



T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİMDALI

**ZARACCOM ULTRAFLEX VEYA F260 MARKA GÖZİÇİ LENS TAKILAN
HASTALARDA KONTRAST DUYARLILIĞIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. A. Bahadır ÇETİN

UZMANLIK TEZİ

SİVAS

2010

T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİMDALİ

ZARACCOM ULTRAFLEX VEYA F260 MARKA GÖZİÇİ LENS
TAKILAN HASTALARDA KONTRAST DUYARLILIĞIN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. A.Bahadır ÇETİN
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. M. Kemal ARICI

SİVAS
2010

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Bu çalışma jürimiz tarafından Göz Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. M. Kemal ARICI

Üye :Prof.Dr. Ayşen TOPALKARA

Üye :Doç.Dr. İlker TOKER

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2010

Prof.Dr. Mehmet ŞENCAN

DEKAN

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fakülte Kurulu'nun 12.03. 2002 tarih ve 2002/1 sayılı kararı ve Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlüğü'nün 28.03.2002 tarih ve 463 sayılı yazısı ile uygun görülen 'Tez Yazım Klavuzu'na göre hazırlanmıştır.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle yetişmemde ve bilimsel gelişimimde emekleri geçen değerli hocalarım, başta anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. M. Kemal ARICI olmak üzere Prof. Dr. Ayşen TOPALKARA'ya, Doç. Dr. Haydar ERDOĞAN'a, Doç. Dr. M. İlker TOKER'e, Yrd. Doç. Dr. Ayşe VURAL ÖZEÇ'e teşekkür ve saygılarımı sunarım. Tezimin konu seçiminden itibaren her aşamasında, oluşumunda ve yönlendirilmesinde yardım eden değerli tez hocam Prof.Dr. M.Kemal ARICI'ya minnettarlığımı sunarım. İstatistiksel değerlendirme konusunda yardımları için CÜTF Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ziyet ÇINAR'a teşekkür ederim.

Eğitimim esnasında birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin tüm hemşire ve personeline teşekkür ederim.

Bugüne kadar üzerimde büyük emeği bulunan ve desteklerini üzerimden hiçbir zaman eksik etmeyen kıymetli aileme ve eşime sevgi ve saygılarımı sunarım.

ÖZET

Bu çalışmada katarakt nedeni ile opere edilen ve Zaracom Ultraflex(UF) veya Zaracom F260(F260) marka göziçi lens takılan hastalarda fotopik ve mezopik (glareli ve glaresiz) şartlarda lenslerin kontrast duyarlılığı karşılaştırılarak UF lensin optik performansı değerlendirildi.

Prospektif olarak planlanan bu çalışmaya, Cumhuriyet Üniversitesi Göz Hastalıkları AD da 2009-2010 yıllarında komplikasyonsuz Fakoemülsifikasyon ve arka kamara bag içine göziçilensi (GİL) implante edilen toplam 60 hastanın 60 gözü (Grup 1:30 hasta UF, Grup 2: 30 hasta F260) alındı. Postoperatif 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda rutin izlem muayeneleri yapıldı. 3. ayda ise en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerleri kaydedildikten sonra tüm hastalara fotopik glareli-glairesiz ve mezopik glareli-glairesiz olmak üzere 1.5, 3, 6, 12 ve 18 cpd de kontrast duyarlılık testleri uygulandı.

İki grubun kontrast duyarlılık sonuçları karşılaştırıldığında bütün uzaysal frekanslarda (1,5; 3; 6; 12; 18 cpd) UF grubunun değerleri daha yüksek bulundu. Bu yükseklik; mezopik 1.5 ve 18 cpd de, mezopik glareli 6 cpd de, fotopik 1,5; 3; 6 ve 12 cpd de, fotopik glareli 6 ve 12 cpd'de istatistiksel olarak anlamlı idi($p<0.05$).

Bu sonuçlar her iki lensinde iyi seviyelerde kontrast duyarlılığı sağlamasına rağmen Ultraflex lensin optik performansının daha iyi olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kontrast duyarlılık, katarakt, fakoemülsifikasyon, mezopik, fotopik, glare.

SUMMARY

In this study we evaluated the optic performance of UF lens by comparing the contrast sensitivity of lenses in condition of photopic and mesopic in patients who are operated for cataract and inserted Zaracomm Ultraflex(UF) or Zaracomm F260(F260) intraocular lenses.

In this prospective study, we include 60 eyes of 60 patients (Group 1:30 patients UF, Group 2: 30 patients F260) who have had Facoeemulcification inserted intraocular lens in the posterior chamber between 2009-2010 at Cumhuriyet University Ophthalmology Department. The patients were examined routinely 1. day, 1. week and 1. month postoperatively. At the third month, best corrected visual acuity values were recorded, after that the contrast sensitivity tests at 1,5 , 3 , 6, 12 and 18 cpd were examined to all patients, as photopic with glare- without glare and mesopic with glare – without glare

In comparison with two group's contrast sensitivity results, UF group's values were higher in all spatial frequencies (1,5 , 3 , 6, 12 and 18 cpd). The results were significant at test mesopic 1,5 and 18 cpd, mesopic with glare 6 cpd, photopic 1,5, 3, 6 and 12 cpd, photopic with glare 6 and 12 cpd statistically ($p<0.05$).

