



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ BEYOĞLU GÖZ
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ**

**SKLERAL FİKSASYON İLE SEKONDER İNTRAOKÜLER LENS
İMLANTASYONUNDA LENS POZİSYONUNUN G RSEL
SONUÇLARA ETKİSİ**

Dr. BURCU KEMER ATİK

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2018



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ BEYOĞLU GÖZ
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ**

**SKLERAL FİKSASYON İLE SEKONDER İNTRAOKÜLER LENS
İMLANTASYONUNDA LENS POZİSYONUNUN GRSEL
SONUÇLARA ETKİSİ**

DR. BURCU KEMER ATİK

TEZ DANIşMANI: DOÇ. DR. AYşE ÇİĞDEM ALTAN

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2018

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER.....	2
GEREÇ VE YÖNTEM.....	40
BULGULAR	45
TARTIŞMA	58
SONUÇLAR	64
KAYNAKLAR.....	66

ÖNSÖZ

İyi bir göz hekimi olarak yetişmemiz ve en iyi şartlarda eğitim alabilmemiz için tüm gayretini gösteren; Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin cerrahi ve medikal anlamda tam donanımlı bir merkez olarak çalışmasını sağlayan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Muhittin Taşkapılı' ya;

Uzmanlık eğitim süreci boyunca desteğini hep hissettiğim, bilgi ve tecrübesiyle eğitimimiz için sürekli çabalayan, tezimin hazırlanma aşamasında büyük özveri gösteren, her daim örnek aldığım ve alacağım değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Ayşe Çiğdem Altan'a;

Hastanemize geldiği günden itibaren engin tecrübesi ile eğitime büyük katkıda bulunan, bizleri her zaman hoşgörüsüyle karşılayan ve beraber çalışma imkanı bulduğum için kendimi şanslı hissettiğim çok kıymetli hocam Prof. Dr. Tekin Yaşar'a;

Uzmanlık eğitimimiz için azami hassasiyet gösteren, deneyimlerini aktarmaktan yorulmayan sayın hocam Prof. Dr. Ahmet Demirok'a;

Her zaman eğitimimize katkıda bulunan değerli hocam Prof. Dr. Özgür Artunay'a;

Çalışkanlığı ve enerjisiyle hepimize örnek olan, her türlü sorununuzla ilgilenen, bizlere yol gösteren ve çok şey borçlu olduğum Doç. Dr. Yusuf Yıldırım' a;

Cerrahi alanda gelişmemiz için çabalayan, birikimlerini bizimle paylaşan Doç. Dr. Alper Ağca ve Op. Dr. Nilay Kandemir Beşek'e,

Beraber çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum ve eğitimime katkısı büyük olan Sayın Doç. Dr. Birsen Gökyiğit, Op. Dr. Osman Bulut Ocak, Doç. Dr. Banu Solmaz, Doç. Dr. Berna Başarır, Op. Dr. Korhan Fazıl, Op. Dr. Gamze Öztürk Karabulut, Op. Dr. Burçin Kepez Yıldız'a;

Diğer tüm uzmanlarıma, büyük özveri ile çalışan hemşirelerimize ve personelimize;

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım ve özlemle hatırlayacağım asistan arkadaşlarıma;

Tüm hayatım boyunca her zaman yanımda olan annem, babam ve ablam Esra'ya,

Her zaman, her konuda desteğini ve ilgisini hissettiğim eşim Emre'ye,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Burcu Kemer Atik

İSTANBUL 2018

KISALTMALAR

ADP	: Adenozin difosfat
AKL	: Arka kamara lensi
ATP	: Adenozin trifosfat
EİDGK	: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği
ERM	: Epiretinal membran
GİB	: Göz içi basınç
GİL	: Göz içi lens
HMP	: Heksoz monofosfat
İKKE	: İntrakapsüler katarakt ekstraksiyonu
KMÖ	: Kistoid makula ödemi
OKT	: Optik koherans tomografi
ÖKL	: Ön kamara lensi
PAS	: Periferik anterior sineşi
PHEMA	: Polihidroksletilmetakrilat
PMMA	: Polimetilmetakrilat
PPV	: Pars plana vitrektomi
TGF-β	: Transforming Growth Faktör
UBM	: Ultrason biyomikroskopi
UGH	: Üveit- glokom- hifema
VİH	: Vitre içi hemoraji

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı skleral fiksasyon ile sekonder göz içi lens (GİL) implantasyonunda lens pozisyonunun görsel sonuçlar üzerine etkisi olup olmadığını araştırmaktır. Aynı zamanda hastaların afak kalma nedenlerini, cerrahinin görsel başarısını ve komplikasyonlarını da incelemek amaçlanmıştır.

Materyal-Method: Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi ön segment kliniğinde Haziran 2017- Mart 2018 tarihleri arasında skleral fiksasyon ile GİL implantasyonu uygulanan 94 hastanın 94 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastaların afaki nedenleri, ameliyat öncesi ve sonrası 6. ayda görme keskinliği, silindirik refraktif kusuru, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), göz içi basınç (GİB) değeri, kornea kalınlığı, endotel sayısı, korneal astigmatizma değeri kaydedildi ve karşılaştırıldı. Tüm hastalara Z-sütür skleral fiksasyon tekniği uygulandı. Ayrıca ön segment optik koherens tomografi (OCT) ile implante edilen GİL pozisyonu değerlendirildi. Ön segment OCT cihazı ile iris konfigürasyonu, pupil çapı, GİL'in horizontal ve vertikal tilt GİL durumu, GİL tilt açısı incelendi. Ön segment OCT ölçümleri ile Postoperatif görme keskinliği ve refraktif kusurları arasındaki ilişki araştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 94 hastanın ameliyat öncesi ortalama silindirik refraktif kusuru $-1,50 \pm 1,2$ D, EİDGK $0,36 \pm 0,24$, GİB değeri $15,3 \pm 2,97$ mmHg, kornea kalınlığı $565 \pm 40,1$ μ , endotel sayısı $2270,7 \pm 566/\text{mm}^2$, korneal astigmatizma değeri $-1,54 \pm 1,76$ D idi. Ameliyat sonrası 6. ay ortalama görme keskinliği $0,43 \pm 0,36$, silindirik refraktif kusuru $-1,79 \pm 1,2$ D, EİDGK $0,64 \pm 0,27$, GİB $14,57 \pm 3,08$ mmHg, kornea kalınlığı 577 ± 46 μ , endotel sayısı $2133 \pm 653/\text{mm}^2$, korneal astigmatizma değeri $-1,65 \pm 1,30$ D, lentiküler astigmatizma değeri $1,13 \pm 0,87$ D idi.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası silindirik refraktif kusur, GİB ve korneal astigmatizma değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Hastaların postoperatif görme keskinliği ve EİDGK değerleri, preoperatif döneme kıyasla daha yüksekti (Sırasıyla. $p < 0,001$; $p < 0,001$). Hastaların cerrahi sonrası kornea kalınlığı artmış, endotel hücre sayısı azalmıştı ($p = 0,02$, $p = 0,001$). Horizontal düzlemde yapılan ölçümlerde GİL pozisyonu 61 (%64,9) hastada; vertikal düzlemde yapılan

ölçümlerde GİL pozisyonu 40 (%42,5) hastada tilt olarak değerlendirildi. Horizontal düzlemde GİL pozisyonu tilt olanlar ile tilt olmayanlar arası görme keskinliği, EİDGK, silindirik refraktif kusur ve lentiküler astigmatizma değerlerinde istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Sırasıyla. $p= 0,81$, $p= 0,4$, $p= 0,21$, $p=0,57$). Vertikal düzlemde ise GİL pozisyonu tilt olanlar ile tilt olmayanlar arası görme keskinliği, silindirik refraktif kusur ve lentiküler astigmatizma değerlerinde istatistiksel anlamlı fark bulunmazken (Sırasıyla $p= 0,4$, $p=0,13$, $p=0,92$); tilt olmayanlarda EİDGK daha yüksekti ($p=0,005$). Ayrıca GİL tilt açısı ile görme keskinliği, EİDGK ve silindirik refraktif kusur arası korelasyon saptanmadı.

Sonuç: Z sütür tekniği ile skleral fiksasyon ile GİL implantasyonu ile preoperatif hedeflenen görme keskinliğine ulaşılmaktadır. Göz içi lens tilt pozisyonu sık rastlanılsa da görsel sonuçları ve silindirik refraktif kusurunu etkilememektedir. Vertikal düzlemde tilt pozisyon horizontal düzlemde daha nadir görülmekle beraber görsel sonuçlar üzerine daha etkili olabilir.

Anahtar kelimeler: Afaki, görsel sonuçlar, ön segment optik koherans tomografisi (OKT), sekonder göz içi lens implantasyonu, skleral fiksasyon, tilt göz içi lens, Z sütür tekniği.

ABSTRACT

Purpose: The objective of the study was to investigate whether the effects of the lens position in secondary scleral fixated intraocular lens (IOL) implantation on visual results. Also the causes of aphakia, postoperative visual results and complications of the surgery were evaluated.

Material-Method: Ninety-four eyes from 94 patients which underwent secondary scleral fixated IOL implantation in Beyoğlu Eye Research and Training Hospital between June 2017-March 2018 were included the study. The cause of aphakia, the values of preoperative and postoperative 6th month uncorrected visual acuity (UCVA), cylindric refractive error, best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), corneal thickness, endothelial cell count and corneal astigmatism of the patients were recorded and compared. Z suture scleral fixation technique was applied to all patients. Additionally, the position of the implanted IOL was evaluated with anterior segment optic coherens tomography (OCT). The iris configuration, pupil diameter, horizontal and vertical tilt positions and tilt angle of the IOL were investigated with anterior segment OCT. The relationship between the anterior segment OCT measurements; and the visual acuity or refractive errors were investigated.

Results: 94 patients were included in the study. The mean preoperative cylindric refractive error was $-1,50 \pm 1,2$ D (diopters), BCVA was $0,36 \pm 0,24$, IOP was $15,3 \pm 2,97$ mmHg, corneal thickness was $565 \pm 40,1$ μ , endothelial cell count was $2270,7 \pm 566/\text{mm}^2$ and corneal astigmatism was $-1,54 \pm 1,76$ D. The mean postoperative 6th month UCVA was $0,43 \pm 0,36$, cylindric refractive error was $-1,79 \pm 1,2$ D, BCVA was $0,64 \pm 0,27$, IOP was $14,57 \pm 3,08$ mmHg, corneal thickness was 577 ± 46 μ , endothelial cell count was $2133 \pm 653/\text{mm}^2$, corneal astigmatism was $-1,65 \pm 1,30$ D and lenticular astigmatism was $1,13 \pm 0,87$ D.

There were no statistically significant relationship between preoperative and postoperative values of cylindric refractive errors, IOP and corneal astigmatism. The postoperative UCVA and BCVA were higher than preoperative values ($p < 0,001$, $p <$

0,001; respectively). The postoperative measurements of the corneal thickness increased and the endothelial cell count decreased with respect to preoperative measurements ($p= 0,02$, $p= 0,001$). The IOL position was evaluated as tilted in horizontal axis in 61 (%64,9) patients; and in vertical axis in 40 (%42,5) patients. The UCVA, BCVA, cylindric refractive error and lenticular astigmatism between patients with and without tilt in IOL position at horizontal axis were not statistically different ($p= 0,81$, $p= 0,4$, $p= 0,21$, $p=0,57$; respectively). The UCVA, cylindric refractive error and lenticular astigmatism between the patients with and without tilt in the IOL position at vertical axis were not statistically different ($p= 0,4$, $p=0,13$, $p=0,92$; respectively); however, BCVA was found to be better in the patients with no vertical tilt in the IOL position than the patients with vertically tilted IOL position ($p=0,005$). Furthermore no correlation was indicated between IOL tilt angle; and UCVA, BCVA or cylindric refractive error.

Conclusion: The visual acuity value aimed preoperatively is achieved postoperatively by scleral fixated IOL implantation with Z suture technique. The tilt in position of IOL occurs commonly but does not affect visual results and cylindric refractive errors. The vertical tilt is observed less common than the horizontal tilt ; but seems to be more effective on visual results.

Key words: Aphakia, visual results, anterior segment OCT, secondary intraocular lens implantation, scleral fixation, tilt of intraocular lens, Z-suture technique.



GİRİŞ

Afaki, göz içi lensin olmaması durumudur. Günümüzde en yaygın nedeni önceden geçirilmiş katarakt cerrahisidir. Aynı zamanda göz içi lens ve kristalin lens subluksasyonlarında (En yaygın nedenleri travma, psödoeksfoliyasyon sendromu, Marfan sendromu, Homosistinüri, Weill-Marchesani Sendromu, sülfid oksidaz eksikliği gibi sistemik hastalıklardır) ve bu sublukse lenslerin cerrahi yöntemler ile çıkarılması sonrası karşımıza çıkmaktadır. Yine geleneksel yöntemler olan intrakapsüler katarakt ekstraksiyonları sonrası afaki mutlak sonuç olmaktadır.

Afakinin görsel tedavisi; gözlük kullanımı, kontakt lens kullanımı, sekonder göz içi lens implantasyonu ve korneal refraktif cerrahi (Keratofaki, epikeratofaki) ile mümkündür. Günümüzde afakinin düzeltilmesinde sekonder göz içi lens (GİL) implantasyonu rutin bir uygulama halini almıştır (1).

Sekonder GİL implantasyonları silier sulkus/kapsüler keseye standart arka kamara lens (AKL) implantasyonu, transkleral sütürlü/sütürsüz AKL implantasyonu, iris arkasına AKL fiksasyonu ve ön kamaraya iris kısıkaçlı lens veya aç destekli ön kamara lensi implantasyonu şeklinde yapılabilmektedir. Kapsüler destek olmaması durumunda en fizyolojik sekonder GİL implantasyon tekniği olan sulkus/kapsüler keseye GİL implantasyonu mümkün olamamaktadır (2). Kapsül desteği olmadığı durumlarda ön kamara lensleri ve irise fiks edilen arka kamara lenslerine göre komplikasyonu daha az olan transskleral yöntemler daha çok tercih edilmektedir (3-7).

Bu çalışmada, skleral fiksasyon ile sekonder GİL implantasyonu yapılan hastalarda implante edilen GİL pozisyonu ön segment optik koherens tomografi ile görüntülenerek; GİL pozisyonunun görsel sonuçlar üzerine etkisi olup olmadığını incelemeyi amaçladık. Aynı zamanda afaki nedenlerini, preoperatif ve post-operatif düzeltilmemiş ve düzeltilmiş görme keskinliği, refraktif kusur, göz içi basıncı, keratometre değeri, kornea kalınlığı ve endotel hücre sayısı değişimini ve komplikasyonları inceledik.

GENEL BİLGİLER

LENS

Lens Embriyolojisi

Lens, embriyonun yüzey ektoderm hücrelerinden gelişir. Lens hücrelerini oluşturacak hücreler ile hemen komşuluğunda bulunan dokuların karşılıklı bir etkileşimi vardır. Bu etkileşim sonucu bir grup hücre Pax-6 transkripsiyon faktörünü salgılar. Eş zamanlı olarak aynı tarafta bulunan nöral epitel hücreleri optik vezikülü oluşturmaya başlarlar. Optik vezikül daha sonra yüzey ektoderm hücreleri ile temas eder. Temas sağlandıktan sonra optik vezikülden birbirleriyle bağlantılarını sağlayan bir ekstraselüler matriks salgılanır. Optik vezikülle temasta olan yüzey epitel hücreleri daha sonra lens plağını oluşturacak şekilde uzamaya başlarlar. Lens plağı oluştuktan sonra plak ve optik vezikül çanak oluşturacak şekilde içe doğru katlanmaya başlar. İçe doğru katlanmaya başlayan lens plağı yüzey ektoderminden ayrılır. Ayrılmanın hemen sonrasında optik çanak ile lens arasında bir ekstraselüler matriks oluşur ve optik çanak ve lens birbirinden ayrılır.

Başlangıçta lens vezikülünü oluşturan epitel hücreleri ince bir bazal lamina üzerinde durmaktadırlar. İçe katlanma sırasında bu bazal lamina lens vezikülünü sarar ve lens kapsülünü oluşturacak şekilde kalınlaşır. Lens vezikülü yüzey ektoderminden ayrıldıktan sonra arka kutupta kalan hücreler uzamaya başlarlar. Bu primer fibril hücrelerinin uzamasıyla vezikülün lümeni dolar. Lens epitel hücrelerinin aktif proliferasyon gösterdiği bu aşamada epitel kenarlarında bulunan hücreler ekvatora doğru itilir ve sekonder fibril hücreleri oluştururlar. Bu sekonder fibril hücreler uzarlar ve bazal ve apikal uçları lens merkezine doğru yönelir. Bu yönelme sonucu primer fibriller lens merkezine doğru itilirler. Erişkin lensinde bu hücreler embriyonik nukleusu oluştururlar (8).

Lens Anatomi ve Histolojisi

Lens, elastik ve bağ dokudan oluşan bikonveks yapıya sahiptir. Yaşam boyu gelişimini devam ettiren tek yapıdır. 19.70 diyoptri kırma gücüyle korneadan sonra gözün en kırıcı ortamıdır. Önde iris ve pupilla açıklığı arkada vitreus ile komşudur. Lens, bağ ve damar dokusundan oluşan fibrillin yapıdaki zonüller ile arka kamarada asılı durumdadır.

Lens histolojik olarak kapsül, lens epiteli, lens fibrilleri tabakalarından oluşur.

Lens ön yüzü arka yüzüne göre daha düzdür. Lens ön ve arka yüzü ekvatorunda birleşir. Lensin çapı 8.8–9.2 mm arasındadır. Lens zonül fibrilleriyle asılmıştır. Zonüller bağ ve damar dokusunda bulunan fibrilin yapısındadır. Zonüller elastik olmayan mikrofibrillerden oluşmuş olup bu fibriller siliyer epitelin pigmente olmayan tabakasından köken alır. Mikrofibriller, elastik fibrilin bir komponenti olan protein fibrilininden oluşmuşlardır. Siliyer cisimden köken alan ekvatoryel zonül fibrilleri lens ekvatoruna, pars planadan köken alan ön ve arka zonül fibrilleri ise lens ekvatorunun 1–2 mm ön ve arkasına, lensin içine 2 µm girerek yapışırlar. Ekvatoryel zonüller uyum , ön ve arka zonüller ise destek fonksiyonundan sorumludurlar. Lens kapsülü, lens fibrillerini ve epitel hücrelerini en dıştan saran ve koruyan elastik bazal zarıdır. İnsan vücudundaki diğer bazal zarlardan farklı olarak devamlı kalınlaşır. Ön kapsül lens epitelinden, arka kapsül ise lens epitel hücrelerinin uzantılarından oluşur. Erişkinde, ön kapsül yaklaşık 14 mikron, arka kapsül ise 4 mikron kalınlığındadır. Lens epiteli , ön kapsül altında tek sıra dizilmiş hegzogonal hücrelerden oluşur. Lens fibrilleri lensin ana yapı elemanlarıdır. Mitozla çoğalan lens epitel hücreleri lens arkasına doğru göç ederler ve lens ekvatorunda fibril hücrelerine dönüşürler. Fibril hücrelerinin uzaması ve diferansiyasyonu devam ederken olgunlaşmış fibril hücreleri lensin derinlerinde kalır. Böylece yaşam boyu lensin boyutu ve hücre sayısı artar. Zamanla sertleşen embriyonik ve fetal nükleusa klinik pratikte ‘nükleus’, etrafındaki yumuşak olan infantil ve erişkin nükleusa ise epinükleus denir (9).

Lens Fizyolojisi

Lens ozmoregülaritesi, Na^{+} 'u aktif olarak pompalanması ve Cl^{-} ve suyun pasif olarak transfer edilmesine bağlıdır. Lensin canlılığının devamı, pek çok diğer aktif ve pasif transport sistemlerinin devamlı olarak çalışmasına bağlıdır. Lens kapsül, epitel hücreleri ve fibril hücreleri tabakalarından oluşur. Kapsül, lens iyon ve su difüzyonunda ilk bariyerdir. Lens kapsülü bazı proteinlere geçirgen iken serum globulinine geçirgen değildir. François ve Rabaey ise kapsülün düşük ağırlıklı moleküllere geçirgen olduğunu bunun aksine yüksek moleküler ağırlığa sahip moleküllere geçirgen olmadığını tespit etmiştir. Kapsül geçirgenliği için kesin sınır bilinmese de 40.000 Dalton molekül ağırlığı sınır olarak kabul edilmektedir. Epitel

hücreleri, kapsül ve lens fibril hücreleri arasında yer alır. Diğer epitel hücrelerinden farklı olarak hücreler arasında sıkı bağlantılar mevcut değildir. Lateral epitel membranları ‘gap junction’larla bağlıdır ve bu bağlantılar düşük moleküler ağırlıklı metabolitlerin ve iyonların geçişine izin verir. Lens içerisinde fibril hücreleri çok sayıda bağlantı kompleksi ile sıkı bir şekilde birbirine bağlanmıştır. Fibril hücreleri arasında bulunan bağlantı kompleksleri sayesinde metabolit transferi sağlanır. Lens fibril plazma membranı MIP proteini içerir. MIP proteini membran proteinlerinin %50’ sini oluştururken aynı zamanda bağlantı komplekslerinde de bulunur (9).

İyon Transferi

1960’larda Kinsey ve Reddy tarafından yapılan çalışma lenste bulunan transport sistemlerinin anlaşılmasında öncülük etmiştir. Bu çalışmada $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPaz gibi pompaların epitel tabakasında bulunduğu ve su ve Cl^- ’un basit difüzyonla lensten dışarı atıldığı gösterilmiştir. Bu sisteme göre K^+ epitel hücresi tarafından aktif transport ile içeri alınmakta ve epitel hücresini geçince lens içerisinde serbestçe dolaşmaktadır. Sonrasında arka kapsülden pasif difüzyonla lense terk etmektedir. Na^+ arka kapsülden kimyasal konsantrasyonuna göre lens içerisine girmekte ve sonrasında $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPaz pompası ile epitelden aktif olarak dışarı atılmaktadır. Bu mekanizma ile K^+ lensin ön yüzünde yoğun olarak bulunmakta iken Na^+ lens arka tarafında daha yoğun konsantrasyonda bulunmaktadır. Sonrasında pek çok çalışma ile bu mekanizma desteklenmiştir. Epitel hücrelerinin bu pompa fonksiyonları açıklanmış olmakla beraber lens fibril hücrelerinin pompa fonksiyonları henüz tam olarak aydınlatılmamıştır. Bununla birlikte $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPaz sisteminin sadece epitel hücresinde bulunmadığı, ön korteks ve sütür sistemleri etrafında bulunan fibril membranlarında da bulunduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. İyon transportu ve pompa sistemlerinin daha net anlaşılabilmesi için pek çok çalışmaya ihtiyaç vardır (9).

Amino Asit ve Kalsiyum Transferi :

Lens metabolizması ve devamlılığı için aminoasitler olmazsa olmazdır. Aminoasitlerin aktif transportundan, lens epitel hücreleri sorumludur. Lens kalsiyum seviyesi ise hümör aközde ve vitreusta bulunandan çok daha azdır (9).

Karbonhidrat Metabolizması :

Lens metabolizmasının temel amacı saydamlığını korumak, lensin büyümesi ve onarımıdır. Adenozintrifosfat (ATP) hücredeki temel enerji kaynağıdır. Lens için gerekli ATP, başlıca glukoz metabolizması ile sağlanır. Glukoz, hüme aközden pasif difüzyon ve kolaylaştırılmış difüzyonla lens içine alınır. Hekzokinazla hemen glukoz-6-fosfata dönüşür. Sonra glukoz-6- fosfat iki ayrı mekanizma ile kullanılır:

1. Anaerobik Glikoliz

2. Heksoz Monofosfat Yolu (HMP)

Anaerobik glikoliz yolu daha aktif olarak laktata giden yolda adenozin difosfatı (ADP) adenozin trifosfata (ATP) çevirerek metabolizmaya gerekli enerjiyi kazandırır. Glukozun %78'i enerji elde etmek için anaerobik glikoliz yolağını kullanır. Glukozun sadece % 3'ü aerobik yola girer ve lens ATP'sinin % 20-30'u oluşturur.

HMP yolu 'Pentoz Fosfat Yolu' olarak da adlandırılır. Lens glukozunun % 5'i bu yol ile kullanılır. HMP yolu ile yağ asidi metabolizması için gerekli olan NADPH ve nükleotid biyosentezi için gerekli olan riboz oluşturulur.

Glukoz lenste çok arttığında glikoliz son ürünleri anaerobik glikoliz yolağını durdururken, glukoz sorbitol yoluna kayar ve sorbitol oluşur. Aldoz redüktaz bu yolun temel enzimidir. Lensin sorbitole geçirgenliği azdır ve lens içi sorbitol birikimi olur. Ayrıca sorbitol yolu ile NADPH'nın NADP'ye çevrimi HMP yolunu aktifleyerek lens içi fruktoz birikimine de yol açar. Böylece lens içi ozmotik basınç artar ve lens içine su girişi olur. Sonuçta fibrillerde şişme, lens yapısında değişim ve lenste opasifikasyon gerçekleşir. Aldoz redüktaz enziminin bir substratı da galaktozdur ve sonuçta galaktitol oluşur. Galaktitol de sorbitol gibi lens içinde birikir. Hayvan deneylerinde aldoz redüktazın aktif olduğu hayvanlarda lens opasifikasyonu oluşurken; aldoz redüktaz eksikliği olan hayvanlarda ise lensin saydamlığını koruduğu görülmüştür (10).

