

T.C.

Sağlık Bakanlığı

Dr. Lutfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi

1. G6z Kliniği Őefi

Prof. Dr. 6mer Kamil DOĞAN

**DERİN ANTERİOR LAMELLER
KERATOPLASTİNİN REFRAKSİYON VE GÖRME
FONKSİYONUNA ETKİSİ**

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Zuhall CAN ATEŞ

İstanbul 2005

T.C.

Sağlık Bakanlığı

Dr. Lutfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi

1. G6z Kliniği Őefi

Prof. Dr. 6mer Kamil DOğAN

**DERİN ANTERİOR LAMELLER
KERATOPLASTİNİN REFRAKSİYON VE GÖRME
FONKSİYONUNA ETKİSİ
(UZMANLIK TEZİ)**

Dr. Zuhall CAN ATEŞ

İstanbul 2005

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, iyi bir göz hekimi olarak yetişmem için elinden gelen gayreti sarf eden değerli hocam Prof. Dr. Ömer Kamil Doğan'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimimiz boyunca bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşan şef yardımcılarımız Doç. Dr. Aysu Karatay Arsan'a , Op. Dr. E.Tanay Oğuz'a, Op. Dr. Levent Akçay ve Op. Dr. Yeşim Oral'a teşekkürü borç bilirim.

Tezimin oluşmasında emeği geçen Op. Dr. Baran Kandemir'e yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Klinikte geçirdiğimiz günlerde paylaştığımız her şey için tüm uzmanlarımıza, asistan arkadaşlarıma, hemşire ve personel arkadaşlarımıza teşekkür ederim.

Ayrıca eğitimim boyunca yanımda olan, beni her zaman destekleyen aileme ve sevgili eşime sonsuz minnet ve sevgilerimi sunarım.

Dr. Zuhâl CAN ATEŞ

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	5
GENEL BİLGİLER.....	6
GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	22
BULGULAR.....	26
TARTIŞMA.....	29
SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR.....	45

GİRİŞ

Kornea gözün ön kısmında bulunan saydam ve optik özellikli bir dokudur. Doku saydamlığının herhangi bir nedenle bozulması durumunda optik özelliği zarar görür ve görme bozulur. Bu gibi durumlarda dokunun saydam doku ile değiştirilmesi gerekir ki yapılan işlem keratoplasti olarak adlandırılır.

Keratoplasti günümüzde en sık yapılan ve başarılı sonuçları olan doku nakil yöntemlerinden biridir. Keratoplastide kusurlu kornea sağlam kornea ile değiştirilir. Bu işlem kornea dokusunun tüm katları kullanılarak yapılabildiği gibi kısmi kalınlıkta da yapılabilir. Tam kat yapıldığında işlemin adı penetran keratoplastidir. Kısmi transplantasyon ise lameller keratoplasti olarak adlandırılır (1).

Kornea endotelinin sağlam olduğu durumlarda lameller keratoplasti seviyesi endotel ve desme zarına kadar derinleştirilebilir. Bu işlem derin anterior lameller keratoplasti (DALK) olarak adlandırılır. Bu yöntemle alıcı korneanın endoteli korunduğu için teorik olarak endotelyal red reaksiyonu izlenmemektedir. Geliştirilen yeni tekniklerle uygulaması nisbeten kolaylaşan yöntemin yaygınlığı giderek artmaktadır (2).

Bu çalışmada DALK'nin refraktif ve görsel sonuçlarını değerlendirdik.

GENEL BİLGİLER

KORNEA

Kornea göz küresinin ön kısmında yer alan ve göz küresinin dış tabakasının 1/6 'sını oluşturan saydam ve damarsız bir yapıdır. Embriyolojik olarak nöroektoderm ve mezenşim olmak üzere iki farklı dokudan köken almaktadır. İlk olarak intrauterin hayatın 8. haftasında yüzey ektoderminden kornea epitel ve Descemet zarı (DZ) gelişmektedir. Sonrasında nöroektodermden endotel oluşmaktadır. Beşinci ayda mezenşim dokusu göç eder ve kornea stromasını oluşturur. Stromanın ön yüzeyine yerleşmiş olan keratositler Bowman zarını oluştururlar. Kornea katlarından epitel ektoderm kökenli, diğer katlar mezenşim kökenlidir (1,3).

Makroskopik olarak kornea, skleraya saat camı gibi yerleşmiş konveks bir yapıya sahiptir. 40-45 dioptrilik kırma gücü olan kornea optik görevinin yanında gözü dış ortama karşı koruyucu olarak da görev yapar (4).

Kornea kalınlığı merkezde ortalama 520 μ , periferde 650 μ 'dur. Erişkinde yatay çapı 12.6 mm., dikey çapı 11.7 mm., ön eğrilik yarıçapı 7.8 mm., arka eğrilik yarıçapı 6.8 mm.'dir. Korneanın kırma gücü ön yüzeyde +48 dioptri, arka yüzeyde -5 dioptri olmak üzere toplam +43 dioptridir. Gözün toplam kırıcılığının % 74'ünü kornea sağlar. Yenidoğan döneminde dikey çap 10 mm. ve kırıcılık gücü +51 dioptridir. Bir yaşında erişkindeki değerlere ulaşır. Kornea gelişimi 6 yaşa kadar devam etmektedir.

Mikroskopik olarak dıştan içe doğru epitel, Bowman zarı, stroma, Descemet zarı ve endotel olmak üzere 5 anatomik tabakadan oluşur (5).

Epitel

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

1-Bazal hücreler: Tek tabakadan oluşan bu hücreler tek katlı silindirik yapıda olup, bazal membrana hemidesmozomlarla, çevrelerindeki hücrelere ise

desmozomlarla bağlanmışlardır. Bazal hücreler epitel katının 1/2'sini oluştururlar. Kaynağı limbus epitelidir.

2-Kanatsız hücreler: Kanat benzeri uzantıları olan poligonal yapıda 2-3 sıra oluşturan hücrelerdir. Birbirleri ile sıkı bağlantılar içerirler.

3-Yüzeyel hücreler: En dış tabakada bulunan ve yaşlı hücrelerden oluşan bu kat 2-3 sıra halinde ve yassı yapıda hücreler içerir. Dış yüzeyinde göz yaşının müsin tabakasının bağlanmasını arttıracak şekilde mikrovillus ve mikroplikalar bulunmaktadır. Yüzeyel hücreler desmozomlarla birbirlerine sıkı bağlanmış haldedirler. Bu şekilde mikroorganizmaların suyun ve elektrolitlerin korneaya girmesini engellerler.

Kornea epitel hücreleri yaşlanınca değişime uğrarlar ve apoptozis veya dökülme ile uzaklaştırılırlar. Sadece bazal hücreler mitoz yeteneğine sahiptir. Limbustaki bazal epitele yerleşmiş olan kök hücreleri bazal hücrelerin sürekli çoğalmasını, yüzeye doğru hücrelerin ilerlemesini ve yüzeyel tabaka oluşumunu sağlarlar. Yüzeyel hücreler olgunlaştıkça mikrovillusar ile kaplanır ve daha sonra dökülürler. Bu süreç 7-14 gün kadardır.

İmunolojik olarak aktif antijen sunucu hücreler olan dendritik makrofajlar (Langerhans hücreleri) perilimbal kornea epitelinde bulunur.

Korneada en fazla glukoz ve oksijen gereksinimi epitel tabakasıdır. Glukoz ihtiyacı ön kamara sıvısından sağlanırken oksijen ihtiyacı ise kapaklar kapalı iken konjonktival damarlardan, kapaklar açıkken gözyaşı yoluyla atmosferden sağlanır.

Bowman Tabakası

Kornea stroması ile epitel arasında bulunan 8-10 mikron kalınlığında kısa kollajen fibrillerden oluşan bir tabakadır. Hücre içermez. Embriyonel hayatta stromanın ön yüzeyine yerleşmiş olan keratositler tarafından oluşturulur. Epitel bazal membranı Bowman tabakasına düzensiz liflerle sıkıca tutunur. Epiteldeki patolojilerin stromaya yayılmasını önleyen önemli bir bariyerdir. Kendini yenileme özelliği yoktur.

Stroma

Korneanın en kalın tabakasını oluşturur. Yaklaşık 500 µ. kalınlığındadır. % 78'i sudur. Keratositler, kollajen fibriller ve ekstrasellüler matriksten oluşur. Keratositler stromanın ana hücreleridir. Yassı ve uzun olup tüm korneada yaygın olarak bulunurlar. Kollajen ve mukoprotein sentezinden sorumludurlar. Yaralanmalarda fibrositlere dönüşürler. Sitoplazmalarında bulunan glikojen granülleri damarsız korneanın enerji deposunu oluşturur.

Kollajen lifler ekstrasellüler matriks içinde ağ şeklinde dizilmiş haldedirler. Birbirlerine paralel, eşit uzaklıkta, düzenli bir yerleşim gösterirler. Fibril dizilişindeki anormallik kornea saydamlığını etkiler. Kornea saydamlığının devamı için çevre sıvıların osmotik basınçlarının en az interstisyel sıvı basıncı kadar olması gerekir. Stromanın su içeriği de saydamlıkta önemlidir. Kornea, stromasında bulunan keratan sülfat, kondroitin sülfat gibi glikozaminoglikanların osmotik etkisiyle su tutabilir. Korneanın hidrasyonu Na-K ATPaz gibi enzimlerce kontrol edilen endotel pompasının fonksiyonu ile sağlanır. Negatif yüklü glikozaminoglikanlar birbirini iterek germe basıncına neden olurlar. Ekstrasellüler matriks tip I, V, VI kollajenler, dekorin ve lumikan adlı proteoglikanları içerir.

Descemet Zarı

Stroma ile endotel arasında uzanan bir bazal laminadır. 10 µ. kalınlıktadır ve kalınlığı yaşla artar. İnce kollajen fibrillerden oluşur. İntrauterin gelişen önde yer alan bantlı bölge ile yaşam boyunca endotel tarafından salgılanan arkada yer alan bantsız bölge olmak üzere 2 tabakadan oluşur. Stromadan kolaylıkla ayrılabilir. Kornea endotelinin yapısal hasarları Descemet zarının yapısında değişikliklere yol açar. Descemet zarı limbusta sonlanır ve iridokorneal açıda Schwalbe çizgisini oluşturur.

Endotel

Sayıları doğumda yaklaşık 3500- 4000 hücre/mm², erişkinde 2500-3000 hücre /mm² olan tek sıralı, hegzagonal yapıda, mitoz yeteneği olmayan hücrelerden oluşur. Kornea saydamlığının devamında çok önemlidir. Hücre sayısı 600/mm²'nin altına düştüğünde kornada ödem gelişimi başlar. Hücre kaybı olduğunda hasarlanan alanı kapatmak için hücreler genişleyerek yayılırlar. Endotel hücreleri nöral krest kaynaklıdır ve rejenerasyon yetenekleri yoktur. Endotel, 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 (2,5).

Gözyaşı

Kornea ve konjonktiva epiteli için nemlendirme özelliğinin yanısıra düzgün bir optik yüzey sağlaması ve kırıcılık özelliğinin bulunması bakımından önemlidir. Yaklaşık 7 µ kalınlığındaki gözyaşı film tabakası kornea için gerekli besin ve oksijeni sağlar. İçerdiği laktoferrin, lizozim, betalizin ve immunglobülinler sayesinde bakterisitik etkiye sahiptir.

Gözyaşı filmi 3 tabakadan oluşur:

Lipid, aköz ve müsin tabaka (2,6).

Kornea Damarlanması

Kornea damarsız bir dokudur. Limbusta epitel altında arklar şeklinde ön silyer damarların episkleral dallarından gelen damarlar yüzeyel marjinal pleksusu oluşturur. Korneanın lenfatik drenajı da yoktur. Limbus epiteli altında lenfatik ağ mevcuttur.

Kornea İnnervasyonu

Kornea sinir yönünden oldukça zengindir. Bunlar duysal sinirlerdir. N. Trigemius'un oftalmik dalından gelen arka siliyer sinirler, ön ve arka dala ayrılarak korneaya girmektedirler. Lifler korneaya ulaştıklarında miyelin kılıflarını kaybederler. Öndeki sinirler epitel bazal membranı ve bazal hücreler seviyesinde sonlanırlar. Endotel seviyesinde sinir lifi yoktur.

Korneanın Kimyasal Özellikleri

Kornea saydamlığında önemli rolü olan ve korneanın %80'ini oluşturan madde sudur. Sudan sonra en çok protein bulunur. Albumin, globulin gibi plasma proteinlerini de içerir. Bunun yanında bol miktarda kollajen lifler, mukopolisakkaritler, laktik asit, pirüvik asit, askorbik asit, glutatyon, lipid içerir.

Korneanın Fonksiyonları

Saydam ve damarsız bir yapı olan kornea göze gelen ışınların kırılmasını sağlar. Korneal saydamlığın devamı için stromadaki kollajen demetlerin paralelliği çok önemlidir. Kollajen lifleri arasındaki mesafede herhangi bir bozulma korneanın saydamlığını kaybetmesine yol açarak göze gelen ışığın dağılmasına ve görme keskinliğinde azalmaya neden olabilir.