These results show that both lenses provide good level contrast sensitivity despite UF lens has a better optic performance.

Key Words: Cataract, facoeemulcification, contrast sensitivity, mesopic, photopic, glare.

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Uzaysal frekanslara göre her gratinge karşılık gelen kontrast değerleri	18
Tablo 2: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mesopik glaresiz koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.	20
Tablo 3: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mezopik glareli koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı	21
Tablo 4: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile fotopik glaresiz koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.	22
Tablo 5: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile fotopik glareli koşullarda kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı. ...	23

GRAFİKLER ve RESİMLER DİZİNİ

Grafik 1: FACT test grafik örneği	17
Grafik 2: Farklı uzaysal frekanslarda mezopik glaresiz koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı.....	20
Grafik 3: Farklı uzaysal frekanslarda mezopik glareli koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı.....	21
Grafik 4: Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı	22
Grafik 5: Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı.....	23
Resim 1: Kontrast sensitivite hedef örnekleri.....	17

KISALTMALAR

İKKE	: İntrakapsüler katarakt ekstraksiyonu
EKKE	: Ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu
Fako	: Fakoemülsifikasyon
GİL	: Göz içi lens
İOL	: İntraocular lens
UV	: Ultraviyole
PMMA	: Polimetilmetakrilat
PHEMA	: Polihidroksietilmetakrilat
AKL	: Arka kamara lensi
FACT	: Functional Acuity Contrast Test
UF	: Ultraflex
MTF	: Modülasyon Transfer Fonksiyonu

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TABLolar DİZİNİ	vi
GRAFİKLER ve RESİMLER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. TARİHÇE.....	2
2.2. ANATOMİ VE EMBRİYOLOJİ.....	3
2.3. FİZYOLOJİ	4
2.4. LENSİN BİYOKİMYA VE METABOLİZMASI	4
2.5. KATARAKT.....	5
2.6. GÖZ İÇİ LENSLER	6
2.6.1. GİL'lerin Üretim Teknikleri.....	8
2.6.2. Arka Kamara Lenslerinde Genel Dizayn Karakteristikleri, Optik Büyüklik ve Şekli	8
2.6.3 Arka Kamara Lenslerinde Haptik Büyüklik, Şekil ve Konfigürasyonu.....	9
2.6.4. GİL'lerin Klasifikasyonu.....	9
2.6.5. Zaracom Ultraflex ve Zaracom F260 Lensleri.....	10
2.7. KONTRAST SENSİTİVİTE.....	11
2.7.1. Kontrast.....	11
2.7.2. Hedefler.....	12
2.7.3. Sinüs Dalgaları.....	12
2.7.4. Glare (Yansıma) Testi.....	13
2.7.5. OPTEC 6500 Kontrast Duyarlılık Test Cihazı.....	14

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	15
4. BULGULAR.....	19
5. TARTIŞMA.....	25
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
7. KAYNAKLAR.....	33

1. GİRİŞ

Görme; fotopik (gündüz), skotopik (gece) vizyon, renk ayrımı, stereopsis, şekil persepsiyon ve hareket persepsiyondan oluşur (1).

Snellen eşeli standart bir ölçümdür ve bu ölçüm görme sistemi hakkında sınırlı bilgiler edinilmesini sağlar. Çünkü bu testteki objelerin hepsi yüksek kontrasta sahiptir(beyaz zemin üzerinde siyah karakterler). Fonksiyonel görme dünyası çeşitli büyüklükte ve farklı kontrastlardan oluşmuş objelerden meydana gelmiştir. Bunun sonucu olarak birçok alternatif test geliştirilmiştir. Bunlar arasında kontrast duyarlılık testi önemli bir yer edinmiştir (2).

Kontrast duyarlılık testleri hastanın farklı kontrast koşullarında büyük, orta ve küçük boyutlardaki sembolleri algılayabilme fonksiyonunu ölçmektedir. Testleri uygulayabilmek için basit kartlardan karmaşık video cihazlarına kadar değişik sistemler kullanılmaktadır (3-4).

Kontrast duyarlılıktaki bozukluk pek çok göz hastalığı ve nörolojik bozuklukta bildirilmiştir. Glokom, katarakt gelişimi, ambliyopi, korneal ödem, keratokonus, makula hastalıkları, retinitis pigmentosa, diabetik retinopati ve optik nöropatilerde kontrast duyarlılıkta azalma olduğu izlenmiştir (5-7). Göz içi lens uygulamasının yaygınlaşmasından sonra arka kamara lens implantasyonu uygulanmış hastalarda da kontrast duyarlılık ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (8-10). Kontrast duyarlılık testleri ile Snellen testinde saptanamayan görsel kayıpları saptamak mümkündür. Bu metodu kullanarak görme fonksiyonu ve göz hastalıklarının erken dönem formları araştırılmaktadır (11). Ayrıca refraktif kusurlarda, yumuşak kontak lenslere bağlı düzeltilmemiş rezidüel astigmatizmada kontrast duyarlılık azalabilmektedir (11-13).