KATARAKT FİZYOPATOLOJİSİ

Lensin saydamlığı kristalinlerin ve lens fibrillerinin organizasyonu ile sağlanır. Lensin saydamlığını kaybetmesi ise katarakt olarak adlandırılır. Katarakt, lens yapısının bozulması ile ortaya çıkar. Katarakt oluşum mekanizması ve bu meydana gelen biyokimyasal ve biyofiziksel değişiklikler uzun yıllardır

alışılmaktadır. Kabaca lens mimarisinin bozulması sonucu ortaya çıkan kesafet çeşitli modeller üzerinde de çalışılmaya devam edilmektedir.

Yaşıa Bağlı Katarakt

Senil katarakt olarak da adlandırdığımız yaşıa bağlı katarakt, insanda en sık görülen katarakt çeşitidir. Senil katarakt, yaşılı insanların görme problemlerinin en sık sebebidir. Katarakt insidansı 65 ila 74 yaşıları arasında %50, 75 yaşı üstünde %70'dir. Senil kataraktın patogenezi multifaktöriyeldir ve tam olarak anlaşılamamıştır (11, 12). Senil kataraktlar; nükleer katarakt, kortikal katarakt ve posterior subkapsüler katarakt olarak 3'e ayrılabilir (7,10).

Katarakt 50 yaşı altında erkeklerde daha sık iken; 50 yaşı üzerinde kadınlarda daha sık gözlenmektedir. Bu bize katarakt patogenezinde hormonal mekanizmayı göstermektedir. Yapılan çalışmalarda hormon replasman terapisi alan kadınlarda aynı yaşı grubundaki kontrol grubuna göre daha az kortikal katarakt insidansı tespit edilmiştir (11,12).

Yaşıa bağlı katarakt gelişimi birçok faktöre bağlı olarak gelişir. Yaşılanılan evre, ilaç kullanımı, elektromanyetik radyasyon ve diyet gibi pek çok faktörün katarakt gelişiminde rol oynadığı gösterilmiştir (13).

Senil kataraktta lenste pek çok biyokimyasal ve biyofizyolojik değişiklik meydana gelir. (Tablo 1)

YAPISAL PROTEİNLER	DEĞİŞİKLİKLER
Protein floresansı	Artar
Suda çözünmeyen protein miktarı	Artar
Ürede çözünmeyen protein miktarı	Artar
Disülfid-bağlı yüksek moleküler ağırlıklı protein agregatları	Artar
Disülfid olmayan bağlarla çarpaz bağlanma	Artar
Çözünebilir γ S kristalin miktarı	Azalı
Protein-bağlı glutatyon	Artar
Metiyonin oksidasyonu	Artar
Sistein oksidasyonu	Artar
Protein tiol	Azalı
Aspartat rasamizasyonu	Artar
Membran proteinlerinde kovalent değişiklikler	Artar
ENZİMLER	
Glutatyon S-transferaz	Azalı
Süperoksit dismutaz	Azalı
Glutatyon peroksidaz	Azalı
Proteolitik enzim aktivitesi	Artar
DÜŞÜK MOLEKÜL AĞIRLIKLIL BİLEŞENLER	
Ca^{++}	Artar
Na^{+}	Artar
İnositol	Azalı

Glutasyon	Azalır
-----------	--------

Tablo 1: Yaşa bağı kataraktta meydana gelen biyokimyasal değişiklikler

Kataraktöz lenste meydana gelen değişimleri anlayabilmek, aynı lens içerisinde birbirine komşu kesif ve saydam alanları biyokimyasal olarak karşılaştırmak ile mümkün olabilmektedir. Kesif ve saydam alanlar incelendiğinde önemli farklılıklar dikkati çekmektedir. Bu farklılıklardan birisi, kataraktöz lenste α kristalinlerin ve 23K proteinlerin de bulunmamasıdır. Ayrıca kesif alanlarda düşük ağırlıklı peptidlerin bulunması da önemli bir farklılıktır. Alfa kristalinlerin kesif alanlarda bulunmaması çözünbilme özelliklerini kaybederek çökelti oluşturdıkları anlamına gelebilir. Yirmiüç K proteinlerinin kaybolması beraberinde bağlandıkları γ S 25 kristalinlerinde kaybolması anlamına gelir ve γ S kristalinlerin kaybolması insan katarakt tiplerinin hemen hemen hepsinde görülen önemli bir değişimdir. Düşük ağırlıklı peptidlerin, γ kristalin ailesinden oluştukları kanıtlanmıştır. Kataraktöz lenste düşük ağırlıklı proteinlerin artması, proteolitik aktivitenin artması ile açıklanabilir. Fakat katarakt gelişiminde fotodegradasyon gibi diğer mekanizmalar da göz ardı edilmemelidir. Yaşa bağı katarakt oluşumunda birçok faktörün etkili olduğu bilinmekle birlikte hangi olay ya da molekülün bu olaylar zincirini başlattığı henüz aydınlatılabilmiş değildir. Günümüzde kabul gören ana mekanizma oksidatif reaksiyonlardır (9).

Aköz ve vitreusta bulunan "Transforming Growth Faktör"ün ($TGF-\beta$) katarakt oluşumunu tetiklediği çalışmalarla gösterilmiştir. $TGF-\beta$ 'nin katarakt oluşumuna neden olan mekanizması net olarak anlaşılamamışsa da $TGF-\beta$ 'ün lens hücrelerini etkileyerek düz kas aktini ve tip1 ve 3 kollajen gibi en az 2 yabancı protein tipini ürettiği bilinmektedir. $TGF-\beta$ intraselüler ve ekstraselüler proteinlerin yapımını stimüle eder ve bunlar lensin anterior epitelin homojen yapısını etkiler (12).

Lens yaşlanırken ağırlığı ve kalınlığı artarken akomodasyon gücü azalır. Kortikal fibrillerin yeni tabakaları konsantrik olarak oluşur ve lens nükleusu sıkışarak sertleşir. Lens proteinleri kimyasal modifikasyonla değişir ve yüksek moleküler ağırlıklı proteine dönüşür. Protein agregatları lensin refraktif indeksinde ani dalgalanmalar yaratır ve lens ilerleyen yaşla birlikte sarı ve kahverengi bir renk alır (11,13).

Aynı zamanda yaşlanma ile lens kapsülünde psödoeksfolyasyon görülebilir. Psödoeksfolyasyonda lens üzerinde, kornea, iris, hyaloidin anterior yüzünde, silier proseslerde, zonüllerde ve trabeküler ağda fibrilogramlar beyaz materyal birikir. Bu depozitler bazal membranlardan kaynaklanır. Gri beyaz depozitler pupilla kenarında ve lens kapsülü üzerinde belirginleşir. Eksfoliyasyon sendromu unilateral ya da bilateral olarak görülebilmektedir. Sıklıkla 7. dekada görülür. Eksfoliyasyon sendromu, zonüler zaafiyete, spontan lens lüksasyonuna ve fakodonezise neden olabilmektedir (13).

AFAKİ

Afaki göz içi lensin olmama durumudur. Önceden geçirilmiş katarakt cerrahisi en yaygın sebebidir. Bununla birlikte göz içi lens ve kristalin lens sublüksasyonları (En yaygın nedenleri travma, psödoeksfolyasyon sendromu, Marfan sendromu, Homosistinüri, Weill-Marcherani Sendromu, sülfid oksidaz eksikliği gibi sistemik hastalıklar) sonucu da afaki izlenmektedir. Göz içi lens ve kristalin lensin cerrahi yöntemlerle çıkarılması sonrası da görülebilmektedir. Yine geleneksel katarakt cerrahisi yöntemleri olan intrakapsüler katarakt ekstraksiyonlarının bir sonucu olarak afaki karşımıza çıkmaktadır.

Katarakt cerrahisinin ilk komplikasyonu afakidir (1). Lensin alınımı ile oluşan anizometri binoküler görme ve stereopsis kaybına neden olabilmektedir. Ayrıca akomodasyon da, afakik bir gözde mümkün olmamaktadır. Afaki tedavisinde kullanılan katarakt gözlükleri gibi geleneksel yöntemler başta günlük aktivitelerin kısıtlanması gibi birçok probleme sebep olmaktadır. Günümüz katarakt cerrahisinde bazı özel endikasyonlar dışında afakinin düzeltilmesinde GİL implantasyonu rutin bir uygulama haline almıştır ve bu problemleri büyük ölçüde gidermiştir.

AFAKİNİN OPTİK DÜZELTİLMESİ

Afakinin optik düzeltilmesinde 4 yöntem kullanılabilir (1):

- 1-Gözlük kullanımı
- 2-Kontakt lens kullanımı
- 3-Göz içi lens implantasyonu
- 4-Korneal refraktif cerrahi (Keratofaki, epikeratofaki)

1- Gözlük Kullanımı:

Afakik bir gözün optik kusurunun konveks camlarla düzeltilmesi ilk defa Benito Daza De Valde tarafından ortaya atılmış, ilk kez Lorenz Heister tarafından pratikte gözlük kullanımı gerçekleştirilmiştir. 50 yıl öncesine kadar afakinin düzeltilmesinde gözlük kullanımı en yaygın yöntem olarak kullanılmaktaydı. Uzun yıllar boyunca da optik düzeltmede tek yöntem olarak kullanılmıştır. Ayrıca katarakt cerrahisi iyi gören gözün görme düzeyi belirgin olarak bozulmadan uygulanmamaktaydı, bundan dolayı görme düzeyinde herhangi bir iyileşme gözlemlendiğinde afakinin hasta psikolojisi açısından düzeltilmesi gözlükle daha kolay olmaktadır (14).

Ancak katarakt gözlükleriyle meydana gelen problemlerden dolayı günümüzde pek fazla tercih edilmemektedir. Gözlük, bilateral afaklarda pratiktir ve daha kolay tolere edilebildiği için görece daha sık kullanılabilir. Monooküler afakide, afakik katarakt gözlükleri tolere edilemez ancak diğer göz görmüyorsa uygulanabilmektedir.

Afakik gözlüklerin oluşturduğu problemler şu şekilde sıralanabilir (14):

1-Anizokoni:

Anizokoni iki göz retinasındaki görüntülerin büyüklük ve/veya şekil olarak farklı olmasıdır. Ancak binoküler vizyon olan gözlerde görülür (15). Afakik bir göz yüksek hipermetrop refraktif sferik değere sahiptir. Tek taraflı afakide, binoküler görme açısından en büyük sorun anizometropidir. Afakik bir göz refraktif kusuru en geç birkaç hafta içinde düzeltilmelidir ve bu sürenin uzaması durumunda binoküler görme olumsuz olarak etkilenmektedir (16-17).

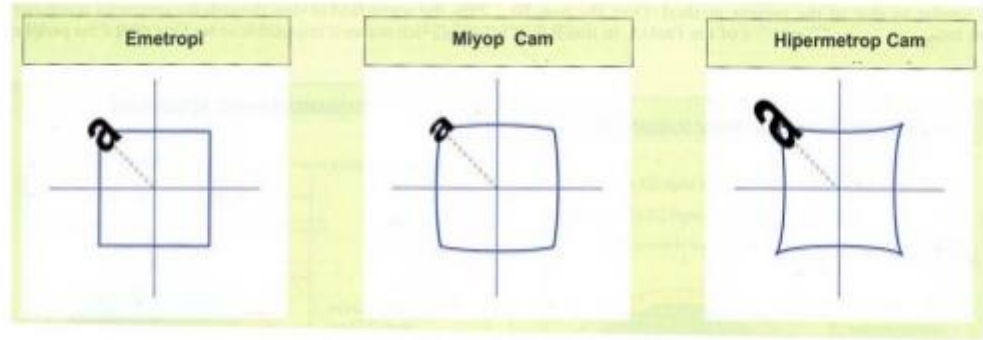
Gözün ön-arka çapı yaklaşık 23-24 mm'dir. Afakik bir gözde korneaya paralel gelen ışınlar gözün 31 mm arkasında odaklanırlar. Bu yüzden önceden emetrop bir göz afakik hale gelince görüntünün retina üzerine düşmesi için yaklaşık 10-12 D'lik bir mercek kullanılması gerekmektedir. Gözün 10 mm önüne yerleştirilen +10 D'lik bir cam görüntüde %30 kadar büyümeye neden olur. Oluşan bu büyüklük farkı nedeniyle füzyon mümkün olmaz ve diplopi oluşur (18). Eğer hastanın diğer gözü iyi görüyorsa gözlük kullanamaz. Diğer göz önüne buzlu cam konularak anizokoni ve diplopi engellenmiş olur. Fakat hasta binoküler görmeden mahrum edilmiş olur, stereopsis doğal olarak yoktur (19,20). Bilateral afakide görüntülerin iki gözde nispeten eşit olması sayesinde sorun nispeten daha az olmakla

beraber bazı füzyon problemleri yine de ortaya çıkabilmektedir. Özellikle konverjans sırasında gözlük camının prizmatik etkisi nedeniyle ekzoforya gelişir. Bu etki, okuma sırasında güçlüğü ve konverjans yetersizliğine sebep olur (21).

Gözlükle düzeltilmiş afakide çok nadiren binoküler görmenin sağlandığı da gösterilmiştir ama bu durum oldukça güçtür (22).

2-Distorsiyon:

Camın kalınlığı ve kırıcılığı merkezde ve periferde eşit olmadığı için optik eksenenden uzaklaştıkça büyütme etkisi değişir. Konveks camlarda olduğu gibi objenin aksiyel kısımları, periferik kısımlarından daha az büyütülürse parabolik distorsiyon (iğne yastığı distorsiyon); konkav camlarda ise objenin periferik kısımları daha az büyütülür ve hiperbolik distorsiyon (fıçı distorsiyonu) oluşur. (Resim-1)



Resim-1: Gözlük camlarında oblik bakış açısı distorsiyonu

Ophthalmology Second Edition, Yanoff M, Duker J (23)

3- Sferik aberrasyon:

Optik eksenenden uzak ışınlar, merkeze gelen ışınlardan daha fazla kırılırlar ve retinanın önünde odaklanırlar. Bu nedenle ışınlar tek noktada odaklanamaz, dağılım gösterir. Bu da perifer kısımlarda daha bulanık görüşe neden olur. Yüksek sferik değerdeki camlar bu etkiyi artırır.

4- Koordinasyon zayıflığı:

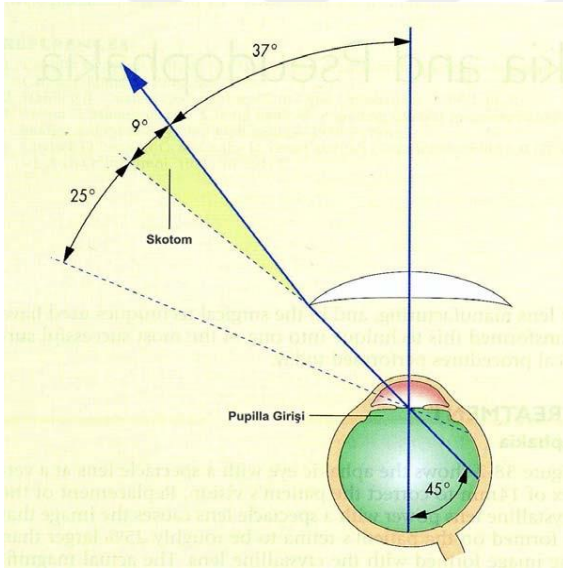
Camın büyütücü etkisi ve distorsiyon etkisi nedeniyle yanlış oryantasyon ve koordinasyon bozulması meydana gelebilir. Zamanla bu etki azalmakla beraber bazı hastalar bu durumu tolere edemezler.

5- Görme alanında daralma:

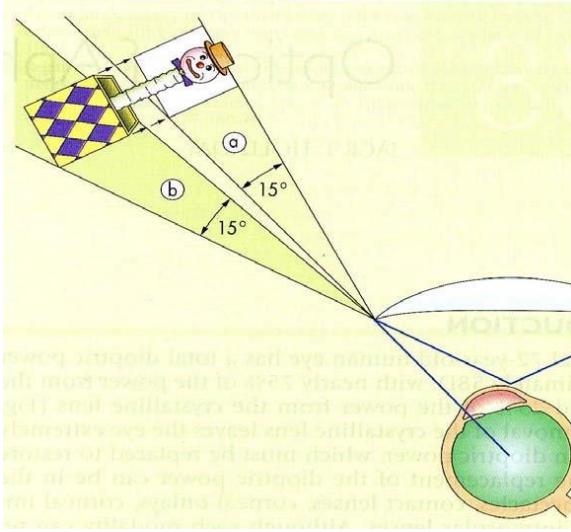
Afakik gözlük kullanılarak yapılan görme alanı testinde, görme alanında

periferik daralma saplanır. Bu durumun nedenleri; afakik gözlüklerin küçük boyutu, gözlük camının periferinde refraktif olmayan görme alanı oluşması ve halka skotomu oluşmasıdır. Küçük gözlüklerde halka skotom daha santraldedir, gözlüğün periferinde refraktif olmayan görme alanı daha büyüktür.

Yüksek diyoptrili konveks camlarda halka skotom meydana gelir. (Resim-2). Bu skotom yaklaşık 12-15 derece genişliğinde refraktif olan görme alanına denk gelir. Gözlüğün prizmatik etkisi nedeniyle oluşmaktadır. Halka skotom gerçek skotom değildir ve gözlüğün periferinde oluşan prizmatik etkiden dolayı meydana gelir. Ring skotom, düz bakış pozisyonunda lens periferinde santral fiksasyon noktasından 50-65 derece uzağında oluşur. Skotom göz hareketleriyle değişim gösterir, sabit değildir. Bu nedenle cisimler görüş alanında sıçrar şekilde görülebilir (Jack-in-the-box fenomeni) (23). (Resim-3).



Resim-2: Halka Skotom



Resim-3: Jack-in-the-box fenomeni

Resim-2 ve Resim-3: Ophthalmology Second Edition, Yanoff M, Duker J (23)

Göz, sabit gözlük camı arkasında serbestçe hareket eder, bundan dolayı hasta gözünü herhangi bir noktaya fıkse ettiğinde bu onun optik merkezi olmayacağından dolayı prizmatik etki oluşur. Kontakt lensler ve göz içi lensler ise gözle birlikte hareket ettiklerinden prizmatik etki oluşmaz ve prizmatik etkinin neden olduğu problemler yaşanmaz (24).

2- Kontakt Lens Kullanımı:

Monooküler afakinin kontakt lensle düzeltilmesinde, birçok hastada başarılı sonuçlar elde edilmiştir (25).

Afaki rehabilitasyonunda gözlüğe kıyasla birçok avantaja sahiptir. Gözlük kullanımında meydana gelen %30 magnifikasyon etkisi kontakt lens kullanımı ile %6,4'e düşer (14, 26). İğne yastığı distorsiyonu ve sferik aberrasyon meydana gelmez. Halka skotomu izlenmediği için periferik vizyon daha iyidir ve görme alanında daralma gözlenmez. Gözlükle yüksek oranda izlenen oryantasyon bozukluğu kontakt lens kullananlarda izlenmez. Gözlükle düzeltilemeyen düzensiz astigmatizma kontakt lens ile daha iyi düzeltilir. (Afakik gözler daha önce geçirdikleri cerrahilere bağlı yüksek düzensiz astigmatizmaya sahiptir.) En büyük dezavantajları ise kullanım ve bakım zorluğudur. Kontakt lens kullanımı el becerisi gerektirdiğinden çoğu yaşlı olan afakik hasta grubunda kullanım güçlükleri oluşmaktadır. Kontakt lens kullanımının en büyük komplikasyonu kötü hijen

koşulları sonrası gelişen mikrobik keratittir. Yaşlı hastalarda zaten mevcut olan kuru göz, blefarit gibi nedenler kontakt lens kullanımını sınırlayan en önemli faktörlerdir (27,28).

3-Göz içi lens implantasyonu:

Psö dofaki afakide en uygun görme rehabilitasyon metodudur (29).

Gözlük ve kontakt lenslere göre birçok avantajı vardır. Magnifikasyon etkisi %1-2 ile minimal seviyededir. Anizokoni, optik distorsiyonlar, halka skotomu ve görme alanında periferik daralma gibi gözlük kullanımında meydana gelen sorunların hiçbiri izlenmez. Kontakt lens kullanımındaki el manipülasyonu, kullanım ve bakım problemleri yoktur. GİL implantasyonunun en büyük problemi cerrahiye bağlı komplikasyonlardır. Ayrıca cerrahi sonrası rezidü refraktif hatalar kalabilmektedir. Cerrahi tekniklerin gelişmesi ve GİL üretim kalitesindeki artışla birlikte cerrahiye bağlı komplikasyonlar büyük oranda azalmıştır.

4-Korneal refraktif cerrahi: (Epikeratofaki, Keratofaki)

Keratofaki, donör korneadan istenilen diyoptride alınan lentikülün hastanın korneasının stroma tabakası içine yerleştirilerek korneal kalınlığın artırılması ve kornea kırıcılığının değiştirilmesi işlemidir. Epikeratofaki, 1980 yılında afakinin optik olarak düzeltilmesi için tanımlanmıştır (30).

Uygun bir şekil verilen korneal greft epiteli alındıktan sonra kornea yüzeyinin üstünde sütüre edilir. Epikeratofakinin görsel sonuçları kontakt lens korreksiyonu ve lens implantasyonundan genellikle daha az başarılıdır ve vizyon postoperatif 6 ay veya daha uzun sürelerle kadar istenen düzeye gelememektedir (31). Tek taraflı afak olup kontakt lens kullanamayanlarda alternatif bir yöntemdir. Ancak günümüzde afakinin rehabilitasyonunda sık kullanılan yöntemler değildir. Teknik zorluklar nedeniyle uygulama sahaları dardır. Afaki rehabilitasyonunda göz içi lenslerin yerini alması düşünülmemekle beraber alternatif olabilmektedir (31, 32).

GÖZ İÇİ LENS LER

Göz içi lensler görme fonksiyonundan esas sorumlu olan, refraktif özelliğe sahip optik kısmı ve lensin göz içinde stabilizasyonunu sağlayan haptik kısmı olmak üzere 2 kısımdan oluşur.

Göz içi lensler lens materyaline göre sınıflandırıldığında sert veya katlanabilir (yumuşak) göz içi lensleri olarak iki gruba ayrılmaktadır. Sert GİL'lerin optiği

polimetilmetakrilat (PMMA) ve haptığı ya PMMA ya da polipropilen (prolen)den oluşur.

PMMA göz içi uygulanan ilk GİL materyalidir. PMMA; metil metakrilat monomerinin polimeridir. PMMA; hafif, berrak, stabil bir maddedir (2). Çeşitli PMMA formları ticari olarak mevcuttur. Torna kesim veya kompresyon kalıp GİL'lerde kullanılan PMMA, perspex CQ gibi yüksek molekül ağırlıklı tiptir. Diğer üretim şekli olan injeksiyon kalıp formunda ise düşük molekül ağırlıklı PMMA kullanılır (2).

PMMA; hafif, spesifik ağırlığı 1,19 olan dayanıklı bir materyaldir. Refraktif indeksi 1,49' dur. Monomer yapısı toksik özellik gösterse de polimer etkisizdir ve göz içi belirgin reaksiyon oluşturmaz. Nd-YAG laser kapsülotomi PMMA optiği üzerinde hasar oluşturabilir. PMMA materyalinin iyi doku toleransı, düşük enflamatuvar reaksiyon cevabı, yüksek biyouyumluluğu, görece yüksek refraktif indeksi ve iyi optik özelliği gibi birçok avantajı vardır (33,34). PMMA lensleri yüzeylerinde birtakım değişiklikler yapılarak postoperatif inflamasyon azaltılmaya çalışılmıştır. GİL yüzeylerinin heparinle kaplanmasının erken postoperatif inflamasyonu azalttığı gösterilmiştir. Böylelikle GİL yüzeyinde presipitat oluşumu engellenir ve oluşacak presipitatların sayı ve çaplarında azalma gözlenir (35-37).

İnsanın doğal lensi UV ışınlarına karşı filtre fonksiyonu vardır. Afak ve psödofaklarda UV filtrasyonu sağlamak için PMMA lenslerin içine üretim aşamasında katılan benzotriazol veya benphanone gibi kromoforlar ile UV filtre fonksiyonu sağlanır (33). Günümüzde PMMA GİL'ler popülaritesini kaybetmiştir, yerini katlanabilir GİL'ler almıştır.

Katlanabilir GİL'leri ise silikon veya polyhidroksletilmetakrilatdan (PHEMA) yapılırlar (38).

Silikon estomerleri kolayca biçimlendirilir, otoklavda sterilize edilir, dejenere olma, kalsifiye olma gibi yan etkilere sahip değildirler. Silikon göz içi lenslerinde kırıcılık indeksi 1.43'dür. Nd:YAG lasere hassastır. Düşük enerji seviyelerinde bile GİL'inde hasar oluşabilir. Silikon lensler kalıplama ya da injeksiyonla kalıplama şeklinde üretildiği için optik kaliteleri düzenlenebilmektedir. UV ışınına dirençlidir. Görsel kamaşma ve renk algılama yakınmaları azdır. Hidrofobik yüzeye ve yüksek biyouyumluluğa sahiptirler.

Katlanabilir göz içi lenslerin diğer grubu akrilik lenslerdir. UV filtreledirler. Kırılma indeksi 1.47 ile 1.55 arasındadır. Akrilik lensler materyal özelliğine göre hidrofilik ve hidrofobik olarak ayrılır. Hidrofilik lensler biyouyumluluk açısından daha avantajlı iken daha yüksek oranda arka kapsül kesafetine neden olurlar.

Göz içi lensleri optik özelliklerine göre monofokal GİL, multifokal GİL, torik GİL ve akomodatif GİL olarak 4'e ayrılır.

Monofokal GİL: En yaygın kullanılan gruptur. Sabit refraktif indeksi vardır. Tek veya üç parçalı olabilirler, farklı tasarımlara sahip modelleri vardır.

