

T.C
S.B.OKMEYDANI EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ
ŞEF:PROF.DR.MUSTAFA ELŐİŐLU

HİPERMETROPİDE LASIK SONUÇLARIMIZ

DR. HATİCE EROLUR ÖZKÖK

(UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL-2007

ÖNSÖZ

Asistanlığımın son aylarında beraber çalışma fırsatı yakaladığım klinik şefimiz Prof .Dr. Mustafa Elçioğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde uzmanlık eğitimim boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen ve fırsatlar tanıyan, iyi bir göz hekimi olarak yetişmem için gayret gösteren, tezimi hazırlarken beni yönlendiren; ihtiyacım olduğunda yardımını esirgemeyen klinik şef yardımcımız Doç.Dr.Engin Bürümcek'e teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca her konuda desteğini yanımda hissettiğim, tezimin hazırlanması aşamasında büyük katkıları olan Dr. Feyza Altın'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık süresi boyunca eğitimime gösterdikleri cerrahi ve teorik katkılarından dolayı Doç.Dr. A.Baki Mudun'a, Dr. Necdet Cinhüseyinoğlu'na, Dr.Saadet Onurlu'ya, Dr.İsmail Ayoğlu'na, Dr.Selahattin Özarpacı'ya, Dr.Hatice Karahan'a, Dr.Andaç Ergen'e Dr.Muzaffer Öztürk'e, Dr.Umur Kayhan ve Dr.Belma Kayhan'a teşekkürlerimi sunarım.

Başta sevgili eşim Dr. Ceyhun Özkök olmak üzere birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum iyi niyetli ve özverili asistan arkadaşlarıma, hastanemizin tüm hemşire ve personeline teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	1
GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
GENEL BİLGİLER.....	4
GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	44
BULGULAR.....	48
TARTIŞMA.....	61
SONUÇLAR.....	71
KAYNAKLAR.....	73

ÖZET

Amaç: Hipermetropi tedavisinde LASIK ameliyatının etkinlik ve güvenilirliğini araştırmak.

Gereç ve yöntemler: Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Güz Kliniğinde, hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat nedeniyle LASIK uygulanmış 73 hastanın 140 güzü retrospektif olarak değerlendirildi. Olgular kırma kusurunun sferik eş değerlerine göre 2 gruba ayrıldı. Grup 1' de düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmatı olan (+1.50 ile +2.99 D arasında) 20 güz, Grup2' de yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmatı olan (+3.00 ile +7,12D arasında) 120 güz değerlendirildi.

Olgular planlanan diyoptriye ulaşma oranı, yetersiz ve fazla düzeltme, en iyi görme keskinliği (EİGK), en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) ve gelişen komplikasyonlar açasından incelendi. Olguların tümünde laser uygulaması MEL 80 (Carl Zeiss Meditec) aletiyle, keratom kesileri Moria M2 mikrokeratomuyla yapıldı.

Bulgular: En az 6 ay süre ile izlenen hastaların 34' ü erkek (%46,5), 39'u kadın (%53,5) olup; yaş ortalamaları $31,63 \pm 10,67$ idi.

. Çalışmamızda EİGK her 2 grupta da anlamlı derecede artmıştır. Son kontrol muayenesinde EİGK'nin $\geq 20/40$ olma oranı düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda %100 ve yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda % 74,1 olarak saptanmıştır.

Ameliyat öncesi EİGK ve son kontrol muayenesindeki EİGK Snellen tablosunda sırasıyla , düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda $0,39 \pm 0,26$ ve $0,71 \pm 0,23$ yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda $0,28 \pm 0,25$ ve $0,65 \pm 0,25$ bulundu.

LASIK sonrası son kontrol muayenesinde kırma kusurunun sferik ekivalan değerinin ± 1.00 D içinde olma oranı düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda %90.0 ve yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda %72,5 olarak bulundu.

Düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda hiçbir hastada 2 sıra veya üstü kayıp gözlenmemiştir, yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda ise 2 sıra kayıp oranı % 3,4 olarak saptanmıştır. Ameliyat komplikasyonu olarak 1 gözde (%0,7) epitel defekti, 1 gözde (%0,7) serbest flep, 2 gözde (% 1,4) limbal hemoraji, 4gözde (%2 ,85) ara yüzde yabancı cisim, 2 gözde (% 1,4) diffüz lameller keratit ve 3 gözde (%2,1) flep kırışıklığı ve 11gözde (%7,8) ara yüzey epitel invazyonu tespit edildi.

Sonuç: Elde ettiğimiz bulgular ışığında LASIK uygulamasının hipermetrop ve hipermetrop astigmat tedavisinde etkin ve güvenli olduğu kanaatine vardık.

GİRİŞ VE AMAÇ

Hipermetropi tüm dünyada sık görülen ve gözlük ile tedavi edilebilen bir kırma kusurudur. Refraktif cerrahi ve teknoloji son 20 yıldır hızlı bir gelişim göstermiştir ve gözlük kullanımı kırma kusurlarının tedavisinde tek tedavi seçeneği olmaktan çıkmıştır. Günümüzde kırma kusurlarının tedavisinde gözlük dışında kontakt lens kullanımı, saydam lens esktraksyonu ve korneaya yönelik cerrahi girişimler uygulanmaktadır.

Trokel ve arkadaşları 1983 yılında 193 nm argon florid laser kullanarak fotorefraktif keratektomi ('photorefractive keratectomy', PRK)'yi uygulamışlardır (1). PRK düşük ve orta dereceli miyopinin düzeltilmesinde güvenli, etkili ve sonuçları öngörülebilir bir yöntem olarak uygulanmıştır. Fakat zamanla ameliyat sonrası ağrı, korneal haze, miyopik regresyon gibi sorunlar PRK'nın en önemli dezavantajları olarak ortaya çıkmıştır (2).

Yeni arayışlara girilen refraktif cerrahide Pallikaris 1989 yılında Laser in situ keratomileusis (LASIK) işlemini tanımlamıştır. Ameliyat sonrası ağrının ve regresyonun daha az ve görme rehabilitasyonunun daha hızlı olması gibi üstünlükleri LASIK'in PRK'ya tercih edilmesinin en önemli sebepleri olmuştur. Bununla birlikte başlangıçta çok avantajlı görünen bu teknikte daha sonra işlemin uygulandığı hasta sayısı arttıkça ve bu konuda yapılan yayınlar biriktikçe bu teknikte de önemli komplikasyonların hiç de az olmayan sıklıkta ortaya çıktığı görülmüştür. Bu komplikasyonlar arasında flep komplikasyonları önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışmadaki amacımız LASIK uygulanmış olgulardaki refraksiyon ve görme keskinliği özelliklerini, intraoperatif ve ameliyat sonrası komplikasyonları inceleyerek hipermetropik gözlerde LASIK uygulamasının etkinlik, stabilite ve güvenliğini incelemektir.

GENEL BİLGİLER

GÖZÜN OPTİK SİSTEMİ

Gözün temel görevi dış dünyanın net bir görüntüsünü retina üzerinde oluşturmak ve bu görüntüyü değerlendirilmek üzere beyne iletmektir. Görüntünün oluşması için dış ortamdan gelen ışınlar gözün temel kırıcı ortamları olan kornea ve lens tarafından uygun bir kırılmaya uğratılır.

Gözün ortalama +62 diyoptri (D) olan toplam kırıcılığının %70'i kornea tarafından oluşturulur. Ön yüzü +48,8 D, arka yüzü ise -5.8 D kırma gücüne sahip olan kornea santrali, +43 D olan toplam kırma gücüyle gözün en önemli kırıcı yüzeyini oluşturmaktadır. Lensin kırma gücü ise +19 diyoptridir. Gözün iki temel refraktif ortamından biri olan kornea statik ve sabit bir yüzey iken; lens akomodasyon yeteneği seviyesinde gücünü değiştirebilir (3).

Gözün Refraktif Durumları

Gözün refraktif durumu uzak noktanın yerleşimine göre değerlendirilen bir kavramdır. Buna göre emetropi hiçbir refraktif kusuru olmayan gözün refraktif durumudur. Böyle bir gözde göze paralel gelen ışınlar akomodasyona gerek kalmadan gözün kırıcı ortamlarında kırılarak retina üzerinde fokus oluştururlar. Bu nedenle emetrop gözde uzak nokta düzlemi sonsuzdadır (4,5).

Göze paralel gelen ışınların retina üzerinde fokus edilememesi durumu ise ametropi olarak isimlendirilir ve bu durumda uzak nokta sonsuz ile göz arasında yada göz arkasında yer alır (4). Ametropi göze paralel gelen ışınların oluşturduğu fokusün retina düzlemine olan konumlarına göre 3'e ayrılır ve bunlar kırma kusurları olarak bilinir. Gözün dioptrik sisteminin tüm meridyenlerinde benzer olduğu **miyopi** ve **hipermetropi** sferik ametropiler olarak tanımlanır. Meridyenlerin dioptrik gücü farklı ise buna astigmatik ametropi adı verilir (4).

Hipermetropi

Göze paralel gelen ışınların retina arkasında fokus oluşturmaları durumudur. Ancak göze konverjan gelen ışınlar retina üzerinde fokus oluşturabileceklerinden uzak nokta düzlemi retina arkasındadır (5). Hipermetropi basit ve patolojik olmak üzere ikiye ayrılır (4).

1-Basit hipermetropi

Basit hipermetropide sebep sıklıkla aksiyel uzunluğun normalden az olmasıdır. Aksiyel uzunluktaki kısalık genellikle 2 mm.'yi geçmeyeceğinden 6-7 D'den fazla hipermetropi çok nadirdir. İndeks hipermetropisi ise lensin korteksinin kırma indeksinin artmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (4).

Hipermetropide kişilerin uzağı net görememesi beklenirken; retinal görüntünün bulanıklığına bağlı olarak özellikle gençlerde akomodasyon devreye girerek gözün toplam kırıcılığını artırır ve görüntü yeniden retina üzerinde odaklanmaya çalışılır. Bu durumda göz uzağı bakarken de akomodasyon yapar. Akomodasyonun kullanılma derecesine bağlı olarak basit hipermetropi latent ve manifest hipermetropi olarak ikiye ayrılır:

a-Latent hipermetropi: Normalde silier kasın günlük hayatta gevşetilemeyen bir tonusu vardır. İşte silier kasın tonusuna bağlı olarak mevcut olan bu akomodasyonla ortadan kaldırılan hipermetropiye latent hipermetropi denilir.

b-Manifest hipermetropi: Toplam hipermetropinin silier kas tonusuna bağlı akomodasyonla ortadan kaldırılamayan kısmıdır. Bu durumda görüntüyü netleştirebilmek için silier kas tonusuna ilaveten aşırı akomodasyon yapılması gerekir. Aşırı akomodasyonla düzeltilen hipermetropiye *fakültatif hipermetropi*, buna rağmen düzeltilemeyen hipermetropiye ise *absolü hipermetropi* denilir. Absolü hipermetropiyi düzeltebilmek için optik gereçler gereklidir.

Akomodasyonun güçlü olduğu gençlerde hipermetropiye bağlı olarak görsel semptomlar ortaya çıkmazken; akomodasyonun aşırı kullanımına veya konverjans ile akomodasyon arasındaki dengesizliğe bağlı olarak *akomodatif astenopi* olarak adlandırılan semptomlar görülür. Bu semptomlar temel olarak yakın çalışma ve zayıf aydınlatmada ortaya çıkan göz ağrısı, yanma, kuruluk hissi, sık göz kırpmaya ihtiyacı, kapaklarda kaşıntı, sulanma, konjonktival hiperemi ve frontal baş ağrısı gibi şikayetlerdir

ve genellikle şikayetlerin şiddetiyle, hipermetropi derecesi arasında korelasyon yoktur. İleri yaşlarda akomodasyon yeteneğinin azalması ile astenopik şikayetler azalarak yerini görsel şikayetlere bırakır ve yakın gözlük ihtiyacı yaşlılarına göre daha erken yaşlarda açığa çıkar.

Relatif lens büyüklüğüne bağlı olarak ön kamaranın sığ olması nedeniyle açılı kapanması glokomu hipermetropalarda daha sıktır. Miyoplardaki gibi fundus anomalileri görülmezken, 5 D üzerindeki hipermetropalarda disk hafif hiperemik ve psödopapil ödem görüntüsündedir. Fizyolojik çukurluk yoktur ve disk sınırları siliktir, ancak kabarıktır değildir.

2-Patolojik Hipermetropi

Nadir olmakla beraber mikroftalmi, arka kutba bası yapan orbita tümörleri, retina dekolmanı, retinayı eleve eden göz içi tümörleri, kornea plana ve lensin travmatik dislokasyonu gibi göz küresindeki deformasyonlar sonucunda ortaya çıkar. Tedavisinde mümkün ise sebebin ortadan kaldırılması gereklidir, optik düzeltme yapmanın anlamı yoktur.

KORNEA

Kornea Epiteli Anatomi ve Fizyolojisi

Kornea epiteli nonkeratinize, salgılamayan 40-50 mikron kalınlığında, 4-6 hücre tabakasından oluşur . Epitel 7 mikron kalınlığında göz yaşı film tabakası ile örtülüdür ve bu tabaka yüzeydeki küçük düzensizlikleri giderdiği için optik açıdan çok önemlidir. Gözyaşının en alt tabakası olan müsin tabakası altındaki kornea epiteli glikokaliksi ile sıkı ilişki içerisindedir ve böylece her göz kırpması ile göz yaşının hidrofilik dağılımına imkan sağlar. Glikokaliksin hastalık ve yaralanma ile kaybı göz yaşı filminin sürekliliğinin bozulmasına neden olur. Göz yaşı filmi ayrıca korneayı mikroorganizmaların girişine, kimyasal, toksik veya yabancı cisim hasarına karşı korur. Bu sebeple göz yaşı film tabakası ve kornea anatomik ve fizyolojik olarak özel ortak bir ilişki içindedir (6).

Kornea epitel hücreleri apoptozise uğrar ve soyulup dökülürler. Kornea epitel hücrelerinin tümünün değişimi 7-10 gün sürer, daha derinde yerleşen hücreler düzenli şekilde üste ilerleyerek dökülen hücrelerinin yerini alırlar. En üstte yer alan kornea epitel hücreleri ortalama 2-3 kat yassı poligonal hücrelerden oluşur. Yüzeysel hücrelerin hücre zarlarının oluşturduğu apikal mikrovilluslar ve küçük katlantılar glikokaliks ile örtülüdür.

Apikal zardaki uzantılar temas yüzeyini ve müsün tabakası ile hücre zarı arasındaki yapışıklığı arttırır. Lateral olarak bitişik olan yüzeysel epitel hücreler sıkı bağ kompleksleri ile birleşiktir ki bunlar göz yaşının hücreler arası alana geçişini engellerler. Bu sayede sağlıklı kornea epiteli floresein veya rose bengal gibi boyaları tutmaz (6).

Yüzeysel hücrelerin altında supra bazal veya kanat hücreleri yer alır, üzerlerindeki hücelere göre daha az yassı 2-3 katlı hücrelerden oluşur, lateral hücreler arası sıkı bağlantılar mevcuttur. Kanat hücrelerin altında bazal hücre tabakası yer alır. Limbustaki pluripotent kök hücrelerden mitozla çoğalan hücreler kornea merkezine giderek bazal hücreleri oluştururlar. Bazal hücre tabası tek katlı 20 mikron yüksekliğinde silindirik hücrelerden oluşur. Kök hücreleri ve geçici çoğalan hücreler yanında bazal hücreler mitoz özelliği olan yegane epitel hücreleridir (7,8). Kanat ve yüzeysel hücrelerin kaynağı olan bazal hücrelerin yanında gap junction ve zonula adheran ile karakterize hücreler arası bağlantılar vardır. Bazal hücreler altlarındaki bazal membrana yaygın bir bazal-hemidesmozom ve tip 7 kollajen fibrillerle bağlıdır (7,8). Bu sistem çok katlı kornea epitelinin ayrılmasını engellemek bakımından çok önemlidir.

Bazal membran bazal hücreler tarafından salgılanan ekstraselüler matriksten oluşur. Bazal membranın yıkımını takiben tekrar oluşması ve iyileşmesi için 6 hafta gereklidir. Bu evrede altta oluşan yeni bazal membranla epitel arası bağ ise zayıftır. Normal durumlarda bazal membranın major bileşenleri tip 4 kollajen ve laminindir. Bazal membran 0.05 mikron kalınlığındadır ve sıkıca bağlanan fibril ve plak gibi çok iyi anlaşılammış mekanizmalar ile alttaki Bowmann tabakasına bağlıdır.

Bowman Tabakası

Epitel bazal membranı ve stroma arasında yer alan aselüler bir tabakadır. Kornea stromasının ön bölümü olduğu kabul edilir ve içindeki kollajen fibriller stromal

keratositlerce sentezlenir ve salgılanır. 12 mikron kalınlıkta olan bu tabakada kollajen fibriller tesadüfi dizilim gösterirler ve çapları stromadakilerden biraz daha incedir (7-9). Temel olarak tip1 ve 3 kollajen fibrillerden oluşur.

Stroma

Kornea kalınlığının %90'ını oluşturur. Kollajen liflerin tek tip dizilimi, yavaş ancak sürekli yapım ve yıkım halinde oluşu saydamlığı için esastır. Kollajen fibriller ve onları üreten keratositler 2-3 yıllık yıkım-yapım döngüsüne sahiptir. %78'i sudan oluşan stromanın kuru ağırlığının %2-3'ü keratositler, %70'ini ise kollajen oluşturur. Stromal kollajenin büyük bölümü tip1, kalan kısmı ise tip 3, 5 ve 6 kollajenden oluşur. Kollajen lifler son derece düzenli bir dizilim gösterir, lifler arası mesafe son derece düzenlidir. Korneanın saydamlığında bu diziliş düzeni büyük önem taşır. Ödem nedeni ile mesafenin artması veya fibrozis nedeni ile azalması saydamlığını bozar. Stromada yaklaşık 300 kollajen fibril tabakası bulunmaktadır. Kollajen fibrilleri arasında ise glikozaminoglikanlar bulunur. Tüm glikozaminoglikanların %65'ini keratan sulfat , geri kalanını ise kondroitin sulfat ve dermatan sulfat oluşturur. Proteoglikanların fibrillojenizin düzenlenmesinde ve stromanın su tutma yüzdesini belirleyici etkileri vardır.

Keratositler iğ biçimli hücrelerdir esasen fibroblast olup stroma lamellerinin arasında yerleşmişlerdir. Normal sağlıklı stromada istirahat halinde bulunan keratositler yara iyileşmesi sırasında son derece aktiftirler. Stromada lizis yapan matriks metalloproteinazlar ve integrinleri sentezlerler.

Descemet Membrani

Endotel hücrelerinin bazal membranı olan Descemet zarı doğumda 3 mikron kalınlıktadır ve erişkin yaşamda 8-10 mikron kalınlığa ulaşır. Histolojik incelemede 2-4 mikron kalınlıkta bir bantlı zon ve arkada yaşam boyunca kalınlığı artan 4 mikron kalınlıkta bantsız zon vardır. Ağırlıklı olarak tip 4 kollajen ve lamininden oluşursa da bir miktar fibronektinde bulunur.

Descemet membranı stroma arka yüzüne sıkıca yapışık ve stromadaki en küçük şekil değişikliklerini bile kırışıklıklarla belli eder. Descemet membranındaki yırtılma ve çatlaklar humör aközün stromaya göçü nedeni ile ödem yaratır. Endotel hücreleri çıplak alana göç eder, membranın sadece bantsız tabakası rejenere olur.

Kornea Endoteli Anatomi ve Fizyolojisi

Sağlıklı insan endoteli aköz tarafından bakıldığında mozaik paterninde tek katlı bir tabakadır. Yaklaşık 5 mikron kalınlıkta ve 20 mikron genişlikte olan bu hücreler hegzagonal biçimdedir. Endotel hücrelerin lateral kenarında gap ve tight junction lar bulunmaktadır. Lateral membranlarında yüksek yoğunlukta Na-K ATPaz bölgeleri bulunmaktadır. Endotel membranının bazal tarafı Descemet zarına yapışmayı kolaylaştıran çok sayıda hemidesmozom içerir.

Endotel in utero 8 haftalık dönemden başlayarak ömür boyu devamlı Descemet zarı salgılar (10). Hayat boyunca endotel hücre yoğunluğu ve topografisi değişir. Genç bir insanda mm' de ortalama 3500 hücre bulunur.

Termodinamik olarak altıgen şeklinde düzenlenme bir yüzeyi boşluk olarak kaplamak için en idealdir ve böylece bariyer fonksiyonunda yardımcıdır (10). Bu düzen aynı zamanda birim alana en fazla sayıda hücre düşmesini sağlar ve pompa yoğunluğunu artırır. Endotel aktivitesi ile sıvı regülasyonunun primer etki alanı stromadır. Bu aktivite sonucunda stromanın su içeriği % 78 dolaylarında tutulur. Stromadan net sıvı akışı relatif hipoozmotik stromadan relatif hiperozmotik aköz sıvıya doğrudur. Bu kütleli sıvı hareketi enerji gerektirmez. Enerji gerektiren işlemler hücre içi ve membrana bağlı iyon transfer sistemleridir ve bunlar ozmotik farkı oluştururlar. En önemli iki transport sistemi membrana bağlı Na-K ATPaz ve hücre içi karbonik anhidraz yoludur (10). Bu iki yoldaki aktivite stromadan aköz sıvıya net akım sağlar.

Korneanın İnnervasyonu

Duyarlılığı deriden 300-400 kat fazla olup 0,1 mm²'sinde yaklaşık 100 adet sinir sonlanma ucu bulunmaktadır (7). Kornea duysal innervasyonunu trigeminal sinirin oftalmik dalından, siliyer sinirden alır. Limbus çevresinde sinir halkası oluşturan uzun

silier sinir periferik stromaya derinden ve radyal olarak girer, girdikten kısa bir süre sonra myelinsiz bir hal alır, incelemek devam ettirdiği radyal uzanımı bir süre sonra öne doğru yön değiştirir, Bowman tabakasını deldikten sonra pleksus oluşturur ve kornea epitelinin kanat hücreleri seviyesinde sonlanır (7). İnsan gözünde endotel ve descemet membranının ise innervasyonu yoktur. Kornea duyarlılığı santralde perifere göre çok daha fazladır.

Korneanın Optik Özellikleri

Korneanın ön yüzü asferiktir, sadece santral 3-4 mm'lik alanda tam bir sfer gibidir. Keratometri cihazlarının referans kabul ettiği bölge bu santral kısımdır ve perifere gidildikçe kornea eğimi azalır ve kırıcılığı düşer. Gözün toplam kırıcılığının 2/3'ü korneadan kaynaklanır ve 40-44 D arasındadır.

Korneanın optik özelliklerini saydamlığı, yüzey düzgünlüğü, eğimi ve refraktif indeksi belirler.

Korneanın yüzey düzgünlüğü kollajen fibrillerin düzenli dizilişi ile ilişkilidir. Stromal kollajen lifler hem ortalama çapları, hem birbirlerine olan uzaklıkları açısından oldukça homojendir ve aralarındaki mesafe görünür ışık dalga boyunun yarısından azdır (7).

Korneanın düzgün eğimi ve anatomisinin bozulduğu keratokonus, skar gelişimi, refraktif cerrahi girişimleri ve yaralanmalarda da optik kalite ve saydamlık kaybı ortaya çıkar (7-9).

HİPERMETROPİNİN CERRAHİ TEDAVİSİ

Hipermetropiyi düzeltmek için korneayı cerrahi yolla dikleştirmek, miyopiyi düzeltmek için korneayı düzleştirmekten daha zordur (11). Hipermetropinin cerrahi düzeltilmesi miyopi cerrahisinin gerisinde kalmıştır.

Günümüzde bile refraktif cerrahideki ilerlemelere rağmen değişik hipermetropi derecelerinin tedavisinde en iyi cerrahi yöntem konusunda görüş birliği yoktur.

Hipermetropinin cerrahi tedavisini aşağıdaki şekilde özetliyoruz:

- 1-İnsizyonel Cerrahi
Hexagonal keratektomi
- 2-Termokeratoplasti
 - a)Radial termokeratoplasti
 - b)Diod termokeratoplasti
 - c)Kontakt Ho:YAG
 - d)Non kontakt Ho:YAG
 - e)Konduktif keratoplasti
- 3-Otomatize Lameller Keratoplasti
- 4-Excimer Laser
 - a)PRK
 - b)LASIK
 - c)LASEK
 - d>Epi-LASIK
- 5-Saydam Lens Ekstraksiyonu ve İOL İmplantasyonu
 - a)Multifokal İOL implantasyonu
 - b)Akomodatif İOL implantasyonu
 - c)Asferik İOL implantasyonu
- 6-Fakik İOL İmplantasyonu
 - a)İris fikse lensler
 - b)Arka kamara lensleri
 - c)Açı destekli lensler
- 7-İntrastromal Korneal İmplantlar

1-İnsizyonel Cerrahi

Hexagonal Keratektomi (HK)

HK santral korneayı dikleştirmek için midperiferal, parsiel kalınlıkta anterior korneal insizyonlar uygulanan cerrahi bir tekniktir (11). HK de %90 derinlikte, 5-6 mm optik zonun etrafında hexagonal paternde yerleşmiş 6 insizyon yapılır. Başlangıç kesilerin

periferine yapılan transvers keratomiler ile kombine edilebilir. Bu uygulama parasantral korneada düzleşmeye ve santral korneada dikleşmeye neden olur.