Bu çalışmada fakoemülsifikasyonla ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu yapılan ve arka kamara bag içine Zaracom Ultraflex veya F260 marka göziçi lensi implante edilen hastaların kontrast duyarlılık ölçümleri yapılarak birbiri ile karşılaştırıldı. Bu hastalardaki rutin görme muayenelerinin yanı sıra kontrast duyarlılık ölçümleri yapılarak Zaracom UF'nin optik performansı değerlendirildi.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Katarakt ekstraksiyonu bilinen en eski ameliyatlardan biridir. M.Ö. 3000-4000 yıllarında katarakt ameliyatlarının yapıldığını gösteren duvar resimleri vardır. Eski Hindistan'dan köken alan "Couching" ameliyatı ilk tanımlanan operasyondur. (MÖ 800) Mil çekme anlamını taşımaktadır. Sivri bir şişe ön kamaraya girerek bulanık lensi vitreus içine attığı bilinmektedir. İbniSina da bu yöntemi uygulamıştır. 20. yy'ın ilk dört dekadında katarakt cerrahisinde en popüler yöntem intrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (İKKE) idi. Bu yöntemde; 180 dereceye kadar olan bir insizyon ile lens, kapsülü ile birlikte bir bütün olarak uzaklaştırılmaktaydı. Ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (EKKE) tekniği 1949 yılında Dr. Harold Ridley'in mikroskopu ve intraoküler lensi uygulamaya başlamasına kadar popülarite kazanmamıştı (14). Küçük bir kesiden çalışmayı mümkün kılması bu yöntemle aynı zamanda intakt bir kapsül olanağı sağlaması nedeniyle tüm dünyada hızlıca yayılmıştı. Bu teknikle göz içi lens (GİL) implantasyonu da yapılabiliyordu. Fakoemülsifikasyon (Fako) tekniği 1960 yıllarında Dr. Charles D Kelman tarafından icat edilmiş ve geliştirilmiştir (15-16). Bir diş hekiminde gördüğü dişteki lekelerin uzaklaştırılmasında kullanılan ultrasonik enerji ile çalışan bir cihazdan esinlenmiştir. Amacı daha küçük bir kesi yerinden EKKE yapabilmek idi. Katarakt ekstraksiyonunda modern cerrahi 'Fakoemülsifikasyon'dur. Fakoemülsifikasyon; ultrason, laser, basınçlı sıvı enerjisi veya bunların birlikte kullanılmasıyla lens materyalini parçalara ayırarak temizlenmesini sağlayan kapalı sistem katarakt cerrahisidir (17).

Lens implantasyonuna ait en erken referans 18. yüzyıl'da Tadini tarafından kaydedilmiştir, ilk GİL implantasyonu 1795'de Cassamata isminde bir göz hekimi tarafından denenmiştir (18-19). Afak gözlerin merceklerle düzeltilmesi ise ilk defa 1623 yılında İspanya'da gerçekleştirilmiştir ve afakinin rehabilitasyonunda göz içi lens implantasyonu afak gözlüklerin yerini almaya başlamıştır (20).

1965-1972 arası Binkhorst GİL kavramını modifiye etmiş, GİL için en iyi anatomik desteğin sağlam arka kapsül olduğunu belirtmiştir (20). İlk açılı fiksasyonlu ön kamara lensi 1952'de Baron (21), ilk sütün fiksasyonlu GİL'i ise yaklaşık 40 yıl önce Parry tarafından implante edilmiştir (22).

Worst 1970'li yılların ortalarında iris fiksasyonlu lenslerin kullanımında öncü olmuş, Mc Cannel 1976'da disloke bir GİL'in stabilize edilmesinde iris fiksasyon sütünü kullanımını yayınlamıştır (22-23). İlk skleraya sütünle fiks edilen arka kamara sekonder GİL implantasyonu ise 1986'da Maibran tarafından tanımlanmıştır (24).

Ridley'in ilk implantasyonundan günümüze kadar GİL tiplerinde ve dizaynlarında büyük gelişmeler yaşanmış ve GİL implantasyonu katarakt ekstraksiyonu sonrası gelişen afakinin rehabilitasyonunda rutin bir uygulama halini almıştır.

2.2. ANATOMİ VE EMBRİYOLOJİ

Kristalin lens, önde iris ile arkadaki vitreus arasında bulunan siliyer proseslerden ince filamantöz zonüllere asılı bikonveks, optik bir organdır. Karmaşık yapısına karşın lens tamamen tek bir germinal hücre tabakasından, yüzey ektoderminden gelişir. 4mm'lik bir embriyoda gestasyonun 3.-4. haftalarında insan lens formasyonunun başladığı tespit edilmiştir (25). Embriyonik fissürden giren hiyaloid arter öne doğru gelişerek lense ulaşır ve atrofiye uğrayıp kayboluncaya kadar gelişen yapıları geçici olarak besler. Lens fetal gelişim esnasında sinirlerini ve damarlarını kaybeder. Lensi yerinde tutan zonüler liflerdir. Bu lifler lens ile siliyer cisim arasında uzanır. Fibrillince zengin olan bu lifler siliyer cisim tarafından yapılı ve lensin ekvator bölgesi ile ekvatorün 1-2 mm ön ve arkasına yapışır. Yapıştıkları yer lens kapsülünün 1-2 mikron içindedir (26-27)