Korneanın su içeriğinin değişmesi de saydamlığının bozulmasına sebep olur. Korneanın toplam ağırlığının %80'i sudur. Su miktarının ayarlanmasında içerdiği glikozaminoglikanlar önemli rol oynar. Ayrıca epitel ve endotelin anatomik bütünlüğü, gözyaşı ve aköz hümörün osmotik yükü, göz içi basıncı da korneal su içeriğinin sabit tutulmasında önemlidir.

Kornea görmeyle ilgili fonksiyonlarının yanı sıra oksijen, glikoz ve ilaçların göz içine geçişinde rol oynaması bakımından önemlidir.

Kornea lipit-sıvı-lipit yapıda olduğundan ilaçlar için önemli bir bariyerdir. Hidrofilik yapıdaki stromadan suda eriyen maddeler daha kolay geçer. Endotelin lipofilik yapısı sayesinde de stromadan aköz hümöre hidrofilik maddelerin geçişi sınırlanır.

KERATOPLASTİ

Kusurlu kornea dokusunun sağlam kornea ile değiştirilmesi işlemine keratoplasti adı verilmektedir. İşlem tam kat olarak uygulanırsa penetran; kısmi kalınlıkta uygulanırsa lameller keratoplasti adını alır. Lameller keratoplastide henüz herkes tarafından kabul edilmiş bir teknik geliştirilmemiştir. Mevcut teknikler otomatik lameller keratektomi, planoepikeratoplasti, derin anterior lameller keratoplasti, maksimum derinlikli lameller keratoplasti, kombine amnion membran transplantasyonu ve limbal kök hücre transplantasyonu, posterior lameller keratoplastiyi içerir (7,8).

Kusurlu korneanın sağlam kornea ile değiştirilmesi ilk olarak 1813'te Himly tarafından önerilmiş fakat insan üzerinde ilk denemeler aradan uzun zaman geçtikten sonra 1844 yılında Richard Kissan tarafından yapılmıştır. İlk denemelerde domuz korneası kullanılmış ancak doku hemen bulanıklaşmıştır (2,9).

İlk başarılı keratoplasti 1905'te Eduard Konrad Zirm tarafından kireç yanığına bağlı korneal kesafeti olan 45 yaşındaki bir hastaya insan korneası kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de ilk keratoplasti 1937'de İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi'nde Prof. Dr. Igersheimer tarafından yapılmıştır. Son yirmi yıldır gelişen mikrocerrahi tekniklerle yaygınlığı artmaktadır.

Lameller keratoplasti ilk kez 1830 yılında Walther tarafından düşünülmüştür. 1880'de von Hippel, 1930'da Filatov tarafından geliştirilmiştir. 1959'da Hallerman Descemet zarına kadar ulaşarak daha derin yaklaşımlar denemiştir.

Descemet zarı ile stroma arasındaki boşluğa ulaşım ilk kez 1974'te Anwar tarafından tanımlanmıştır. 1980'de Archilla ilk kez intrastromal hava injeksiyonu ile spatular disseksiyonun kolaylaştırılabileceğini belirtmiştir (10).

Cerrahi tekniklerin günden güne geliştirilmesiyle lameller keratoplastinin yaygınlığı artmaktadır.

Keratoplasti Endikasyonları:

1-Optik endikasyonlar: Görme keskinliğinin artırılması amacıyla hastalıklı kornea dokusunun saydam kornea ile değiştirilmesidir. En sık görülen optik endikasyon

psö dofakik bü llöz keratopatidir. Bunun dı şında keratokonus, korneal distrofi ve dejenerasyonlar, korneal skar ve keratitler de yaygın endikasyonlardır.

2-Tektonik endikasyonlar: Gözün anatomik bütünlüğü nün korunması amacıyla yapılır. Stromal incelme ve desmatosel gibi durumları içerir.

3-Terapötik endikasyonlar: Medikal tedaviye cevap vermeyen durumlarda inflamasyonlu kornea dokusunun çıkarılması amacıyla yapılır. Görme seviyesindeki artış ikinci plandadır.

4-Kozmetik endikasyonlar: Gözün dı ş görüntüsünün dü zeltilmesi amacıyla yapılır. Hastanın görme şansı yoktur (2,6).

Donör Doku:

Donör dokunun ö lümden sonra en geç 24 saat içinde alınması gerekir. Bir yaşından küçük bebeklerden alınan donör dokusu elastik yapıda olduğundan ve gelişimini henüz tamamlamadığı ndan dolayı hem sütürasyon güçlüğü hem de ameliyat sonrası yüksek astigmatizmaya neden olabileceğı için kullanılmamaktadır. 70 yaş üzerindeki donörler de endotel hücre sayısı yetersiz olacağı ndan uygun değildir.

Greft Tipleri:

Otogreft: Aynı kişinin korneası saydam ama göremeyen gözünden alınıp korneası opak olan diğ er gözü için kullanılan grefttir.

İzogreft: Aynı genetik özellikleri taşıyan canlılardan (Tek yumurta ikizleri) alınan grefttir.

Homogreft: Aynı türden alınan grefttir (Kadavra gözü). En sık kullanılan greft tipidir.

Heterogreft: Farklı türden alınan grefttir.

Alloplastik greft: Plastikten yapılan sunni grefttir.

Donör Dokunun Değerlendirilmesi:

Yarık ışık ile muayene: Endotelial ödem, keratik presipitatlar, kornea skarları ve benzeri patolojilerin mevcudiyeti kontrol edilir. Bu durumlarda donör kullanılmamalıdır.

Speküler mikroskopi: Endotel hücre sayısının 1800-2000 olması gerekmektedir.

Ölümden sonra doku alınıncaya kadar geçen süre en fazla 12-18 saat olmalıdır.

Keratoplastide Prognoz ve Greft Reddi:

Keratoplastide en büyük sorunlardan biri donör korneanın alıcı tarafından reddedilmesidir. Geliştirilen yeni sütür teknikleri ve kortikosteroidlerin kullanımı ile bu sorun nispeten azaltılmaya çalışılmış ayrıca red reaksiyonunun gelişmesinde endotelin büyük rolü olduğu düşüncesinden yola çıkılarak alıcı endotelini korumaya yönelik yeni cerrahi teknikler tanımlanmıştır.

Red reaksiyonunda hümmoral ve hüccresel immünitinin birlikte rol aldığı düşünölmektedir. Alıcının antijenleri endojen antijenler olarak adlandırılır. En önemli grup endojen antijenler homolog antijenlerdir. Histokompatibilite antijenleri birçok hücrenin yüzeyinde bulunan homolog antijenlerdir. Bunlar 6. kromozom üzerinde bulunan major histokompatibilite antijenleri (MHC) olarak bilinen genetik materyalin ifadesidir. İnsanlarda MHC, insan lökosit antijen sistemi (HLA) olarak bilinir.

HLA antijenleri tüm çekirdekli hücrelerin yüzeyinde bulunur. HLA antijenleri birçok antijene duyarlı olduklarından ve organ transplantasyonlarında greft reddinin temelini oluşturduklarından klinik olarak önemlidirler.

Bazı greftler alıcı ile donör arasında HLA uyumu olsa bile reddedilebilirler. ABO ve Lewis antijenleri gibi minor histokompatibilite antijenleri MHC'ye göre daha az antijenik potansiyele sahip olsa da grefte antijenik özellik kazandırırılar. Bunların doku transplantasyonundaki önemi henüz yeterince bilinmemektedir.

Kornea, başarılı olarak nakledilen ilk solid dokudur. Bunda korneanın damardan yoksun bir doku olması önemli rol oynar. Nitekim vaskularize kornealarda yapılan transplantasyonlarda başarı oranı düşüktür (11).

Korneal grefte tolerans ön kamaraya bağlı immün reaksiyon sonucu da olabilir. Ön kamaraya bağlı immün reaksiyon baskılayıcı T hücrelerine bağlı gecikmiş tip hücreyel immüitenin alt regülasyonudur. Aköz hümöre salınan antijenler iriste ve siliyer cisimdeki dendritik hücreler tarafından algılanır. Bu antijen sunan hücreler venöz dolaşıma katılarak dalakta bulunan düzenleyici T hücreleri uyarırlar. İmmün cevabın oluşabilmesi için antijenik materyal tanınmalı ve buna karşı antikor üretimi yapılmalıdır. Grefon reddi süresince yabancı dokuya karşı antikorlar şekillenmekte olmasına rağmen allogreft rejeksiyonda hücreyel immünite daha önemli gibi görünmektedir (11).

Erken Greft Yetmezliği:

Ameliyat sonrası 1. günden itibaren grefte bulanıklık görülür. Kusurlu donör epitelinden veya cerrahi travmaya bağlı endotel fonksiyon bozukluğundan kaynaklanır.

Geç Greft Yetmezliği:

Geç greft yetmezliği 3 tipte olabilir

1-Epitelyal red: Keratoplasti sonrası 3 ay içinde ortaya çıkar. Genellikle alıcı ile donör kornea birleşim yerinden başlayan lineer korneal opasite ile karakterizedir. Donör kornea ile sınırlıdır. Nisbeten önemsizdir. Genellikle topikal steroidler tedavide yeterlidir.

2-Subepitelyal red: Keratoplasti sonrası ilk bir yıl içinde ortaya çıkar. Subepitelyal bölgede 0.2-0.5 mm.'lik beyaz birikintiler şeklinde Bowman tabakasının altında yer alır. Endotelyal red reaksiyonuna dönüşebileceği için önemlidir.

3-Endotelyal red: Daimi korneal ödeme yol açabileceğinden ciddi bir tablodur. İritis ve greft-alıcı birleşim yerinde inflamasyon ile karakterizedir. Sonrasında çizgi halinde yerleşmiş endotelyal presipitatlar (Khodadoust hattı) ve kornea ödemi oluşur. Tedavide saat başı topikal steroid, periokuler steroid injeksiyonu uygulanır. Ağır vakalarda sistemik steroid tedavisi ve immüsupresif ajanlarla tedavi gerekebilir (2).

Keratoplastinin başarısını etkileyen en önemli sorun olan red reaksiyonunun aşılabilmesi amacıyla farklı yöntemler denenmektedir. Son yıllarda geliştirilen yeni cerrahi tekniklerle daha sık uygulanma imkanı bulan derin anterior lameller keratoplasti bu yönde atılan başarılı bir adım olma yolundadır (10).

DERİN ANTERİOR LAMELLER KERATOPLASTİ

Alıcı korneadaki desme zarı ve endotel dışındaki tüm korneal katların, endotel ve desme zarı ayrılmış verici kornea ile değiştirildiği lameller keratoplasti, derin ön lameller keratoplasti olarak adlandırılır (11).

DZ'nı açığa çıkarmak için endotelin sağlam olması şarttır. DZ'nı tutan skar veya herhangi bir defekt varlığında derin veya tam kata yakın disseksiyon daha güvenli bir seçenektir ki Teichman tarafından maksimum derinlikli lameller keratoplasti olarak adlandırılır (MD-LK -stromanın %90'a yakın disseksiyonu). DZ'na ulaşıldığında yapılan işlem derin anterior lameller keratoplastidir (DALK).

Lameller keratoplastinin tipi gözün durumuna göre belirlenir. Eğer derin bir skar var fakat DZ'na kadar uzanmıyorsa DALK veya MD-LK uygulanabilir. Her iki prosedürle de tatminkar görsel sonuçlara ulaşılabilir. Ancak derin skar DZ'na ulaşıyorsa DALK uygun değildir ve cerrah MD-LK yapmak zorundadır. Eğer skar görme aksını tamamen bloke ediyorsa o zaman penetran keratoplasti gerekecektir.

Daha önce hidrops gelişmiş bir korneada rüptür bölgesinde DZ'nı açığa çıkarmak önerilmez. Bu bölge incedir ve yeni şekillenen DZ, disseksiyon için yeterince güçlü değildir. Perforasyon kaçınılmaz olabilir.

LK'de birçok farklı yaklaşım denenmektedir. Bunların hiçbirinin diğerine üstünlüğü kanıtlanmamıştır. Tercih, cerrahın kişisel tecrübesine veya korneal patolojiye bağlı olarak değişebilir.

Aşamalı lameller disseksiyon:

Bu teknik yaklaşık 30 yıl önce M.Anwar tarafından tanımlandı. Santral pakimetri yapıldıktan sonra korneal kalınlığın % 60-80'i trepanize edilip istenirse parasentez yapılarak ön kamaraya sıvı, hava veya viskoelastik verilir. Stromal katlar tabaka tabaka kaldırılarak desme zarına kadar inilir.