HK nin ana problemi regüler ve irregüler astigmatizma induksyonu, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) kaybı, öngörülebilirliğinin düşük olması ve refraktif sonuçların uzun dönem kötü stabilitesidir. Bu yöntem 1997 yılında terk edilmiştir.

2-Termokeratoplasti

Lans 100 yıl önce termal yanıklarla korneanın şeklini değiştirdi (11-13). Şayet korneaya uygun düzeyde ısı uygulanırsa (60-70 C) hidrojen bağları yıkılır ve orijinal tersier yapı kaybolur (11,12,14,15). Daha sonra yeni bağların oluşması kollajen matrikste hafifçe farklı özelliklere neden olur.

Isı üreten aygıtlar ve laserler refraktif kusurların düzeltilmesinde kullanılmıştır. Ancak termal enerji hipertropinin öngörülür ve stabil düzeltmesinde başarılı olmamıştır.

a)Radial Termokeratoplasti

Fyodorov sıcak bir iğne ile korneal termal yanıklar oluşturulmasını ilk tanımlayan kişidir (11,12). Enerji derin, midperiferal stromaya radial paternde uygulanır ve kornea periferi düzleştirilerek santral korneada relatif dikleşme sağlanır. Bununla birlikte değişiklikler stabil değildi ve regresyon sıklı.

b)Diod Termokeratoplasti (DTK)

1998 yılında Brinkmann ve arkadaşları enekülasyon yapılmış porcine gözlerinde diod laseri koagülasyon yapmak için kullandılar (11,16). 1 yıl sonra Geerling kör insan gözlerinde kesintisiz dalga diod laser kullandı.

Koop kesintisiz dalga diod laser ile gelişen endotelial hücre hasarını araştırmak için çeşitli dalga boylarının, exposure zamanını ve güç değerlerinin endotel üzerine etkilerini araştırdı ve endotel kaybını azaltan irradyasyon parametrelerini belirledi (11,17).

Diod termo keratoplastinin relatif başarısına rağmen bu teknoloji genişçe kabul görmedi. Bunun sebebi refraktif sonuçların uzun dönem stabilitesi konusunda endişeler,

irregüler astigmatizma yayınları ve asimetric iyileşme paternlerine bağlı EİDGK azalmasıdır (11,18,19).

c)Kontakt Ho:YAG

YAG laserler 2,100 nm ışık üretirler ve ısının korneada daha uniform dağılmasına neden olurlar. Kontakt Ho:YAG Summit Technologies tarafından geliştirilmiştir ve korneanın önceden belirlenmiş noktalarına yanık iletmek için prob kullanır. 1996 yılında Tutton ve arkadaşlarının, Cherry ve Eggink' in ve başka benzer çalışmaların sonuçları zayıf öngörülebilirlik ve refraktif sonuçların regresyonu şeklindedir (11,20,21).

d)Non-kontakt Ho:YAG

Non-kontakt Ho:YAG termokeratoplasti Sunrise teknoloji tarafından geliştirilmiştir. Korneaya yönlendirilmiş simultane termal yanık oluşturma fikri cerrahi zamanını kısaltır ve teorik olarak regüler ve iregüler astigmatizmayı indükleyen yanıkların çeşitliliğini azaltır.

FDA faz 1 klinik çalışmalarında düşük dereceli hipermetroplarda (+ 3.00'a kadar) 6 mm çapında oktogonal düzende 8 simultane yanık oluşturuldu. FDA faz 2A çalışmalarında 6mm' lik optik zonla oktogonal tek halka veya 6 ve 7 mmlik optik zonlu iki halka oluşturuldu. İki halka kullanılan grupta refraktif etki daha büyük bulundu. Önemli derecede regresyon veya astigmatizma indüksiyonu bildirilmemiştir (11,22). Bununla birlikte Hill LTK ile karşılaştırıldığında LASIK ile daha iyi sonuçlar bildirmiştir (11,23).

e)Konduktif Keratoplasti

Konduktif Keratoplasti (KK) hipermetropi tedavisi için son yıllarda FDA onayı almıştır, noninvaziv bir yöntemdir ve santral kornea ve görme aksına dokunmaz.

KK periferel korneanın önceden belirlenmiş bölgelerine yüksek frekanslı (350 kHz) radyo dalgası salan 450 mikronluk prob kullanır. Bu olay kollajen fibrillerinde kısalmaya neden olur ve korneanın kurvatürü değişir. Sirküler paternde uygulanırsa bu kısalma sanki kemer sıkıyaya benzer ve santral dikleşme oluşur. Daha yüksek güçte impedansta artış su vaporizasyonuna ve /veya doku koagülasyonuna neden olur (11,24).

Bununla birlikte başlangıçtaki korneal kurvatür değişikliği ameliyat sonrası ilk birkaç günde azalır (11,25).

KK'nin lameller refraktif işlemlere göre avantajı korneanın midperiferinde çalışırken santral korneanın dikleştirilmesidir. Rojas bu yaklaşımın daha büyük fonksiyonel optik zonları mümkün kıldığını videotopografi yöntemleri ile göstermiştir (11,26). Bu gerçek KK ile ilgili yayınlanan daha iyi kontrast duyarlılık skorlarını, glare de potansiyel azalmayı ve iyileşmiş EİDGK sonuçlarını açıklayabilir.

Çeşitli çalışmalar KK' nin düşük ve orta dereceli hipermetroplarda güvenli ve etkin bir tedavi olduğunu göstermiştir.

3-Otomatik Lameller Keratoplasti

Barraquer sferik refraktif kusurların düzeltilmesi için keratomileusis adını verdiği bir lameller korneal cerrahi tanımladı. Bu teknikte mikrokeratom kullanımı ile refraktif gücü olmayan 350 mikronluk bir kep hazırlanıp kriyolat yardımı ile bu kep refraktif gücü olan bir lentiküle dönüştürülüyordu. Bu teknik, teknik zorluk, uzun iyileşme periodu ve uzun dönem stabilite problemleri nedeni ile hiçbir zaman geniş kabul görmedi (11).

Ruiz mikrokeratomu otomatize etmek ve kriyolat kullanmaktan kaçınarak stromal yatağa in situ lameller refraktif kesi yapmak sureti ile tekniği modifiye etti. Bu teknik başlangıçta in situ keratomileusis olarak ve sonra ise otomatik lameller keratoplasti (OLK) olarak adlandırıldı (11,27). Otomatize keratom manuel teknikte oluşan tutarsız flep kalınlığını giderdi. Ayrıca kriyolat kullanımı ve teknik güçlükleri ve uzamış görsel iyileşme perioduna neden olan korneal dokunun dondurma travmasını giderdi.

Ruiz tekniği ile kayıp kep oranı %7 ile %10 gibi yüksek oranlarda idi. Casebeer keratoma stoper ekleyerek menteşeli kep ouşturdu. Menteşeli teknik OLK sonuçlarını büyük oranda iyileştirdi. OLK ile ilgili çalışmalarda etki mekanizmasının arka korneal tabakaları kontrollü ektazisi olduğu vurgulandı.

OLK sonuçları sıklıkla tutarsızdı ve öngörülebilirliği düşüktü. Aşırı ve yetersiz düzeltmeleri ek bir cerrahi girişimle düzeltmek çok zordu. Flep dislokasyonu, iatrojenik keratokonus ve yanlış makine sistemine ikincil korneal perforasyonlar gibi görmeyi tehdit eden komplikasyonlarla ilgili bildiriler teknikten vazgeçilmesine neden oldu.

4-Excimer Laser

a)Foto Refraktif Keratektomi

Foto refraktif keratektomi (PRK) kornea epitelinin mekanik, alkol veya laser ile debride edilerek altta kalan tabakaya 193 nm dalga boyunda excimer laser fotoablasyonu uygulanmasıdır.

Hipermetropinin laser ile düzeltilmesi periferde santralden daha kalın bir stromal dokunun negatif menisküsünün çıkarılmasını içerir. Bu kurvatürünü dikleştirerek ön korneal yüzeyi yeniden şekillendirir. Periferal düzleşmenin miktarı santral dikleşmenin derecesi ile doğru orantılıdır. Regresyona neden olan dik, ani basamaklardan kaçınmak için dik santral kornea ve daha düz periferal kornea arasında yumuşak bir geçiş zonu gereklidir.

1983 yılında Trokel ve Srinivana excimer laseri korneal refraktif cerrahi için sundu. 1988 yılında L'Esperance 193 nm dalga boyunda argon fluoride excimer laseri ilk kez insan gözünde superfisiyel keratektomi için kullandığını yayınladı (11,28). Daha sonraki çalışmasında ise uniform olmayan superfisiyel excimer laser lameller keratektominin opak, skarlaşmış alanların çıkartılmasında kullanılabileceğini gösterdi (11).

PRK' nın ana dezavantajları ağrı, geç görsel iyileşme, steroidlerin uzamış kullanımı, gecikmiş epitelizasyon ve ameliyat sonrası haze dir. LASIK yaygınlaştıktan sonra PRK'nın tercih oranında azalma görülmüşse de, LASIK sonrası ektazi olgularının giderek artması ve wavefront ölçümüne dayalı yüzeyel ablasyonların daha kaliteli görsel sonuçlar sağlaması PRK'yı yeniden gündeme getirmiştir.

b)LASEK ve Epi-LASIK

PRK' nın ana dezavantajlarını gidermek için laser assisted subepitelial keratektomi (LASEK) isimli yeni bir teknik geliştirildi. Bu etanol kullanımı teknikte ile kornea epiteli flep şeklinde kaldırılmakta ve laser ablasyonu sonrası eski yerine

yayılmaktadır. LASIK'in flep ile ilgili komplikasyonlarından ve PRK' nın haze riski, ağrı ve yavaş iyileşme gibi sorunlarından kaçınmak hedeflenmiştir. İlk LASEK uygulaması 1996 yılında Azar tarafından yapılmış ve alkol asiste flep PRK olarak adlandırılmıştır (29,30). Ancak bu tekniğe popülarite kazandıran ve LASEK ismini veren 1999 yılında Camellin olmuştur.

LASEK tekniğinin mutlak endikasyonları korneanın ince olduğu ve flep travması riski bulunan gözlerdir (29,30). PRK ve LASIK'in olumlu özelliklerini bir araya getirmesi ve wavefront bazlı excimer laser uygulamalarının erken dönem sonuçlarının LASIK' e göre daha iyi olması nedeni ile LASEK tekniği refraktif cerrahi camiasında ilgi uyandırmıştır.

Bununla birlikte haze problemi LASEK kullanımı ile tamamen çözülememiştir. Daha sonraları alkolün kullanılmadığı ve yeni bir mikrokeatom kullanılarak epitelial flep oluşturan Epi-LASIK isimli yeni bir teknik tanımlandı. PRK' dan daha iyi sonuçlar sağlamak için tekniğin oluşturduğu epitelial flepte bazal membran epiteliuma yapışık olmalıdır, böylece epitelial hücre apoptozisi önlenir.

c)Laser Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK)

Keratomileusis terimi yunanca "kornea" ve "tırıslama" kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur. Laser in situ keratomileusis (LASIK) ise in situ keratomileusis işleminin laser enerjisiyle beraber kullanılmasıdır. İlk kez 1989'da Pallikaris tarafından uygulanmıştır. Erken görsel rehabilitasyon, minimal hasta rahatsızlığı, öngörülebilirlik ve etkinlik gibi artıları LASIK yöntemini miyopi, astigmatizma ve düşük-orta hipermetropide günümüzün en popüler işlemi yapmıştır.

LASIK' te lameller korneal flep ve altta yatan stromal yatağa ablasyon uygulaması 1990 ların sonundan beri hipermetropi tedavisinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Hipermetropik LASIK ile ilgili başlangıçta yapılan yayınlar refraktif sonuçların regresyonu ve EİDGK' deki yüksek kayıp insidansı ile tatmin edici değildi. Bunların başlıca sebebi ise küçük ablasyon zonları idi, çünkü başlangıçta kullanılan otomatik şekillendirici mikrokeratom optik zonun boyutunu sınırlandıran küçük flepler oluşturabiliyordu. Bu sınırlandırma ve laser algoritmalarındaki sorunlar EİDGK' de

azalma ile sonuçlanıyordu ve hem yazılım hemde cerrahi teknikte iyileştirmeye ihtiyaç olduğunu gösterdi (31).

Hansatome, Moria LSK, Moria CB, Moria M2, Alcon SKBM gibi yeni jenerasyon mikrokeratomların geliştirilmesi ile daha büyük fleplerin oluşturulması ve daha geniş ablasyon zonlarının uygulanması mümkün oldu. Benzer şekilde yeni ve daha iyi algoritmaların geliştirilmesi öngörülebilirliği ve refraktif sonuçların stabilitesini arttırdı.

5-Saydam Lens Ekstraksiyonu ve İOL İmplantasyonu

Hipermetropinin düzeltilmesi için saydam lens ekstraksiyonu ve İOL implantasyonu 1994 yılında Signanos tarafından tarif edilmiştir (11,32).

2004 yılında Ma ve ark. Hipermetropik LASIK ve refraktif lens değişimi sonuçlarını karşılaştırmıştır. Refraktif lens değişimi yapılan hastalarda önemli derecede daha az high-order aberasyonlar görülmüştür (33).

Orta ve ağır derecede hipermetropinin düzeltilmesi için saydam lens ekstraksiyonunun ve İOL implantasyonunun güvenliği, öngörülebilirliği ve etkinliği ile ilgili bir çok çalışma yayınlanmıştır (34,35). Ancak ideal olanı bu işlemin presbiyopik hastalar için saklanmasıdır. Çünkü doğal lensin akomodasyon kapasitesi kaybedilecektir. Bununla birlikte akomodatif, multifokal ve asferik lensler gibi yakın zamanda FDA onayı almış lenslerin kullanılması hasta memnuniyetini arttıracaktır ve saydam lens ekstraksiyonu kullanım alanını genişleticektir.

6-Fakik İOL Cerrahisi

Korneal refraktif cerrahideki ilerlemelere rağmen başarısı düşük ve orta derecede hipermetropi ile sınırlı kalmıştır. Fakik İOL' lerin ilk kullanımlarında korneal dekompanzasyon, pupil atrofisi ve distorsyonu, üveit, sferik aberasyonla birlikte desantralizasyon ve glokom gibi problemlerle karşılaşmıştır (36). Gelişen teknoloji ile bu problemlerin çoğu çözülmüştür.

Fakik İOL' ler yüksek öngörülebilirlik, uzun dönem stabilite, akomodasyon yeteneğinin kaybolmaması ve korneal refraktif cerrahi ve saydam lens cerrahisi ile kıyaslandığında geri dönüşümünün mümkün olması gibi avantajlara sahiptir (37,38).

7-İntra Stromal Korneal İmplantlar

Barraquer 1964 yılında refraktif kusurları düzeltmek için intra stromal implant kullanmıştır ve bu işlem keratofaki olarak adlandırılmıştır. Kullanılan sentetik stromal implantlarla karşılaşılan komplikasyonlar nedeni ile yeni materyaller araştırılmıştır (11). 1989 yılında Fleming ve ark. intrastromal korneal halkalar kullanarak korneanın dikleştirilmesi veya düzleştirilmesini öngören matematiksel bir model geliştirdiler (11). Bu implantlar daha çok miyopi ve keratokonusun düzeltilmesinde kullanıldı. Günümüzde ise bu implantlar santral korneal kurvatürü arttırmak için radial biçimde yerleştirilerek hipermetropinin düzeltilmesinde kullanılıyor.

Hidrojel teknolojisi gibi yeni implantlarla başarılı çalışmalar bildirilse de biyouyumluluk ile ilgili endişeler halen devam etmektedir. Guell ve ark. Perma Vision lens kullanımından sonra konfokal mikroskop ile fibroblastik aktiviteye bağlı amorf depozit tesbit etmiştir (39). Alio ve ark. ise implantasyondan sonra steroidde cevapsız ve EİDGK' de azalmaya neden olan aseptik intrastromal opasifikasyonlar saptamıştır. 2002 yılında ise Jankov ve ark. ise laser ve mikrokeratom kullanmışlardır (40).

İntrastromal implantlar teknolojilerinin gelişmesi ile hipermetropinin düzeltilmesinde etkin bir tedavi yöntemi olmuşlardır, reversible bir yöntem oluşu ve santral aksın korunması önemli avantajlarıdır.

Laser-Doku Etkileşimi

Laser uygulandığı dokuda 4 ayrı biçimde etki edebilir. Bunlar fotokoagülasyon, fotodistrüpsyon, fotovaporizasyon ve fotoablasyondur. Ablasyon, dokuya yeni şekil verme işlemi yapar (41).

Fotokoagülasyon:

Fotokoagülasyonda da kullanılan termal laserler fokus noktasında dokudaki pigment tarafından absorbe edilir, enerji ısıya dönüşür ve ısı yükseldikçe hedef dokulardaki hücreler yanık gelişimi ile denatüre olurlar. Doku yıkımını skar oluşumu izler. Koagülasyon için ablasyona göre daha düşük enerji ve uzun süreli atımlı lasere ihtiyaç vardır. Atım süresi mikrosaniyelerle saniye arasında değişir. Laser enerjisi koagülasyon için dokuyu 50-800 C'ye kadar ısıtır (42).

Fotodistrupsyon:

Fotodistrupsyon da yüksek enerjili laserler, birkaç nanosaniyelik bir atımla çok büyük bir enerji salınımına yol açarlar.15-25 mikronluk bir alana yoğunlaştırılan bu çok kısa süreli trilyonlarca watt'lık korkunç enerji elektronları atomlarından ayırır. Parçalanma noktasından yayılan ısı düşüktür. Bu grupta en çok kullanılan laser Nd-YAG'dır (41).

Fotovaporizasyon:

Bu sınıftaki temel laser tipi uzun dalga boylu ve infrared ışınli karbon dioksit laserdir. Bu ışın su tarafından absorbe edildiğinden göz içi dokulara etkisizdir. Kapak tümörlerinin buharlaştırılması, cilt ve sklerada kansız insizyon için kullanılabilir. Ancak oküler plastik cerrahi için oldukça skatrizandırlar (41).

Fotoablasyon:

Bu mekanizmaya ablatif foto-dekompozisyon da denilebilir. Ablasyon işlemi için dokuyu ısıtmayacak düzeyde kısa süreli atımlı yüksek enerjiye ihtiyaç vardır. Atım süresi pikosaniyelerle mikrosaniyeler arasında değişir. Fotoablasyonda iki mekanizma geçerli olabilir. Bunlardan ilki çok hızlı termal buharlaşmadır. Protein tarafından absorbsyonla mikronluk kornea penetrasyonu sağlanırken, kısa atımlar da minimal termal difüzyon ve dolayısı ile minimal çevresel doku hasarı oluşturur. İkinci hipotez ise UV fotonlarının direkt fotokimyasal bağ yıkımı oluşturmasıdır.

Fototerapinin, sistemik veya lokal fotosensitizan bir kimyasal madde ile dokunun laser için duyarlılaştırıldığı formu fotodinamik tedavi olarak adlandırılır. Bu kimyasal hedef dokuda birikme eğilimindedir. Hedef doku laser ile uyarıldığında lipid peroksidasyonu ve doku hasarı gerçekleşir. Fotodinamik tedavide çok düşük enerji ve uzun süreli (dakikalar) ışımaya kullanılır (43).

Excimer Laser Sistemleri

Excimer kelimesi İngilizce 'excited dimer' kelimesinden köken almaktadır. Basınç veya yüksek voltaj ile uyarılmış durumda birbirine bağlı olan biri aktif bir halojen diğeri asal olan iki atomlu molekülü ifade eder. Bu iki gaz, binlerce volt elektrik kullanılarak yüksek enerji durumuna uyarılmaktadır. Bu kombinasyondaki elementlerin stabilitesi çok az olup, hızla disosiyasyon olarak UV tarzında enerjilerini vermektedirler (44). Excimer laserde en çok kullanılan gaz Argon Florürdür. Diğer gazlar ve dalga boyları şöyledir; Kripton Klorür (KrCl): 222nm, Kripton Florür (KrF): 249nm, Ksenon Florür (XeF): 351nm, Ksenon Klorür (XeCl):308nm (45).

Standart laserlerden farklı olarak dimer bozunması sonucu oluşan birim foton enerjisi 6,4 elektron voltur, bu 3.5 eV' luk karbon bağlarını ayırmaya yetmektedir (44). Spektral çok kısa dalga boyu ise ısı etkisi yaratmadan enerjiyi doğrudan dokuya aktarır.

Excimer laser emisyonu 10 nanosaniyelik ardışık tekil atışlar halindedir. Atış tekrarlama frekansı 10 Hz ile 400 Hz arasında değişir. Yüksek enerjili fotonlar dokuya temas ettiği anda bu enerji kornea protein moleküllerini birarada tutan bağları parçalarlar. İşlem sonucu doku yüzeyinden ayrılan ve süratle uçuşan parçacıkların yarattığı bulutlanma ortaya çıkar. Bu akustik şok dalgası santral adacık oluşumundan sorumlu tutulmaktadır. Her bir atış kornea yüzeyinde 0,25 mikronluk bir ablasyon gerçekleştirir. Bu ablasyonun oluşturduğu termal enerjiye bağlı etraf doku hasarı ise her bir atış için çok az olmakta ve genellikle 0.2-0.3 mikron uzaklıkta meydana gelmektedir. Yani excimer laser her atış başına 0.25 mikronluk ablasyon yapmakta ve komşu dokusunda 0.25 mikronluk hasar yapabilmektedir. Böylece excimer laser dokulara diğer oftalmik laserlere kıyasla 50-1000 kat daha az zarar vermektedir (44).

Her excimer laser sisteminin karakteristik bir enerji profili vardır. Işık ışını demetinin bir vuruşta ortada güçlü, kenarlarda nispeten soluk olması Gaussian tip (çan eğrisi tipi), tüm alanda eşit olması homojen tip, ortada zayıf ve kenarlarda güçlü olması reverse-Gaussian tip (ters çan eğrisi) olarak adlandırılır. Bu etki kafa içerisindeki rezonatör yarı geçirgen aynalardan ve kondansasyon merceklelerinin etkisinden kaynaklanır. Excimer laser fotonları çok kısa spektral dalga boyunda olduğundan devamlı dalga laserlerinde olduğu gibi (Argon, kripton) fiberoptiklerle taşınamaz. Laser kafasında üretilen enerjinin korneaya gelene kadar izlediği yolda foton enerjisi bir miktar düşer.

Dokudaki ablasyon zonuna ulaşan enerji miktarına “fluens” denir. Fluens= enerji/alan, santimetrekaareye düşen milijoule olarak ifade edilir. Fluensin önemi, her laser şutu sırasında ortadan kaldırılan doku miktarını göstermesidir. Oftalmolojide kullanılan excimer laserlerin fluensi 120-250 mJ/cm² arasında değişir. Korneal ablasyon 50 mJ/cm² civarında başlar, 120-130 mJ/cm² de fotoablatif etki optimum düzeydedir. Bu seviyeden sonra ablatif etki artar ancak homojenite bozulur, ısı, termal şok ve akustik şok etkisi artar (45).

Diğer bir kavram ışın demetinin homojenitesidir veya ablasyon alanındaki enerjinin dağılımıdır. Kafadan çıkan enerji miktarı her atımda sabit değildir. \pm %5-8 arasında bir standart sapmada geçerken girişim, kırınım, optik aşınma, kirlenme nedeniyle homojenite bozulur. Çıkıştan itibaren ışık ışınını korneaya taşımak, standart sapmayı en aza indirebilmek ve tarama süresince ortalama bir sabiteyi yakalamak sofistike bir mühendislik gerektirir (45).

Üçüncü olarak ablasyon algoritminden bahsetmek gerekir. Korneal tarama sırasında yansıtıcı, yönlendirici, tarayıcı aynaların mikroprosörlerini ve korneaya enerjinin nasıl uygulanacağını belirleyen karmaşık yazılım düzeneğidir.

Teknik olarak laser sistemleri ikiye ayrılır:

1- Geniş Saha Ablasyon Laserleri (Broad Beam)

İlk kuşak laserler geniş saha tarayıcı laserlerdir. 1983'de S.Trokel'le başlayan, 1987'de Marguerita B.McDonald ve T.Seiler ile ilk klinik uygulamaları yapılan laserler monozon (tek zon) kullanan geniş saha laserlerdi.

İkinci kuşak da geniş saha laserde dönen disk (Scwind) ve iris diagram eklenmiş ve multizon tarama modeli (Technolas 116) getirilmiştir.

Geniş saha ablasyon laserlerinden bazıları ve fluens oranları şunlardır (45,46,47):

- Submit Excimed- Omnimed 180-200 mJ/cm²
- Visx 20/20- Taunton 160 mJ/cm²
- Coherent- Schwind 250 mJ/cm² den az ve değişken
- Technolos 116 -130 mJ/cm²
- Chiron –Kerakorl 160mJ/cm²

Geniş saha laserlerde desantralizasyon riski azdır, ablasyon süresi kısadır, düşük tekrarlama frekansında 10-20 Hz çalışır, göz izleyici (eye tracker) gerektirmez. Ancak dezavantajları fazladır. Işık demetinin korneaya transferi zordur, çok sayıda optik homojenizasyon ayarı için kondansasyon mercekleri gerektiğinden bakım maliyeti yüksektir. Kafa enerji çıkışı yüksek olduğundan sık kalibrasyon ve sık gaz değişimi ister. Akustik şok dalgası etkisi fazladır. Bu da santral adacık oluşumundan sorumludur. En büyük handikapı, ablasyon paternleri sınırlı kalır, asimetrik ablasyonların kişiye özel (customize ablasyon) olma şansı yoktur.