Multifokal GİL: Akodomosyondan bağımsız olarak birden fazla odak mesafesi sağlayarak yakın ve ara görüş özelliği kazandırılmış lenslerdir. Çok odaklılık refraktif veya difraktif olarak sağlanabilir. Refraktif multifokal GİL'lerde birden fazla odak optikte bulunan refraktif zonlar ile sağlanır. Zonlar sferik veya asferik özellik gösterebilir. Refraktif multifokal lenslerin mekanizmasında ışığın %50'si uzak görüş, %37 si yakın görüş, %13'ü ara mesafe görüşü için kullanılmaktadır (39,40,41).

İyi bir yakın görme elde etmek için en az 3,5 mm genişliğinde pupilla gereklidir. Buna karşılık kamaşma ve kontrast sensitivitesinde azalma olabilir (2,42).

Difraktif multifokal lenslerin mekanizması ise bir optik açıklık kenarından (mercek kenarı, pupil, pinhol vs) geçen ışığın bir kısmının doğrultusunu değiştirerek farklı bir odak noktasına yönelmesine dayanır. Merceğin arka yüzünde ise difraksiyonu sağlayan, çok sayıda konsantrik halkadan oluşur. Bu halkalar ışığın kırınımı sonucu oluşan wavefront dalgalarının üst üste binerek birbirini güçlendirmesi ya da zayıflatması sonucu, uzak ve yakın olmak üzere iki belirgin odak noktası oluşturur (7).

Torik GİL: Düzenli ve korneal astigmatizmaya sahip hastalarda tercih edilirler. En büyük problemi rotasyondur.

Akomodatif GİL: Temel mekanizma fizyolojik olan akodomasyonu taklit etmedir. Akomodatif GİL'lerin genel olarak iki ana mekanizmaya sahiptirler.

1-Aksiyel yönde hareket edenler; bir veya iki lensin öne aksiyel hareketi ile akomodasyon elde edilir (43).

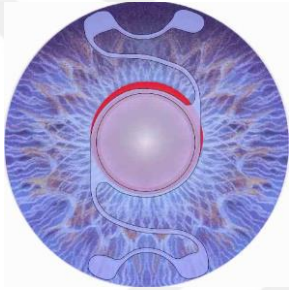
2-Kurvatur değişimine sahip olanlar; küçük bir yer değiştirme hareketi ile akomodasyon sağlanır (44).

Lensin öne hareketi ile oluşacak akomodatif güç lensin D gücüne ve gözün aksiyel uzunluğuna bağlıdır.

Göz içi lensleri fiksasyon bölgelerine göre Binkhorst tarafından 4'e ayırmıştır (45):

- 1) Ön kamara açılı destekli lensler (Resim-4)
- 2) İris destekli lensler (Resim-5)
- 3) Kapsül destekli lensler
- 4) Arka kamara açılı (silier sulkus) destekli lensler.

Arka kamara lensleri en popüler lenslerdir. Ön kamara açılı destekli lensler arka kamara lenslerinin takılamadığı durumlarda bir seçenek olmaktadır.



Resim-4: Esnek haptikli açılı destekli ön kamara GİL (9) (Özçetin H ; Katarakt ve tedavisi



Resim-5: İris destekli GİL (9) (Özçetin H ; Katarakt ve tedavisi)

Modern ön kamara ve arka kamara göz içi lensleri, iris destekli lenslere göre daha yüksek başarı göstermiştir. İris destekli ve açılı destekli ön kamara GİL'lerinin en büyük komplikasyonları inflamasyon, medikal tedaviye cevap vermeyen (lens eksplantasyonu gerektiren) korneal dekompanseasyondur (46).

İrise sütüre edilen arka kamara GİL'ler; lensin arka kamarada olmasının

avantajlarını sağlamakla birlikte; skleraya suture arka kamara GİL'lerde olduğu gibi uzun cerrahi süre dezavantajı da taşımaktadır. Limbus aracılığıyla iris fiksasyonu cerrahi teknik zorluğu nedeniyle yaygın değildir (47).

Bununla birlikte; kronik iris inflamasyonu ve kistoid makula ödemi (KMÖ) ile sonuçlanan iris zedelenmesi, aşınması gibi potansiyel problemlere neden olmaktadır.

Arka Kamara Lenslerinde Genel Dizayn Karakteristikleri Optik Büyüklük ve Şekli

Göz içi lensi optik büyüklüğü 4,5 mm ile 7,5 mm arasında değişmektedir. Geniş optikli lensler desantralizasyonun daha az olması, optik kenarlarından ışık sapmalarının daha az görülmesi nedeniyle istenmeyen optik aberasyonların daha az oluşumu ve pupil yakalanması (capture) gibi komplikasyonların daha az görülmesi gibi avantajlara sahiptir (2).

En yaygın GİL şekli bikonveks lenslerdir. Optiğin arka kısmının konveks olması birçok avantaj sağlar: Doğal lense benzerler ve iyi optik kalite sağlarlar. Optiğin arka konveks kısmı Elsching incilerinden oluşan opasifikasyonun görüldüğü posterior kapsül kısmını kapatarak arka kapsül opasifikasyonunu azaltır ve irisin arka yüzüyle daha az temas olacağından irise ait komplikasyonlar azalır. Refraktif lens yüzeyi gözün nodal noktasına yakın olacağından anizokori ihtimali azalır. Menisküs ve plano konveks lens şekilleri fazla popüler değildir (2, 42).

Arka Kamara Lenslerinde Haptik; Büyüklük, Şekil ve Konfigürasyonu

Göz içi lensi toplam uzunluğu 10,4-14 mm arasında değişmektedir. Günümüze kadar birçok lens konfigürasyonu denenmiştir. Bu süreçte J loop, daha sonrasında ise C loop dizaynı geliştirilmiştir. Günümüzde en popüler GİL dizaynı modifiye C loop ve plate haptik konfigürasyonudur.

Haptik optik birleşim yerleri 3 ile 10 derece arası açılanma göstermektedir. Haptik uçları optiğe göre daha anteriordadır. Bu özellik iris yakalanması, iris sürtünmesi riskini azaltmakta ve optiğin arka kapsülle direkt temasını sağlamaktadır. Böylelikle sekonder kapsül opasiteleri ve vitreusun öne hareketi minimuma indirilmiş olur.

SEKONDER GÖZ İÇİ LENSER

Sekonder göz içi lensler için üç seçenek mevcuttur:

1-Standart arka kamara lensleri (AKL)

2-Sütürlü arka kamara lensleri

3- Ön kamara lensleri (ÖKL)

Eğer kapsüler destek mevcutsa standart AKL silier sulkusa veya daha fizyolojik olan kapsüler keseye implante edilebilir. Kapsüler destek mevcut değilse yaklaşım ön kamara veya skleraya fikse edilen arka kamara lensleri şeklinde olacaktır. Skleraya fikse edilen lenslerin popülaritesi son zamanlarda artmaktadır.

Günümüzde kapsül desteği olmayan ve GİL gereken hastalara implantasyon için başlıca üç metoddan bahsedilebilir:

1-Transskleral sütürlü/sütürsüz AKL.

2-İrise sütürlü AKL.

3-Açı destekli / İrise fikse ÖKL.

Eğer hem kapsül desteği mevcut değilse hem de iris ayrılmış veya yoksa transskleral AKL tek seçenek olmaktadır (2).

Sütürsüz Standart AKL: Sekonder GİL implantasyonu seçeneklerinden en fizyolojik olanıdır.

Avantajları:

- * Kistoid makula ödemi (KMÖ), pupiller blok, üveit glokom hifema (UGH) sendromu, psödo fakik bullöz keratopati gelişme insidansı düşüktür.
- *Endotelyal hücre kaybı diğer yöntemlere kıyasla az görülür.
- *Retina dekolmanı ve KMÖ nedeni olabilen vitreus hareketleri minimumdur.
- * İmplant edilen lens gözün nodal noktasına yakın pozisyonudadır.
- * İmplant edilen lens trabeküler yapılardan uzaktadır.

Dezavantajları:

- *Yeterli kapsül desteği gerektirdiği için silier sulkusa/ kapsüler keseye implantasyon her zaman mümkün olmayabilir.
- *Özellikle zonül zafiyeti ve kapsüler desteğin kısmi olduğu durumlarda artmış dislokasyon riski mevcuttur.

Transskleral Sütürlü Standart AKL: Günümüzde daha sık tercih edilen yöntemdir.

Avantajları:

- *Sütürsüz standart AKL avantajlarına sahiptirler.
- *İris dokusunun varlığından bağımsızdır.
- *Psödo fakodonesis sınırlıdır.
- *Üveal temas azaltılmıştır.

Dezavantajları:

- *Cerrahi implantasyon tekniği nispeten daha zordur.
- *Operasyon süresi uzundur.
- *Sıklıkla kapsamlı vitrektomi gerekir.
- *Sütüre bağlı veya artmış cerrahi süreye bağlı endoftalmi riski vardır.
- *Sütür yoluyla epitelyal içe yürüme gelişebilir.
- *Vitrektomi ve vitreus tabanına yakın manipülasyon nedeniyle, retina dekolmanı ve KMÖ riski vardır.
- *Siliyer cisimden sütür geçişine bağlı hemoraji riski taşırlar.
- *GİL fiksasyonu sütüre bağımlıdır.
- *Haptik nedeniyle siliyer cisim erozyonu oluşabilir.

Esnek Açık Bacaklı ÖKL

Avantajları:

- *İmplantasyon kolaydır.
- *Operasyon süresi kısadır.

Dezavantajları:

- *Uygun şekilde yerleştirilmesi irise temas nedeniyle zordur.
- *İmplantasyon sonrasında da endotel kaybı devam edebilir ve psödo fakik büllöz keratopatiye neden olabilir.
- *Eski kapalı bacaklı ÖKL'lerde üveit, glokom, hifema, KMÖ gibi komplikasyonlar oluşabilir.

CERRAHİ TEKNİKLER

Sekonder Arka Kamaraya GİL implantasyonu

Sekonder GİL implantasyonunun en fizyolojik ve ideal olanı herhangi bir fiksasyon sütürüne gerek kalmadan standart bir AKL'nin kapsül keseye veya silier sulkusa implantasyonudur. Ancak bunun için zonüller ve kapsül desteğinin yeterli

olması gerekmektedir. Ayrıca kapsüler kese implantasyonu için kese bütünlüğü, anterior ve posterior arasında belirgin fibrozisin olmaması gereklidir. Arka ve ön kapsüller arası yapışıklıklar eğer viskoelastik madde ile birlikte kanülle ayrıştırılırsa GİL kapsül içine de yerleştirilebilir.

Kısmi bir arka kapsül rüptürü varsa rezidüel kapsüler desteğin olup olmaması ve saat kadranı olarak miktarı verilecek kararı etkiler. Küçük bir yırtık var fakat vitrenin varlığı ile birlikte ön hiyaloidde de yırtılma varsa yırtık alanında sınırlı bir ön vitrektomi yapıp silier sulkusa GİL implante edilir. Geniş bir yırtık varlığında zonüler destek değerlendirilmelidir. Eğer zonüler destek bir tarafta 180° veya iki kadranda ise yeterlidir, bu iki kadranda sulkusa implante edilebilir (2,48).

Sekonder Ön Kamaraya GİL implantasyonu

Ön kamara lensleri kapsül içi / silier sulkusa GİL implantasyonu yapılmasını engelleyen yetersiz zonül ve kapsül desteği durumlarında, geniş bir ön kamarası olan afak gözlerde endikedir.

Bu tip implantasyonda kullanılan göz içi lensler:

- 1- Ön kamara açılı destekli GİL ile sekonder GİL implantasyonu: İlk defa 1949 yılında Ridley tarafından tanımlanmıştır.

-Esnek bacaklı sert ön kamara GİL ile sekonder lens implantasyonu: pupilla miyozisi sağlandıktan sonra forniks tabanlı konjonktival kesi yapılır. Sonrasında yaklaşık 7 mm'lik korneaskleral kesi yapılır. Ön kamara viskoelastik madde ile doldurulur. GİL penset ile tutularak kesi yerinden ön kamaraya alınır. Gerekirse üst bacak ortasından Sinsky çengel yardımıyla itilerek açığa yerleştirilir. Gonyolens ile haptik durumları gözlenebilir. Periferik iridektomi mevcut değilse yapılmalıdır. Sonrasında yara yeri ve konjonktiva suture edilerek operasyon solandırılır (48).

-Katlanabilir açılı destekli ön kamara lensi ile sekonder GİL implantasyonu: Sert ön kamara lenslerinde kesi büyüklüğü yüksek astigmatizma ve başarısız görsel sonuçlara neden olabilir. Bunu engellemek amacıyla Baikoff ve ark. tarafından katlanabilir ön kamara açılı destekli GİL geliştirilmiştir. İmplantasyon için iki adet yan giriş ve saat 12 den açılan 3mm'lik korneoskleral kesi yeterlidir. GİL viskoelastik ile doldurulmuş ön kamaraya katlanarak alınır. Kesiler hidrate edilerek kapatılabilir.

2-İris kıskacı GİL ile sekonder GİL implantasyonu: 1977 yılında Worst' un geliştirdiği iris kıskacı lensler kullanılır. Saat 12'den yaklaşık 5-6 mm'lik korneal kesi ve iki adet parasentez girişi açılır. Ön kamara viskoelastik madde ile doldurulduktan sonra GİL glide üzerinden ön kamaraya itilir. Daha sonra GİL horizontal plana alınır. GİL horizontal planı korunarak iris çengeli ile iris dokusu GİL kıskacına sıkıştırılır. Aynı işlem diğer kıskaç için de tekrarlanır. Kesi yerleri kapatılır.

Skleral Sütür Fiksasyonlu AKL implantasyonu

Malbran ve arkadaşları ilk defa 1986 yılında intrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (İKKE) uygulanmış afak hastalarda sütürlü transkleral GİL implantasyon tekniğini tanımlamıştır. Sonrasında transkleral AKL implantasyonu uygulaması hızla popülerlik kazanmıştır (49). Bu tip implantasyonda GİL silier sulkusa veya pars planaya implante edilebilir. Fakat implantasyon için en uygun yer siliyer sulkustur (50,51).

Pars plana implantasyonu komplikasyonlar ve teknik nedenlerden dolayı günümüzde pek tercih edilmemektedir. Yine de lens dizaynlarında ve cerrahi tekniklerdeki gelişmelerle pars plana fiksasyonu öneren yazarlar da vardır (50).

Yeterli kapsül ve zonül desteğinin olmadığı durumlarda, afak ve psödoafak bullöz keratopateide keratoplastiyle kombine olarak, herhangi bir nedenle GİL değişimi gerektiğinde, travmatik ve konjenital subluksasyonlarda, İKKE cerrahisi uygulanmış, EKKE komplikasyonu olarak arka kapsül operasyon esnasında rüptüre olduğunda skleral sütürlü AKL implantasyonu endikedir. Ayrıca aniridili, geniş iris kolobomlu ve iris atrofi, yaygın anterior sineşileri olan, ön kamarası sık ve glokomu mevcut olan hastalara ÖKL implantasyonu uygun olmadığı için transkleral AKL implantasyonu tek seçenek olabilmektedir.

Skleral Sütürlü Arka Kamara Lens Özellikleri

Skleral sütürlü arka kamara lensleri sert ya da katlanabilir olmak üzere iki çeşittir.

Sert lens olarak haptikleri 10-15° açılı, haptiklerinde tek yada çift delik bulunan monoblok C looplu, geniş optikli, bikonveks PMMA materyalden üretilmiş lenslerdir (52). Haptiklerinde tek delik olan lenslerde tilt problemi olunca haptiğinde

Çift delik olan GİL dizaynları geliştirilmiştir ve bu lenslerle tiltin daha az problem olduğu bildirilmiştir (51).

Uzun yıllardır katarakt cerrahisi standart olarak küçük kesiden katlanabilir GİL ile yapılmaktadır. Fakat Regiollo ve arkadaşlarının (6) 4 mm'lik küçük kesiden suturele AKL implantasyonu ile ilgili çalışmaları yayınlanıncaya kadar, transskleral GİL implantasyonlarında PMMA lens kullanılmaktaydı (5).

Transskleral fiksasyonlu katlanabilir GİL kullanılması intraoperatif daha güvenli ortam ve postoperatif daha hızlı visüel rehabilitasyon sağladığı belirtilmektedir (7).

Literatüre baktığımızda son yıllarda bir çok cerrah tarafından transkleral fiksasyon yöntemi ile implantasyonda katlanabilir GİL'lerinin tercih edildiğini görmekteyiz (3,4,5,6,7).

Katlanabilir GİL olarak haptikleri 5° açılı, haptiklerinde üç delik bulunan monoblok modifiye C looplu, geniş optikli equikonveks akrilik hidrofilik lensler üretilmiştir. Bu özel üretilen delikli GİL'ler dışında standart 3 parçalı GİL'de transskleral implantasyonda kullanılabilir.

GİL'nin çapı transkleral AKL implantasyonunda önemlidir. Silier sulkus çapının 10,5-11 mm olduğu düşünülünce, 13,5-14 mm çaplı lenslerde haptik doku teması fazladır. Bu yüzden stabilizasyon ve doku hasarı açısından 12-12,5 çaplı AKL kullanılması daha uygun olmaktadır (53). 13,5mm çaplı GİL ile daha iyi stabilizasyon olduğunu ileri süren yazarlar da vardır (54).

Lens sert veya katlanabilir olabilse de transkleral fiksasyon cerrahi tekniği benzerdir. Kullanılan GİL materyali sadece kesi genişliğini etkiler. Cerrahi sırasında PMMA GİL implante edilirken korneal kesi 7 mm'ye kadar genişletilirken, katlanabilir GİL implante edilecek ise yaklaşık 3 mm'lik korneal kesi yeterlidir (9).

Suture Özellikleri

Sutureler skleradan, dışarıdan içe veya içeriden dışarı olacak şekilde geçilebilir. Dışarıdan girilecek yer görüldüğünden suturelerin dıştan içe geçilmesi daha avantajlıdır. Suture uç dizaynı spatül ya da taper-cut olabilir. Taper-cut uçlu iğneler kanama açısından daha avantajlıdır ve dıştan içeri geçişlerde bu özellik daha önemlidir. Spatül uçlu iğneler ise keskin uç sayesinde dokudan kolay geçerler, bu nedenle içeriden dışarıya geçişlerde tercih edilirler. İğne kalınlığı azaldıkça kanama

riski azalmakta fakat maniplasyon güçleşmektedir. Bu nedenle iğne kalınlığı da fiksasyonda önemlidir (52).

En sık kullanılan sütürler Ethicon'un CiF-4, TG-160-6, W 1713 ve Alcon'un ürettiği PC-7 ve PC-9 modelleridir. PC sütürleri ince tel yapıları ve reverse cutting özellikleri ile daha iyi doku penetrasyonu sağlarlar (53).

Skleraya Fikse GİL İmplantasyon teknikleri:

-Düğümlü skleral flepsiz sütürlü transkleral yöntemler:

Konjonktiva açıldıktan sonra skleradan direkt çıkılan sütür bağlanır. Düğüm konjonktiva altında kalır, zamanla konjontiva erozyonu, enfeksiyon ve endoftalmi nedeni olabilir (54-57).

Flepsiz düğüm sütürlü yaklaşımlar günümüzde yavaş yavaş sütür erozyonu nedeniyle terkedilmiştir.

-Skleral flepli sütürlü transkleral yöntemler

Flepsiz cerrahi yaklaşımlarda düğüm erozyonunun yarattığı enfeksiyon riski nedeniyle flep kaldırılması gündeme gelmiştir. (54-57).

İlk olarak konjonktiva forniks tabanlı olacak şekilde açılır. Konjonktiva peritomisi flep açılacak lokalizasyona uygun olacak şekilde yaklaşık 3 mm genişliğinde ve 180° karşılıklı olmalıdır. Sklera hemostazı için koter kullanılır. Göz hipoton olmadan skleral flepler oluşturulur. Hipoton gözde skleral yapılarda kollaps oluşması sütürlerin pars plana ya da pars plikata yerleşimli olmasına neden olabilir. Oysa transskleral fiksasyonda iğnelerin silier sulkustan geçişi istenmektedir (58).

Skleral flepler vertikal (12-6), oblik (2-8; 1-7; 4-10) ve horizontal (3-9) şeklinde açılabilir. Saat 6 bölgesi dıştan içe sütür koymada zorlukları olan bir bölgedir, daha çok keratoplastiyle kombine cerrahilerde ve özel durumlarda tercih edilmelidir (59). Ayrıca bu bölgelerden de silier damar sistemi geçmektedir. Saat 3-9 bölgesi teknik olarak daha kolaydır. Fakat korneal sinirlerin bu ekseninde yoğunlaşması nedeniyle uzun vadeli hassasiyet ve ağrı yaratabilir. Yine bu ekseninde uzun arka silier arterler ile ön silier arterlerin anastomozu yoğunlaşmaktadır. Bu anastomoz silier cismin en geniş vasküler yapısıdır. Bu bölgeden flep kaldırma ve sütürasyon esnasında yüksek kanama riski vardır ve geç evrede bile oluşabilecek erozyonlar kanama riski taşıyacaktır. Buna karşılık horizontal ekseni tavsiye eden cerrahlar da vardır (58, 60).

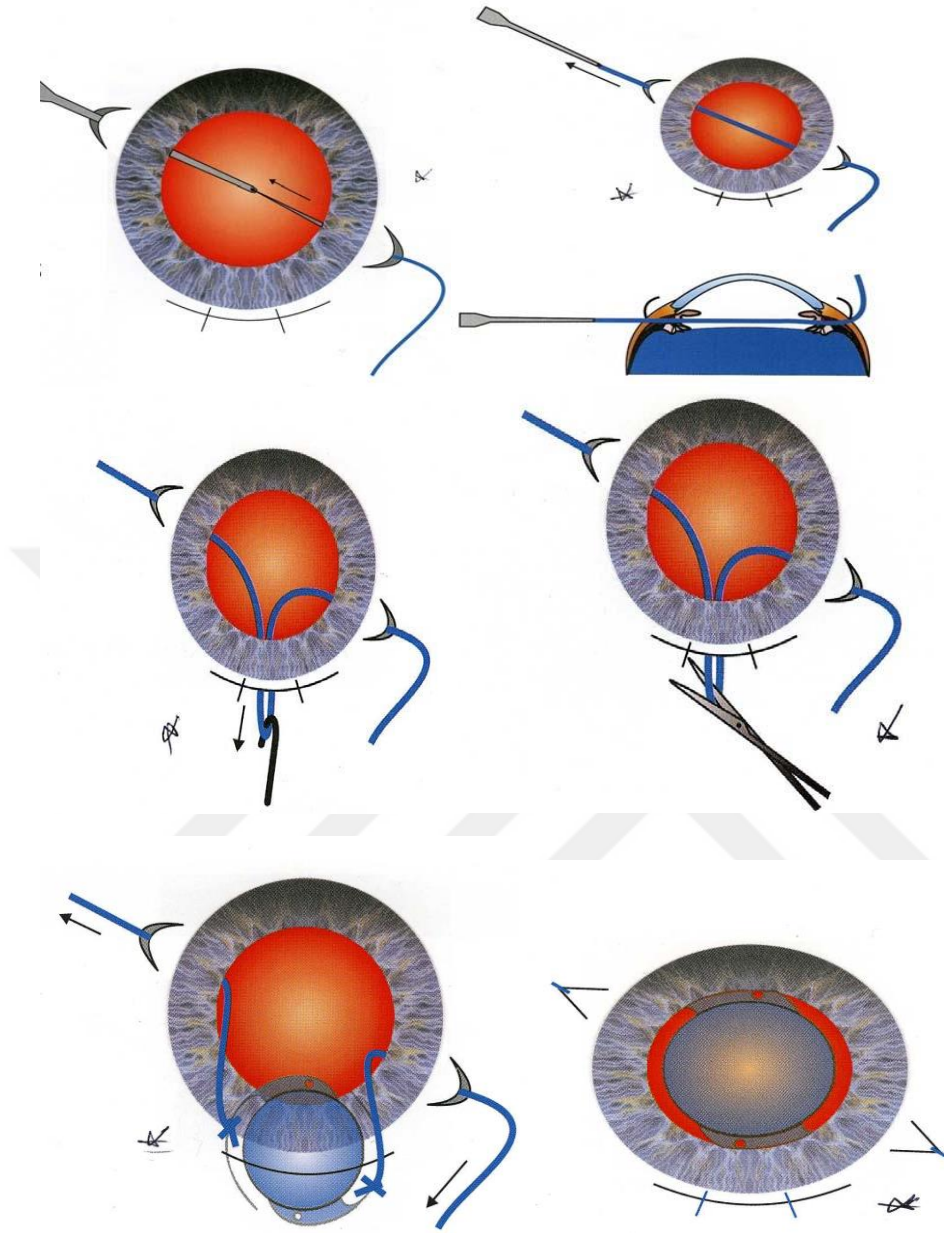
Saat 1-7/2-8 vb. oblik yerleşimler, horizontal (3-9) yerleşimli fleplerin sakıncaları ortadan kaldırır. Vasküler yapı ve korneal sinirlerden uzaktır ve el manüplasyonu daha kolaydır (52).

Skleral fleplerin %50 kalınlıkta ve 3x3mm eşkenar üçgen şeklinde olması önerilir. Bu şekilde yapılan eşkenar üçgen flepler tepeden tek sütürle kapatılabilir. Transkleral geçirilen sütür bu üçgenin tam merkezinden geçmelidir. Bu da 1-1,5mm'lik limbus mesafesine uyar. Flep 8/0 ipek sütür ile kapatılır. Düğüm ucu erozyona sebep olmamak için çok kısa kesilmemelidir. Fibrozis artırıcı özelliği nedeniyle prolen düğüm üzerinde yeterli ve iyi bir fibrotik doku geliştirmesi ve monoflaman gömme güçlüğü nedeniyle ince flepin kopup zarara uğraması gibi problemlerle karşılaşılması 8/0 ipek sütürün avantajlarıdır (52).