Hava injeksiyonu: (Archilla'ya göre)

Ameliyatın başlangıcında 26 G'luk bir iğne ile kornea mid-periferinden stroma içine oblik olarak hava injekte edilir. Korneal stroma opaklaşır, kornea trepanize edilir. Kademeli olarak daha derine inilip DZ'na ulaşıncaya kadar disseksiyon yapılır. Spatula kullanılabilir. Aközün parasentezle drenajı disseksiyonu kolaylaştırabilir. DZ'na ulaşıldığında zarı stromadan ayırmak için viskoelastik injeksiyonu yapılabilir.

Anwar (Büyük hava kabarcığı) tekniği :

Archilla'dan farklı olarak Anwar trepanizasyonun hava injeksiyonundan önce yapılmasını önermektedir.

Anwar'ın tekniğinde stromanın % 60-80'i trepanize edildikten sonra hava dolu şırınga ile birleştirilmiş 27-30 G'luk bir iğne, eğimli ucun aşağıda olmasına dikkat edilerek trepanizasyon oluşunun uygun bir noktasından stromaya doğru 3-4 mm. ilerletilir. İğne ucu arzu edilen yere ulaştığında hava pompalanır. Pompalanan hava desme zarı önünde büyük hava kabarcığı şeklini alır.

Büyük hava kabarcığının oluşmasını takiben kabarcığın üzerindeki stroma lameller olarak disseke edilir. Hava kabarcığının üzerinde kalan stroma eksize edilmeden önce desme zarını öne doğru iten basıncı azaltmak amacı ile ön kamara sıvısı bir yan giriş açılarak bir miktar drene edilir. Daha sonra parasentez bıçağı ile büyük hava kabarcığının üzerinde kalan stroma desme zarına zarar vermemeye dikkat edilerek perfore edilir ve üstte kalan stromal doku ince bir makas yardımı ile eksize edilir.

Künt spatular delaminasyon:

Stromaya küçük bir kesi yapılır ya da trepan oluğu açılır. Künt spatula korneaya paralel uzatılır. Stroma makasla eksize edilir.

Hava ile en iyi kombinasyon spatular delaminasyondur. Hava kabarcığı oluştuysa bu en etkin ve güvenli yöntemdir. Bu yöntemle keskin bir bıçağa gerek kalmadan künt uçlu makasla kesi yapılabilir ve risk azaltılarak operasyon süresi de kısaltılmış olur.

Hidrodelaminasyon:

Sugita tarafından tanımlanan hidrodelaminasyon önce korneal kalınlığın %75'ine uygulanır. Uygun derinlikte lameller keratektomi yapılır. Kornea merkezinde küçük bir kesi yapılır ve 27 G'luk bir iğne ile BSS injekte edilir. Sıvı stromal dokuya yayılarak kollajen liflerin arasına penetre olur ve korneanın opaklaşmasını ve şişmesini sağlar. Böylece daha ileri eksizyon için onun yeterince kalın olması sağlanır. Verilen sıvı ile DZ ile derin stroma arasında bir yarık oluşturulur ve buraya spatula ile girilerek üstteki stroma tabakaları eksize edilir.

Viskodelaminasyon:

Derin anterior lameller keratoplastide viskoelastikler ilk kez K.D.Teichmann tarafından kullanıldı. DZ'nı stromadan ayırmak için küçük bir açık DZ alanına uygulandı. (10)

Viskodelaminasyonla ilgili üç teknik tanımlanmıştır:

1- Viskoelastikler DZ yakınında bir oluk oluşturmak için derin skleral bir insizyondan sonra kullanılır.

2-30 G'luk iğne korneal stromada derinden ilerletilerek viskoelastik injekte edilir. Her iki teknikte de viskoelastik madde verilmeden önce bir yan giriş açılarak ön kamaraya hava verilir ve desme zarı görünür hale getirilir (hava -endotel yüzeyi). Yaklaşık 5 mm.lik skleral tünel insizyonu oluşturularak buradan korneal stromanın % 90-95'ini içeren bir derin stromal disseksiyon yapılır. Stromal paket viskoelastikle doldurulur. Kalan stromal katlar eksize edilir.

3-Bu teknikte korneal kalınlığın %80-90'ını içeren kısmen derin bir trepanizasyondan sonra santral korneal butonda bir cep hazırlanır. 25 G'luk künt bir kanül bu pakete sokularak viskoelastik injekte edilir. Viskoelastik bu potansiyel alandan derin korneal stroma ile DZ arasındaki potansiyel boşluğa girer. Üstteki stromal katlar eksize edilir. DZ ve endoteli soyulan donör kornea alıcı yatağa sütüre edilir.

Malbran'ın soyma tekniği :

1965'te Malbran, 1971'de Polack, 1979'da Gasset bu tekniği savundu. Teknik keratokonusta ve keratoglobusta kullanılabilir. Yaklaşık 8-11 mm. aplı geniş bir trepanizasyon kullanılarak santral korneal disk oluşturulup yan yana tutulan iki forsepsle bir kenarından tutulur ve alt tabakalar karşı limbuse ulaşılıncaya kadar çekilir.

Künt spatula ile kapalı disseksiyon:

İris spatülü gibi yarı keskin bir spatülle kapalı disseksiyon yapılır. Bu yöntem düzensiz kalınlıklı kornealarda uygun değildir.

Bölme-alma tekniği:

DALK'yi kolaylaştırmak için Tsubota tarafından tanımlanan bu teknikte birkaç kavram birleştirilmiştir. Burada bölme-alma metoduyla lameller disseksiyon, astigmatizmayı azaltmak için devamlı sütünasyon, ameliyat sırasında sütün ayarlaması ve donör korneal butonun göz bankasındaki sıradan sklerokorneadan elle hazırlanması bir arada yapılarak cerrahi işlemin kolaylaştırılması sağlanmış olur (10,12).

Stomayı tripan mavisi ile boyama tekniği:

Bu teknikte derin stromal katları uzaklaştırmak için trepanizasyondan sonra % 0.02'lik tripan mavisi dört kadrandan stromaya injekte edilir. Yüzeysel lameller disseksiyon yapılır. Sonra yeniden stroma içine boya injekte edilip işlem tekrarlanır. (13).

Mikrokeratom aracılı derin lameller keratoplasti:

Burada bir mikrokeratomla ~130-180 µ kalınlıkta 8.5-9.5 mm. apta bir korneal flep yapılır. Alıcının stromal anomalileri düzeltilir ve yine mikrokeratomla

hazırlanan donör stromal butonu transplante edilir. Daha sonra korneal flep kapatılır. Böylece alıcının hem epiteli hem endoteli korunmuş olur (14).

DZ perforasyonlarının değerlendirilmesi:

DZ dirençli bir yapı olmasına rağmen keskin aletlerle kolaylıkla perfore olabilir. Eğer kornea cerrahinin erken aşamalarında örneğin trepanizasyon sırasında perfore olursa yara yeri suture edilip ameliyat ertelenebilir veya tabaka tabaka disseksiyon yapılabilir. Eğer stroma DZ'nı halen örtüyorken perforasyon gelişirse bu kendini kısmen sınırlar suture sadece fazla miktarda stromal tabaka kalmışsa yapılır.

Mikroperforasyonları 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.

Perforasyonları sınırlamak için siyanoakrilat, dermabond veya fibrin yapıştırıcı kullanılabilir. Fibrin yapıştırıcı cerrahi olmayan perforasyonlarda uygulandığı tarzda uygulanır. Ara yüzeyde en az 3 yıl kalabilir (10).

Donör doku:

DALK'de hastanın kendi endotelinin korunması nedeni ile penetran keratoplasti için tercih edilmemesi gereken nispeten daha fazla beklemiş kornea kullanılabilir. Fakat gerek enfeksiyon riski gerekse epitelizasyon problemlerinin beklemiş dokuda daha fazla olması nedeni ile taze doku daha uygundur. Birçok yazar tarafından verici korneanın endotel ve DZ'nın soyulması önerilir. Donör DZ'nın bırakılması ara yüzey opasitesi ve kırışıklığına sebep olabilir. Soyma işlemi için bir kolibri veya kuru bir sünger kullanılabilir. Bu işlem sırasında stromaya girmemek önemlidir (10).

Donörün sutureasyonu:

PK'deki gibi standart suture teknikleri uygulanabilir. 10/0 naylon suture ile tek tek, devamlı veya kombine sutureasyon kullanılabilir. Devamlı sutureasyon yapıldığında

yüksek astigmatizma sütün ayarlaması ile düzeltilebilir. Tek tek sütün kullanılmışsa astigmatizmayı azaltmak için selektif sütün alımı bir seçenek olabilir. Ameliyat sonrası 6. ayda genelde tüm sütünler alınır (10).

Endikasyonlar:

DZ ve endotelin tutulmadığı tüm korneal patolojilere DALK uygulanabilir.

Bunlar:

1- Yüzeysel stromal distrofi ve dejenerasyonlar: Reis-Bücklers distrofi, Salzmann nodüler dejenerasyon, band keratopati gibi.

2- Yüzeysel korneal skarlar.

3- Sekonder stromal incelme varlığında tekrarlayan pterjium.

4- Korneal incelme: Desmatosel.

5- Yüzeysel korneal tümörler.

6- Okuler yüzeysel hastalığı bulunanlarda veya sütünasyonun zor olduğu hastalarda gelişen korneal perforasyonlar.

7- Keratokonus: En sık karşılaşılan endikasyondur (11). Keratokonuslu vakaların %90'ı bilateraldir. Özellikle genç keratokonuslu hastalarda PK ile rejeksiyon riski yüksektir. Rejeksiyon riski düşük olduğundan bilateral keratokonus hastalarında lameller keratoplasti daha uygundur (15).

Mukopolisakkaridozların bazılarında glukozaminoglikanların (GAG) korneada anormal birikim problemi vardır. Korneal bulutlanma gelişir ve bazılarında cerrahi kaçınılmaz olur. GAG stromada biriktiğinden bu hastalarda endotel sağlamdır ve DALK, bu hastalar için uygun bir seçenektir. Ancak Melles ve arkadaşlarının tanımladığı viskodisseksiyon yöntemi ve Anwar ve Teichman tarafından tanımlanan teknikler bu hastalarda uygun değildir. Çünkü korneada yoğun şekilde paketlenmiş GAG bulunduğundan korneal lamellaya hava ve viskoelastik injeksiyonu zordur (16).

Komplikasyonlar:

DALK'de temel komplikasyon ameliyat sırasında gelişen perforasyondur. Bu oran hidrodelaaminasyon yönteminde %39.2 iken büyük hava kabarcığı oluşturma yönteminde % 9'dur (10).

DALK teorik olarak PK'den güvenli görünse de sınırlayıcı yönleri:

-Ara yüzey problemlerinin olması irregüler astigmatizmaya yol açabilir.

-Teknik olarak zordur ve operasyon süresi uzundur.

-DZ perforasyonuna bağlı bazı komplikasyonlar (çift ön kamara) veya dilate pupil (Urrets Zavalıa sendromu) gibi komplikasyonlar tanımlanmıştır (16).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniği'nde Ocak 2003- Mart 2005 tarihleri arasında farklı tanılarla derin anterior lameller keratoplasti yapılan 22 hastanın 22 gözü çalışmaya alındı.

Yaşları 12-52 arasında (ort 28) olan 11 kadın 11 erkek 22 hastanın tanıları 19 hastada keratokonus, 2 hastada korneal distrofi, 1 hastada band keratopati idi (tablo-1). Ameliyat öncesi tüm hastalar kliniğimizin kornea bölümünde değerlendirilmiş olup, rutin göz muayene bulguları, refraksiyon değerleri, düzeltilmemiş ve en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri, göz içi basınçları, biomikroskopik muayene bulguları, pakimetri ve keratometri değerleri, arka segment bulguları kaydedilmiştir. Ameliyat öncesi arka segmenti biomikroskopla değerlendirilemeyen hastalar ultrasonografik olarak değerlendirilmiştir.

Tanı	Vaka Sayısı
Keratokonus	19
Korneal Distrofi	2
Band Keratopati	1

Tablo-1: Hastaların tanıları

Donör kornealar hastanemiz kornea bankasından temin edildi. Donör kornea aseptik şartlarda alındı. Alınan donör kornealar Optisol GS veya Eusol kornea saklama solüsyonları içinde +4 0C'de muhafaza edildi. Donörlerin yaş ortalaması 50, ölüm zamanını takiben alınma süresi ortalama 5 saattir.

Hastaların ameliyat öncesi düzeltilmiş görme keskinlikleri 10 cmps ile 0.4 arasında, refraksiyon değerleri sferik -9.00 ile -20.00 silendirik -5.00 ile -13.00 arasında idi. Tüm hastaların ameliyat öncesi göz içi basınç değerleri normal sınırlarda

olup 12 ile 19 mm-Hg arasında (ort 15 mm-Hg) idi. Ameliyat öncesi pakimetri değerleri 280 ile 510 μ arasında (ort. 410 μ) ölçüldü. Keratometri değerleri K1 ort. 55, K2 ort. 57 idi (tablo 2).

