

Keratokonüste Penetran Keratoplasti: Posterior Eksen Uzunluğu ve Kornea Topografisi Ölçümlerine Göre Verici Trepan Seçiminin Postoperatif Refraksiyona Etkisi

Bora Yüksel (*), Aylin Çakmak (*), Hilal Batı (**), Engin Topaloğlu (*)

ÖZET

Amaç: Keratokonüs hastalarında keratoplasti öncesi biometri ve kornea topografisini kullanarak daha iyi postoperatif refraksiyon değerlerine ulaşmak.

Gereç ve Yöntem: 1998 ile 2005 arasında keratokonüs nedeniyle penetran keratoplasti yapılan 46 olgunun 48 gözü çalışmaya alındı. Hem posterior eksen uzunluğu (PAL) hem de kontrol gurubu 24 gözden oluşmaktaydı. PAL gurubunda; PAL değeri ameliyat öncesi ölçüldü ve 19,0 mm'den kısaysa 0,25 mm büyük çaplı donör trepan, 21,0 mm'den uzunsa eşit büyüklükte donör trepan kullanıldı. 19,0 ile 21,0 arasında ise donör trepan seçiminde midperiferik kornea topografisinden yararlanıldı. Verici kornealar endotel yüzlerinden Barron kullan-at pançla kesildi.

Bulgular: PAL gurubunda; ortalama PAL değeri 19,59 mm (18,0-21,89 mm) bulundu. Bu grupta ortalama en iyi gözlükle düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK), sferik eşdeğer (SE), keratometri (K) ve keratometrik astigmatizma (KA) değerleri sırasıyla 0,68, -1,25 D, 44,30 D ve 4,01 D iken kontrol gurubunda 0,67, -1,90 D, 45,10 D ve 3,99 D idi. Bu değişkenlerin hiçbirinde iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Tartışma: PAL gurubunda kontrol gurubuna göre daha iyi sonuçlar elde edilmesine karşın, bu üstünlük istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Anahtar Kelimeler: Keratoplasti, keratokonüs, midperiferik kornea topografisi, posterior eksen uzunluğu (PAL), trepan büyüklük farkı.

SUMMARY

Penetrating Keratoplasty in Keratoconus: Effect of Donor Trephine Sizing, Based on Posterior Axial Length and Corneal Topography, in Postoperative Refractive Error

Purpose: To achieve better postkeratoplasty refraction in keratoconus patients by using preoperative biometry and corneal topography.

Methods: 48 eyes of 46 patients who underwent penetrating keratoplasty for keratoconus from 1998 to 2005 were included in the study. The posterior axial length (PAL) group and the control group each consisted of 24 eyes. In the PAL group; PAL was measured prior to surgery. When the PAL was shorter than 19,0 mm, a 0,25 mm larger donor trephine was used. If PAL

(*) İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi

(**) Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Bora Yüksel, Huzur Mah. Ulus Sok. 1/a Abide Hanım Ap. K: 2, D: 4 Narlıdere 35320 İzmir - Türkiye E-posta: drborayuksel@gmail.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 20.12.2008

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 21.04.2009

Kabul Tarihi: 22.04.2009

was longer than 21,0 mm, a same-size donor trephine was used. If it was between 19,0 - 21,0 mm, the midperipheral corneal topography was used to choose the trephine size. A Barron disposable punch was used to cut the donor corneas from the endothelial side.

Results: Mean PAL was 19,59 mm (range 18,0 - 21,89) in PAL group. Mean best spectacle corrected visual acuity, spherical equivalent, keratometry, and keratometric astigmatism were 0,68, -1,25 D, 44,30 D and 4,01 D in PAL group and 0,67, -1,90 D, 45,10 D and 3,99 D in control group, respectively. In none of these parameters the differences were found to be statistically significant between the two groups.

Conclusion: Although better outcomes were observed in the PAL group, this improvement was not statistically significant.

Key Words: Keratoplasty, keratoconus, midperipheral corneal topography, posterior axial length (PAL), trephine disparity.

