



Enfeksiyöz Keratit Nedeniyle Penetran Keratoplasti Yapılan Olgularda Greft Sağkalımına Etki Eden Prognostik Faktörler

Prognostic Factors Affecting Graft Survival in Patients Undergoing Penetrating Keratoplasty for Infectious Keratitis

● Gülşah Gümüş, ● Ahmet Kırız, ● Yusuf Yıldırım, ● Nilay Kandemir Beşek, ● Selim Genç, ● Burçin Kepez Yıldız, ● Muhittin Taşkapılı

Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Öz

Amaç: Enfeksiyöz keratit nedeniyle penetran keratoplasti (PKP) yapılan olgularda greft sağkalımına etki eden prognostik faktörleri değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: 2013-2018 yılları arasında hastanemizde keratit sebebiyle PKP uygulanan olgular retrospektif olarak tarandı. İnflam evrede terapötik amaçlı PKP yapılan ve en az 12 ay boyunca takip edilen olgular çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, takip süresi, tanı ile cerrahi arası geçen süre, lens durumu, limbal tutulum varlığı, korneal ülserasyon, perforasyon veya korneal apse varlığı, kültürde tespit edilen mikroorganizma türü, ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı ve kullanım süresi, ameliyat öncesi ve sonrası görme keskinliği, ameliyat sonrası greft saydamlığı, ameliyat sonrası komplikasyonlar, enfeksiyon tekrarı olup olmadığı, rekeratoplasti yapılıp yapılmadığı, rekeratoplasti sebebi ve rekeratoplasti olma zamanı kaydedildi. Bu bulgularla anatomik, terapötik ve fonksiyonel başarı arasındaki ilişki değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 59 hastanın 40'ı (%67,8) erkek, 19'u (%32,2) kadın olup, yaş ortalaması 59,78±19,46 (6-91) idi. Elli sekiz (%98,3) hastada anatomik başarı sağlandı. Terapötik başarı sağlanan hasta sayısı 47 (%79,7) olup rekeratoplasti yapılması ve rekeratoplastinin erken dönemde yapılmasıyla terapötik başarı arasında anlamlı ilişki saptandı (her ikisi için p<0,001). Otuz iki (%54,2) hastada fonksiyonel başarı elde edilip ameliyat sonrası komplikasyon görülmemesi ile fonksiyonel başarı arasında anlamlı ilişki saptandı (p=0,014).

Sonuç: Tedaviye dirençli veya perforasyon tehdidi olan keratit olgularında PKP etkili bir tedavi seçeneğidir. Ameliyat sonrasında komplikasyon görülmemesi ve tekrarlayan olgularda erken rekeratoplasti yapılması başarıyı artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enfeksiyöz keratit, penetran keratoplasti, greft sağkalımı

Abstract

Objectives: To evaluate the prognostic factors affecting graft survival in patients undergoing penetrating keratoplasty (PKP) for infectious keratitis.

Materials and Methods: Patients who underwent PKP for keratitis in our hospital between 2013 and 2018 were retrospectively reviewed. Patients who underwent therapeutic PKP at the inflammatory stage and were followed for at least 12 months were included in the study. Age, gender, follow-up period, time between diagnosis and surgery, lens status, presence of limbal involvement, presence of corneal ulceration, perforation, or corneal abscess, type of microorganism detected in culture, number of fortified medications used before surgery and duration of use, preoperative and postoperative visual acuity, postoperative graft transparency, postoperative complications,

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Gülşah Gümüş, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

E-posta: gumus_118_@hotmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0003-1954-2400

Geliş Tarihi/Received: 26.02.2020 **Kabul Tarihi/Accepted:** 03.06.2020

Cite this article as: Gümüş G, Kırız A, Yıldırım Y, Kandemir Beşek N, Genç S, Kepez Yıldız B, Taşkapılı M. Prognostic Factors Affecting Graft Survival in Patients Undergoing Penetrating Keratoplasty for Infectious Keratitis. Türk J Ophthalmol 2020;50:324-331

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

recurrence of infection, rate of re-keratoplasty, and indication for and timing of re-keratoplasty were recorded. The relationship between these findings and anatomic, therapeutic, and functional success were evaluated.

Results: Fifty-nine patients were included in the study; 40 (67.8%) were male and 19 (32.2%) were female, and the mean age was 59.78±19.46 (6-91) years. Anatomic success was achieved in 58 patients (98.3%). Therapeutic success was achieved in 47 patients (79.7%) and there was a significant relationship between therapeutic success and re-keratoplasty and early re-keratoplasty ($p<0.001$ for both). Thirty-two patients (54.2%) had functional success and there was a significant relationship between the absence of postoperative complications and functional success ($p=0.014$).

Conclusion: PKP is an effective treatment option in treatment-resistant keratitis or keratitis with impending perforation. The absence of postoperative complications and performing early re-keratoplasty in patients with recurrence increase the success rate.

Keywords: Infectious keratitis, penetrating keratoplasty, graft survival

Giriş

Enfektif keratit, bütün dünyada vizyonu tehdit eden yaygın bir durumdur.¹ Gelişmekte olan ülkelerde keratite bağlı her yıl 1,5 ile 2 milyon arası yeni körlük olgusu bildirilmektedir.^{2,3} Uygun tedaviye rağmen bazı olgularda stromal apse, ciddi korneal ülserasyon, desmatosel ve perforasyon gelişebilmektedir.⁴ Perforasyon gelişen olgularda klinik tabloya bağlı olarak, amniyon membran transplantasyonu, konjonktival flep ile örtme, doku yapıştırıcısı ile tamir, terapötik lameller veya penetran keratoplasti (PKP) gibi tedavi seçenekleri mevcuttur.^{5,6,7,8}