Vaka	Görme keskinliği	Refraksiyon değeri	Göz içi basınç (mm Hg)	Pakimetri (μ)	Keratometri
1	0.2	-20.00 -5.00 α 150	12	390	K1>60 ,K2>60
2	0.1	Değerlendirilemedi	14	420	Düzensiz
3	10 cmcs	NT	13	340	Düzensiz
4	0.3	-14.00 -5.25 α 70	16	470	K1 51, K2 55
5	0.05	-10.25 -8.00 α 120	17	390	K1 47, K2 55
6	1.5 mps	NT	16	450	K1>60, K2>60
7	0.2	NT	16	430	K1 55, K2 60
8	50 cmcs	NT	18	410	Düzensiz
9	0.05	-12.00 -8.25 α 15	14	450	Düzensiz
10	0.05	-9.50 -11.00 α 140	14	510	K1 55, K2 57
11	20 cmcs	NT	18	440	K1>60, K2>60
12	0.05	NT	13	510	Düzensiz
13	0.05	-9.50 -6.75 α 80	14	447	K1 55, K2 57
14	2 mps	NT	15	410	K1 56, K2 46
15	2 mps	NT	14	362	K1 49, K2 60
16	1 mps	NT	15	280	K1>60, K2>60
17	30 cmcs	NT	15	360	K1>60, K2>60
18	3 mps	-11.75 -7.00 α 56	14	460	K1 49, K2 55
19	0.3	-9.25 -7.00 α 100	18	500	Düzensiz
20	0.4	-5.50 -7.50 α 76	19	510	K1 51, K2 55
21	0.4	-5.00 -13.00 α 48	15	360	K1 60, K2 60
22	0.1	NT	13	428	K1>60, K2>60

Tablo 2. Hastaların ameliyat öncesi muayene bulguları

Hastaların tümüne ameliyat öncesi 300 cc. %20'lik mannitol İV. ve 10 mg. asetazolamid (po) verildi. Hastaların 3'ü genel anestezi, 19'u lokal anestezi (retrobulber) altında ameliyat edildi.

Ameliyat Tekniği:

Hastaların göz çevresi % 10'luk betadin ile temizlendikten sonra okuler yüzey ve fornikslere % 5'lik betadin 3 dk. süreyle uygulandı. Vakaların korneal durumları değerlendirilerek belirlenen çaplarda trepanlar hazırlandı. Kullanılan trepan çapları tablo 3'te sütün teknikleri tablo 4'te belirtilmiştir.

Trepan Çapı	Vaka Sayısı
6.50-6.75	2
7.00-7.00	1
7.00-7.25	8
7.00-7.50	2
7.50-7.75	9

Tablo 3. Kullanılan trepan çapları

Sütün Tekniği	Vaka Sayısı
8 tek 16 devamlı	10
4 tek 16 devamlı	2
16 tek	8
12 tek	2

Tablo 4. Kullanılan sütün tekniği

Rutin ameliyat hazırlığını takiben santral kornea işaretlendi ve Hessburg-Barron vakum trepan kullanılarak kornea, kalınlığının % 60-80'ini içerecek şekilde trepanize edildi. Daha sonra, 5 ml'lik bir şırınga 2-3 ml. hava ile doldurularak ucuna 29 G'luk bir iğne takıldı ve iğne ucu ~5 mm. eğildi. İğnenin eğimli ucunun altta olmasına dikkat edilerek kesi yerinde uygun bir nokta seçildi ve korneal stromanın merkezine doğru iğne ucu yaklaşık 3-4 mm. ilerletildi. Bu şekilde DZ önünde olduğu düşünüldüğünde intrastromal hava enjeksiyonu ile büyük hava kabarcığı oluşturulmaya çalışıldı. İlk denemelerde yalnızca 3 vakada oluştu. Diğer vakalarda iğne başka bir giriş noktasından aynı şekilde tekrar sokularak ikinci deneme yapıldı. Bu şekilde de 2 vakada büyük hava kabarcığı oluşturulabildi. Diğer vakalarda ise hava korneal stroma içerisine yayıldı ve kornea beyaz bir disk halini aldı. Bu durumda künt spatula, 45° kornea bıçağı ve kornea makası ile tabaka tabaka kornea katları çıkarılarak

manuel disseksiyona devam edildi. Spatular disseksiyonda ince iris spatülü kullanıldı. Stroma katları arasında künt uçlu iris spatülü ilerletilerek bir tünel oluşturulup daha sonra bu tünel genişletildi ve 45° kornea bıçağı ile spatül üzerinden korneal katlar bölünerek kornea makası ile periferden kesildi ve stromal doku çıkarıldı. Disseksiyonu kolaylaştırmak için başlangıçta ön kamaraya parasentezle girilerek bir miktar ön kamara sıvısı boşaltıldı. Disseksiyonun kontrollü bir şekilde devamı için çalışılan yüzeyin devamlı kuru tutulması sağlandı. Tüm stromal katlar bu şekilde kaldırıldığında tamamen şeffaf ve pürüzsüz bir yüzey olan DZ'na ulaşıldı.

3 hastada spatular disseksiyon aşamasında mikroperforasyon gelişti. Bu hastalarda ön kamaraya hava verilerek işleme devam edildi ve cerrahi başarı ile sonlandırıldı. Ancak bu hastaların 2'sinde ameliyat sonrası takiplerde çift ön kamara gözlendi. Ön kamaraya hava injekte edilerek her iki vakada da saydam kornea elde edildi.

Donör doku uygun trepanla kesildikten sonra tripan mavisi ile endotelial yüzünden boyandı. İnce bir penset veya kuru üçgen sünger kullanılarak donörün endotel ve DZ'ı soyuldu. Bu işlem boyanın da yardımı ile kolaylıkla gerçekleşti ve bu şekilde ince bir zar halinde ayrılan doku haricindeki donör kornea alıcı yatağa yerleştirildi. Bu işlem sırasında ara yüzeyde yabancı cisim kalmaması için ara yüzey, serum fizyolojik ile dikkatlice temizlendi. Donör doku alıcı yatağa 10/0 monoflaman sütür ile sütüre edildi. 2 hastada 12 tek sütür, 8 hastada 16 tek sütür, 2 hastada 4 tek 16 geçişli devamlı sütür, 10 hastada 8 tek ve 16 geçişli devamlı sütür kombine kullanıldı. Tüm vakalarda astigmatik disk ile yüzey kontrolü yapıp gerektiğinde sütür ayarlaması yapıldı. Yara yeri sızıntısı kontrol edilerek subkonjonktival 8 mg. gentamisin ve 0.8 mg. deksametazon injeksiyonu ile cerrahi işlem sonlandırıldı.

Hastalara ameliyat sonrası 5x1 %0.1'lik deksametazon ve %0.3'lük tobramisin tedavisi başlandı.

Ameliyat sonrası hastalar 1-10 gün (ort.5.5 gün) serviste yatırıldılar. Taburcu edildikten sonra 1. ay her hafta, 6. aya kadar ayda bir, daha sonra iki ayda bir kontrole çağırılarak ayaktan takip edildiler.

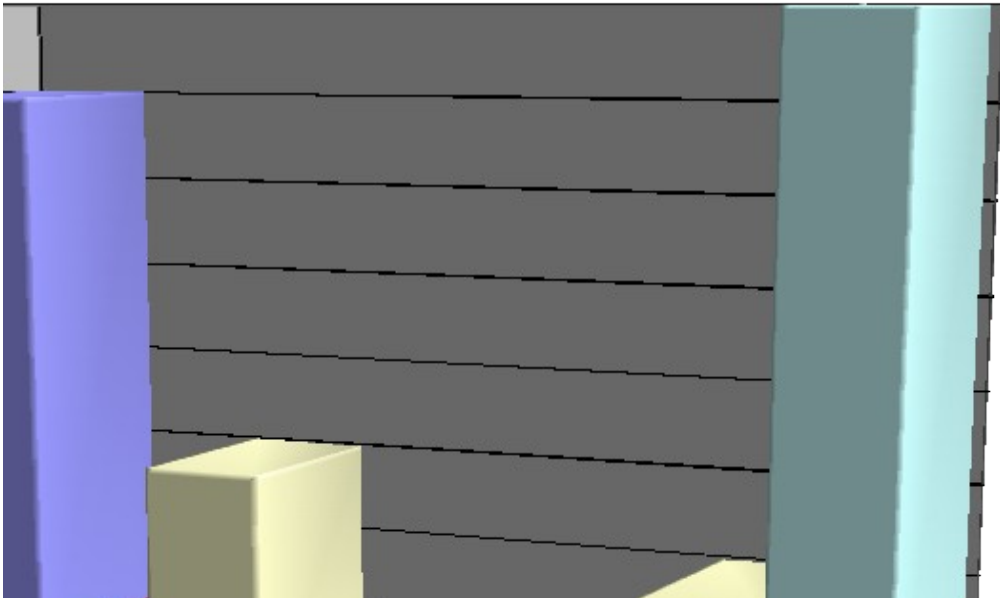
BULGULAR

Ocak 2003- Mart 2005 tarihleri arasında farklı tanımlarla derin anterior lameller keratoplasti yapılan 11 kadın, 11 erkek 22 hastanın 22 gözü çalışmaya alındı. Hastaların yaşları 12 ile 52 arasında (ort. 28) idi. Hastalar 5 ay ile 32 ay (ort. 22 ay) takip edildi

Tüm hastalarda ameliyat sonrası görme keskinliği arttı. Ameliyat sonrası düzeltilmiş görme keskinliği 3.ayda 8 vakada (%36), 6.ayda 11 vakada (%50), 1.yılda 16 vakada (%72) 0.5 ve üzeri idi (tablo 5). Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası görme keskinliği şekil-1'de gösterildiği gibidir.

Görme keskinliği	Ameliyat öncesi (sayı)	Ameliyat sonrası (sayı)
EH/0.05	14	0
0.05</0.1	2	2
0.1</0.5	6	4
0.5<	0	16

Tablo 5: Ameliyat öncesi ve sonrası görme keskinliği



Şekil 1. Ameliyat öncesi ve sonrası görme keskinliği

Hastalarda ameliyat sonrası refraksiyon sferik +7.00 ile -6.25, silindirik +6.00 ile -6.00 arasında idi.

Göz içi basınç değerleri ameliyat sonrası tüm hastalarda normal sınırlarda kaldı.

Keratometri değerleri K1 38-57, K2 42-60 arasında bulundu.

Pakimetri değerleri 480 ile 560 μ arasında (ort. 510 μ) idi (tablo 6).

Vaka	Görme keskinliği	Refraksiyon değeri	Göz içi basınç (mm Hg)	Pakimetri (μ)	Keratometri
1	0,7	-6.25 -5.00 α 75	17	536	K1 44, K2 48
2	0,5	-4.00 -5.00 α 140	13	540	K1 40, K2 51
3	0,1	+3.00 +6.00 α 110	15	520	K1 38, K2 45
4	0,3	-4.50 -6.00 α 40	16	505	K1 38, K2 43
5	0,8	+4.00 -6.00 α 50	19	500	K1 58, K2 47
6	0,5	+1.25 +6.00 α 100	14	480	K1 39, K2 42
7	0,8	-0.75 -3.25 α 64	18	480	K1 57, K2 60
8	1,0	-0.25 -3.00 α 66	13	525	K1 54, K2 58
9	0,1	-6.00 +6.00 α 140	13	485	K1 46, K2 50
10	0,9	-3.75 -5.50 α 63	14	480	K1 47, K2 53
11	0,8	+7.00 +3.75 α 143	17	485	K1 57, K2 51
12	0,9	+2.50 +2.50 α 45	13	510	K1 55, K2 55
13	0,9	+0.75 -6.00 α 165	12	520	K1 41, K2 47
14	1,0	-3.75 -4.50 α 170	15	495	K1 45, K2 48
15	1,0	-1.25 -1.00 α 166	12	560	K1 57, K2 58
16	0,9	+2.00 -4.50 α 60	16	480	K1 45, K2 46
17	0,5	+1.75 -3.75 α 180	14	510	K1 43, K2 46
18	0,9	-2.00 -6.00 α 60	18	575	K1 42, K2 47
19	0,7	-1.00 -1.50 α 70	12	575	K1 44, K2 45
20	1,0	+0.75 +5.00 α 40	13	550	K1 43, K2 47
21	1,0	+4.00 -6.00 α 100	17	520	K1 51, K2 59
22	0,7	+2.00 -3.00 α 140	15	540	K1 42, K2 46

Tablo 6. Hastaların ameliyat sonrası bulguları

Hastalarımızda topikal steroid kullanım süresi ortalama 3 ay idi.

Hastaların sütürleri 3-12. ayda (ort. 5. ayda) alınmaya başlandı. Sütür alınırken korneal topografiye göre hareket edildi ve tek tek sütüre edilmiş olan hastalarda 1'er hafta arayla atlanarak sütürler alındı. Kombine sütür uygulanan hastalarda önce tek

sütürler alınıp devamlı sütürlerin alınması ameliyat sonrası ort. 9. aya bırakıldı. 16 tek sütürlü bir hastada 5. ayda sütür alınırken grefonda ayrışma izlendi ve resütürasyon yapıldı. Bu hastada tüm sütürler yine atlanarak 15. ayda alındı.

