

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**KERATOKONUS TEDAVİSİNDE DERİN ANTERİOR
LAMELLAR KERATOPLASTİ (DALK) VE EXCIMER
LAZER DESTEKLİ ANTERİOR LAMELLAR
KERATOPLASTİNİN KLİNİK SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. KÜBRA SERBEST CEYLANOĞLU**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. BAHRİ AYDIN**

**ANKARA
EKİM 2015**

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca başta Gazi Üniversitesi Göz Hastalıkları Bölüm kurucusu sayın Prof. Dr. Berati HASANREİSOĞLU olmak üzere, bölüm başkanımız sayın Prof. Dr. İbrahim Feyzi HEPŞEN, branş rotasyon eğitiminde bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren hocalarıma, birlikte çalışmaktan zevk aldığım asistan arkadaşlarıma,

Uzmanlık eğitimi boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli tez danışmanım sayın Doç. Dr. Bahri AYDIN'a,

Her konuda sabırla yardımcı olan aileme, eşim Arda CEYLANOĞLU ve biricik oğluma desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Kısaltmalar

DALK: Derin anterior lamellar keratoplasti

ELALK: Excimer Lazer Destekli Anterior Lamellar Keratoplasti

PK: Penetran Keratoplasti

DM: Descemet Membranı

EİDGK: En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği

PRK: Fotorefraktif Keratektomi

İçindekiler

1. GİRİŞ

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kornea Anatomisi ve Fizyolojisi

2.1.1. Epitel

2.1.2. Bowman Tabakası

2.1.3. Stroma

2.1.4. Dua Tabakası

2.1.5. Descemet Membranı

2.1.6. Endotel

2.2. Keratokonus

2.2.1. Epidemiyoloji ve Patogenez

2.2.2. Tedavi Seçenekleri

2.2.2.1. Gözlük veya Kontakt Lens ile Refraktif Düzeltme

2.2.2.2. Kollajen Cross-Linking

2.2.2.3. Kornea İçi Halka Uygulaması

2.2.2.4. Keratoplasti

2.2.2.4.1. Lamellar Keratoplasti

2.2.2.4.1.1. Lamellar Keratoplasti Sınıflaması

2.2.2.4.1.2. Lamellar Keratoplasti Endikasyonları

2.2.2.4.1.3. Derin Anterior Lamellar Keratoplasti Teknikleri

2.2.2.4.1.3.1. Manuel Diseksiyon ile Lameller Diseksiyon

2.2.2.4.1.3.2. Mikrokeratom Yardımı ile Lameller Diseksiyon

2.2.2.4.1.3.3. İntrastromal Hava Enjeksiyonu ile Lameller Diseksiyon

(Archilla'ya göre)

2.2.2.4.1.3.4. İntrastromal Sıvı Tekniği ile Lameller Diseksiyon

(Hidrodelaminasyon)

2.2.2.4.1.3.5. Viskodiseksiyon ile Lameller Diseksiyon

2.2.2.4.1.3.6. Lameller Cerrahide Femtosaniye Lazer Kullanımı

2.2.2.4.1.3.7. İntrastromal Hava ile Lameller Diseksiyon (Big Bubble

Tekniği)

2.2.2.4.1.3.8. Excimer Lazer Destekli Anterior Lamellar Keratoplasti

(ELALK) (Gazi Tekniği)

2.2.2.4.1.4. Donör Doku Hazırlanması

2.2.2.4.1.5. Donör dokunun sutureasyonu

2.2.2.4.1.6. Komplikasyonlar

3. GEREÇ VE YÖNTEM

4. BULGULAR

5. TARTIŞMA

6. SONUÇ

7. KAYNAKLAR

8. ÖZET

9. SUMMARY

10. ÖZGEÇMİŞ

1. GİRİŞ

Keratokonus korneanın inflamatuvar olmayan, ilerleyici, düzensiz astigmatizma ve buna bağlı görme azlığı ile karakterize, ektatik bir hastalıktır. Keratokonusta erken evrelerde gözlük ve gaz geçirgen kontakt lensler ile tatmin edici düzeyde bir görme keskinliği elde edilebilmektedir. Ancak ileri evre keratokonuslarda ve kontakt lens intoleransı olan hastalarda görme keskinliğini arttırmak için çoğu zaman daha girişimsel tedavi rejimleri gerekmektedir.

Penetran keratoplasti uzun yıllar keratokonusun cerrahi tedavisi için ilk seçenek olmuştur^{1,2}. Ancak penetran keratoplasti sonrası endotelial greft rejeksiyonu, uzun dönem steroid kullanımına bağlı sekonder katarakt ve glokom gelişimi gibi greft sağkalımını etkileyen komplikasyonlar araştırmacıları yeni tedavi arayışlarına yönlendirmiştir.

Lamellar keratoplasti tekniklerinde penetran keratoplastinin aksine korneanın sadece bazı tabakaları değiştirilerek doku nakli uygulanmaktadır. Keratokonus hastalarında kornea endotelinin sağlam olması lamellar keratoplasti tekniklerinin daha az komplikasyon ile kullanılabilirliğini arttırmıştır.

Alıcı korneadaki desce membranı ve endotel dışındaki tüm korneal katların, endotel ve descemet membran uzaklaştırılmış verici kornea ile değiştirildiği cerrahi teknik Derin anterior lamellar keratoplasti (DALK) olarak adlandırılmaktadır³.

Literatürde *Gazi Tekniği* adı verilen Excimer lazer destekli anterior lamellar keratoplasti ise excimer lazer ile bowman ve hastalıklı stromanın

uzaklaştırılarak verici kornea lameliyle değiştirildiği lamellar keratoplasti teknięidir⁴.

Bu çalışmada keratokonus tedavisinde Derin anterior lamellar keratoplasti (DALK) ve Excimer lazer destekli anterior lamellar keratoplasti tekniklerinin klinik sonuçlarını karşılaştırdık.

2. GENEL BİLGİLER

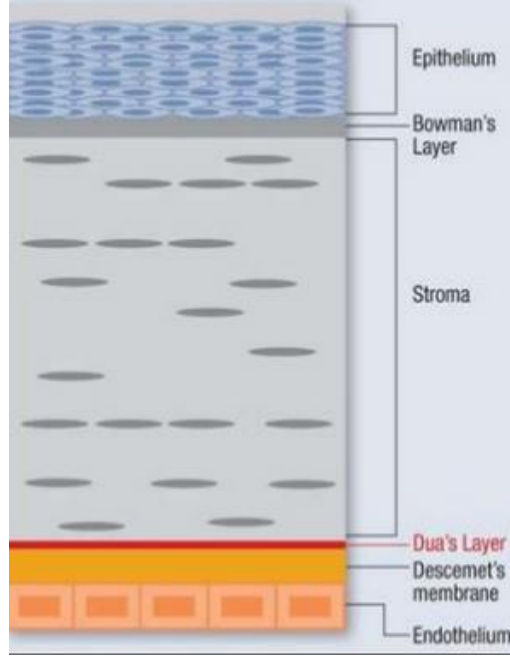
2.1. Kornea Anatomisi Ve Fizyolojisi

Kornea göz küresinin ön kısmında yer alan ve dış tabakanın 1/6'sını oluşturan saydam ve damarsız bir yapıdır. İntrauterin 8. haftada kornea epiteli ve descemet membranı yüzey ektoderminden gelişirken, sonrasında nöroektoderminden endotel oluşmaktadır. İntrauterin 5. ayda ise mezenşim dokusu göç eder ve kornea stromasını oluşturur.

Kornea avasküler, saydam, gözün kırıcı gücünün %75'ini sağlayan bir dokudur. Gözü dış ortama karşı koruyan kornea yaklaşık 40-45 dioptri kırma gücüne sahip optik özellikli bir yapıdır. Kalınlığı santralde 0.5 mm, periferde ise 0.7 mm dir. Erişkinde horizontal çapı 11-12 mm, vertikal çapı 9-11 mm dir. Santral 3 mm'lik optik zonda eğrilik yarıçapı 7.5 mm ile 8 mm ve hemen hemen sferiktir⁵. Beslenmesi hüner aközden glikoz difüzyonu ve gözyaşı film tabakasından oksijen difüzyonu ile olur.

Kornea insan vücudunun en yaygın sinir sonlanmasına sahiptir. Sinirleri trigeminal sinirin oftalmik dalından ve uzun silier sinirler tarafından sağlanır. Uzun silier sinirler perilimbal bölgeden korneanın derin stroma tabakasına ışınsal olarak penetre olur ve öne doğru ilerleyerek epitelyum altında pleksus oluşturur. Sinir lifleri korneada myelinini kaybeder⁶.

Mikroskopik olarak epitel, bowman membranı, stroma, dua tabakası, descemet membranı ve endotel tabakalarından oluşmaktadır⁷.**Şekil 1**



Şekil 1: Mikroskopik kornea katmanları

2.1.1. Epitel

Kornea epiteli 40-50 mikron kalınlığında olup korneanın 1/10'unu oluşturan 5-7 tabaka hücreden oluşan bir yapıdır. Epitelin dış yüzü dışta lipid, ortada aköz, en içte müsin tabakadan oluşan gözyaşı film tabakası ile örtülüdür. Kornea epiteli 3 tip hücreden meydana gelir.

1- Bazal hücreler: tek sıra silindirik yapıdadır ve bazal membrana hemidesmozomlarla, çevrelerindeki hücrelere ise desmozomlarla bağlanmışlardır. Kaynağı limbus hücreleridir. Epitelyum tabakasının 1/2'sini oluştururlar.

2- Kanatsız hücreler: poligonal yapıda kanat benzeri uzantıları olan, birbirleriyle sıkı bağlantıları bulunan 2-3 sıra halinde dizilen hücrelerdir.

3- Yüzeyel hücreler: en dışta yer alan hücrelerdir. Yassı yapıda ve 2-3 sıra halinde dizilim gösterirler. Dış yüzlerinde bulunan mikrovillus ve mikropikalar göz yaşının musin tabakasının bağlanmasını arttıırırlar. Desmozomlarla birbirlerine sıkı bağlanırlar. Bu bağlantılar sayesinde mikroorganizmaların suyun ve elektrolitlerin korneaya girmesi engellenir. Kornea epitelyum hücreleri yaşlanınca değişime uğrarlar ve apoptozis veya dökölme ile uzaklaştırılırlar.

Epitel tabakasında sadece bazal hücreler mitoz yeteneğine sahiptir. Limbustaki bazal epitele yerleşmiş olan kök hücreler bazal hücrelerin sürekli çoğalmasını, yüzeye doğru hücrelerin ilerlemesini ve yüzeyel tabaka oluşumunu sağlarlar. Yüzeyel hücreler olgunlaştıkça mikrovillular ile kaplanır ve daha sonra dökölürler, bu süreç 7-14 gün arasındadır.

Perilimbal kornea epitelinde immunolojik olarak aktif antijen sunan hücreler olan dendritik makrofajlar (langerhans hücreleri) bulunmaktadır.

Epitel tabakası en fazla glukoz ve oksijen gereksinimi olan kornea tabakasıdır. Glukoz ihtiyacı ön kamara sıvısından sağlanırken oksijen ihtiyacı ise konjonktival damarlardan ve atmosferden sağlanmaktadır.

2.1.2. Bowman tabakası

Kornea epitel tabakasının altında bulunan 8-10 mikron kalınlıkta kollajen fibrillerden oluşan bir tabakadır. Hücre içermez. Embriyonik hayatta stromanın ön yüzeyine yerleşmiş olan keratositler tarafından oluşturulur. Epitelyum bazal

membrana bowman tabakasına düzensiz liflerle bağlıdır. Epiteldeki patolojilerin stromaya yayılmasını önleyen bir bariyerdir. Rejenerasyon yeteneği yoktur. Travma sonucu ince tabak olarak iyileşir ama eski haline geri dönmez.