Transkleral GİL fiksasyonlarında temel ilke GİL'in sadece sulkusa temasının olmasıdır. GİL'in iris ve vitreus teması mümkün olduğunca engellenmelidir. İris teması kronik irritasyon, pigment deşarjı, iris atrofisi ve enflamasyon riski taşıırken, vitreus teması artmış KMÖ, vitritis ve dekolman riski taşımaktadır. Sekonder GİL uygulamasında ön vitrektomi oldukça önemli bir unsurdur. Vitreus tam temizlenmediği zaman GİL'in sulkusa oturmasına engel olabilir. Ayrıca sulkusa implantasyona engel olabilecek lens kapsülü ve korteks kalıntıları da varsa temizlenmelidir. Bu kalıntılar fiksasyon zorluğu, GİL tiltliği ve desantralizasyonu gibi problemlere neden olabilmektedir (52).

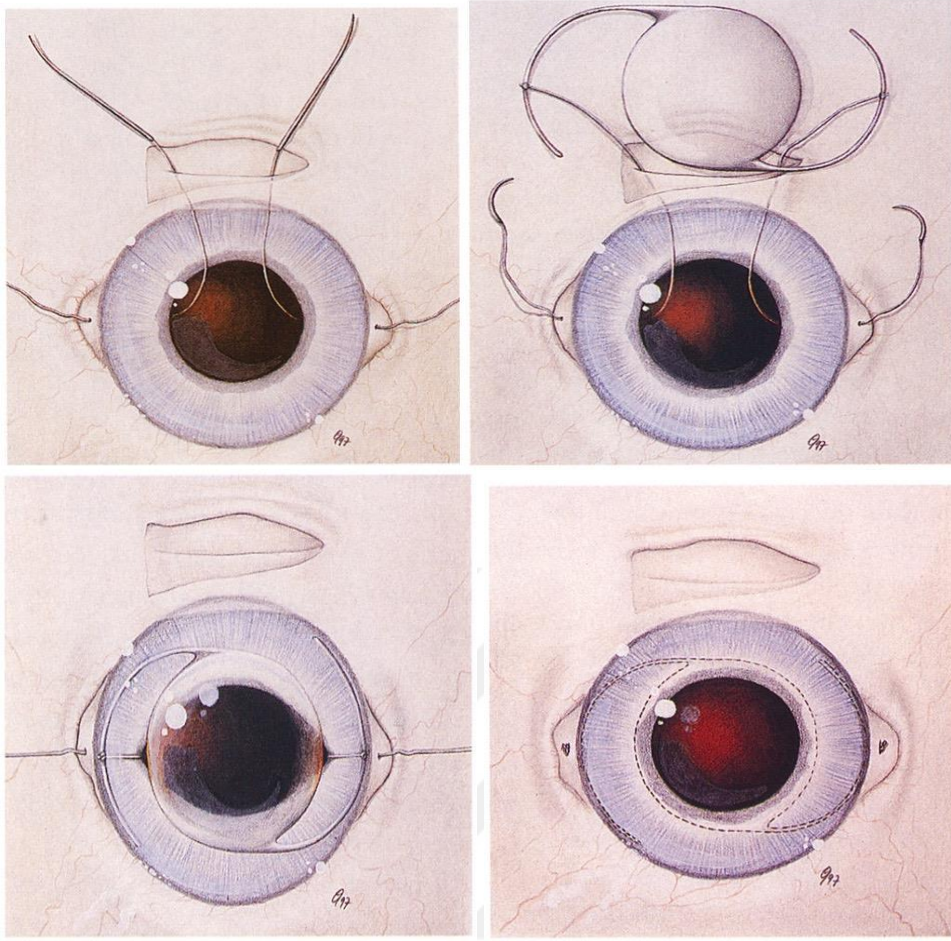
Skleral sütürlü GİL implantasyonunda genel olarak 2 türlü yaklaşım vardır:

Eksternal yaklaşım (Ab extrno): Skleral flepler hazırlandıktan sonra düz sert bir iğne ile hazırlanan bu skleral flep altından girilir ve göz içinde silier sulkustan çıkılır, içi boş bir kılavuz iğne girilen iğnenin tam karşı tarafında diğer skleral flep altından göz içine girilir. İğne bu kılavuz iğnenin içinden girilerek ikinci skleral flepten çıkılır. Korneal kesiden ön kamaraya girilip sütür dışarı çıkarılıp ikiye ayrılır. Sütür uçları AKL'nin deliklerinden geçirilip bağlandıktan sonra lens arka kamaraya alınır, iki taraftan sütürler gerilip GİL stabilize edildikten sonra flep altında sütüre edilir. Skleral flep 8/0 ipekle kapatıldıktan sonra konjonktival flepler kapatılır (Resim-6) (61).

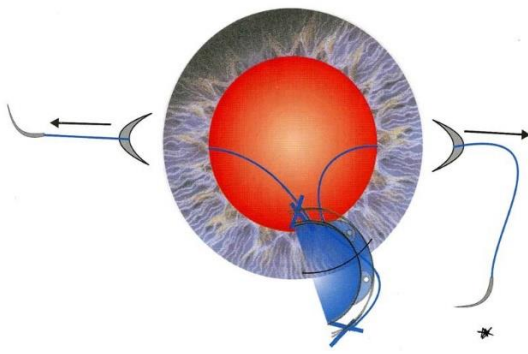


Resim-6: Lewis Pair Pak Sütür fiksasyon tekniği (61)

İnternal yaklaşım(Ab interno): Dışarıda GİL deliklerinden sütür uçları geçirildikten sütürlere biri iris arkasından geçilerek limbustan 1 mm geride flepten çıkarılır. Bu işlem karşı tarafta da tekrarlandıktan sonra lens iris arkasına sütürler gerilerek alınır. Kornea suture edilir. Skleral ve konjonktival flepler suture edilerek kapatılır (Resim-7). Aynı cerrahi teknik katlanabilir GİL kullanılarak daha küçük korneal kesiden de uygulanabilir (Resim-8)



Resim-7: Ab interno sütürlü skleral flepli skleral fiksasyon tekniği (62)



Resim-8: Katlanabilir GİL ile küçük keşiden yapılan transkleral flepli sütürlü fiksasyon (61)

Ab-externo sütürasyon implantasyon yeri daha öngörülebilir olduğu için daha avantajlı görünmektedir, Ab-interno strasyonda ise el manüplasyonu ne kadar iyi

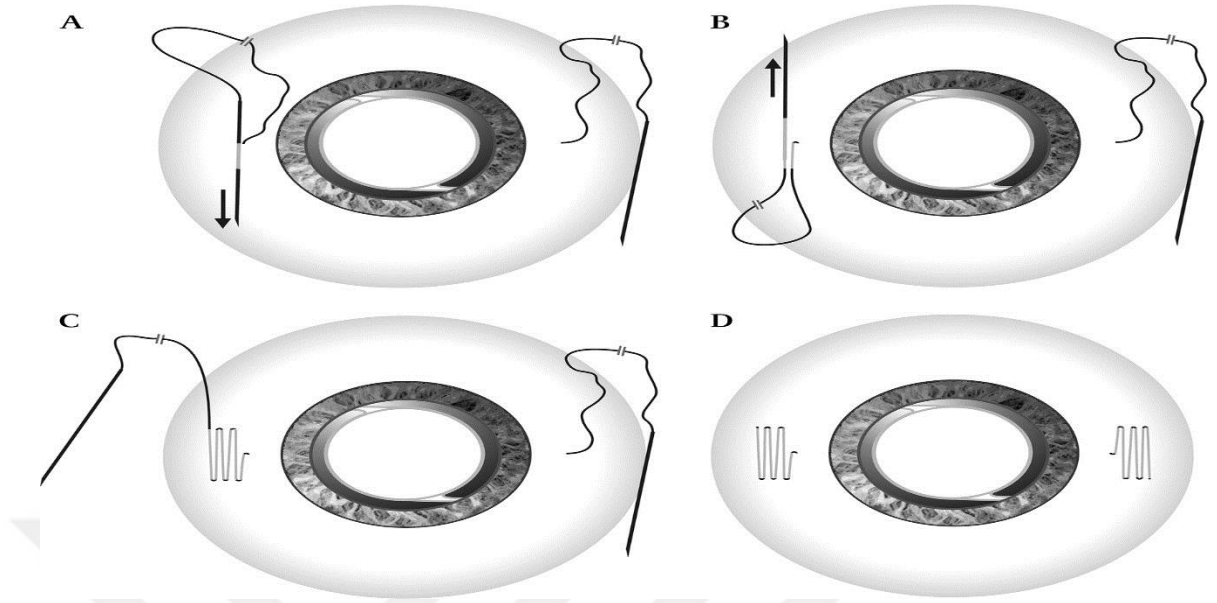
olursa olsun iğnenin girdiği yer görülememektedir.

Ayrıca; bu klasik, iki noktadan implantasyon yaklaşımı dışında kısmi kapsül desteği olan olgularda üçüncü bir yöntem olarak tek sütür fiksasyonu ile implantasyon tekniğinde uygulanabilmektedir (63). Bu teknik kapsül desteğinin sınırlı olarak kaybedildiği ve vitreus kaybının olduğu olgularda tercih edilebilmektedir. Göz içi lensinin inferior bacağı korunmuş kapsül kalıntısı üzerine gelecek şekilde yerleştirildikten sonra saat 12 hizasından iris ekartörü ile pupilla yukarı doğru çekilir. Süperior bacağa önceden bağlanmış olan 10/0 prolene sütürün iğnesi silier sulkustan geçilip limbusun 1.5 mm kadar gerisinden skleradan çıkarılır. Skleradaki sütür hafifçe çekilerek gerilirken bağlama penseti ile üst haptik silier sulkusa yerleştirilir. Sütür sklera üzerinde bağlanır. Yani bir haptik mevcut kapsül desteği ile diğer haptik sütür ile fikse edilir.

Z- Sütür Transskleral Fiksasyon Tekniği:

Sütür erozyonu ve sonrasında gelişen endoftalmiden kaçınmak için geliştirilen skleral flep tekniğinde de geç dönemde skleral flepte gelişen atrofi nedeniyle sütür erozyonları ve endoftalmi gelişimi önlenememiştir (59). Sonrasında alternatif yöntemler geliştirilmeye başlanmış ve Z-sütür transkleral fiksasyon tekniği tanımlanmıştır (64). Z-sütür implantasyon tekniği sütürlü düğüm ve skleral flep olmadan sütürün zig-zag şekilde sklera içinden geçilerek fikse edildiği yöntemdir.

Katlanabilir/ PMMA GİL iki taraflı 10-0 polipropilen sütür ile transskleral suture edilir. Transskleral geçilen sütür, penetrasyon bölgesine bitişik olacak şekilde limbusa paralel 3-4 mm intraskleral geçilerek çıkarılır. Çıkılan bölgenin bitişiğinden bu kez ters yöne intraskleral 3-4 mm ilerlenir. Bu şekilde 5 kez zig-zag sutureasyon yapılır. En son çıkılan yerde sütür kesilir (Resim-9).



Resim-9: Z-sütür tekniği (64)

A: Limbustan 1,3 mm uzakta skleral çıkış yapıldıktan sonra o bölgeye bitişik olarak intraskleral 3-4 mm ilerlenir

B: Çıkılan yerde ters yöne, limbusa paralel, skleral çıkış yerine bitişik intraskleral 3-4 mm ilerlenir

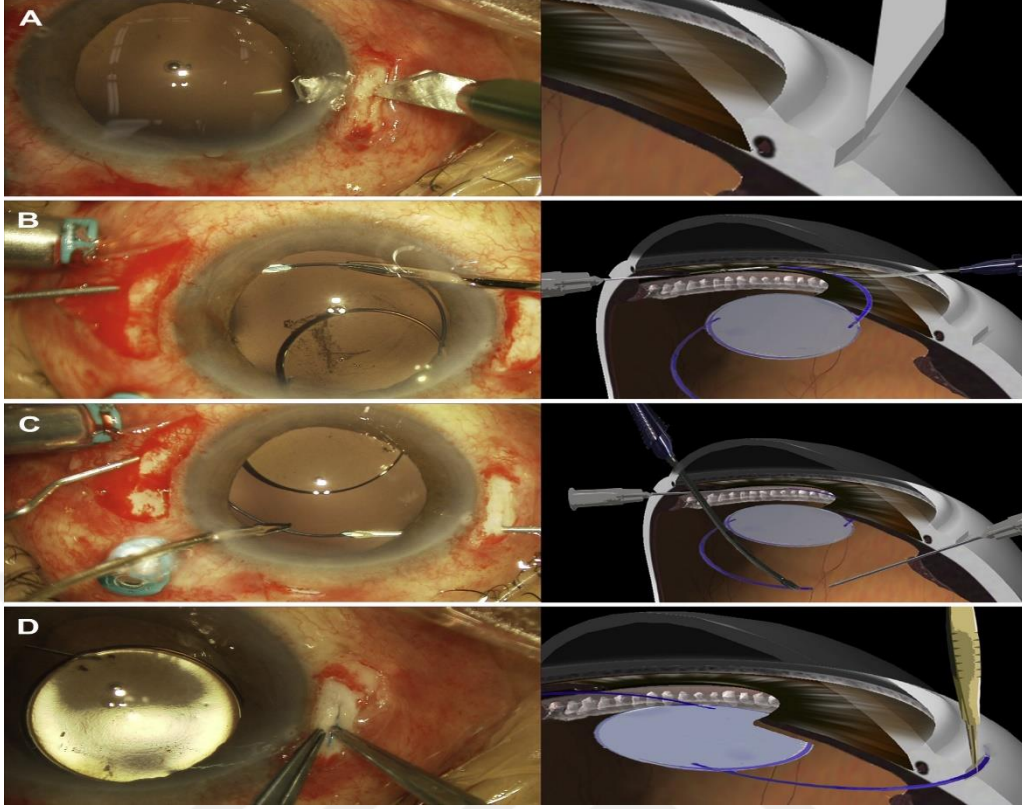
C: Bu manevra 5 kere tekrarlanır ve zig-zag modelle sonuçlanan 5 intraskleral geçiş elde edilir

D: Son olarak sütür sklera seviyesinden kesilir ve herhangi bir düğüm yapılmadan bırakılır

Sütürsüz Skleral Fiksasyonlu AKL implantasyonu

Intraskleral sütürsüz yöntemler:

Son zamanlarda birçok sütürsüz intraskleral fiksasyon tekniği tanımlanmıştır ve bu yöntemlerin popülaritesi her geçen gün artmaktadır (65-67). Bu yöntemlerin en büyük avantajı sütür nedeniyle oluşan inflamasyonun ve enfeksiyonun, sütür erozyonunun, sütür kopmasına bağlı geç dönem GİL dislokasyon riskinin olmamasıdır. Birçok farklı teknik tanımlanmış olmakla beraber temel prensip haptığın bir aracı alet (27 gauge iğne-forceps vs) yardımıyla sklera içinden geçerek limbustan yaklaşık 1-1.5mm uzaktan çıkarılması ve çıkan haptik uçlarının skleraya gömülerek veya koterize edilerek stabilize edilmesidir (Resim-10). Bu şekilde konjonktiva erozyonunu önlenir ve lensin fiksasyonunu sağlar (65, 67-72).



Resim-10: Sütürsüz lameller skleral diseksiyon ile intraskleral intraoküler lens implantasyonu (71)

SKLERAL FİKSASYON İLE GİL İMPLANTASYONU KOMPLİKASYONLARI

1-ENDOTEL YETMEZLİĞİ

Uygulanan her göz içi girişiminde kornea endotel sayısı belli seviyede azalır. Korneal endotel kaybı sekonder implantasyonlarda %9,4-%15,6 olarak bildirilmektedir (73, 74). En büyük risk grubunu ön kamara lensi implante edilen hastalar oluşturmaktadır (75). İrise suture arka kamara GİL'lerinde endotelyal hücre kaybı 1 yıl içinde %19 iken, kapalı loop ön kamara GİL'lerinde bu oran %28'dir (76). Fakat literatürde aksi çalışmalar da mevcuttur. Örneğin korneal transplantasyon sonrası yapılan endotel hücre sayımlarında skleral suturel lens implante edilen vakalarla ön kamaraya implantasyon yapılan vakalar karşılaştırılmış ve aralarında endotelyal hücre kaybı açısından anlamlı fark gözlenmediği tespit edilmiştir (77).

Preoperatif dönemde speküler mikroskopla endotel durumunun değerlendirilmesi daha sonra gelişebilecek bir korneal dekompanseasyonu riskini

tahmin etmede önemlidir (74). Sekonder GİL implante edilecek vakalarda endotelin speküler mikroskopik değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir (78,79,80).

Bazı gözlerde ise korneal belirgin problem olmadığı halde, postoperatif dönemde beklenenden daha fazla korneal ödem oluşmaktadır. Bunun nedeninin kalıtsal olarak endotelin travmaya dirençsizliği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Göz içi irrigasyon sıvısının kompozisyonunun da postoperatif korneal ödem patogenezinde büyük önemi vardır. Korneal ödeme en çok serum fizyolojik sebep olur. Ringer laktat daha az korneal ödem nedeniyle; glutatyon-adenosin ile zenginleştirilmiş ringer laktat ise en az korneal ödeme neden olan irrigasyon sıvısıdır.

Kalıcı korneal ödem sebepleri;

- Kornea endotelyal distrofisi (Kornea guttata, Fuchs endotelyal distrofisi gibi)
- Cerrahi sırasında travma
- Endotele vitreus teması
- İris, lens kapsülü veya GİL'in endotele teması
- Epitelyal invazyon, endotelyal proliferasyon
- Descemet membran dekolmanı
- Glokom, üveit
- Cerrahi sırasında endotele yabancı cisim yapışması

Aşırı endotel hücre kayıplarında kalan endotel hücrelerinin fonksiyonu defekti kapatmaya yetmez ve pompa mekanizması bozulur. Stromal ödem gelişir. Bunu epitelyal ödem, bullöz keratopati ve geç opasifikasyon izler. Oluşan opasifikasyonun tek tedavisi penetran keratoplastidir. Literatürde sekonder GİL implantasyonu sonrası psödo fakik bullöz keratopati % 1-2 oranında görülmektedir.

2-ÖN KAMARA REAKSİYONU

GİL implantasyonunu takiben erken postoperatif dönemde rastlanan inflamasyon cerrahi müdahaleye cevap olarak kısmen kan-aköz bariyerinin geçici olarak bozulmasına yol açan cerrahi müdahale nedeniyle gelişir.

Operasyon süresinin uzaması, talk pudrası, aşırı manipülasyon ve göz içine giren aletler inflamasyon şiddetini arttırabilir. Hipopiyonlu ve hipopiyonsuz persistan

üveitin etyoloji ve patogenezi oldukça karışık olup çeşitli faktörlere bağlı olarak oluşabilmektedir (81).

Teorik olarak irise suture ve ön kamara lensi gibi lensler iristen rölatif olarak ağır olan GİL'in uveal dokulara teması nedeniyle daha fazla inflamasyona neden olabilir (81).

Enflamasyon mekanizmaları şöyle sıralanabilir;

a) Mekanik irritasyona bağlı inflamatuvar reaksiyonlar

Aşırı cerrahi manipulasyonlar veya GİL'in kenarlarının sürtünmesi prostaglandin, bradikinin ve lökotrien gibi inflamatuvar mediatörlerin salınmasına yol açmaktadır.

b) İmmunolojik faktörler ve kompleman aktivasyonu

GİL implantasyonunu takiben postoperatif dönemde görülen kronik inflamasyon implant materyaline karşı oluşan aşırı duyarlılığa veya yabancı cisim tarzındaki immün cevaba bağlanmıştır. GİL'lerin haptiklerinin yapımında kullanılan polipropilenin kompleman aktivasyonunu indüklediği ve inflamasyonu artırdığı gösterilmiştir.

c) *Toksik Anterior Segment Sendromu*

GİL implantasyonunu takiben ilk birkaç gün içinde erken veya 6-8 hafta sonra geç olarak ortaya çıkan, lens yüzeyinde presipitasyon, hipopiyon, kemozis, ağrı ve vitreus bulanıklığı ile seyreden bir sendromdur. Steroidlere iyi cevap verir. Steroidlere cevap vermezse implantın alınması gerekir.

3-ÖN KAMARA KAYBI

Ön kamaranın tüm sıglaşma ve kayıplarını yara kaçağı ile açıklamak mümkün fakat bu yetersizdir. Yara kaçağı dışında aköz sekresyonunun inhibe olup olmamasına bağlı olarak ön kamara dar veya normal derinlikte olabilir. Yara kaçağı iris diyaframını öne gelmesine yol açar ve pupiller bloğu taklit eder.

Erken dönem ön kamara kaybının esas nedeni olan yara kaçağı nedenleri:

- Yetersiz sutureasyon
- Aşırı koterizasyon ve hatalı sklerotomi
- Yara dudağının zayıf birleşmesi
- İnkarserasyon

-Zayıf oküler yapı intraoküler basınç artışı

Geç dönem ön kamara kaybının nedenleri:

-Sütür açılması

-Geç travma veya sütür alınması

Yara sızıntısı ile birlikte aköz sekresyonunun inhibisyonu ve koroid dekolmanı gelişebilir. Ortalama 5-7 gün içinde, ön kamara kaybı patolojik sonuçlar doğurur. Periferik anterior sineşi (PAS), pupiller blok sonucu glokom gelişimi, enfeksiyon, inflamasyon, keratopati ve hipotansiyon bu sonuçlar arasındadır (81).

Tedavide öncelikle hastanın sedasyonu sağlanmalı ve göz sıkı bandaj ile kapatılmalıdır. Eğer buna rağmen ön kamara formasyonu sağlanamazsa ek sütürle cerrahi müdahale yapılmalıdır.

4-İRİS PROLAPSUSU

Sekonder GİL implantasyonlarından sonra uveal dokunun prolapsusu veya inkarserasyonu gerçekleşebilmektedir. Enfeksiyon, GİL dislokasyonu riski nedeniyle önemli bir komplikasyondur. En sık nedenleri; yaranın yetersiz kapanması, postoperatif travma ve postoperatif göz içi basıncında yükselmedir. İris prolapsusu acilen repoze edilmelidir. Eğer nekroze doku varsa eksize edilmelidir (81).

5-GLOKOM

Sekonder GİL implantasyon tekniklerinden en çok GİB artış riski ön kamara lens implantasyonu yapılan gruptadır. Ön kamara GİL implantasyonu açılı distorsiyonu ve fibrozisine, açılı elemanlarının hasarına ve periferik anterior sineşiye neden olmaktadır. Oluşan bu hasar sonrası GİB artışı gerçekleşebilmektedir. Skleral fiksasyon uygulanan hastalarda ise açılı hasarı daha az olduğu için glokom daha nadir görülen bir komplikasyondur. Mevcut patolojisi olan gözlerde glokomda ilerleme açılı destekli ön kamara GİL'lerinde (%1,7), skleral fiksasyonlu GİL'ine (%0,9) göre daha yüksek değerlerde bildirilmiştir (47). Glokomda ilerleme insidansı, bu iki lens tipi için de penetran keratoplasti sonrası yüksektir (Ön kamara lensinde %45, sütürlü AKL'de %43) (47).

6-PUPİLLER YAKALANMA (OPTİK CAPTURE)

Arka kamara lenslerinde GİL'lerin optik kısmının tamamının veya bir kısmının irisin önüne geçmesidir. Arka sineşiği azaltmak için yapılan erken aşırı

postoperatif dilatasyon, ameliyat sonunda ön kamarada kalan hava ve travma optik capture riskini artırır. Haptik-optik arasında 10° açı oluşturarak yapılan GİL'lerde bu komplikasyon daha az görülmektedir. Optik capture vizyonu etkileyebilmekte ve iris travması nedeniyle pigment deşarjına, kronik inflamasyona, GİB artışına neden olabilmektedir (81).

7-İRİS HASARI- PİGMENT DİSPERSİYONU- PİGMENTER GLOKOM

Kan-aköz bariyeri, iris ve silier cismin sağlam yapısı ile ilişkilidir. GİL'lerin iris ve silier cisme fazla teması ve sürtünmesi kan-aköz bariyerini bozar ve inflamasyona sebep olur. Arka kamara GİL haptiklerinin iris arka yüzeyine olan teması önemli miktarda pigmentin bu yüzeyden dağılımına ve pigment dispersiyon sendromuna benzer iris transiluminasyonuna neden olur. Sonrasında pigmenter glokom gelişebilir. Ön kamara GİL'lerinin siliyer cisimde neden oldukları erozyon oranı %61, major arter halkasında oluşturdukları fokal obliterasyonlar %31 iken; transskleral fiksasyon siliyer cisimde %54 oranında erozyon oluştururken, majör arter halkasında %17 oranında fokal obliterasyon meydana getirir. Fokal obliterasyonlara ve haptik hasarına bağlı olarak ön segment iskemisi ve neovasküler glokom gelişen olgular da bildirilmiştir (54).

8- LENS POZİSYONUNA BAĞLI KOMPLİKASYONLAR (GİL DİSLOKASYONU-GİL DESANTRALİZASYONU-TİLT GİL POZİSYONU)

GİL stabilizasyonu için ana destek kapsül ve zonülleri ile sağlanır. Ancak skleral fiksasyon ile GİL implantasyonu sonrası kapsül ve zonüller mevcut olmadığı için tilt GİL ve desantralizasyon oranı primer katarakt cerrahisine göre daha fazladır. Göz içi lensinde tilt veya desantralizasyon skleral sütürlü GİL'lerde %5-%20 arasında bulunmuştur (82).