Biomikroskopik muayene bulguları: Ameliyat sonrası 1. günde tüm hastalarda grefonda ödem mevcuttu. İlk haftanın sonunda 3 hasta dışında grefon saydam olarak izlendi. Bu hastalardan birinde ara yüzey kırışıklığı gelişti. Yoğun topikal steroid tedavisi ile 1.ayda grefonda açılma görüldü. Diğer 2 hastada çift ön kamara gelişti ve ön kamaraya hava enjeksiyonu yapıldı. Bu işlemin ertesi gününde grefon saydamdı.

2 hastada ameliyat sonrası ara yüzeyde küçük boyutta yabancı cisim saptandı. Periferde oldukları için görmeye olumsuz etki düşünülmedi.

1 hastada ameliyat sonrası 3. ayda grefon absesi gelişti. Medikal tedaviye cevap alınamadığından hastaya penetran keratoplasti uygulandı.

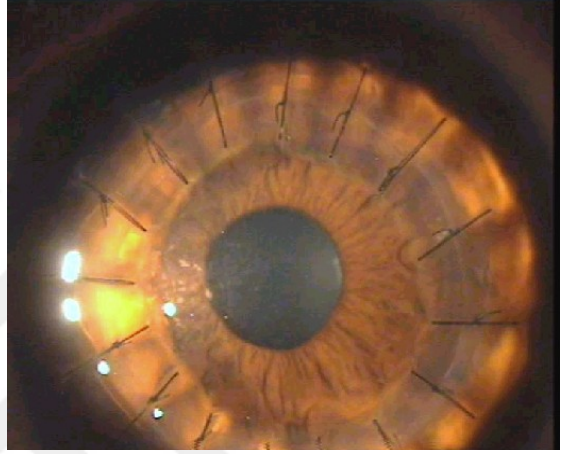
Hastaların hiçbirinde red reaksiyonu izlenmedi. Gelişen komplikasyonlar tablo 7’de belirtilmiştir.

Komplikasyonlar	Olgu sayısı	Ortaya çıkış zamanı	Tedavi
Mikroperforasyon	3	Lameller disseksiyon aşamasında	ÖK’ya hava enjeksiyonu
Çift ön kamara	2	1 hasta 2.ay,1 hasta 1. ay	ÖK’ya hava enjeksiyonu
Ara yüzey kırışıklığı	1	Postop.1. hafta	Yoğun topikal steroid ted.
Ara yüzeyde YC	2	Postop. 1.gün	-
Grefon absesi	1	Postop.3.ay	PK
Grefon ayrışması	1	Postop. 5.ay sütür alımı ile	Resütürasyon

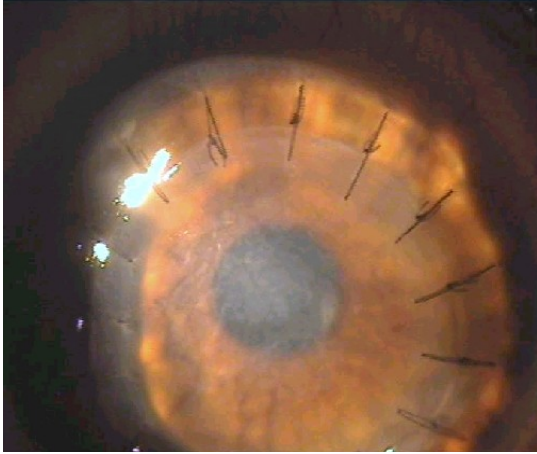
Tablo 7. Komplikasyonlar



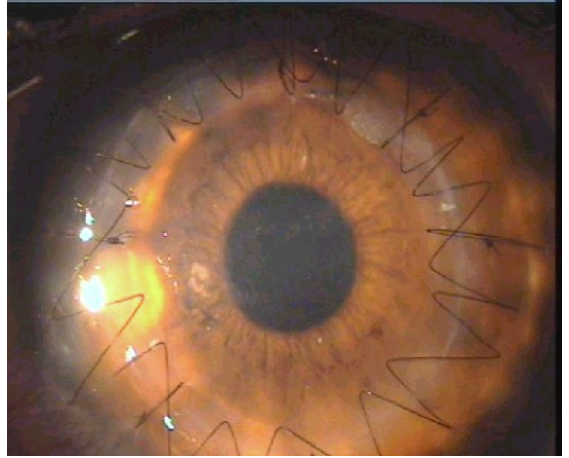
Resim 1. Keratokonuslu bir hastanın ameliyat öncesi görünümü



Resim 3. Aynı hastanın DALK sonrası 1. ay görünümü



Resim 2. Aynı hastanın DALK sonrası 1. gün görünümü



Resim 4. Kombine sütürasyon yapılmış bir DALK olgusu

TARTIŞMA

Keratoplasti doku ve organ transplantasyonları arasında en sık yapılan ve başarılı sonuçları bildirilen nakil yöntemlerinden biridir. Keratoplasti yöntemlerinden biri olan penetran keratoplasti uzun yıllardır uygulanmaktadır ve kısa dönem sonuçları oldukça başarılı bulunmuştur. Ancak uzun dönem sonuçları değerlendirildiğinde sonuçların sanıldığı kadar optimal olmadığı görülmektedir (10).

LK'nin PK'ye temel avantajları:

- 1- Kapalı sistem cerrahisi olması
- 2- Belirgin alıcı endotel kaybı olmaması
- 3- Rejeksiyon riskinin azlığı ve buna bağlı olarak topikal steroid kullanım süresinin kısa olması
- 4- Hızlı yara iyileşmesi
- 5- Hızlı görsel rehabilitasyon ve düşük rezidüel ametropi
- 6- Endotelin korunması zorunlu olmadığından donör kornea nispeten temininin kolay olmasıdır (11,16).

PK'de görsel sonuçların başarılı olmasına rağmen lameller keratoplastideki rejeksiyon oranı ve endotel hücre kaybının düşük olması endotelin sağlam olduğu vakalarda LK'yi daha tercih edilebilir kılar. 1975'ten önce Barraquer LK'de en başarılı sonuca ulaşmak için gerekenleri özetlemiştir ve bugün de aynı kurallar geçerlidir. Bunlar:

- Skarlanmayı azaltmak için mümkün olan en derin ara yüzeye ulaşmak
- Uniform bir arka yüzey kalınlığına ulaşmak
- Donör ve alıcıda pürüzsüz bir yüzey sağlamak
- Donörü uygun kalınlıkta yapmak
- Donörün mümkün olan en iyi kalitede olmasını sağlamak
- Sütür gerginliğinin her yerde eşit olması
- Ara yüzeyin iyi temizlenmesidir (17,18).

Endotel ve DZ'nın sağlam olduğu vakalarda lameller keratoplastinin derinliği arttırılmaya çalışılmış ve uniform bir ara yüzey sağlamak ve skar gelişimini azaltabilmek

amacıyla desme zarına kadar ulaşımın hedeflendiği derin anterior lameller keratoplasti yöntemi geliştirilmiştir. DZ ~3 mikron. bantlı ön tabaka ile yaşla kalınlaşan bantsız arka tabakadan meydana gelir. Cerrahi mikroskopunda DALK ile ulaşılan DZ pürüzsüz görünmektedir. DALK'de uzaklaştırılan stromal dokunun histolojik yapısı ve korneal stroma ile DZ ara yüzeyi transmission electron mikroskobu (TEM) ve ışık mikroskobu (LM) ile incelenmiştir. Alınan örneklerde stromal dokuya yapışık ince çizgili yapılar gözlenmiş ve DALK'de ayrılmanın muhtemelen DZ'nın ön (bantlı) ve arka (bantsız) tabakası arasında olduğu düşünülmüştür. DZ'nın cerrahi mikroskopta görülen pürüzsüz yüzeyi çoğu vakada gerçekte DZ ile korneal stromanın ara yüzeyi değildir. DZ ile stroma arasındaki bağ sandığı kadar gevşek değildir (19). DZ'na kadar gerçek bir disseksiyon tüm vakalarda başaramayabilir, arada stromal doku parçaları kalabilir. Fakat yapılan çalışmalarda çok az dip stromal tabaka kalmasının görsel sonuçları çok fazla etkilemediği gösterilmiştir (15).

Desme zarına ulaşımı kolaylaştırmak amacıyla birçok yöntem denenmiş ve yeni teknikler tanımlanmış olsa da bunların hiçbirinin diğerine üstün olduğu net olarak söylenemez. Bizce cerrahın tecrübesi önemlidir ve korneal patolojiyi göz önünde bulundurarak kendince en uygun yöntemi kullanması cerrahi başarıyı olumlu yönde etkiler.

Desme zarı ile stroma arasındaki potansiyel boşluğa ulaşımı ilk kez 1974'te Anwar tanımladı. Ayrıca ilk kez Anwar donör korneadaki endotel ve desme zarını uzaklaştırarak nakil yaptı. 1980'de Archilla, intrastromal hava injeksiyonu ile işlemin kolaylaştırılabileceğini belirtti. Benzer bir teknik Price ve Rostron tarafından kullanıldı. Birkaç yıl sonra Sugita hidrodelenasyon ile desmenin stromadan ayrılması yöntemini tanımladı. Daha sonra Melles tarafından aynı amaçla viskoelastikler kullanılarak viskodelenasyon tekniği denendi (8,10).

Aşamalı lameller disseksiyon ile desme zarına ulaşılabilir. Fakat bu yöntem genellikle zaman alıcı ve yorucu olmaktadır. Künt uçlu bir spatula ile disseksiyon, yarı keskin bir spatula ile kapalı disseksiyon veya açık disseksiyon genellikle hava injeksiyonu, BSS injeksiyonu veya viskoelastik injeksiyonu ve stromal soyuma ile kombine edilebilir. Bu teknikte hava veya BSS injeksiyonu ile sadece şeffaf korneal

stroma kalıncaya kadar skar dokusu kaldırılır. Şeffaf korneal stromaya ulaşıldığında disseksiyon sonlandırılabilir veya DZ'na ulaşıncaya kadar disseksiyona devam edilebilir.

Çıplak DZ'na ulaşımı kolaylaştırmak için hidrodelenasyon veya hava injeksiyonu kullanılabilir. Diğer alternatif yöntemler üst stromal katları soyma, elmas bıçak ile disseksiyon ve excimer laser kullanımınıdır. Endotele yakın stromanın kaldırılması için laser kullanımının güvenilirliği korneaya zarar verme olasılığı olduğundan kesinleşmemiştir. Daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır(10).

Eğer skar dokusu yoksa veya yüzeysel veya DALK planlandıysa direk açık disseksiyon, hava veya BSS veya her ikisinin kullanımı ile yapılabilir. Hava kullanılırsa parasentez hava injeksiyonundan önce değil sonra yapılmalıdır. Aksi takdirde parasentezle DZ'nda oluşan bir çatlaktan ön kamaraya fazla miktarda hava girebilir (10).

Bu alanda yeni tanımlanan metodlardan olan Anwar'ın büyük hava kabarcığı oluşturma tekniği stromayı eksiz etmeden önce korneal stromadan DZ'nın ayrılması için özel bir yoldan hava injeksiyonu temeline dayanır. Biz de Anwar'ın tekniği ile vakalarımızda büyük hava kabarcığı oluşturmaya çalışarak cerrahiyi kolaylaştırmayı denedik.

Anwar'ın tekniğinde stromanın % 60-80'i trepanize edilir. Oluk yeterince derin değilse kesi kenarında seçilen bir noktadan manuel bir derinleştirme yapılır. Hava dolu şırınga ile birleştirilmiş 27-30 G'luk bir iğne, ucundan yaklaşık 5 mm. 60 derece eğilerek. trepanizasyon oluşunun uygun bir noktasından stromaya doğru ilerletilir. DZ'nı rüptüre etme ihtimalini azaltmak ve havanın arkaya yayılmasını kolaylaştırmak için eğimli ucun aşağıda olmasına dikkat edilmelidir. Korneal opasite olan yerde korneanın en saydam yeri seçilir. Opasite diffüz ise iğne herhangi bir yerden sokulur ve daha az derine gidilir. İğne parasantral pozisyona ulaşıncaya kadar kısmi kesilmiş korneal butonda yaklaşık 3-4 mm ilerletilir. İlerlemenin oblik olmasından en ince olan santral korneada kaçınılır. Bu keratokonusta önemlidir. İğne ucu arzu edilen yere ulaştığında hava pompalanır. Bu aşağıdakilerden biri şeklinde sonuçlanabilir.

1-Genellikle hava aniden geniş bir hava kabarcığı şeklini alır. Bu arzu edilen sonuçtur. Trepanizasyon oluşu ile aynı sınırdaki yarı opak beyaz bir disk oluşumu ile hava

yayılır. Kabarcığın boyutu injekte edilen hava miktarına bağlıdır. Piston ucundaki basınç aniden azalır ve iğne geri çekilir.

