Hersh PS, Schwartz-Goldstein BH, The Summit Photorefractive Keratectomy Topography Study Group. Corneal topography of phase III excimer laser photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 1995; 102: 963-978.
13. Tripoli NK, İbrahim OS, Coggins JM: Quantitative and qualitative topography classification of clear penetrating keratoplasties. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 30 (suppl): 480.
14. Baer JC, Kathuria SS, Nirankari VS: Corneal Modeling System (CMS) patterns of astigmatism after keratoplasty (PK) and correspondence with keratography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991; 32 (suppl): 999.
15. Demers PE, Steinert RF, Gould EM: Topographic analysis of corneal regularity after penetrating keratoplasty. *Cornea* 2002; 21(2): 140-147.
16. İbrahim O, Bogan S, Waring GO: Patterns of corneal topography after penetrating keratoplasty. *Eur J Ophthalmol* 1996; 6(1): 1-5.
17. Isager P, Hjortdal J, Ehlers N: Stability of graft refractive power after penetrating keratoplasty. *Acta Ophthalmol Scand* 2000; 78: 623-626.