2) Bant Tarayıcı ve Noktasal Tarayıcı Laserler (Slit-scan, Spot-scan)

Geniş saha laserlerin dezavantajlarını giderebilmek, bakım maliyetlerini aşağı çekmek ve daha geniş ablasyon paterni şansı yakalamak için devreye girmişlerdir. Bant tarayıcı (slit scanning) laserlerden bazıları ve fluens oranları şunlardır (45,46,47):

- MEL 60 (Aesculap- Meditec) 250 mJ/cm²
- EC 5000 (Nidek) 130 mJ/cm²
- Tracker- PRK (Autonomous) 180 mJ/cm²

Burada bant tarayıcı yatay, dikey yahut dönerek tarama yapar, saniyede 20-30 Hz'le atış yapar. Orta derecede enerji kullanımı gerekir. Laser homojenitesi yüksektir. Akustik şok dalgası etkisi ve santral adacık gelişimi olasılığı çok azdır. Daha düzgün ablasyon yüzeyi sağlarlar. Ancak göz izleyici kullanımı gerektirir ve laser süresi uzundur.

Noktasal tarayıcı laserlerle küçük noktasal yan yana atışlarla ve bilgisayarlı kontrollü sistemlerle kornea yüzeyinin topografik bulgularına daha uygun ablasyon sağlamak mümkündür. Çok düşük enerjiyle yüksek atış emisyonu sağlarlar. Homojenite mükemmeldir. Gaz değişimi gereksinimi ve bakım masrafları azdır. Akustik şok dalgası ve santral adacık oluşma riski yok denecek kadar azdır. Dezavantajları ise laser süresinin uzun oluşu ve göz izleyicisi gerektirmeleridir. Son yıllarda göz izleyicilerin geliştirilmesi, aberasyon kriterlerinin konması, topolink ve aberrometre bağlantılarının sağlanması neticesi üretici firmalar tamamen noktasal tarama modeline dönmüştür ve bu konuda araştırmalarına hız vermiştir.

Noktasal tarayıcı (spot scan) laserlerden bazıları ve fluens oranları şunlardır:(45,46,47)

- Ladarvision4000 (Autonomous) 180-240 mJ/cm²
- Keracor 117 (Chiron- Technolas) 130 mJ/cm²
- AstraScan (Lasersight) 89 mJ/cm²
- T- 217_Z (B&L- Technolas) 140 mJ/cm²
- Mel 70 G-Scan(Zeiss- Meditec) 180 mJ/cm²
- Esiris (Schwind) değişken <250 mJ/cm²
- StarS3 (Visx) 160 mJ/cm²
- Allegretto Wave (Wavelight) 195 mJ/cm²

MİKROKERATOMLAR

Tüm keratomileusis işlemlerinde kullanılan temel alet mikroelektrokeratom teriminden gelen mikrokeratomdur (48). Mikrokeratomları, korneada belirlenen çap ve derinlikte kesi yapan cihazlar olarak tanımlayabiliriz. Menteşesi nazal kadranda veya yukarıda yerleşik olan bu fleplerin kalınlıkları 80 ile 200 mikron arasında ve çapları 7,5 ile 10 mm arasında değişebilmektedir. Bıçak sistemi motor yardımı ile ve dakikada 2 000 ile 20 000 arasında titreştirilerek kesme özelliğine kavuşmaktadır. Elmas bıçaklar düşük hızlarda düzgün yüzeyli kesi oluştururken, metalik bıçaklarda daha yüksek kesim hızı gerekmektedir. Gaz kuvveti ile çalışan motorlar ise küçük hacimlerine rağmen daha büyük tork oluşturabilmektedir. SCMD, Micra ve Moria mikrokeratomları gaz gücü ile çalışan motorlar kullanılmaktadırlar ve oluşturdukları flepler oldukça düzgündür (48).

Keratomların Sınıflandırılması

1-Mekanik Keratomlar

a-Otomatik olmayanlar(LSK-One,Micra-SCMD)

b-Otomatik olanlar

-Üst menteşeli(Hansatome,Carriazo Barraquer M2,Schwind)

-Nazal menteşeli

*Tekrar kullanılabilir (MK-2000, Amadeus, SKBM, LSK-tekrar kullanılabilir, Schwind)

*Bir kullanımlık (Flep Maker,LSK-1,M',One-Use Plus,Epi-K)

2-Mekanik Olmayan Keratomlar

a-Laser Keratom (IntraLase FS)

b-Hidrokeratom (Waterjet)

Mekanik Mikrokeratomlar

Mekanik mikrokeratomlar konsol, vakum halkası, mikrokeratom kafası, stoper, bıçak, kalınlık plakası ve motordan oluşmuştur. Konsol gerekli vakumun oluşmasını, vakum halkası oluşan vakumun göze iletilmesini sağlar. Motor yardımı ile kornea üzerinde ilerleme ve bıçağın titreşimi sağlanır. İlerleme hızları bazı modellerde sabit bazılarında değiştirilebilmektedir.

Bıçak kesme açısı modele göre 0 ile 40 derece arasında değişir. Kesme açısının dik olması flep kenarında oluk oluşmasına, yatay olması ise flep kenarının ince olmasına ve stabilitesinin azalmasına yol açacaktır. Bıçak titreşim hızı dakikada 2 000 ile 20 000 arasında değişmektedir (49,50).

Flep boyutu istenen zonda ve kalınlıkta düzeltmeye imkan verecek büyüklükte olmalıdır. Günümüzde kullanılan mikrokeratomların çoğu 9 mm'den daha geniş çaplı flep oluşturabilmektedir. İnce flep daha fazla doku ablyasyonuna izin vermesine karşın manipülasyonu güçleştirir ve kırışıklık oluşum riskini artırır. Hedeflenen flep kalınlığı ile çapının operasyonda yakalanması ameliyat sonrası sonuçları etkileyen önemli bir unsurdur. Modern mikrokeratomlar 120 ile 200 µm arası seçilebilen kalınlıkta flep oluşturmaktadırlar.

Laser Mikrokeratomlar

İntrastromal fotodisrüpsiyon amacı ile bu tür laserlerin kullanımında ana prensip infrared laser ışığının kornea stromasında odaklanarak stromal lamelleri birbirinden ayırması ve bir miktar stromal kollajeni uzaklaştırması esasına dayanır.

- *Pikosaniye Laser Mikrokeratom (ISL model 400, Escalon Medical Corp):*

Laser mikrokeratomlarla flep oluşturulmasında 5 basamak santralizasyon, aplanasyon, lameller pulse uygulanması, eksternalizasyon ve flep disseksiyonudur. Santralizasyon ve aplanasyon, plano kuartz kontakt lens ile sağlanmaktadır. Hasta koaksiyel fiksasyon

ışığına baktırılırken kuartz aplanasyon plakası uygulanarak kornea düzleştirilir. Bu esnada globu fikse etmek amacı ile emme uygulanır. Kontakt lens cihazı, laser spotlarının intrastromal derinliğini daha kesin ayarlanmasını sağlar ve kavitasyon kabarcıkları nedeni ile anterior korneanın yer değiştirmesini engeller. Daha sonra laser uygulaması ile korneal flep oluşturulur. Bu işlem esnasında bir bölgede kısa bir aralık kesilmeden bırakılarak menteşe oluşturulur. Laser atımları epiteli açacak kadar öne ulaşınca eksternalizasyon tamamlanır. Bu sırada kavitasyon kabarcıklarının flep altında toplandığı görülür. Laser mikrokeratom ile flep oluşturulmasında son basamak disseksiyon basamağıdır. Künt bir alet ile epitel ara yüzeye doğru penetre edilerek flep künt disseksiyon ile kaldırılır (50).

- Femtosaniye Laser Mikrokeratom (Pulsion FS, IntraLase Corp):

Teknolojik gelişmeler sonucu laser atım süresinin 200 kez kısaltılarak femtosaniye aralığa getirilmesi ile fotodisrüpsiyon için gerekli enerji miktarı azaltılmıştır. Buna bağlı olarak şok dalgalarının etkisinde azalma ve kavitasyon kabarcıklarının süresinde kısalma görülür. Femtosaniye aralıkta laser enerjisinin kornea endoteli üzerine olan etkisi en azıdır. Kavitasyon kabarcıklarının büyüklüğü pikosaniye lasere göre çok küçülmüş ve korneadan kaybolma süreleri çok kısalmıştır. Erken sonuçlara bakıldığında flebin kalınlık, çap, menteşe uzunluğu, menteşe lokalizasyonu ve keratektomi kenar konfigürasyonu gibi özelliklerinin önceden belirlenen değerlere çok yakın olduğu ve mekanik mikrokeratomlardan daha iyi olduğu görülmektedir (49,50).

Waterjet Mikrokeratomlar (Visijet Hydrokeratom)

Visijet firması üretmektedir. Steril suyun yüksek basınç altında ve küçük bir delikten korneaya yönlendirilmesi ile elde edilir. Titanyum handpiece, aplanasyon vakum halkası, konsol ve aktivasyonu sağlayan pedaldan oluşmaktadır. Handpiece içinde suyu 2 defa filtre eden sistem yer almaktadır (48). Kornea dokusu birbirine paralel lameller yapılarından oluşur ve lamelleri birbirine bağlayan kollajen bağları zayıftır. Birbirine paralel yapılarından oluşan ve zayıf bağlarla birbirine bağlanan dokularda ayırma mekanizması dokulara hasar vermeyeceği için en uygun mekanizmadır. Ayırma modunda yalnız lameller arası bağlar kırıldığı için lamellerin ana yapısı ve keratositlerde hasar oluşmaz. Çok yüksek basınçlı (20000 psi) sirküler sıvı demeti korneal lamellere paralel olarak

yatay doğrultuda taranır. Su yakuttan yapılmış özel bir açıklıktan geçirilerek su demeti oluşturulur. Mekanik mikrokeratomlarda bıçağın osilasyon hızı saniyede ancak bir kaç metre iken waterjet mikrokeratomlarda sıvı demetinin hızı 450 m/sn'ye kadar ulaşmaktadır. 8 mm çapında korneal lameller flep oluşturmak için gerekli süre 0.8 sn (10 mm/sn hız)dir. Korneal lameller ayrılma esnasında lamellerin birbirine paralel hale getirilmesi için sistem özel bir aplanasyon levhası kullanır ve bu sırada göz içi basıncı %15' ten fazla artmaz. Mekanik mikrokeratomlara göre korneaya daha az hasar vermesi, enfeksiyon riskinin daha az olması, göz içi basıncını daha az arttırması, kullanım maliyetinin ucuz olması yanında klinik kullanımları konusunda yeterli bilginin olmayışı bu teorik avantajların detaylı değerlendirilmesini sınırlamaktadır (49,50).

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME ve HASTA SEÇİMİ

Ameliyat öncesi değerlendirme tarama, ameliyat öncesi muayene ve danışma şeklinde bir sıralama ile yapılmalıdır (51).

1)Tarama

Taramanın amacı refraktif cerrahi için kesinlikle uygun olmayan adayların belirlenmesidir. Bilgi alınan alanlar yaş, refraktif kusurun tipi ve derecesini içerir. Hastalardan eski gözlük reçetelerini veya gözlüklerini getirmesi istenerek refraktif stabilite değerlendirilir.

2)Ameliyat Öncesi Muayene

Hikaye ve oftalmolojik muayeneden oluşur.

A) Hikaye

Keratorefraktif cerrahi kontrendikasyonlarını sistemik ve oftalmik olarak ikiye ayırabiliriz (51).

a) Sistemik kontrendikasyonlar

-Otoimmün ve bağ doku hastalıkları:

Bu grup hastalıkların tipik oküler yüzey, kornea ve sklera bulguları; keratokonjonktivitis sikka, episklerit, sklerit, korneada steril infiltrasyon, periferde incelme ve keratolizistir. Bu grupta yer alan hastalıklar; romatoid artrit, sistemik lupus eritamatozis, Wegener granülamatozu, rekürren polikondrit, poliartritis nodoza gibi hastalıklardır.

Asıl sorun yaratabilecek hastalar tanısı konulmamış olanlardır. Bu olgularda keratorefraktif girişimi takiben ağır kornea ve sklera problemleri gelişebilir. Sistemik vaskülitli olgularda keratorefraktif cerrahi ile ilgili kornea komplikasyonlarına ait yayınlara sık rastlanılmamakla birlikte bu olgulara uygulanmış katarakt cerrahisi sonrası ağır nekrotizan sklerit ve korneada erime geliştiğini bildiren çok daha fazla sayıda yayın vardır (52-55).

-Diyabet:

Diyabetli olgularda kırılma kusurunun stabil olmaması ve kırma kusurunun tam olarak saptanamama olasılığı, infeksiyon riski, cerrahi yara iyileşmesinde gecikme olacağı unutulmamalıdır. Diyabetli bir hastada refraktif cerrahi Diyabetik retinopati, nöropati, nefropati ve geç yara iyileşme öyküsü varlığında kontrendikedir.

Diyabetik keratopati olarak tanımlanan kornea problemlerinde punktat epitelyopati, frajil bir kornea epiteli, reküren epitel erozyonları, persistan epitel defektleri ve epitel defektlerinin iyileşmesinde gecikme gözlenir (56). Klinik olarak Diyabetik keratopati bulgularının ortaya çıktığı olgulara keratorefraktif cerrahi uygulanması kontrendikedir.

LASIK uygulanmış Diyabetik hastalara retinopatileri için laser fotokoagülasyon uygulaması gerektiğinde laser lensi flebin dislokasyonuna veya epitel erozyonlarına neden olabilir (57,58).

- Hamilelik ve emzirme:

Kırılma kusurunda dalgalanma ve yara iyileşmesinde gecikme oluşacağından kontrendikedir. Ayrıca cerrahinin doğum veya lohusalık sonuna kadar ertelenmesi fetusun refraktif cerrahi sonrası topikal ve sistemik ilaçlara maruz kalmasını önler. Kontraseptif ilaçlar ve menapozda östrojen kullanımı gibi benzer durumlarda da bu tip reaksiyonlar gözlenir.

- *İlaç kullanımı:*

Accutane adı ile piyasada bulunan isotretinoin ağır nodüler akne ve çeşitli cilt hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Refraktif değişimlere sebep olması ve oküler yüzey açısından da oldukça yoğun yan etkileri bulunması nedeni ile bu ilacın kullanımı süresince refraktif cerrahi yapılmaması ve ilaç kesildikten sonraki bir döneme ertelenmesi önerilmektedir.

Kuru göze neden olan antidepresifler, nöroleptikler, antiemetikler, betablokerler, antihistaminikler, antiaritmikler de dikkate alınmalıdır.

b) Oftalmik kontrendikasyonlar

Oftalmik kontrendikasyonlar üç kategoriye ayrılır; göz yaşı ile etkileşen bozukluklar, fotoablasyon ile alevlenen bozukluklar ve korneal topografi anormallikleri.

- *Kuru göz:*

Keratorefraktif cerrahinin uygulanması sadece ağır kuru göz tablolarında kontrendikedir. Orta ve hafif derecedeki kuru gözlerde ise girişim öncesi veya sonrası alınacak önlemler ile oküler yüzey epitel problemleri ve bunların neden olabileceği komplikasyonlar önlenir.

Kuru göz olgularında epitel defekti gelişme riski ve defektlerin yol açabileceği reküren epitel erozyonları, infeksiyon, epitel ingrowth, difüz lameller keratit (DLK) gibi komplikasyonların ortaya çıkma olasılığı daha yüksektir. Ayrıca epitel defektleri stromada yara yeri iyileşmesini stimüle ederek regresyona da neden olabilirler . Intralase LASIK ile kuru göz sorunlarına daha az rastlanıldığı öne sürülmektedir (59).

-*Tek gözlü hasta:*

Tek gözlü hasta refraktif laser cerrahisi için kesin kontrendikasyon oluşturur.

- *Herpes Simplex keratiti hikayesi:*

Yapılan hayvan çalışmaları ve bildirilen olgular korneaya uygulanan RK, PTK ve LASIK amaçlı excimer laserin latent haldeki herpes simpleks virüsünü aktive etme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (59,61). Aktivasyonu tetikleyen faktörler olarak kornea sinirlerine ve/veya kornea dokusuna travma, ultraviyole etkisi, girişim sonrası

inflamasyon, steroid kullanımı sorumlu olabilir. Ek olarak HSV'nin laser demeti içinde yayılabildiğine dair kanıtlar mevcuttur (51).

Herpes simpleks keratitli olgulara uygulanacak keratorefraktif girişim için önerilen profilaksi protokolü şöyledir; bu girişimler son bir yıldır hiçbir aktivasyonu olmayan olgulara uygulanmalıdır, girişimden 2-3 hafta önce sistemik Asiklovir günde 800 mg başlanır ve girişim sonrası steroid kullanımı ve inflamasyon süresince devam edilir.

- *Kornea distrofileri:*

Epitel basal membran distrofilerinde (EBMD) anormal basal membran gelişimine bağlı olarak epitel tabakası basal membrana yapışamaz ve tekrarlayıcı epitel erozyonları ortaya çıkar. EBMD'li olgulara yapılacak LASIK girişiminde mikrokерatom epitelde soyulmaya neden olabilmektedir. Bu da flepte erime, epitel ingrowth gibi komplikasyonların gelişme riskini artırır. Asemptomatik olgulara uygulanan LASIK EBMD' nin semptomatik hale geçmesine de neden olur (62). EBMD asemptomatik ise azami dikkat ile epitel korunarak LASIK girişimi uygulanır ancak semptomatik ise LASEK veya PRK tercih edilmelidir.

Normal stroma yapısının dışında bir özellik kazanmış stromanın laser ablasyonuna vereceği cevabı ön görmek mümkün olmadığından stroma distrofilerine keratorefraktif cerrahi uygulanmamalıdır.

Çeşitli çalışmalarda PRK veya LASIK sonrası geç dönemde endotel hücreleri sayısında ve morfolojik yapısında bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir (63,64). Ancak akut dönemde ilk 24 saat içinde santral endotelin heksagonal yapısının bozulduğu gözlenmiş ve bunun endotel hücrelerindeki ödeme bağlı olacağı ileri sürülmüştür (66,67). Bu değişiklik laser dalgasının şok, termal veya ultraviyole etkisi ile olacağı gibi vakum halkasının travmatik etkisi ile de olabilir. Bu değişimlerin uzun dönemdeki sonuçları bilinmemektedir.

- *Blefarit ve meibomit:*

Blefarit ve meibomit varlığı keratorefraktif cerrahi başarısı için risk faktörüdür. Kapaklarda kronik infeksiyon olması girişim sonrası infeksiyöz keratite yol açması açısından ciddi risk taşır. Ayrıca bu olgularda steril marginal infiltrasyonlarda görülebilir (68,69). Meibomius bez salgı materyalinin flep altında kalması diffüz lameller keratit nedenleri içinde yer almaktadır (69).

- *Glokom:*

Özellikle filtrasyon cerrahisi geçirmiş olanlarda kontrendikedir. Yüksek GİB ektaziye provake edebileceği ve regresyon yapabileceği için LASIK uygulamasına engel oluşturur. Santral kornea kalınlığında ablasyona bağlı incelme aplanasyon ile ölçülen GİB da azalmaya yol açacaktır.

LASIK sonrası hastalarda görme alanı defektleri gösterilmiştir (51). Barotravma ve iskemi post-LASIK optik nöropati etiolojisinden sorumlu tutulmaktadır.

- *Belirgin pupiller desantralizasyonu olan hastalar.*

- *Diğer kontrendikasyonlar:*

Konjonktivanın tüm skatrizan hastalıkları, nörotrofik keratitler, otoimmün keratitler refraktif laser cerrahisi için kesin kontrendikedirler.

- *Topografik kontrendikasyonlar:*

Keratokonus, pellucid marjinal dejenerasyon ve düzensiz astigmatizmayı gösteren topografik anomalileri içermektedir. Keratokonus ve pellucid marjinal dejenerasyon gibi ektatik bozuklukları olan hastalarda ablasyonun korneayı inceltmesinden dolayı fotoablasyon uygulanmamalıdır.

B)Oftalmolojik Muayene

- *Orbita anatomisi:*

Göz kapakları , kapaklar arası mesafe ve glop, LASIK sırasında büyük önem taşımaktadır. Vakum halkasının yeterli basınç oluşturması ve mikrokeratomun rahat ilerleyebilmesi için kapakların uygun açıklıkta olması gerekir.

- *Keratometri:*

Ameliyat öncesi rutin kullanılmalıdır. Kornea topografisi bilgileri ile birlikte değerlendirildiğinde daha kullanışlı olmaktadır. Daha sonraki İOL hesaplamalarında temel oluşturur.

- *Topografi:*

Cerrahın kornea üzerinde her noktayı, korneanın eğrilik yarıçapı ve kırma miktarını, cerrahi öncesi ve sonrası kornea arasındaki farkı bilmesini sağlamaktadır. Erken ve orta derecede keratokonusun belirlenmesinde tek yöntemdir (51).

-Pakimetri:

LASIK öncesinde mutlaka yapılmalıdır. Orbscan cihazı tarafından sağlanan optik pakimetrenin ultrasonik pakimetri yerine kullanılabilmesinde görüş ayrıcalığı mevcuttur. Optik pakimetrenin tüm kornea boyunca kalınlık ölçümü yapması avantajına rağmen, minimum yatak kalınlığı ile ilgili öneriler ultrasonik cihazlar temel alınarak geliştirilmiştir. Orbscan algoritması ultrasonik yöntemlerle elde edilenlerden daha yüksek sonuçlar vermektedir (51).

-Oküler motilite değerlendirmesi:

Farkında olunmayan, minör bir şaşılık LASIK cerrahisinden sonra diplopi semptomların artmasına neden olabilir. Cerrahi öncesi kontakt lens ile değerlendirme yapılmalıdır. Şaşılık söz konusu ise ortoptik tedavi uygulanmalıdır.

-Refraksiyon (manifest ve sikloplejili GK ölçülmesi):

Tashihsiz ve tashihli uzak ve tashihsiz ve tashihli yakın görme kaydedilmelidir.

-Biyomikroskopi:

Göz yaşı film varlığı ve kalitesi Shirmer ve kırılma zamanı ile belirlenmelidir. Kornea saydamlığı (retroilüminasyon ve oblik muayene, skleral difüzyon gibi yöntemlerle), depozit, stria ve diğer patolojiler açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Fiksasyon halkasının oturmasında güçlük çıkaracak herhangi bir konjunktival patoloji not edilmelidir. Erken lens değişiklikleri dikkatle değerlendirilerek tıbbi ve kanuni açıdan kaydedilmelidir.

-Tonometri:

Oküler hipertansiyon ve glokom olasılığını gözden kaçırmamak için yapılmalıdır.

-Fundus muayenesi:

Dekolman oluşturabilecek delik yırtık gibi lezyonlar cerrahi öncesi tedavi edilmelidir. Teorik olarak vakuma bağlı santral retinal arter tıkanıklığı olasılığı bulunduğundan perfüzyonun bilinmesi fayda sağlar.

3) Danışma

Buraya kadarki kriterleri sağlayan tüm hastalar refraktif cerrahi için iyi aday olmak zorunda değildir. Hastalar cerrahi sonrası mükemmel düzeltilmemiş görme keskinliği beklememelidir. Yetersiz veya aşırı düzeltme gelişebileceği anlatılmalıdır.

Endikasyonlar

Kornea kalınlığı izin verdiği ölçüde 0.5-6 D arası hipermetropi ve 6 D'e kadar astigmatizma da kullanılabilir. Bu aralıklar kesin değildir ve bir çok cerrah bu sınırların dışındaki kırma kusurlarını başarı ile tedavi etmişlerdir. Bu aralıklar klinik deneyimlerle ortaya konmuş öngörülebilirlik , etkinlik, güvenlik, stabilite ve görme kalitesi gibi cerrahi sonrası beklentilere göre belirlenmiştir (70). LASIK diğer refraktif teknikler (PRK,RK,intra korneal halkalar) ve cerrahiler (penetran keratoplasti,katarakt cerrahisi ve intraoküler lens implantasyonu) sonrası kırma kusurlarının düzeltilmesinde, yüksek ametropilerde diğer refraktif cerrahilerde (bioptik teknik) birlikte ve pediatrik hastalarda görülen kontakt lens ve gözlük tedavisinin yetersiz kaldığı bazı özel refraktif ve şaşılık durumlarında kullanılabilir (70).

HİPERMETROPİ TEDAVİSİNDE LASIK

Hipermetrop ve miyop gözleri ayıran bir çok önemli nokta vardır ve cerrahi tedavi planlanırken dikkate alınmalıdır. Hipermetropik gözleri miyop gözler ile karşılaştığımızda aksiyel uzunlukları tipik olarak daha kısadır, ön kamaraları daha sığdır ve ön kamara açıları daha dardır, korneaları daha düzdür ve kornea çapları daha küçüktür. Hipermetropik gözlerde vitreoretinal patolojilerin daha az sıklıkta görülmesinden dolayı miyoplara nazaran daha az retina dekolmanı riski taşırlar (71). Ayrıca nanoftalmik gözlerde koroidal efüzyon gibi intraoküler cerrahi komplikasyonlarında dikkate alınmalıdır.

Akomodasyon hipermetropi fizyolojisinde önemli bir faktördür. Hipermetropi infantlarda yüksek prevalansta görülür, büyüme ile birlikte glop uzunluğu artarken emetropizasyon olarak bilinen süreçte prevalansı azalır. Bu süreç bazı gözlerde presbiopik çağlara kadar devam eder. Kırklı yaşların başında yedinci dekat civarında stabilize olan bir hipermetropik kayma olabilir (71). Bu geç kaymanın derecesi küçük olsada (0.04-0.45 D/yıl) hipermetropi için yapılan korneal cerrahinin geç dönem sonuçlarını etkileyebilir. Böylece 40 yaş üstü bazı hastalarda cerrahi sonrası etkide doğal bir regresyon görülebilir.