2.1.3. Stroma

Kornea kalınlığının %90'ını oluşturur. %78'i sudur. 500 µm kalınlığındadır. Keratositler, kollajen fibriller ve ekstrasellüler matriksten oluşmaktadır. Stromanın ana hücreleri keratositlerdir. Sayıları 200 milyon ile 1.5 milyar arasında değişmektedir. Keratositler glikozaminoglikan yapımına aktif olarak katılırlar. Yaralanmalarda fibrositlere dönüşürler. Sitoplazmalarında bulunan glikojen granülleri damarsız korneanın enerji deposunu oluşturur. Kollajen lif demetleri mukopolisakkaritlerle lameller tarzda ayrılmıştır. Bu da lameller greftte alt tabakaların kolayca ayrılmasını sağlar. Kollojen fibriller birbirlerine paralel olarak uzanır. Fibril dizilişlerindeki anormallik şeffaflığı etkiler. Travma, enfeksiyon ve distrofiler stromada ödem ve skar dokusuna neden olur. Glikozaminoglikanlar; fibriller arası mesafeleri doldurmakta ve anyonik bir ortam oluşturarak katyon ve su bağlamaktadır. Stromada 3 tip glikozaminoglikan bulunmaktadır; keratan sülfat (%50), kondroitin sülfat (% 25) ve kondroitin sülfat A (%25).

2.1.4. Dua tabakası

Kornea stroma ve descemet tabakası arasındaki yaklaşık 15 mikron kalınlığında ince bir tabakadır. 2013 yılında Dua tarafından tanımlanmıştır⁷. İnce olmasına rağmen dayanıklı ve güçlü bir tabakadır.

2.1.5. Descemet membranı

Kornea endotel hücrelerinin bazal laminasıdır. Yaklaşık 10 mikron kalınlıktadır. İnce kollajen fibrillerden oluşur. İntrauterin gelişen önde yer alan bantsız bölge ile yaşam boyunca endotel tarafından salgılanan arkada yer alan bantsız bölge olmak üzere 2 tabakadan oluşur. Stromadan kolaylıkla ayrılabilir. Descemet zarı limbusta sonlanır ve iridokorneal açıda Schwalbe çizgisini oluşturur.

2.1.6. Endotel

Endotel tabakası korneanın en iç katındaki mozaik paterni şeklindeki tek katlı hücre tabakasıdır. Doğumda 10 mikron kalınlığındaki tabaka yaşlandıkça daha yassılaşır ve yetişkinde 5 mikron kalınlığındadır. Endotel sayısı doğumda yaklaşık 3500-4000 hücre/mm², erişkinde 2500-3000 hücre/mm² olan mitoz yeteneği olmayan hücrelerden oluşur. Kornea saydamlığının devamında çok önemlidir. Endotel tabakasındaki hücre sayısı 600 hücre/mm²'ye düşmesi durumunda kornea ödemi gelişimi başlar. Hücre kaybı hücrelerin hasarlı alanı

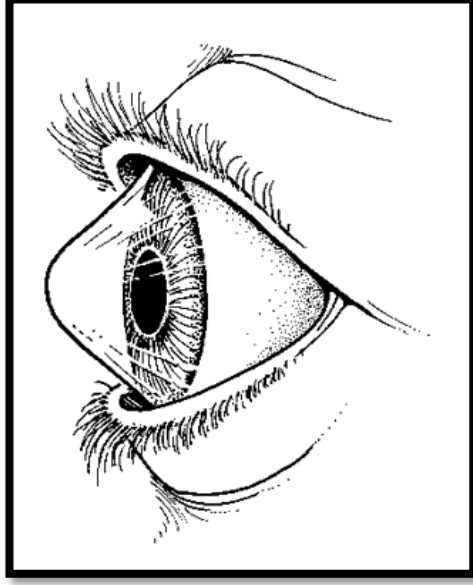
kapatmak için genişleme gösterirler. Aköz ile devamlı temas halindedir. Aköz kornea beslenmesinde önemli yer tutar. Endotel hücreleri arasındaki sıkı bağlar aközün kornea katları arasına girmesini önler. Na-K ATPaz pompası ile de aktif sekresyon yapılarak korneanın su içeriği sabit tutulur.

2.2. Keratokonus

2.2.1. Epidemiyoloji ve Patogenez

Keratokonus korneanın inflamatuvar olmayan, ilerleyici, düzensiz astigmatizma ve buna bağlı görme azlığı ile karakterize ektatik bir hastalığıdır. Toplumdaki sıklığı 20/100.000 olarak tahmin edilmektedir. Keratokonusta kornea stromasında progresif incelme ve korneanın öne doğru uzaması sonucunda kornea koni şeklini alır **Şekil 2**. Bunun sonucu olarak düzensiz astigmatizma ve refraktif miyopi gelişir. Hastalık puberte döneminde başlar yavaş bir progresyon gösterir. Genellikle bilateral tutulum gösterir ancak hastalığın şiddeti gözler arasında farklılık göstermektedir.

Keratokonus birçok oftalmik ve sistemik hastalıkla birlikte görülebilir. Down sendromu, Turner sendromu, Ehlers-Danlos ve Marfan sendromu, atopi, osteogenezis imperfekta ve mitral valv prolapsusuyla birlikteliği gösterilmiştir. Oküler hastalıklardan ise vernal keratokonjonktivit, mavi sklera, aniridi, ektopia lentis, Leber konjenital amarozis ve retinitis pigmentosa ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca uzun süreli sert kontakt lens kullanımı ve alerjik konjonktivit zemininde devamlı göz kaşıma predispozan faktörler olarak kabul edilmiştir⁸.



Şekil 2: Koni biçimli kornea

Günümüze kadar yapılan detaylı araştırmalar rağmen keratokonusun patogenezi tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Son yıllardaki araştırmalarda genetik faktörlerin patogeneizde etkili olabileceği gösterilmiştir. Yakın zamanda yapılan çalımsalar genetik faktörlerin potansiyel rolünü desteklemektedir ve korneal stroma kaybı artmış proteolitik aktiviteye bağlanmıştır. Keratokonuslu gözlerde kollajen, proteinaz sistemi, proteinaz inhibitörleri ve interleukin-1 sistemiyle ilgili genlerde bozukluk gösterilmiştir^{9,10}

2.2.2. Keratokonusta Tedavi Seçenekleri

2.2.2.1. Gözlük veya Kontakt Lens ile Refraktif Düzeltme

Keratokonusun erken evrelerinde uygulanır. Keratokonusun ilerlemesine bağlı olarak gözlük numaralarında artış görülebilir. Düzensiz astigmatizma,

anizometropi, refraktif kusurun çok kısa sürede ilerlemesi ve yüksek miktarda kornea tortisitesi gibi durumlar gözlük takılmasını sınırlandırabilir. Bu evrede görme keskinliğini arttırmak için gaz geçirgen sert kontakt lensler ilk seçenek olmalıdır. Sert kontakt lensler kornea ve lens arasında göz yaşı film tabakasından oluşan yeni bir düzgün optik yüzey oluşturur.

Gözlük ve kontakt lens kullanamayan ya da bu yöntemle yeterli görme keskinliğine ulaşamayan keratokonus hastalarında farklı tedavi metotları mevcuttur fakat invaziv tedavi metotlarıdır.

2.2.2.2. Kollajen Cross-Linking

Keratokonusta oluşan korneal ektazi, kollajen fibrillerin arasındaki çapraz bağların azalması ve buna bağlı olarak korneal biyomekanikte bozulma ile ilişkilidir¹¹. Cross-linking tekniğinde kollajen fibrilleri arasında yeniden çapraz bağ oluşumu sağlanmaktadır. En sık kullanılan metod ultraviyole A (UVA) riboflavin kollajen cross-linking tekniğidir¹². Riboflavini aktive etmek için dalga boyu 370 nm olan UVA kullanılır ve aktive edilen riboflavin kollajen fibriller arası çapraz kovalen bağlar oluşturan oksijen radikalleri oluşturur¹³.

2.2.2.3. Kornea İçi Halka Uygulaması

Keratokonüs tedavisinde uygulanabilen refraktif cerrahi bir yöntemdir. Korneanın yapısında değişiklik yapmayan bu yöntem bir ekleme teknolojisidir. Ana maddesi polimetilmetakrilattan olan bu halkalar stroma içine yerleştirilirler

ve kornea lamellerinin ayırmasına sebep olurlar. Bu durum korneal ark uzunluğunun kısılma ve kornea merkezinde düzleşme ve ince ektatik korneaya biyomekanik destek olmasına sebep olur. Kornea içi hakların gerektiğinde çıkarılabilmesi ve santral optik zon saydamlılığının korunması yöntemin avantajlarıdır. Amaç kornea kurvaturunu düzleştirmektir^{14,15}.

2.2.2.4. Keratoplasti

Hastalıklı kornea tabakasının sağlam kornea ile değiştirilmesi işlemine keratoplasti adı verilmektedir. İşlem tam kat uygulandığında “Penetran Keratoplasti (PKP)”, kısmi kalınlıkta uygulanırsa “Lamellar Keratoplasti (LKP)” adını alır. Penetran keratoplastide alıcı kornea endoteli korunmadığından endotelyal rejeksiyon riski çalışmalarda %20-%30 oranında bildirilmiştir¹⁶. Penetran keratoplasti intraoküler bir cerrahidir. Cerrahi sırasında ekspulsif hemoraji ve cerrahi sonrasında uzun dönem steroid kullanımına sekonder katarakt ve glokom gibi bir çok ciddi komplikasyona neden olabilir. Ayrıca penetran keratoplasti sonrası gelişen greft rejeksiyonu ve endotel hücre kaybı gibi komplikasyonlar ciddi problemlere neden olmaktadır. Greft survisinin oldukça önemli olduğu keratokonus gibi gençlerde görülen hastalıklarda bu durum önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu nedenle günümüzde endotelin korunduğu keratoplasti teknikleri günden güne gelişme göstermektedir ve ilk tedavi seçeneği olmaya başlamaktadır.

2.2.2.4.1. Lamellar Keratoplasti

Lamellar keratoplasti cerrahisi günümüzde alıcı endotelindeki önemsenmeyecek kadar az kayıp olması, düşük rejeksiyon oranı ve uzun greft ömrü nedeniyle keratokonus ve diğer durumlarda sıklıkla tercih edilen bir yöntem olmaktadır. Lamellar kornea cerrahisi tıbbın temel prensiplerinden biri olan “önce zarar verme” ilkesine dayanmaktadır. Bu teknik ile korneanın sadece hastalıklı olan kısmı çıkartılır , alıcının sağlıklı dokularının yerinde bırakılmaktadır.

2.2.2.4.1.1. Lamellar Keratoplasti Sınıflaması

Lamellar keratoplasti başlıca *Anterior Lamellar Keratoplasti (ALKP)* ve *Posterior Lamellar Keratoplasti (PLKP)* olarak 2'ye ayrılmaktadır.

Anterior lamellar keratoplasti (ALK), descemet membranının korunduğu, değişen derecelerde stromal doku naklidir. Yüzeyel ve derin anterior lamellar keratoplasti (DALK) olarak sınıflandırılır.

Posterior Lamellar Keratoplasti (PLKP), stromanın sağlam olduğu hastalarda uygulanan doku naklidir. Mikrokeratom Destekli Lamellar Endotelyal Keratoplasti, Derin Lameller Endotelyal Keratoplasti (DLEK), Desmatoreksis ve Endokeratoplasti (DXEK) olarak sınıflandırılır.