PKP enfektif keratit olgularında enfeksiyona bağlı perforasyon ya da perforasyon şüphesi olması durumunda glob bütünlüğünü korumak için tektonik, enfeksiyon kontrol altına alınamadığı durumlarda enfeksiyonu kontrol altına almak için terapötik amaçlı ya da geç dönemde görsel rehabilitasyon amaçlı uygulanabilmektedir. PKP'nin geç dönemde inflamasyon geriledikten sonra yapıldığında daha başarılı sonuçlar verdiği bilinmektedir.⁹ Ancak enfeksiyonun kontrol altına alınamadığı durumlarda, perforasyon gelişmesi ya da perforasyon riski yüksek olduğu durumlarda inflamasyonun gerilemesi beklenmeden PKP uygulamak gerekebilir. Geçmiş çalışmalarda keratit sebebiyle yapılan terapötik PKP'lerde hasta yaşı, cinsiyeti, kontakt lens kullanımı, sistemik hastalık varlığı, travma hikayesi, keratitin inflamasyon evrede olup olmayışı, korneal vaskülarizasyon derecesi, greft çapı, ülser ve perforasyon genişliği, kültürde tespit edilen mikroorganizma türü, ameliyat sonrası komplikasyonlar, ameliyat öncesi ve sonrası görme keskinliği, tanı ile cerrahi arası geçen süre, göz içi basıncı (GİB) ve lens durumunun greft sağkalımına etkisi değerlendirilmiştir.^{9,10,11,12} Bununla birlikte PKP ile aynı seansta yapılan ek prosedürler, korneal apse varlığı, ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı, re-keratoplasti yapıp yapılmaması, re-keratoplasti sebebi ve re-keratoplasti olma zamanı gibi faktörlerin greft sağkalımına etkisi değerlendirilmemiştir.

Bu retrospektif çalışmanın amacı, kliniğimizde enfektif keratit nedeniyle terapötik amaçlı PKP yapılan olgularda greft sağkalımına etki eden prognostik faktörleri değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde 2013-2018 yılları arasında keratit sebebiyle terapötik PKP uygulanan olgular retrospektif olarak tarandı. İnflamasyon evrede terapötik amaçlı keratoplasti yapılan ve en az 12 ay boyunca takip edilen olgular çalışma kapsamına alındı. Aktif enfeksiyonu olmayan, refraktif amaçlı PKP yapılan, keratit ile

birlikte endoftalmi şüphesi bulunan, 12 aydan daha kısa takip süresi olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Çalışmamız Helsinki İnsan Hakları Bildirgesi'ne uygun olarak hazırlanmış olup, etik kurul onamı bulunmaktadır. Hastaların tıbbi kayıtlarının kullanımı için hastalardan onam alınmıştır.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, takip süresi, tanı ile cerrahi arası geçen süre, lens durumu, limbal tutulum varlığı, korneal ülserasyon, perforasyon veya korneal apse varlığı, kültürde tespit edilen mikroorganizma türü, ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı, PKP endikasyonu, PKP ile birlikte yapılan ek prosedürler, greft çapı, ameliyat öncesi ve sonrası görme keskinliği, ameliyat sonrası greft saydamlığı, ameliyat sonrası komplikasyonlar ve enfeksiyon tekrarı olup olmadığı, re-keratoplasti yapıp yapılmadığı, re-keratoplasti sebebi ve re-keratoplasti olma zamanı kaydedildi. Re-enfeksiyon tanısı; PKP sonrası herhangi zamanda greft üzerinde daha önce tespit edilen mikroorganizmanın tekrar tespit edildiği infiltrasyon gelişmesiyle ya da kültürde organizma tespit edilmeyen olgularda klinik tabloya göre konulmuştur.

Ameliyat öncesi ve sonrasında görme keskinliği ışık hissi, el hareketi, parmak sayma ve daha uzak mesafe için Snellen eşeli ile ondalık değer olarak ölçüldü. Mikrobiyolojik tanı için enfeksiyon bölgesinden korneal kazıntı alındı. Örnekler mikrobiyoloji laboratuvarına direkt bakı, kültür ve antimikrobiyal duyarlılık testleri için gönderildi. Viral enfeksiyondan şüphelenilmesi durumunda kornea materyali polimeraz zincir reaksiyonu analizine gönderildi. Mikrobiyolojik tanı konulana kadar bakteriyel etiyoloji düşünülen hastalara topikal fortifiye olarak hazırlanmış vankomisin 50 mg/mL (Vancotek; Koçak, İstanbul, Türkiye) ve amikasin (Amikozit; Sanofi, Vilnius, Litvanya) veya seftazidim 50 mg/mL (İsetum; İbrahim Etem Ulagay, İstanbul, Türkiye) damla (saatte bir damla) ampirik olarak başlandı. Fungal keratit düşünülen hastalara, fortifiye olarak hazırlanmış amfoterisin B 0,5 mg/mL (Ambisome; Gilead Sciences, Kaliforniya, ABD) veya fortifiye olarak hazırlanmış vorikonazol 10 mg/mL (Vfend; Pfizer, New York, ABD) (saatte bir damla) ve günde iki kez oral flukonazol 200 mg (Fluzamed; World Medicine, İstanbul, Türkiye) veya günde 2 kez oral vorikonazol 200 mg (Vfend; Pfizer, New York, ABD) başlandı. Ayrıca herpes simpleks virüs (HSV) düşünülen olgularda 1,5 mg/g'lık topikal gansiklovir (Virgan; Thea, İstanbul, Türkiye) günde 5 kez ve oral asiklovir 800 mg (Aklavir; Sandoz, Holzkirchen, Almanya) günde 3 kez başlandı. Başlanan ampirik tedaviler mikrobiyoloji ve antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarına göre değiştirildi.

PKP sonucu; anatomik, terapötik ve fonksiyonel başarı olarak ayrı ayrı değerlendirilmeye alındı. Anatomik başarı; glob bütünlüğünün korunması ve fitizis bulbiye gidişin engellenmesi olarak değerlendirildi. Terapötik başarı; PKP sonrası primer enfeksiyonun tamamen ortadan kaldırılması olarak tanımlandı. Korneal veya skleral infiltrat görülmesi, vitrit gelişmesi ya da endoftalmi ortaya çıkması terapötik başarısızlık olarak değerlendirildi. Fonksiyonel başarı; ameliyat öncesi görme keskinliğinde ameliyat sonrası artış elde edilmesi olarak değerlendirildi.