Hipermetropi cerrahisinde hastanın yaşını dikkate almak önemlidir. Refraktif cerrah manifest, latent ve fakültatif hipermetropi değerini göz önünde

bulundurmalıdır. Genç bir hastada siklopleji ile muayenede 3–4 D latent hipermetropi görülmesi sıktır. Bazı uzmanlar hastanın yaşına bağlı olarak sikloplejik ve manifest refraksiyon arasındaki farkın %50 ile 75 'ini tedavi etmeyi öneriyorlar. Bazı uzmanlar ise sikloplejik refraksiyon ile elde edilen hipermetropinin %100'ünü düzeltmenin uzun dönem sonuçları açısından daha iyi olacağını düşünüyorlar . Hangi görüşün diğerine üstün olduğunu ispatlayan yeterli veri bulunmamaktadır. Bununla birlikte tam düzeltme yapılmayan hastaları presbiopik çağda hipermetropinin bir miktar dönebileceği konusunda uyarmakta fayda vardır (71). Hipermetropinin efektif tedavisi miyopi ile kıyaslandığında daha uzun sürer ve daha geniş ablasyon çapı gerektirir .

Hipermetropi tedavisinde ablasyon daha dik santral korneaya neden olur ve böylece yüzeyi daha prolate hale getirir. Hipermetropi düzeltmesinde hedeflenen değer ne kadar büyük ise kornea o kadar prolate hale gelir (71). Hipermetropinin cerrahi tedavisinden sonraki efektif optik zon miyopi cerrahisinden sonrakinden daha küçüktür. Küçük bir efektif optik zon hipermetropi tedavisinden sonra görülen görme kalitesi problemlerinin başlıca sorumlusudur.

Hipermetropi ve miyopi için yapılan laser ablasyonlarda ilginç bir farklılıkta hipermetrop grubunda sıklıkla görülen fonksiyonel multifokalitedir. Böylece presbiopik çağdaki hastalarda hipermetropi düzeltilmesinden sonra aynı derecede miyopi düzeltmesine göre daha iyi yakın okuma sağlanmaktadır (71).

Son olarak hipermetropi tedavisi daha uzun sürdüğünden ve daha fazla periferel ablasyon içerdiğinden laser ablasyonunun uygun santralizasyonu kritiktir.

Operasyon Tekniği

Mikrokeratomla oluşturulan korneal flebin kaldırılarak alttaki stromanın laserle ablasyonu olarak özetlenebilecek LASIK işlemi, aşağıda detaylı olarak anlatılan şu basamaklardan oluşmaktadır:

1. Göz kapağı ve kirpik temizliği: Hasta laser odasına alınmadan önce göz kapakları ve kirpik dipleri bol ılık su ile temizlenir.

2. *Ameliyat öncesi ilaçların verilmesi:* Operasyondan 15 dakika önce geniş spektrumlu bir topikal antibiyotik (örneğin ofloksasin %0.3, siprofloksasin %0.3, lomefloksasin) göze damlatılır.

3. *Topikal anestezi:* Hasta laser odasına girmeden 10 dakika önce göze anestezi (örneğin oksibuprokain, proparakain %0.5) damlatılır.

4. *Hastanın laser masasına yatırılması:* Hastanın alını ve çenesini birleştiren hayali hat yere paralel olacak şekilde hasta laser masasına yatırılır. Özellikle astigmatik ablasyonlarda işlemi kolaylaştırmak için hasta lasere mutlak dik pozisyonda olmalıdır.

Hastanın diğer gözü kirpiklere dokunmayacak şekilde plastik bir koruyucu ile kapatılmalıdır. Böylece hasta kolaylıkla gözlerini açık tutabilir ve laser ışığına fikse ederken çapraz fiksasyonu engellenmiş olur.

5. *Cerrahi sahanın hazırlığı:*

a. Anestezi damlanın tekrarı: Göze bir kez daha anestezi damla damlatılır.

b. Perioküler cilt temizliği: Betadin (%10 povidon-iyot) ile perioküler cilt temizlenir.

c. Örtü: Gözü açıkta kalacak şekilde örtü örtülür.

d. Spekulum takılması: Kirpiklerin örtü altına girmesi sağlanarak, spekulum takılır. En sık kullanılan spekulumlar Lancaster, Buratto veya Liebermann tipinde spekulumlardır. Kapağın maksimum açıklıkta olması işlemin geri kalan basamaklarını kolaylaştıracağı için çok önemlidir.

e. Kornea ve konjunktivanın BSS ile yıkanması: Yıkama sonrası sponj ile konjunktival kese kurulanır. Böylece olası debris ve sekresyonlar gözden uzaklaştırılır.

6. *Korneanın işaretlenmesi:* Ruiz, Buratto, Machat veya Slade gibi işaretleyiciler gentian viyole ile boyandıktan sonra, kuru kornea işaretlenir. İşaretlemeden sonra fazla boya BSS ile yıkanır, sponj ile konjunktival kese kurulanır. İşaretlemenin amacı, kaldırılan flebin orijinal yerine tam olarak geri oturtulabilmesidir. Serbest flep durumunda da korneanın işaretlenmiş olması yardımcı olmaktadır.

7. *Emme halkasının yerleştirilmesi:* Emme halkası korneayı ortalayacak şekilde dikkatlice yerleştirildikten sonra, pedala basarak emme başlatılır.

8. *Tonometri:* Barraquer tonometresi veya pneumotonometre ile emmenin yeterli olup olmadığı kontrol edilir. En az 60-65 mm Hg'lık basınç yeterli kabul edilir.

9. *Korneal yüzeyin ıslatılması:* Mikrokeratomun daha kolay kaymasını sağlamak amacı ile kornea ve emme halkası ıslatılır. Islatma solüsyonu olarak distile su tavsiye edilmekte ve BSS veya diğer tuz solüsyonlarındaki tuzun elektrolit korozyonuna neden olarak motor/sürücü ünitesine zarar vereceği düşünülmektedir.

10. *Mikrokeratomun emme halkası üstüne yerleştirilmesi:* Kullanılan mikrokeratom tipinin gerektirdiği şekilde, mikrokeratom emme halkasının üzerine yerleştirilir.

11. *Lameller kesinin yapılması:* Kullanılan mikrokeratomun tipine göre, elle iterek veya pedala basarak, mikrokeratom öne doğru ilerletilir ve lameller kesi gerçekleştirilir. Kesi tamamlandıktan sonra, manuel mikrokeratomlarda elle, diğer mikrokeratomlarda ise otomatik geri dönüş fonksiyonu veya geri pedalına basarak mikrokeratomun başlangıç pozisyonuna dönmesi sağlanır.

12. *Emme halkası ve mikrokeratomun gözden alınması:* Emme deaktifte edildikten sonra emme halkası ve mikrokeratom dikkatlice gözden ayrılır.

13. *Kornea flebinin kaldırılması:* Flebin menteşeye yakın alt tarafından kanül veya spatül ile girilerek flep kaldırılır, aksi yöne yatırılır. Bazı cerrahlar flebi konjunktivanın üstüne yatırmak yerine metal bir flep yatağının üstüne yerleştirmeyi tercih edebilir.

14. *Stromal yatağın kurulanması:* Nemli bir stromal yüzey, laserin ablasyon etkisini azaltacaktır. Bu nedenle sponj ile stromal yatak kurulanır. Stromal yatak filtre ile enjektöre çekilmiş hava püskürterek de kurutulabilir.

15. *Flebin korunması:* Flep koruyucu veya sponj ile flebin üstü örtülür, böylece flebin iç yüzü laser ışınlarından korunur. Bu işlem özellikle geniş zon kullanılıyor veya astigmatik veya hipermetropik gibi geniş zon gerektiren ablasyon yapılacak ise özellikle önemlidir. Flebi korumak amacı ile sponj kullanmak, sponjun üçgen şekli nedeniyle, çok tercih edilen bir yöntem değildir.

16. *Hastanın gözünün fiksasyonu:* Hastaya kırmızı ışıktan gözünü hiç ayırmaması söylenir. Laser ışını pupil merkezine gelecek şekilde tam olarak ayarlandıktan sonra, kullanılan laser cihazında göz izleyici varsa, izleyicinin kilitlemesi sağlanır.

17. *Ablasyonun gerçekleştirilmesi:* Pedala basarak laser ablasyon başlatılır. Lasere geçmeden önce flep yatağında her hangi bir ıslaklık görülürse sponj ile alınmalıdır. Genellikle flebi oluşturduktan sonra 30 saniye içerisinde ablasyon yapıldığı sürece stromada kuruma veya hidrasyon gelişmemektedir. Stroma yüzeyi sponj ile kurulanacak

ise stromanın yeniden hidrasyonunu kazanabilmesi için 30 saniye geçmesini beklemek gerekir.

18. *Stromanın ıslatılması:* BSS ile yatak stroması ve flep ıslatılır. Böylece flebin daha kolay bir şekilde stroma üzerinde kayıp orjinal pozisyonunu bulması ve olası debrisin giderilmesi sağlanır.

19. *Flebin repozisyonu:* Menteşeye yakın kısmından flep altına kanül, spatül veya kapalı bir forseps ile girilerek flep kaldırılır ve stroma üstüne geri kapatılır.

20. *Arayüzeyin yıkanması:* Flep altına Slade veya Buratto kanülü ile girilerek, arayüz iyice yıkanır. Aynı kanül ile menteşeden karşı limbusa doğru, flep üstü bir-iki kez sıvazlanarak, interfazdaki fazla sıvının dışarı çıkması sağlanır.

21. *Flep yüzeyi ve kenarlarının kurulanması:* Önce konjonktival kesedeki fazla sıvı alınır. Daha sonra flep kenarları bastırmadan, hafif hareketlerle kurulanır. Kurulama flep sınırındaki oluk belirgin oluncaya kadar devam etmelidir.

22. *Yapışma testleri:*

a. Stria testi: Fleb menteşesinin bulunduğu kadranda dışındaki üç kadranda, kuru bir sponj, kapalı Mc Pherson forsepsi veya küre uçlu spatül ile limbusa bası uygulanır. Flebe doğru radyal çizgilenme oluşması, flebin korneal stromaya yapıştığına kanıttır.

b. Oluk testi: Flep kenarı çepeçevre gözlenerek, flep kenarı ile stromal yatak kenarı arasındaki oluğun her yerde eşit olduğu izlenmelidir.

23. *Spekulum ve örtünün çıkarılması:* Hastaya gözlerini sıkıması söylenmeli, flebe temas etmeden spekulum ve örtü dikkatlice çıkarılmalıdır.

24. *Göz damlaları:* Hastanın gözüne bir damla geniş spektrumlu antibiyotik damlatılır. Bir damla kortikosteroid ve bir damla nonsteroidal antienflamatuar da eklenebilir.

25. *Post-operatif muayene:* On beş-yirmi dakika sonra biyomikroskopta, flebin yerinde olduğu ve ara yüzeyde debris kalmadığı teyit edilir.

Hastanın rutin kontrolleri ameliyat sonrası 1. gün, 1. ay ve 3. ay şeklinde düzenlenebilir.

Komplikasyonlar

A)İntraoperatif komplikasyonlar

1.Yetersiz kapak aralığına bağlı sorunlar:

Emme halkası iyi yerleşmediğinden ve mikrokeratomun kesiyi tam yapamamasından dolayı oluşabilecek durumlardır.

2.Yetersiz Emme:

İnce flep ve buttonhole oluşmasında en önemli ve dikkat edilmesi gereken durumdur. Emme halkası yerleştirildikten sonra hafif yukarı ve sağa sola hareketlerle globu tam tuttuğu saptanmalıdır. Eğer vakum yetersizse vakum parçalarını tıkayan debriserin varlığını araştırmak için vakum halkası kontrol edilir. Vakum halkası ile glop arasına spekülüm, drep ve kirpiklerin temas edip etmediği araştırılır. Bu unsurlar normal görünmekte ise, defektlerden uzak olduğumuza emin olmak için vakum hattı değiştirilmelidir. Özellikle glop küçük ise kemotik ve gevşek konjuktiva da halkanın vakum portlarını tıkayabilir. Bu durumda halkanın uygulanmasından hemen önce subkonjuktival sıvıyı itmek için düz yüzeyli bir alet kullanılabilir (72).

3. Subkonjonktival hemoraji:

Sık ve yetersiz emme uygulanması sonucu oluşur. Özellikle aspirin kullanan ve ileri yaşlarda damar frajilitesi artan kişilerde görülür.

4. Epitel Toksitiesi:

Lokal anestezi için cerrahiden 5-10 dk. önce 2 defa damlatılan anesteziğin aşırı uygulanması sonucu toksik epitelyal ödem ortaya çıkabilir. Bu da Diyabetes mellituslu ve gizli epitelyal yapışma problemleri olan hastalarda epitelyal yapışma bozukluğunu şiddetlendirebilir. Bu durumda mikrokeratom geçişi sırasında epitelyal soyulma ortaya çıkar.

5. Flep Komplikasyonları:

a)İnce Flep ve Buttonhole (düğme iliği): Genellikle yetersiz emme, dik kornealar, kötü bıçak kullanımı gibi durumlarda ortaya çıkan ve görme derece ve kalitesini kalıcı olarak bozabilen bir komplikasyondur. Laserin uygulanmasını engellediği gibi düzensiz astigmat, epitel yürümesi ve buzlanma oluşmasına sebep olur. Oluştugu durumlarda laser ertelenmeli, kesilen parça düzgünce yerine yerleştirilmeli ve laser seansı 2 ay sonraya bırakılmalıdır.

b)Serbest Flep: Büyük ve düz kornealarda ve stoperi iyi ayarlanmamış keratomlarda olabilir. Korkulacak bir komplikasyon değildir. Eğer flep hazırlığı öncesi epitel yüzeyi işaretlenmiş ise daha da problemsizdir. Laser tedavisine devam edilir ve epitelin üstte olduğundan emin olunarak serbest flep tam eski yerine yerleştirilir. Sütür gerekli değildir. Kontakt lens konulabilir.

c)Yarım Kalmış Flep Kesisi

Genellikle emme halkası içinde debris kalması, kapak açıklığının iyi ayarlanmamış olmasından dolayı hastanın aşırı göz ve kapak hareketleri, iyi temizlenmemiş keratom durumlarında oluşur. Eğer kesinin ortalarında kalındıysa flep yerine yerleştirilip tedavi bırakılır. Eğer kesi yarım kalmasına rağmen yeterli optik zon olduğu düşünülürse laser tedavisine devam edilir. Tedavinin bırakıldığı durumlarda yeniden tedavi için tercihen 3 ay beklenmelidir. Bu komplikasyonda en çok dikkat edilmesi gereken durum emme halkasının yerinden çıkması ile oluşan yarı kesidir. Bu durumu cerrahın hemen farkedip kesiyi durdurması gereklidir. Aksi takdirde button hole ve parçalanmış flep oluşması olasılığı yüksektir.

d) Flep Kayması

Genellikle kontrolü zor hastalarda, aşırı göz hareketleri ile olur. Özellikle üst menteşeli fleplerde daha azdır. Zaman zaman da cerrahın flep kenarlarını kontrol ettiği kuru sponjun flebe takılarak çekilmesi ile oluşur. Tedavi sırasında farkedilip yıkanarak düzeltilmesi gerekir. Ciddi astigmat problemi oluşturabilecek bu komplikasyonun görüldüğü anda tedavi edilmesi gerekir.

e)Flep kırışması

Flep yerinden kaldırılırken ve ablasyon için yana veya yukarı yerleştirilirken dikkatli olmalıdır. Ablasyon sonrası yerine geri bırakılırken de kırışıklık oluşması mümkündür. Ablasyon için kaldırılan flepin aşırı kuruması da kırışıklığa yol açabilir. Son olarak flep

kapatıldıktan sonra altında kalmış sıvı flepte kırışıklığa sebep olabilir. Kırışıklık görüldüğü takdirde hemen flep yıkanarak kırışıklıklar düzeltilmelidir. Geç dönemde farkedilen kırışık flepler görüldüğü anda sıvı ile kırışıklık açılmaya çalışılır. Kırışıklıklar genellikle hemen düzelmez. İyi uygulanmış bir düzeltme hareketinden sonra flepte tam düzgünlük için 24-72 saat geçmesi gerekir. Kırışıklık olduğu şüphelenilen ama emin olunamayan durumlarda pupilla dilate edilerek net bir sonuca varılabilir. Epitel kırışmaları tedaviye gerek olmaksızın kendiliğinden düzelir.

6.Arayüzeyde debris ve döküntü:

Eldiven pudrası tanecikleri mikrokeratoma ait, kullanılan sıvıya ait, sponja ait ve hastanın göz salgısına ait olabilir. Sık rastlanılanlar hasta gözüne ait salgılar ve sponja ait liflerdir. Bu komplikasyon için yapılacak şeyler sıvının ve keratomun iyi seçilmiş olması ve bakımlı olmasıdır. Sponj ve göz salgısı kalıntıları için flep altı yıkama önemlidir. Az yıkama flep altını yeterli temizleyemezken, aşırı yıkama flepte gereksiz hidrasyona sebep olarak şişmeye ve kenarlarında retraksiyona sebep olur. Flep ödemi denilen bu durum aşırı olursa kenar stabilizasyonu için sütür gerekebilir. Kenar retraksiyonu genellikle alt temporal kenarda görülür ve içe veya dışarı kıvrılma şeklinde ortaya çıkar. Görüldüğü anda aşırı yıkamadan kaçınılarak yerine yerleştirilmesi ve birkaç saatlik gözlem ile takibi gerekir.

7.Epitel Komplikasyonları:

Epitel kayıpları, abrazyonları sık görülen komplikasyonlardır. Genellikle aşırı topikal anestetik kullanımı ve epitel yapısı predispoze kişilerde görülür. Oluştugu durumlarda olabildiğince kalan epiteli korumak ve yerinden oynamış ama bütünlüğü bozulmamış epiteli yerine yerleştirmeye çalışmak gereklidir. Tedavi sonrası bandaj lens veya oklüzyon faydalı olur. Unutulmaması gereken şey epitel bütünlüğü bozulmuş hastalarda flep altına epitel yürümesinin daha kolay oluştuğudur. Epitel kaybı veya bozulması olan vakaların ameliyat sonrası takibinde dikkatli olunmalı ve gerektiğinde flep altını yıkamaktan çekinilmemelidir.

8. Flep Kenarında Kanama:

Genellikle kontakt lensi yeni bırakmış hastalarda ve geniş çaplı flep hazırlandığı durumlarda görülür. Korkulacak bir komplikasyon değildir. Gerektiği kadar yapılan yıkama ve kullanılacak uygun bir sponj problemi çözmede yeterli olur. Zaman zaman aşırı

periferik vaskularizasyona bağlı uzun süren kanamalarda beklemek ve adrenalinli sponj kullanmak faydalı olur. Küçük kornea çaplı <11.2 mm ve aşırı periferik vaskularizasyon gösteren vakalarda daha küçük çaplı flep (8.5 mm) kullanılması tercih edilmelidir.

9. *Desantralizasyon:*

Desantralize ablasyon olabilecek en tatsız komplikasyonlardan biridir. Göz izleyici sistemleri ile büyük oranda azalmış olsa bile halen rastlanmaktadır. Hastanın kooperasyonu ve fiksasyonu en kritik öğedir. Özellikle hipermetropinin tedavisinde santralizasyon kritik önem taşır. Santralizasyon optimal olmadığı takdirde tedaviden kaynaklanan dikleşme astigmatizmaya ve kötü bir görme kalitesine neden olur. Oluştuktan sonra yapılabilecek en iyi tedavi hastanın gözünü yeniden değerlendirip “customized ablation” tekniği ile düzeltmeye çalışmaktır.

Desantralizasyon flep hazırlanmasında ve laser uygulanmasında olabilir. Kornea santralinden küçük oynamalarla desantralize olmuş flep sonucu etkilemez ancak büyük flep kaymalarına dikkat etmek gerekir.

10. *Kornea Perforasyonu:*

Kalınlık plakasının yanlış yerleştirilmesi veya yerleştirilmesinin unutulmasından kaynaklanır. Reperasyon yapılır.

B)Erken ameliyat sonrası komplikasyonlar

1 . *Enfeksiyöz keratit:*

Genellikle immunsupresif hastalıklarda, blefaritli hastalarda ve ameliyat sonrası kötü hijyen şartlarında görülür. Antibiyotikle tedavi edilir. Tedaviye cevap vermeyen olgularda flep yıkaması yapılmalıdır.

2. *Diffüz Lameller Keratit:*

İlk 24 saat içinde semptom vermez. Hastanın görmesi iyidir. Ancak 48 saate doğru hastanın bulanık görme, hafif ağrı şikayetleri olur. İlk 24 saat içinde rahat görünen hastanın flep altı dikkatli incelenirse ilk belirtileri görmek mümkündür. Az ,orta derece veya çok miktarda açık kahverengi, punktat yapılı, paralel dizilimli ve flebin altında kum var görüntüsünde bir enflamasyondur. Bu evrede saat başı uygulanacak steroid ile

hastanın takibi tavsiye edilmesine rağmen 48-72 saat içinde yıkamaya hazır olunmalıdır. Steroid ile düzelme eğilimi gösteren hastalarda 2 hafta süre ile tedaviye devam edilmelidir. Düzelme göstermeyen ve ilerleyen hastalarda flep altı görüntü değişir. Nokta şeklinde ve parçalı görünen birikintiler birleşmeye başlar. Bu birleşme neticesinde ortaya çıkan tablo kornea ortasına biriken açık kahve parçaların içinde ince yollar (çatlak görünümünde) oluşmasıdır. Erken düzelme için bu evre en son flep altı yıkama evresidir. Bundan sonraki dönemlerde artık iyileşme çok yavaş olacaktır. Son evre artık ortada eliptik, sedef beyazı renginde ve içinde ince yollar olan bir lezyondur. Bu lezyon yıkanmalı ve steroid ile tedavi edilmelidir. Ancak bilinmesi gereken bu evreye gelen hastalarda tedavi süresi artık birkaç aydır. Meibomius bezi salgısı, kullanılmış kanüllerdeki yabancı partiküller, kullanılan sıvılar, bıçak ve üzerindeki olası maddeler, antiseptik solüsyonlar, laserin bozulmuş enerji düzeyi ve belki de hepsi birden sorumlu olabilirler. Son olarak beklemiş sıvılar en çok şüphe taşıyan maddelerdir. Bu komplikasyon için operasyon sırasında zorlanılan her hastadan şüpheli olunmalıdır. Özellikle de spekulumun zor yerleştirildiği kapak aralığı dar, orbita üst yapısı çıkık kişilerde ameliyat sonrası dönemde daha dikkatli bir izleme gerekir.

3 . Flep altı debris:

Sık rastlanan flep altı müküs veya salgı herhangi bir enflamasyon yapmadan kaybolur. Buna karşılık talk, yabancı maddeler, iplik yapısında maddeler reaksiyon oluşturabilir ve görmeyi etkileyebilir. Bu tip yabancı maddelerin flep altında görüldüğü durumlarda flep altı yıkanmalıdır.

4. Flebe ait komplikasyonlar:

Yerinden kaymış flep genellikle ilk 24 saat içinde görülür ve hemen tedavisi gerekir. Tedavi flebin yeterli yıkama ile yerine yerleştirilmesidir. Nazalde açılan fleplerde üstte, yukarı açılan fleplerde alt temporalde daha sık görülmektedir. Hastaların farkında olmadan gözlerini kaşımaları veya kapaklarıyla oynamaları sonucu oluşur .Gözyaşı eksikliği, ameliyat sonrası travma ve yapışma eksikliği durumlarında daha sık görülür .Bu durumda sık olarak flep kırışıklığı da beraberinde görülür. Flep kırışıklığı bazen kolay düzelmez, çok nadiren flebi germek ve kırışıklığı ortadan kaldırmak için flebin çevresel sütüre edilmesi gerekebilir. Kırışıklığı yıkama sırasında tam düzeltmeye çalışmak

gereksizdir. Birkaç saat veya bir gün sonra yapılan kontrolde sonucu görmek daha doğrudur.

C)Geç ameliyat sonrası komplikasyonlar

1.Flep altına epitel yürümesi(epitelyal ingrowth):

Tedaviden 2-3 hafta sonra görülür. Çoğunlukla flep kenarında ince bir şerit halinde ya da küçük adacıklar şeklinde olur. En sık görülen yer flebin tutulup kaldırıldığı yerdir. Merkeze yakın ya da merkezi içine alan epitel gelişmesi formlarında görme etkilenebilir, merkezi görmeyi bozarak veya düzensiz astigmat oluşturarak görme kalitesini ve gücünü azaltır. Flep altı epitel yürümesinin en ciddi komplikasyonu o bölgeye uyan flep erimesidir. Epitel yürümesinin en önemli sebeplerinden biri flebin doğru olmayan yere ve zayıf yapışmasıdır. Sık rastlanan intraoperatif epitel travmaları diğer önemli bir sebeptir. Engellenemeyen epitel travmalarında bozulan epiteli olabildiğince düzgün tutmaya çalışmak ve hastayı sık takip etmek önemlidir. Hatta flep kenarı epitel abrazyonları bile flep altı epitel yürümesi için sebep olabilmektedir. Flep delinmesi önemli haza ve epitel yürümesi sebebidir.