GİRİŞ

Keratokonusta penetran keratoplasti sonrası saydam greft oranı yüksek olmasına karşın postoperatif yüksek miyopi ve astigmatizma hala sorun oluşturmaktadır (1,2). Birçok çalışmada hem alıcı hem de verici kornea için eşit çapta trepan kullanılmasıyla postoperatif miyopinin azaltılabileceği bildirilmiştir (3,4). Ancak bu işlem eksen uzunluğu kısa olan gözlerde postoperatif ön kamara sığılı ve aşırı hipermetropiye neden olabilmektedir. Benzer şekilde uzun gözlerde büyük çaplı verici trepan kullanılması da ameliyat sonrası yüksek miyopiye yol açabilmektedir. Bu sorunlarla karşılaşmamak için gözün eksen uzunluğunun ameliyat öncesi ölçülmesinde yarar vardır. A mod biometriyle bu kolaylıkla yapılabilir. Ancak bu ölçümün keratokonuse bağlı ektaziden bağımsız hale getirilmesi gerekmektedir (5). Bunu sağlamak için posterior eksen uzunluğu (PAL) tanımlanmıştır. PAL değeri; gözün eksen uzunluğundan ön kamara derinliği çıkarılarak hesaplanır. Serdarevic ve ark.'nın çalışmalarında belirttiği gibi; PAL çok kısaysa alıcıya göre daha büyük çapta, PAL çok uzunsu eşit çapta verici kornea trepanı kullanılmalıdır. Eğer PAL değeri normal sınırlar içindeyse; verici trepan çapının seçiminde kornea topografisinden yararlanılabilmektedir (6).

Bu çalışmaların ışığında, ameliyat öncesi PAL değeri ve midperiferik kornea topografisine bakarak verici trepan çapını belirlemenin klinikte ne derece yararlı olacağını araştırmak için kontrollü bir çalışma planlandı. Yedi yıla yayılan bu araştırmanın sonuçları bu makalede sunulmaktadır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu prospektif, randomize ve kontrollü klinik çalışmanın kapsamına Mayıs 1998 ile Şubat 2005 arasında keratokonus nedeniyle penetran keratoplasti yapılan 46 hastanın 48 gözü alındı. Olgular; keratokonus dışında başka bir göz rahatsızlığı bulunmayan, ameliyatı sorun-

suz tamamlanan ve en az 14 ay düzenli izlemi yapılabilen hastalardan seçildi. Bir olgu ambliyopi, iki olgu Down sendromuna bağlı iletişim kopukluğu nedeniyle çalışmadan çıkarıldı.

İşlem öncesi etik kurul onayı ve hastaların bilgilendirilmiş onamı alındı. Kontrol gurubu olgularda önce kullanılacak alıcı trepan çapı dikey kornea çapına göre belirlendi. Daha sonra herhangi bir ölçüm yapılmadan, ardışık 12 göze eşit çapta verici trepanla, sonraki 12 göze ise 0,25 mm daha büyük verici trepan kullanılarak penetran keratoplasti yapıldı. PAL gurubunda ise ameliyat öncesi eksen uzunluğu kontakt A-mod ultrasonografiyle ölçülerek PAL değeri hesaplandı (A:2500, Sonomed, NY, ABD), kornea topografileri çekildi (Keratograph, Oculus, Wetzlar, Almanya). PAL değeri 19,0 mm'den kısa ise, postoperatif daha dik bir kornea elde etmek amacıyla, 0,25 mm daha büyük verici kornea kullanıldı. Eğer PAL 21,0 mm'den uzun ise daha düz bir düz kornea hedeflenerek alıcıyla eşit çapta verici trepan kullanıldı. Eğer PAL değeri 19,0 ile 21,0 mm arasında ise; karar vermek için kornea topografisinde 6,0 mm'lik zondaki (merkezden 3,0 mm uzaklıktaki noktaların oluşturduğu çember) korneanın durumu dikkate alındı. Eğer 1 saat kadranından fazla alanda 40,0 D'den düşük değerler varsa midperiferik kornea düz olarak değerlendirildi ve 0,25 mm daha büyük verici trepan kullanıldı. 40,0 D'den düşük değerler bir saat kadranından daha az alanda ise midperiferik kornea dik sayılıp eşit çaplı verici trepan kullanıldı.