2.2.2.4.1.2. Lamellar Keratoplasti Endikasyonları

Posterior lamellar keratoplasti (PLKP) endotel fonksiyon kaybının olduğu ve stromanın sağlıklı olduğu hastalıklarda uygulanmaktadır. (Büllöz Keratopati, Fuchs Endotelyal Distrofisi)

Anterior lamellar keratoplasti endikasyonları aşağıda sıralanmıştır

- Optik nedenler: en sık lamellar keratoplasti nedenidir.
 1. Keratokonus gibi korneal ektazilerin tedavisi için
 2. Perforan olmayan travmalar sonrası, enfeksiyöz keratitler sonrası oluşan stromal skarların tedavisi için
 3. Epitelyal, Bowman tabakası veya stromal distrofilerin tedavisi için
 4. Salzmann'ın nodüler dejenerasyonu gibi korneal dejeneratif hastalıklarda
 5. Refraktif cerrahi komplikasyonlarının tedavisinde: LASIK flep kıvrımları, Post LASIK ektaziler, PRK sonrası persistan haze gelişmesi
- Tektonik nedenler: Genellikle perforasyonları önlemek için yapısal olarak zayıf olan korneayı desteklemek amacıyla uygulanır. Desmatosel ve mooren ülseri, marjinal dejenerasyonlar, otoimmün hastalıklar gibi periferik korneal incelme ile giden hastalıklar
- Terapötik nedenler: Sıklıkla bir hastalığın ilerlemesini engellemek için kullanılır. Anterior stroma ile sınırlı inflamatuvar hastalıklar, psödo-fakik korneal ödemde ağrıyı azaltmak için de kullanılabilir.
- Refraktif nedenler: Anterior korneal stromanın eğrilik çapının değiştirilerek refraktif kusurun, lens ve gözlüğe ihtiyacın azaltılması için yapılır. LASIK ve epikeratofaki bu grubun içinde düşünülebilecek tekniklerdendir.
- Kozmetik nedenler: Görme potansiyeli az olan gözlerin görünümünün düzeltilmesi

2.2.2.4.1.3. Derin Anterior Lamellar Keratoplasti Teknikleri

Anterior lamellar keratoplasti için bir çok teknik kullanılmaktadır. Bunlardan başlıcaları aşağıda sıralanmıştır.

2.2.2.4.1.3.1. Manuel Diseksiyon ile Lameller Diseksiyon

Bu teknik ilk olarak Anwar tarafından tanımlanmıştır¹⁷. Anterior stroma keskin ve künt spatüller kullanılarak çıkartılır. Stromal tabakalar kademeli olarak ayırılarak descemet membranına zarar vermeden mümkün olduğu kadar derine inilmeye çalışılır. Manuel bir teknik olduğundan tekrarlanabilirliği düşüktür ve interfaz düzensizliklerine bağlı görme keskinliği düşük olmaktadır. Yeni tekniklerin gelişmesiyle günümüzde az kullanılan bir teknik olmuştur.

2.2.2.4.1.3.2. Mikrokeratom Yardımı ile Lameller Diseksiyon

Teknik Azar ve arkadaşları tarafından 2000 yılında tanımlanmıştır¹⁸. Bu teknikte mikrokeratomla yaklaşık 130-180 μ kalınlıkta 8.5-9.5 mm çapta menteşeli bir flep oluşturularak derin stromal diseksiyon yapılarak descemet membranına ulaşılır. Sonrasında donör doku mikrokeratom ve trephanla hazırlanır. Donör stroma yatağa sütüre edildikten sonra menteşe flep kapatılmaktadır. Böylece alıcı endoteli ve epiteli korunmuş olur.

2.2.2.4.1.3.3. İntrastromal Hava Enjeksiyonu ile Lameller Diseksiyon (Archilla'ya göre)

İlk defa Archilla tarafından 1984 yılında tanımlanmıştır. Bu tekniğin amacı intrastromal hava enjeksiyonu ile stromayı descemet membranından ayırmaktır. 30 gauge iğne ile limbustan girilerek intrastromal hava enjeksiyonu yapılır. İntrastromal hava enjeksiyonu sonrası kornea kalınlığı yaklaşık 2 katına çıkmaktadır. Bu aşamayı takiben 400 mikronluk trephenizasyon uygulanmaktadır. Böylece descemet membranına yaklaştıkça diseksiyona künt bir şekilde devam edilir. Descemet membran ortaya çıktıktan sonra donör kornea 10/0 nylon sütürlerle sabitlenir.

2.2.2.4.1.3.4. İntrastromal Sıvı Tekniği ile lameller diseksiyon (Hidrodelaminasyon)

Hidrodelaminasyon tekniği Sugita ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir¹⁹. Stromaya yaklaşık %75 kalınlıkta trephanizasyon uygulanarak uygun derinliğe kadar anterior keratektomi uygulanmaktadır. Daha sonra 27 G'lik bir iğne ile BSS injekte edilir. Sıvının stromal dokuya yayılması kollajen liflerin arasına girmesine, korneanın opaklaşmasına ve şişmesine sebep olur. Verilen sıvı ile descemet membranı ile derin stroma arasında bir yarık oluşturulur ve spatul ile araya girilerek üstteki stroma tabakaları eksize edilir.

2.2.2.4.1.3.5. Viskodiseksiyon ile lameller diseksiyon

Viskodiseksiyon tekniği Melles ve arkadaşları tarafından ilk olarak tanımlanmıştır²⁰. Ön kamaraya hava verilerek yansıtıcı bir yüz oluşturulmaktadır. Yansıtıcılıktan yararlanılarak kapalı ve künt diseksiyon ile stromal cep oluşturulmaktadır. Oluşturulan cebe viskoelastik verilerel descemet membranı stromadan ayırmaya çalışılır. Sonrasında descemet membranına zarar vermeden trephanizasyon yapılır ve hazırlanan donör (descemet membranı ve endotel bulunmayan) kornea suture edilmektedir.

2.2.2.4.1.3.6. Lameller Cerrahide Femtosaniye Lazer Kullanımı

Femto saniye lazer çok düşük dalga boyundaki ($\sim 1,053\text{nm}$), çok yüksek enerjili lazer ışınlarının çok kısa süre ($\sim 300 \times 10^{-15}\text{sn}$) ile istenen derinliğe hedeflenmesi için kullanılmaktadır. Bu yöntemle istenilen derinlikte, çevre dokulara zarar vermeden flep oluşturulması amaçlanmıştır. Ancak femtosaniye lazerin günümüzdeki yazılımının bir özelliği olarak, oluşturulan yüzeyde lazer atışları arasında nanometrik ölçüde boşluklar kalmaktadır. Bu da korneal stromal kollajenin tüm bağlarının kesilmemesi ile ve yüzey düzensizliklerine neden olmaktadır. Bu nedenlerle günümüzde femtosaniye lazer kullanılarak alıcı ve donör kornea hazırlanmasında halen problemler bulunmaktadır. Özellikle periferik stromal düzensizlikler ve stromal ödemi indüklemesi bu yeni teknolojinin şu anki dezavantajlarıdır.

2.2.2.4.1.3.7. İntrastromal Hava ile Lameller Diseksiyon (Big Bubble Tekniği)

Big-bubble tekniği Anwar tarafından geliştirilmiştir²¹. Trephanizasyon hava enjeksiyonundan önce gerçekleştirilir. İğnenin ucu 60° yukarı doğru kıvrılmış şekilde ve kesik kısmı aşağıya gelecek şekilde (bevel down) stromaya doğru ilerletilir. Oblik bir şekilde 3-4 mm stromaya ilerletilen iğne ucu ile hava enjeksiyonuna başlanır. Burada istenen havanın büyük bir hava kabarcığı oluşturmasıdır (big bubble). Big bubble oluşmasını takiben kabarcığın üzerindeki stroma lameller olarak disseke edilir. Hava kabarcığının üzerinde kalan stroma eksize edilmeden önce descemet zarını öne doğru iten basıncı azaltmak amacı ile ön kamara sıvısı bir yan giriş açılarak bir miktar drene edilir. Daha sonra parasentez bıçağı ile big bubble üzerinde kalan stroma descemet zarına zarar vermemeye dikkat edilerek perfore edilir ve üstte kalan stromal doku ince bir makas yardımı ile eksize edilir. İlk denemede ‘big bubble’ oluşumu sağlanmazsa opaklaşmamış kornea bölgesinden tekrar denenbilir, ancak 3-4 defa denemeden sonra tekrar denemek stromanın neredeyse tamamı opaklaşmış olacağı için imkansızdır. Bu durumda da lamellar cerrahiye devam etmek mümkündür.

2.2.2.4.1.3.8. Excimer Lazer Destekli Anterior Lamellar Keratoplasti (ELALK) (Gazi Tekniği)

Bilgihan ve arkadaşları tarafından 2006 yılında tanımlanmıştır⁴. Bu teknikte yaklaşık 350 µ kalınlığında donör stromal doku hazırlanmaktadır. Donör kornea hazırlanmasında excimer lazer kullanılabileceği gibi (endotel yüzü

yukarıda olan donör korneaya ~100 µ lazer ablasyonu uygulanarak) mikrokeratom da kullanılabilir (yapay ön kamaraya yerleştirilen korneadan mikrokeratom yardımı ile ~350 µ kalınlığında serbest flep kaldırılarak). Hazırlanan donör kornea (epitel, bowman tabakası ve stromadan oluşur) 7,5mm veya 7,75mm'lik punch ile uygun çapa küçültülmektedir. Yaklaşık 200 µ kalınlıkta yatak kalacak şekilde excimer lazer ile transepitelyal fotorefraktif keratektomi (PRK) 7,5mm'lik alana uygulanmaktadır. Donör, yatağa 10/0 nylon sütürlerle sabitlenmektedir.

2.2.2.5. Donör Dokunun Hazırlanması

ALK cerrahisinde alıcı endoteli korunduğu için penetran keratoplastiden farklı olarak uzun süre beklemiş ve yaşlı donörler kullanılabilir. Fakat gerek enfeksiyon riski gerekse epitelizasyon problemleri nedeni ile taze doku daha uygundur. Donör endoteli tripan mavisi ile boyandıktan sonra kuru bir sünger ve forceps yardımı ile stromadan ayrılır. Bu işlem sırasında stromaya zarar verilmemeye dikkat edilmelidir.

2.2.2.6. Donör Dokunun Sütürasyonu

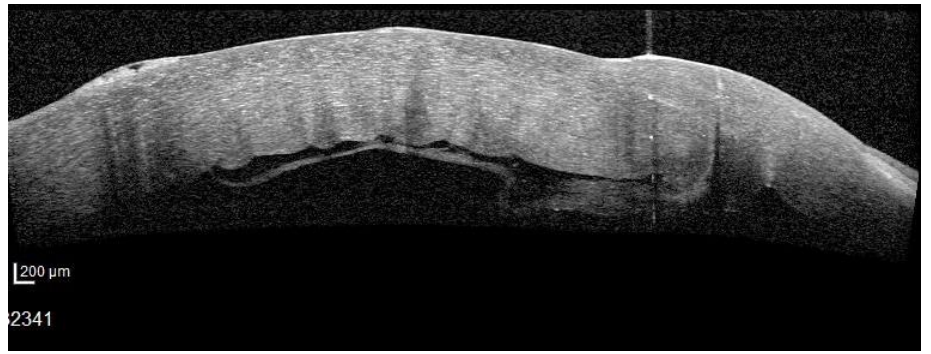
Sütürasyonun tekniği cerrahın tercihine bağlı olarak tek tek, devamlı yada kombine olarak uygulanabilir. Tek tek ve kombine tekniklerde postoperatif astigmatizma ayarlanması için selektif sütür alınması avantajı vardır. Bunların dışında tüm sütürler 6. aydan itibaren alınabilmektedir.