Lens; kapsül, epitel ve liflerden oluşur. Lens materyali fibriler yapıdadır ve fibriller hayat boyu yenilenir. Eski fibriller merkeze itilir ve nükleusu oluşturur. Çocuklarda lens nükleusu mevcut değildir. Lens kapsülü elastik transparan bir bazal membrandır ve lensi tamamen çevreler. Kapsül hayat boyu

büyümeye devam eder. Kapsülün ön kısmı epitelyal hücreler, arka kısmı ise uzamış lif hücreleri tarafından yapılır. Lens kapsülü akomodasyon işlemi esnasında lensin şeklini değişmesinde en büyük rolü oynar (25).

2.3. FİZYOLOJİ

Lens kristalin bir yapıdadır ve içeriğinin %66'sı sudur. Su içeriği yaşla birlikte azalır. Lens hacminin ozmoregülasyonu; sodyum iyonlarının aktif pompa ile dışarı, su ve klor iyonlarının pasif olarak içeri girmesiyle sağlanır. Lens metabolizması esas olarak epitelde gerçekleşir. Lens kapsülü, içeri ve dışarı olan difüzyonda ilk bariyerdir. Lens kütlelerinin %33'ü proteindir. Kalan % l'ini ise aminoasit, lipid, karbohidrat, elektrolitler ve peptidler oluşturur. Lens vücutta en fazla protein içeren dokudur (28).

Lens ortalama 19 dioptrik kırma gücüyle korneadan sonra ikinci optik ortamdır. Yaşla birlikte 400 nm ve 1400 nm arası ışık ışınlarının geçişiyle oluşan değişiklikler sarı kahverengi pigmentin oluşumunu artırır. Yaşla birlikte epitelyal hücrelerin ağırlıkları azalır, genişlikleri artar. Yaşlanma süresiyle lenste kahverengi pigmentlerin birikmesinden dolayı ultraviyole ve mavi ışık ışınlarının (350-500nm) absorpsiyonu artar. Bu sebepten yaşlı lifler sıkışır ve dehidrate olurlar (28).

2.4. LENSİN BİYOKİMYA VE METABOLİZMASI

Lens; kristalin ve albuminoid yapı proteinleri olmak üzere iki çeşit yapısal protein içerir. Total lens proteinlerinin %90'dan fazlasını kristalinler oluşturur. Bu proteinler lensin refraktif özelliğinden sorumludur. Lens tarafından sürekli olarak kullanılan enerji, lensin saydamlığını, büyümesini ve çeşitli tamir mekanizmalarının devamı için gereklidir. Avasküler olan lens ihtiyacı olan besin maddelerini aköz hümörden alır. Diğer pek çok hücre gibi lensin ana enerji kaynağını glukoz oluşturur. Gereken enerjinin çoğu anaerobik glikoliz ile sağlanır. Mevcut glukozun yaklaşık %78'i bu yol tarafından kullanılarak ATP üretilir. Glukozun kullanıldığı diğer yollar ise pentoz fosfat yolu (%14), sorbitol yolu (%5) ve sitrik asit siklusu (%3)'dür. Sorbitol yolu son yapılan çalışmalarda diyabetik katarakt oluşumunda ana rolü oynamaktadır.

Sitrik asit siklusu yalnız epitel hücrelerinde yer alır. Epitel hücreleri total lens kütlelerinin çok küçük bir kısmını oluşturmalarına rağmen lensin ihtiyacı olan ATP'nin %20-30'luk kısmını sitrik asit siklusundan sağlar. Bu da lens metabolizmasında en önemli kısmın epitel olduğunu göstermektedir (29).

2.5. KATARAKT

Katarakt terimi şelale yada demir parmaklık anlamına gelen latince “cataracta” ve yunanca “katarraktes” kelimelerinden türemiştir (24).

Katarakt ister küçük ve lokal bir opasite olsun, isterse lensi tamamen kesif hale getirsin, lensin herhangi bir opasitesine verilen isimdir. Etiyolojide heredite, travma, inflamasyon, metabolik bozukluklar ve beslenme bozuklukları, radyasyon ya da senil değişiklikler rol oynayabilir (30).

Deneyisel kataraktlarda en erken elektron mikroskopik değişiklik, epitelyal ve genç yüzeyel kortikal hücrelerin vakuolizasyonudur. Başlangıçta lens liflerinin şişmesiyle su içeriğinde artış meydana gelir ve katarakt matür hale gelinceye kadar su içeriği azalır. Katarakt gelişimi esnasında muhtemelen hücre membranındaki iyon pompasının bozulması sonucu potasyum kaybı olur. Kataraktta kalsiyum içeriği artar, oksijen tüketimi ve askorbik asit miktarı azalır, glutatyon miktarı sıfıra düşer. Katarakt gelişimi sonucunda, özellikle çözünebilir protein miktarında azalma olur ve buna albüminoidlerdeki artış eşlik eder. Bu mekanizmanın en iyi örneği nükleer sklerotik kataraktır (31).