Hasta yaşı, cinsiyeti, tanı ile cerrahi arası geçen süre, lens durumu, limbal tutulum varlığı, korneal ülserasyon, perforasyon veya apse varlığı, kültürde tespit edilen mikroorganizma türü, ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı, PKP endikasyonu, PKP ile birlikte yapılan ek prosedürler, greft çapı, ameliyat öncesi görme keskinliği, ameliyat sonrası komplikasyonlar, re-keratoplasti yapılıp yapılmaması, re-keratoplasti sebebi ve re-keratoplasti olma zamanı gibi prognostik faktörlerin anatomik, fonksiyonel ve terapötik başarı üzerine etkileri değerlendirildi. Ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı ≤ 2 ilaç ve > 2 ilaç olarak gruplandırılarak değerlendirildi. PKP endikasyonu; korneal ülser, apse, perforasyon gibi enfektif komplikasyonlar sebebiyle yapılması ve tedaviye cevapsızlık sebebiyle yapılması şeklinde gruplandırılarak değerlendirildi. PKP ile birlikte yapılan ek prosedürler lensektomi, vitrektomi, göz içi lens (GİL) çıkarılması, intrastromal enjeksiyon, subkonjonktival enjeksiyon, intravitreal enjeksiyon yapılması şeklinde değerlendirildi. Greft çapı $< 8,00$ mm ve $\geq 8,00$ mm olarak iki gruba ayrılarak değerlendirildi. Ameliyat sonrası komplikasyonlar; postoperatif glokom, uzamış epitel defekti, greft yetmezliği, katarakt, endoftalmi, fitizis bulbi, retina dekolmanı gelişmesi şeklinde not edildi. Re-keratoplasti sebepleri; greft reddi sebebiyle re-keratoplasti ve re-enfeksiyon sebebiyle re-keratoplasti yapılması şeklinde gruplandırılarak değerlendirildi. Re-keratoplasti süresi ise 20 günden önce yapılması ve 20 gün ve sonrasında yapılması şeklinde gruplandırılarak değerlendirildi.

Cerrahi Yöntem

Tüm ameliyatlarda genel anestezi, retrobulber anestezi veya subtenon anestezi altında gerçekleştirildi. Enfekte alanın 0,5 mm çevresini içerecek şekilde trepanizasyon gerçekleştirildi. Trepanla alıcı kornea parsiyel derinlikte kesildikten sonra 15 derece bıçakla ön kamaraya giriş sağlandı, ön kamara viskoelastik ile doldurulduktan sonra makas ile korneanın kalan alanlarının diseksiyonu sağlandı. Enfekte korneanın çıkarılmasından sonra ön kamara yıkandı, varsa pupiller membran, hipopiyon, fibrotik materyaller temizlendi, ön ve arka sineşiler açıldı. Ön kamara bakteriyel keratitli olgularda %1 vankomisin (Vancotek; Koçak, İstanbul, Türkiye) ve %2 seftazidim (İsetum; İ.E. Ulagay, İstanbul, Türkiye) ile, fungal keratitli olgularda ise %0,005 amfoterisin B (Ambisome; Gilead Sciences, Kaliforniya, ABD) veya %1 vorikonazol (Vfend; Pfizer, New York, ABD) ile korneal greft yerleştirilene kadar yıkandı. Gerekli olgularda fakik lens veya GİL uzaklaştırıldı ve anterior vitrektomi gerçekleştirildi.

Donör kornea endotelial taraftan kullanılan trepandan 0,25 mm büyük bir punch yardımıyla kesildi. 10-0 naylon sütür ile donör kornea alıcı yatağa tek tek sütüre edildi. İntrakameral %2 seftazidim (İsetum; İ.E. Ulagay, İstanbul, Türkiye) veya antifungal olarak %1 vorikonazol (Vfend; Pfizer, New York, ABD) verilerek cerrahi sonlandırıldı.

Ameliyat Sonrası Tedavi

Topikal antimikrobiyal tedaviye bakteriyel keratit olgularında en az 4 hafta, fungal keratit olgularında en az 12 hafta daha devam edildi. Bakteriyel keratitli olgularda topikal %0,1'lik deksametazon (Dexa-Sine SE; Liba, İstanbul, Türkiye) veya %1'lik prednizolon (Pred Forte; Allergan, Dublin, İrlanda) günde 6 kez başlandı ve azaltılarak 12 ayda kesildi. Fungal keratit olgularında ilk 2 hafta %0,5'lik topikal siklosporin (Restasis; Allergan, Dublin, İrlanda) başlandı ve keratit tekrarı görülmediği takdirde 2 hafta sonra tedaviye %0,1'lik deksametazon veya %1'lik prednizolon günde 2 kez eklendi ve azaltılarak 12 ayda kesildi. Herpetik keratitli olgularda ameliyat sonrası 4 hafta boyunca oral asiklovir (Aklovir; Sandoz, Holzkirchen, Almanya) 800 mg 3x1 verildi ve en az 1 yıl süreyle 800 mg dozda devam edildi. Suni gözyaşı tedavisi tüm olgulara verildi. Gerekli durumlarda antiglokmatöz tedavi başlandı. Gevşeyen sütürler hemen alındı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) istatistik paket programı ile yapıldı. İstatistiksel veriler ortalama $\pm$ standart sapmalar (ort $\pm$ SS) olarak ifade edildi. Tanımlayıcı istatistikler sıklık ve yüzde olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler ve PKP başarısı (anatomik, fonksiyonel ve terapötik) arasındaki ilişkiyi bulmak için ki-kare testi (Pearson veya Fisher's Exact) kullanıldı. Tüm analizler için istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 59 hastanın 40'ı (%67,8) erkek, 19'u (%32,2) kadın olup, yaş ort'si $59,78 \pm 19,46$ (6-91) idi. Hastaların ort takip süresi $30,78 \pm 17,4$ (12-72) ay idi.