2.2.2.7. Komplikasyonlar

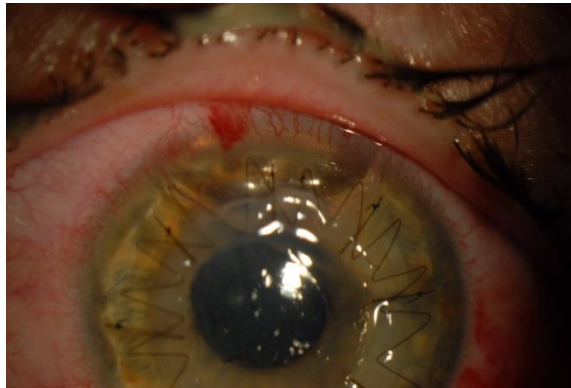
Lamellar keratoplasti teknik olarak zordur ve operasyon süresi penetran keratoplastiye göre daha uzundur. Aynı zamanda cerrahi tecrübe gerektirmektedir.

- İntraoperatif komplikasyonlar
 - Mikroperforasyon: DALK cerrahisinin en önemli intraoperatif komplikasyonu DM perforasyonudur. Bu oran hidrodelaminasyon yönteminde %39.2 iken, big-bubble tekniğinde % 9 olarak bildirilmiştir²². Eğer perforasyon trepanizasyon esnasında oluşmuşsa perfore olan kısım sütüre edilerek ameliyat ertelenebilir. Disseksiyon sırasında oluşan perforasyonlarda ön kamaraya hava, SF6 -hava karışımı (%18 SF6 ile %82 hava) veya C3F8-hava karışımı (%14 C3F8 ile %86 hava) verilerek ön kamara devamlılığı sağlanır ve ardından dikkatlice disseksiyona devam edilir. Ancak ön kamara devamlılığının sağlanamadığı durumlarda cerrah penetran keratoplastiyi tercih etmelidir.
 - Makroperforasyon: Makroperforasyon olan olgularda ön kamara devamlılığının sağlanamaması nedeniyle PK'ye geçilir.
- Postoperatif komplikasyonlar
 - Descemet dekolmanı: Ön kamaraya hava enjekte edilir.
(Şekil 3)
 - Çift ön kamara oluşumu

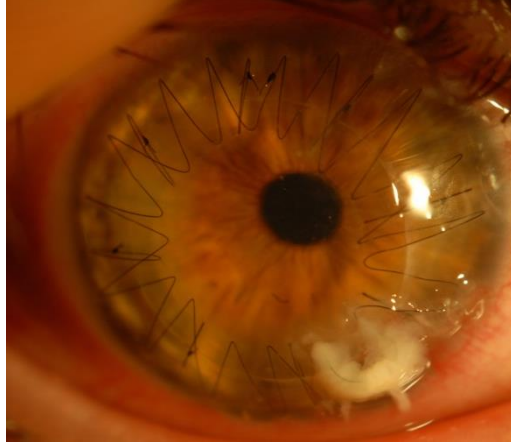
- Yara ayrılması (Şekil 4)
- Yüksek astigmatizma
- Descemet membran kırışıklığı
- Sütür enfeksiyon gelişimi (Şekil 5)
- Greft rejeksiyonu



Şekil 3: Descemet dekolmanı



Şekil 4: Yara ayrılması



Şekil 5: Sütür enfeksiyonu

Excimer lazer destekli lamellar keratoplasti penetran keratoplasti ile karşılaştırıldığında en önemli komplikasyonları post operatif dönemde arayüz skar ve düzensizliklere bağlı olarak gelişen astigmatizmaya sekonder görmenin daha düşük olmasıdır. Urets-Zavalia Sendromu (dilate pupil) gibi komplikasyonlar tanımlanmıştır. Aynı zamanda keratokonus gibi ektazik kornealarda ektazinin donör dokunun fiziksel teması ile yok edilmesi nedeniyle Descemet kırışıklıkları gelişebilmektedir.

Çalışmamızda keratokonus nedeniyle Derin anterior lamellar keratoplasti ve Excimer lazer destekli anterior lamellar keratoplasti yapılan hastaların klinik sonuçları karşılaştırılmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları kliniğinde keratokonus ile takipli Excimer lazer destekli anterior lamellar keratoplasti yapılan 25 hastanın 26 gözü, Big bubble tekniği ile Derin anterior lamellar keratoplasti (DALK) uygulanan 35 hastanın 35 gözü dahil edilmiştir.

Çalışmaya yalnızca keratokonus hastaları dahil edilmiştir. Keratokonus tanısı biomikroskopik bulgular (korneal incelme, korneal protrüzyon, Voght stria, Fleicher halkası) , keratometrik ölçümler ve spesifik korneal topografi görüntüleri ile doğrulanmıştır. Çalışmaya alınma kriterleri, hastaların kontrol muayenelerine düzenli gelebilmeleri, olgularda kornea patolojisi dışında oküler patoloji bulunmaması, daha önce korneal cerrahi geçirmemiş olması idi. Görme keskinliğini etkileyen ek oküler hastalığı olan, descemet membranına ulaşan stromal skarı bulunan ve akut hidropsu olan hastalar dahil edilmemiştir.

Cerrahi teknikler

1. Excimer Lazer Destekli Anterior Lamellar Keratoplasti

Hastalar topikal anestezi altında opere edilmiştir. Donör stroma yaklaşık 350 mikron kalınlığında hazırlanmaktadır. Donör korneanın hazırlanmasında excimer lazer kullanılabileceği gibi (endotel yüzü yukarıda olan donör korneaya ~100 µ lazer ablasyonu uygulanarak) mikrokeratom da kullanılabilmektedir

(yapay ön kamaraya yerleştirilen korneadan mikrokeratom yardımı ile ~350 µ kalınlığında serbest flep kaldırılarak). Hazırlanan donör kornea (epitel, Bowman tabakası ve stromadan oluşur) 7,5mm (ektatik kornealar için) veya 7,75mm'lik (stromal opasiteler için) punch ile uygun çapa küçültülmektedir. Alıcı yatak hazırlanırken, gözler %5'lik povidon iodyür fornikse damlatılıp steril bir şekilde drape ile kapatılarak hazırlanmaktadır. Yaklaşık 200 µ kalınlıkta yatak kalacak şekilde excimer lazer ile transepitelyal fotorefraktif keratektomi (PRK) 7,5mm'lik alana uygulanmaktadır. Burada excimer lazer hastalıklı Bowman tabakasını ve stromayı ortadan kaldırmak için ve yeni keratosit apoptozisini önlemek için uygulanmaktadır. Hazırlanan donör ve alıcı yatak dengeli tuz solüsyonu ile yıkanarak interfazda skar oluşturabilecek yabancı maddelerin ortamdan uzaklaşması sağlanmaktadır. Kurulama işlemi de fibersiz üçgen süngerler kullanılarak yapılmakta böylece interfaz düzensizliği oluşturabilecek yabancı maddelerden kaçınılmaktadır. Donör, yatağa 10/0 nylon sütürlerle sabitlenmektedir (tek veya sürekli sütür teknikleri kullanılarak).

2. Derin Anterior Lamellar Keratoplasti

Hastalar genel anestezi veya retrobulber anestezi altında Anwar tarafından tanımlanan big-bubble tekniği ile DALK uygulandı. Trepan çapı kon genişliği pergel yardımıyla ölçülerek belirlendi (aralık 7.00-8.00 mm). Korneal kalınlığın %60-80'ini içerecek şekilde parsiyel trepanizasyon yapıldı. 60° eğimli ve 27 G kalınlığında bir iğne (fogla kanül) trepanizasyon kenarından stroma

içerisine yaklaşık 3-4 mm ilerletildi ve stroma içerisine hava enjekte edildi. Descemet membranı ile stroma arasında büyük bir hava kabarcığı (big-bubble) oluşması amaçlandı. Ön kamaraya descemet membranına olan basıncı azaltmak amacıyla parasentez yapılarak bir miktar aköz boşaltıldı. Tek enjeksiyonla big bubble elde edilemediyse başka bir yerden birkaç kere tekrarlandı. Big bubble oluşturulamayan hastalarda künt uçlu makasla manuel diseksiyon yapıp, spiral tarzında dönülerek kornea tabaka tabaka ayrıldı. Tam stromal katlar şeffaf ve pürüzsüz descemet membranına ulaşılan kadar temizlendi. Endoteli soyulmuş olan donör kornea 10/0 nylon ile suture edilmiştir (tek veya sürekli suture teknikleri kullanılarak).

Donör doku hastanemiz kornea bankasından temin edilmiştir. + 4 derecede optisol solüsyonunda saklanan donör kornealar kullanılmıştır. Alıcı yataktan 0.25-0.50 mm daha büyük punchlar kullanılarak donör yatak hazırlandı. Donör endotelinin soyulması için %0.06'lık tripan mavisi kullanılmıştır.

Cerrahi sonrası hastalara antibiyotik ve steroid damla günde 7 kere olmak üzere başlanmıştır ve 3 ay içinde azaltılarak kesilmiştir.

Hasta takip parametreleri

Tüm gözlerin cerrahi öncesi ve sonrası düzeltilmemiş görme keskinliği (DGK), düzeltilmiş en iyi görme keskinliği (EİDGK), refraksiyon, keratometrik değerler ve santral korneal kalınlık ölçümleri değerlendirildi. Cerrahi sırasında ve sonrasında olan komplikasyonlar rapor edildi.

Çalışmadaki istatistiksel analizler IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Statistics 22 kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar % 95’lik güven aralığında, anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda DALK grubuna 35 hastanın 35 gözü dahil edilmiştir. 4 hastada cerrahi sırasında makroperforasyon nedeniyle penetran keratoplastiye dönülmüştür ve çalışmaya dahil edilmemiştir. DALK yapılan hastaların 20 kadın, 15 erkek olup yaş ortalaması 27 yaş idi. Ortalama takip süresi 14 ± 6.3 aydır. Hastaların 28 (%90.3) kadarında apikal skar mevcuttu.