Katarakt daha çok üçüncü dekada başlayıp ilerleme gösterir. Sonuçta görme önemli derecede azalır. Kataraktlar nükleer, kortikal ve subkapsüler olmak üzere üç grupta incelenebilir. Nükleer kataraktlarda yaşlanma ile birlikte lens nükleusu sertleşir ve pigmentasyonu artar. Biomikroskopide nükleusun lameller yapısını kaybettiği ve kahverengi renk almaya başladığı görülür. Lensteki pigmentasyon arttıkça lens daha opak hale gelir (32).

Kortikal kataraktlar tek başlarına ya da nükleer katarakt ile birlikte görülebilirler. Başlangıçta vakuoller izlenir ve kortikal lameller arasında şeffaf alanlar bulunur. Bu alanlar zamanla bulanıklaşır ve su çekerek büyürler. Kesiflik daha çok periferden başlar. Kapsülden nükleusa kadar tüm korteks

tutulduğunda bu duruma, matür katarakt denir. Kortikal kataraktlar üç ana katarakt tipinin en yaygın olanıdır (33).

Subkapsüler katarakta ise kesiflik sıklıkla arka subkapsüler bazen de ön subkapsüler yerleşim gösterir. Diabetiklerde ve uzun süreli steroid kullananlarda görülebilir. Biomikroskopide retroillüminasyon ile iyi görülür ve kapsülün altında sadece ince parlak bir plak gibi tabaka oluşturur. Lensin kalan kısmı şeffaf olabileceği gibi, nükleer katarakt da bulunabilir (34).

2.6. GÖZ İÇİ LENSLEER

Göz içi lensler temel olarak iki kısımdan oluşur:

- 1) Görmeyi sağlayan ve refraktif özelliği olan optik kısmı.
- 2) Lensi göz içinde stabilize eden haptik kısmı.

Üretildiği materyale göre GİL sert veya katlanabilir (yumuşak) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Sert GİL'lerin optiği polimetilmetakrilat (PMMA) ve haptiği ya PMMA ya da polipropilen (prolen) den yapılır. Bazı GİL'ler de tamamen PMMA'dan yapılır. PMMA; metil metakrilat monomerinin polimeridir. Akrilik asitten derive edilen, metakrilik asit metil esterinin, ek polimerizasyonu ile elde edilir. Özelliklerini artırmak için, ultraviyoleyi absorbe eden ek maddeler plastiğe katılabilir (35). Çeşitli PMMA formları ticari olarak mevcuttur. Torna kesim veya kompresyon kalıp GİL'lerde kullanılan PMMA, perspeks CQ gibi yüksek molekül ağırlıklı tiptir. Diğer üretim şekli olan injeksiyon kalıp formunda ise düşük molekül ağırlıklı PMMA kullanılır (36).

PMMA; hafif, spesifik ağırlığı 1.19 olan dayanıklı bir maddedir. Refraktif indeksi 1.49'dur. 100 dereceden düşük sıcaklıkta katıdır; fakat madde 140 derece veya üstünde ısılarında eriyebilir. Her ne kadar monomer toksik ise de polimer etkisizdir ve gözde minimal inflamatuvar reaksiyonla tolere edilir. Nd-YAG laser kapsülotomi PMMA optiği üzerinde hasar oluşturma potansiyeline sahiptir. 5 mJ oranındaki Nd-YAG laser direkt patlamalarında PMMA GİL'inden

çeşitli toksik maddeler serbestleşir. Özetle PMMA; hafif, berrak, stabil bir maddedir (36-38).

Polipropilen (prolen); PMMA'dan sonra en popüler materyaldir. Spesifik ağırlığı 0.9 olup sudan biraz hafiftir ve elastikiyeti fazladır. Avasküler dokularda biyolojik olarak inaktif ve stabildir, bu nedenle çok iyi bir sütür malzemesidir. Kristal yapıda olup kırılmaya karşı dirençlidir. Polipropilen, arka kamara lenslerinde lup olarak geniş kullanım alanı bulmuştur. Bununla beraber dolaşan inflamatuvar hücreleri çekme ve kompleman fragmanlarının seviyesini artırma gibi problemlere yol açabilir. PMMA haptiklerinden daha fazla bakterinin poliprolenlere yapıştığı gösterilmiştir. Poliprolenin oksidatif biyodegradasyona uğrayabilmesi ve inflamasyonu artırabilmesinden dolayı özellikle sulkus fiksasyon ve ön kamara açılı fiksasyonu yapılacaksa tercih edilmez. Günümüzdeki baskın eğilim tek parça, tümü PMMA arka kamara lenslerine doğrudur (39-41).

Katlanabilir GİL'leri ise ya silikon yada polyhidroksietilmetakrilat (PHEMA)'tan yapırlar (42-44). Optik materyali olarak cam, haptik materyali olarak da naylon (polyamide) ve metaller de kullanılmıştır. Silikon tıpta uzun süredir kullanılmaktadır. Silikon estomerleri kolayca biçimlendirilir, otoklavda sterilize edilir, dejenere olma, kalsifiye olma gibi yan etkileri yoktur. Silikon göz içi lenslerinde kırıcılık indeksi 1.43'tür. Nd: YAG lasere hassastır. Silikon lensler kalıplama yada injeksiyonla kalıplama şeklinde üretildiği için optik kaliteleri düzenlenebilmektedir. UV ışınına dirençlidir. Görsel kamaşma ve renk algılamaya yakınmaları azdır. Hidrolize ve okside olmazlar (45-46).