Tüm olgular genel anestezi altında aynı yöntemle ameliyat edildi. Alıcı kornea, dikey çapına göre seçilen 7.5 yada 8.0 mm Hessburg-Barron bir kullanımlık vakum trepanla açıldı (Jedmed, St.Louis, ABD). Trepanasyon öncesi korneanın geometrik merkezi kalemle işaretlendi, kona koterizasyon uygulanmadı. Yine bir kullanımlık Barron pançı ile verici kornea endotel yüzünden kesildi (Jedmed, St. Louis, ABD). Yirmi derin geçişli, 10/0 naylon, sürekli sütürle verici kornea alıcı yatağa sü-

Tablo 1. PAL ve kontrol guruplarına ait demografik veriler ve ortalama preoperatif görme keskinliklerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

	PAL (n=24)	Kontrol (n=24)	P	İstatistik testi
Erkek / Kadın	12 / 12	9/13	0,386	Ki kare
Ortalama yaş	29,1 ± 8.1 (12-40)	26,3 ± 6.9 (12-42)	0,094	Bağımsız guruplarda t
Ortalama izlem (ay)	18,0 ± 9.4 (14-51)	46,5 ± 16,8 (13-104)	0,000	Bağımsız guruplarda t
Preoperatif EDGK	20/800 (El h - 20/100)	20/600 (2 mps - 20/100)	0,783	Bağımsız guruplarda t

Aralıklar parantez içinde gösterilmiştir.

EDGK: En iyi gözlükle düzeltilmiş görme keskinliği.

El h: El hareketleri, mps: Metreden parmak sayma.

türe edildi. Ameliyatın bitiminde astigmatizmayı önlemek için elle tutulan bir keratoskop eşliğinde sütür ayarlaması yapıldı (Asti-disc, Morcher, Stuttgart, Almanya). Tüm sütürler birinci yıl sonunda alındı. Sütür gerginliğinin postoperatif sferik eşdeğer ölçümlerini etkilememesi için olguların bakıları sütür alınmasından en az bir ay sonra yapıldı. Hastanın hangi guruptan olduğunu bilmeyen bir hekim tarafından tam göz bakışı yapılarak en iyi gözlükle düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK), refraksiyon, keratometri değerleri kaydedildi.

İstatistik incelemelerde SPSS 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımı kullanıldı. Her iki guruba ait demografik verilerin karşılaştırılmasında Bağımsız Guruplarda t testi, kadın erkek oranının karşılaştırılmasında ise Ki kare testi kullanıldı. Görme keskinlikleri istatistik analiz için LogMAR eşdeğerlerine çevrildi. Analiz sonunda ise hem LogMAR hem de Snellen değerleri olarak sunuldu. PAL ve kontrol guruplarının ortalamaları Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı.

BULGULAR

PAL ve kontrol guruplarının demografik dağılımı ve ameliyat öncesi EDGK değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Her iki guruba ait demografik verilerin karşılaştırılmasında Bağımsız Guruplarda t testi, kadın erkek oranının karşılaştırılmasında ise Ki kare testi kullanıldı. Tabloda görüldüğü gibi PAL ve kontrol gurupları arasında yaş, cinsiyet ve preoperatif görme keskinliği yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. İzlem süresi kontrol gurubunda PAL gurubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha uzun bulundu. Bu durum kontrol gurubu hastaların daha önce ameliyat edilip daha uzun süre izlenmesine bağlı idi. PAL gurubunda preoperatif biometrik incelemeler sonucunda toplam eksen uzunluğu ortalama $24,38 \pm 1,46$ mm (21,94-25,73), ön kamara

derinliği $3,96 \pm 0,47$ mm (2,83-4,67) ve PAL $19,59 \pm 1,37$ mm (18,00-21,89) olarak bulundu. PAL değeri 9 olguda 19,0 mm'nin altında, 13 olguda 19,0 ile 21,0 mm arasında, 3 olguda ise 21,0 mm'nin üstünde bulundu. Her iki gurupta kullanılan alıcı ve verici trepan çapları ise Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Her iki guruptaki olguların alıcı ve verici kornea trepan çaplarına göre dağılımı

Alıcı x Verici (mm)	PAL (n=24)	Kontrol (n=24)
7,50 x 7,50	2	12
8,00 x 8,00	6	-
7,50 x 7,75	8	11
8,00 x 8,25	8	1