EİDGK cerrahi öncesi 0.04 ± 0.4 (aralık 0.016-0.2) iken cerrahi sonrası 1. ay $0.18 (\pm 0.11)$, 3. ay $0.41 (\pm 0.5)$, 6. ay $0.41 (\pm 1.7)$, 9. ay $0.52 (\pm 0.21)$, 12. ay $0.62 (\pm 0.23)$ 'e yükselmiştir. (Tablo 1) Ortalama maksimum keratometrik değer cerrahi öncesi ortalama 68.13 ± 8.52 D (aralık 43.09-83.33 D) iken cerrahi sonrasında en son kontrolde ortalama 46.57 ± 6.59 D (aralık 27.62-66.31 D)'ye gerilemiştir. Preoperatif ortalama sferik değer -13.68 ± 8.13 iken postoperatif dönemde 0.18 ± 5.36 'dır. Ortalama keratometrik astigmatizma ise cerrahi öncesi -7.44 ± 3.66 iken cerrahi sonrası -6.80 ± 4.92 dir. Preoperatif santral korneal kalınlık ortalama 318.29 ± 57.71 μ (aralık 249-483), postoperatif dönemde santral korneal kalınlık ortalaması 492 ± 58.99 μ (aralık 291-677) dir. (**Error! Reference source not found.**)

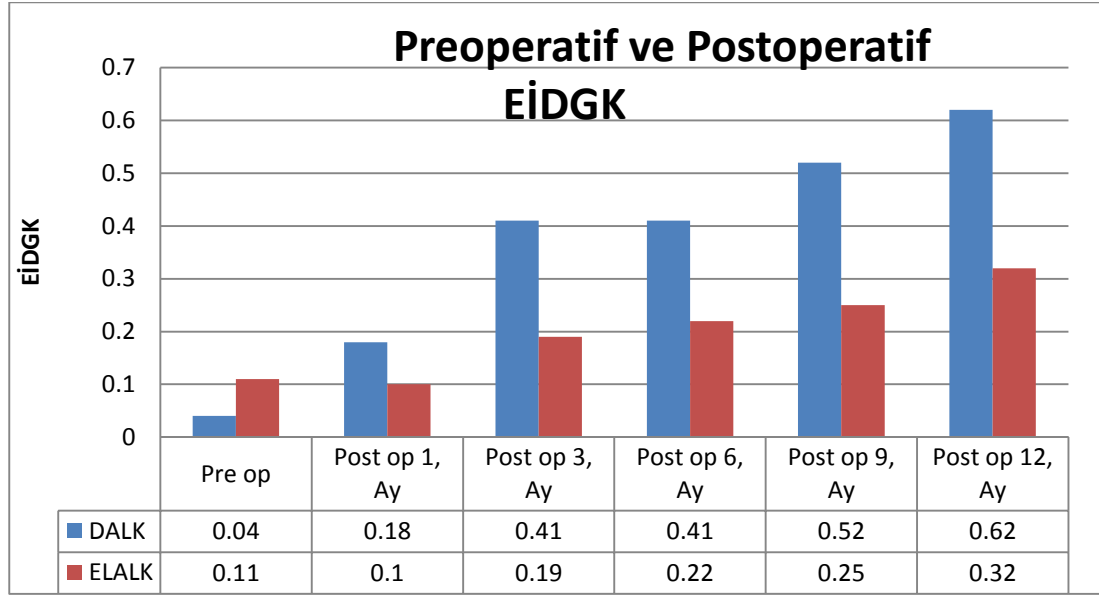
ELALK grubuna 25 hastanın 26 gözü dahil edilmiştir. Yaş ortalaması 27 olan hastaların 12'si kadın, 13'ü erkektir. Takip süresi ortalama 44 ± 18 aydır. Preoperatif EİDGK 0.11 ± 0.12 (aralık 0.016-0.4) iken postoperatif 1.ay 0.1 ± 0.58 , 3.ay 0.19 ± 0.11 , 6.ay 0.22 ± 0.14 , 9. ay 0.25 ± 0.17 , 12. ay 0.32 ± 0.2 'dir. Ortalama maksimum keratometrik değer cerrahi öncesi ortalama 66.90 ± 12.93 D

iken cerrahi sonrasında ortalama 49.08 ± 6.04 D'ye gerilemiştir. Preoperatif keratometrik astigmatizma -5.80 ± 2.68 iken postoperatif en son kontrolde -3.8 ± 2.7 'dir. Preoperatif ortalama sferik deger -8.40 ± 6.64 , postoperatif dönemde -4.9 ± 7.08 'dir. Ortalama korneal kalınlık preoperatif dönemde 389.92 ± 83.4 , postoperatif 535.26 ± 136.8 'e yükselmiştir. **(Error! Reference source not found.)**

Preoperatif EİDGK, DALK grubunda ELALK grubuna göre düşük izlendi. ($p < 0.05$) Post operatif dönemde 1, 3, 6, 9 ve 12. aydaki görme keskinliği ortalamaları DALK grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek izlenmiştir. **Tablo 1** ve **Şekil 6**: DALK ve ELALK öncesi ve sonrası EİDGK' da karşılaştırmalı değerler verilmiştir.

Tablo 1: Hastaların DALK ve ELALK öncesi ve sonrası EİDGK

EİDGK (decimal)	DALK (Ort $\pm$ SD)	ELALK (Ort $\pm$ SD)	P degeri
Pre op	0.04 (± 0.4)	0.11 (± 0.12)	0.005
Post op 1. Ay	0.18 (± 0.11)	0.1 (± 0.58)	0.001
Post op 3. Ay	0.41 (± 0.5)	0.19 (± 0.11)	0.022
Post op 6. Ay	0.41 (± 1.7)	0.22 (± 0.14)	<0.001
Post op 9. Ay	0.52 (± 0.21)	0.25 (± 0.17)	<0.001
Post op 12. Ay	0.62 (± 0.23)	0.32 (± 0.2)	<0.001



Şekil 6: DALK ve ELALK öncesi ve sonrası EİDGK

DALK grubunda preoperatif ortalama min K, max K ve ortalama K değeri sırasıyla 61.08 ± 7.7 , 68.13 ± 8.52 , 62.53 ± 12.69 iken ELALK grubunda sırasıyla 58.67 ± 10.39 , 66.90 ± 12.93 , 60.08 ± 8.88 'dir. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ($p>0.05$). Cerrahi sonrası DALK grubunda min K, max K, ortalama K değeri sırasıyla 38.97 ± 7.51 , 46.57 ± 6.59 , 41.53 ± 8.57 'ye düşmüştür. ELALK grubunda sırasıyla 43.95 ± 7.39 , 49.08 ± 6.04 , 45.99 ± 6.14 'e düşmüştür.

DALK grubunda preoperatif ortalama sferik değer, ortalama silindirik değer ve ortalama topografik astigmat değer sırasıyla -13.68 ± 8.13 , -5.50 ± 1.59 , -7.44 ± 3.66 iken ELALK grubunda sırasıyla -8.40 ± 6.64 , -6.27 ± 4.26 , -5.80 ± 2.68 'dir.

Tablo 2:Hastaların DALK ve ELALK öncesi ve sonrası bulguları

		DALK (n:31)	ELALK (n:26)	P degeri
Yaş Kadın:Erkek Ortalama takip süresi (ay)		27	27	
		17:14	12:13	
		14 ± 6.3	44 ± 18	
Preoperatif	Min K	61.08 ± 7.7	58.67 ± 10.39	0,3
	Max K	68.13 ± 8.52	66.90 ± 12.93	0,658
	K ortalama	62.53 ± 12.69	60.08 ± 8.88	0,44
	Sferik	-13.68 ± 8.13	-8.40 ± 6.64	0,074
	Silendirik	-5.50 ± 1.59	-6.27 ± 4.26	0,586
	Topografik astigmatizma	-7.44 ± 3.66	-5.80 ± 2.68	0,419
	SKK	318.29 ± 57.7	389.92 ± 83.4	0,001
Postoperatif	Min K	38.97 ± 7.51	43.95 ± 7.39	0,13
	Max K	46.57 ± 6.59	49.08 ± 6.04	0,133
	K ortalama	41.53 ± 8.57	45.99 ± 6.14	0,028
	Sferik	0.18 ± 5.36	-4.9 ± 7.08	0,006
	Silendirik	-2.42 ± 5.91	-3.5 ± 2.8	0,423
	Topografik astigmatizma	-6.80 ± 4.92	-3.8 ± 2.7	0,015
	SKK	492 ± 58.99	535.2± 136.8	0,10

DALK cerrahisi sırasında 7 hastada cerrahi sırasında mikroperforasyon gelişmiştir. Mikroperforasyon gelişen olgularda manuel diseksiyonla stroma ayrılıp cerrahi tamamlanmıştır.

4 hastada makroperforasyon gelişmesi nedeniyle penetran keratoplasti uygulanmıştır. Postoperatif dönemde 1 hastada suture enfeksiyonu gelişmiştir. Topikal antibiyotik tedavisi ile tedavi edilmiştir.

3 hastada çift ön kamara gelişmiştir. 1 hastaya ön kamaraya hava enjeksiyonu, 1 hastaya SF6 enjeksiyonu, 1 hastaya C3F8 enjeksiyonu yapılmıştır.

3 hastada postoperatif 3. ayda suture alınması sonrası yara ayrılması nedeniyle resutürasyon yapılmıştır.

3 hastada göz içi basınç yüksekliği nedeniyle antiglokom tedavi başlanmıştır. 17 hastada descemet membran kırışıklığı izlenmiştir.

Hastaların 22'sinde big bubble başarıyla oluşturuldu. Big-bubble oluşturulamayan 13 hastada manuel diseksiyon ile stroma tamamen ayrıldı. Manuel diseksiyon yapılan 4 hastada periferik arayüz düzensizliği mevcuttu. Arayüz düzensizliği olan hastalarda merkez etkilenmediği için görme düzeyinin etkilenmediği izlendi.

Hastaların hiçbirinde red reaksiyonu izlenmemiştir. Sayılan komplikasyonlar Tablo 3 ile gösterilmiştir.

Tablo 3: DALK komplikasyonları

DALK komplikasyonları	Olgu sayısı	Tedavi
İntraoperatif		
Mikroperforasyon	7	Manuel diseksiyonla stroma eksizyonu tamamlanıp DALK yapıldı
Makroperforasyon	4	Penetran keratoplasti
Çift ön kamara	3	Hava, SF6, C3F8
Postoperatif		
Sütür enfeksiyonu	1	Topikal antibiyotik
Yara ayrılması	3	Resütürasyon
Steroid ilişkili Glokom	3	Topikal antiglokom
Descemet kırışıklığı	17	Takip

ELALK grubunda 1 hastada greftte erime sonrası penetran keratoplasti yapılmıştır.

1 hastada sütür alınması sonrası yara ayrılması olmuştur, resütürasyon yapılmıştır.

1 hastada keratit gelimiştir, topikal antibiyotik tedavi uygulanmıştır.

1 hastada çift ön kamara sonrası verilen intrakameral hava enjeksiyonu pupiller blok gelişmesine neden olmuştur. (Urrets Zavalia Sendromu) (**Şekil 7**) Hastada pupiller blok sonrası kalıcı midriyazis ve katarakt gelişmesi sonrası post

operatif 1 yıl sonra pupilloplasti ve fakoemulsifikasyon intraoküler lens implantasyonu yapılmıştır.

8 hastaya Topografi aracılı fotorefraktif keratektomi uygulanmıştır.

4 hastada interfaz düzensizliği bulunmaktadır.

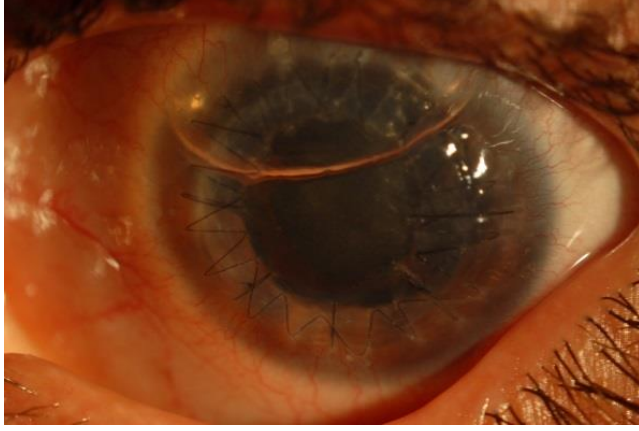
6 hastada descemet kırışıklığı izlenmiştir. Hastaların hiçbirinde red reaksiyonu izlenmemiştir. Sayılan komplikasyonlar Tablo 4 ile gösterilmiştir.