Hastaların ameliyat öncesi özellikleri ve endikasyonları Tablo 1'de özetlendi. Hastaların semptomlarının başlangıcı ile ameliyat arasında geçen süre ort $18,68 \pm 15,2$ (3-66) gün idi. Ameliyat olma süresi 10 gün ve daha az olan 28 hastanın 18'inin (%64,29) ameliyat olma endikasyonu keratite bağlı komplikasyonlar (korneal apse, perforasyon, ülser) iken, 10'unun (%35,71) ameliyat olma endikasyonu tedaviye cevapsızlık idi ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0,01$). PKP öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı 1-4 arasında değişmekteydi (ort $1,93 \pm 0,72$). PKP ile aynı seansta 6 hastaya lensektomi, 1 hastaya anterior vitrektomi, 1 hastaya intrastromal enjeksiyon, 1 hastaya GİL çıkarılması, 3 hastaya subkonjonktival antibiyotik enjeksiyonu, lensektomi yapılan hastalardan yoğun ön kamara reaksiyonu ve hipopiyonu olan 2'sine lensektomi sırasında arka kapsül açıldığı için profilaktik amaçlı intravitreal 1 mg/0,1 mL vankomisin (Vancotek; Koçak), 2 mg/0,1 mL seftazidim (İsetum; İ.E. Ulagay) yapıldı. Greft çapı 7,25-8,50 arasında

değişmekteydi (ort $7,76 \pm 0,31$), 24 (%40,68) olguda greft çapı $\geq 8,00$ mm, 35 (%59,32) olguda $< 8,00$ mm idi.

Ameliyat öncesi görme düzeyi ışık hissi negatif olan bir hastaya perforasyon gelişmesi neticesinde keratoplasti uygulandı ve ameliyat sonrasındaki görme düzeyi yine ışık hissi negatif idi. Diğer hastaların ameliyat öncesi görme keskinliği ışık hissi ile 0,1 arasında olup, ameliyat sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, ışık hissi ile 0,7 arasında değişmekteydi (Tablo 2). Ameliyat sonrasında görme keskinliği, ışık hissi ve el hareketi olan hasta sayısı 31 (%52,54) ameliyat öncesindeki hasta sayısından 49 (%83,05) anlamlı olarak düşüktü ($p=0,007$). Ameliyat sonrasında görme keskinliği 0,05 ve üzeri hasta sayısı 15 (%25,42) ameliyat öncesindeki hasta sayısına 3 (%5,08) göre anlamlı derecede artmıştı ($p=0,004$). Yedi (%11,86) hastada son kontrolde görme keskinliği 0,1 ve üzerindeydi.

Hastaların 5'inde (%8,47) kontakt lens kullanım öyküsü, 17'sinde (%28,81) travma öyküsü, 9 (%15,25) hastada yakın zamanda geçirilmiş cerrahi öyküsü mevcut olup 28 (%47,46) hastada herhangi bir etiyolojik sebep saptanmadı. Travma öyküsü bulunan hastaların 12'si (%70,59) organik travma etiyolojisindeydi. Mikrobiyolojik inceleme sonucunda keratit etkeni olarak 20 (%33,90) hastada bakteri, 12 (%20,34) hastada mantar, 5 (%8,47) hastada virüs saptandı. Bakteriyolojik kültürde

6 hastada *Staphylococcus aureus*, 5 hastada *Streptococcus pneumoniae*, 3 hastada *Viridans streptococci*, 3 hastada *Pseudomonas aeruginosa* saptandı. Bir hastada ise direkt bakıda gram-negatif basil saptanırken kültürde üreme gözlenmedi. Mantar kültüründe 5 hastada *Fusarium*, 3 hastada *Candida*, 3 hastada *Aspergillus* saptanırken 1 hastada mantar kültüründe üreme gözlenmeyip direkt bakıda mantar hifleri görüldü. Viral keratit olduğu düşünülen olgulardan gönderilen polimeraz zincir reaksiyonu sonucunda 5 hastada HSV tespit edildi.

Ameliyat sonrası endoftalmi gelişen 1 (%1,7) hastaya intravitreal antibiyotik tedavisi uygulandı ve iyileşme sağlandı. Retina dekolmanı gelişen 1 (%1,7) hastaya pars plana vitrektomi uygulandı. Katarakt gelişen 9 (%15,3) hastaya enfeksiyöz süreç kontrol altına alındıktan sonra fakoemülsifikasyon + GİL implantasyonu cerrahisi uygulandı. Göz içi basınç artışı olan 12 (%20,3) hasta medikal tedaviye olumlu cevap verdi ve hiçbir hastada glokom cerrahisine ihtiyaç duyulmadı. Medikal tedaviye dirençli epitel defekti bulunan 3 (%5,1) hastaya amniyon membran transplantasyonu yapılarak epitel iyileşmesi sağlandı. Ameliyat öncesi görmesi ışık hissi negatif olan 1 (%1,7) hastada ameliyat sonrasında fitizis bulbi gelişti. Limbal tutulumu olan 3 (%5,08) hastaya PKP ile birlikte subkonjonktival güçlendirilmiş antibiyotik enjeksiyonu yapıldı. Bu hastalarda nüks izlenmemesine rağmen greft yetmezliği gelişti. Greft yetmezliği gelişen hasta sayısı toplamda 14 (%23,7) idi. On sekiz (%32,2) hastada herhangi bir komplikasyon izlenmedi.

Otuz bir (%52,5) hastada son kontrolde saydam greft izlenirken, 28 (%47,5) hastada greft saydamlığı çeşitli derecelerde bozulmuştu. On üç (%22,03) olguda re-keratoplasti gerçekleştirildi. Üç (%23,07) hastanın re-keratoplasti sebebi greft reddiyken 10 (%76,92) hastada re-enfeksiyon sebebiyle re-keratoplasti yapıldı. Fitizis bulbi gelişen bir hasta dışında 58 (%98,3) hastada anatomik başarı sağlandı.