Flep altı epitel yürümesinde yapılması gereken flebin kaldırılarak bu adacıkların temizlenmesidir. Flep kenarında veya merkeze rastlamayan ve küçük adacıkların temizlenmesi gerekmez. Büyük ve merkeze yakın epitel adacıklarını temizlenmesi gerekir. Flep yeniden kaldırılarak adacık temizlenir. Flep altında hiç epitel adacığı kalmaması önemlidir. Büyük büyütme ve kuvvetli mikroskop ışığı altında çok dikkatli incelenerek uygulama yapılmalıdır. Genellikle epitel yeniden oluşma ve plak yapma eğilimindedir.

2. Yetersiz veya fazla tedavi ve regresyon:

LASIK komplikasyonları içinde en sık görülen ve en çok hasta hekim ilişkisi gerektiren komplikasyondur. Fazla tedavi genellikle ameliyat öncesi yanlış değerlendirme ve/veya laser enerjisinin kötü kalibrasyonu ile olur. Titiz bir ön hazırlık bu komplikasyonu yok denecek kadar aza indirebilir. Hipermetrop hastalarda aşırı olmayan fazla düzeltme hasta tarafından çok iyi tolere edilmekte ve presbiyopiyi bir miktar engellediği için tercih bile edilebilmektedir.. Bunun yetmediği durumlarda yeniden tedavi şarttır. Yetersiz tedavi

en sık görülen problemdir. LASIK'te hastaların son durumları için bir yorum yapmak gerekirse tercihen 1 ay beklenmelidir. Ancak deneyimli bir uygulayıcı bir ile üçüncü gün arasında artık hastasının nasıl bir dioptri ile tedaviyi tamamlayacağını tahmin edebilir. Tahmini en zor grup hipermetroplardır. Bu grup için 1-2 aydan önce karar vermek çok zor ve yanıltıcı olabilmektedir. Pakimetri ve topografi artık birinci tedaviden daha önemli tetkik yöntemleri haline gelmişlerdir.

3. Santral adacık:

Broad beam laserler ile görülen bir komplikasyondur. Noktasal ablasyon yapan laser sistemlerinin gelişmesi ile risk hemen hemen hiç kalmamıştır. Gelişmiş olan santral adacık tedavisinde değişik fikirler olmakla birlikte birçok uygulayıcı bir süre beklemeyi tavsiye etmektedir (6 ay veya 1 yıl). Bu sürenin sonunda hasta tarafından tolere edilemeyen santral adacıklar için yapılması gereken tedavi ise "customised ablation" olmalıdır.

4. Ektaziler:

Hızlı regresyon, biyomikroskobide santral korneada suda yağ damlası görünümü ile birlikte halka şeklinde demir birikintisi ile karakterizedir. Topografide özellikle Orbcan'de santralde incelmış alan olarak saptanır (Posterior Keratokonus). Daha önceleri düz olan kornea merkezinde ve topografi haritasında değişken düzeyde bir dikleşmeye neden olur. Bu dikleşmiş kornea çevresinde halkavari periferik düz alanla sarılmıştır ve tabanında gözyaşı sıvısı göllenmesi de dikkati çeker. Ektazilere en çok ikincil tedaviler, özellikle de PRK sonrası oluşan regresyonun tedavisinde raslanmaktadır. PRK sonrası artan epitel kalınlığı uygulayıcıyı yanıltmakta ve kornea kalınlığı hakkında yanlış bilgi alınarak yeniden tedavi uygulanmaktadır. Kesin tedavisi keratoplastidir.

5. Gözdibi Komplikasyonları:

Yüksek basınç altında işlem yapılması nedeniyle ameliyat sonrası dönemde retinal sorunlarla karşılaşılabilir. Retinal yırtık, santral retinal arter oklüzyonu, maküler hemoraji, koroidal neovasküler membran, maküler delik, sinir lifi hasarı ve retina dekolmanı görülebilen komplikasyonlar arasındadır.

6. Kuru Göz:

Ang ve ark. işlem sonrası korneal duyarlılığın azalmasına bağlı ters etki sonucu gözyaşı oluşumunda azalmanın 1 sene kadar sürdüğünü bildirmişlerdir. Bu durum üst

menteşeli flepli olgularda daha sık görülmektedir. Bu nedenle LASIK uygulanmış gözlerde 1 sene süre ile yapay gözyaşı kullanılması önerilmektedir (72,73).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği Refraktif Cerrahi Bölümü tarafından Nisan 2005–Ekim 2006 tarihleri arasında LASIK tedavisi uygulanmış hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. En az 6 ay izlenen 73 hastanın 140 gözü çalışma grubuna dahil edildi. Hastaların 39'u (%53,5) kadın ve 34'ü (%46,5) erkekti. Hastaların yaş ortalaması $31,63 \pm 10,67$ idi. Hastalara daha öce refraktif cerrahi kapsamında girişim yapılmamıştı. Hastalar cerrahiden sonra 1.gün, 1.hafta, 1.ay, 3.ay, 6.ay ve 12. ayda kontrol edildi. Her muayenede biyomikroskopi, manifest refraksiyon, tashihli ve tashihsiz görme keskinliği kaydedildi.

Çalışmaya Alınma Kriterleri

- 20 yaş üzerinde olma
- Son bir yıl içinde refraksiyon değerlerinde değişkenlik olmaması
- Kontakt lens kullanıyorsa yumuşaksa 2 hafta, sertse 4 hafta önce lenslerin çıkartılması
- Yara iyileşmesini geciktirecek bir sistemik hastalık bulunmaması
- Keratokonus ve korneal distrofiler gibi hastalıklardan dolayı kornea düzensizliği, epitel erozyonuna neden olan oküler yüzey hastalığı, herpetik göz infeksiyonu ve kronik kuru göz hikayesi bulunmaması
- Tek gözü gören hasta olmaması
- Glokom ve oküler hipertansyon bulunmaması
- Tashihli vizyonun en az 1/10 olması
- Hamilelik ve laktasyon döneminde olmaması

Ameliyat Öncesi Muayene

Ameliyat öncesi hastalar tam bir oftalmolojik muayeneden geçirildi. Her hastaya aşağıdaki incelemeler uygulandı:

- 1) Hasta Bilgilendirmesi: Tüm hastalara operasyonun yapılışı, komplikasyonları ve sonuçları hakkında detaylı bilgi verildi.
- 2) Yaş, cinsiyet, hangi göze operasyonun uygulanacağını değerlendirilmesi
- 3) İnceleme ile orbita anatomisi değerlendirilmesi
- 4) Snellen eşeli ile en iyi görme keskinliği (EİGK) ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK)
- 5) Şaşılık ve glop hareketleri değerlendirilmesi
- 6) Refraksiyon ölçümü (manifest ve sikloplejili)
- 7) Biyomikroskopik muayene
- 8) Her iki gözün göz içi basıncı ölçümü (aplanasyon yöntemiyle)
- 9) Pupilla dilatasyonu ile fundusun 3 aynalı lensle detaylı değerlendirilmesi
- 10) Pentacam ile korneal topografi
- 11) Sonogage Corneo-Gace plus ultrasonik pakimetri cihazı ve Pentacam ile kornea kalınlık ölçümü
- 12) Schirmer testi uygulaması ve göz yaşı kırılma zamanı ölçümü yapıldı. Standart Schirmer kağıdı 5 mm'den kıvrılarak her iki gözün alt temporal forniksine yerleştirilerek uygulandı.

Çalışmaya alınan 140 göz sferik refraksiyon kusurlarına göre 2 gruba ayrıldı. Grup 1'de düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmatı olan (+2.99 D'ye kadar) 20 göz, Grup 2'de yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmatı olan (+3.00 ile +7,125 D arasında) 120 göz bulunmaktaydı. Her 2 grup refraksiyon ve görme keskinliği (en iyi görme keskinliği ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği) özellikleri, intraoperatif komplikasyonlar (subkonjonktival hemoraji, limbal hemoraji,

epitel defekti, fiksasyon kaybı, ablasyonda desantralizasyon, flep desantralizasyonu, serbest flep, parçalı flep, button hole flep, intraoküler penetrasyon, keratom bıçak atlaması), ameliyat sonrası komplikasyonlar (ara yüzeyde debris, flep ödemi, flep kırışıklığı, diffüz lamellar keratit, korneal haze, ara yüzey epitel invazyonu, punktat epitelyal keratopati, infeksiyöz keratit, korneal ektazi, flep erimesi, flep skatrizasyonu, subepitelyal hemoraji) ve yapılan tedavi girişimlerinin sonuçlarını açısından incelendi.

Periferik retinada delik ve lattice dejenerasyonu tespit edilen gözlere önce Argon laser uygulandı ve bir ay sonra yapılan kontrol muayenelerinde uygun bulunan gözlere LASIK uygulandı.

Olgular 3 ayı cerrah tarafından opere edildi. Olguların tümünde flep oluşturulması için Moria M2 mikrokeratomları kullanıldı. Laser uygulaması ise flying-spot tekniği ile çalışan MEL 80 (Carl Zeiss Meditec) excimer laser cihazı ile yapıldı.

Operasyon Tekniği

Kliniğimizde tüm LASIK ameliyatları topikal anestezi altında ameliyat mikroskobu kullanılarak uygulanmaktadır. Tüm hastalarımıza, kooperasyonu kolaylaştırmak amacıyla işlem anlatılır, işlem sırasında basınç hissi duyacağı ve kısa bir süre görmesinin kaybolacağı söylenir. Ameliyat öncesi 5 dakika ara ile 2 kere %0,5'lik proparakain damla damlatılarak anestezi sağlanır. Diğer göz kapatılır ve ameliyat sahası betadin solüsyonu ile silinerek steril delikli cerrahi örtü ile örtülür.

Her hasta ve her göz arasında laser cihazı kalibre edilir ve mikrokeratom bıçağı mikroskop altında test edilir.

Kapak spekulumu takıldıktan sonra göz kurularak Ruiz markeri ile kornea işaretlenir. Vakum halkası santralize edilerek limbus çevrelenecek şekilde yerleştirildikten sonra vakum yapılır. Vakum halkası ve kornea ıslatıldıktan sonra mikrokeratom vakum halkasına yerleştirilir. Mikrokeratom hareketi ile flep oluşumu başlatılır. Mikrokeratomun kontrollü ilerleme ve geri gelme hareketinden sonra vakum sona erdirilir. Vakum halkası kaldırılır. Flep künt spatül yardımıyla menteşeye doğru kaldırılır ve stromal yüzey açığa çıkarılır. Stromal yatak sponj ile kurulanır. Laser ablasyon uygulaması yapılır. Ablasyon sonrası ara yüzey steril BSS ile yıkanarak flep eski yerine gelecek şekilde yerleştirilir ve sıvı fazlası sponj ile alınarak flebin pozisyonu kontrol edilir. Flep menteşesinin bulunduğu

kadran dışındaki üç kadranda, kuru bir sponj ile limbusa bası uygulanır. Flebe doğru radyal çizgilenme oluşması, flebin korneal stromaya yapıştığına kanıttır. Spekulum çıkarıldıktan sonra son kontrol yapılır, göze antibiyotik ve steroidli damla damlatılarak ameliyat sonlandırılır. Ameliyat sonrası 30. dakikada biyomikroskopik olarak flep pozisyonu ve flep altı temizliği kontrol edilir.

Rutin olarak bir hafta süreyle günde 4X1 tobramisin sülfat, 4X1 prednisolon asetat ve 6X1 suni gözyaşı damlası reçete edilerek gönderilir. Tobramisin sülfat birinci hafta sonunda kesilir ve prednisolon asetat azaltılarak bir ayda kesilir.

Ameliyat Sonrası İzlem

Çalışmamızda hastaların izlemleri ameliyat sonrası 1.gün, 1.hafta, 1.ay, 3.ay ve 6.ayda yapıldı, sonrasında 6 ayda bir devam ettirildi ve 1.yıldan sonra yıllık izlemleri alındı.

Hastaların ameliyat sonrası izlemlerdeki kırma kusurunun ortalama sferik eş (ortalama eş), düzeltilmemiş ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerleri ameliyat öncesi değerlerle karşılaştırıldı. Ayrıca planlanan diyoptriye ulaşma oranı ile yetersiz ve fazla düzeltme oranları incelendi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerde SPSS 11.5 for Windows programı kullanıldı. Ortalamaların karşılaştırılması için t testi; oranların karşılaştırılması için ki-kare testi kullanıldı. İstatistiksel olarak "p" değerinin <0.05 olması anlamlı kabul edildi.

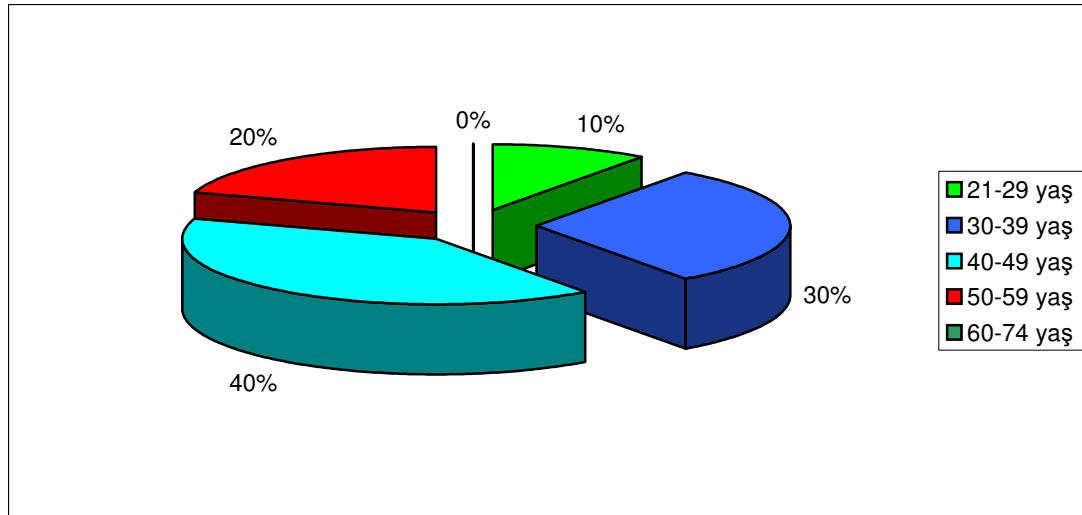
BULGULAR

Çalışmamızda 34'ü erkek (% 46,5), 39'u kadın (%53,5) olmak üzere toplam 73 hastanın 140 gözü incelendi. Hastaların yaşları 19 ile 71 arasında olup, ortalama yaş $31,63 \pm 10,67$ idi.

Refraksiyon kusurlarına göre 2 gruba ayrılan olgularda bulgular refraktif değerler, en iyi görme keskinliği ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerleri, intraoperatif komplikasyonlar ve ameliyat sonrası komplikasyonlar başlıkları altında incelendi. Refraktif değerler ve görme keskinliği değerleri her grup için ayrı incelendi. Komplikasyonların dağılımı ve tedavi şekilleri tüm grupları kapsayacak şekilde değerlendirildi. Çalışmamıza 12 olguda akomodatif ezotropya mevcut idi. Bu olgularda LASIK tedavisine verdikleri yanıt değerlendirildi.

GRUP 1

Düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubundaki hastaların yaşları 19-58 arası olup yaş ortalaması $36,65 \pm 13,93$ idi.(Grafik-1)



Grafik-1: Düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda yaş dağılımı

Ameliyat öncesi refraktif kırma kusurunun düzelme oranları ve ameliyat sonrası görme keskinliğindeki değişimler

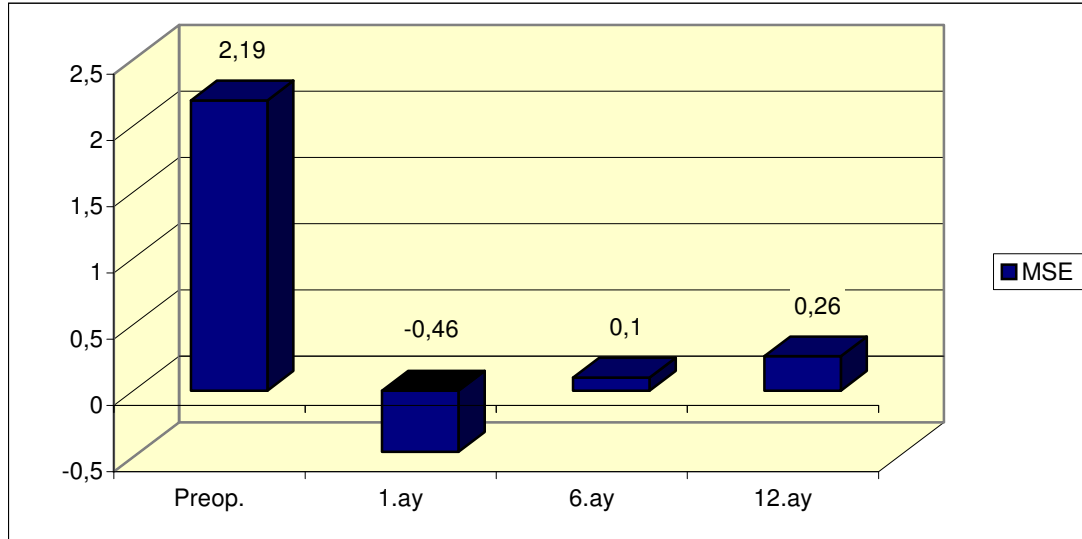
Hastaların ameliyat öncesi muayenelerinde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $+ 2,19 \pm 0,52$ idi.

Ameliyat sonrası 1.ayda kontrol muayenesine gelen 20 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $-0,46 \pm 0,58$ ve sağlanan sferik düzeltme 2,65 D (%121) idi.

Ameliyat sonrası 6.ayda kontrol muayenesine gelen 20 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $0,1 \pm 0,66$ ve sağlanan sferik düzeltme 2,09 D (%95,4) idi.

Ameliyat sonrası 1.yılda kontrol muayenesine gelen 20 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $0,26 \pm 0,60$ ve sağlanan sferik düzeltme 1,93D (%88,1) idi.

Özet olarak çalışmamızda son kontrol muayenesinde düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat kırma kusuru olan 20 gözde sferik kırma kusuru ortalama $2,19 \pm 0,52$ D'den ortalama $0,26 \pm 0,60$ 'a (%88,1 oranında düzeltme) ($p < 0,05$) gerilemiştir. (Grafik- 2)

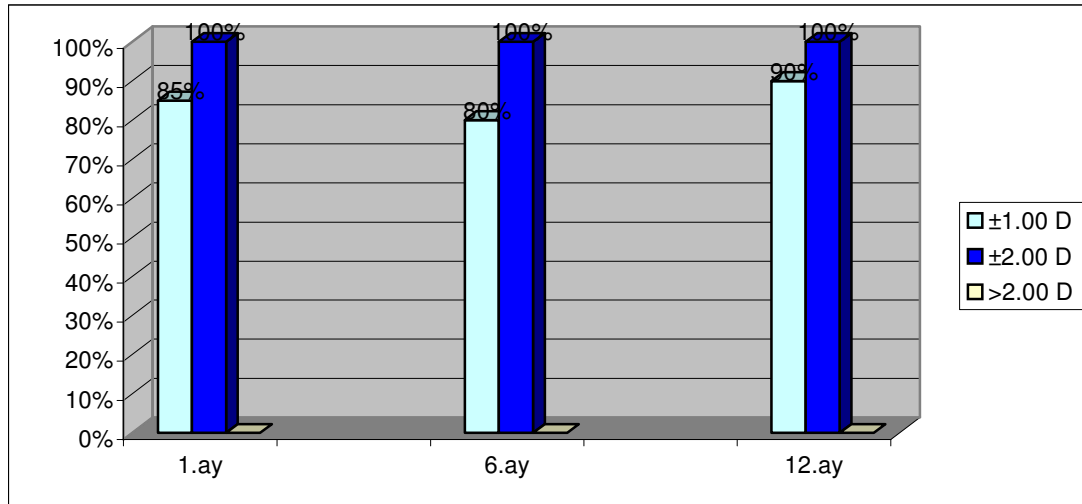


Grafik-2 : Düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası kırma kusuru değerleri .

Ameliyat sonrası 1.ayda kırma kusurunun sferik eş değeri 20 gözün 17'sinde (%85) ± 1.00 D içinde ve 20'sinde (%100) ± 2.00 D içinde saptandı. Gözlerin hiçbirinde sferik kırma kusuru ± 2.00 D'den yüksek saptanmadı.

Ameliyat sonrası 6.ayda kırma kusurunun sferik eş değeri 20 gözün 16'sında (%80) ± 1.00 D içinde ve tümünde (%100) ± 2.00 D içinde saptandı. Gözlerin hiçbirinde sferik kırma kusuru ± 2.00 D'den yüksek saptanmadı.

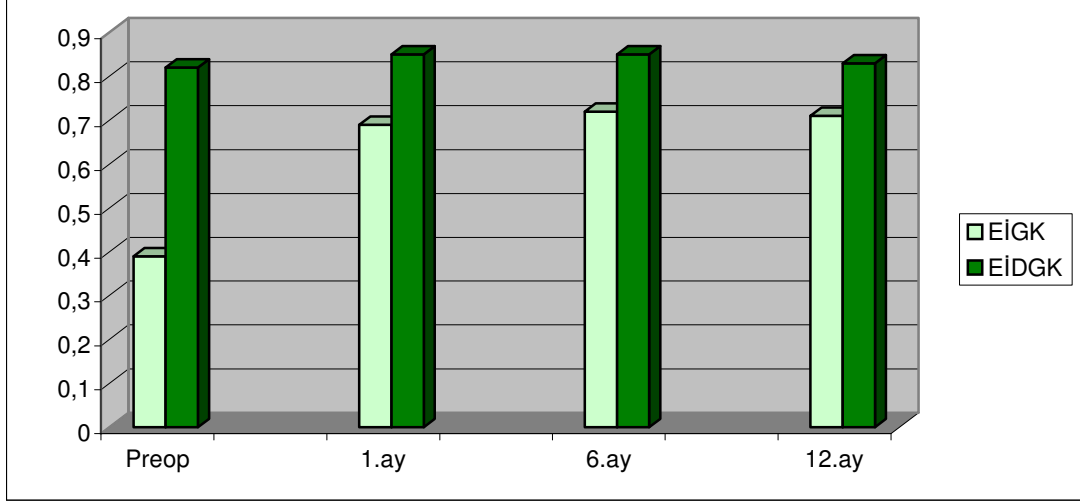
Ameliyat sonrası 1.yılda kırma kusurunun sferik eş değeri 20 gözün 18'inde (%90) ± 1.00 D içinde ve tümünde (%100) ± 2.00 D içinde saptandı. Gözlerin hiçbirinde sferik kırma kusuru ± 2.00 D'den yüksek saptanmadı. (Grafik- 3)



Grafik-3: Düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda ameliyat sonrası kırma kusurunun ± 1.00 D içinde, ± 2.00 D içinde ve ± 2.00 D'den yüksek olma oranları.

Ameliyat öncesi EİGK ortalama $0,39 \pm 0,26$ (0,05-0,8arasında) ve EİDGK ortalama $0,82 \pm 0,27$ (0,2-1,0 arasında) idi. EİGK ve EİDGK sırasıyla ameliyat sonrası 1.ayda $0,69 \pm 0,28$ ve $0,85 \pm 0,24$, 6.ayda $0,72 \pm 0,26$ ve $0,85 \pm 0,24$, 1.yılda $0,71 \pm 0,23$ ve $0,83 \pm 0,25$ olarak tespit edildi. (Grafik-4)

Özet olarak çalışmamızda son kontrol muayenesinde EİGK' de istatistiksel olarak anlamlı artış izlenirken ($p<0.05$), EİDGK'de istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmemiştir ($p>0.05$).



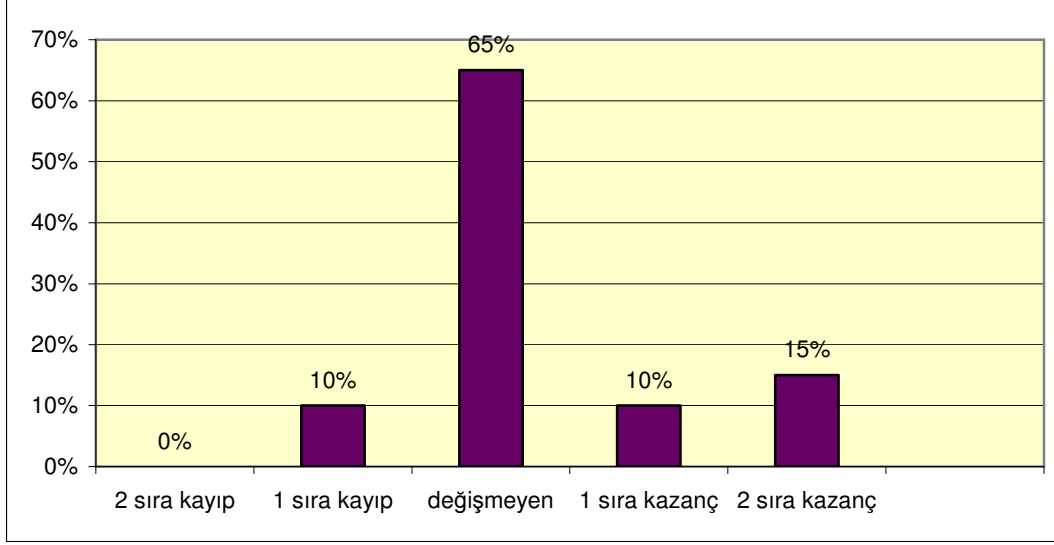
Grafik-4:Düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası en iyi görme keskinliği (EİGK) ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) değerleri

	Operasyon öncesi	1.ay	6.ay	12.ay
MSE	+2,19±0,52	-0,46±0,58	0,1±0,66	0,26±0,60
EİGK	0,39±0,26	0,69±0,28	0,72±0,26	0,71±0,23
EİDGK	0,82±0,27	0,85±0,24	0,85±0,24	0,83±0,25

Tablo-1: Düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda operasyon öncesi ve sonrası ortalama sferik eş, en iyi görme keskinliği (EİGK) ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) değerleri

Son kontrol muayenesine gelen 20 gözün 2'sinde (%10) EİDGK' de Snellen eşelinde 1 sıra, 3'ünde(%15) 2 sıra kazanç olmuştur.