2- Daha nadir olarak, doku direncinde ani bir rahatlama olmaksızın hava santral korneaya büyük hava kabarcığı oluşmadan yayılır. Bu durumda hava trepanizasyon oluşuna doğru periferik olarak yayılır. Cerrah hava injeksiyonunu durdurmalıdır. Bu biraz şeffaf korneal doku kalmasını sağlar. Ayrıca trabeküler ağdan havanın ön kamaraya girmesini önler. Cerrah iğneyi çekip prosedürü başka bir noktadan başlayarak tekrarlamalıdır. Bunu 3-4 kez deneyebilir. Eğer cerrah büyük hava kabarcığı oluşturmakta başarısız olursa geleneksel yaklaşımla ön lameller keratektomi yapılabilir. Veya kalan stroma sonra hidrate edilir ve BSS injeksiyonu ile belirgin olarak kalınlaştırılarak hava enjeksiyonu ile tekrar büyük hava kabarcığı oluşturulmaya çalışılır. (10,20).

Büyük hava kabarcığının oluşmasını takiben kabarcığın üzerindeki stroma lameller olarak disseke edilir. Hava kabarcığının üzerinde kalan stroma eksize edilmeden önce desme zarını öne doğru iten basıncı azaltmak amacı ile ön kamara sıvısı bir yan giriş açılarak bir miktar drene edilir. Daha sonra parasentez bıçağı ile büyük hava kabarcığının üzerinde kalan stroma desme zarına zarar vermemeye özen göstererek perfore edilir. Burada bıçağın desme zarına paralel olmasına dikkat edilmelidir. Hava kabarcığına girişten sonra hava erken kaçabilir. Böyle bir durumda bıçak derhal geri çekilmelidir. Hava kabarcığı kollabe olur olmaz beyaz disk kaybolur ve koyulaşır. Daha sonra künt bir spatülle kabarcığın altına girilerek üstte kalan stromal doku ince bir makas yardımı ile eksize edilir (10). Bizim çalışmamızda ilk denemelerde yalnızca 3 vakada büyük hava kabarcığı oluşturulabildi. Diğer vakalarda iğne başka bir giriş noktasından tekrar sokularak ikinci deneme yapıldı. Bu şekilde de 2 vakada büyük hava kabarcığı oluşturulabildi. Diğer vakalarda ise hava korneal stroma içerisine yayıldı ve kornea beyaz bir disk halini aldı. Bu durumda künt spatula, 45° kornea bıçağı ve kornea makası kullanılarak üstteki stroma tabak tabaka eksize edildi.

Sugita tarafından tanımlanan hidrodelaaminasyon önce korneal kalınlığın %75'ine uygulanır. Uygun derinlikte lameller keratektomi yapılır. Kornea merkezinde küçük bir kesi yapılır ve 27 G'luk bir iğne ile BSS injekte edilir. Sıvı stromal dokuya yayılarak kollajen liflerin arasına penetre olur ve korneanın opaklaşmasını ve şişmesini sağlar.

Böylece daha ileri eksizyon için onun yeterince kalın olması sağlanır. Verilen sıvı ile DZ ile derin stroma arasında bir yarık oluşturulur ve buraya spatula ile girilerek üstteki stroma tabakaları eksize edilir. Solüsyon injeksiyonu ile stroma opaklaşır ama kollajen lifler belirlenebilir. Patolojik stromada kollajen lifler hasarlı olan yerde görülemez ve solüsyon stromaya penetre olamaz. Eğer derin stroma normale yakınsa eksizyon bu noktada durdurulabilir. Küçük bir parça stromanın eksize edilmeden bırakılmasının görmeyi etkilemediği gözlenmiştir (21).

Hidrodelaminasyon ile stromal şişme güvenli ve işlemi hızlandırıcıdır. Hava injeksiyonuna benzer fakat sıvı DZ ile derin stroma arasında bir yarık oluşturur ki daha sonra buraya spatula ile girilebilir veya viskoelastik verilebilir.(üstteki stromal tabakaları eksize etmeden önce).

Daha önce belirtildiği gibi hidrodelaminasyon, büyük kabarcık oluşturulamadı ise büyük hava kabarcığı oluşumunu kolaylaştırmak için kullanılabilir. Sugita'nın başarılı çalışmalarına rağmen büyük hava kabarcığı tekniği DALK için daha kolay bir yöntemdir. (10)

Stromanın desme zarından ayrılmasını kolaylaştırmak için tanımlanan diğer bir yöntemde viskoelastikler kullanılır. Melles tarafından tanımlanan teknikte viskoelastikler DZ yakınında bir oluk oluşturmak için derin skleral bir insizyondan sonra kullanılabilir.

Bu tekniğin bir varyasyonunu yine Melles ve arkadaşları yakın zamanda tanımladılar. Burada 30 G'luk iğne korneal stromada derinden ilerletilerek viskoelastik injekte edilir. Her iki teknikte de viskoelastik madde verilmeden önce bir yan giriş açılarak ön kamaraya hava verilir ve desme zarı görünür hale getirilir (hava -endotel yüzeyi). Böylece bıçak veya iğne ucunun seviyesi net olarak değerlendirilebilir ve desme zarının perfore edilmesi engellenebilir. Bu hava- endotel ara yüzeyi disseksiyon derinliğini belirlemede bir referans planı oluşturur. Oluşturulan 5 mm.lik skleral tünel insizyonundan korneal stromanın % 90-95'ini içeren bir derin stromal disseksiyon yapılıır. Stromal paket viskoelastikle doldurulur. Kalan stromal katlar eksize edilir. DZ ve endoteli soyulan donör kornea alıcı yatağa sütüre edilir. Diğer bir yöntemde korneal kalınlığın %80-90'ını içeren kısmen derin bir trepanizasyondan sonra santral korneal butonda bir cep hazırlanır. 25 G'luk künt bir kanül bu pakete sokularak viskoelastik injekte edilir. Bu

potansiyel alandan derin korneal stroma ile DZ arasındaki potansiyel boşluğa girer. Bu tekniğin dezavantajı derin intrastromal hava injeksiyonunda pek sık görülmeyen bir komplikasyon olan DZ’ında çatlak oluşturma riskidir.

Viskodisseksiyon tekniğinde ilk adımda ön kamaradaki aköz hümörün hava ile değiştirilmesi birçok açıdan derin stromal disseksiyonu kolaylaştırır. İlk olarak oluşturulan bu endotel-hava yüzeyi arka korneal yüzeye yansıdığı için bunun ışık refleksi istenen disseksiyon derinliği için referans planı olarak kullanılır. Disseksiyon bıçağı aşağı doğru eğildiğinde arka korneal yüzey ile bıçağın ucu arasındaki kesilmemiş alan koyu bir band olarak görülebilir. İkinci olarak DZ’ındaki küçük katlantılar ön kamara hava ile doldurulduğunda daha rahat görülebilir. Ayrıca mikroperforasyonlar rahatlıkla farkedilebilir ve mikroperforasyon olduğunda ön kamaradaki hava sayesinde sınırlanır böylelikle göz içi basınç kaybı olmadığından disseksiyona rahatlıkla devam edilebilir (8,22). Klasik DALK teknikleriyle karşılaştırıldığında bu yöntemle cerrahi boyunca disseksiyon derinliğini görebilmenin mümkün oluşu bir avantajdır. Spatular disseksiyona göre viskodisseksiyonun dezavantajı kornea içine viskoelastik madde verilirken, alıcının ön lamellerini ayırırken ve sütür aşamasında perforasyon riskinin yüksek oluşudur. Fakat bu teknikte perforasyon genellikle cerrahinin erken aşamalarında olur. Perforasyon geliştiğinde PK’ye geçilebilir. Viskodisseksiyonun diğer bir dezavantajı da hava-endotel ara yüzeyi oluşturmak için ön kamaraya girilmesi nedeniyle intraokuler enfeksiyon riskinin olmasıdır. Ayrıca ön kamaranın hava ile doldurulması ile endotele ve diğer ön kamara yapılarına zarar verme riski mevcuttur (23,24).

Panda ve arkadaşlarının lameller keratoplastide dört farklı disseksiyon tekniğini karşılaştıran çalışmalarında 1. grupta hava ile, 2. grupta metilselüloz ile, 3. grupta BSS ile ve dördüncü grupta ayrıştırıcı kullanılmadan disseksiyon yapılmış ve bu gruplarda elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Disseksiyon zamanı bir ayrıştırıcı ile belirgin olarak azalmış ve BSS ile bu süre en kısa bulunmuştur. Gruplar arasında görme keskinliği, sferik refraksiyon ve endotel hücre sayısı arasında anlamlı fark bulunamamış fakat BSS ile hidrodelenasyonun operasyon zamanını belirgin olarak kısalttığı ve kolay uygulanabilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir (25). Viskodisseksiyon için ayrıştırıcı olarak viscoadaptif viskoelastiklerin (Healon V) kullanımı daha güvenli bulunmuştur (26).

Tsubota tarafından tanımlanan bir yöntemde bölme-alma metoduyla lameller disseksiyon sonrası astigmatizmayı azaltmak için devamlı sütünasyon yapılır. Ameliyat sırasında sütün ayarlanması ve donör korneal butonun göz bankasındaki sıradan sklerokorneadan elle hazırlanması ile cerrahi işlem kolaylaştırılmış olur. Burada 24-28 geçişli devamlı sütün kullanılır ve astigmatik disk ile intraoperatif sütün ayarlanması yapıp terapötik kontakt lens ile göz kapatılır. Topografide 3 D'den fazla astigmat çıktığında ameliyat sonrası 1. hafta ile 1. ayda sütün ayarlanması yapılabilir. Bu ayarlamının etkisi azaldığında postoperatif 4. aya kadar sütün ayarlanması tekrarlanabilir (10,12).

Son yıllarda laser teknolojisi (excimer ve solid-state laser) cerrahi teknik olarak bu alanda yaygınlaşmaya başlamıştır. Buratto, keratokonuslu hastalarda alıcı yatağı ve sonra uygun refraktif güç ve kalınlıkta donörü hazırlamak için excimer laseri kullanmıştır.

Haimovici, Culbertson, Hanna ve arkadaşları lameller keratoplastide Barraquer mikrokeratomunu kullanmışlardır (17). Türkiye'de de bu konuda güncel çalışmalar mevcuttur. İlk kez keratokonuslu bir hastaya Prof.Dr. K. Devranoğlu tarafından excimer laser kullanılarak lameller keratoplasti yapılmış ve başarılı sonuçlar bildirilmiştir (27). Mikrokeratom kullanımıyla optik olarak daha düzgün bir ara yüzey oluşturulabilir ve böylelikle düzensiz astigmatizma oranı azaltılabilir. Ayrıca flep ileri bir tarihte kaldırılıp excimer laser yapılabilir. Teorik olarak korneal stromal distrofilerde, travmatik, infeksiyöz veya inflamatuvar sekonder korneal skarlarda bu yöntem uygulanabilir (14). Manuel disseksiyona göre teorik olarak avantajları:

- 1-Daima ekstraokülerdir (Ön kamaraya hava injeksiyonu da gerekmez)
- 2-Oküler tonusa ihtiyaç duyulmaz (hava injeksiyonu yok)
- 3-Disseksiyonun seviyesine karar verilebilir.
- 4-Daha düşük anestezi ihtiyacı vardır (16).

Hastalarımızın % 85.4'ünde ön tanı keratokonus idi. 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 sık gözlenmektedir. DALK bu hastalarda iyi bir seçenek olabilir. 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 getirmediğinden hastaya DALK sonrası PK yapılması gerektiğinde buradaki rejeksiyon riskini de arttırmamış olur (28).

DALK ile PK'nin karşılaştırıldığı birçok çalışma yayınlanmıştır. Watson ve arkadaşlarının çalışmasında DALK uygulanan 25 göz ile PK uygulanan 22 göz karşılaştırılmış ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, refraktif sonuçlar ve komplikasyonların her iki grupta benzer olduğu ancak DALK grubunda greft reddi ve geç endotelyal yetmezlik görülmediği belirtilmiştir (29). Funnell ve arkadaşları DALK ile PK'yi karşılaştıran çalışmalarında 20 hastaya PK, 20 hastaya DALK uygulamış ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark olmadığını ancak PK grubunda astigmatizmanın belirgin olarak yüksek olduğunu belirtmiştir. Ayrıca PK yapılan 2 hastada red reaksiyonu gelişirken DALK grubunda red reaksiyonu görülmemiştir (30). Suudi Arabistan'da yapılan çalışmada 6. ayda komplikasyonsuz keratokonuslu hastalardaki sonuçların, PK ile ulaşılan sonuçlarla aynı olduğu gözlenmiştir. Ortalama astigmatizma 3.25 D. (1.75-8.00) olarak saptanmıştır (12).