GİL dislokasyonu erken ve geç dönemde oluşabilir. Konjonktival sütürler alınırken sütürlerin yanlışlıkla koparılması sonrası da GİL dislokasyonları bildirilmiştir (83). Özellikle sütürlü tekniklerde geç dönem GİL dislokasyonu sütür erozyonu/kopması sonrası görülebilir. Geç dönemde oluşan fibrozis nedeniyle sütür kopsa bile GİL dislokasyonu gelişmeyeceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (84). Ama yine de sütür ilişkili GİL dislokasyonu gelişebileceği akılda tutulmalıdır. Fiksasyon noktası sayısı arttıkça desantralize ve tilt GİL riski azalır.

Minör desantralizasyonlar siktir fakat çoğunlukla görsel açıdan önemsizdir.

Dilate edilmeden pupil alanından optik kenarı gözlenmediği fakat pupil dilate edildiğinde desantralizasyonun farkedildiği durumlar minör desantralizasyon olarak adlandırılabilir. Ek müdahale genellikle gerekmez. Bunun dışında optik açıdan önemli olan sun-set sendromu olarak adlandırılan GİL inferiora dislokasyonu, sunrise sendromu olarak adlandırılan GİL süperiora dislokasyonu cerrahi müdahale gerektirir. Yine GİL kişinin hareketleriyle eş zamanlı olarak hareket edebilir ve bu durum değişen görme keskinliği nedeni olabilir (81).

Cerrahi sonrası kötü görsel sonuçların bir nedeni de tilt pozisyonunda duran GİL olabilir. Tilt GİL oblik astigmatizmaya neden olarak görsel sonuçları etkileyebilir.

9-SÜTÜR EROZYONU

Sütürlü transskleral GİL implantasyonlarında bir süre sonra sütür ve sütürün düğümü nedeniyle konjontiva ve sklera erozyonu gelişebilmektedir. Poliprolen sütür erozyonunun skleral sütürlü GİL implantasyonlarının en yaygın komplikasyonu olduğu ifade edilmektedir (59). Erozyon gelişen yerler mikroorganizmaların göz içeri geçişi için bir yol haline gelebilir. Sütürlü tekniklerin en büyük dezavantajı bu durumdur ve bu nedenle teknikler geliştirilmiştir. Başlangıçta skleral sütürlü GİL sadece konjonktival flep altında sütüre edilerek fiksasyon edilmekteydi. Skleral flep hazırlanmayan hastalarda sütür erozyonu %5-%50 oranında gözlenmektedir (85).

Bu yöntemde erozyon çok sık gözlendiğinden skleral flep hazırlanmaya başlanarak erozyon oluşumunu azaltmak amaçlanmıştır. Skleral flep hazırlanması sütür erozyonunu azaltsa da engelleyememiştir. Sütürlü transskleral GİL implantasyonlarında konjonktivadan sütür erozyonu hastaların %17'sinde görülmektedir (59,86). Sonrasında ise sütür erozyonunu engellemek amacıyla Z-sütürasyon ve sütürsüz intraskleral fiksasyon yöntemleri tanımlanmıştır.

Sütür erozyonunu azaltmak için korneal veya skleral yama greftler uygulanabilir (54). Sütür erozyonu gelişmesi halinde sütür uçlarının traşlanması, kotere edilmesi, episkleral tünel hazırlanması ve bunun içine revizyonu, konjonktival flep revizyonu, argon laser ile sütürlerin retraksiyonu ve korneal/skleral greftler başlıca tedavi yöntemleridir (85).

10-ENDOFTALMİ

GİL implantasyonunda gelişebilecek en ciddi ve en korkulan

komplikeasyondur. İnflamatuar reaksiyon hem ön kamarada hem de vitreusda gözlenir. Ağrı, kapak ödemi, kemozis, eksuda ve kornea ödemi mevcuttur. Mikroorganizma diğer cerrahilerde olduğu gibi cerrahi sırasında göz içine transpoze olabileceği gibi sütün ilişkili göz içine mikroorganizma transportu da mümkündür. Sütün erozyonu sonucu gözlenen endoftalmiler skleral sütünlöl AKL implantasyonunun en korkulan komplikeasyondur. Skleral fiksasyon tekniklerinde sütün kullanımı, skleral flep hazırlanmaması endoftalmi riskini arttıran faktörlerdir. Riski azaltmak için sütün uçlarının koterize edilmesi ya da serbest skleral greft kullanılması ve sütün uçlarının uzun kesilmesi tavsiye edilmektedir (60, 87).

Sütünle ilişkili endoftalmi erken (postoperatif 1 ay) veya geç (postoperatif 6 yıl) olarak meydana gelebilir. En sık etken olan ajanlar, Streptokokus viridans ve H. Influenza'dır (56, 88). Poliprolen sütünle ilişkisiz endoftalmilerin sıklığı sekonder implantasyon yöntemleri arasında benzerdir (89).

11-PSÖDOFAKİK KİSTÖİD MAKULA ÖDEMİ (KMÖ)

Bazı serilerde skleral fiksasyonun en sık komplikeasyonu KMÖ olarak bildirilmiştir (76). Skleral fiksasyon sonrası KMÖ %5-10 arasında gözlenebilmektedir.

KMÖ'nin mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber inflamasyon, vitreus traksiyonu ve jeneralize vasküler yetmezliğin etken olduğu düşünülmektedir. Prostaglandinler KMÖ oluşumunda ana rol oynayan mediatörlerdir. Prostaglandin inhibitörleri KMÖ insidansını azaltmaktadır. KMÖ'nin klinik ve fonksiyonel belirtileri genellikle erken postop dönemde görölmektedir. Genellikle cerrahi sonrası 2-4 ay görölürse de, yıllar sonra da ortaya çıkabilir.

Üvea haptik teması KMÖ gelişiminde önemli bir etkindir. Penetran keratoplasti ve skleral sütün fiksasyonlu hastalarda %9-%36 arasında değişen oranlarda KMÖ geliştiği bildirilmiştir (76, 86). Sekonder ön kamara GİL implantasyonu uygulanan gözlerde (arka kapsöl yoksa) yaklaşık %30 oranında KMÖ görölmektedir (38). Shein ve arkadaşları ise skleral fiksasyonlu AKL'leri ön kamara GİL'leri ile karşılaştırıldığında hafifçe daha düşük oranda KMÖ tespit etmişlerdir (90). Birçok seride, KMÖ insidansı yüksektir. Ancak bunu yorumlamak zordur. Çünkü skleral fiksasyon uygulanan hastalar daha önce multipl cerrahiler geçirmiş olup preoperatif mevcut olan KMÖ'nin tam tespit edilemediği de düşünülmektedir

(47). Sekonder GİL implantasyonları sonrası en sık görme kaybı nedeni KMÖ'dür. Ancak kontrol grubu yokluğu sebebiyle, bunu implante edilen GİL'ine veya cerrahi komplikasyonlara (örneğin; kapsül rüptürü, vitrektomi) bağlamak mümkün değildir (47). Sütürsüz standart AKL uygulaması ile ilgili böyle bir çalışma henüz mevcut olmadığı için bu GİL'lerin KMÖ gelişimine net etkisi bilinmemektedir. Yapılan bazı çalışmalarda, primer ve sekonder prosedür arası sürenin bir yıldan daha fazla olmasının KMÖ gelişme riskini azalttığı bildirilmiştir (91). Aynı zamanda iki cerrahi arasındaki süre ile KMÖ gelişimi arasında bağlantı olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (92).

12- RETİNA DEKOLMANI

Sekonder lens implantasyonlarında retina dekolmanı insidansı %0,9 ile %10 arasında değişmektedir (47, 93-95).

Vitreus kaybı olan afakik veya psö dofakik hastalarda vitreus traksiyonunu önlemek ve bunun için uygun şekilde anterior vitrektomi yapmak retina dekolmanını önlemede çok önemlidir (29). Transskleral implante edilen GİL'in haptiklerinin pars planada oluşu da retina dekolmanı riskini arttırmaktadır (54,83,96).

Görmeyi tehdit eden en önemli komplikasyonlardan biri olan retina dekolmanı gelişmesinde predispozan faktörler şunlardır;

- Anterior vitrektominin uygun şekilde yapılmaması
- Miyopi (Özellikle -6.00 D üzeri)
- Retinada lattice dejenerasyonu
- Diğer gözde retina dekolmanı hikayesi olması

13- IŞIK MAKULOPATİSİ

Mikroskop ışığına bağlı retinopati tüm GİL implantasyonlarından sonra görülebilmektedir. Uzun cerrahi süre bu riski arttırmaktadır. Operasyon süresinin 100 dakikayı aşması, diabetes mellitus, hidroklorotiazid kullanılması ve mavi-maviye yakın UV ışık (320-400 nm) ışık makulopatisi için risk faktörleridir. Kırmızı refleksinin görülmesine gerek kalmadığı durumlarda retina mümkün olduğunca koaksiyel ışıktan korunmalıdır.

14-KOROİD DEKOLMANI

Koroid dekolmanı intraoperatif uzun süren hipotoni ve postoperatif hipotoni

sonrası gelişebilmektedir.

15-HEMORAJİLER

Ön kamara hemorajisi ve vitre içi hemoraji (VİH) skleral fiksasyon sonrası nispeten sık görülen komplikasyonlardır. Hemoraji nedeninin iğne geçişi sırasında vasküler dokuların hasarı olduğu düşünülmektedir (89). Kanama kaynağının siliyer pasajından çok episkleral kanama olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle hemorajiler iyi bir koterizasyon ile kısmen önlenabilir. Transskleral sütürlü GİL implantasyonları sonrası hifema %5- %14, vitreus hemorajisi ise %8 oranında bildirilmiştir (85). Hifema ve vitreus hemorajisi sıklıkla intraoperatif veya erken postoperatif dönemde komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Vitreus hemorajisi genellikle kendini sınırlamakta ve spontan olarak rezorbe olmaktadır.

Masif suprakoroidal hemoraji ise nadirdir. Çift iğne geçişi, keratoplasti ile kombine cerrahi, uzun operasyon süresi hemoraji riskini arttıran faktörlerdir (97).

16-EPİTELYAL İÇE YÜRÜME

Nadir ancak ciddi bir komplikasyondur. Küçük kesili fakoemülsifikasyon cerrahisi dahil bütün korneal girişimli göz cerrahilerinde görülebilmektedir. Kornea yüzey epiteli, intraoküler yapılara (kornea stroma ve endoteli, iris, silier cisim, lens kapsülü ve Bruch membranı) invaze olmaktadır. Korneal dekompanasyon, kronik ön üveit ve sekonder açı kapanması glokomuna yol açabilir. Tekrarlayan cerrahi girişimler ve postoperatif yara yeri ayrışması epitelyal içe yürüme riskini arttırmaktadır (98).

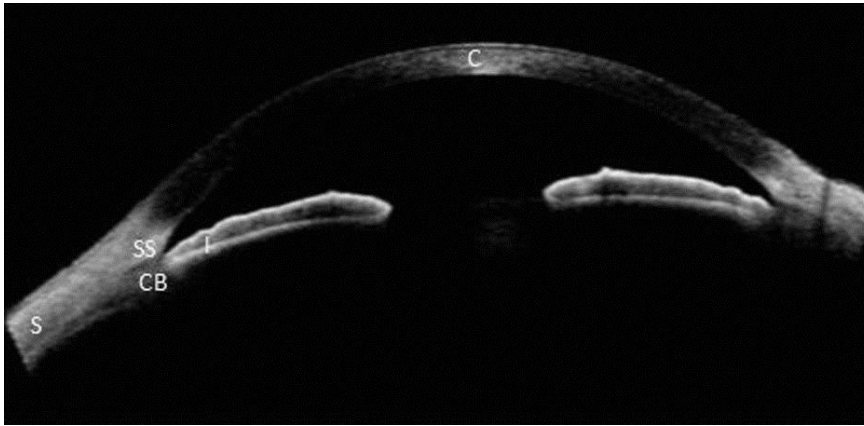
17-PUPİLLER BLOK

Sekonder GİL implantasyon tekniklerinden ön kamara GİL implantasyonu sonrası daha sık görülmektedir. Yara yerinden kaçak, postoperatif erken dönemde görülen pupil bloğunun en sık sebebidir (81). Yara yerinin yetersiz kapatılması, öksürme, hapşırma gibi eksternal glob basısı, yükselmiş göz içi basıncı yara yerinde kaçağa ve sonrasında pupil bloğa neden olabilir. Ayrıca postop iridosiklit, hifema, siklitik membran oluşumu, yetersiz yapılan iridotomi/iridektomi, kristalin lens debrilerinin iris arkasında şişmesi, koroid dekolmanı ve hemorajisi, serbest vitreus bloğu da pupiller bloğa neden olabilir. Pupilla bloğu medikal tedavisinde öncelikle pupil dilatasyonu ve/veya cerrahi girişimle veya Nd-YAG laser ile iridektomi yapılır (81).

ÖN SEGMENT OPTİK KOHERENS TOMOGRAFI

Ön segment optik koherens tomografi (OKT) ilk olarak 1994 yılında Izatt ve arkadaşları tarafından retinal OKT cihazlarından esinlenerek geliştirilmiştir (99). Retinal OKT’lerde kullanılan 830 nm ışık dalga boyunun skleral penetrasyonu yeterli olmadığı için anterior segmentin daha iyi görüntülenebilmesi için 1310 nm ışık dalga boyu kullanılarak geliştirilmiştir. Halihazırda, ticari olarak üretilmiş iki ön segment cihazı, SL-OKT (Heidelberg Engineering) ve Visante-OKT (Carl Zeiss Meditec, Inc.) bulunmaktadır.

Visante OKT hasta oturur pozisyonda iken çekilen anestezi gerektirmeyen bir yöntemdir. Visante OKT ile açı elemanları, iris insersiyosu ve konfigürasyonu, periferik anterior sineşiler, kornea kalınlığı, kornea ayrıntılı yapısı ve tabakaları, göz içi lensler görüntülenebilir. (Resim-11) Günümüzde ön segment OKT, gözyaşı film tabakası ve menisküsünün değerlendirilmesinde, pterjium, korneal distrofiler gibi oküler yüzey hastalıklarının değerlendirilmesinde, kontakt lensin kornea ve konjonktiva ile ilişkisinin değerlendirilmesinde, ön kamarayı ve glokom patofizyolojisini değerlendirmede, sekonder glokom tanısında, katarakt, refraktif, keratoplasti ve glokom cerrahileri sonrası oküler yüzeyin ve intraoküler yapıların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.



Resim-11 : Visante-OKT görüntüsünde izlenen ön segment yapıları C:kornea, I:iris, SS:skleral spur, CB:siliyer band, S: sklera.

MATERYAL METOD

Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi ön segment kliniğinde Haziran 2017- Mart 2018 tarihleri arasında skleral fiksasyon ile GİL implantasyonu operasyonu uygulanan 94 hastanın 94 gözü çalışmaya dahil edildi. Çalışma, Helsinki İnsan Hakları Bildirgesi'ne uygun olup, tüm hastalardan aydınlatılmış onam formu alındı. Çalışmanın etik kurul onamı (Sağlık Bilimleri Üniversitesi Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu/ 05.12.2017/ 775 sayılı kararı ile) bulunmaktadır.

Dışlama kriterleri: 18 yaşından küçük hastalar, yüksek astigmatizmaya neden olabilecek korneal düzensizliği olan hastalar (nefelyon, geçirilmiş penetran keratoplasti, korneal perforasyon öyküsü vs.), düzensiz pupillası olan hastalar, , ön segment OKT ile GİL pozisyonu ve ölçümleri değerlendirilemeyen ve 6 aydan kısa süre takip edilen hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların ameliyat öncesi yaşları, cinsiyetleri, cerrahi uygulanan gözün tarafı, sistemik hastalıkları, travma öyküsü, kullandığı ilaçlar, afaki nedeni ve afak kalma süresi, refraktif kusur değerleri, görme keskinlikleri (Snellen), en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK), biyomikroskopik muayene bulguları, göz içi basınçları (GİB), fundus bulguları, daha önce geçirdikleri göz cerrahileri, kornea kalınlığı ve endotel sayıları kaydedildi. Hastaların preoperatif ve postoperatif 6. ay refraktif değerleri otorefraktometre (Full Auto Ref-Keratometer RK-F2, Canon, Japan) ve skiascope muayenesi ile belirlendi. Speküler mikroskopi cihazı (CEM-530 Specular microscope, Nidek Co, Ltd, Japan) ile elde edilen kornea kalınlıkları ve kornea endotel hücre sayıları operasyon öncesi kaydedildi. Operasyon öncesi GİL hesaplaması için optik biyometri cihazı (AL-Scan, Optical biometer, Nidek Co., Ltd., Japan) kullanıldı. Bu ölçümdeki keratometri ve korneal astigmatizma değerleri kaydedildi.

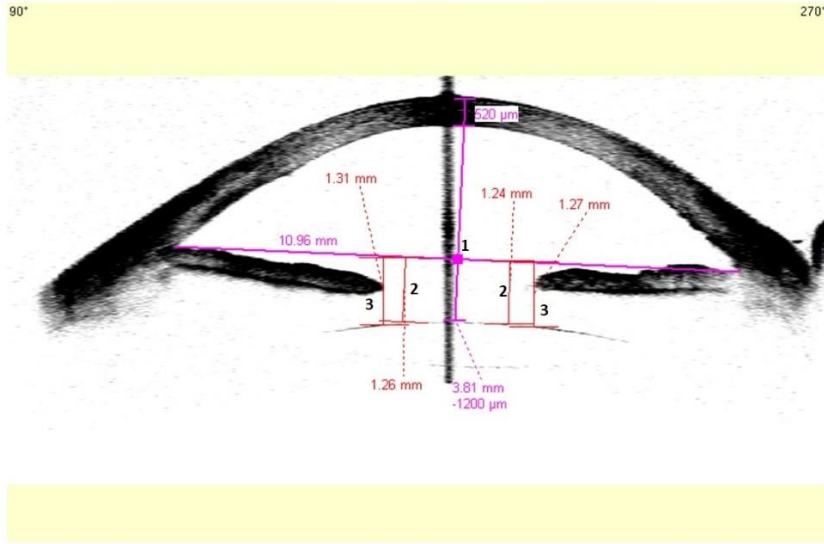
Cerrahi Teknik: Cerrahiler hasta yaşı ve genel durumu değerlendirilerek

genel anestezi veya lokal anestezi altında gerçekleştirildi. İntraoküler lens implantasyonu öncesinde, varsa implantasyona engel olabilecek lens korteks, kapsül kalıntıları ve vitreus temizliği yapıldı. Aynı seansta GİL çıkarılması yapılan hastalardan GİL ön kamaraya çıkarıldıktan sonra yarısına kadar kesilerek korneal girişten döndürülerek çıkarıldı.

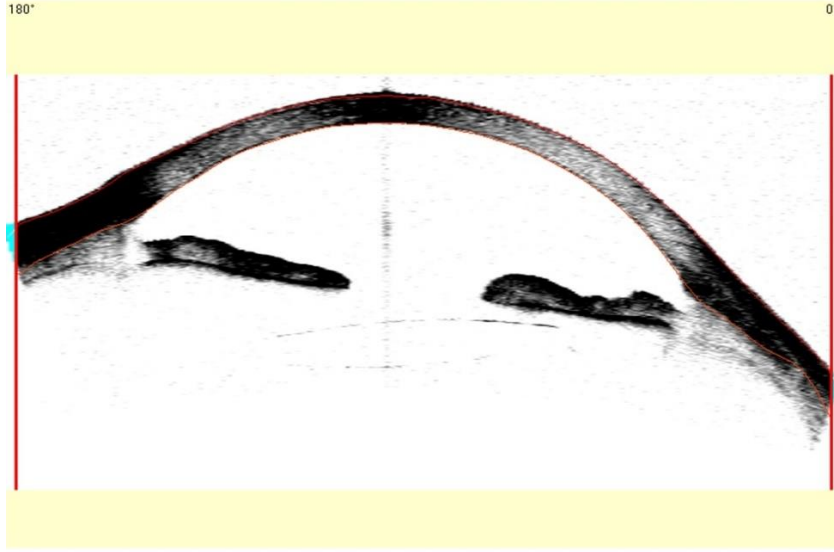
Skleral fiksasyon yöntemi olarak Z sütür tekniği kullanıldı: Skleral fiksasyon yapılacak alanda konjonktiva ve tenon diseke edildi. Yüzeyel damarlar koterize edildi. Sütür geçme noktaları işaretlendi. Kartuş içinden 15,3 mm sivri uçlu ¼ dairesel iğneli 10.0 propolen sütür (Alcon, PC-9) iğnesi dışta olacak şekilde geçirildi. Sütür olan tarafta, sütür loop haline getirilerek 3 parçalı GİL (Alcon, Acrysof IOL) haptiği bağlandı ve sonrasında kartuşa yerleştirildi. 2.7 mm slit bıçak ile saydam korneal ana kesi yapıldı. Ön kamaraya viskoelastik madde verilerek ön kamara stabilizasyonu sağlandı. Skleral fiksasyon sütürü limbuse 1,5 mm mesafeden, içten dışa transskleral olarak geçildi. GİL kartuş yardımıyla bağlanmayan diğer haptiği dışarıda kalacak şekilde ön kamaraya enjekte edildi. Dışarıdaki haptik de 15,3 mm sivri uçlu ¼ dairesel iğneli 10.0 propolen sütür ile bağlandı. Bu sütür de, diğer fiksasyon yerinin 180 derece karşısı olacak şekilde içten dışa transskleral olarak geçildi. Ön kamaradaki viskoelastik madde irrigasyon aspirasyon ile temizlendi. Kornea kesisi 10.0 naylon sütür ile kapatıldı. Üç parçalı GİL arka kamaraya yerleştirildikten sonra, skleral fiksasyon sütürleri Z-plasti tekniği ile skleraya sabitlendi. Konjontiva 8.0 vicril sütür ile sütüre edildi. Ameliyat sonunda alt kadrandan subkonjonktival deksametazon enjeksiyonu yapıldı.

Ameliyat sonrasında ilk bir hafta moksifloksasin damla 5x1 ve 4 haftada azaltılarak kesilecek şekilde prednisolon asetat damla 4x1 başlandı. Hastalar postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1.ay, 3. ay ve 6. ayda rutin kontrole çağırıldı. Postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. Rutin oftalmolojik muayeneleri (düzeltilmemiş ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği-biyomikroskopik muayene-applanasyon tonometresi ile GİB ölçümü-fundus muayenesi) dışında postoperatif 6. ayda speküler mikroskopi ile kornea kalınlıkları ve endotel sayıları ve optik biyometri cihazı ile keratometri değerleri tekrar ölçüldü. Ek olarak ön segment–OKT (Visante OCT 3.0 Model 1000, 246 Int Ophthalmol (2013) 33:245–250 123 Carl Zeiss Meditec, Inc) ile GİL pozisyonları değerlendirildi.