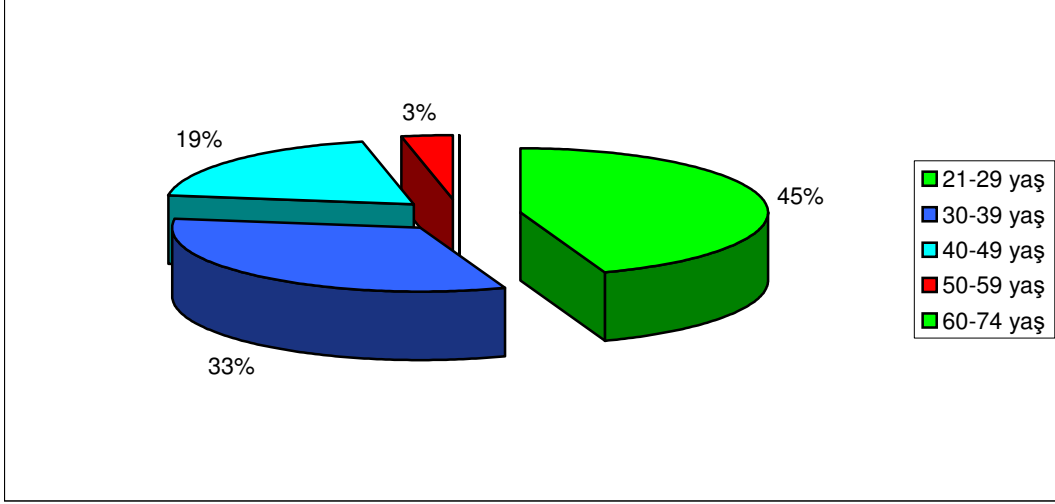
Son kontrol muayenesine gelen hastaların EİDGK'de kayıp oranları ise 20 gözün 2'sinde (%10) 1 sıra kayıp şeklindedir. Hiçbir gözde EİDGK' de 2 veya daha fazla sıra kayıp olmamıştır. (Grafik-5)



Grafik-5: Düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda EİDGK'de kayıp ve kazanç oranları

GRUP 2

Yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubundaki hastaların yaşları 19-71 arası olup yaş ortalaması $30,89 \pm 9,91$ idi. (Grafik-6)



Grafik-6: Yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda yaş dağılımı

Ameliyat öncesi refraktif kırma kusurunun düzelme oranları ve ameliyat sonrası görme keskinliğindeki değişimler

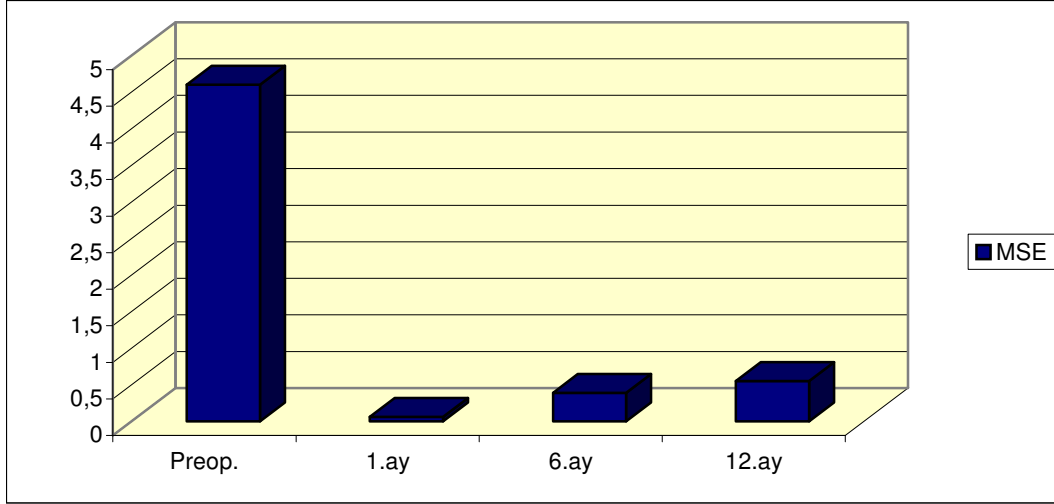
Hastaların ameliyat öncesi muayenelerinde kırma kusurunun ortalama eş değeri $+4,60 \pm 1,10$ idi.

Ameliyat sonrası 1.ayda kontrol muayenesine gelen 120 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $+0,06 \pm 0,64$ ve sağlanan sferik düzeltme 4,54 D (%98,7) idi.

Ameliyat sonrası 6.ayda kontrol muayenesine gelen 120 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $+0,39 \pm 0,66$ ve sağlanan sferik düzeltme 4,21 D (%91,5) idi.

Ameliyat sonrası 1.yılda kontrol muayenesine gelen 116 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $+0,55 \pm 0,68$ ve sağlanan sferik düzeltme 4,05 D (%88) idi.

Özet olarak çalışmamızda son kontrol muayenesinde yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat kırma kusuru olan 116 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $+4,60 \pm 1,10$ D'den ortalama $0,55 \pm 0,68$ D'e (%88 oranında düzeltme) ($p < 0.001$) gerilemiştir. (Grafik-7)

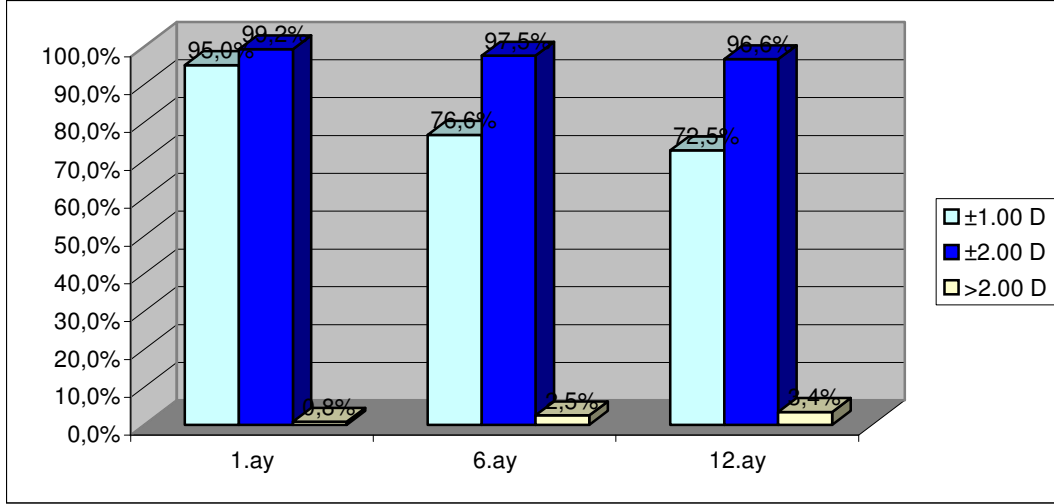


Grafik-7 :Yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda operasyon öncesi ve sonrası kırma kusuru dereceleri .

Ameliyat sonrası 1.ayda kırma kusurunun sferik eş değeri 120 gözün 114'ünde (%95) ± 1.00 D içinde, 119'unda (%99,2) ± 2.00 D içinde ve sadece 1 gözde (%0,8) ± 2.00 D'den büyük saptandı.

Ameliyat sonrası 6.ayda kırma kusurunun sferik eş değeri 120 gözün 92 'sinde (%76,6) ± 1.00 D içinde, 117'sinde (%97,5.) ± 2.00 D içinde ve 3'ünde (%2,5) ± 2.00 D'den büyük saptandı.

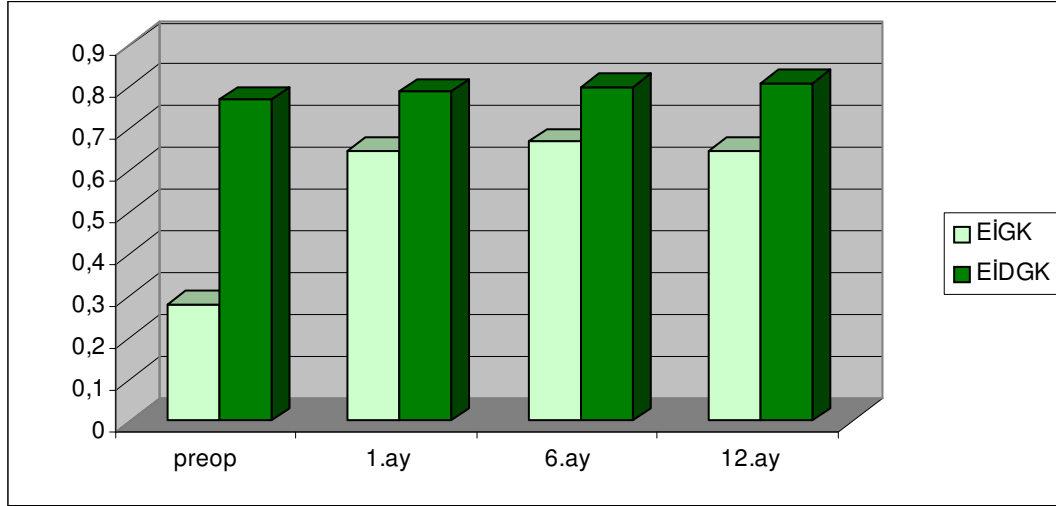
Ameliyat sonrası 1.yılda kırma kusurunun sferik eş değeri 116 gözün 87 'sinde (%72,5) ± 1.00 D içinde,112'sinde (%96,6) ± 2.00 D içinde ve 8'inde ± 2.00 D den büyük saptandı (%3,4).



Grafik-8:Yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda ameliyat sonrası kırma kusurunun ± 1.00 D içinde, ± 2.00 D içinde ve ± 2.00 D'den yüksek olma oranları.

Ameliyat öncesi EİGK ortalama $0,28 \pm 0,25$ ($0,05 - 0,8$ arasında) ve EİDGK ortalama $0,77 \pm 0,29$ ($0,1$ İle $1,0$ arasında) idi. EİGK ve EİDGK sırasıyla ameliyat sonrası 1.ayda $0,65 \pm 0,26$ ve $0,79 \pm 0,26$., 6.ayda $0,67 \pm 0,25$ ve $0,80 \pm 0,26$, 1.yılda $0,65 \pm 0,25$ ve $0,81 \pm 0,26$, olarak tespit edildi. (Grafik-9)

Özet olarak çalışmamızda son kontrol muayenesinde EİGK'de istatistiksel olarak anlamlı artış izlenirken ($p < 0.02$) , EİDGK'de istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmemiştir ($p > 0.05$).



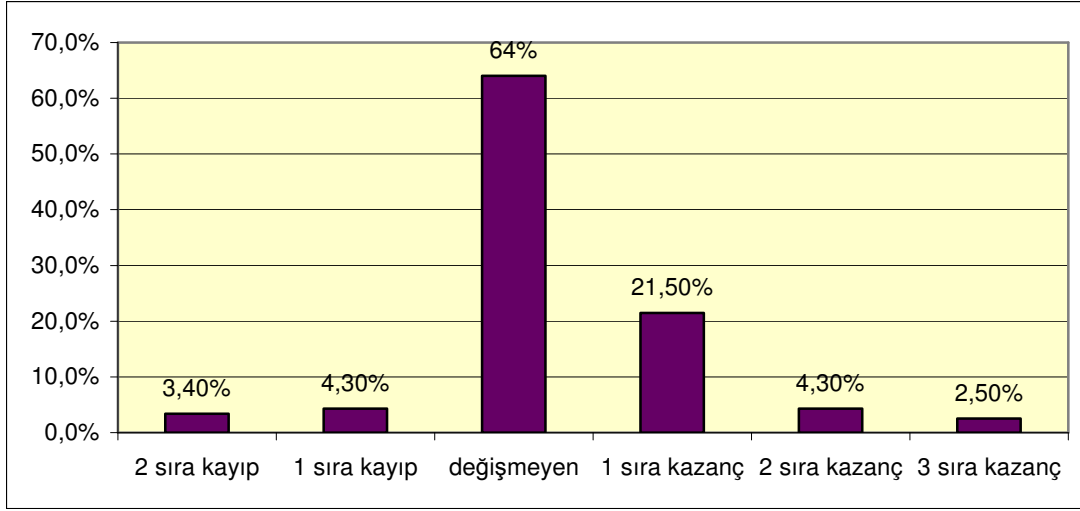
Grafik-9 Yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası en iyi görme keskinliği (EİGK) ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) değerleri

	Preop.	1.ay	6.ay	12.ay
MSE	4,60±1,10	0,06±0,64	0,39±0,66	0,55±0,68
EİGK	0,28±0,25	0,65±0,26	0,67±0,25	0,65±0,25
EİDGK	0,77±0,29	0,79±0,26	0,80±0,26	0,81±0,26

Tablo-2: Yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ortalama sferik eş , en iyi görme keskinliği (EİGK) ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) değerleri

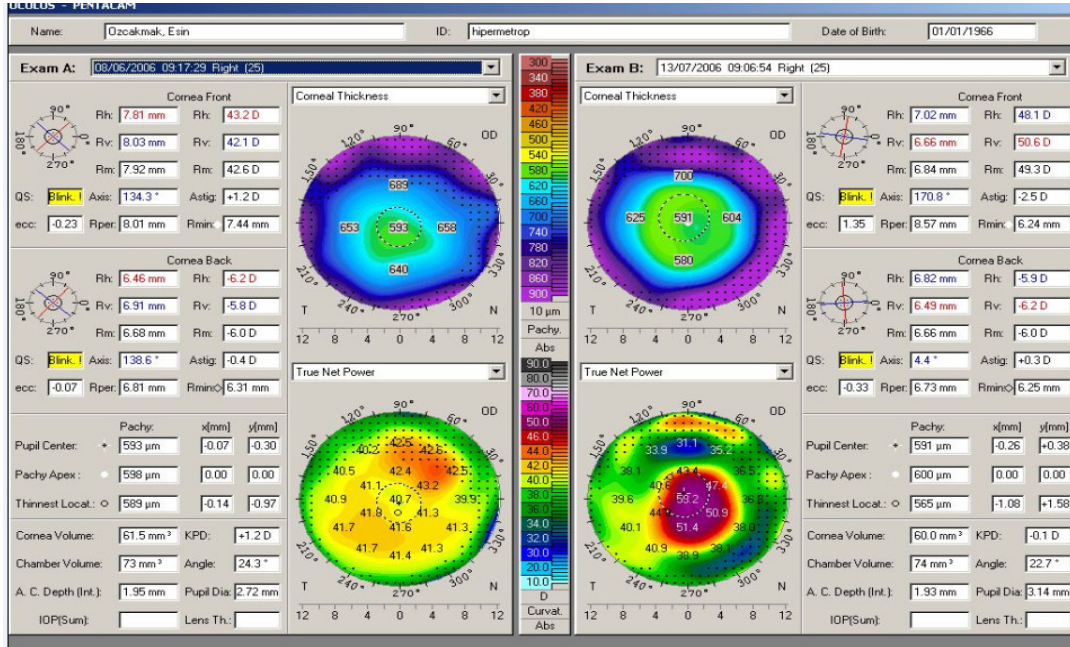
Son kontrol muayenesine gelen 116 gözün 25'inde (%21,5) EİDGK' de Snellen eşelinde 1 sıra, 5'inde (%4,3) 2 sıra ve 3 ünde (% 2,5) 3 sıra kazanç olmuştur.

Son kontrol muayenesine gelen hastaların EİDGK' de ise 116 gözün 5'inde (%4,3) 1 sıra , 4'ünde (%3,4) 2 sıra kayıp olmuştur. Hiçbir gözde EİDGK' de 2 sıradan fazla kayıp olmamıştır.(Grafik-10)



Grafik-10:Yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda EİDGK’de kayıp ve kazanç oranları

Ameliyat sonrası keratometri değerleri 50 üzerinde seyreden olgulardan birinin düzeltme değeri +6,50 (+1 ax 30) dir. Ameliyat öncesi keratometri değerleri 43,2- 42,1 iken 48,3- 50,6 ‘a çıkmıştır topografik olarak ise en dik yerinde 54 D bulunmuştur. Aşırı dikleşme olan bu olguda EİDGK’ de 1 sıra azalma olmuştur.(Resim- 1)



Resim-1:Ameliyat sonrası aşırı dikleşme olan olgunun topografik görüntüsü

Komplikasyonlar

İntraoperatif komplikasyonlar:

Operasyon sırasında sadece 4 gözde (%2,8) komplikasyon meydana geldi. Bunlar, 1 gözde (%0,7) mikrokeratom geçişi esnasında epitel defekti, 1 gözde (%0,7) serbest flep ve 2 gözde (%1,4) limbal hemoraji idi.

Mikrokeratom geçişi esnasında 1 gözde epitel defekti tespit edildi ve bu göz kapatılarak rutin tedavi protokolü uygulandı. Birinci gün kontrol muayenesinde epitel intakt bulundu.

İntra operatif olarak serbest flep gelişen gözde ablasyona normal olarak devam edildi. Flep sütürsüz olarak yerine repoze edildi, bir gün süre ile KL takıldı. Ameliyat sonrası izlemlerinde ise komplikasyona rastlanmadı.

Limbal hemoraji gelişen 2 olguda peroperatif olarak sponj ile limbal hemoraji durdurulmaya çalışıldı, ancak adrenalin emdirilmiş sponj kullanmak gerekti. Bu 2 hastanın ameliyat öncesi biyomikroskopik muayenelerinde superior limbal vaskularizasyona dair bulgu mevcut değildi. Bu iki olgunun anamnezinde uzun süreli kontakt lens kullanımı hikayesi mevcut idi.

Ameliyat sonrası erken dönem komplikasyonlar:

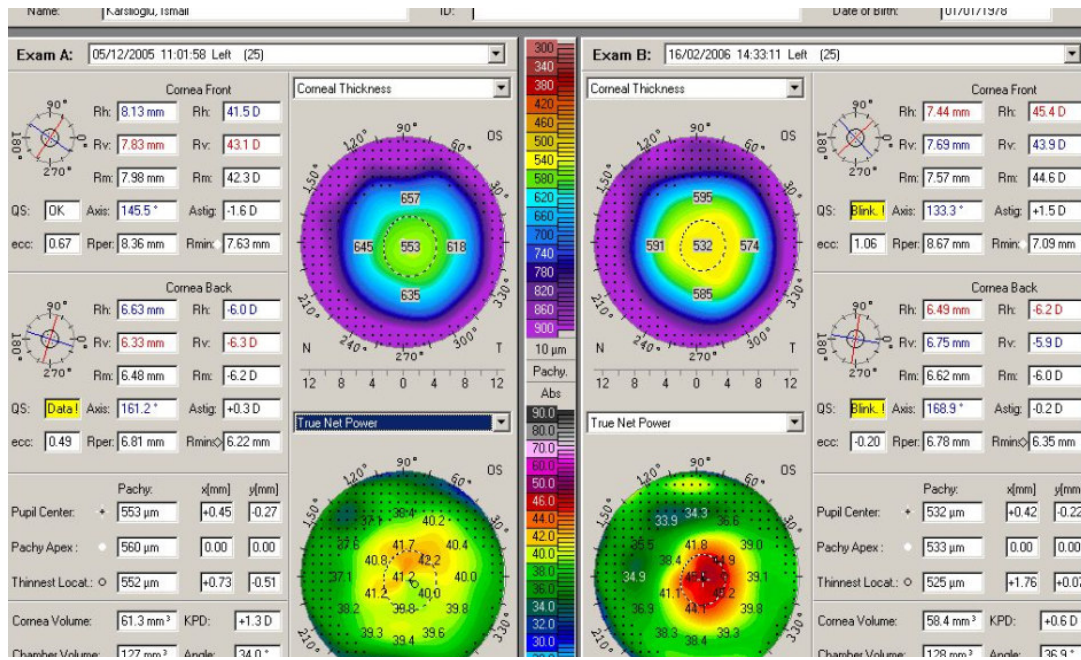
Ameliyat sonrası erken dönemde en sık rastlanan erken komplikasyon ara yüzeyde yabancı cisimdir ve çalışmamızda 4 gözde rastlanmıştır (% 2,8) ve flep kaldırılarak yıkama yapılmıştır.

Ameliyat sonrası erken dönemde sık görülen komplikasyonlardan biri olan diffüz lameller keratite (DLK) 2 gözde (%1,4) rastlandı. DLK tablosu 1 gözde (olguların 0,7s'i) LASIK girişimi sonrası 1. günde yapılan ilk kontrollerde tanımlandı, diğer gözde ise 1. haftadaki kontrollerinde saptandı. Her 2 olgudada DLK evre 1- 2 düzeyinde olup 2 haftalık steroid tedavisi ile geriledi.

Erken dönemde sık görülen bir diğer komplikasyon olan flep kırışıklığına 3 gözde (%2,1) rastlandı. Bu gözlerin 1'inde flep kaldırılarak yıkama yapıldı ve flep gerdirilerek yerine yerleştirildi. Diğer 2 gözde suni göz yaşı ve kontakt lens uygulaması ile gerileme görüldü. Bu olgularda görme kalitesi ile ilgili subjektif şikayetlere rastlanmadı.

Ameliyat sonrası geç dönem komplikasyonlar:

Ameliyat sonrası geç dönemde ara yüzey epitel invazyonu 11 gözde tespit edildi (%7,8). Bu gözlerden 10'unda santrale ilerleme görülmedi ve bu nedenle girişim yapılmadı. Bir gözde ise 6.ayda santrale ilerleme görüldü ve flep kaldırılarak epitel temizlendi. 13 gözde yetersiz düzeltme (%9,2) 5 gözde fazla düzeltme (% 3,5) ve 11 gözde regresyon (%7,8) saptandı. Yetersiz düzeltme saptanan olgulardan 1 göze 6.ayda reoperasyon uygulandı . (Resim -2)



Resim-2: Yetersiz düzeltme yapılan olgunun topografik görüntüsü

Ameliyat öncesi sikloplejili:+6,50(+0,50 ax 50) ile 0.7

Düzeltilme değeri:+5,50(+0,50 ax50)

Ameliyat sonrası sikloplejili :+3.00(+0,75 ax 45) ile 0.7

2. Düzeltilme değeri:+3.00(+0,75 ax 45)

Reoperasyon sonrası :+0,50(+0,50 ax 36) ile 0.8

Hastada ameliyat öncesi exoforia görülmesi üzerine eksik düzeltme yapılmıştı, regresyon ile beklenenin üzerinde hipermetropi gelişti ve reoperasyon ile istenilen sonuca ulaşıldı ve ortoforia ve hasta memnuniyeti sağlandı. Fazla düzeltme yapılan ve regresyon tespit edilen olgulara reoperasyon uygulanmadı.

Korneal ektazi gelişimine ve vitreoretinal komplikasyona primer veya sekonder LASIK uygulanan olguların hiçbirinde rastlanmadı.

TARTIŞMA

Hipermetropiyi düzeltmek için korneayı cerrahi yönden dikleştirmek düzleştirmekten daha zor olduğu için hipermetropinin cerrahi tedavisi miyopi tedavisinin daima gerisinde kalmıştır (11). Teknolojik ilerlemelere rağmen hipermetropinin düzeltilmesi hala problem olmaya devam etmektedir.

Kliniğimizde LASIK uygulanıp en az 6 ay düzenli olarak takip edilmiş 73 hastanın 140 gözünü retrospektif olarak inceledik ve LASIK sonuçlarımızı ve sonuçlarımız üzerine etkili olabilecek faktörleri değerlendirdik

Hipermetropinin düzeltilmesinde şimdiye kadar çeşitli yöntemler denenmiştir. Hexagonal keratektomi, radial ve diod termokeratoplasti, kontakt ve nonkontakt Ho:YAG, konduktif keratoplasti, otomatize lameller keratoplasti, PRK, LASIK, LASEK, epi-LASIK, saydam lens cerrahisi, intrastromal korneal implantlar gibi.

Günümüzde popülaritesini tekrar kazanmaya başlayan PRK'da ablasyon uygulanan periferik alan epitelle dolmakta; bu da regresyon ve haze oranlarını arttırarak başarı oranını düşürmektedir. PRK ile hipermetropi tedavisinde miyopiye göre daha fazla regresyon gözlenmektedir (74,75).

Hezagonal keratotomiler sıklıkla düzensiz astigmata neden olduğu için yaygın uygulama sahası bulamamıştır. OLK'de ise sonuçları, nomogramlar tam oturmadığı için önceden kestirmek zor olmaktadır (76). Fakik intraoküler lens implantasyonu veya şeffaf lensin ekstraksiyonu ise intraoküler cerrahi komplikasyonlarını taşımaktadır. Bu nedenle hipermetropi düzeltilmesinde henüz tam olarak ideal bir yöntem bulunamamıştır. Excimer laser teknolojisinin gelişmesi ile hipermetropi düzeltilmesinde daha iyi sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır (77,81).

Hipermetropik LASIK'in etkinliğinin en değerli göstergesi düzeltilmemiş görme keskinliği ve manifest refraksiyonun stabilitesidir.