Tablo 4: ELALK komplikasyonları

Excimer lazer destekli ALK	Olgu sayısı	Tedavi
Keratit	1	Topikal antibiyotik
Pupiller blok-midriazis	1	Pupilloplasti
İnterfaz düzensizliği	4	Takip
Descemet kırışıklığı	6	Takip
Yara ayrılması	1	Resütürasyon
Çift ön kamara	1	Hava enjeksiyonu
Mikroperforasyon	1	Takip

Cerrahi sonrasında sutureler 6 ile 12. ay arasında alınmaya başlanmıştır.

Suture alınırken korneal topografiye göre hareket edilmiştir.



Şekil 7: Ön Kamarada Hava ve Midriyatik Pupil

5. TARTIŞMA

Penetran keratoplasti tüm dünyada kornea nakil cerrahisinde en sık tercih edilen yöntemdir²³. Penetran keratoplastinin yakın dönem sonuçları oldukça başarılı olmasına karşın uzun dönem değerlendirmelerde sonuçların optimal olmadığı görülmektedir²². Bu nedenle günümüzde lamellar keratoplasti teknikleri hızla gelişim göstermekte olup ileri evre keratokonus tedavisinde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Lamellar keratoplastinin penetren keratoplastiye avantajları aşağıda sıralanmıştır.

- Kapalı sistem cerrahi olması ve intraoperatif ciddi komplikasyonların olmaması (endoftalmi, ekspulsif hemoraji)
- Alıcı endotel kaybı olmaması
- Rejeksiyon riski düşük olması
- Topikal steroid kullanım süresi kısa olması sonucu glokom, posterior kapsül opasitesi gibi komplikasyon risklerinin düşük olması
- Hızlı yara iyileşmesi sağlaması
- Hızlı görsel rehabilitasyon sağlaması
- Endotelin korunmasıdır^{24,25}

Lamellar keratoplasti sonrası yapılan çalışmalar neticesinde en başarılı sonuca ulaşmak için gerekenler kısaca özetlenmiştir.

- Donörün en iyi kalitede olması,
- Uniform kalınlıkta posterior yüzey oluşturmak,
- Skarlanmayı azaltmak için en derin ara yüzeye ulaşmak,
- Donör ve alıcıda pürüzsüz bir yüzey sağlamak,
- Donörü uygun kalınlıkta yapmak,
- Sütür gerginliğinin her yerde eşit olmasını sağlamak,
- Ara yüzeyin iyi temizlenmesidir^{26,27}

Keratokonus gibi sağlıklı endotelin bulunduğu kornea hastalıklarında amaç skar gelişimini azaltmak amacıyla descemet zarına kadar uniform bir arayüz sağlayarak lamellar keratoplasti yapmaktır. Descemet zarına ulaşımı kolaylaştırmak amacıyla bir çok cerrahi teknik denenmiştir. Cerrahın tecrübesi ve hasta için en uygun yöntemin kullanılması cerrahi başarıyı olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışmamızda DALK grubunda son kontrol vizitindeki EİDGK $0.62 (\pm 0.23)$ idi. Hastaların %72'sinde görme keskinliği 20/40 ve üzerinde bulunmuştur. Yapılan çalışmalara göre hastaların %80-92'inde EİDGK 20/40'ın üzerinde olduğu izlenmektedir. Bu oran PK sonrası literatüre göre %73-91 arasındadır^{31,33,44,51,53}. Literatürdeki görme keskinlikleri karşılaştırıldığında bizim çalışmamızda görme keskinliği düzeyi daha düşük izlenmiştir. Çalışmamızda hastaların takip süresi diğer çalışmalara göre daha kısa ve son kontrol vizitlerinde sütür alınmış hasta yüzdesi düşüktür.

ELALK grubunda son kontrol vizitindeki görme keskinliği $0.32 (\pm 0.2)$ idi. Buratto ve ark. 20 gözde ELALK cerrahisi sonrası 1.5 yıllık takip sonrası % 80 hastada 20/40'ın üzerinde görme düzeyi olduğunu bildirmişlerdir³⁸. Spadea ve ark. 33 hastada yaptıkları çalışmada hastaların %87'inde görme düzeyi 20/40'ın üzerindedir³⁹. Bizim çalışmamızda bu oran %30 dur.

Her iki grup EİDGK karşılaştırıldığında DALK grubu istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. ($p<0.05$) Teorik olarak big bubble tekniği ile anterior lamellar keratoplasti daha iyi bir arayüz sağlamaktadır. ELALK grubunda görme keskinliği azlığı DALK kadar iyi bir arayüz sağlanamaması, stromal rezidünün kalması sonucu gelişen interfaz değişiklikleri olarak sıralanabilir. DALK cerrahisi yapılan hastalarının hepsinde son kontrol vizitlerinde saydam kornea mevcuttur ve hiçbir hastada arayüz problemine bağlı görme azlığı saptanmamıştır. Alio ve ark. Melles tekniği ile DALK cerrahisi sonrası arayüz problemi nedeniyle az görmesi olan 4 hastaya postoperatif 2 yıl sonra big-bubble tekniği ile DALK cerrahisi uygulamıştır⁵⁵. Cerrahiden 6 ay sonra 3 hastada 20/25, 1 hastada 20/32 görme düzeyi elde ettiğini bildirmiştir. ELALK sonrası arayüz problemine bağlı görme azlığı olanlarda big bubble tekniği ile DALK cerrahisi tam kat cerrahiye gerek kalmadan yapılabilir.

Görme düzeyini etkileyen diğer bir komplikasyon ise descemet membran kırışıklığıdır. Çalışmaya dahil ettiğimiz hastalarda olduğu gibi yüksek K değerleri cerrahi sonrasında descemet mebranında kırışıklık için risk faktörü

oluşturmaktadır⁴². DALK grubunda 16 hastada (%45) descemet membranda kırışıklık olduğu izlendi. Descemet membran kırışıklığı olan hastalarda saydam ve ince olan zardaki katlantıların görmeyi olumsuz olarak etkilemediği görüldü. ELALK grubunda 6 hastada (%23) descemet membranında kırışıklık izlendi. Bu grupta descemet membranının üzerindeki stromal rezidü varlığı ve daha kalın bir tabakada meydana gelen kırışıklık görme düzeyini negatif etkilediği düşünülmektedir.

Her ne kadar derin lamellar keratoplastide amaç saydam DM'na ulaşmak olsa da, cerrahi sırasında karşılaşılan DM perforasyonu DALK cerrahisini kısıtlayan en önemli intraoperatif komplikasyondur. DM perforasyonunun büyüklüğüne bakılarak olası çift ön kamara ve persistan kornea ödemi önlemek amacıyla PK'ye dönülür veya cerrahiye manuel diseksiyonla devam edilir. Den ve ark. DM perforasyonu olan hastalarda olmayanlara göre endotelial hücre sayısının azaldığını ve greft survisinin kısaldığını bilirmişlerdir⁴³. Bizim çalışmamızdaki DM mikroporasyon oranı %22 iken literatürde diğer çalışmalarda bu oran %0 ile %50 arasında değişmektedir^{21,33,43,44,45,46}. DM kalınlığı yaşla birlikte artar ve yaşlılarda gençlerle karşılaştırıldığında DM daha sağlamdır^{19,34}. Bu bağlamda DALK cerrahisinde DM perforasyon riskinin gençlerde daha fazla olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrenme süreci sırasında perforasyon oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Keratokonus gibi düşük riskli hasta grubunda PK sonrası 6 ay içinde topikal steroid tedavisi tedrici olarak azaltılmaktadır ve bu nedenle steroid ilişkili glokom daha nadir izlenmektedir. PK sonrası greft rejeksiyon atakları nedeniyle

uzun süre steroid tedavisi alan hastalarda steroid ilişkili glokom ve posterior subkapsüler katarakt gelişmektedir. Lamellar keratoplasti cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif 6 ay sonrasında steroid ihtiyacı olmamaktadır. DALK grubunda 3 hastada geçici steroid-ilişkili intraoküler basınç yüksekliği izlendi. ELALK grubunda post operatif dönemde glokom izlenmemiştir. Postoperatif dönemde %1 prednizolon asetat 3 ayda tedrici olarak azaltılmış ve florometalon gibi daha az güçlü steroidler kullanılarak basınç yüksekliği kontrol altına alınmıştır.

Donör ile alıcı arasında descemet dekolmanı veya çift ön kamara DALK veya LK sonrası yaygın bir komplikasyondur (özellikle tam kat donör kullanıldığında). DZ'ında mikroporforasyon olduğunda endoteldeki aköz hümör ameliyat sonrası ara yüzeyde birikebilir ve çift ön kamaraya neden olabilir. Mikroporforasyonları sınırlamak veya çift ön kamara oluşumunu önlemek için hava, SF6-hava karışımı (%18 SF6 ile %82 hava) veya C3F8-hava karışımı (%14 C3F8 ile %86 hava) ön kamaraya verilebilir. Belirgin bir iyileşme oluncaya kadar (1-2 hafta) geniş bir hava kabarcığının ön kamarada tutulması gerekebilir²². Özellikle inferior veya geniş yırtıklarda gaz tamponu sağlamak zor olabilir ve yırtık büyükse penetran cerrahiye geçilebilir. Ön kamaradaki gaz kabarcığı endotelial hücre sayısında azalmaya sebep olabilir. Ayrıca havanın pupil bloğuna sebep olması sonucu iris iskemisine bağlı pupiller midriazis, periferik anterior sineşi ve glokomfleken komponentlerinden oluşan Urethts-Zavalia Sendromuna sebep olabilir³⁵. Ön kamaradaki havanın intraoküler basıncı yükseltmesi sonucu nadiren optik sinir veya iskemik retina hasarına yol açabilir. Bizim çalışmamızda

DALK grubunda 3 hastada postoperatif dönemde çift ön kamara görüldü. ELALK grubunda 1 hastada Uretts-Zavalıa sendromu gelişti. Lamellar keratoplastide ön kamaraya girilmediği için ön kamara komplikasyonları (sineşi, sekonder glokom gibi) gözlenmez.

Keratokonus en yaygın korneal greft uygulanan progresif bir korneal ektatik stromal distrofidir. PK ile başarılı sonuçlar bildirilmiş olmasına rağmen hastalar çoğunlukla genç olduğu için red reaksiyonu gözlenmektedir. Donör korneal dokulardaki red oranı ciddi korneal stromal vaskülarizasyon, inflamasyon ve anterior segment anomalisi olan transplant alıcılarında daha yüksektir. Keratokonusta immün rejeksiyon major bir problem olmamasına karşın DALK sonrası rejeksiyon atakları ve greft reddi izlenmektedir.