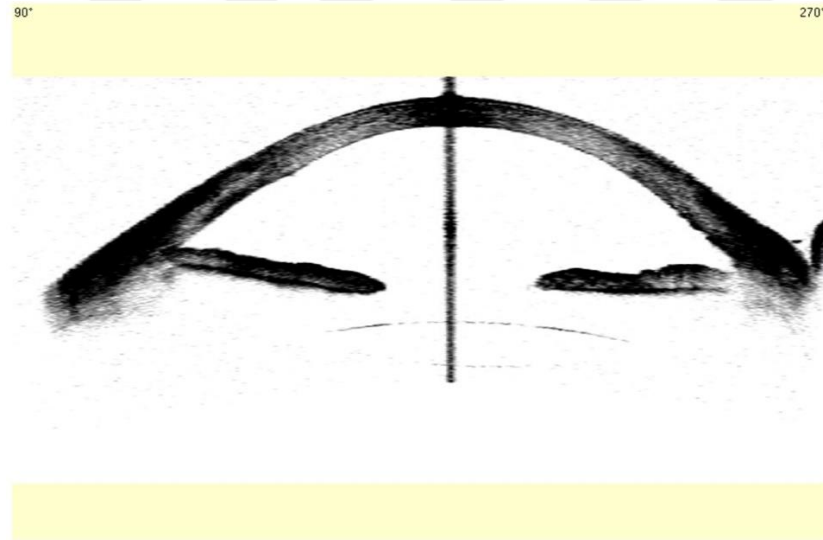
Ön segment OKT vertikal ve horizontal iki planda GİL görülecek şekilde çekildi. Çekimler hastalar oturur pozisyonda iken, standart oda aydınlığında ve aynı klinisyen tarafından yapıldı. Bütün hastaların çekimleri sırasında oda aydınlatması eşitti. Ön segment OKT görüntülerinde iris konfigürasyonları, pupil çapları (horizontal-vertikal düzlemde), GİL ile kornea arası mesafe (horizontal-vertikal düzlemde); iki taraf açıyı birleştiren çizgi ile GİL ön yüzü arasındaki mesafeler pupil santralinden 1mm uzaklıktan ve pupil kenarından ölçüldü. (Resim-12) İris konfigürasyonu, iris kökünden pupil kenarı irisin posterioruna çizilen çizgi ile iris posterior yüzeyinin pozisyonu değerlendirilerek belirlendi. İris posterior yüzeyi arkaya doğru ise konkav; öne doğru ise konveks; aynı planda ise düz konfigürasyon olarak değerlendirildi. Pupil kenarı ölçümleri arasında 100 mikron ve üzeri, pupil santralinden 1mm uzaklıktan yapılan ölçümler arasında ise 80 mikron ve üzeri fark saptanan hastaların GİL pozisyonu 'tilt' kabul edildi. (Resim-13) Bu değerler altındaki farklarda GİL'in tilt olmadığı kabul edildi. (Resim-14) Pupil kenarı ölçümleri arası farkın; pupil aralığına oranının arctanjantı alınarak; GİL'in tilt açısı hesaplandı. (Resim-15)



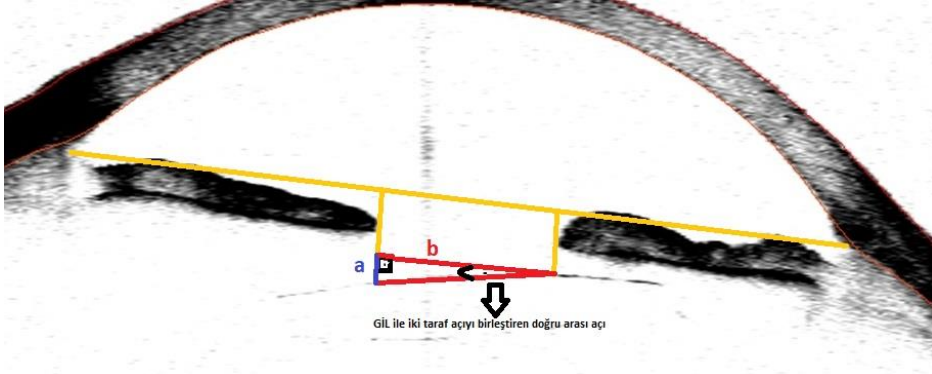
Resim 12: Ön segment OKT de alınan ölçümler 1. Kornea GİL ön yüzü arası mesafe 2. Pupil merkezinden 1mm uzaklıktan, iki taraf açıyı birleştiren çizgi ile GİL ön yüzü arası mesafe 3. Pupil kenarından, iki taraf açıyı birleştiren çizgi ile GİL ön yüzü arası mesafe



Resim 13: Tilt olarak değerlendirilen GİL horizontal planda çekilen ön segment OKT görüntüsü



Resim 14: Tilt olmayan GİL vertikal planda çekilen ön segment OKT görüntüsü



Resim-15: GİL tilt açısı a: iki taraf açığı birleştiren horizontal çizgi ile GİL ön yüzeyi arası mesafelerin pupil kenarındaki farkı b: iki taraf açığı birleştiren çizgideki pupil aralığındaki uzunluğu α : GİL tilt açısı (arctanjant a/b)

Tüm hastaların lentiküler astigmatizma değerleri Holladay ve ark.'larının tanımladığı vektör analizi ile hesaplanmıştır.(100-101)

Ön segment OKT ölçümleri ile hastaların ameliyat sonrası görme keskinliği ve refraktif kusurları arasındaki ilişki istatistiksel yöntemlerle araştırıldı. Tilt olan ile tilt olmayan GİL pozisyonlarında postoperatif görme keskinliği, EİDGK ve silindirik refraktif kusur değerleri karşılaştırıldı. Tilt açısı 5 derece üstü ve altı ve 10 derece üstü ve altı olan GİL pozisyonlarında da görme keskinlikleri ve silindirik refraktif kusurları karşılaştırıldı. Horizontal ve vertikal düzlemdeki tilt açısı, 6. ay görme keskinliği, 6. ay silindirik refraktif kusur ve 6. ay EİDGK arası korelasyon olup olmadığı değerlendirildi.

İstatistiksel analiz: Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 20.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümler ise ortalama ve standart sapma olarak özetlendi. Sayısal ölçümlerin normal dağılım varsayımı sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov Smirnov testi ile test edildi. Ameliyat öncesi ve sonrası gibi bağımlı sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş örneklem T testi kullanıldı. Göz içi lens pozisyonu tilt olan ve tilt olmayan grupların karşılaştırılmasında bağımsız örneklem T testi kullanıldı. Göz içi lens pozisyonunun tilt oldukları düzlemlerin karşılaştırılmasında one-way ANOVA testi kullanıldı. Farkın hangi düzlemde kaynaklandığını bulmak için Tukey HSD testi kullanıldı. Sayısal ölçümler arası etkileşimi incelemek için Pearson korelasyon katsayısı ve ilgili r değeri elde edildi. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmaya 94 hastanın 94 gözü dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması $61,24 \pm 17,42$ yıl (18-89 yaş arası) idi. Doksan dört hastanın 68'i (%72,3) erkek, 26'sı (%27,7) kadındı. Gözlerin 51'i (%54,3) sağ, 43'ü sol (%45,7) gözdü.

Sistemik öyküde 7 hastanın (%7,4) Marfan sendromu olduğu, 21 hastanın da (%22,3) travma öyküsünün olduğu öğrenildi. Hastaların demografik verileri, sistemik ve oküler özellikleri Tablo-2'de gösterilmiştir.

Tablo-2: Hastaların demografik özellikleri ve sistemik bulguları

Yaş	61,24 $\pm$ 17,42 yıl
Cinsiyet	68 Erkek (%72,3) 26 Kadın (%27,7)
Taraf	51 Sağ (%54,3) 43 Sol (%45,7)
Marfan Sendromu	7 Hasta (%7,4)
Travma	21 Hasta (%22,3)
Psödoeksfolyatif sendrom	32 Hasta (%34)

Hastaların afaki nedenleri; 33 hastada (%35,1) geçirilmiş komplike fakoemülsifikasyon cerrahisi, 31 hastada (%33) GİL dislokasyonu, 12 hastada (%12,8) kristalin lens dislokasyonu, 11 hastada (%11,7) geçirilmiş İKKE cerrahisi, 2 hastada (%2,1) mevcut ön kamara lensinin ekstraksiyonu idi. Beş hastanın (%5,3) daha önceki cerrahisini merkezimizde geçirmediği ve medikal öyküsü bilinmediği için afaki nedeni bilinmemektedir. Komplike fakoemülsifikasyon cerrahisi geçiren 33 hastanın 20'sinde (%60,6) zonül zafiyeti, 13'ünde arka kapsül rüptürü (%39,4)

nedeniyle kapsüler destek kaybedilmişti. Hastaların afaki nedenleri Tablo-3'te gösterilmiştir. Hastaların afak olarak geçirdikleri süre ortalama 417,28 gündü (0-1950 gün arası).

Tablo-3: Afaki nedenleri

Afaki nedenlerine göre gözlerin dağılımı	
Komplike fakoemülsifikasyon cerrahisi	33 (%35,1)
• Zonül zaafiyeti	20 (%60,6)
• Arka kapsül rüptürü	13 (%39,4)
GİL dislokasyonu	31 (%33)
Kristalin lens dislokasyonu	12 (%12,8)
Geçirilmiş İKKE operasyonu	11 (%11,7)
Mevcut ön kamara lensinin ekstraksiyonu	2 (%2,1)
Bilinmeyen	5 (%5,3)

Hastaların preoperatif ortalama sferik refraktif kusuru $+10,6 \pm 4,7$ D, silindirik refraktif kusuru $-1,50 \pm 1,2$ D, ortalama sferik eşdeğeri $+9,71 \pm 4,8$ D idi. Preoperatif ortalama düzeltilmemiş görme keskinliği $0,07 \pm 0,14$, ortalama EİDGK $0,36 \pm 0,24$ idi.

Biyomikroskopik muayenede 32 hastada (%34) psödoeksfolyasyon sendromu vardı. Ortalama GİB $15,3 \pm 2,97$ mmHg idi. On altı (%17) hasta operasyon öncesi antiglokomatöz tedavi alıyordu.

Fundus muayenesinde 37 hastada (%39,3) arka segment patolojisi mevcuttu. Bu hastalardan 21'i (%22) daha önce vitreoretinal cerrahi geçirmişti; 6'sında (%6,4) dejeneratif miyopiye bağlı fundus değişiklikleri, 4'ünde (%4,3) yaşa bağlı makula dejenerasyonu, 3'ünde (%3,2) epiretinal membran (ERM), 2'sinde (%2,1) diyabetik retinopati, 1'inde (%1,1) geçirilmiş vitreoretinal cerrahi ve sekonder ERM

birlikteliği, 1'inde (%1,1) geçirilmiş vitre içi hemoraji öyküsü mevcuttu. Pars plana vitrektomi (PPV) geçiren 21 hasta incelendiğinde; 9'u (%42,9) retina dekolmanı, 7'si (%33,3) GİL-kristalin lens dislokasyonu, 2'si (%2,1) intraoküler yabancı cisim, 2'si (%2,1) endoftalmi, 1'i (%1,1) nükleus drop nedeniyle vitreoretinal cerrahi geçirdiği saptandı. Seksen üç hasta daha önce göz cerrahisi (ortalama 1,3 cerrahi) geçirmiş, 11 hastaya daha önce cerrahi uygulanmamıştı.

Hastaların operasyon öncesi ortalama kornea kalınlıkları $565 \pm 40,1 \mu$, endotel hücre sayıları ortalama $2270,7 \pm 566,8/\text{mm}^2$ idi. Ortalama keratometri ölçümleri K1 değeri $41,76 \pm 2,24$ D, K2 değeri $43,37 \pm 1,97$ D, ortalama korneal astigmatizma değeri $-1,54 \pm 1,76$ D idi.

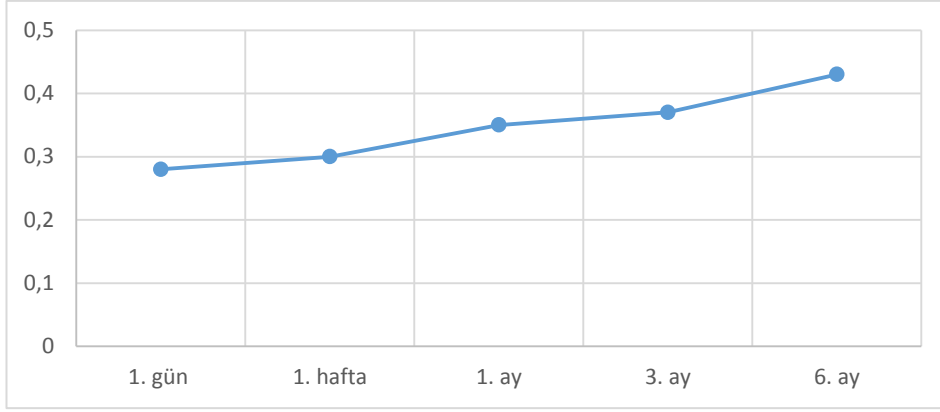
Tüm hastalara Z sütür tekniği ile skleral fiksasyon uygulandı. On sekiz hastaya (%19,1) aynı seansta kombine cerrahi uygulandı. Kombine cerrahi olarak 12 hastaya (%66,7) GİL ekstraksiyonu, 4 hastaya (%22,2) lensektomi, 2 hastaya (%11,1) fakoemülsifikasyon cerrahisi aynı seansta uygulandı. GİL ekstraksiyonu yapılan 12 hastanın 2'sine PPV aynı seansta uygulandı. Hiçbir hastada ameliyat sırasında komplikasyon gelişmedi. Tüm hastalara 3 parçalı lens implante edildi. İmplant edilen lens gücü ortalama $20,97 \pm 4,93$ D idi.

Erken postoperatif dönemde 18 hastada (%19,1) kornea ödemi, 19 hastada (%20,2) GİB yüksekliği, 3 hastada (%3,3) vitre içi hemoraji görüldü. Erken dönem GİB yükselmesi olanların 6'sında (%31,6) preoperatif glokom mevcuttu. Geç postoperatif dönemde ise 9 hastada (%9,6) KMÖ, 5 hastada (%5,3) GİL capture, 4 hastada (%4,3) ERM, 2 hastada (%2,1) GİL dislokasyonu, 2 hastada (%2,1) kalıcı GİB yüksekliği, 1 hastada (%1,1) hipotoni, 1 hastada (%1,1) kalıcı kornea ödemi, 1 hastada (%1,1) pigment dispersiyonu izlendi. Yedi (%7,4) hastada postoperatif komplikasyonlara bağlı cerrahi tedavi gerekti. Dört hastada GİL capture, 2 hastada GİL dislokasyonu nedeniyle tekrar cerrahi uygulandı. Bir hastada kalıcı GİB yüksekliği nedeniyle trabekülektomi uygulandı. Bu hastanın preoperatif 3 ilaçla kontrol altına alınabilen glokomu mevcuttu. Postoperatif komplikasyonlar Tablo-4'te verilmiştir.

Tablo-4: Post-operatif Komplikasyonlar

Komplikasyon	Göz Sayısı
Erken dönem postoperatif komplikasyonlar	
GİB artışı	19 (%20,2)
Kornea ödemi	18 (%19,1)
Vitre içi hemoraji	3 (%3,3)
Geç dönem postoperatif komplikasyonlar	
Kistoid maküler ödem	9 (%9,6)
GİL capture	5 (%5,3)
Epiretinal Membran	4 (%4,3)
GİL dislokasyonu	2 (%2,1)
GİB artışı	2 (%2,1)
Hipotoni	1 (%1,1)
Kornea dekompanasyonu	1 (%1,1)
Pigment dispersiyonu	1 (%1,1)

Altıncı ay sferik refraktif kusur ortalama $+0,38 \pm 1,71$ D, silindirik refraktif kusur ortalama $-1,79 \pm 1,38$ D, sferik eşdeğer ortalama $-0,36 \pm 1,50$ D idi. Hastaların postoperatif düzeltilmemiş görme keskinliği ortalaması 1. gün $0,28 \pm 0,34$, 1. hafta $0,3 \pm 0,22$, 1. ay $0,35 \pm 0,22$, 3. ay $0,37 \pm 0,22$, 6. ay $0,43 \pm 0,36$ idi. Hastaların postoperatif görme keskinliği değişimi Grafik-1’de verilmiştir. Hastaların altıncı ayda ortalama EİDGK $0,64 \pm 0,27$ idi.



Grafik 1: Hastaların postoperatif düzeltilmemiş görme keskinliği değişimi

Hastaların silindirik refraksiyon kusurları preoperatif dönem ile postoperatif 6. ayda benzerdi ($p=0,76$). Postoperatif dönemde tashihsiz görme keskinliği muayenesinde 71 hastada (%75,5) preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği veya üstü bir değere ulaşıldı. Postoperatif 6. ay EİDGK değerleri 81 hastada (%92,6) preop EİDGK'ne eşit veya daha yüksekti. Hastaların preoperatif düzeltilmiş görme keskinlikleri ile postoperatif 6. ay tashihsiz görme keskinliği arası istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p=0,32$). Postoperatif 6. ayda EİDGK, preoperatif EİDGK'e göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0,001$). Postoperatif EİDGK, tashihsiz görme keskinliğinden istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,001$).

Postoperatif GİB ortalaması 1. gün $16,2 \pm 7,3$ mmHg, 1. hafta $15,3 \pm 5,6$ mmHg, 1. ay $14,9 \pm 3,7$ mmHg, 3. ay $14,6 \pm 2,4$ mmHg, 6. ay $14,6 \pm 3,1$ mmHg idi. Hastaların preoperatif ve postoperatif GİB değerleri 6. ayda benzerdi ($p=0,055$).

Hastaların 6. ay kornea kalınlığı ortalama $577,20 \pm 46,26 \mu$, kornea endotel hücre sayısı ortalama $2133,94 \pm 653,03/\text{mm}^2$ idi. Altıncı ay K1 değeri ortalama $41,97 \pm 2,20$ D, K2 değeri ortalama $43,66 \pm 1,92$ D, korneal astigmatizma değeri ortalama $-1,65 \pm 1,30$ D, lentiküler astigmatizma değeri ortalama $1,13 \pm 0,87$ D idi. (Tablo 4) On dokuz hastada (%20) postoperatif 6. ayda, endotel hücre şekillerinin bozuk ve düzensiz olması nedeniyle endotel sayısı cihaz tarafından ölçülemedi. Hastaların postoperatif 6. aydaki kornea kalınlıkları, preoperatif döneme göre anlamlı olarak daha kalındı ($p=0,016$). Postoperatif 6. aydaki kornea endotel hücre sayısı preoperatif döneme göre anlamlı olarak daha azdı ($p=0,001$). Hastaların korneal astigmatizma değerleri arasında preoperatif ve postoperatif 6. ayda fark yoktu ($p=0,76$). (Tablo-5)

Tablo-5: Hastaların görsel sonuçları, refraktif kusur, GİB ve kornea değişimleri

	Preoperatif	Postoperatif (6.ay)	p değeri
Görme keskinliği	0,07 ± 0,14	0,43 ± 0,36	<0,001
EİDGK	0,36 ± 0,24	0,64 ± 0,27	<0,001
Silindirik refraktif kusur	-1,50 ± 1,2 D	-1,79 ± 1,38	0,76
GİB	15,3 ± 2,97	14,57± 3,08	0,055
Kornea kalınlığı	565 ± 40,1 µ	577,2 ± 46,2µ	0,016
Endotel sayısı	2270,7±566,8/mm ²	2133,9± 653/mm ²	0,001
Korneal astigmatizma	1,54 ± 1,76 D	-1,65 ± 1,3	0,76

6. ay ön segment OKT ölçümlerinde 39 hastada (%41,5) konkav iris, 33 hastada (%35,1) düz iris, 22 hastada (%23,4) konveks iris konfigürasyonu mevcuttu. Horizontal pupil çapı ortalama 3,58 ± 1,23 mm; vertikal pupil çapı ortalama 3,68 ± 1,33 mm idi. Kornea ile GİL ön yüzü arası mesafe horizontal planda ortalama 4,38 ± 0,65 mm, vertikal planda ortalama 4,40 ± 0,65 mm idi.

Horizontal planda yapılan ölçümlerde GİL pozisyonu 33 hastada (%35,1) düz, 61 (%64,9) hastada tilt olarak değerlendirildi. Vertikal planda yapılan ölçümlerde GİL pozisyonu 54 hastada (%57,4) düz, 40 (%42,5) hastada tilt olarak değerlendirildi.

Horizontal planda GİL pozisyonu tilt olmayan hastaların 6. ay düzeltilmemiş görme keskinliği ortalama 0,42 ± 0,25, GİL pozisyonu tilt olan hastaların düzeltilmemiş görme keskinliği ortalama 0,43 ± 0,41 idi. Göz içi lens pozisyonu tilt olmayan

hastaların EİDGK ortalama $0,61 \pm 0,28$, tilt olan hastaların EİDGK ise ortalama $0,66 \pm 0,27$ idi. Postoperatif 6. ay silindirik refraktif kusur incelendiğinde, tilt olmayan hastaların silindirik refraktif kusuru ortalama $-2,02 \pm 1,75$ D, tilt olan hastaların $-1,63 \pm 1,13$ D idi. Göz içi lens pozisyonu tilt olmayan hastaların ortalama lentiküler astigmatizma değeri $1,12 \pm 0,73$, tilt olan hastaların ise $1,14 \pm 0,94$ idi. Horizontal düzlemde tilt olan ve olmayan hastaların postoperatif görme keskinlikleri, EİDGK'leri, silindirik refraktif kusurları ve lentiküler astigmatizma değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. (Tablo-6)

Tablo-6: Horizontal planda tilt olan ve olmayan hastaların görsel sonuçları

	GİL tilt grup (n=61; %64,9)	GİL tilt olmayan grup (n=33; %35,1)	p değeri
6. ay görme keskinliği	$0,43 \pm 0,41$	$0,42 \pm 0,25$	<i>0,81</i>
6. ay EİDGK	$0,66 \pm 0,27$	$0,61 \pm 0,28$	<i>0,40</i>
Silindirik refraktif kusur (D)	$-1,63 \pm 1,13$	$-2,02 \pm 1,75$	<i>0,21</i>
Lentiküler astigmatizma (D)	$1,14 \pm 0,94$	$1,12 \pm 0,73$	<i>0,57</i>

Vertikal planda GİL pozisyonu tilt olmayan hastaların 6. ay düzeltilmemiş görme keskinliği $0,47 \pm 0,25$, GİL pozisyonu tilt olan hastaların 6. ay düzeltilmemiş görme keskinliği ortalama $0,39 \pm 0,50$ idi. Göz içi lens pozisyonu tilt olmayan hastaların EİDGK ortalama $0,72 \pm 0,24$, tilt olan hastaların ise EİDGK ortalama $0,56 \pm 0,26$ idi. Postoperatif 6. ay silindirik refraktif kusuru ise GİL pozisyonu tilt olmayan hastalarda ortalama $-1,53 \pm 1,08$ D, tilt olan hastalarda ortalama $-1,95 \pm 1,42$ D idi. Göz içi lens pozisyonu tilt olmayan hastaların ortalama lentiküler astigmatizma değeri $1,11 \pm 0,84$ D, tilt olan hastaların ise $1,13 \pm 0,92$ D idi. Vertikal

düzlemde GİL pozisyonu tilt olmayan ve tilt olan hastaların görme keskinlikleri, silindirik refraktif kusurları ve lentiküler astigmatizma değerleri arası istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Göz içi lens pozisyonu vertikal düzlemde tilt olmayan hastalarda EİDGK anlamlı olarak daha yüksektir ($p=0,005$). (Tablo-7)

Tablo-7: Vertikal planda GİL tilt olan ve olmayan hastaların görsel sonuçları

	GİL tilt grup (n=40; %42,5)	GİL tilt olmayan grup (n=54; %57,4)	p değeri
6. ay görme keskinliği	0,39 $\pm$ 0,50	0,47 $\pm$ 0,25	0,40
6. ay EİDGK	0,56 $\pm$ 0,26	0,72 $\pm$ 0,24	0,005*
Silindirik refraktif kusur(D)	-1,95 $\pm$ 1,42	-1,53 $\pm$ 1,08	0,13
Lentiküler astigmatizma (D)	1,13 $\pm$ 0,92	1,11 $\pm$ 0,84	0,92

*: istatistiksel anlamlı fark ($p < 0,05$)

Daha önce belirtilen yöntem ile 100 mikron fark baz alınarak tilt GİL pozisyonu tespit edilen 70 (%74,5) hastanın; 31'inde (%33) hem vertikal hem horizontal düzlemde, 30'unda (%31,9) horizontal düzlemde, 9'unda (%9,6) vertikal düzlemde tilt olduğu tespit edildi. Hem horizontal hem vertikal düzlemde GİL'i tilt olan grupta 6. ay silindirik refraktif kusur $-1,67 \pm 1,04$ D, görme keskinliği $0,41 \pm 0,53$, EİDGK $0,55 \pm 0,27$; horizontal düzlemde tilt olan grupta 6. ay silindirik refraktif kusur $-1,62 \pm 1,30$ D, görme keskinliği $0,48 \pm 0,26$, EİDGK $0,78 \pm 1,91$; vertikal planda tilt olan grupta 6. ay silindirik refraktif kusur $-3,50 \pm 2,27$ D, görme keskinliği $0,3 \pm 0,14$, EİDGK $0,57 \pm 0,15$; tilt saptanmayan grubun ise 6. ay silindirik refraktif kusuru $-1,4 \pm 0,71$ D, görme keskinliği $0,45 \pm 0,24$, EİDGK $0,63 \pm 0,27$ idi. Altıncı ay görme keskinliklerinde bu dört grup arası istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Altıncı ay EİDGK horizontal tilt olan grupta, horizontal ve vertikal tilt olan gruba göre daha yüksekti ($p=0,04$). Horizontal planda tilt olan grup ile tilt saptanmayan grup arasında ise EİDGK arası fark tespit edilmedi. Vertikal planda GİL pozisyonu tilt olan hastalar diğer 3 gruba (horizontal tilt-horizontal ve vertikal

tilt- tilt olmayan) göre daha yüksek silindirik refraktif kusura sahipti. (sırasıyla $p=0,001$; $p=0,002$; $p<0,001$) (Tablo-8)

	Horizontal tilt n=30 (%31,9)	Horizontal+ Vertikal tilt n=31 (%33)	Vertikal tilt n=9 (%9,6)	Tilt olmayan n=24 (%25,5)	p değeri
6. ay görme keskinliği	$0,48 \pm 0,26$	$0,41 \pm 0,53$	$0,3 \pm 0,14$	$0,45 \pm 0,24$	0,78
6. ay EİDGK	$0,78 \pm 1,91^*$	$0,55 \pm 0,27^*$	$0,57 \pm 0,15$	$0,63 \pm 0,27$	0,007***
Silindirik refraktif kusur (D)	$-1,62 \pm 1,30$	$-1,67 \pm 1,04$	$-3,50 \pm 2,27^{**}$	$-1,4 \pm 0,71$	0,001***

Tablo-8: Tilt olduğu eksene göre görsel sonuçlar

*: Horizontal planda tilt olan - horizontal+vertikal tilt olan grup arası EİDGK açısından p değeri: 0,04

** : Vertikal tilt grup ile horizontal - horizontal + vertikal - tilt olmayan gruplar arası silindirik refraktif kusur açısından p değerleri sırasıyla $p=0,001$, $p=0,002$, $p<0,001$.

***: istatistiksel anlamlı fark

Göz içi lens tilt açısı horizontal planda ortalama $3,8 \pm 4,09^\circ$, vertikal planda ortalama $2,83 \pm 4,03^\circ$ idi.