Katlanabilir göz içi lenslerin yeni grubu esnek akrilik lenslerdir. Metilmetakrilat ve akrilat esterlerin çapraz bağlı kopolimerleri özellikle GİL için geliştirilmiştir. UV filtrelidirler. Kapsül içinde silikon göz içi lenslere göre daha yavaş açılır ve şekillenirler. Nd:YAG kullanımı bu lenslerin kullanıma girmesiyle azalmıştır. Kırılma indeksi 1.47 ile 1.55 arasındadır. Nadirde olsa bu tip göz içi lenslerinde hidrofilik akrilik olanlarında rastlanan içinde kalsiyum birikimine bağlı beyaz kesafetleşme (psödöfakik katarakt) görülebilir (39).

2.6.1. GİL'lerin Üretim Teknikleri

Günümüzde 6 farklı teknik ile GİL'i üretilmektedir (35-36):

1) *Torna kesim tekniği*: En popüler metoddur. Perspeks CQ gibi yüksek molekül ağırlıklı akriliklerin üretiminde kullanılır. Bu yöntemle üretilen lensler daha yüksek kalite ve moleküler üniformiteye sahiptir.

2) *Baskı kalıp tekniği*: Torna kesimine kompresyon kalıp eklenir. Lens tornadan geçtikten sonra bu kalıp içine konur ve sıcak basınç uygulanarak lense son şekli verilir.

3) *Baskı ile polimerizasyon tekniği*: İyice eskimiş ve kurumuş temel madde sert paslanmaz çelik kalıp içine akıtılır ve polimerizasyon olana kadar yüksek basınç altında yavaşça ısıtılır. Yüksek basınç madde soğuyuncaya kadar devam ettirilir.

4) *Dökme kalıp tekniği*: Distile ve pürifiye bir form için resinin kullanımı gerekir. PMMA polimerleri pregel ve prepolimer içinde kristalize edilir. Pregele vakum işlemi yapılır, filtre edilir ve istenen optik konfigürasyon kalıbı içine dökülür.

5) *İnjeksiyon kalıp tekniği*: Plastik ısıtılır ve sonra çelik bir kalıp içine enjekte edilir. Yumuşatılarak PMMA'ya kalıp şekli verilir. PMMA soğutulduktan sonra kalıptan çıkarılır ve kenar kısımları parlatılır.

6) *Fotopolimerizasyon tekniği*: Sıvı hammadde UV geçişine izin veren kuarz kalıplar içine alınır. UV etkisiyle monomer yapıdan polimer yapıya dönüşür, bu dönüşüm esnasında sıkı çapraz bağlar oluşur ve lens kalıp içindeki şeklini alır.

2.6.2. Arka Kamara Lenslerinde Genel Dizayn Karakteristikleri, Optik Büyüklük ve Şekli

GİL optikleri büyüklüğü 4.5mm ile 7.5mm arasında değişir. Büyük optiklerin potansiyel avantajı desantralizasyonun daha az olması ve optik kenarlarından ışık sapmalarının daha az görülmesi nedeniyle istenmeyen optik

aberrasyonların daha az oluşumudur. Ayrıca pupil yakalanması (capture) gibi komplikasyonlar da daha az görülür (34).

En yaygın GİL şekli bikonveks lenslerdir. Optiğin arka kısmının konveks olmasının birtakım avantajları mevcuttur: 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, irisin arka yüzüyle daha az temas olacağından irise ait komplikasyonlar azalır. Refraktif lens yüzeyi gözün nodal noktasına yakın olacağından anizokonya ihtimali azalır (47-48).

Günümüzdeki lenslerin çoğu monofokaldir. Bifokal ve multifokal lensler de mevcuttur. Multifokal lenslerde refraktif bir ön yüzey ve difraktif bir arka yüzey bulunur, hasta eş zamanlı olarak uzak ve yakın görme keskinliği elde eder (37-38). İyi bir yakın görme elde etmek için en az 3,5mm genişliğinde pupilla gereklidir. Buna karşılık kamaşma ve kontrast duyarlılığında azalma olabilir (37-38).

2.6.3 Arka Kamara Lenslerinde Haptik Büyüklük, Şekil ve Konfigürasyonu

AKL'lerde bacak (loop) materyali olarak PMMA perspektif CQ (monoblok), püskürtülmüş PMMA (iki parça), poliprolen, polyamide ve silikon kullanılmaktadır. Tek parça tümü PMMA'dan yapılmış lenslerin kullanımına doğru bir eğilim vardır. Teorik olarak iki materyal arasında birleşme olmaması debris ve inflamatuvar hücrelerin birikimini azaltır.