Lamellar keratoplasti sonrası immün aracılı donör-greft rejeksiyonu epitelyal, subepitelyal, stromal veya bunların kombinasyonları şeklinde sınıflandırılabilir. Teorik olarak lamellar keratoplasti rejeksiyon riskini azaltır çünkü korneal dokuda rejeksiyon için temel hedef transplante edilen endoteldir ve donör endotel hücrelerine ihtiyaç olmadığından nisbeten fazla bekletilmiş donör kornealar kullanılabilir³⁶. Literatürde PK ile lamellar cerrahi sonrası greft rejeksiyonu ve greft reddi karşılaştırıldığında lamellar cerrahi sonrası rejeksiyon ve red oranları daha düşük izlenmiştir⁵⁰. DALK sonrası epitelyal ve stromal rejeksiyon riski %0-14.3 arasında, PK sonrası risk ise %0.7-23 arasında bildirilmiştir^{33,44,47-49,53}. Başlıca risk faktörlerine bakıldığında greft sayısı, greft boyutu ve periferik vaskülarizasyon varlığı ilk sıralarda yer almaktadır. Ayrıca atopi öyküsü, gevşemiş sütür, sütür infiltrasyonu, glokom ve diğer gözden 12 ay

içinde PK cerrahisi diğer risk faktörleri arasındadır. Tablo 6’da literatürdeki DALK cerrahi sonuçlarını içeren temel çalışmaların greft rejeksiyon sayıları gösterilmiştir. Feizi ve ark.⁴⁴ yaptığı çalışma, diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında greft rejeksiyon oranları yüksek saptanmıştır ve subepitelyal rejeksiyon görülen hastalarda vernal keratokonjonktivit öyküsü bir risk faktörü olarak vurgulanmıştır. Tablo 5’deki diğer çalışmaların sonuçları benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak lamellar keratoplasti greft rejeksiyon oranlarının PK’ye üstünlüğü endotel hücre kaybının olmaması, korneal dokunun endotelsiz transplante edilmesi, daha az travmatik ve buna bağlı daha az inflamasyonu uyarıcı bir cerrahi olmasına bağlanmaktadır⁵⁰. Stromal ve epitelyal rejeksiyon topikal steroid tedavisine iyi yanıt vermektedir.

Tablo 5:Literatürdeki DALK sonrası greft rejeksiyon oranları

Referans	Toplam hasta sayısı	Rejeksiyon sayısı	Rejeksiyon tipi	Tedavi
Watson ve ark. ⁴⁷	29	7	Stromal	Topikal steroid
Feizi ve ark. ⁴⁴	121	18	14 (subepitelyal) 4 (stromal)	Topikal steroid
Kubaloğlu ve ark. ⁴⁸	24	4	Stromal	Topikal steroid
Arslan ve ark. ⁴⁹	79	0		
Fontana ve ark. ³³	33	1	Stromal	Topikal steroid

DALK'de liyofilize doku kullanımı 1992'de tanımlanmıştır. Liyofilize donör dokuda epitel olmadığı için epitelizasyon boyunca korneal dokunun korunması gerekir. Bu genellikle tarsorafi ile yapılır. Liyofilize doku, alıcıyı donör antijenlerine karşı duyarlı hale getirmedeğinden hastaya DALK sonrası PK yapılması gerektiğinde buradaki rejeksiyon riskini de arttırmamış olur⁵¹. Donör epitelinin zamanla alıcı epiteli ile değıştiğı düşünölmektedir. Çünkü kornea merkezindeki epitel hücreleri geçici çoğalan hücrelerdir, kök hücre değillerdir. Alıcının kök hücreleri birkaç ayda donörün merkezini örter. Bu yüzden lamellar keratoplasti, korneal substratın (kollajen lifler) ve stromal hücrelerin transplantasyonudur denilebilir.

Bizim çalışmamızda da hem DALK hem de ELALK grubunda hiçbir hastada red reaksiyonu izlenmemiştir.

ELALK grubunda postoperatif yüksek astigmatizması olan 8 hastaya (%30) topografi aracılı PRK yapıldı. Bu oran literatürdeki lamellar keratoplasti⁴⁰ ve PK⁴¹ sonrası oranlarla benzerlik göstermektedir.

Lamellar keratoplastinin PK'ye göre bir diğer avantajı yara iyileşmesinin daha hızlı olması ve yara yerinin daha dayanıklı olmasıdır. Yara yeri ayrılması travma sonrası olabileceğı gibi spontan olarak kısmi yada tam olarak görölmektedir. Cerrahi sonrası yara ayrılması uygunsuz yara apozisyonu, uzamış topikal steroid kullanımı ve sütün komplikasyonları nedeniyle zayıf greft-alıcı ilişkisi sonrası yara yeri ayrılması olabilir⁵⁶. Lamellar keratoplasti sonrası yüksek astigmat nedeni ile erken sütün alınması yara ayrılmasını uyabilir. Abou-Jaoude

ve ark. sütüre bağlı gelişen astigmatın o bölgedeki yara yerinin daha zayıf olduğunu gösteren bir bulgu olabileceğini ve sütürün alınması sonucu yara ayrılmasının olduğunu bildirmişlerdir⁵⁷. Mannan⁵⁸ ve Padron-Perez⁵⁹ 6 aydan önce sütür aldıkları hastalarda sırasıyla greftte spontan 270 derece ve tam ayrılma saptamışlardır. Bizim  alışmamızda cerrahi sonrası en az 6 ay sonra sütürler alınmaya başlanmıştır. DALK grubunda 3, ELALK grubunda 1 hastada sütür alınmasını takiben yara ayrılması oldu ve res t rasyon yapıldı.

6. SONUÇ

ELALK ve DALK, diğer anterior lamellar keratoplasti tekniklerinde de olduğu gibi PK ile karşılaştırıldığında birçok avantaja sahiptir. DALK cerrahisinde ELALK'e göre daha pürüzsüz arayüz elde edilmektedir. Çalışmamızda keratokonuslu gözlerde big-bubble tekniği ile uygulanan DALK cerrahisi ve ELALK cerrahisi sonrası görme keskinlikleri karşılaştırıldığında DALK cerrahisinde postoperatif dönemde istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek izlendi. Sonuç olarak keratokonuslu gözlerde bigbubble tekniği uygulanan DALK cerrahisi ELALK'e göre iyi bir alternatiftir. Ancak ELALK sonrası DALK yapılabilmesi ve başarılı sonuçlar alınabileceği unutulmamalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Troutman RC, Lawless MA. Penetrating keratoplasty for keratoconus. *Cornea*.1987;6:298-305
2. Kirkness CM, Ficker LA, Steele AD, et al. The success of penetrating keratoplasty for keratoconus. *Eye*. 1990;4:673-688
3. Sutphin EJ, Chodosh J, Dana MR, Fowler WG, Reidy JJ, Weiss J, Turgeon PW. External disease and Cornea, 8. Section. *American Academy of Ophthalmology*; 2003-2004, 442-44
4. Bilgihan K, Özdek ŞC, Sari A. Hasanreisoglu B. Excimer laser assisted anterior lamellar keratoplasty for keratokonius, corneal problems after laser in situ keratomileusis and corneal stromal opacities. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:1264-1269
5. Wilhelmus KR, Huang AJW, Hwang DG, Parrish CM, Sutphin JE, Whitsett JC. External Disease and Cornea Basic Science Course *American Academy of Ophthalmology* 1999-2000;(8): 11-3,39-54.
6. Hogan MJ, Alvarado JA, Weddell JE: *Histology of the human eye*, Philadelphia, 1971, WB Saunders
7. Dua HS, Faraj LA, Said DG, Gray T, Lowe J. Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). *Ophthalmology* 2013; 120(9):1778-85.
8. Jack J. Kanski. *Clinical Ophthalmology A Systematic Approach*. 5th edition, China: Elsevier 131-4

9. Alió JL, Artola A, Hassanein A, Haroun H, Galal A. One or 2 Intacs segments for the correction of keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:943-53.
10. Colin J. European clinical evaluation: use of INTACS for the treatment of keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:747–55.
11. Cannon DJ, Foster CS. Collagen cross linking for keratokonus. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1978; 17:63-5.
12. Wollensak G. Cross linking treatment of progressive keratokonus: new hope. *Curr Opin Ophtalmol* 2006; 17:356-60.
13. Caporossi A, Baiocchi S, Mazotta C, et al. Parasurgical therapy for keratokonus bys riboflavin-ultraviolet type A rays induced cross-linking of corneal collogen:preliminary refractive results in an Italian study. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:837- 45.
14. Burris TE, Ayer CT, Evensen DA, Davenport JM. Effects of intrastromal corneal ring size and thickness on corneal flattening in human eyes. *Refract Corneal Surg*1991; 7:46–50.
15. Burris TE, Baker PC, Ayer CT, et al. Flattening of central corneal curvature with intrastromal corneal rings of increasing thickness: an eyebank eye study. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19:182.
16. Arentsen JJ. Corneal transplant allograft reaction: possible predisposing factors. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1983;81:361–402.
17. Anwar M. Dissection techniques in lamellar keratoplasty. *Br J Ophthalmol* 1972; 56:711-3.

18. Azar DT, Jain S, Sambursky R. A New Surgical Technique of Microkeratom Assisted Deep Lamellar Keratoplasty With a Hinged Flap. *Archive of Ophtalmology* 2000;118:1112-15.
19. Sugita J, Kondo J. Deep lamellar keratoplasty with complete removal of pathological stroma for vision improvement. *Br J Ophthalmol* 1997;81: 184-8.
20. Alio J, Shah S, Barraquer C, Bilgihan K, Anwar M, Melles GR. New techniques in lamellar keratoplasty. *Current Opinion in Ophthalmology* 2002;13: 224-9.
21. Anwar M, Teichmann KD. Deep lamellar keratoplasty: Surgical techniques for anterior lamellar keratoplasty with and without bearing of Descemet's membrane. *Cornea* 2002;21(4): 374-83
22. Anwar, Mohammed F.R.C.S, Teichmann, Klaus D.M.D. Deep Lamellar Keratoplasty: Surgical Techniques for Anterior Lamellar Keratoplasty With and Without Baring of Descement's Membrane. *Cornea*; 21(4): 374-83.
23. Tan DT, Mehta JS. Future directions in lamellar corneal transplantation. *Cornea* 2007;26 (9 suppl 1):21-28.
24. Sutphin EJ, Chodosh J, Dana MR, Reidy JJ, Weiss J, Turgeon PW. External disease and Cornea 8.section. *American Academy of Ophtalmology*; 2003-2004. 442-44.
25. Nischal KK. Pediatric Keratoplasty. *Techniques in Ophtalmology* 2003; 1(2):119-25

26. Terry M. The Evolution of Lamellar Grafting Techniques Over Twenty-five Years. *Cornea* 2000; 19(5): 611-16.
27. Soong HK, Katz DG, Farjo AA, Sugar A, Meyer RF. Central Lamellar Keratoplasty for Optical Indications. *Cornea* 1999; 18(3): 249.
28. Han DC, Mehta JS, Por YM, Htoon HM, Tan DT (2009) Comparison of outcomes of lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in keratoconus. *Am J Ophthalmol* 148:744–751.
29. Kim KH, Choi SH, Ahn K, Chung ES, Chung TY (2011) Comparison of refractive changes after deep anterior lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty for keratoconus. *Jpn J Ophthalmol* 55: 93–97.
30. Watson SL, Ramsay A, Dart JK, et al (2004) Comparison of deep lamellar keratoplasty and penetrating keratoplasty in patients with keratoconus. *Ophthalmology* 111: 1676–1682.
31. Fogla R, Padmanabhan P (2006) Results of deep lamellar keratoplasty using the big-bubble technique in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol* 141: 254–259.
32. Söğütlü SE, Kubaloğlu A, Ünal M, Piñero LD, Koytak A, et al. (2012) Penetrating keratoplasty versus deep anterior lamellar keratoplasty: comparison of optical and visual quality outcomes. *Br J Ophthalmol* 96: 1063–1067
33. Fontana L, Parente G, Tassinari G. Clinical outcomes after deep anterior lamellar keratoplasty using the big-bubble technique in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2007;143(1):117-124

34. Shimazaki J. The evolution of lamellar keratoplasty. *Curr Opin Ophthalmol* 2000;11:217–23.
35. Maurino V, Allan BDS, Stevens JD, Tuft SJ. Fixed Dilated Pupil (UrretsZavalía Syndrome) After Air/Gas Injection After Deep Lamellar Keratoplasty for Keratoconus. *American Journal of Ophthalmology* 2002; 133: 266-68.
36. Sugita J, Kondo J. Deep Lamellar Keratoplasty with Complete Removal of Pathological Stroma for Vision Improvement. *British Journal of Ophthalmology* 1997; 81: 184-88.
37. Tsubota K, Kaido M, Monden Y, Satake Y, Miyajima HB, Shimazaki J. A New Surgical Technique for Deep Lamellar Keratoplasty with Single Running Suture Adjustment. *American Journal of Ophthalmology* 1998; 126(1): 1-8.
38. Buratto L, Belloni S, Valeri R. Excimer laser lamellar keratoplasty of augmented thickness for keratoconus. *J Refract Surg* 1998;14:517-525.
39. Spadea L, Saviano M, Di Gregoria A. Excimer laser-assisted lamellar keratoplasty for the surgical treatment of keratokonus. *J Cataract Refract Surg*. 2009 Jan;35(1):105-12.
40. Busin M, Zambianchi L, Arffa RC. Microkeratome-assisted lamellar keratoplasty for the surgical treatment of keratoconus. *Ophthalmology* 2005; 112:987-997.