Horizontal planda GİL tilt açısı 5° üzeri olan 24 hasta (%25) vardı. GİL tilt açısı 5° altı olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,45 \pm 0,39$, EİDGK $0,65 \pm 0,28$, ortalama silindirik refraktif kusur $-1,80 \pm 1,51$ D, ortalama lentiküler astigmatizma değeri $1,07 \pm 0,92$ iken; göz içi lens tilt açısı 5° üzeri olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,37 \pm 0,25$, EİDGK $0,62 \pm 0,28$, ortalama silindirik refraktif kusur $-1,74 \pm 0,88$ D, ortalama lentiküler astigmatizma değeri $1,13 \pm 0,75$

idi. Horizontal GİL tilt açısı 5 derece altında ve üzerinde olan hastaların ortalama görme keskinliği, EİDGK, silindirik refraktif kusurları ve lentiküler astigmatizma değerleri benzerdi (Sırasıyla $p=0,34$, $p=0,65$, $p=0,59$, $p=0,52$). (Tablo-9)

Tablo-9: Horizontal planda GİL tilt açısı 5 derece altında ve üzerinde olan hastaların görsel sonuçları

	Tilt açısı > 5° n=24 (%25)	Tilt açısı < 5° n=70 (%75)	p değeri
6. ay görme keskinliği	0,37 ± 0,25	0,45 ± 0,39	0,34
6. ay EİDGK	0,62 ± 0,28	0,65 ± 0,28	0,65
Silindirik refraktif kusur (D)	-1,74 ± 0,88	-1,80 ± 1,51	0,59
Lentiküler astigmatizma (D)	1,13 ± 0,75	1,07 ± 0,92	0,52

Vertikal planda GİL tilt açısı 5° üzeri olan 15 hasta (%15,9) vardı. Vertikal planda GİL tilt açısı 5° altı olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,45 \pm 0,4$, EİDGK $0,67 \pm 0,27$, ortalama silindirik refraktif kusur $-1,69 \pm 1,29$ D, lentiküler astigmatizma $1,08 \pm 0,94$ D iken; vertikal tilt açısı 5° üzeri olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,35 \pm 0,16$, EİDGK $0,57 \pm 0,26$, ortalama silindirik refraktif kusur $-1,79 \pm 1,01$, lentiküler astigmatizma $1,1 \pm 0,52$ D idi. Vertikal planda GİL tilt açısı 5 derece ve üzeri olan hastalar ile 5 derece ve altı olan hastaların görme keskinliği, EİDGK, silindirik refraktif kusur ve lentiküler astigmatizma değerleri arası fark bulunmadı. (Sırasıyla; $p=0,34$, $p=0,22$, $p=0,79$, $p=0,75$) (Tablo-10)

Tablo-10: Vertikal planda GİL tilt açısı 5 derece altında ve üzerinde olan hastaların görsel sonuçları

	Tilt açısı > 5° n=15 (%15,9)	Tilt açısı < 5° n=79 (%84,1)	p değeri
6. ay görme keskinliği	0,35 ± 0,16	0,45 ± 0,4	0,34
6. ay EİDGK	0,57 ± 0,26	0,67 ± 0,27	0,22
Silindirik refraktif kusur (D)	-1,79 ± 1,01	-1,69 ± 1,29	0,79
Lentiküler astigmatizma (D)	1,1 ± 0,52	1,08 ± 0,94	0,75

Horizontal planda GİL tilt açısı 10° üzeri olan 6 hasta (%6,4) vardı. Horizontal GİL tilt açısı 10° altı olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,43 \pm 0,37$, EİDGK $0,65 \pm 0,27$, silindirik refraktif kusur ortalama $-1,73 \pm 1,4$ D, lentiküler astigmatizma ortalama $1,11 \pm 0,88$ D idi. Göz içi lens tilt açısı 10° üzeri olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,35 \pm 0,24$, EİDGK $0,70 \pm 0,24$, silindirik refraktif kusur ortalama $-2,04 \pm 0,99$ D, lentiküler astigmatizma ortalama $1,44 \pm 0,86$ D idi. Horizontal düzlemde GİL tilt açısı 10 derece altında ve üzerinde olan hastaların ortalama görme keskinliği, EİDGK , silindirik refraktif kusurları ve lentiküler astigmatizma değerleri benzerdi. (Sırasıyla; $p=0,54$, $p=0,56$, $p=0,58$, $p=0,38$) (Tablo-11)

Tablo-11: Horizontal planda GİL tilt açısı 10 derece altında ve üzerinde olan hastaların görsel sonuçları

	Tilt açısı > 10° n=6 (%6,4)	Tilt açısı < 10° n=88 (%93,7)	p değeri
6. ay görme keskinliği	0,35 ± 0,24	0,43 ± 0,37	0,34
6. ay EİDGK	0,7 ± 0,24	0,65 ± 0,27	0,65
Silindirik refraktif kusur (D)	-2,04 ± 0,99	-1,73 ± 1,4	0,59
Lentiküler astigmatizma (D)	1,44 ± 0,86	1,11 ± 0,88	0,38

Vertikal planda GİL tilt açısı 10° üzeri olan 7 hasta (%7,4) vardı. Vertikal planda GİL tilt açısı 10° altı olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,44 \pm 0,38$, EİDGK $0,65 \pm 0,26$, ortalama silindirik refraktif kusur $-1,66 \pm 1,23$ D, ortalama lentiküler astigmatizma $1,01 \pm 0,58$ D idi. Vertikal tilt açısı 10° üzeri olan hastalarda ortalama görme keskinliği $0,39 \pm 0,12$, EİDGK $0,68 \pm 0,19$, ortalama silindirik refraktif kusur $-2,17 \pm 1,41$ D, ortalama lentiküler astigmatizma $1,04 \pm 0,90$ D idi. Vertikal düzlemde GİL tilt açısı 10 derece altı ve üzeri olan hastaların görme keskinlikleri, EİDGK, silindirik refraktif kusur ve lentiküler astigmatizma değerleri benzerdi. (Sırasıyla $p=0,74$, $p=0,77$, $p=0,35$, $p=0,55$). (Tablo-12)

Tablo-12: Vertikal planda GİL tilt açısı 10 derece altında ve üzerinde olan hastaların görsel sonuçları

	Tilt açısı > 10° n=7 hasta (%7,4)	Tilt açısı < 10° n=87 (%92,6)	p değeri
6. ay görme keskinliği	0,39 ± 0,12	0,44 ± 0,38	0,74
6. ay EİDGK	0,68 ± 0,19	0,65 ± 0,26	0,77
Silindirik refraktif kusur (D)	-2,17 ± 1,41	-1,66 ± 1,23	0,35
Lentiküler astigmatizma (D)	1,04 ± 0,90	1,01 ± 0,58	0,55

Horizontal ve vertikal tilt açısı ile 6. ay silindirik refraktif kusur, görme keskinliği ve EİDGK arası korelasyon bulunamadı. Horizontal ve vertikal GİL tilt açıları arası pozitif korelasyon izlendi. (Tablo-13)

Tablo-13: Horizontal ve vertikal tilt açısı, 6. ay görme keskinliği, EİDGK ve silindirik refraktif kusur arası korelasyon analizi

	6. ay silindirik refraktif kusur	6. ay görme keskinliği	6. ay EİDGK	Horizontal GİL tilt açısı	Vertikal GİL tilt açısı
6.ay silindirik refraktif kusur		r:-0,222* p:0,34	r: 0,187 p: 0,76	r: 0,024 p: 0,822	r: 0,111 p: 0,326
6.ay görme keskinliği	r:-0,222* p:0,34		r:0,413** p:0,000	r: -0,88 p: 0,406	r: -0,151 p: 0,182
6. ay EİDGK	r: 0,187 p: 0,76	r:0,413** p:0,000		r: 0,27 p: 0,800	r: -0,167 p: 0,138
Horizontal GİL tilt açısı	r: 0,024 p: 0,822	r: -0,88 p: 0,406	r: 0,27 p: 0,800		r: 0,294** p: 0,008
Vertikal GİL tilt açısı	r: 0,111 p: 0,326	r: -0,151 p: 0,182	r: -0,167 p: 0,138	r: 0,294** p: 0,008	

(*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$)

TARTIŞMA

Katarakt cerrahisinde fakoemülsifikasyon tekniğinin yaygınlaşmasından sonra her ne kadar komplikasyon oranları azalmış olsa da zonül zaafiyeti olan ve komplike cerrahi sonrası kapsül desteğinin kaybedildiği durumlarda afaki her zaman bir komplikasyon olarak devam edecektir ve sekonder GİL implantasyonları her zaman güncelliğini koruyacaktır.

Literatürde sekonder GİL implantasyonları ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Sekonder GİL implantasyonu yapılan olguların yaş ortalaması literatürde 52,3-76,9 arasında değişmektedir (80, 102-105). Bizim çalışmamızda olguların yaş ortalaması 61,2 olup literatürle uyumludur. Kadın/erkek oranı ise çalışmalar arası ciddi farklılık göstermektedir (2/1,1/3 arasında) (80, 102-105). Bu çalışmada %72 oranında erkek cinsiyet üstünlüğü bulunmuştur.

Luk ve arkadaşlarının (105) 99 hastanın 104 gözünün dahil edildiği ve skleral fiksasyon ile GİL implantasyonunun uzun dönem sonuçlarını incelediği çalışmalarında afakinin en sık nedeni olarak komplike katarakt cerrahisi (%79), ikinci sıklıkta ise travma sonrası gelişen katarakt/lens ekstraksiyonu (%15) bildirilmiştir. Sewelam ve arkadaşlarının çalışmasında (106) ise 20 hastanın %65'i travma, %30'u ise komplike katarakt nedeniyle zonül ve kapsül desteğini yitirmiştir. Akkaya ve arkadaşlarının (107) 96 hastayı dahil ettikleri çalışmasında ise %55 komplike katarakt cerrahisi, %28 GİL/lens dislokasyonu nedeniyle skleral fiksasyon cerrahisine ihtiyaç duyulmuştur. Yamane ve arkadaşlarının (71) 34 hastaya intraskleral fiksasyon uyguladığı çalışmasında ise en sık neden (%62) disloke GİL'dir. Görüldüğü gibi en sık komplike katarakt cerrahisi, travma ve disloke GİL'ler afakiye neden olarak skleral fiksasyon ile GİL implantasyonu cerrahisi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Komplike katarakt cerrahisinde ise en sık posterior kapsül bütünlüğünün bozulması sonrası kapsüller ve zonüler destek kaybedilmiştir (102, 105). Bu çalışmada ise skleral fiksasyon cerrahisi uygulanan hastaların en sık afaki nedenleri %44 hastada GİL/kristalin lens dislokasyonu, %35 hastada komplike

katarakt cerrahisidir. GİL/kristalin lens ekstraksiyonunun en sık nedenleri psödoeksfoliyasyon sendromu, travma ve Marfan sendromu iken komplike katarakt cerrahisinin en sık nedeni zonül zafiyetine (%64) bağlı kapsüler kesenin bütünlüğünün bozulmasıdır.

Hastaların preoperatif sferik eşdeğeri afaki ile uyumlu olarak ortalama +9,71 D iken postoperatif 6. ay sferik eşdeğer + 0,36 D'ye düşmüştür. Postoperatif 6. ay silindirik refraktif kusur ise ortalama -1,79 D, korneal astigmatizma değeri -1,65 D dir. Hastaların preoperatif ve postoperatif total astigmatizma değerleri ve korneal astigmatizma değerleri arasında fark yoktur ($p > 0,05$). Hastaların preoperatif ve postoperatif korneal astigmatizma değerlerinin benzer olmasının nedeni cerrahi sırasında küçük kesi (2,7 mm) ve katlanabilir GİL kullanılması olabilir. Chan ve arkadaşlarının (103) serisinde postoperatif 1. yıl sferik eşdeğer 1,63 D; silindirik refraktif kusur ise ortalama 2,36 D olarak bulunmuştur. Kumar ve arkadaşlarının (104) çalışmasında, postoperatif 5. yıl total astigmatizma değeri 1,9 D, korneal astigmatizma değeri ortalama 1,48 D olarak verilmiştir.

Çalışmalarda skleral fiksasyon uygulanan hastaların preoperatif EİDGK'leri ortalama 0,05-0,32 arasındadır (71, 102, 105, 108). Bu çalışmada preoperatif EİDGK 0,36'dır. Literatürde postoperatif dönemde EİDGK ortalaması 0,24 ile 0,67 arasında değişmektedir (71, 102, 105, 108). Bizim hastalarımızın postoperatif EİDGK 0,64'dür. Uthoff ve arkadaşları (62) 624 vakalılık serilerinde hastaların %92'sinin EİDGK değerinin, postoperatif dönemde preoperatif dönemdeki değere eşitlendiği veya arttığını bildirmiştir. Bizim serimizde de hastaların %92,6'sının postoperatif EİDGK'i, preoperatif EİDGK değerine veya üstüne ulaşmış. Hastalarımızın görme keskinlikleri kıyaslandığında; preoperatif düzeltilmiş görme keskinliğine postoperatif tashihsiz olarak ulaşılma ile birlikte ($p > 0,05$), postoperatif tashihle daha yüksek görme seviyelerine ulaşılabilir (p<0,05).

Her intraoküler girişim sonrası bir miktar korneal endotelial kayıp gerçekleşebilmektedir. Skleral fiksasyon GİL implantasyonu sonrası %36,4 hastada %10'dan az, %3 hastada %30'dan fazla endotel kaybı bildirilmiştir (109). Bu çalışmada da kornea kalınlığı postoperatif dönemde artmış ($p < 0,05$); endotel sayısı postoperatif azalmıştır ($p < 0,05$).

Skleral fiksasyon uygulanan hastalarda en sık erken dönem komplikasyonları olarak %15-37,5 geçici kornea ödemi, %7,5-42 erken GİB yüksekliği tespit edilmiştir (102, 103, 107, 108). Geç dönem komplikasyonları olarak en sık %3-10,8 kornea dekompanseasyonu, %5-17 cerrahi sonrası kalıcı GİB artışı izlenmektedir. Bu çalışmada da en sık erken dönem komplikasyonları olarak %20,2 GİB artışı, %19,1 erken dönem kornea ödemi izlenmiştir. Geç dönem komplikasyonu olarak en sık psödoftalmik kistoid makula ödemi (%9,6) izlenmiştir. Kistoid makula ödemi genelde daha düşük oranlarda (%1-6,8 arası) bildirilmiştir (102, 103, 105, 107). Bu çalışmaya benzer şekilde Donald ve arkadaşları da 98 hastaya skleral fiksasyon uygulamış ve %11 hastada da KMÖ geliştiğini bildirmişlerdir.

Sütürlü skleral fiksasyon cerrahi tekniklerinin en büyük dezavantajı sütür ilişkili komplikasyonlardır. Özellikle düğümün yarattığı konjonktiva erozyonu ve sonrasında gelişen endoftalmi en ciddi komplikasyondur ve yıllar sonra bile gelişebilmektedir. Z-sütür ile skleral fiksasyon tekniğinin en büyük avantajı, sütürlü bir yöntem olmasına rağmen sütürler intraskleral olarak geçildiği için, sütür ve konjonktiva erozyonu riskinin minimal olmasıdır. Bu çalışmada sütür ilişkili konjonktiva erozyonu, enfeksiyon ve endoftalmi görülmemiştir. Fakat 2 hastada GİL dislokasyonu gelişmiştir. GİL dislokasyonunun nedeninin sütür gevşemesi veya kopması olabileceği düşünülmüştür.

Göz içi lens pozisyonu 2000’li yıllardan itibaren çeşitli yöntemler ile görüntülenmeye çalışılmaktadır (71, 104, 110-113). Durak ve arkadaşları (110) GİL tilt durumunu değerlendirmek için perimetre, purkinje refleksi ve fiksasyon noktasından yararlanarak GİL tilt açısını hesaplamıştır. Hayashi ve arkadaşları (113) ise Scheimpflug videofotografi sistemleri ile tilt açısını değerlendirmiştir. Son zamanlarda ise GİL’in pozisyonunun net olarak görülmesine olanak verdiği için daha çok ön segment OCT ve ultrason biyomikroskopi (UBM) cihazları tercih edilmektedir. Optik koherens tomografinin UBM’e üstünlüğü non-kontakt ve daha kolay uygulanabilir bir yöntem olmasıdır. Fakat OCT görüntülenmesinde iris, GİL’in görüntülenmesini engelleyebilir. Bu yüzden önceki çalışmalarda pupil dilatasyonu sağlandıktan sonra OCT çekilmiştir (71, 104). Pupil dilatasyonu sağlanması, iris konfigürasyonunu değiştirdiği için iris-GİL mesafesini değiştirerek GİL tilt

durumunu yanlış değerlendirmeye neden olabilir. Bu çalışmada dilatasyon sağlanmadan tüm hastaların GİL pozisyonları pupil aralığında izlenebilmiştir.

Komplikasyonsuz katarakt cerrahisi sonrası kese içine implante edilen GİL'in ortalama tilt açısı $1,13^{\circ}$ - $1,52^{\circ}$ arasında bildirilmiştir (114,115). Sauer ve arkadaşları (116) silier sulkusa implante ettikleri GİL'lerin ortalama horizontal tilt açısını $7,68 \pm 5,16^{\circ}$ olarak bildirmişlerdir. Hayashi ve arkadaşları (113) kapsüler kese içine implante ettikleri, silier sulkusa implante ettikleri ve skleraya sütür ile fikse ettikleri GİL'lerin tilt açılarını karşılaştırmıştır. Kapsüler kese içine implante ettikleri grupta ortalama $3,18 \pm 1,66^{\circ}$, sulkusa implante ettikleri grupta ortalama $2,93 \pm 1,81^{\circ}$ ve skleraya sütür ile fikse ettikleri grupta ise ortalama $6,35 \pm 3,09^{\circ}$ tilt açısı gözlemlenmiştir. Yine bu çalışmada skleral fiksasyon sonrası diğer iki gruba kıyasla daha büyük tilt açısı olduğu belirtilmiştir. Skleral fiksasyon sonrası 10° 'den büyük tilt açısının da %11,4 gibi yüksek oranda görüldüğü belirtilmiştir (113). Yamane ve arkadaşları (71) tanımladıkları sütürsüz intraskleral fiksasyon tekniğinde ortalama tilt açısını horizontal düzlemde $2,5 \pm 2,0^{\circ}$, vertikal düzlemde ise $2,2 \pm 1,8^{\circ}$ olarak bildirmiştir. Kumar ve arkadaşları (104) ise sütürsüz intraskleral fiksasyon uyguladıkları 60 hastada ortalama tilt açısını horizontal düzlemde $3,2 \pm 2,7^{\circ}$, vertikal düzlemde $2,9 \pm 2,6^{\circ}$ olarak gözlemlenmiştir. Bu çalışmada ise GİL tilt açısı horizontal düzlemde ortalama $3,8 \pm 4,09^{\circ}$, vertikal düzlemde ortalama $2,83 \pm 4,03^{\circ}$ 'dür. Her ne kadar sütürlü skleral fiksasyon tekniklerinde sütürün haptiklere asimetrik bağlanması, el manipulasyon zorluğu nedeniyle sütürlerin skleradan tam 180° karşılıklı olarak geçilememesi, sütürlerin kopması/gevşemesi gibi riskler nedeniyle tilt açısının daha yüksek olabileceği belirtilse de literatürde böyle bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada tilt açısı daha önce yayınlanan intraskleral yöntemlere benzerdir. Literatürdeki sonuçlar da hasta sayısı ve özellikleri, cerrahi teknik ve tilt'i değerlendirmede kullanılan cihazlar ve ölçüm tekniklerinden etkilenmiş olabilir.

Loya ve arkadaşları (111), UBM ölçümlerinde iris planı ile GİL ön yüzü arası mesafenin iki pupil kenarı farkınının 100 mikron ve üzeri olduğu GİL'leri tilt olarak kabul etmiştir. Otuz altı hastanın dahil edildiği bu çalışmada tilt GİL %56 oranında tespit edilmiştir. Kumar ve arkadaşlarının (112) UBM ölçümleri ile yaptığı ve yine aynı method ile tilt oranına baktıkları çalışmada tilt GİL oranı %17,4 olarak

bulunmuştur. Kumar ve arkadaşları farklı bir çalışmada (104) ise GİL pozisyonunu görüntülemek için ön segment OCT cihazını kullanmışlar ve GİL tilt oranını %35 olarak bulmuşlardır. Kumar ve arkadaşları GİL pozisyonunun UBM'e kıyasla, OCT ile daha yüksek resolüsyonda değerlendirildiğini belirtmişlerdir. Bu yüzden OCT ölçümlerinde daha yüksek tilt oranı elde etmiş olabilirler. Ancak OCT ölçümlerini, dilate pupilde iris planı ile GİL ön yüzeyi arasında almışlardır. Pupilin dilate edilmesi iris konfigürasyonunu değiştirerek hatalı ölçümlere neden olabilir. Ayrıca hem Loya (111) ve arkadaşları hem Kumar ve arkadaşları (104-112) referans olarak iris düzlemini almışlardır. Ancak daha önce çoklu cerrahi geçirmiş olan bu gözlerde iris şekil ve konfigürasyonu simetrik olmayabilir ve bu durum yanlış değerlendirmelere neden olabilir. Yamane ve arkadaşlarının (71) iki taraf açığı birleştiren doğruyu referans olarak alması irisin şekil asimetrisinden doğacak hataları elimine edebilir. Biz de bu çalışmada iki taraf açığı birleştiren doğruyu referans düzlem olarak aldık. Bu çalışmada horizontal düzlemde %64,9, vertikal düzlemde %42,5 oranında tilt GİL pozisyonu gözlenmiştir. GİL tilt açısı 5° ve üzeri GİL pozisyonu horizontal düzlemde %25 oranında, vertikal düzlemde ise %15,9 oranındadır. Tilt açısı 10° ve üzerinde tespit edilen GİL oranı ise horizontal düzlemde %6,4, vertikal düzlemde %7,4'dür.

Literatürdeki diğer çalışmalarda GİL tilt pozisyonunun, görsel sonuçlar ve astigmatizma üzerine etkisi gösterilememiştir (104, 111, 112). Benzer şekilde bu çalışmada da GİL tilt pozisyonunun; 6. ay silindirik refraktif kusur ve görme keskinliği üzerine etkisi gösterilememiştir ($p > 0,05$). Sadece 6. ay EİDGK vertikal planda tilt olan grupta daha düşüktür ($p < 0,05$). Çalışmamızda tilt olan ve olmayan grup arası belirgin fark olmamasının nedeninin 100 mikron fark alınarak hesaplanması durumunda GİL tilt açısının yaklaşık 1,5-2° gibi küçük açığa denk gelmesi olabileceğini düşündük. Bunun üzerine GİL tilt açısı 5° ve 10° eşik değer kabul edilerek bu değerlerin üstü ve altındaki gruplar refraktif silindirik kusur, görme keskinliği ve EİDGK açısından karşılaştırıldı. Yine de tilt açısının 5° derece üstü olmasının 6. ay refraktif kusur, görme keskinliği ve EİDGK'ni etkilemediği görülmüştür ($p > 0,05$). Benzer şekilde tilt açısının 10° üzeri olmasının da astigmatizma ve görsel sonuçlara etkisi olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Kumar ve arkadaşlarının çalışmasında (104) GİL eğimi ile rezidüel astigmatizma ve EİDGK arası korelasyon olmadığı belirtilmiştir. Benzer şekilde bu çalışmada da GİL tilt açısı ile 6. ay silindirik refraktif kusur, görme keskinliği ve EİDGK arasında herhangi bir korelasyon gösterilememiştir.

Hastaları GİL pozisyonu horizontal + vertikal, horizontal, vertikal düzlemde tilt olan ve tilt olmayan olacak şekilde 4 gruba ayırdığımızda; 6. ay görme keskinlikleri tüm gruplarda benzerdir ($p > 0,05$). En iyi düzeltilmiş görme keskinliği ise horizontal düzlemde tilt olan grupta en yüksektir ($0,78 \pm 1,91$) ve horizontal+vertikal iki düzlemde de tilt olan grup ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). Vertikal düzlemde tilt olan grup ise en yüksek silindirik refraktif kusura sahiptir ($-3,50 \pm 2,27$) ve diğer gruplarla arasındaki fark istatistiksel anlamlıdır ($p < 0,05$). Bu sonuçlar bize tilt GİL pozisyonunun vertikal planda daha nadir görüldüğünü ve görsel sonuçlar üzerine horizontal plandan daha önemli olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda göz içi lens pozisyonunun 6. ayda değerlendirilmesi sütün ilişkili geç dönem GİL tiltliğini gözden kaçırmamıza neden olabilir. Bu durum çalışmamızın limitasyonlarından biridir. Aynı zamanda ön segment OKT ile GİL haptiklerinin pozisyonunu değerlendirememekteyiz. Haptiklerin sulkus yerleşimli olup olmadığını değerlendiremeyip, GİL pozisyonunu sadece tilt ve tilt değil olarak ayırmak GİL pozisyonunun yanlış değerlendirilmesine neden olabilir. Geniş hasta grubuna sahip olmamıza rağmen tüm hastalarda Z sütün tekniği kullanıldığından skleral fiksasyon ile GİL implantasyon cerrahisinin farklı tekniklerinin GİL tilt oranlarına etkisini karşılaştıramadık.

Sonuç olarak; Z sütünasyon tekniği ile skleraya fikse edilen sekonder GİL implantasyonunda, ön segment OKT ile değerlendirilen lensin tilt pozisyonunun görsel sonuçlar ve silindirik refraktif kusur üzerine etkisi sınırlıdır. Vertikal düzlemde GİL tiltliği daha nadir görülmekle beraber görsel sonuçlar üzerine daha etkili olabilir.