Terapötik başarı sağlanan hasta sayısı 47 (%79,7) idi. On iki (%20,33) hastada re-enfeksiyon gözlemlendi. Bu hastalardan 10'unda (%83,33) re-keratoplasti uygulanırken 2 (%16,66) hastada re-enfeksiyon antibiyotik tedavisi ile kontrol altına alındı. Re-enfeksiyon görülen hastaların ortalama re-enfeksiyon gözlenme süresi $179 \pm 267,87$ (3-720) gün idi. Altı (%10,17) hastada ilk 1 ay içinde, 4 (%6,78) hastada 1-3 ay içinde, 2 (%3,39) hastada 3 ay-2 yıl arasında re-enfeksiyon görüldü. Tanı ile re-keratoplasti arası geçen ortalama süre ise $12,6 \pm 8,47$ (2-26) gün idi. Re-enfeksiyon gelişen 8 (%80) hastada 20 günden önce re-keratoplasti yapılırken 2 (%20) hastada 20 gün ve sonrasında re-keratoplasti gerçekleştirildi. Re-keratoplasti yapılması ve re-keratoplastinin erken dönemde yapılmasıyla terapötik başarı arasında anlamlı ilişki saptandı (her ikisi için $p < 0,001$). Hasta yaşı, cinsiyeti, tanı ile cerrahi arası geçen süre, lens durumu, limbal tutulum varlığı, korneal ülserasyon, perforasyon veya apse varlığı, kültürde tespit edilen mikroorganizma türü, ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı, PKP endikasyonu, PKP ile birlikte yapılan ek prosedürler, greft çapı, ameliyat öncesi görme keskinliği, ameliyat sonrası komplikasyonlar ve re-keratoplasti sebebi ile terapötik başarı arasında anlamlı ilişki saptanmadı (hepsi için $p > 0,05$) (Tablo 3).

Tablo 1. Ameliyat öncesi veriler	
	n (%)
Taraf	
Sağ göz	30 (%50,8)
Sol göz	29 (%49,2)
Lens durumu	
Fakik	47 (%79,7)
Psödo fakik	8 (%13,6)
Afakik	4 (%6,8)
Limbal tutulum	
Var	3 (%5,1)
Yok	56 (%94,9)
PKP endikasyonu	
Tedaviye cevapsızlık	24 (%40,7)
Korneal ülserasyon	23 (%39,0)
Kornea perforasyonu	4 (%6,8)
Apse	8 (%13,6)

Tablo 2. Ameliyat öncesi ve sonrasında görme keskinliği düzeyleri		
Görme keskinliği	Ameliyat öncesi (n)	Ameliyat sonrası (n)
Işık hissi (-)	1	1
Işık hissi (+)	14	10
El hareketi	34	20
Parmak sayma	7	13
$< 0,2$	3	9
$\geq 0,2$	0	6

Tablo 3. Prognostik faktörler ile terapötik ve fonksiyonel başarı ilişkisi tablosu						
Prognostik parametreler	Terapötik başarı			Fonksiyonel başarı		
	Başarılı	Başarısız	p değeri	Başarılı	Başarısız	p değeri
Yaş						
<40	10	2	0,175	7	5	0,185
40-60	14	4		10	8	
>60	23	6		15	14	
Cinsiyet						
Kadın	15	4	0,543	10	9	0,865
Erkek	32	8		22	18	
Tanı-cerrahi arası süre						
<10 gün	22	6	0,734	15	13	0,222
≥10 gün	25	6		17	14	
Lens durumu						
Fakik	38	9	0,450	26	21	0,070
Psödo fakik	6	2		4	4	
Afakik	3	1		2	2	
Limbal tutulum varlığı						
Var	2	1	0,499	1	2	0,479
Yok	45	11		31	25	
Keratite bağlı komplikasyonlar						
Komplikasyon yok	20	4	0,296	14	10	0,479
Korneal ülser	19	4		12	11	
Apse	5	3		4	4	
Perforasyon	3	1		2	2	
Kültürde tespit edilen mikroorganizma türü						
Üreme yok	18	4	0,699	11	11	0,320
Bakteri	16	4		11	9	
Mantar	9	3		7	5	
Vitüs	4	1		3	2	
Ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı						
≤2 ilaç	38	9	0,679	25	22	0,315
>2 ilaç	9	3		7	5	
PKP endikasyonu						
Enfektif komplikasyonlar (korneal ülser, apse, perforasyon)	27	8	0,651	18	17	0,174
Tedaviye cevapsızlık	20	4		14	10	
PKP ile birlikte yapılan ek prosedürler						
Ek uygulama yok	36	9	0,169	23	22	0,232
Lensektomi	4	2		3	3	
Vitrektomi	1	0		0	1	
GİL çıkarılması	1	0		1	0	
İntrastromal enjeksiyon	0	1		1	0	
Subkonjontival enjeksiyon	3	0		2	1	
İntravitreal enjeksiyon	2	0		2	0	
Greft çapı						
<8,00 mm	28	7	0,917	18	17	0,393
≥8,00 mm	19	5		14	10	
Ameliyat öncesi EİDGK						
Işık persepsiyonu yok	1	0	0,311	0	1	0,591
Işık persepsiyonu var	11	3		9	5	
El hareketi	26	8		18	16	
Parmak sayma	6	1		4	3	
Parmak sayma-0,2	3	0		1	2	

Tablo 3. devamı

Ameliyat sonrası komplikasyonlar						
Komplikasyon yok	15	3		17	1	
Postoperatif glokom	10	2		5	7	
Uzamış epitel defekti	2	1		1	2	
Graft yetmezliği	11	3	0,881	5	9	0,014
Katarakt	7	2		4	5	
Endoftalmi	0	1		0	1	
Fitizis bulbi	1	0		0	1	
Retina dekolmanı	1	0		0	1	
Re-keratoplasti yapılması						
Re-keratoplasti yapılan	11	2	<0,01	8	5	0,363
Re-keratoplasti yapılmayan	36	10		24	22	
Re-keratoplasti sebebi						
Graft reddi	3	0	0,079	0	3	0,085
Re-enfeksiyon	8	2		3	7	
Re-keratoplasti zamanı						
<20 gün	8	0		4	4	0,880
≥20 gün	0	2	<0,01	1	1	