Her iki gurubun ortalama postoperatif EDGK, K, SE ve keratometrik astigmatizma değerleri Tablo 3'de görülmektedir. Tüm değerler ortalama ± standart sapma biçiminde verilmiştir. Alt ve üst sınırlar ise parantez içinde gösterilmiştir. Görüldüğü gibi astigmatizma dışında postoperatif ortalama görme keskinliği, sferik eşdeğer ve K değerleri PAL gurubunda daha başarılıdır. PAL ve kontrol guruplarının ortalamaları Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldığında iki gurup arasında, Tablo 3'te gösterilen değişkenlerin hiçbiri açısından, istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Her iki gurupta ameliyat sonrasında ortaya çıkan kırma kusurlarının sferik eşdeğerlerinin dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir. Görüldüğü gibi PAL gurubundaki hastaların sferik eşdeğerleri emetropiye, yani sıfıra, daha yakın düşük miyopi bölgesinde kümelenirken, kontrol

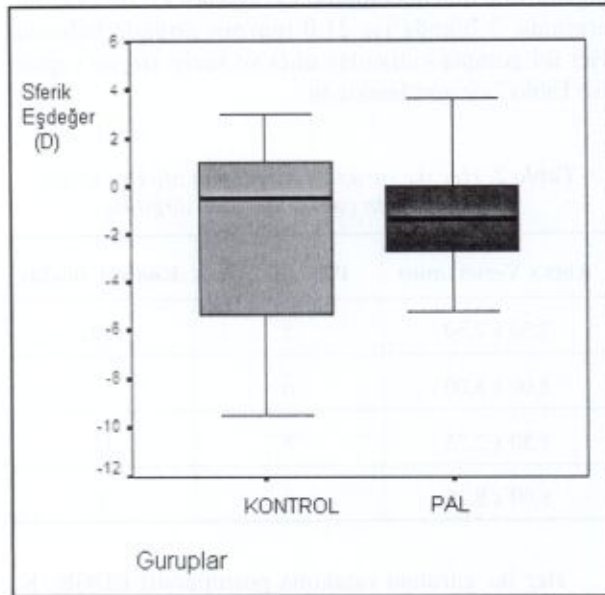
Tablo 3. PAL ve kontrol guruplarının ortalama postoperatif düzeltilmiş görme keskinliği, sferik eşdeğer, keratometri ve keratometrik astigmatizma değerlerinin karşılaştırılması

	Ortalama EDGK	Ortalama SE	Ortalama K	Ortalama KA
PAL (n=24)	0,67 (0,1- 1,0) 0,18 ± 0,21 LogMAR	-1,25 ± 2,30 (-7,0 - 3,62)	44,30 ± 2,48 (35,0 - 47,50)	4,01 ± 3,05 (0,20 - 11,0)
Kontrol (n=24)	0,57 (0,1 - 1,0) 0,24 ± 0,28 (LogMAR)	-1,90 ± 3,78 (-9,50 - 3,0)	45,10 ± 2,19 (39,20 - 48,50)	3,99 ± 2,50 (0,0 - 8,50)
P*	0,807	0,818	0,284	0,920

* Mann-Whitney U testi

SE: Sferik eşdeğer, K: keratometri, KA: Keratometrik astigmatizma

Şekil 1. PAL ve kontrol guruplarının ortalama sferik eşdeğer dağılım grafiği



gurubundaki hastaların sferik eşdeğerleri daha dağınık bir alana yayılmaktadır.

TARTIŞMA

Serdarevic ve ark. 9 olguluk küçük serilerinde verici trepan çapı seçiminde PAL değerini ve kornea topografisini kullanarak postoperatif ortalama - 0,54 D'lik bir SE elde etmişlerdir (6). Bizim daha geniş serimizde aynı başarı elde edilememiş, PAL ölçümü yapılanla yapılmayan hastalar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bunun nedeni; iki çalışma arasında tasarım farkı bulunması ya da kullandığımız trepanasyon yöntemlerinin

farklı olması olabilir. Serdarevic ve ark. Hanna vakum trepan yöntemini kullanmışlardır. Ayrıca kontrol gurubundaki uzun gözlerde olması gerekenin tam tersine 0,25 mm daha büyük, kısa gözlerde ise eşit çaplı verici trepan kullanmışlardır. Bu işlem de doğal olarak kontrol gurubunda daha büyük kırma kusurlarına yol açmıştır. Çünkü bilindiği gibi alıcıya göre daha büyük çaplı verici trepan kullanılması eşit çaplı trepan kullanımına göre postoperatif daha dik bir korneayla sonuçlanmakta bu da miyopiye arttırmaktadır (7).