Teorik olarak DALK rejeksiyon riskini azaltır çünkü korneal dokuda rejeksiyon için temel hedef transplante edilen endoteldir. Donör epitelinin zamanla alıcı epiteli ile değiştiği düşünülmektedir. Çünkü kornea merkezindeki epitel hücreleri geçici çoğalan hücrelerdir, kök hücre değildirler. Alıcının kök hücreleri birkaç ayda donörün merkezini örter. Bu yüzden DALK, korneal substratın (kollajen lifler) ve stromal hücrelerin transplantasyonudur denilebilir (12).

Korneal transplantasyonda endotel en önemli tabakadır. Alıcı endotelinin korunduğu derin lameller keratoplastinin ameliyat sonrası endotel hücre yoğunluğu azalması ve göz içi basınç artışı açısından PK'ye göre daha avantajlı olduğu gösterilmiştir. Shimazaki ve arkadaşlarının çalışmasında PK yapılanlarda endotel hücre yoğunluğu 24. ayda belirgin olarak azalmışken DALK yapılanlarda buna rastlanmamıştır. PK yapılanlarla DALK yapılanlar arasında endotel hücre yoğunluğu farkı 24. ayda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte derin lameller keratoplastide de özellikle DZ rüptürü olduğunda endotel hasarı olabilir. Komplikeşonsuz vakalarda bile yaklaşık % 25 oranında endotel hücre kaybı rapor edilmiştir. Bu şaşırıcı bir oran değildir çünkü

cerrahi işlemler DZ'nın hemen üstüne uygulanmaktadır. Cerrahi tekniklerin geliştirilmesiyle bunu en aza indirmek mümkündür. Yine de endotel hücre yoğunluğu düşük olanlara DALK uygulanmamalıdır (31)

William Bourne 500 kornea nakilli hastada 10-20 yıllık endotel hücre kayıplarını speküler mikroskopi ile incelemiş ve nakil sonrası 20 yılda endotel hücre yoğunluğunun progresif olarak azaldığını, eş zamanlı olarak hücrelerdeki varyasyonların ve korneal kalınlığın arttığını, hegzagonal hücrelerin sayısının azaldığını bulmuştur. Tüm bunlar geç endotelyal yetmezliğe yol açar. Bourne sağlıklı gözlerde de cerrahi geçirmeksizin endotel hücre yoğunluğunun her yıl % 0.6 oranında azaldığını belirtmiştir. Katarakt cerrahisi geçiren gözlerde bu oran 1-10 yıl arasında her yıl için % 2.5 olarak saptanmıştır. 500 kornea cerrahisi geçiren hastada oran 5-10 yıl arasında her yıl için % 4.2'dir. Bu oran 20 yıl sonra bile normalden daha fazladır. Bourne otogreftlerde de aynı oranda hücre kaybı olduğunu bulduktan sonra bu hücrelerin immunolojik olarak reddedilmediğini, geç endotelyal yetmezliğe yol açan hücre kaybının gerçekte başlangıçta nakledilen hücre sayısı ile ilgili olduğunu bulmuştur. Fazla sayıda hücre transplante edildiğinde (genç donör kornealar) endotelyal yetmezlik gecikmektedir (32). DALK'de kalan korneal endotelde gelişen hücre kaybı speküler mikroskopi ile ölçülmüş ve fizyolojik hücre kaybından çok az farklılık gösterdiği bulunmuştur (33).

Derin lameller keratoplastide görsel iyileşme PK'ye göre daha fazla zaman alabilir. Bir gözüne DALK yapıp diğer gözüne PK yapılan hastalar DALK yapılan gözlerinin daha az gördüğünden şikayet ederler. Bunun sebebi DALK yapılan gözlerde görme keskinliğinin geç iyileşmesi veya yüksek astigmatizma olabilir. Fakat yapılan çalışmalarda istatistiksel anlamlı fark görülmemiştir (30).

DALK'de ön kamaraya girilmediği için ön kamara komplikasyonları (sineşi, sekonder glokom gibi) gözlenmez. Teorik olarak endotelyal red reaksiyonu olmaz ve donör endotel hücrelerine ihtiyaç olmadığından nisbeten fazla bekletilmiş donör kornealar kullanılabilir (21).

DALK sonrası katarakt cerrahisinde endotel hasarı ve immun rejeksiyon, göz içi basınç yükselmesi gibi komplikasyonlara PK'ye göre daha az rastlanmaktadır. Biz hastalarımızın hiçbirinde ameliyat sonrası göz içi basınç yükselmesi saptamadık.

Hastalarımızda topikal steroid kullanım süresi ortalama 3 ay idi. DALK sonrası göz içi basınç yükselmesinin az görülme sebebi muhtemelen topikal steroid kullanım süresinin daha kısa olmasıdır (30,27).

Çalışmamızdaki vakaların %72'sinde 1. yıl sonunda 0.5 ve üzeri görme elde edildi.1. hafta takiplerde tüm hastalarda grefon saydamdı. Astigmatizma oranı son kontrolde 4.25 D idi. Panda ve arkadaşlarının DALK ile PK'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında, DALK grubunda geç dönemde görme keskinliğinin daha iyi olduğunu, daha hızlı saydam grefona ulaşıldığını, daha düşük astigmatizma oluştuğunu ve endotel yoğunluğunun daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (34).

Korneal transplantasyon sonrası en sık görülen komplikasyonlar arasında sütüre bağlı komplikasyonlar yer alır. Christo ve arkadaşlarının 361 hastayı içeren çalışmalarında hastaların % 10.8'inde sütür erozyonu, % 9.4'ünde sütür infiltrasyonu, % 8.3'ünde sütür kaybı, % 3.3'ünde infeksiyöz keratit ve % 2.4'ünde sütür alımını takiben yara yeri ayrışması izlemiştir. Geç dönem yara yeri ayrışması veya ektazisi nadir olmakla birlikte görülebilir (35). Bizim çalışma grubumuzdaki 1 hastada 5. ayda sütür alımı sırasında yara yeri ayrışması izlendi. Hastaya resütürasyon yapıp 15. ayda tüm sütürler alındı. 1 hastada grefon absesi gelişti. Bunun sebebi saptanamadı. Bu hastaya 3. ayda PK yöntemiyle ikinci kez kornea nakli uygulandı.

DZ dirençli bir yapı olmasına rağmen keskin aletlerle kolaylıkla perfore olabilir Ameliyat öncesi dikkatli pakimetri ve güvenli trepanizasyon sınırı bırakılması perforasyon gelişimini önlemeye yardımcı olacaktır. Desmatosel örneğinde olduğu gibi her ne kadar desme zarı basınca dayanıklı kabul edilse de; katarakt ekstraksiyonundaki hidrodiseksiyon işlemi sırasında veya hasta öksürdüğünde perfore olduğu görülmüştür. Çalışmamızda mikroperforasyon oranı % 13.1'dir. Serimizdeki tüm hastalarda kullanılan donör korneanın endoteli ve desme zarı tripan mavisini ile boyanarak soyulduktan sonra alıcıya sütüre edilmiştir. Sugita ve Kondo'nun yayınladığı geniş bir seride 120 göze görmeyi düzeltmek için DALK uygulanmış ve epitelyal veya stromal ödem olmayan, endotel hücre fonksiyonunun sağlam olduğu gözlerde DALK'nin etkin bir tedavi olduğu belirtilmiştir. Seride intraoperatif DZ mikroperforasyon oranı % 39.2 olarak bildirilmiş fakat postoperatif 12. ayda endotel hücre kaybı ve görsel aktivite bakımından perforasyon

olanlarla olmayanlar arasında fark olmadığı izlenmiştir. Çalışmada kullanılan donörlerin 54'ü endotelyal kenardan kriyo ile 0.4 µ inceltirilerek hazırlanmış, bu grupta postoperatif 12. ayda kornea kalınlığında belirgin azalma gözlenmiş fakat DZ ve endoteli soyulanlara göre endotel hücre kaybı ve görsel aktivite bakımından fark gözlenmemiştir (28). Archilla, Morison ve Swan gibi bazı cerrahlar önceleri endoteli de içeren tam kat greft kullanmışlardır. Young ve arkadaşları endotelin antijenik materyal ürettiğini ve bu antijenin korneada inflamatuvar cevaba yol açtığını, endotel hücrelerine zarar verdiğini ya da ara yüzey skarlanmasına sebep olduğunu gösterdiler. Bu yüzden endotel ve DZ'nın uzaklaştırılması bu komplikasyonları en aza indirmek açısından daha uygundur (15). Biz de tüm vakalarımızda donör korneanın endotel ve desme zarını uzaklaştırarak sütürasyon yaptık.

Donör ile alıcı arasında çift ön kamara DALK veya LK sonrası yaygın bir komplikasyondur (özellikle tam kat donör kullanıldığında). PK sonrası nadir vakalarda da çift ön kamara bildirilmiştir. DZ'nda mikroperforasyon olduğunda endoteldeki aköz hümör ameliyat sonrası ara yüzeyde birikebilir ve çift ön kamaraya neden olabilir. Mikroperforasyonları 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 gerekebilir (10). Fakik gözlerde DALK sonrası ön kamarada hava veya gaz kabarcığı bırakılması Urets-Zavalia sendromu için bir risk faktörüdür. Sendromun orjini tam olarak bilinmemesine rağmen göz içi basınç yükselmesi sonrası iris iskemisi gelişir ve fiks dilate bir pupil kalır (36).

DZ perforasyonu olanlarda Sugita ve Kondo'nun serisinde %34 oranında çift ön kamara oluşmuş, hava injeksiyonu ile hepsi iyileşmiştir. Donör ve alıcının derin korneal dokularında ayrılma ve alıcıda DZ ayrılması üç bölümlü ön kamara oluşumuna da yol açabilir. DZ ayrılması OCT'de, stroma ve DZ'nda zayıf adezyonlar olarak gözlenir. Bu komplikasyon eğer greftte endotel hücre kaybı olursa görmeyi bozar. Genellikle alıcı endotel fonksiyonu normale döndüğünde bu komplikasyon birkaç haftada kendiliğinden düzelir. Ancak bazen ön kamaraya hava injeksiyonu gerekebilir. Çift ön kamara birkaç günde kaybolmazsa ön kamaraya ikinci kez hava injekte edilmelidir (28).

Hirano ve arkadaşlarının çalışmasında Lattice distrofili bir hastaya DALK uygulanmış, cerrahiden birkaç gün sonra üç bölümlü ön kamara gözlenmiştir. Ekstra alanlar 3 hafta içinde tedavisiz düzelmiştir ve hasta 3. ayda 20/20 görmeye ulaşmıştır (37). Bizim ameliyat sırasında mikroperforasyon gelişen hastalarımızdan 2'sinde sonraki takiplerde çift ön kamara gözlenmiş ve hava injeksiyonu ile bu komplikasyon tedavi edilmiştir.

DALK'nin katarakt ile birlikte korneal opasitesi olan hastalarda katarakt cerrahisi ile kombinasyonu mümkündür. DALK ile fakoemulsifikasyon (FAKO) ve göz içi lens implantasyonunu içeren kombine bir cerrahi teknik tanımlanmıştır. DALK sırasında açığa çıkarılan DZ'nin esnekliği standart FAKO'nun tüm basamaklarını uygulamaya dayanıklıdır. Burada önce derin lameller diseksiyon ile DZ açığa çıkarılır daha sonra standart FAKO uygulanarak göz içi lens implante edilir. DZ'ı soyulan tam kalınlıklı donör, alıcıya suture edilir. Bu sayede kapalı sistem cerrahi ile katarakt ekstrakte edilmiş olup lameller keratoplastinin avantajlarına da ulaşılmış olur. Ayrıca bu şekilde hastalar daha hızlı görsel iyileşmeye kavuşabilmektedirler (38).

Oküler travmaya bağlı retina dekolmanı ve buna bağlı korneal opasitesi olan bir hastada DALK ile vitreoretinal cerrahi kombine edilmiştir. Bu tür vakalarda artık open-sky vitrektomi ve PK kullanılmamaktadır. Güncel seçenekler endoskopik vitrektomi ve geçici keratoprotezdir. Tanımlanan hastada ise vitreoretinal cerrahi DALK ile kombine olarak uygulanmış, önce silikon band ile çevreleme yapılarak vitreus traksiyonu rahatlatılmış daha sonra viskodiseksiyon tekniği ile DALK uygulanmış ve açığa çıkarılan DZ'nin üzeri viskoelastik madde ve kontakt lens ile örtülerek saydam bir görüş elde edilmiş ve vitrektomi rahatlıkla uygulanabilmiştir. En son basamakta DZ üzeri viskoelastik maddeden iyice arındırılarak endoteli ve DZ'ı soyulan donör doku alıcı yatağa suture edilmiştir. Bu vakada retinal traksiyonlar devam ettiği için saydam korneaya rağmen iyi bir görme elde edilememiş ancak bu tür vakalarda vitrektomi ile DALK'nin arka segmenti iyi değerlendirebilmek ve aynı seansta ön segment opasitelerini de gidermek açısından iyi bir kombinasyon olabileceği belirtilmiştir (39). Bu kombinasyonun avantajları daha ucuz bir prosedür olması, periferik fundusun daha iyi değerlendirilebilmesi, fakik hastalarda da kullanılabilmesi ve ön kamara gerginliğinin

daha iyi sağlanabilmesidir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta DZ'ında herhangi bir hasar olmamasıdır (40).