*İstatistiksel olarak anlamlı parametreler koyu olarak gösterilmiştir. P= Pearson ki-kare testi, PKP: Penetran keratoplasti, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, GİL: Göz içi lens

Otuz iki (%54,2) hastada fonksiyonel başarı elde edildi. Ameliyat sonrası komplikasyon görülmemesi ile fonksiyonel başarı arasında anlamlı ilişki saptandı ($p=0,014$). Hasta yaşı, cinsiyeti, tanı ile cerrahi arası geçen süre, lens durumu, limbal tutulum varlığı, korneal ülserasyon, perforasyon veya apse varlığı, kültürde tespit edilen mikroorganizma türü, ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı, PKP endikasyonu, PKP ile birlikte yapılan ek prosedürler, graft çapı, ameliyat öncesi görme keskinliği, re-keratoplasti yapılıp yapılmadığı, re-keratoplasti sebebi ve re-keratoplasti olma zamanı ile fonksiyonel başarı arasında anlamlı ilişki saptanmadı (hepsi için $p>0,05$) (Tablo 3).

Tartışma

Tedaviye dirençli keratit hastaları perforasyon gelişimi, endoftalmi, panoftalmi ve hatta göz kaybı tehlikesiyle karşı karşıyadır. Terapötik PKP, tedaviye dirençli keratit olgularında, organizmanın ortamdaki uzaklaştırılmasına ve doku sağkalımının sağlanmasına yardımcı olur. Bu olgularda başarılı bir PKP ile enfeksiyon eradikasyonu, gözü anatomik bütünlüğü ve görme fonksiyonunun korunması sağlanmış olur.¹³ Literatürde keratit sebebiyle PKP uygulanan olgularda anatomik başarı Raj ve ark.¹¹ tarafından %85,96, Sharma ve ark.¹⁰ tarafından %89,7 olarak; terapötik başarı Sharma ve ark.¹⁰ tarafından %89,7, Raj ve ark.¹¹ tarafından %89,47, Doğan ve Arslan¹⁴ tarafından %97,6 olarak; fonksiyonel başarı ise Raj ve ark.¹¹ tarafından %70,17 olarak bildirilmiştir. Biz de enfeksiyöz keratit nedeniyle terapötik PKP yaptığımız hastaların %98,3'ünde anatomik başarı, %79,7'sinde terapötik başarı, %54,2'sinde fonksiyonel başarı elde ettik.

Akova Budak ve ark.¹⁵ yatarak tedavi gerektiren keratit olgularını inceledikleri çalışmalarında olguların %10'unda geçirilmiş cerrahi, %10'unda travma, %5'inde kontakt lens kullanımı öyküsü olduğunu ve yatarak tedavi edilmeyi gerektiren keratit olgularında en sık saptanan etiyolojik

sebeplerin kontakt lens kullanımı, geçirilmiş cerrahi ve travma olduğunu bildirmişlerdir. Miedziak ve ark.¹⁶ PKP gerektiren keratoplasti olgularının %3,3'ünde travma, %8'inde kontakt lens kullanımı, %46,7'sinde geçirilmiş cerrahi öyküsü olduğunu bildirmişlerdir. Sharma ve ark.¹⁰ ise %55,3'ünde herhangi bir etiyolojik sebep saptamazken, %33,2 olguda travma öyküsü ve travma öyküsü bulunan olguların %54,7'sinde organik travma olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda olguların %8,47'sinde kontakt lens kullanımı, %70,59'u organik olmak üzere tüm olguların %28,81'inde travma, %15,25'inde yakın zamanda geçirilmiş cerrahi öyküsü mevcut olup organik travma oranımız literatürle karşılaştırıldığında yüksekti.

Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların korneal örneklerinden mikrobiyolojik inceleme sonucunda 20 (%33,90) hastada bakteri, 12 (%20,34) hastada mantar, 5 (%8,47) hastada virüs etkeni tespit ederken, 22 (%37,29) olguda kültürde üreme ya da direkt bakıda mikroorganizma tespit edemedik. Doğan ve Arslan¹⁴ PKP uyguladıkları keratit olgularında %69,7 bakteri, %14 virüs, %11,6 mantar, %4,6 *Akantomoeba*; Yılmaz ve ark.¹⁷ kliniklerinde takip ettikleri keratit olgularında %28,2 bakteri, %8,06 oranında mantar; Sharma ve ark.¹⁰ %31 oranında bakteri, %20,9 oranında mantar, %6,9 oranında mix etken, %1,6 oranında *Akantomoeba*, %5,3 oranında virüs saptamışlardır. Çalışmamızda %37,29 oranında mikrobiyolojik etkenin saptanamamasının birkaç sebebi olabileceğini düşünmekteyiz. Birincisi; kliniğimize başvuran keratit hastalarının büyük bir kısmının farklı merkezlerde antimikrobiyal ve steroid tedavisine başlandıktan sonra kliniğimize yönlendirilmiş olması bazı olgularda mikrobiyolojik etkenin saptanmasını engellemiş olabilir. İkincisi; hastanemizin branş hastanesi olması ve hastanemiz bünyesinde mikrobiyolojik değerlendirme yapılamaması sebebiyle örneklerin dış merkeze yönlendirilmesi sırasında yolda zaman kaybı gerçekleşmiş olması mikrobiyolojik etkenin saptanamamasına sebep olabilir.