Bizim çalışmamızda düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda son kontrol muayenesinde EİGK $0,39\pm 0,26$ ' dan $0,71\pm 0,23$ 'e ilerlemiştir ($p<0.05$). EİDGK'de ise istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmemiştir ($p>0.05$). Yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda ise son kontrol

muayenesinde EİGK ortalama $0,28 \pm 0,25$ 'den ortalama $0,65 \pm 0,25$ 'e ilerlemiştir ($p < 0.002$). EİDGK'de istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmemiştir ($p > 0.05$).

Çalışmamızda son kontrol muayenesinde düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat kırma kusuru olan 20 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $+ 2,19 \pm 0,52D$ 'den ortalama $+0,26 \pm 0,60 D$ 'e (%88,1 oranında düzeltme) ($P < 0.05$) gerilemiştir. Yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat kırma kusuru olan 120 gözde kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri $+4,60 \pm 1,10D$ 'den ortalama $+0,55 \pm 0,68 D$ 'e (%88 oranında düzeltme) ($p < 0.001$) gerilemiştir.

Olgularımızın son kontrol muayenesinde düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda kırma kusurunun sferik eş değerinin $\pm 1.00 D$ içinde olma oranı %90 olarak saptanmıştır. Yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda ise bu oran %72,5 olarak saptanmıştır. Bu oranlar Argento'nun serisinde %95.5 ve %71.4, Ditzen'in serisinde ise %85 ve %58, Salz ve Steven' in serisinde ise %93 ve %85 olarak bulunmuştur (78,79,80). Göker'in 84 gözlük yüksek hipermetropi (+4.25 ile +8.00 arası) serisinde ortalama 19 aylık izlemde sferik kırma kusurunun $\pm 1.00 D$ içinde olma oranı %75.9 olarak tespit edilmiştir (81).

Serimizde ameliyat sonrası son izlemde en iyi görme keskinliğinin 20/40 ve üzerinde olma oranı düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda %100, yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda % 74,1 olarak tespit edilmiştir. Bu oranlar Göker'in yüksek hipermetrop serisinde %66.6, Argento'nun serisinde +2.00 D ve altında olan grupta %94.1, +2.00-+3.00 D arasında olan grupta %100 ve +3.00 D üzerinde olan grupta %87.8 olarak ve Salz ve Steven'in serisinde 2,99 D ve altında olan grupta %98,9 ve +3-+6 D arasındaki grupta ise %79,4 olarak bulunmuştur (78,80,81).

Güvenilirliğin değerlendirmesinde en önemli 2 faktör komplikasyonlar ve EİDGK' deki kayıp oranlarıdır. Serimizde düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda hiçbir gözde (%0) 2 sıra kayıp gözlenmezken, yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda 4 gözde (%3.4) 2 sıra kayıp tespit ettik. Bu oran Göker'in serisinde %6.8, Argento'nun serisinde %2 ve Ditzen'in serisinde %0, Salz ve Stevenin +3-+6 D lik serisinde ise %3,4 olarak bulunmuştur (78,81). Choi 'nin +1.50 ile +8.75 D arasında hipermetropik kırma kusuru olan hastalara uyguladığı LASIK sonrası

özellikle +5.00 D ve üzerindeki hipermetropi grubunda EİDGK'de 2 sıra kayıp oranı %50 olarak bulunmuştur (83). Hipermetropik LASIK sonuçlarını bildiren bir grup çalışmada da bu oran %50'nin üzerinde tespit edilmiştir (84,86).

Akomodatif ezotropyası olan 12 olgudan 4'ü tedaviye cevap vermemiştir (%33,3), 8 olguda ise kısmi veya tam düzelme gözlenmiştir (%66,6). Bu olguların 3 ünde tam düzelme gözlenirken 5 olguda ise kayma açısının azaldığı gözlenmiştir. Bu konu ile ilgili Stidham ve Borissova'nın yaptığı çalışmada hastaların %58'inde kayma açısında azalma görülürken, %42' sinde LASIK tedavisine cevap alınamamıştır (87).

Çalışmamızdaki sonuçlar literatürle genel olarak uyumluluk göstermektedir. Yüksek hipermetropi grubunda görme keskinliğindeki düşüş nedenleri, ameliyat sonrası keratometri değerinin 50 üzerine çıkarak aşırı prolate kornea oluşmasıdır. Ameliyat öncesi keratometri değerlerinin yüksek olması ve büyük numara ablasyonları bu santral aşırı dikleşmeye ve keratektazi benzeri görünüme yol açmaktadır. Ayrıca en küçük desantralizasyonda bile düzensiz astigmatizma gelişebilmekte ve görme keskinliğini düşürebilmektedir.

Düşük dioptrik değerler iyi prediktebilite ve çok iyi EİGK ile etkin düzeltme sağlıyor, ayrıca GK'de minimal kayıp ile güvenli cerrahiye olanak sağlıyor. Yüksek dereceli hipermetropinin düzeltilmesi ise daha az öngörülebilir (cerrahi sonrası planlanmış olan, örneğin -0.5 gibi bir hedefe ulaşabilmiş gözlerin yüzdesi) ve daha az güvenlidir (tam düzeltilmiş GK'de cerrahi sonrası düşüş örneğin bir veya iki satırlık görme kaybı görülen hastaların yüzdesi).

Yapılan çalışmalara bakılarak sınır 4 ile 5 D arasında imiş gibi duruyor. Cobo-Soriano ve ark. 1 ve 7.9 D arasındaki LASIK sonuçlarını yayınladılar ve öngörülebilirliğin 4 D üzerinde belirgin derecede kötüleştiğini ve EİDGK de 2 sıra kaybın 6 D üzerinde belirgin derecede arttığını gösterdiler (88). Esquenazi and Mendoza'nın yaptığı karşılaştırmalı bir çalışmada işlemin güvenlik ve öngörülebilirliğinin 5D üzerinde azaldığını ve EİDGK'de azalma olduğunu belirttiler (89). Ulaşılabilir veriler 4-5D den sonra LASIK'e ihtiyatla yaklaşmak gerektiğini gösteriyor.

Laser teknolojisi geliştikçe optik zon ve ablasyon zonu (optik ve transizyon zonu, tüm ablasyona uğramış saha) çaplarında artış olmaktadır. Kliniğimizde kullanılan MEL 80 cihazında hipermetropi tedavisinde standart 6 mm' lik zon kullanılmaktadır. Artmış

öngörülebilirlik ve görsel sonuçlar için daha büyük optik ve ablyasyon zonlarına eğilim vardır.. Davidorf ve arkadaşlarının yaptığı karşılaştırmalı bir çalışmada 5.0-, 5.5-, ve 6.0 mm. lik optik zonlar kullanılmıştır ve daha büyük optik zonların daha yüksek hipermetropik düzeltme yaptığını göstermişlerdir. Davidorf ve arkadaşları ayrıca daha büyük optik zonlar ile ameliyat sonrası EİDGK sonuçlarını daha iyi bulmuşlardır (90). Küçük optik zonlar ayrıca muhtemelen periferal ablyasyon bölgesinde aberasyon ve her hangi bir desantralizasyonun abartılı etkisi ile daha düşük görme kalitesine neden olmaktadır (91).

Çalışmamızda özellikle düşük ve orta derecede hipermetropalarda cerrahiden sonraki ilk birkaç ayda hafif bir aşırı düzeltme ile küçük miyopik refraktif kusur oluştu ve bunu hafif hipermetropik regresyon izledi. Çalışmalar 30 yaşın üstünde hipermetropide artış olduğunu ve bunu 60 yaş üzerinde miyopik kaymanın takip ettiğini gösteriyor. Son zamanlarda bu konu ile ilgili yapılan 2 yeni çalışma Beaver Dam ve Blue Mountains Eye çalışmalarıdır (92,94). Beaver Dam çalışmasında tüm popülasyonda 5 yıl periodunda 0.12 D gibi düşük bir hipermetropik kayma oluşmuştur, maksimum kayma ise 0.15 D ile 45-55 yaş hasta grubunda oluşmuştur (91,92). Blue Mountains Eye çalışma grubunda tüm popülasyonda 5 yıl periodunda 0.19 D gibi küçük bir hipermetropik kayma oluşmuştur, maksimum kayma ise 0,41 D ile 49-54 yaş grubunda olmuştur (92,94). Bizim çalışmamızda ise hipermetropik kayma yaşla ilgili süreçten daha fazladır ve muhtemelen korneal biyomekanik destabilizasyon ile ilişkilidir. Longitudinal refraktif stabiliteyi değerlendirirken yaşla ilgili fizyolojik refraksiyon değişikliklerindeki hesaba katmak gerekir. Daha kesin veriler için grup 1 ve grup 2 yi kendi içlerinde 40 yaş altı ve 40 yaş üstü şeklinde ayırmak yerinde olacaktır.

Ameliyat sonrası hasta memnuniyeti açısından hastanın yaşı çok önemlidir. 40 yaşından sonra hastalara, refraktif cerrahi sonrası emetrop kalmaları halinde yakın gözlük kullanma ihtiyacında olacakları anlatılmaktadır. Presbiyopisi olan ya da presbiyopi adayı olan hastalara monovizyon düzeltme uygulanabilir. Monovizyon, bir gözün uzak, diğer gözün yakın görme için ayarlanmasıdır. Genellikle dominant göz uzak görme için ayarlanırken, dominant olmayan göz ise -1.50 ile -1.75 D arasında ayarlanır. Bu refraksiyonla anizometri intoleransı olmadan iyi bir tashihsiz uzak ve yakın görme sağlamaktadır. Kliniğimizde bazı vakalara monovizyon bazı vakalara ise

minimonovizyon işlemleri uygulanmaktadır. Burada yakın görme -0.75 D'e ayarlanır ve orta derecede yakın görmeyle birlikte daha iyi uzak görme sağlanırken daha az anizometri oluşur. Her iki yollarda çoğu olguda hasta memnuniyeti sağlanmıştır. Yakını daha iyi görmek isteyen hastalarda monovizyon -2.50 D'e kadar artırılabilir ancak bu hastalarda da derinlik hissi kaybı ve anizometri sıkıntı yaratabilir ve kliniğimizde tercih edilmemektedir. Ameliyat öncesi gözlük ve tercihen kontakt lensle monovizyonda hasta konforunu test etmek gerekir. Biz de olgularımızda monovizyon tedavisine karar vermeden önce bu testi uyguladık.

LASIK'te korneal flep oluşturulması nedeniyle flep, ara yüzey ve stromada çeşitli problemler yaşanmaktadır. En sık karşılaşılan flep problemleri ince flep, button hole flep, serbest flep, flep desantralizasyonu ve flep kırışıklığıdır. Ara yüzey problemleri olan diffüz lameller keratit, ara yüzey epitel invazyonu ve mikrobiyal keratit görme keskinliğini tehdit edecek düzeyde olabilirler.

Refraktif komplikasyonlar olarak ise yetersiz düzeltme, regresyon, düzensiz astigmatizma, desantralizasyon ve vizüel aberasyonlar olabilmektedir.

Çalışmamızda intraoperatif sadece 4 gözde (%2,8) komplikasyon meydana gelmiştir. Bunlar 1 gözde (%0,7) mikrokeratom geçişi sırasında gelişen epitel defekti, 1 gözde (%0,4) serbest flep(%0,7), ve 2 gözde (%1,4) limbal hemorajidir.

Ameliyat sonrası erken dönemde en sık görülen komplikasyon, primer operasyon sonrası 4 gözde (%2,8) görülen ara yüzde yabancı cisimdir. Erken dönemde görülen bir diğer komplikasyon olan diffüz lameller keratite (DLK) 2 gözde (%1,42) rastlanmıştır. Flep kırışıklığına 3 gözde (%2,14) rastlanmıştır.

Ameliyat sonrası geç dönemde ara yüzey epitel invazyonu 11 göz'de (%7,8) tespit edilmiştir. Bu gözlerden birine 3.ayda yıkama uygulanmıştır.

İntraoperatif flep komplikasyonları açısından çalışmamızda button hole flep, desantralize flep, korneal perforasyon ve ince flep, tamamlanmamış flep komplikasyonlarına rastlanmamıştır.

Epitel defekti çalışmamızda sadece 1 gözde saptanmıştır (%0,7). Esquenazi, ameliyat sonrası ilk 6 ayda epitel defekti ile yetersiz düzeltme arasında anlamlı ilişki saptamıştır (95). Aynı çalışmada epitel defekti oluşumu ile diffüz lameller keratit gelişimi arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Epitel defekti oluşumu ile DLK gelişimi arasındaki

anamlı iliŖi bu gözlerde anormal yara iyileŖmesi ile baēlantılı olabilir (96,98). Mirshahi epitel defekti geliŖen gözlerde erken dönemde DLK geliŖim oranını %90 olarak bildirmiŖ ve santral yerleŖimli geniŖ epitel defektlerinin perifer yerleŖimli olanlara kıyasla daha yüksek oranda DLK geliŖimine neden olduēunu savunmuŖtur (98). Tekwani ve Huang bilateral LASIK uygulanan olgularda 2. gözde epitel defekti geliŖme sıklıēını, 1.gözde epitel defekti geliŖme sıklıēına göre %57 daha yüksek bulmuŖlardır (99). Bunu 2. gözün anestezi solüsyona daha uzun süre maruz kalması nedeniyle toksik etkiden daha çok etkilenmesine ve bekleme sırasında azalmıŖ göz kırpma hareketinden dolayı kuru göz geliŖmesine; böylece korneal epitelyal yapıŖma kompleksinin etkilenmesine baēlamıŖlardır.

ÇalıŖmamızda tek gözde epitel defekti geliŖtiēi için DLK geliŖimi veya epitel defektinin hangi gözde daha sık olduēu konusunda yorum yapılamadı.

Serbest flep serimizde %0.7 oranında saptanmıŖtır. Nakano tarafından %0.08 olarak bildirilmiŖtir (100). Nadir olarak rastlanan bu komplikasyon vakum halkasının yetersiz emiŖi nedeniyle, düz kornealarda ve düzgün yerleŖtirilmeyen mikrokeratom nedeniyle olabilmektedir. Serbest flep steril ortamda bekletilirken flep yataēı detaylı bir Ŗekilde kontrol edilmelidir. Eēer yatak uygun bulunursa ablasyon uygulanır, flep yataēa yerleŖtirilir (101). ÇalıŖmamızda ablasyon uygulandıktan sonra flep iŖaretlendiēi Ŗekilde yataēa yerleŖtirilmiŖtir. Kontrollerde flep pozisyonu normal olarak bulunmuŖtur.

Ara yüzde yabancı cisim çalıŖmamızda primer operasyon sonrası 4 gözde (%2,8) tespit edilmiŖtir. Mikrokeratomdaki plastik ve metal parçaların, yüksek hızdaki osilasyon sırasında sürtünmeleri nedeniyle olduēu düşünölmektedir. Vesaluoma'nın LASIK sonrası kornea stromasındaki deēiŖiklikleri konfokal mikroskop ile incelediēi çalıŖmasında, LASIK uyguladıēı 62 gözün %100'ünde ara yüzde yabancı cisim saptanmıŖtır (102). Ara yüzde yabancı cisim fotoablasyon sırasında excimer laser demetiyle etkileŖime girerek ablasyon profilinde düzensizliklere yol açabilmektedir. Ayrıca bu partiköller kornea yara iyileŖmesini bozabilir, toksik ve allerjik reaksiyona neden olabilir ve diffüz lameller keratiti indükleyebilir (103). Ara yüzde yabancı cisim hastaların ilk muayeneleri sırasında saptanmıŖ ve 4 göze göröldüēü anda yıkama uygulanmıŖtır.

Diffüz lameller keratit çalıŖmamızda 2 gözde saptanmıŖtır (%1,4). LASIK sonrası birkaç gün içinde geliŖebilen, flep ve stromal yatak arasındaki infiltrasyonla karakterize

bir durumdur. Tipik olarak orta düzeyde yabancı cisim duyarlılığı ve görme keskinliğinde azalma ile birlikte (104). Uygun tedavi ile genellikle sekel bırakmadan iyileşir. Çalışmamızdaki DLK gelişen 2 gözde evre 1-2 düzeyinde idi ve 2 haftalık Prednizon asetat tedavisi ile sekel bırakmadan iyileşmişti.

Tipik olarak LASIK sonrası ilk 48 saat içinde gelişen DLK, ara yüzde diffüz inflamatuvar hücre infiltrasyonu özelliğinde olup epitel defekti ya da ara yüzde hemoraji gibi inflamasyon yaratan durumlarla ilgili gibi gözükmektedir. Konfokal mikroskopi ile yapılan çeşitli çalışmalarda ara yüzde polimorfonükleer lökositlerin agregasyonu, mononükleer hücreler ve anormal lineer oluşumlar gözlenmiştir (105-107).

Cerrahi travma ile kırılan normal doku savunması ardından gelişen inflamatuvar cevap, stromada yaratılan potansiyel boşlukta uygun bir ortam bularak yerleşebilmektedir. Toksik ve allerjik zeminde geliştiği düşünülen doku reaksiyonunun, birden fazla nedeninin tetiği çekmesi ile başlayabildiği söylenmiştir.

Günümüzde en fazla kabul gören hipotezlerden biri de bakteri hücre duvarı hipotezidir. Bu düşünceyi savunanlar cerrahi kullanımda kontamine olan mikrokeratomun aynı gün içinde otoklavda bekletilmesi sırasında, alet yüzeyindeki hücrel protein artıklarında üreyerek hızla çoğalan bakterilerin daha sonra otoklav sterilizasyonu ile ölse de bakterilerin açığa çıkardığı ısıya dayanıklı lipopolisakkaritlerin detoksifiye edilemediğini ve bunların reaksiyonunun da doku erimesine kadar giden yıkıcı tabloyu hazırladığını belirtmektedirler (108). Buna karşılık eş zamanlı bilateral LASIK uygulanan hastalarda olayın, ilk mikrokeratom yerleştirilen gözde değil de diğerinde gelişmesi, yine sadece flebin mekanik olarak açılarak ikinci girişim uygulanan gözlerde gelişmesi, inflamasyonun flebin üzerindeki santral epitele etkisi sonrası ara yüzde ortaya çıkan bir aşırı duyarlılık reaksiyonu olarak yorumlanmasına neden olmuştur (109).

DLK gelişimi için genellikle LASIK sonrası 1 ila 6 gün arasında bir süre tanımlanmaktadır. Çalışmamızdaki 2 DLK olgusunda ameliyat sonrası 1. gün ve 1.haftadaki kontrol muayenesinde saptanmıştır. Haw ise daha geç dönemde DLK tanımlayan çalışmasını sunmuştur. Geç başlangıçlı DLK genellikle epitel defekti ve göz travmasını takiben oluşmaktadır. Epitel defekti oluşumu DLK riskini erken ameliyat sonrası dönemde 24 kat arttırmaktadır (97).

Flep kırışıklığı çalışmamızda 3 gözde (%2,1) saptanmıştır. Literatürde çeşitli çalışmalarda ise LASIK sonrası gelişen flep kırışıklığı %1.1 ile %3.5 arasında bildirilmiştir (110-114) . Düzensiz astigmatizma ve görme keskinliğinde azalmaya sebep olabilen bir komplikasyondur.

Flep kırışıklığı 2 şekilde olabilir. Makrokırışıklık çok sayıda, retroilluminasyonda paralel düz çizgilenmelerle karakterize bir durum olup flep desantralizasyonu ile ilişkilidir. Bu kırışıklıklar görme keskinliğinde azalmaya sebep olurlar. Mikrokırışıklıklar ise flep yerleşimi sırasında oluşur. Retroilluminasyonda tespit edilemeyen zayıf kırışıklıklar, floresein uygulamasından sonra kobalt mavisi ışığında gözyaşı film tabakasının göllenmesi ile anlaşılır (115). Horizontal kırışıklıklar daha çok nazal menteşeli fleplerde görülürken, vertikal kırışıklıklar superior menteşeli fleplerde gözükmetedir. Görme keskinliği genellikle 2 ya da 3 sıra azalır ancak topikal suni gözyaşı ve kontakt lens ile gerileme gösterebilir.

Görme keskinliğini, görme kalitesini düşüren veya düzensiz astigmatizmaya yol açan tüm kırışıklıklar tedavi edilmelidir. Erken dönemde tedavi önemlidir. Eğer ameliyat sonrası ilk günde tespit edilirse flep kaldırılmalı, yıkanmalı ve tekrar yerine yerleştirilmelidir. Eğer bu şekilde tedavi uygulanmadıysa ve 24 saatten uzun süre geçmişse ek işlemlere ihtiyaç olmaktadır.

Probst ve Machat'a göre kırışıklıkların yönünün tayini önemlidir (116). Flep kenarı işaretlenir, stromal yataktan düzgünce kaldırılır ve böylece daha önce yanlış repoze edilen flep aynı şekilde yerleştirilmez. Flep kaldırıldıktan sonra dengeli tuz solüsyonu ile yıkanır. Hidrasyon etkisiyle flep ödemlenir ve kırışıklıklar gerilir. Flep tekrar yatağa yerleştirilir ve 3 ila 5 dakika yapışması beklenir. Künt forseps yardımıyla aşağı ve dışa hareketlerle kırışıklıkların düzleşmesi sağlanır. Daha sonra göz kapatılır ve 20 dakika sonra tekrar değerlendirilir.

Ara yüzey epitel invazyonu çalışmamızda 11 gözde saptanmıştır (%7,8). Literatürde insidansı %1-%20 arasında bildirilmiştir (117-120).

Epitel invazyonu çoğunlukla periferde saptanmıştır. Bu gözlerden sadece birinde santrale doğru epitel invazyonu ve astigmat artışı olduğu için 3. ayda flepler kaldırılarak yıkama uygulanmıştır.

Wang ve Maloney, epitel defekti oluşan gözlerde daha fazla yıkama yapılması sonucu flep yapışmasının daha az olduğunu ve bunun da lamellar arayüze epitel hücrelerinin göçünü kolaylaştırdığını savunmaktadırlar (118). Epitel defekti gelişen ya da fazla yıkama uygulanan gözlerde cerrahi sonrası reepitelizasyon oluşana kadar birkaç gün bandaj kontakt lens uygulaması flebin stromal yatağa yapışmasına yardımcı olabilir. Ara yüzeyde yabancı cisim olan, limbal hemoraji gelişen ve inflamatuvar hücre infiltrasyonu (DLK) tespit edilen gözlerde flep yapışmasının azalmasına bağlı epitel invazyonunun iyi olmaması da mümkündür.

LASIK sonrası epitel hücrelerinin ara yüzeye geçiş gösterdiği olguların bir bölümünde beraberinde flep erimesi de izlenebilir. Ölü epitel hücreleri direkt olarak limbal kök hücrelerden köken alan yüksek proliferasyon potansiyeline sahip, bazal kök hücrelerle yer değiştiren, bu hücrelerle stromanın etkileşimi ve aşırı sitokin salınımı apoptozisi tetikler. Dengesiz yara iyileşmesi ve flep erimesine neden olur (121). Bizim çalışmamızda flep erimesine rastlanmamıştır.

Kuru göz LASIK gözyaşında geçici azalmaya yol açan bir girişimdir. Korneaya yapılan flepler ve fotoablasyon ile kornea denerve olmakta ve duyarlılığı azalmaktadır. Böylece oküler yüzeyden başlayan ve gözyaşı bezini uyaran nöral uyarı bozulur ve gözyaşı sekresyonu anlamlı olarak azalır (122). Ayrıca kornea duyarlılığındaki azalmaya bağlı olarak kırpmaya sayısı da azalır ve gözyaşının buharlaşması da artar. İyileşme döneminde denerve olan korneada sinirlerin rejenere olmaya başlaması ile gözyaşı sekresyonu tekrar normal düzeyine döner. Bu süre 12 aya kadar uzayabilir. Flep menteşesi yukarı yerine nazale doğru hazırlanırsa korneaya saat 3 ve 9 hizasından giren sinirlerden nazaldekinin korunmasına bağlı olarak korneadaki duyarlılık kaybının daha az olduğu ve LASIK sonrası kuru gözü tablosunun daha az semptom ve bulgu verdiği gözlenmiştir (123). Çalışmamızda 37 (%26) olguda kuru göz bulgularına rastladık, hiçbir olgumuzda şiddetli kuru göz bulguları gelişmedi. Bu hastaların Schirmer ve BUT değerleri ise 6.aya doğru ameliyat öncesi değerleri ile büyük benzerlik göstermekte idi.

LASIK işlemi, göz kuruluğu semptomlarını arttıran bir faktör olabilir, ancak bu sadece öncesinde kuru göz hikayesi olan hastalarda daha belirgin bir şekilde ortaya çıkacaktır (124). Kuru göz olgularından oluşan bir seriye uygulanan LASIK ile ilgili bir çalışma da kuru göz olguları (Schirmer <5mm, BUT<5sn, bir kısmına girişim öncesi

punktum tıkaçı yerleştirilmiştir) ile normal kişilerdeki sonuçlar karşılaştırıldığında düzeltilmemiş ve düzeltilmiş görme keskinliği ve epitel defektleri açısından fark bulunmamıştır. Ancak kuru göz olgularında LASIK sonrası kuru göz semptom ve bulguları normal gözlere göre çok daha şiddetli seyretmiş ve LASIK öncesi duruma dönüş daha uzun zaman almıştır (125).

SONUCLAR

Bu çalışmamızda, kliniğimizde bulunan MEL 80 (Carl Zeiss Meditec) excimer laser cihazı ile hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat hastalara uyguladığımız LASIK operasyonunun görme keskinliği üzerine etkilerini ve komplikasyonlarını inceledik. Sonuçlarımız şöyle idi:

1. Ameliyat sonrası 1.yılda kırma kusurunun ortalama sferik eş değeri tüm gruplarda istenilen düzeydeydi. Son kontrol muayenesinde kırma kusurunun ortalama sferik eş değerleri, düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda $+0,26\pm0,60$ D , yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda $+0,55\pm0,68$ D idi. Kırma kusurundada her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edildi ($p<0.05$ ve $p<0.001$).