41. Javadi MA, Mothlagh BF, Jafarinasab MR, Rabbanikhah Z, Anissian A, Souri H, Yazdani S. Outcomes of penetrating keratoplasty in keratoconus. *Cornea* 2005; 24:941-946.
42. Mohamed SR, Manna A, Amissah-Arthur K, et al. Non-resolving Descemet folds 2 years following deep anterior lamellar keratoplasty: the impact on visual outcome. *Cont Lens Anterior Eye*. 2009;32:300-2.
43. Den S, Shimmura S, Tsubota K, et al. Impact of the descemet membrane perforation on surgical outcomes after deep lamellar keratoplasty. *Am J Ophthalmol*. 1979;87:823-6.
44. Feizi S, Javadi MA, Jamali H, et al. Deep anterior lamellar keratoplasty in patients with keratoconus: big bubble technique. *Cornea*. 2010;29:177-82.
45. Keane M, Coster D, Ziaei M, et al. Deep anterior lamellar keratoplasty versus penetrating keratoplasty for treating keratoconus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(7):CD009700.
46. Leccisotti A. Descemet's membrane perforation during deep anterior lamellar keratoplasty: prognosis. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:825-9.
47. Watson SL, Tuft SJ, Dart JK. Patterns of rejection after deep lamellar keratoplasty. *Ophthalmology* 2006;113:556-60.
48. Kubaloğlu A, Sari ES, Unal M, et al. Long-term results of deep anterior lamellar keratoplasty for the treatment of keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2011;151:760–767.

49. Arslan OS, Unal M, Tuncer I, et al. Deep anterior lamellar keratoplasty using big-bubble technique for treatment of corneal stromal scars. *Cornea* 2011;30:629-633.
50. Akanda Z, Naeem A, Russell E, Belrose J, et al. Graft rejection rate and graft failure rate of penetrating keratoplasty (PKP) vs lamellar procedures: A systematic review. *Plos ONE* 2015;10(3).
51. Coombes AGA, Kirwan JF, Rostron CK. Deep Lamellar Keratoplasty With Lyophilised Tissue in The Management of Keratoconus. *British Journal of Ophthalmology* 2001;85: 788-91.
52. Al-Torbak AA, Al-Motowa S, Al-Assiri A, et al. Deep anterior lamellar keratoplasty for keratokonus. *Cornea* 2006;25(4):408-412.
53. Ing JJ, Ing HH, Nelson LR, Hodge DO, Bourne WM. Ten-year postoperative results of penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1998;105(10):1855-1865.
54. Romano V, Iovieno A, Parente G, et al. Long-term clinical outcomes of deep anterior lamellar keratoplasty in patients with keratoconus. *Am J Ophtalmol* 2015;159:505-511.
55. Alio JL. Visual improvement after late debridement of residual stroma after anterior lamellar keratoplasty. *Cornea* 2008;27:871-3.
56. Lam FC, Rahman MQ, Ramaesh K. Traumatic wound dehiscence after penetrating keratoplasty-a cause for concern. *Eye (Lond)* 2007;21(9):1146–1150.

57. Abou-Jaoude ES, Brooks M, Katz DG, et al. Spontaneous wound dehiscence after removal of single continuous penetrating keratoplasty suture. *Ophthalmology* 2002;109:1291-1297.
58. Mannan R, Jhanji V, Sharma N, Pruthi A, Vajpayee RB. Spontaneous wound dehiscence after early suture removal after deep anterior lamellar keratoplasty. *Eye Contact Lens* 2011; 37(2): 109–111.
59. Padron-Perez N, Filoy A, Marti-Huguet T. Complete dehiscence of a DALK graft after early suture removal. *Eye (Lond.)*. 2014 Jul;28(7):909-911.

8. ÖZET

KERATOKONUS TEDAVİSİNDE DERİN ANTERİÖR LAMELLAR KERATOPLASTİ (DALK) VE EXCIMER LAZER DESTEKLİ ANTERİÖR LAMELLAR KERATOPLASTİNİN KLİNİK SONUÇLARININ - KARŞILAŞTIRILMASI

AMAÇ:

Keratokonuslu gözlerde Derin anterior lamellar keratoplasti (DALK) ve Excimer lazer destekli anterior lamellar keratoplastinin (ELALK) klinik sonuçlarını karşılaştırmak

MATERYAL VE METOD:

Kliniğimizde keratokonus nedeniyle DALK uygulanan 35 hastanın 35 gözü çalışmaya dahil edilmiştir. 4 hastaya makroperforasyon sonrası penetran keratoplasti yapılmıştır, çalışmaya dahil edilmemiştir. ELALK uygulanan 25 hastanın 26 gözü çalışmaya dahil edildi. Cerrahi öncesi ve tüm kontrollerde düzeltilmemiş görme keskinliği (DGK), en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), refraksiyon, keratometrik ölçümler ve biyomikroskopik muayeneyi içeren tam bir oftalmolojik muayene yapıldı. Cerrahi sırasında ve sonrasında olan tüm komplikasyonlar rapor edildi.

BULGULAR:

DALK cerrahisi sırasında hastaların ortalama yaşı 27 yıl, ortalama takip süresi 14 ± 6.3 (aralık 6-26) aydı. DALK grubunda EİDGK cerrahi öncesi ve sonrası sırasıyla 0.04 ± 0.4 (aralık 0.016-0.2), 0.62 ± 0.23 (aralık 0.2-1.0)'dir. Ortalama keratometrik değer cerrahi öncesi ve son kontrolde 62.53 ± 12.69 , 41.53 ± 8.57 dir. 7 hastada cerrahi sırasında mikroporasyon gelişmiştir. 4 hastada cerrahi sırasında makroporasyon gelişmiştir. Makroporasyon gelişen hastalarda penetran keratoplastiye dönülmüştür. 7 hastada mikroporasyon gelişmiştir. ELALK cerrahisi sırasında yaş ortalaması 27 yıl, takip süresi ortalama 44 ± 18 (aralık 19-78) aydır. Preoperatif EİDGK 0.11 ± 0.12 (aralık 0.016-0.4) iken postoperatif son kontrolde 0.32 ± 0.2 (aralık 0.1-0.8)'dir. Ortalama keratometrik değer cerrahi öncesi ve son kontrol vizitinde sırasıyla 60.08 ± 8.88 D, 45.99 ± 6.14 D'dir. 1 hastada mikroporasyon gelişmiştir. 4 hastada interfaz düzensizliği izlendi. Hiçbir hastada greft reddi izlenmemiştir.

SONUÇ

Penetran keratoplasti uzun yıllar keratokonusun cerrahi tedavisi için ilk seçenek olmuştur. Ancak penetran keratoplasti sonrası endotelyal greft rejeksiyonu, uzun dönem steroid kullanımına bağlı sekonder katarakt ve glokom gelişimi gibi greft sağkalımını etkileyen komplikasyonlar yeni tedavi arayışlarına yönlendirmiştir. İstatistiksel olarak DALK sonrası görme keskinliğinin yüksek olduğu izlendi ($p<0.05$). DALK kadar düzgün bir arayüz sağlanamaması,

ELALK grubunda görme keskinliğinin daha az olmasının sebebi olarak öngörülmektedir.

ELALK

Anahtar kelimeler: keratokonus, derin anterior lamellar keratoplasti, excimer lazer destekli anterior lamellar keratoplasti

9. SUMMARY

COMPARISON OF CLINICAL OUTCOMES OF DEEP ANTERIOR LAMELLAR KERATOPLASTY (DALK) AND EXCIMER LASER ASSISTED ANTERIOR LAMELLAR KERATOPLASTY IN EYES WITH KERATOCONUS

PURPOSE:

To compare and evaluate the clinical outcomes of deep anterior lamellar keratoplasty (DALK) and excimer laser assisted anterior lamellar keratoplasty (ELALK) in eyes with keratoconus.

MATERIAL AND METHOD:

Thirty five keratoconic eyes of 35 patients who underwent DALK surgery were included. In 4 eyes, the procedure was converted to penetrating keratoplasty because of Descemet's membrane (DM) macroperforations, they weren't enrolled. Twenty five keratoconic eyes of 26 patients who underwent ELALK surgery were included. Preoperatively and at control visits complete ophthalmic examination was performed including uncorrected visual acuity (UCVA), best-spectacle corrected visual acuity (BSCVA), refraction, keratometric readings and biomicroscopy. Also all surgical complications were recorded.

RESULTS

The mean patient age at the time of DALK surgery 27 years and mean follow-up period was ± 6.3 (range 6-26) months. Preoperative and postoperative

BSCVA was 0.04 ± 0.4 (range 0.016-0.2) and 0.62 ± 0.23 (range 0.2-1.0), respectively. Preoperative mean keratometric value was 62.53 ± 12.69 D, decreasing to 41.53 ± 8.57 at final follow-up examination. Descemet membrane macroperforation was occurred in 4 eyes and converted to penetrating keratoplasty. Descemet membrane microperforation was occurred in 7 patient. The mean patient age at the time of ELALK surgery 27 years and mean follow-up period was 44 ± 18 (range 19-78). Preoperative and postoperative BSCVA was 0.11 ± 0.12 (range 0.016-0.4) and 0.32 ± 0.2 (range 0.1-0.8), respectively. Preoperative and postoperative final visit mean keratometric value was 60.08 ± 8.88 D and 45.99 ± 6.14 D. Microperforation was occurred in 1 patient. In 4 eyes, interface irregularity was developed. None of the patient in follow-up had graft rejection.

CONCLUSION

Penetrating keratoplasty has been the first choice for surgical treatment of keratoconus for many years. However, endothelial graft rejection after penetrating keratoplasty, long-term steroid-induced cataracts and secondary complications such as glaucoma development affecting graft survival have led to new treatment seeking. Higher visual acuity in DALK group was statistically significant ($p < 0.05$). It has been put forward that, the lack of visual acuity in ELALK group is due to not achieving a smooth interface as in DALK group.

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Kübra

Soyadı: SERBEST CEYLANOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara 26.06.1986

Eğitimi: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı 2010-2015

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi 2004-2010

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar: Türk Oftalmoloji Derneği

Adı: Bahri

Soyadı: AYDIN

Doğum Yeri ve Tarihi: 15.02.1975 Ankara

Eğitimi: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 1994-2000

İhtisas: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD 2000-2005

Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD 2005-2007

Edremit Asker Hastanesi 2007-2008

Fatih Ü.T.F. Göz Hastalıkları A.D. 2008-2009

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD 2010-2012

İstanbul Medeniyet Üniversitesi 2012-2013

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD 2013-

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar: Türk Oftalmoloji Derneği