Çalışmamızda %98,3 hastada elde edilen anatomik başarı önceki çalışmalarla uyumluydu.^{10,18,19,20,21} Raj ve ark.¹¹ yaptıkları çalışmada anatomik başarının %85,96 olduğunu belirtmiş; ameliyat öncesi görme keskinliği, PKP endikasyonu, ameliyat sonrası komplikasyonlar ve greft saydamlığının anatomik başarıya anlamlı etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Sharma ve ark.¹⁰ çalışmalarında %89,7 anatomik başarı elde etmiş olup perfore olmuş gözlerde yapılan PKP'lerde anatomik başarısızlığı yüksek oranda saptamış olmalarına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda perforasyon tehdidi sebebiyle PKP yapılan ve ameliyat öncesi ışık perpsiyonu negatif olan bir hasta dışında anatomik başarısızlık gözlenmedi.

Daha önce yapılan çalışmalarda greft saydamlığı oranı %23-84,6 arasında bildirilmiştir.^{22,23,24,25,26} Doğan ve Arslan¹⁴ yaptığı çalışmada greft saydamlığını 1 yıllık takip süresinde %83,3 oranında, 2. yıl %71 oranında saptamışlardır ve greft boyutu 8 mm'yi aştığında ve greft limbusa yaklaştığında greft saydamlığının azaldığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ortalama 30 aylık takip sonunda %52,5 oranında greft saydam olup sonuçlarımız literatürle uyumluydu. Biz de çalışmamızda greft çapının arttığı olgularda greft saydamlığının azaldığını gözlemlememize rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,09).

Fonksiyonel başarı hastaların %54,2'sinde elde edilmiş olup ameliyat sonrası komplikasyon gözlenmemesi ile fonksiyonel başarı arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Olgularımızda ameliyat sonrası komplikasyon olarak en sık GİB artışı (%20,3) ve greft yetmezliği (%23,7) gözlenmiştir. Raj ve ark.¹¹ anatomik, fonksiyonel ve terapötik başarıya ameliyat sonrası komplikasyonların önemli düzeyde etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Sharma ve ark.¹⁰ ameliyat sonrası görme keskinliğinin küçük greftlerde daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Ancak biz çalışmamızda fonksiyonel başarı ve greft çapı arasında anlamlı ilişki saptamadık (p=0,393). Çalışmamızda %11,86 hastada son muayenede görme keskinliği 0,1 ve üzerinde tespit edilmiş olup, bu oran daha önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında düşüktü.²⁷ Bizim hastalarımızda organik travma ile kontaminasyon oranının yüksek olması, dış merkezde tedaviler başlandıktan sonra gecikmiş olarak kliniğimize başvurulması düşük görsel sonuçların sebebi olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızda terapötik başarı oranı %79,7 idi. %20,33 olguda re-enfeksiyon gözlendi ve ortalama re-enfeksiyon gözlenme zamanı 179 gün idi. %10,17 olguda ilk 1 ay içinde, %6,78 olguda 1-3 ay içinde, %3,39 olguda 3 ay-2 yıl içinde re-enfeksiyon görüldü. Lomholt ve ark.⁹ çalışmalarında terapötik PKP sonrası %11 olguda ilk 1 yılda %16 olguda ilk 2 yılda, %24 olguda ilk 5 yıl içinde; Bates ve ark.²⁸ keratit olgularında uyguladıkları PKP sonrası 1-10 ay içinde (ortalama 3 ay) re-enfeksiyon gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda tanı ile re-keratoplasti arası geçen ortalama süre ise 12,6 gün idi. Re-keratoplasti yapılması ve re-keratoplastinin erken dönemde yapılmasıyla terapötik başarı arasında anlamlı bir ilişki saptadık. Çalışmamızda re-keratoplasti yapılan olguların

çoğunun sebebi re-enfeksiyon olması ve erken dönemde bu olgulara re-keratoplasti yapılmasının; enfeksiyon nüksünün eradikasyonunu kolaylaştırmış olması bu sonuçlar için açıklayıcı olabilir. Koçluk ve Sukgen¹² çalışmalarında erken dönemde gerçekleştirilen PKP'nin anatomik ve terapötik sonuçlarının daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Sharma ve ark.¹⁰ perforasyon ve limbal tutulum gerçekleşmeden erken dönemde yapılan PKP'nin daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda terapötik başarımızın daha düşük olması, mikrobiyolojik olarak saptanan mantar oranının daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Sharma ve ark.¹⁰ küçük çaplı (<9 mm) greftlerde daha yüksek anatomik ve fonksiyonel başarı olduğunu, greft çapı arttıkça re-enfeksiyon ve postoperatif glokom oranının arttığını bildirmiştir. Raj ve ark.¹¹ greft çapını 8 mm'ye göre ayırarak değerlendirdiklerinde anatomik, fonksiyonel ve terapötik başarıyı etkilemediğini bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda greft çapı ile fonksiyonel ve terapötik başarı açısından anlamlı ilişki saptamadık. Olgularımızda 8,50 mm üzeri greft çapı kullanmamız greft çapının başarıya etkisini kısıtlamış olabilir. Benzer şekilde, PKP ile aynı seansta yapılan ek prosedürler, korneal apse varlığı ve ameliyat öncesi kullanılan fortifiye ilaç sayısı ile fonksiyonel ve terapötik başarı arasında anlamlı bir ilişki saptamadık.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın kısıtlılıkları; hasta sayısının sınırlı olması, çalışmanın retrospektif olarak yapılması ve çoğu hastanın dış merkezden tarafımıza antibiyotik tedavisi başlandıktan sonra yönlendirilmesinden dolayı kültürlerde üreme saptanamamasıdır.

Sonuç

Sonuç olarak; anatomik, terapötik ve fonksiyonel başarının yüksek olması sebebiyle tedaviye dirençli veya perforasyon tehdidi olan keratit olgularında gecikmeden yapılacak olan PKP etkili bir tedavi seçeneğidir. PKP sonrası başarıya etki eden faktörleri bilmemiz tedaviyi planlamamız açısından yönlendirici olacaktır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışmamız Helsinki İnsan Hakları Bildirgesi'ne uygun olarak hazırlanmış olup, etik kurul onamı bulunmaktadır.