Granüler distrofi tanısı ile DALK uyguladığımız hastalarımızdan birinde ameliyat sonrası 6. ay kontrolünde saydam bir kornea mevcuttu. Granüler veya maküler distrofide greftte patolojinin rekürrens olasılığı cerrahı DALK yerine MD-LK tercih etmeye itebilir. DALK'de daha yüksek perforasyon oranı olduğundan sınırlı görme potansiyeli olan ve sağlam endoteli olan hastalarda PK veya DALK uygulamayıp daha güvenli olduğu için MD-LK uygulanması önemli bir düşüncedir (10).

Korneal perforasyon alanında iris inkarserasyonu gelişirse bu vakalarda da MD-LK güvenli bir tedavi seçeneği olabilir. Shimmura ve arkadaşlarının çalışmasında bu şekilde iki vaka ele alınmış ve perforasyon bölgesinin çevresinde Melles tekniği ile DZ açığa çıkarılarak taze donör kornea DZ ve endoteli soyulduktan sonra bu bölgeye sütüre edilmiştir. Bu şekilde perforasyon bölgesinde stromal skar ve kalan iris dokusuna bağlı kesafet olmasına rağmen saydam korneaya ve başarılı optik sonuçlara ulaşılmıştır (41).

DALK perfore olmamış infektif korneal erimelerde bir cerrahi seçenek olabilir. Bu konuda başarılı sonuçlar bildirilmiştir. İnfektif keratitlerde LK'nin PK'ye üstünlükleri azalmış endoftalmi, grefon reddi ve greftte endotelyal yetmezlik risklerinin azalmış olmasıdır (42).

Şiddetli alkali yanıklarda kök hücre hasarı da olduğundan geniş çaplı lameller keratoplasti başarılı bir tedavi şekli olabilir. 12-13 mm.'lik trepan kullanılır. Bu yöntemle kök hücre de eklendiği için ayrıca limbal kök hücre transplantasyonuna gerek kalmadan tek basamakta stabil bir korneal yüzey elde edilmiş olur (43).

DALK, limbal kök hücre yetmezliği olan olgularda limbal kök hücre nakli ile kombine uygulanabilir. Bu konuda başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Sankara'nın yaptığı bir çalışmada şiddetli alkali yanık olan 7 hastaya DALK, otolog limbal kök hücre nakli ile kombine olarak uygulanmış ve ort. 16.5 aylık takipte düzgün bir oküler yüzey ve saydam kornea elde edilmiştir. (44, 45).

Lameller keratoplastide hızlı yara iyileşmesi sağlanmasına rağmen ara yüzey problemleri mevcut olduğundan LK ile PK'nin avantajlarını birleştirmeyi amaçlayan cerrahi teknikler denenmiştir. Tam kalınlıklı donör kullanılarak periferik lameller yara

konfigürasyonu oluşturulup donör sütüre edilmiştir. Burada donör mantar şeklinde hazırlanmıştır ve ön yüzeyinin çapı arka yüzeyinin çapından büyük olduğundan ön yüzey limbustan mümkün olduğunca uzak tutulabilmiş aynı zamanda daha fazla endotel hücresi transplante edilebilmiştir. Bu teknikle sütürler 3. ayda alınabilir ve hızlı görsel iyileşme sağlanabilir (46).



SONUÇ

Kornea transplantasyonunda post operatif düzensiz astigmatizma dışında en önemli komplikasyonlar arasında red reaksiyonu yer alır. DZ ve endoteli sağlam olan vakalarda uygulanabilen derin anterior lameller keratoplasti, bu ciddi sorunla karşılaşma riskini anlamlı ölçüde azaltmaktadır. Hızlı yara iyileşmesi, kısa süreli steroid kullanım ihtiyacı, göz içi komplikasyonların minimal oluşu gibi avantajları yanında bu yöntemle başarılı refraktif ve görsel sonuçlar sağlanabilmektedir. Kolaylaştırılmış cerrahi tekniklerin gelişimi ile DALK endotelyal patolojisi olmayan birçok vakada tercih edilen yöntem olabilir.

KAYNAKLAR

1-Bengisu Ü.: Göz Hastalıkları, 4. baskı. Ankara, Palme Yayın Dağıtım Pazarlama. 1998, 69-70

2-Duane's Clinical Ophtalmology. Gross Anatomy Vol 2. Chapter 4. Cornea and Sklera. Philadelphia. 2002 CD-ROM Edition Lippincott William and Wilkins. Folio co.

3-Cibis GW, Abdel- Latif AA, Bron AJ, Tripathi RC, Chalam KV, Tripathi BJ, Wiggs J.: Fundamentals and Principles of Ophtalmology, 2.section, American Academy of Ophtalmology, Taylor Fran, USA, 2003-2004, 150.

4-Arffa R.C.: Disease of the Cornea, 4. edition, USA, Mosby Co.1997, 6-7

5-Myron Yanoff- Jay S. Duker.: Ophtalmology. Ming X. Wang, Carol L. Karp, Robert P. Selkin, Dimitri T. Azar. Mosby Edition. Chapter 5:12.1-12

6-Kanski J.J. Clinical Ophtalmology. Fourth Edition. Chapter 4. Disorders of The Cornea and Sklera. 146-147.

7-Melles GRJ, Remeijer L, Geerards AJM, Beekhuis WH. The Future of Lamellar Keratoplasty. Current Opinion in Ophtalmology 1999; 10(4): 253-9.

8-Alio JL, Shah S, Barraquer C, Bilgihan K, Anwar M, Melles GRJ. New Techniques in Lamellar Keratoplasty. Current Opinion in Ophtalmology 2002; 13(4): 224-9.

9-Abadan S.: Keratoplasti Ameliyatı Kornea Transplantasyonu ve Yenilikler Sempozyumu. Oftalmoloji Derneği Bursa Şubesi, 1982,25-32.

10-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.

11-Sutphin EJ, Chodosh J, Dana MR, Fowler WG, Reidy JJ, Weiss J, Turgeon PW. External disease and Cornea, 8.section. American Academy of Ophtalmology; 2003-2004, 442-44.

12- 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.

13- Balestrazzi E, Balestrazzi A, Mosca L, Balestrazzi A. Deep Lamellar Keratoplasty with Trypan Blue Intrastromal Staining. *Journal of Cataract Refractive Surgery* 2002; 28: 929-31.

14- Azar DT, Jain S, Sambursky R. A New Surgical Technique of Microkeratom Assisted Deep Lamellar Keratoplasty With a Hinged Flap. *Archive of Ophthalmology* 2000; 118: 1112-15.

15- Ashraf F, Anwar M. Fluid Lamellar Keratoplasty in Keratoconus. *Ophthalmology*; 2000: 107(1), 76-9.

16-Nischal KK. Pediatric Keratoplasty. *Techniques in Ophthalmology* 2003; 1(2): 119-25.

17-Terry M. The Evolution of Lamellar Grafting Techniques Over Twenty-five Years. *Cornea* 2000; 19(5): 611-16.

18-Soong HK, Katz DG, Farjo AA, Sugar A, Meyer RF. Central Lamellar Keratoplasty for Optical Indications. *Cornea* 1999; 18(3): 249.

19-Hirano K, Kojima T, Nakamura M, Hotta Y. Triple Anterior Chamber After Full-thickness Lamellar Keratoplasty for Lattice Corneal Dystrophy. *Cornea* 2001; 20(5): 530-33.

20-Anwar M, Teichmann KD. Big Bubble Technique to Bare Descemet's Membrane in Anterior Lamellar Keratoplasty. *Journal of Cataract & Refractive Surgery* 2002; 28(3), 398-403.

21-Sugita J, Kondo J. Deep Lamellar Keratoplasty with Complete Removal of Pathological Stroma for Vision Improvement. *British Journal of Ophthalmology* 1997; 81: 184-88.

22-Melles GRJ, Lander F, Rietveld FJR, Remeijer L, Beekhuis HW, Binder PS. A New Surgical Technique for Deep Stromal Anterior Lamellar Keratoplasty. *British Journal of Ophthalmology* 1999; 83: 327-33.

23- Melles RJG, Remeijer L, Geerards AJM, Beekhuis HW. A Quick Surgical Technique for Deep Anterior Lamellar Keratoplasty Using Viscodissection. *Cornea* 2000; 19(4): 427-32.

24-Manche EE, Holland GN, Maloney RK. Deep Lamellar Keratoplasty Using Viscoelastic Dissection. *Archive of Ophthalmology* 1999; 117: 1561-65.

25-Panda A, Singh R. Intralamellar Dissection Techniques in Lamellar Keratoplasty. *Cornea* 2000; 19(1): 22-5.

26-Shimmura S, Shimazaki J, Omoto M, Teruva A, Ishioka M, Tsubota K. Deep Lamellar Keratoplasty in Keratoconus Patients Using Viscoadaptive Viscoelastics. *Cornea* 2005; 24(2): 178-81.

27-[www. ntvmsnbc.com/saglik](http://www.ntvmsnbc.com/saglik)

28-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.

29-Watson S, Ramsay A, Dart JKG, Bunce C, Craig E. Comparison of Deep Lamellar Keratoplasty and Penetrating Keratoplasty in Patient with Keratoconus. *Ophthalmology* 2004; 111: 1676-82.

30-Funnell CL, Ball J, Noble BA. Comparative Cohort Study of The Outcomes of Deep Lamellar Keratoplasty and Penetrating Keratoplasty for Keratoconus. *Eye* 2005; 6: 10.1038.

31-Shimazaki J, Shimmura S, Ishioka M, Tsubota K. Randomized Clinical Trial of Deep Lamellar Keratoplasty Versus Penetrating Keratoplasty. *American Journal of Ophthalmology* 2002; 134: 159-165.

32-Bourne WM. Cellular Changes in Transplanted Human Corneas. *Cornea* 2001; 20(6): 560-9.

33-Van Dooren BTH, Mulder PGH, Nieuwendaal CP, Beekhuis H, Melles GRJ. Endothelial Cell Density After Deep Anterior Lamellar Keratoplasty (Melles Technique). *American Journal of Ophthalmology* 2004; 137: 397-400.

34-Panda A, Bageshwar LMS, Ray M, Sing JP, Kumar A. Deep Lamellar Keratoplasty Versus Penetrating Keratoplasty for Corneal Lesions. *Cornea* 1999; 18:172-5.

35-Christo CG, van Rooij J, GeerardsAJM. Suture Related Complications Following Keratoplasty. *Cornea* 2001; 29(8): 816-19.

36-Maurino V, Allan BDS, Stevens JD, Tuft SJ. Fixed Dilated Pupil (Urrets-Zavalía Syndrome) After Air/Gas Injection After Deep Lamellar Keratoplasty for Keratoconus. *American Journal of Ophthalmology* 2002; 133: 266-68.

37-Hirano K, Sugita J, Kobayashi M. Separation of Corneal Stroma and Descemet's Membrane During Deep Lamellar Keratoplasty. *Cornea* 2002; 21(2): 196-9.

38-Muraine MC, Collet A, Brasseur G. Deep Lamellar Keratoplasty Combined with Cataract Surgery. *Archive of Ophthalmology* 2002; 120: 812-15.

39-Muraine M, Collet A, Brasseur G. Deep Lamellar Keratoplasty as Surgical Management of Anterior and Posterior Segment Injuries to the Eye. *Cornea* 2001; 20(8): 897-901.

40-Muraine M, Collet A, Brasseur G. Reply to Deep Lamellar Keratoplasty as Surgical Management of Anterior and Posterior Segment Injuries to the Eye: Author's Reply. *Cornea* 2002; 21(5): 536-537.

41-Shimmura S, Shimazaki J, Tsubota K. Therapeutic Deep Lamellar Keratoplasty for Corneal Perforation. *American Journal of Ophthalmology* 2003; 135: 896-97.

42-Tong L, Tan DTH, Abano JM, Lim L. Deep Anterior Lamellar Keratoplasty in a Patient with Descemetocele Following Gonococcal Keratitis. *American Journal of Ophthalmology* 2004; 138: 506-7.

43-Rasik VB, Satish T, Namrata S, Tanuj D, Geoffrey TC. Large Diameter Lamellar Keratoplasty in Severe Ocular Alkali Burns. *Ophthalmology* 2000; 107: 1765-68.

44-Wylegala E, Tarnawska D, Dobrowolski D. Deep Lamellar Keratoplasty for Various Corneal Lesions. *Eur J Ophthalmol* 2004; 14(6): 467-72.

45-Sankara N, Tamil N. Deep Anterior Lamellar Keratoplasty Combined With Autologous Limbal Stem Cell Transplantation in Unilateral Severe Chemical Injury. *Cornea* 2005; 24(4): 421-5.

46-Busin M. A New Lamellar Wound Configuration for Penetrating Keratoplasty Surgery. *Archive of Ophthalmology* 2003; 121: 260-65.