Bizim PAL gurubu hastalarımızda postoperatif ortalama sferik eşdeğer -1,25 D olarak bulunmuştur. Diğer çalışmalarda bildirilen -2,3 D (8), -3,77 D (3) ya da -4,83 D (9) gibi değerlerle kıyaslandığında bu sonuç oldukça başarılıdır. Bu nedenle gözüün aşırı uzun ya da aşırı kısa olup olmadığının ameliyat öncesi ultrasonik ölçümle belirlenmesi postoperatif kırma kusurunu azaltmada yararlıdır (10,11).

Italon ve ark. ortalama eksen uzunluğunu 24,01mm, PAL'i 20,28 mm ve ön kamara derinliğini 3,72 mm olarak bildirmişlerdir (12). Bizim sonuçlarımız bu çalışma ile karşılaştırıldığında, bulduğumuz 19,59 mm'lik PAL değerinin daha kısa, eksen uzunluğunun (24,38 mm) ve ön kamara derinliğinin (3,96 mm) ise daha uzun olduğu görülmektedir. Bu durum bizim hastalarımızın hipermetropiye daha eğilimli olmaları ve ektazinin daha ilerlediği dönemlerde ameliyat edilmelerine bağlı olabilir.

Goble ve ark. eşit çapta verici trepan kullanımının yara yeri güvenliğinde bir soruna yol açmadığını bildirmişlerdir (4). Biz de eşit çapta verici trepan kullandığımız olgularımızda bir sorunla karşılaşmadık. Tüm keratokonus olgularında eşit çapta alıcı-verici trepan kullanılması bir seçenek olarak düşünülebilir, ancak bu işlem PAL'i 19,0 mm'den kısa olan olgularda postoperatif aşırı hipermetropi ve ön kamara sıklığıyla sonuçlanabilir

(13). Doyle her bir 0,25 mm daha küçük çapta verici kornea kullanımı ile postoperatif 2,2 D'lik hipermetropiye kayış bildirmiştir (14).

Doğal olarak bizim çalışmamızın sonuçları sadece greftin endotel yüzünden kesildiği olgular için geçerlidir. Çünkü bu işlem planlanandan 0,2 mm daha küçük çaplı bir donörle sonuçlanmaktadır (5). Bu nedenle, bizim tekniğimizde eşit çapta verici trepan kullanımı aslında biraz daha küçük verici kornea kullanıldığı anlamına gelmektedir. Hessburg-Barron vakum trepan sistemiyle oluşturulan yara yerinin değişkenlik gösterebilmesi, 0,25 mm büyük ya da eşit verici trepan kullanımına bağlı farkların saptanmasını güçleştirebilir. Ayrıca kontrol gurubumuzdaki hastalarda, bir olgu dışında, 8,0 mm'lik alıcı trepan kullanılmamış olması da sonuçları etkilemiş olabilir. Çünkü dikey kornea çapının yeterli olduğu olgularda 8,0 mm alıcı trepan kullanılması, konusü tümüyle içine alacağı için, postoperatif optik nitelikleri daha iyi olan bir greft sağlamaktadır.

Son zamanlarda geliştirilen Kılavuzlu Trepan Sistemi ya da ekzimer lazer trepan sistemleriyle daha iyi bir yara yeri uyumu ve postoperatif daha düzgün bir greft yüzeyi elde edilebilmektedir. Ortalama keratometrik astigmatizma; kılavuzlu trepan sistemiyle 4,64 D (1), excimer laser sistemiyle 3,10 D (15) olarak bildirilmiştir. Bizim tüm olgularımızın 4,0 D'lik ortalama keratometrik astigmatizması bu değerlerle uyumlu düzeydedir. Alıcı korneanın trepanasyon öncesi koterle düzleştirilmesi de, postoperatif miyopi ve astigmatizmayı önlemek açısından, önerilen yöntemlerdendir (16). Ancak tüm bu çabalara karşın, gelişen postoperatif düzensiz astigmatizma nedeniyle, olguların bir bölümünde tam görme sağlanamamaktadır (17).