SONUÇLAR

- 1- Skleral fiksasyon ile GİL implantasyonu gerektiren afaki nedeni, en sık komplike katarakt cerrahisi (%35,1) ve GİL dislokasyonu (%33)' dur..
- 2- Skleral fiksasyon cerrahisi sonrası en sık (%20,2) erken dönem komplikasyonu GİB artışıdır.
- 3- Skleral fiksasyon cerrahisi sonrası en sık (%9,6) geç dönem komplikasyonu KMÖ' dür.
- 4- Skleral fiksasyon ile GİL implantasyonu sonrası görme keskinliği istatistiksel anlamlı olarak artmaktadır. ($p < 0,001$)
- 5- Preoperatif hedeflenen görme keskinliği (EİDGK) ile postoperatif 6. ay düzeltilmemiş görme keskinliği arası istatistiksel anlamlı fark bulunmamaktadır. ($p = 0,32$)
- 6- Skleral fiksasyon sonrası EİDGK, preoperatif EİDGK değerinden daha yüksektir. ($p < 0,001$)
- 7- Skleral fiksasyon cerrahisi sonrası GİB değerlerinde değişim izlenmemektedir. ($p = 0,55$)
- 8- Skleral fiksasyon cerrahisi sonrası hastaların kornea kalınlığı anlamlı olarak artarken ($p = 0,016$); endotel sayısı anlamlı olarak azalmaktadır. ($p = 0,001$)
- 9- Silindirik refraktif kusur preoperatif ve postoperatif dönemde benzerdir. ($p = 0,76$)

- 10- Hastaların preoperatif ve postoperatif korneal astigmatizma değerleri benzerdir. (p= 0,76)
- 11- Horizontal düzlemde 61 hastada (%64,9) tilt GİL pozisyonu saptanmıştır.
- 12- Horizontal düzlemde GİL pozisyonu tilt olan ve olmayan hastaların postoperatif 6. ay düzeltilmemiş görme keskinliği, EİDGK ve silindirik refraktif kusuru benzerdir. (Sırasıyla; p= 0,81; p= 0,40; p= 0,21)
- 13- Vertikal düzlemde 40 hastada (%42,5) tilt GİL pozisyonu saptanmıştır.
- 14- Vertikal düzlemde GİL pozisyonu tilt olan hastaların, tilt olmayan hastalara göre EİDGK daha düşüktür. (p=005) Fakat bu hastaların postoperatif 6. Ay görme keskinliği ve silindirik refraktif kusurları aralarında fark yoktur. (Sırasıyla; p= 0,40; p= 0,13)
- 15- GİL implantasyonu sonrası GİL pozisyonunun tilt olduğu eksene göre hastalar 4' e ayrıldığında; horizontal+vertikal düzlemde tilt pozisyon 31 (%33) hastada, horizontal düzlemde tilt pozisyon 30 (%31,9) hastada, vertikal düzlemde tilt pozisyon 9 (%9,6) hastada saptanmıştır. Yirmi dört (%25,5) hastada ise GİL pozisyonu tilt değildir.
- 16- Vertikal düzlemde GİL'i tilt olan hastalar en yüksek silindirik refraktif kusura sahiptir. Horizontal düzlemde GİL' i tilt olan hastalar ise en yüksek görme keskinliğine sahip olup; horizontal+vertikal tilt olan hastalar ile arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmaktadır.(p=0,04)
- 17- İmplantasyon sonrası GİL tilt açısı ortalama horizontal düzlemde $3,8 \pm 4,09^\circ$; vertikal düzlemde $2,83 \pm 4,03^\circ$ olarak bulunmuştur.
- 18- Horizontal düzlemde GİL tilt açısı 5° üzeri ve altı olan hastaların postoperatif 6. ay görme keskinliği, EİDGK, silindirik refraktif kusurları benzerdir. (Sırasıyla. p= 0,34; p= 0,65; p= 0,59)
- 19- Vertikal düzlemde GİL tilt açısı 5° üzeri ve altı olan hastaların postoperatif 6. ay görme keskinliği, EİDGK, silindirik refraktif kusurları arası fark yoktur. (Sırasıyla. p= 0,34; p= 0,22; p= 0,79)
- 20- Horizontal düzlemde GİL tilt açısı 10° üzeri ve altı olan hastaların postoperatif 6. ay görme keskinliği, EİDGK, silindirik refraktif kusurları benzerdir. (Sırasıyla. p= 0,34; p= 0,65; p= 0,59)

- 21- Vertikal düzlemde GİL tilt açısı 10° üzeri ve altı olan hastaların postoperatif 6. ay görme keskinliği, EİDGK, silindirik refraktif kusurları arası fark yoktur. (Sırasıyla. $p=0,74$; $p=0,77$; $p=0,35$)
- 22- Horizontal ve vertikal GİL tilt açısı ile 6. ay görme keskinliği, EİDGK ve silindirik refraktif kusur arası korelasyon izlenmemiştir.
- 23- Göz içi lens tilt pozisyonunun, görsel sonuçlar üzerine belirgin etkisi yoktur.
- 24- Görsel sonuçlar üzerine vertikal tilt pozisyon, horizontal tilt pozisyonundan daha etkilidir.

KAYNAKLAR

- 1-Theodore FH: Complications after Cataract Surgery, Boston, Little, Brown&Co. 1965
- 2-Steinert RF, Cataract Surgery: Technique, Complications&Manegement, Philadelphia, 1995: 270-313
- 3-TOshima YT, Toida HT, Temi KT: Transscleral fixation of acrylic intraocular lenses in the absence of capsular support through 3.5 mm self-sealing incision. TJ Cataract Refract Surg.T 1998 Sep; 24(9):1223-9
- 4- Zou Y, Lin Z, Feng B, Li S : Comparison of trans-scleral fixation of PMMA and foldable intraocular lens in children. Yan Ke Xue Bao. 2001 Mar;17(1):61-64
- 5- Tkaynak ST, Tozbek ZT, Tpassa ET, Toner FHT, Tcingil GT: Transscleral fixation of foldable intraocular lenses. TJ Cataract Refract Surg.T 2004 Apr; 30(4): 854-857
- 6-Tregillo CDT, Ttidwell JT: A small-incision technique for suturing a posterior chamber intraocular lens. Tophthalmic Surg Lasers.T 1996; 27(6): 473-5.
- 7- Ttsai YYT, Ttseng SHT: Transscleral fixation of foldable intraocular lens after pars plana lensectomy in eyes with a subluxated lens. TJ Cataract Refract Surg.T 1999; 25(5): 722-4
- 8- Beebe DC. The Lens. In: Kaufman PL, Alm A. Adler's Physiology of The Eye. 10th ed. St. Louis: Mosby 2003:117-158.
- 9- Özçetin H. Lens. Özçetin H. Katarakt ve Tedavisi. İstanbul: Scala 2005:8-15.
- 10-Weingeist TA, Liesegang TJ, Grand MG. Lens and Cataract Biochemistry Chapter 2. American Academy of Ophthalmology, Basic and Clinical Science Course 2000–2001;10–17.
- 11- Delcourt C, Cristol JP, Tessier F, Leger CL, Michel F, Papoz L: Risk Factors for cortical nuclear and posterior subcapsular cataracts. Am J Epidemiol 2000; 151(5):497- 504.

- 12-Duncan G, Wormstone IM, Davies PD: The aging human lens: Structure, growth, and physiological behaviour. *Br J Ophthalmol.* 1997; 81(10):818-23.
- 13- American Academy of Ophthalmology, Basic and clinical science course Lens and cataract. 1999-2000; Section 11.40- 60.
- 14-Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF: *Cataract Surgery and its Complications.* 6th edition. St Louis, Mosby Co, 1992.156-162
- 15- Barlas, B. : anzeikonya, Göz ve Hastalıkları, Cilt-1. ED. Fırat,T.; Emel, Emel matbacılık,Ankara, 1980,s: 259-261
- 16-Ruben M., *Contact lens practice.* Cassel and collier MC Millan Pub. Ltd, London,1975 284-294
- 17-Hugonnier R., Hugonnier S.C.; *Strabismus, Heterophories paralysies oculo Motrices les Desequilibres Oculo Moteurs en clinique,* Masson, Paris,New York 1981: 154-155.
- 18- Robert B. Mandell: *Contact Lens Practise* , Bölüm 27, Springfields, Illinois, 1981, 654-669
- 19- Duane T:D:, M:D: *Clinical Ophtalmology* Cilt-1 Bölüm 48, Harper row Pub Philadelphia, 1984, 1-5
- 20- Lubkin V., Stollermann H., Linksz A.: Stereopsis in monocular aphakia with spectacle correction. *Am.J.Ophthalmology.* 61:273,1966
- 21-Muenzler W.S.: Fusion in aphakic anisometropia. *Am. J. Ophtalmology* 62: 764,1966
- 22- Ofle K., Burian H.,Bannon R.: Con the connection of unilateral aphakia with contact lenses. *Arch.Ophtalmol.* 59:639
- 23-Holladay TJ, *The lens, Section 3; Lens Replacement, Ophthalmology Second Edition,* Yanoff M, Duker J, St Louis, Mosby Co, 2004.283-286
- 24-Fonda G: Spectacle Correction for Aphakia. *The Prismatic Effect. Survey of Ophthalmology.* 1981; 26(3): 154-156
- 25-Graham CM, Dart JKG, RJ Buckley. Extended wear hydrogel and ort wear hard contact lens for aphakia success and complications in a longitudinal study. *Ophthalmology.* 1986;93:1489-1494
- 26- Borish M. *Clinical Refraction,* ed. 3, Chicago Professional Press,1970
- 27- Troutmann R.C., Willard D.E *Management of the aphakic patient. Symposium on cataracts* Ed: Benjamin F. Boyd et. Al Mosby Company 1965, 261-279.
- 28- Boyd B.F. Extended wear contact lenses in 525 aphakic eyes *Am.J. Ophthalmol.* 88: 351-353 1979
- 29-Biro Z: Results and Complications of Secondary intraocular Lens Implantation; *J Cataract Refractive Surg.* 1993;19:64-67
- 30-Kaufman HE: The correction of aphakia, 36 th Edward Jackson Memorial Lecture. *Amer. J Ophthalmology,* 1980;89:l-10
- 31-Durrie DS, Hobrich DL and Dietze TR: Secondary intraocular Lens implantation Epikeratophakia ort he Treatment of Aphakia. *Am J Ophthalmol.*1987; 103: 384-391

- 32-Bates AK, Halliday BL: Recovery of Visual Acuity After Epikeratophakia and Secondary intraocular Lens implantation for Aphakia: Eur J implant Ref Surg, 1991; 3:103-107
- 33-Buratto L, General principles of implantology, In extracapsular cataract microsurgery, Ed by Buratto L, Milano, Piazza Repubblica, 1989;7: 183
- 34-Alpar JJ, Fechner PU: Survey of modern lenses, in intraocular lenses. New York, Thlrae Inc.Firsted, 1986. 178
- 35-Philipson B, Fagerhaim P, Calel B, Grunge A: Heparin surface modified intraocular lenses: three month follow-up of a randomized, double-masked clinical trial. J Cataract Refract Surg 1992; 18:71-77
- 36-Ratner BD, Mateo NB: Surface Modification of intraocular lenses. Ophthalmology Clin North Am 1991; 4: 277-293
- 37-Steinkopler FJ, Huber E, Archmair M, et al: In the bag implantation of heparin modified posterior chamber lenses. Eur. J. İmplant. Ref. Surg 1991;19: 1-3.
- 38-Kanski JJ: Clinical Ophthalmology, Third Edition, Oxford, Reed Educational and Professional Publishing Group. 1994, 295-308
- 39- Bellucci R. Multifocal intraocular lenses. Curr Opin Ophthalmology 2005; 16: 33-7.
- 40-Güvenç Ü, Arıkan G. Multifokal intraoküler lensler. [Multifocal Intraocular Lenses] Glokom-Katarakt 2011; 6: 016-20.
- 41- Özbağcıvan M., Kocatürk T, Çakmak H. Göz içi lensleri ve sınıflandırması ADU Tıp Fak Derg 2014; 15(3): 110-3.
- 42-Wallace RB: Multifocal intraocular Lenses: Demands for surgical precision, Implants in Ophthalmol. 1989;3;79 .
- 43- Cumming JS, Colvard DM, Dell SJ, et al. Clinical evaluation of the Crystalens AT-45 accommodating intraocular lens: results of the U.S. Food and Drug Administration clinical trial.J Cataract Refract Surg 2006; 32: 812-25
- 44- Dick HB. Accommodative intraocular lenses: current status. Curr Opin Ophthalmol 2005; 16: 8-26.
- 45-Apple DJ, Mamalis N, Olsen RJ, Kincaid MC: Intraocular Lenses: Evolution, Designs, Complications and Pathology. Baltimore, Williams&Wilkins, 1989.43-44
- 46- Werner L, Izak MA. The lens, Section 3; Evolotion of IOL implantation, Ophthalmology Second Edition, Yanoff M, Duker J, St Louis.Mosby Co,2004.294
- 47-Wagoner M, Terry A.Cox, Reginald G.A: Intraocular lens implantation in the absence of capsular support: a report by the American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology 2003;110:840-859
- 48-Albert&Jakoblec. Principles and Practice of Ophth. Clinical Practice, 1994;l:641- 654
- 49-Malbran ES, Maibran Ejr, Negri I: Lens guide suture for transport and fixation after intracapsular extraction. Int. Ophthalmology 1986; 9:151 -160

- 50-Teichmann KD: Pars plana fixation of posterior chamber intraocular lenses. *Ophthalmic Surg* 25:549—53, 1994
- 51-Girard LJ: Pars plana phacoprosthesis (aphakic intraocular implant): a preliminary report. *Ophthalmic Surg* 12:19—22, 1981
- 52-Kaynak S: Kapsül desteğinin bulunmadığı hallerde implantasyon cerrahisi. *MN Oftalmoloji* 1995; 24: 377-387
- 53-Rehany U, Runelt S: A transcorneal modification for scleral fixation of posterior chamber intraocular lenses. *Ophthalmic Surgery* 1993; 24:113 -15
- 54-Duffey R, Holland EJ, Agapitos P, Linstrom RL: Anatomic study of transsclerally sutured intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol.* 1989; 108: 300-9
- 53-Lindquis TD: Transscleral fixation of PC IOLs in the absence of capsular support. *Ocular Surgery News* 1990; 22-23
- 54-Lewis J: Sulcus fixation without flebs. *Ophthalmology* 1993; 100:1346-50
- 55-HeiIskov T, Brian CJ, Kari KO, Biankenschap GW: Late endophthalmitis after transscleral fixation of a posterior chamber intraocular lens. *Arch Ophthalmol* 1989; 107:1427
- 56-Schechter RJ: Suture-wick endophthalmitis with sutured posterior chamber intraocular lenses : J. *Cataract Refract Surgery.* 1990; 16: 755-756
- 57-Epstein E: Suture problems (letter). *J Cataract Refract Surgery.* 1989; 15:116
- 58-Althaus C, Sundmacher R: Intraoperative intraocular endoscopy in transscleral suture fixation of posterior chamber lenses: Consequences for suture technique, implantation procedure, and choice of PCL design. *Refractive and Corneal Surg* 1993; 9: 333-39
- 59-Solomon K, Gussler JR, Gussler C, Van Meter WS: Incidence and Management of Complications of transsclerally sutured posterior chamber lenses. *J Cataract Refract Surgery.* 1993;19:488-493
- 60-Smidly W, Sawusch M, O'Brien T, Scott D: Implantation of scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surgery* 1990; 16: 691-95
- 61- Çakır H, İkincil Göz İçi Lens Uygulaması, Bölüm 9.3.2, İkincil Arka Kamaraya lens uygulaması, Katarakt ve Tedavisi, Özçetin H, İstanbul, Scala, 2005. 446-461
- 62-Uthoff D, Teichmann K.D: Sekonder İmplantation Of Skleral- Fixated İntroaküler Lenses J *Cataract Refract Surg-Vol 24, July 1998*
- 63-Gönenç Ü, Erkin E, Maden A:Kapsül Desteğinin Sınırlı Olarak Kaybedildiği Olgularda Tek Sütür Fiksasyonlu Arka Kamara Lensi implantasyonu. *Medikal Network Oft.* 1995;2:101-104
- 64- Szurman P, Petermeier K,Aisenbrey S, Spitzer MS, Jaissle GB Z-suture: a new knotless technique for transscleral suture fixation of intraocular implants *Br J Ophthalmol* 2010;94:167e169.
- 65-Scharioth G.B. Gabor, MD, Mitrofanis M. Pavlidis, Sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation *MDJ Cataract Refract Surg* 2007; 33:1851—1854 Q 2007 ASCRS and ESCRS
- 66- Maggi R, Maggi C. Sutureless scleral fixation of intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1997;23:1289—1294. 67- Ohta T, Toshida H, Murakami A. Simplified and safe method of sutureless

intrasccleral posterior chamber intraocular lens fixation: Y-fixation technique. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40:2–7.

68- Khatri A, Singh S, Rijal R, Khatri BK, Kharel M; 27-gauge needle-assisted externalization and haptic securing technique for sutureless scleral fixation of the intraocular lens – moving toward simplicity *Clin Ophthalmol*. 2018; 12: 1441–1447.

69-Gabor SGB, Pavlidis MM. Sutureless intrasccleral posterior chamber intraocular lens fixation. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33:1851–1854

70-Karadag R, Bayramlar H, Sari U. Sutureless intrasccleral posterior chamber intraocular lens fixation [letter]. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40:853–854; reply by M Akimoto, H Tagushi, T Takahashi, 854–855

71-Yamane S, Inoue M, Arakawa A, Kadonosono K. Sutureless 27-gauge needle-guided intrasccleral intraocular lens implantation with lamellar scleral dissection. *Ophthalmology* 2014; 121:61–66

72-Akimoto M, Taguchi H, Takahashi T. Using catheter needles to deliver an intraocular lens for intrasccleral fixation. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40:179–183.

73-Leatherbarrow B, Trewert A, Tullo AB: Secondary lens implantation Incidence indications and complications. *Eye* 1988; 2:370-375

74-Kraff ML, Lieberman HL, Sanders DR: Secondary intraocular lens implantation: Rigid / semi rigid versus flexible lenses. *J Cataract Refract Surg*. 1997; 13(1):21 -26

75- Apple DJ, Brems RN, Park RB, et al: Anterior chamber lenses. Part I: complications and pathology and a review of designs. *J Cataract Refract Surg* 13:157—74, 1987

76-Soong HK, Musch DC, Kowal Y, et al: Implantation of posterior chamber lenses in the absence of lens capsule during penetrating keratoplasty. *Arch Ophthalmology* 1989; 107:660- 665

77-Lass JH, De Santis DM, Reinhart WJ, et al: Clinical and morphometric results of penetrating keratoplasty with one-piece anterior-chamber or suture-fixated posterior-chamber lenses in the absence of lens capsule. *Arch Ophthalmology* 1990; 108:1427-1431

78-Stasiuk RM, Robertson IF, Reinehr DP: Clinical use of the wide field specular microscope. *Aust NZJ Ophthalmol* 1985 ; 13(4):373-80

79-Eltutar K: Göz içi lensleri ve psödo-fakik korneal ödem. *Türk Oftalmoloji Gazetesi*. 1992; 22: 524-38

80-Durak İ, Demirciler T, Oram O, Gürsel E: Biyomikroskop ile endotel muayenesi, Speküler mikroskop ile karşılaştırma. *Türk Oftalmoloji Gazetesi*. 1992; 22:535-9

81-The IOL industry MDR Task Force, Proposed guidance document for medical device reporting (mdr) for adverse events associated with intraocular lens devices, 2000:14

82-Sundmacher R, Allhaus C, Vlester R, Greber H: Two years experience with transscleral fixation of posterior chamber lenses. *Dev Ophthalmology* 1991; 22 : 89-93,

83-Lubniewski AJ, Holland EJ, Van Meter WS, et al: Histologic study of eyes with transsclerally sutured posterior chamber lenses. *Am. J. Ophthalmology* 1990; 110: 237-243

- 84-Cluskey P, Harrisberg B: Long-term results using scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 1994; 20: 34-9
- 85-Lane S, Lubniewski J, Holland EJ: Transscleral sutured posterior chamber lenses: improved lens design and techniques to maximize lens stability and minimize suture erosion. *Ophthalmol*. 1992; 7: 245-52
- 86-Holland EJ, Daya SM, Evangelista A, et al: Penetrating keratoplasty and transscleral fixation of posterior chamber lens. *Am J Ophthalmol* 1992; 114: 182-187
- 87-Lewis JS: Ab externo sulcus fixation. *Ophthalmic Surg* 1991; 22: 692-69
- 88-Friedberg MA, Berler DK: Scleral fixation of posterior chamber lens implants combined with vitrectomy. *Ophthalmic Surgery* 1992 ; 23 :17-21
- 89-Holladay JT, Musgrove KH, Praeger TC, et al: A three-part system for refining intraocular lens power calculations. *J Cataract Refract Surg* 1988; 14: 17-24
- 90-Schein OD, Kenyon KR, Steinert RF, et al: A randomized trial of intraocular lens fixation technique with penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1993; 100: 1437-1443
- 91-Shammas HJ F and Milkle CF: Cystoid macular edema following secondary lens implantation. *Am intraocul implant Soc J* 1981; 7:40-2
- 92-Evereklioglu C, Bekir N: Comparison of secondary implantation of flexible open-loop anterior chamber and scleral fixated posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:301-308
- 93-Kraff ML, Lieberman HL, Sanders DR: Secondary intraocular lens implantation: Rigid / semi rigid versus flexible lenses. *J Cataract Refract Surg*. 1997; 13(1):21 -26
- 94-Stedevad Nielsen I, Johansen J: Secondary lens implantation. *Acta Ophthalmol* 1988; 66:52-555
- 95-Kraff MC, Sanders DR, Lieberman HI, Kraff J: Secondary intraocular lens implantation *Ophthalmology* 1983; 90: 324-326
- 96-Apple DJ, Price FW, Gwin T, et al: Sutured retropupillary posterior chamber intraocular lenses for exchange or secondary implantation. *Ophthalmology* 1989; 96:1241-1247
- 97-Price F, Whitson W: Suprachoroidal hemorrhage after placement of a scleral fixated lens. *J Cataract Refract Surgery* 1990; 16:514-15
- 98-Kohnen T, Wang Li, et al: The lens, Section 5; Complications and Outcomes, *Ophthalmology* Second Edition, Yanoff M, Duker J, St Louis, Mosby Co, 2004.381- 390
- 99-Izatt JA, Hee MR, Swanson EA, et al. Micrometer-scale resolution imaging of the anterior eye in vivo with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 1994;112:1584–1589
- 100- Holladay JT, Cravy TV, Koch DD. Calculating the surgically induced refractive change following ocular surgery.*J Cataract Refract Surg* 1992; 18:429–443
- 101- Holladay JT, Dudeja DR, Koch DD. Evaluating and reporting astigmatism for individual and aggregate data. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24:57–65

- 102- Kwong Y, Yuen HKL, Lam RF., Lee VYW., Rao SK, Lam D Comparison of Outcomes of Primary Scleral-Fixated versus Primary Anterior Chamber Intraocular Lens Implantation in Complicated Cataract Surgeries *Ophthalmology*, 2007;114:80-85
- 103-Chan T.C., Lam J.K, Jhanji V, Li E.Y. ;Comparison of Outcomes of Primary Anterior Chamber Versus Secondary Scleral-Fixated Intraocular Lens Implantation in Complicated Cataract Surgeries 221
- 104-Kumar D.A, Agarwal A, Agarwal At, Chandrasekar R., Priyanka V. ;Long-term Assessment of Tilt of Glued Intraocular Lenses :An Optical Coherence Tomography Analysis 5 Years after Surgery *Ophthalmology* 2015;122:48-55
- 105-Luk ASW, Young AL, Cheng LL ; Long-term outcome of scleral-fixated intraocular lens implantation *Br J Ophthalmol* 2013;97:1308–1311.
- 106- Sewelam A, Ismail M, Serogy HE; Ultrasound biomicroscopy of haptic position after transscleral fixation of posterior chamber intraocular lenses ;*J Cataract Refract Surg* 2001; 27:1418 – 1422
- 107- Akkaya Z, Burcu A, Uney G, Akbay I, Eksioglu U, Acar MA, Örnek F ;Primary and Secondary Implantation of Scleral-Fixated Posterior Chamber Intraocular Lenses in Adult Patients ,*Middle East African Journal of Ophthalmology*, Volume 21, Number 1, January - March 2014
- 108- Donaldson K.E., Gorscak JJ, Budenz DL, Feuer WJ, Benz MS, Forster RK Anterior chamber and sutured posterior chamber intraocular lenses in eyes with poor capsular support, *J Cataract Refract Surg* 2005; 31:903–909 a 2005 ASCRS and ESCRS
- 109- Hahn TW, Kim MS, Kim JH; Secondary intraocular lens implantation in aphakia,*J Cataract Refract Surg*-Vol 18, March 1992
- 110- Durak I, Öner HF., Koçak N., Kaynak S., Tilt and decentration after primary and secondary transsclerally sutured posterior chamber intraocular lens implantation; *J Cataract Refract Surg*—Vol 27, February 2001
- 111- Loya N, Lichter H, Barash D, et al. Posterior chamber intra- ocular lens implantation after capsular tear: ultrasound bio- microscopy evaluation. *J Cataract Refract Surg* 2001;27: 1423–7.
- 112-Kumar DA, Agarwal A, Packialakshmi S, Agarwal A. In vivo analysis of glued intraocular lens position with ultrasound biomicroscopy. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1017–22.
- 113-Hayashi K., Hayashi H., Nakao F, Hayashi F. ;Intraocular Lens Tilt and Decentration, Anterior Chamber Depth, and Refractive Error after Trans-scleral Suture Fixation Surgery -*Ophthalmology* Volume 106, Number 5, May 1999
- 114- Kumar DA, Agarwal A, Prakash G, et al. Evaluation of intraocular lens tilt with anterior segment optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2011;151:406–12.
- 115- Akkin C, Ozler SA, Montes J. Tilt and decentration of bag-fixated intraocular lenses: a comparative study between capsulorhexis and envelope techniques. *Doc Ophthalmol* 1994;87:199–209.

116-T1 Sauer, Mester U. Tilt and decentration of an intraocular lens implanted in the ciliary sulcus after capsular bag defect during cataract surgery. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2013;251:89–93.