Hasta Onayı: Hastaların tıbbi kayıtlarının kullanımı için hastalardan onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulunda olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.K., Konsept: M.T., S.G., Dizayn: Y.Y., S.G., M.T., Veri Toplama veya İşleme: G.G., N.K.B., Literatür Arama: N.K.B., S.G., B.K.Y., Yazan: G.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Saeed N, Khan MD. The challenge of microbial keratitis in Pakistan. *Pak J Ophthalmol*. 2010;26:112e113.
2. Whitcher JP, Srinivasan M, Upadhyay MP. Corneal blindness: a global perspective. *Bull World Health Organ*. 2001;79:214-221.
3. Whitcher JP, Srinivasan M. Corneal ulceration in the developing world: a silent epidemic. *Br J Ophthalmol*. 1997;81:622-623.
4. Kanski JJ, Bowling B. Kanski's Clinical Ophthalmology. (7th ed). London; 2011;978-0-7020-4095-5.
5. Abdulhalim BE, Wagih MM, Gad AA, Boghdadi G, Nagy RR. Amniotic membrane graft to conjunctival flap in treatment of non-viral resistant infectious keratitis: a randomised clinical study. *Br J Ophthalmol*. 2015;99:59-63.
6. Grau AE, Duran JA. Treatment of a large corneal perforation with a multilayer of amniotic membrane and TachoSil. *Cornea*. 2012;31:98-100.
7. Kim HK, Park HS. Fibrin glue-assisted augmented amniotic membrane transplantation for the treatment of large noninfectious corneal perforations. *Cornea*. 2009;28:170-176.
8. Yokogawa H, Kobayashi A, Yamazaki N, Masaki T, Sugiyama K. Surgical therapies for corneal perforations: 10 years of cases in a tertiary referral hospital. *Clin Ophthalmol*. 2014;8:2165-2170.
9. Lomholt JA, Elders N. Graft survival and risk factors of penetrating keratoplasty for microbial keratitis Department of Ophthalmology. *Acta Ophthalmol Scand*. 1997;75:418-422.
10. Sharma N, Jain M, Sehra SV, Maharana P, Agarwal T, Satpathy G, Vajpayee RB. Outcomes of therapeutic penetrating keratoplasty from a tertiary eye care centre in Northern India. *Cornea*. 2014;33:114-118.
11. Raj A, Bahadur H, Dhasmana R. Outcome of therapeutic penetrating keratoplasty in advanced infectious keratitis. *J Curr Ophthalmol*. 2018;30:315-320.
12. Koçluk Y, Sukgen EA. Results of therapeutic penetrating keratoplasty for bacterial and fungal keratitis. *Int Ophthalmol*. 2017;37:1085-1093.
13. Chen WL, Wu CY, Hu FR, Wang JJ. Therapeutic penetrating keratoplasty for microbial keratitis in Taiwan from 1987 to 2001. *Am J Ophthalmol*. 2004;137:736-743.
14. Doğan C, Arslan OŞ. Outcomes of therapeutic and tectonic penetrating keratoplasty in eyes with perforated infectious corneal ulcer. *Türk J Ophthalmol*. 2019;49:55-60.
15. Akova Budak B, Baykara M, Türüdü S, Yusupov M, Çevik G, Özmen A, Özçetin H. Kliniğimizde Yatırılarak Tedavi Edilen Keratit Olgularının Analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Derg*. 2011;37:155-157.
16. Miedziak AI, Miller MR, Rapuano CJ, Laibson PR, Cohen EJ. Risk factors in microbial keratitis leading to penetrating keratoplasty. *Ophthalmology*. 1999;106:1166-1170; discussion 1171.
17. Yılmaz S, Öztürk I, Türe M, Maden A. Mikrobiyal Keratit Tedavisinde 16 Yıl. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol*. 2008;17:1-6.
18. Sony P, Sharma N, Vajpayee RB, Ray M. Therapeutic keratoplasty for infectious keratitis: a review of the literature. *CLAO J*. 2002;28:111-118.
19. Hill JC. Use of penetrating keratoplasty in acute bacterial keratitis. *Br J Ophthalmol*. 1986;70:502-506.
20. Nobe JR, Moura BT, Robin JB, Smith RE. Results of penetrating keratoplasty for the treatment of corneal perforations. *Arch Ophthalmol*. 1990;108:939-941.
21. Panda A, Khokhar S, Rao V, Das GK, Sharma N. Therapeutic penetrating keratoplasty in nonhealing corneal ulcer. *Ophthalmic Surg*. 1995;26:325-329.
22. Ti SE, Scott JA, Janardhanan P, Tan DT. Therapeutic keratoplasty for advanced suppurative keratitis. *Am J Ophthalmol*. 2007;143:755-762.
23. Xie L, Zhai H, Shi W. Penetrating keratoplasty for corneal perforations in fungal keratitis. *Cornea*. 2007;26:158-162.
24. Claerhout I, Beele H, Van den Abeele K, Kestelyn P. Therapeutic penetrating keratoplasty: clinical outcome and evolution of endothelial cell density. *Cornea*. 2002;21:637-642.
25. Hanada K, Igarashi S, Muramatsu O, Yoshida A. Therapeutic keratoplasty for corneal perforation: clinical results and complications. *Cornea*. 2008;27:156-160.
26. Nurozler AB, Salvarli S, Budak K, Onat M, Duman S. Results of therapeutic penetrating keratoplasty. *Jpn J Ophthalmol*. 2004;48:368-371.
27. Rogers GM, Goins KM, Sutphin JE, Kitzmann AS, Wagoner MD. Outcomes of treatment of fungal keratitis at the University of Iowa Hospitals and Clinics: a 10-year retrospective analysis. *Cornea*. 2013;32:1131-1136.
28. Bates AK, Kirkness CM, Ficker LA, Steele AD, Rice NS. Microbial keratitis after penetrating keratoplasty. *Eye (Lond)*. 1990;4(Pt 1):74-78.