Birçok lens konfigürasyonu denenmiştir. Başlangıçta J loop lensleri Y loop konfigürasyonunu takip etmiş daha sonraları aşamalı C loop ve bugün en popüler olan modifiye C loop konfigürasyonu tercih edilmeye başlanmıştır. Çoğunlukla modifiye ve kısa C loop kullanılmaktadır. Haptik konfigürasyonunun GİL desantralizasyonu üzerine de etkisi bulunmaktadır (49-52).

2.6.4. GİL'lerin Klasifikasyonu

Binkhorst GİL'leri fiksasyon bölgelerine göre 4 tipe ayırmıştır:

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

AKL en popüler lenslerdir. Ön kamara açılı destekli lensler AKL'lerin takılamadığı durumlarda kullanım alanı bulmaktadır. Modern ön kamara ve arka kamara göz içi lensleri, iris destekli lenslere göre daha yüksek başarı göstermiştir. İris destekli göz içi lensi yerleştirilen hastalarda inflamasyon, medikal tedaviye cevap vermeyen korneal dekompanasyon gibi geç komplikasyonlar gelişebilme riski yüksektir (39).

2.6.5. Zaracom Ultraflex ve Zaracom F260 Lensleri

Bu çalışmada kullanılan Zaracom Ultraflex(UF) ve F260 modelleri (Anadolu Tıp Teknolojileri, Sivas, Türkiye) ülkemizde fotopolimerizasyon tekniği ile üretilen göz içi lensleri olup tek parçalı (monoblok), bikonveks yapıdadırlar. Keskin kenar tasarımları sayesinde katarakt cerrahisinin geç dönem komplikasyonu olan arka kapsül kesafetini önlemektedirler. Katlanabilir özellikte olup hidrofobik akrilik materyalden üretilmişlerdir. Ultraviyole ışınlarını absorblayabilirler. Optik dizayn açısından bikonveks yapıdadırlar. Haptik tasarımı sayesinde iyi bir kapsül içi stabilitesine sahiptirler. Lenslerin optik çapı 6.0 mm, tüm çapı 12.5 mm, kırma indisi 1.51, A konstantı 118.4'tür.

Ultraflex'in optik ve haptikleri F260'dan 100 mikrometre daha incedir. Böylece daha küçük kesiden implante edilebilmektedir. Ayrıca Ultraflex ile F260'ın diğer bir önemli farkıda MTF (Modülasyon Transfer Fonksiyonu) değeridir. MTF, bir nesnenin karşıtlığının (kontrast) ne kadarının lensten geçtikten sonra oluşan görüntüde mevcut olduğunu ölçer. Lensin MTF değeri, imaj kontrastının obje kontrastına oranıdır; yani kontrast geçirgenlik değeridir. UF'de invitro ölçülen bu değer 0.62 iken, F260'da 0.57'dir. (Rotlex, Model IOLA 2 cihazı ile mdt medical device testing GmbH, Almanya da yapılan ölçüm sonuçları)

2.7. KONTRAST SENSİTİVİTE

Görme keskinliği testi kısa zaman harcanarak kolay uygulanabilir bir testtir. 20/200, 0.8 gibi tek bir sonuçla tarif edilir. Yüzelli yıldan fazla süredir, hastaların refraktif kusurlarını düzeltmede kullanılan en önemli testtir. Kontrast duyarlık testi, fizyoloji laboratuvarlarında doğan, fazla zaman alan ve tek bir sonuç yerine grafiklerle tarif edilen bir test iken, günümüzde oldukça popüler bir test durumuna gelmiştir. Bu test görme keskinliği ile ölçülemeyen, görmenin ince detaylarını gösterir. Bundan dolayı katarakt, korneal ödem, nörooftalmolojik hastalıklar ve bazı retina hastalıklarındaki görme kaybı miktarını daha doğru bir şekilde gösterir (5-6). Bu avantajlar uzun süredir bilinmesine rağmen, bu test katarakt hastaları nedeniyle yakın zamanda daha popüler olmuştur. Yaşam süresinin artmasıyla birlikte, daha çok katarakt hastası göz hekimine başvurmaktadır. Bunların çoğunlukla Snellen görme keskinliği testinde belirlenemeyen, cisimlerdeki soluklaşma veya aydınlık ortamda cisimlerin daha zor görülmesi gibi şikayetleri de vardır. Kontrast duyarlılık testi ve parlaklık duyarlılık testi bu şikayetleri ölçer. Kontrast duyarlılık testi, değişik boyutlarda harflerin kullanılması ile Snellen görme keskinlik testine benzerlik gösterir. Buna rağmen Snellen eşelinde kullanılan standart siyah harfler yerine, harfler 6 veya daha fazla gölgeli gri olarak gösterilir. Bu nedenle kontrast duyarlılık testi her çeşit harf boyutu için kontrast eşiği gösterir (53).