Bu çalışmada preoperatif biometriyle saptanan PAL değeri verici trepan çapı seçiminde kullanılmış, PAL'in normal sınırlarda olduğu olgularda ise midperiferik korneanın topografik yapısı dikkate alınmıştır. Kontrol gurubuna göre daha iyi sonuçlar elde edilmesine karşın bu üstünlük istatistiksel olarak kanıtlanamamıştır. Bu yöntemin etkinliğinin daha geniş serilerle ortaya konulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ruhsurm I, Scholz U, Pflieger T et al. Three-year clinical outcome after penetrating keratoplasty for keratoconus with the guided trephine system. *Am J Ophthalmol* 1999;127: 666-673.
2. Serdarevic ON, Renard GJ, Pouliquen Y. Randomized clinical trial comparing astigmatism and visual rehabilitation after penetrating keratoplasty with and without intraoperative suture adjustment. *Ophthalmol* 1994; 6:991-999.
3. Shimmura S, Ando M, Ishioka M et al. Same-size donor corneas for myopic keratoconus. *Cornea* 2004; 23:345-349.
4. Goble RR, Hardman LSS, Falcon MG. The use of the same size host and donor trephine in penetrating keratoplasty for keratoconus. *Eye* 1994; 8:311-314.
5. Wilson SE, Bourne WM. Effect of recipient-donor trephine size disparity on refractive error in keratoconus. *Ophthalmol* 1988; 96:299-305.
6. Serdarevic ON, Renard GJ, Pouliquen Y. Penetrating keratoplasty for keratoconus: Role of videokeratoscopy and trephine sizing. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22:1165-1174.
7. Javadi MA, Mohammedi MJ, Mirdehghan SA, et al. A comparison between donor-recipient corneal size and its effect on the ultimate refractive error induced in keratoconus. *Cornea* 1993;12:401-405.
8. Javadi MA, Motlagh BF, Jafarinasab MR, et al. Outcomes of penetrating keratoplasty in keratoconus. *Cornea* 2005; 24:941-946.
9. Tuft SJ, Fitzke FW, Buckley RJ. Myopia following keratoplasty for keratoconus. *Br J Ophthalmol* 1992; 76:642-645.
10. Doyle SJ, Bullock J, Gray C, et al. Emmetropisation, axial length and corneal topography in teenagers with Down's syndrome. *Br J Ophthalmol* 1998; 82:793-796.
11. Sabetti L, Specchia G, Toscano A, et al. Biometric preoperative evaluation of ocular axial length in patients subjected to corneal transplantation. *Ophthalmologica* 1998; 212:30-32.
12. Italon C, Pieh S, Hanselmayer G, et al. Changes of axial length and keratometry after keratoplasty for keratoconus using the guided trephine system. *Am J Ophthalmol* 2002; 134:696-700.
13. Vail A, Gore SM, Bradley BA, et al. Clinical and surgical factors influencing corneal graft survival, visual acuity, and astigmatism. *Ophthalmol* 1996; 103:41-49.
14. Doyle SJ, Harper C, Marcyniuk B, et al. Prediction of refractive outcome in penetrating keratoplasty for keratoconus. *Cornea* 1996; 15:441-445.
15. Seitz B, Langenbacher A, Kuchle M, et al. Impact of graft diameter on corneal power and the regularity of postkeratoplasty astigmatism before and after suture removal. *Ophthalmol* 2003; 110:2162-2167.
16. Busin M, Zambianchi L, Franceschelli F, et al. Intraoperative cauterization of the cornea can reduce postkeratoplasty refractive error in patients with keratoconus. *Ophthalmol* 1998; 105:1524-1530.
17. Langenbacher A, Seitz B, Naumann GOH. Three-axis ellipsoidal fitting of videokeratographic height data after penetrating keratoplasty. *Curr Eye Res* 2002; 24: 422-429.