2. Ameliyat sonrası 1.yılda kırma kusurunun sferik eş değerinin ± 1.00 D içinde olma oranı düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda sırasıyla %90.0 ve yüksek dereceli hipermetrop ve/ veya hipermetrop astigmat grubunda sırasıyla %72,5 olarak saptanmıştır.

3. En iyi görme keskinliğinin ameliyat sonrası 1.yılda ameliyat öncesi değere göre, düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda $0,39\pm0,26$ 'dan $0,71\pm0,23$ 'e ($p<0.05$), yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda $0,28\pm0,25$ 'den $0,65\pm0,25$ 'e ($p<0.002$) arttığı tespit edildi.

4. En iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin ameliyat sonrası 1. yılda ameliyat öncesi değere göre düşük dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda $0,82\pm0,27$ 'den $0,83\pm0,25$ 'e ($p>0.05$) ve yüksek dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda $0,77\pm0,29$ 'dan $0,81\pm0,26$ 'a ($p>0.05$) ilerlediği tespit edildi.

5. Ameliyat sonrası 1. yılda düzeltilmemiş görme keskinliğinin 20/40 ve üzerinde olma oranı düşük dereceli hipermetrop ve/veya hipermetrop astigmat grubunda %85, yüksek dereceli hipermetrop/ hipermetrop astigmat grubunda %74,1 olarak tespit edildi.

6. Operasyon sırasında sadece 4 gözde (%2,8) komplikasyon meydana gelmiştir. Bunlar 1 gözde (%0,7) mikrokeratom geçişi sırasında gelişen epitel defekti, 1 gözde (%0,7) serbest flep ve 2 gözde (%1,42) limbal hemorajidir.

İntraoperatif flep komplikasyonları açısından çalışmamızda button hole flep, desantralize flep, korneal perforasyon ve ince flep komplikasyonlarına rastlanmamıştır.

7. Ameliyat sonrası erken dönemde 9 gözde (%6,4) komplikasyon görülmüştü. Bunlar 4 gözde (%2,85) interfazda yabancı cisim, 2 gözde (%1,4) diffüz lameller keratit ve 3 gözde (%2,14) flep kırışıklığıdır.

8. Çalışmamızda 13 gözde (%9,2) yetersiz düzeltme, 5 gözde (%3,5) fazla düzeltme ve 11 gözde (%7,8) regresyon saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Trokel SL, Srinivasan R Braren B. Excimer laser surgery of the cornea. Am J. Ophthalmol.1983;96:710-715
2. Alio IL, Artoja A, CJaramonte PJ, AyaJa MJ, Sanchez SP. Complications of photorefractive keratectomy for myopia: two year follow-up of 3000 cases. J Cataract Refract Surg. 1998;24:619-626
3. Yanoff M, Duker JS: Optics and refraction. In: Ophthalmology. Ed. Yanoff M, Duker JS Mosby Comp., London; 1998;(2):8.2.
4. Güler C, Gözün Refraktif Durumu, Muayene Yöntemleri, Bölüm 4, Temel Göz Hastalıkları, 1. Baskı, Aydın P, Akova YA , Ankara, Güneş Kitabevi, 2001: 93-102.
5. Thall EH, Miller KM, Rosenthal P, Schechter RJ, Steinert RF, Beardsley TL, The human eye as an optical system, Chapter 3, Optics, Refraction and Contact Lenses, Section 3, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F, eds, San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000: 98-115.
6. McDermott M, Atlurı HKS, Kornea Endoteli, Kornea ve dış yüzey hastalıkları, bölüm 5, Ophtalmology, 2. basım, Yanoff M, Duker JK, Hayat Tıp Kitapçılık, 2007: 422-430
7. Nishida T., Cornea, Basic science: cornea, sclera and ocular adnexa anatomy, biochemistry, physiology and biomechanics, section 1, In Krachmer JH, Mannis MJ; Holland EJ, eds. Cornea: Fundamentals, Diagnosis and Management. China: Elsevier Mosby, 2005: 3-26
8. Cameron JG, Corneal Reaction to injury, In Krachmer JH, Mannis MJ; Holland EJ, eds. Cornea: Fundamentals, Diagnosis and Management. China: Elsevier Mosby, 2005: 115-131
9. Tuli SS, Goldstein M, Shultz GS. Modulation of corneal wound healing. In Krachmer JH, Mannis MJ ; Holland EJ, editors. Cornea: Fundamentals, Diagnosis and Management. China: Elsevier Mosby, 2005: 133-150
10. Farjo A, Soong HK, Kornea Epiteli, Kornea ve dış yüzey hastalıkları, bölüm 5, Ophtalmology, 2. basım, Yanoff M, Duker JK, Hayat Tıp Kitapçılık, 2007: 413-420

11. Salomon Esquenazi, Viet Bui, Olga Bibas, Diagnostic and Surgical Techniques, Surgical Correction of Hyperopia, Survey of Ophthalmology Volume 51, Number 4, July-August 2006:381
12. Seiler T, Matallana M, Bende T: Laser thermokeratoplasty by means of a pulsed holmium:YAG laser for hyperopic correction. Refract Corneal Surg 6:335--9, 1990
13. Thompson V: The surgical correction of myopic and hyperopic astigmatism. Int Ophthalmol Clin 34:87--96, 1994
14. Aker AB, Brown DC: Hyperion laser thermokeratoplasty for hyperopia. Int Ophthalmol Clin 40:165--81, 2000
15. Medvedeva NI, Sheludchenko VM: [Experimental-clinical substantiation of the use of micro-lamellar keratotomy combined with kerato-thermocoagulation in the correction of hypermetropia]. Vestn Oftalmol 119:32--6, 2003
16. Brinkmann R, Koop N, Geerling G, et al: Diode laser thermokeratoplasty: application strategy and dosimetry. J Cataract Refract Surg 24:1195--207, 1998
17. Koop N, Wirbelauer C, Tu"ngler A, et al: [Thermal damage to the corneal endothelium in diode laser thermokeratoplasty]. Ophthalmologie 96:392--7, 1999
18. Geerling G, Koop N, Brinkmann R, et al: Continuouswave diode laser thermokeratoplasty: first clinical experience in blind human eyes. J Cataract Refract Surg 25:32--40, 1999
19. Geerling G, Koop N, Tu"ngler A, et al: [Diode laser thermokeratoplasty. Initial clinical experiences]. Ophthalmologie 96:306--11, 1999
20. Hardten DR: Phakic iris claw artisan intraocular lens for correction of high myopia and hyperopia. Int Ophthalmol Clin 40:209--21, 2000
21. Tassignon MJ, Trau R, Mathys B: [Treatment of hypermetropia using the Holmium laser—laser thermokeratoplasty (LTK)]. Bull Soc Belge Ophtalmol 266:75--83, 1997
22. Koch DD, Kohnen T, McDonnell PJ, et al: Hyperopia orrection by noncontact holmium:YAG laser thermal keratoplasty. United States phase IIA clinical study with a 1-year follow-up. Ophthalmology 103:1525--35, discussion 1536, 1996
23. Hill JC: Treatment of simple hyperopia: comparison of laser in situ keratomileusis and laser thermal keratoplasty. J Cataract Refract Surg 29:912--7, 2003

24. Choi B, Kim J, Welch AJ, et al: Dynamic impedance measurements during radio-frequency heating of cornea. *IEEE Trans Biomed Eng* 49:1610--6, 2002
25. Haw WW, Manche EE: Conductive keratoplasty and laser thermal keratoplasty. *Int Ophthalmol Clin* 42:99--106, 2002
26. Rojas MC, Manche EE: Comparison of videokeratographic functional optical zones in conductive keratoplasty and laser in situ keratomileusis for hyperopia. *J Refract Surg* 19:333--7, 2003
27. Automated lamellar keratoplasty. American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 103:852--61, 1996
28. Resch M, Szentma'ry N, Nagy ZZ, et al: [Comparison of results of photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis in the treatment of hyperopia using a flying spot excimer laser]. *Orv Hetil* 145:573--8, 2004
29. Azar DT, Ang RT. LASEK. In Yanoff M, Duker JS ed. *Op second ed.* St Louis. MO: Mosby; 2004:199-203
30. Azar DT, Ang RT, Lee JB, Kato T, Chen CC, Jain S, Gabison E, Abad JC. LASEK: electron microscopy and visual outcomes of flap PRK. *Curr Opin Ophthalmol* 2001;12:323-328
31. Laliberte' JF, Meunier J, Hick S, et al: Topographybased screening for previous laser in situ keratomileusis to correct myopia and hyperopia. *Cornea* 24: 167--77, 2005
32. Siganos DS, Siganos CS, Pallikaris IG: Clear lens extraction and intraocular lens implantation in normally sighted hyperopic eyes. *J Refract Corneal Surg* 10:117--21, discussion 122--4, 1994
33. Ma L, Atchison DA, Albiets JM, et al: Wavefront aberrations following laser in situ keratomileusis and refractive lens exchange for hypermetropia. *J Refract Surg* 20:307--16, 2004
34. Preetha R, Goel P, Patel N, et al: Clear lens extraction with intraocular lens implantation for hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 29:895--9, 2003
35. Lehrer IE, Tetz MR, Dumke K, et al: Refractive lensectomy and accommodating lens implantation in a case of hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 29:2430--4, 2003

36. Pushker N, Tandon R, Vajpayee RB, et al: Phakic-pseudophakic bullous keratopathy following implantation of a posterior chamber IOL in the anterior chamber to correct hypermetropia. *Indian J Ophthalmol* 48:2305--6, 2000
37. Auffarth GU: [Phakic intraocular lenses]. *Ophthalmologie* 101:229--31, 2004
38. Dick HB, Tehrani M: [Phakic intraocular lenses. Current status and limitations]. *Ophthalmologie* 101:232--45, 2004
39. Guell JL, Velasco F, Guerrero E, et al: Confocal microscopy of corneas with an intracorneal lens for hyperopia. *J Refract Surg* 20:778--82, 2004
40. Jankov M, Mrochen MC, Bueeler M, et al: Experimental results of preparing laser-shaped stromal implants for laserassistedintrastromal keratophakia in extremely complicated laser in situ keratomileusis cases. *J Refract Surg* 18: S639--43, 2002
41. Öge İhsan, Oftalmolojide laserler, Bölüm 25, Temel Göz Hastalıkları, 1. Baskı, Aydın P, Akova YA eds, Ankara, Güneş Kitabevi, 2001: 573
42. Mainster MA: Wavelength selection in macular photocoagulation: Tissue opties, thermal effects and laser systems. *Ophthalmology* 1986 93:952-958.
43. Husain D, Miller JW: Photodynamic therapy of exudative age-related macular degeneration. *Seminars in Ophthalmology* 1997 12:14-25.
44. Çakır H.,Baş N.,Yıldırım A.,Çakır M.,Excimer laser sistemleri,Bölüm 3,LASIK 1. baskıİstanbul,DVC reklam ajansı,25-30
45. Veziroğlu U, Excimer Laser Sistemleri, Can İ, Mutluay AH, Atilla H, Akata F, Akbatur H, Hasanreisioğlu B, Hasırıpı H, Karel F, Özal H, TOD Ankara Şubesi, 24. Ulusal Oftalmoloji Kursu (Refraktif Cerrahi), Ankara, Şahin Matbaası, 2004: 231-235.
46. Probst LE. LASIK Advances, Controversies, and Custom 2004; Comparison of Excimer Lasers 2004 6:68.
47. Şener B. Miyopi ve Tedavisi Özçetin H, Şener B. Nobel Tıp Kitabevi 2002; Excimer laser ve temel bilgiler 2:146-152.
48. Çakır H.,Baş N.,Yıldırım A.,Çakır M.,Mikrokeratom sistemleri sistemleri,Bölüm 6,LASIK 1. baskıİstanbul,DVC reklam ajansı:41-55
49. Kaya V, , Can İ, Mutluay AH, Atilla H, Akata F, Akbatur H, Hasanreisioğlu B,

- Hasırıpı H, Karel F, Özal H. Keratomlar. TOD Ankara Şubesi, 24. Ulusal Oftalmoloji Kursu (Refraktif Cerrahi), Ankara, Şahin Matbaası, 2004, 129-131.
- 50.Özdamar A. Mikrokeratomlar Miyopi ve Tedavisi Özçetin H, Şener B. Nobel Tıp Kitabevi 2002. Güncel Refraktif Cerrahi 2002 3:229-249.
- 51.Young J,Kornmehl E,Refraktif cerrahide ameliyat öncesi değerlendirme,Bölüm 3,Ophthalmology,2.basım,Yanoff M,Duker JS,Hayat Tıp Kitapçılık,2007:133-136
- 52.Seiler T, Wollensak J: Complications of laser keratomileusis with the excimer laser (193nm). Klin Monatsbl Augenheilkd 1992 200:648
- 53.Diez-Volle D et al: Immunologic and clinical evaluation of postsurgical necrotizing sclerocorneal ulceration. Cornea 1998 17 :371-5
- 54.Karia N, Doran J, Watson SL, Nischal K: Surgically induced necrotizing scleritis in a patient with ankylosing spondylitis. J Cataract Refract Surg 1999: 597-600
- 55.Akpek EK, Demetriades A, Gottsch JD:Peripheral ulcerative keratitis after corneal cataract extraction. J Cataract Refract Surg 2000 26(9): 1424-7
- 56.Perz VL, Azar DT, Fosler CS: Steril corneal melting and necrotizing scleritis after cataract surgery in patients with romatoid arthritis and collagen vascular diseases. Semin Ophthalmol 2002 17(3-4): 124-30
- 57.Öncel M. Refraktif cerrahi arka segment komplikasyonları TOD Ankara Şubesi Akademik Eğitim programı 24. Ulusal Oftalmoloji Kursu Nisan, 2004
- 58.Frederick WF, Larry FR: Laser-assisted in situ keratomileusis complications in Diyabetes mellitus. Cornea 2002, 21 (3): 246-248,
- 59.Toda I, Naoko AK, Hori-Komari Y. Tsubota K: Laser in situ keratomileusis for patients with dry eye. Arch Ophthalmol 2002 120: 1 024-28
- 60.Jabbur WS, Stark W, Green WR. Corneal ectasia after laser in situ keratomileusis. Arch Ophthalmol 2001; 119: 1714- 16
- 61.Randiernan B Russell B, Ward MA, Thompson KP, Stulting R D: Risk Factors and Prognosis for Corneal Ectasia after LASIK. Ophthalmology 2003; 110:267-275
- 62.Huang B, Mirza AM, Qazi MA, Pepose JS: The Effect of Punctal Occlusion on Wavefront Aberrations in Dry Eye Patients After Laser in Situ Keratomileusis. Am J Ophthalmol 2004; 137:52- 61

63. Will B, Kurtz R: LASIK advances, controversies and custom. Edited by Probst LS 2004 35:397- 401
64. Rojas MC, Manche EE : Phototherapeutic keratectomy for anterior basement membrane dystrophy after laser in situ keratomileusis Arch Ophthalmol. 2002 Jun;120(6): 722-7.
65. Stulting RO, Thompson KP, Woring GO, et al. The effects of photorefractive keratectomy on the corneal endothelium. Ophthalmology 1986; 103: 1357-65.
66. Carones F, Brancato R, Venturi E, et al. The corneal endothelium after myopic excimer laser photorefractive keratectomy. Arch Ophthalmol 1994; 112:920-4.
67. Mordelli RG, Piebengo LW, Matta CS, et al. Corneal endothelial status 12 to months after excimer laser photorefractive keratectomy Ophthalmology 1995; 102:544-9.
68. Amano S, Shimizu K. Corneal endothelial changes after excimer laser photorefractive keratectomy. Am J Ophthalmol 1993;116:692-4.
69. Carones F, Brancato R, Venluri E, et al. The human corneal endothelium after myopic excimer laser photorefractive keratectomy. Immediate to one-month follow up. Eur J Ophthalmol 1995;5:204-13.
70. Wilkinson S, Hardten D, Lindstrom R., LASIK for myopia, section 4, Chapter 159, In Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ editors, Cornea: Surgery of the cornea and conjunctiva, Elsevier Mosby, China, 2005, 1953-1964
71. Netto v. Marcello, Ambrosio J, Wilson S, : LASIK for hyperopia, Cornea: Surgery of the cornea and conjunctiva, sec. 4, In Cornea, Ed. Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ editors, Elsevier Mosby, China, 2005; 1967-1974
72. Kapadia MS, Meisler DM, Wilson SE: Epithelial removal with the excimer laser (laser-scrape) in photorefractive keratectomy retreatment. Ophthalmology 1999, 106:29
73. Jozato H, Guyton DL: Centering corneal surgical procedures. Am J Ophthalmol 1987 103:263
74. Şener B, Özdamar A, Aras C, Yanyalı A. Photorefractive keratectomy for hyperopia and aphakia with scanning spot excimer laser. J Refract Surg 1997;13:620-623.
75. Pietila J, Makinen P, Pajari S, Uusitalo H. Excimer laser photorefractive keratectomy for hyperopia. J Refract Surg 1997;13:504-510.

76. Ghiselli G, Manche EE, Maloney RK. Factors influencing the outcome of hyperopic lamellar keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:35-41.
77. Louis EP. Small laser\Big possibilities. *Refractive Surgery: Solutions for the new millenium.(Supp. Ref. Eyecare)*2000;4:12-15.
78. Argento CJ, Cosentino MJ. Laser in situ keratomileusis for hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 1998;8:1050-1058.
79. Ditzen K, Huscka, Pieger S. Laser in situ keratomileusis for hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 1998;1:42-47.
80. Salz JJ, Stevens CA, LASIK correction of spherical hyperopia, hyperopic astigmatism, and mixed astigmatism with the LADARVision system. *Ophthalmology* 2002;109: 1647–1657
81. Göker S, Er H, Kahvecioğlu C. Laser in situ keratomileusis to correct hyperopia from +4.25 to +8.00 diopters. *J Refract Surg* 1998;14:26-30.
82. Aydoğan G, Küçüksümer Y, Sivrikaya H, Eren H, Bayraktar Ş, Yılmaz ÖF. LASIK’de komplikasyonlar.(Tebliğ) XXXIV. Ulusal Oftalmoloji Kongresi, Antalya, Ekim 2000
83. Choi YR, Wilson ES. Hyperopic Laser in situ keratomileusis: Primary and secondary treatments are safe and effective. *Cornea* 2001;20(4):388-393).
84. Arbelaez MC, Knorz MC. Hyperopic LASIK. In: Buratto L, Brint S, eds. *LASIK surgical Techniques and complications*. Thorofare, NJ: SLACK, 2000:461-7.
85. Lindstrom RL, Hardten DR, Houtman DM, et al. Six month results of hyperopic and astigmatic LASIK in eyes with primary and secondary hyperopia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1999;97:241-60.
86. Lebow KA, Grohe RM. Differentiating contact lens induced warpage from true keratoconus using corneal topography. *CLAO J* 1999;25:114-22
87. D. Brian Stidham, Oksana Borissova, Valeri Borissov, Effect of Hyperopic Laser In Situ Keratomileusis on Ocular Alignment and Stereopsis in Patients with Accommodative Esotropia , *Ophthalmology* 2002;109:1148–1153
88. Cobo-Soriano R, Llovet F, Gonzalez-Lopez F, et al. Factors that influence outcomes of hyperopic laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1530–8.
89. Esquenazi S, Mendoza A. Two-year follow-up of laser in situ keratomileusis for hyperopia. *J Refract Surg* 1999;15:648–52.

90. Davidorf JM, Eghbali F, Onclinx T, Maloney RK. Effect of varying the optical zone diameter on the results of hyperopic laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2001;108:1261–5.
91. LASIK for Hyperopia, Hyperopic Astigmatism, and Mixed Astigmatism, Gary A. Varley, David Huang, PhD, Christopher J. Rapuano *Ophthalmology* 2004;111:1604–1617
92. Philip D. Jaycock, David P. S. O’Brart, Madhavan S. Rajan, John Marshall, 5-Year Follow-up of LASIK for Hyperopia *Ophthalmology* 2005;112:191–199 © 2005 by the American Academy of Ophthalmology.
93. Lee KE, Klein BE, Klein R. Changes in refractive error over a 5-year interval in the Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:1645–9.
94. Guzowski M, Wang JJ, Rochtchina E, et al. Five-year refractive changes in an older population the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology* 2003;110:1364 –70.
95. Esquenazi S, Bui V. Long-term refractive results of myopic LASIK complicated with intraoperative epithelial defects. *J Refract Surg* 2006;22:54-60).
96. Melki SA, Azar DT. LASIK complications: etiOLOGY, management and prevention. *Surv Ophthalmol* 2001;46:95-116
97. Shah MN, Misra M, Wihelmus KR, Koch DD. Diffuse lamellar keratitis associated with epithelial defects after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1312-1318.
98. Mirshahi A, Bühren J, Kohnen T. Clinical course of severe central epithelial defects in laser in situ keratomileusis. *Cataract Refract Surg* 2004;30:1636-1641
99. Tekwani NH, Huang D. Risk factors for intraoperative epithelial defect in laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2002;134:311-316.
100. Nakano K, Nakano E, Oliviera M, Portellinha W, Alvarenga L. Intraoperative microkeratome complications in 47,094 Laser in situ keratomileusis surgeries. *Journal of Refractive Surgery*; Sep/Oct 2004; 20, 5; ProQuest Medical Library pg.S723).
101. Cummings A, Lavery F. LASIK and Beyond LASIK- Wavefront Analysis and Customized Ablation. In: Agarwal S, Agarwal A, Agarwal A, Boyd FB, eds, *Complications of LASIK*. Bogota, Colombia, 2001;267-276.

102. Vesaluoma M, Perez-Santonja J, Petrol WM, Linna T, Alio J, Tervo T. Corneal stromal changes induced by myopic LASIK. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000 Feb;41(8):2027.
103. Kaufman SC, Maitchouk DY, Chiou AG, Beuerman RW. Interface inflammation after laser in situ keratomileusis: Sands of Sahara syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1589-93.
104. Stulting RD, Carr JD, Wiley WM, et al. Diffuse interlamellar culture negative keratitis after LASIK. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1999;40(Suppl):S403.
105. Bühren J, Baumeister M, Kohnen T. Diffuse lamellar keratitis after laser in situ keratomileusis imaged by confocal microscopy. *Ophthalmology* 2001;108:1075-1081.
106. Bühren J, Baumeister M, Cichocki M, et al. Confocal microscopic characteristics of stage 1 to 4 diffuse lamellar keratitis after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1390-1399.
107. Chung MS, Pepose JS, Al-Agha S, et al. Confocal microscopic findings in a case of delayed-onset bilateral diffuse lamellar keratitis after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1467-1470.
108. Lawless MA. "Sands of Sahara" What we know about its cause(s) and treatment. Pre-academy meeting. 104. American Academy of Ophthalmology 1999, Orlando, Florida CD 1.
109. Haw WW, Manche EE. Late onset diffuse interface keratitis associated with an epithelial defect in six eyes. *J Refract Surg* 2000;16:744-8.
110. Gimbel HV, Anderson Penno EE, van Westenbrugge JA, et al. Incidence and management of intraoperative and early postoperative complications in 1000 consecutive laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 1998;105:1839-1847.
111. Tham WM-B, Maloney RK. Microkeratome complications of laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2000;107:920-924.
112. Gimbel HV, Basti S, Kaye GB, Ferensowicz M. Experience during the learning curve of Laser In Situ Keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:542-550.
113. Pannu JS. Incidence and treatment of wrinkled corneal flap following LASIK (letter). *J Cataract Refract Surg* 1997;23:695-96.
114. Kulatza PV, Stark WJ, O'Brien TP. Management of flap striae. *IOC* 2000;40:87-92.

- 115.Rabinowitz YS, Rasheed K. Fluorescein test for the detection of striae in the corneal flap after laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 1999;127:717-18)
- 116.Probst LE, Machat J. Removal of flap striae following laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:153-55.)
- 117.Helena MC, Meisler D, Wilson SE. Epithelial ingrowth within the lamellar interface after laser in situ keratomileusis (LASIK). *Cornea* 1997;16:300-305.
- 118.Wang MY, Maloney RK. Epithelial ingrowth after laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol* 2000;129:746-751.
- 119.Walker MB, Wilson SE. Incidence and prevention of epithelial ingrowth within the interface after laser in situ keratomileusis. *Cornea* 2000;19:170-173
- 120.Ambrosio R Jr, Wilson SE. Complications of laser in situ keratomileusis: etiology, prevention, and treatment. *J Refract Surg* 2001;17:350-379
- 121.Helena MC, Baeveldt F, Kim WJ, Wilson SE. Keratocyte apoptosis after corneal surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39:276-283.
- 122.Patel S, Perez Santonja JJ, Alio JL, Murphy PJ. Corneal sensitivity and some properties of tear film after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2001 ;17:17-24
- 123.Dhaliwal DK, Romanowski EG, Yates KA, Hu D, Gordon JY. Experimental LASIK induces the reactivation of latent herpes simplex virus *Am J Ophtalmol* 2001; 131:506
- 124.Yu EYW, Leung A, Rao S, Lam DSC. Effect of laser in situ keratomileusis on tear film stability. *Ophthalmology*. 2000;107:2140-2143
- 125.Lee JB, Ryu Ch, Kim J, Kim EK, Kim HB. Comparison of tear secretion and tear film instability after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis *JCRS* 2000 26:1326-1331