2.7.1. Kontrast

Bir gazetede ki resmin elemanları, belli siyah nokta yoğunluğu içeren birçok alandan oluşur. Buda bu alanların kontrastını veya grilik derecesini belirler. Böyle gazete resimleri, değişik kontrast seviyelerindeki resimleri göstermek için 100 tondan fazla siyah nokta yoğunluğuna sahip olmalıdır. Bir elektronik görüntü aygıtının, tam olarak kontrast derecelendirme kabiliyetini, görüntünün gri skala çözünürlüğü gösterilerek tanımlanmıştır. Örneğin 8 bit gri skala çözünürlüğüne sahip olduğu varsayılan bir video monitöründe, bir resmin farklı alanlarını doldurabildiği 256 farklı grilik derecesi yer alır. Beyaz zeminde siyah harflerin olması yüksek kontrast iken, bir çocuğun akşamüstü caddeyi

geçmesi veya bir arabanın siste belirmesi düşük kontrasttır. Bir zeminde bir hedefin kontrast denklemi aşağıda tanımlandığı gibidir (53).

$$\frac{\text{hedef aydınlığı- zemin aydınlığı}}{\text{hedef aydınlığı+zemin aydınlığı}}$$

2.7.2. Hedefler

Hem bilim adamları hem de optometristler hedef olarak bir dizi siyah ve beyaz bar kullanırlar. Optometristler hedefi, mm'deki çift satır sayısı ile tanımlarlar. mm başına düşen çift çizgi sayısı arttıkça hedefin çözünürlüğü artar. Örneğin, 21 mm'lik odak uzaklığına sahip bir gözde, retinada görüntülenen mm'de ki 82 sıra çifti, 2 siyah boşluk arasında yaklaşık 1 arc/dakika aralıklarla yerleşmiş beyaz boşlukların olduğu, bir cisimdeki periyodik siyah beyaz hedeflere eşittir. Benzer şekilde 20 ft uzaklıktan bakılan Snellen eşelinde, retinada 109 sıra çifti, 20/15'e eşdeğerdir (53).

Bilim adamları genel olarak periodik bar paternini test aralığında fark edilen uzaysal frekans olarak tanımlamışlardır. Üniteler her bir dereceye göre devir olarak belirtilir (cpd). Bir devir bir siyah bar ve bir beyaz boşluktan oluşur. 20 ft (6m) uzaklıktaki Snellen eşelini cpd'ye uyarlamak için Snellen 600'e bölünür. Örneğin 20/20 (6/6), 30 cpd ye dönüştürülür. Bunun gibi 20/200 (6/60), 3 cpd'ye dönüştürülür (53).

2.7.3. Sinüs Dalgaları

Şimdiye kadar hedefler beyaz zemine karşı değişik uzaysal frekansın, yüksek kontrastlı koyu barlar olarak tarif edilirdi. Bunlar aynı zamanda dik dalgalar veya Faucault grating olarak bilinir. Ancak, optikte çok az görüntü keskin sınırlı dik dalgalar olarak tanımlanabilir. Sferik aberasyon ve oblik astigmat gibi difraksiyonda görüntüde bir miktar bozukluk yapma eğilimindedir. Oldukça bulanık görüntülü Faucault grating'in bir tarafından yoğun bir ışın verildiğinde de sinüs dalgası paterni oluşur. Sinüs dalgası esansiyel element olarak düşünülebilir. Çünkü bunlardan çeşitli paternler türetilebilir.

Matematikçiler herhangi bir patern dalgasını bir sinüs dalgasına dönüştürebilirler. Paternlerin sinüzoidal komponentlere bu matematiksel dekompanzasyonu, Faurier transformasyonu olarak bilinir. Fransız matematikçi olan Joseph Fourier başlangıçta bu dalga formundaki dili, ses dalgalarını ve titreşimleri tanımlamak için geliştirmiştir. Fourier bu teoremi çeşidli uzaysal frekans, amplitüd ve faza sahip olan sinüs dalgalarının toplamı gibi yazılabileceğini tanımlar (53).

Aynı zamanda, incelenmiş paternlerin ve farklı frekanstaki sinüs dalgalarının parçalanmasıyla beyindeki görme sisteminin işlediği düşünülmektedir. Resmin tam olarak görüntüsünü oluşturmak için beyin bunları tekrar toplar. Fourier transformasyon metodu, retina görüntülerinin kaydedildiği ve şifrelendiği görme sisteminin kullandığı bir metod olabilir. Farklı uzaysal frekansları seçici olarak taşıyan farklı hücre ve kanallar korteks, lateral genikulat cisimcik ve retinada meydana geldiği gösterilmiştir (54). Şimdiye kadar 6-8 kanal tespit edilmiştir. Aynı zamanda tüm kanalların kontrasta cevap verdiği gösterilmiştir. Korteks sinirsel iletimin amplitüdü ve grating kontrastın logaritması ile lineer bir ilişki gösterir. Sonuç olarak birçok kontrast duyarlık testi dik dalga paterninden çok, sinüs dalga paternini baz alır.

2.7.4. Glare (Yansıma) Testi

Yansıma testi, katarakt gibi ortam opasitelerinin değerlendirilmesinde önemlidir. Bu etki, bir kaç maküla hastalığı istisnası dışında sensoriyel hastalıklarda ihmal edilebilir düzeydedir. Örneğin kistoid maküla ödeminde retinanın yüzeyel katlarında intraoküler ışık saçılması olmaktadır (55-56). Ancak bu yansıma minimaldir. Yansıma testi ortam opasiteleri için çok sensitif ve spesifik bir testtir. Daha önemlisi, yüksek kontrast harfler kullanılarak karanlık ortam yerine hastanın gün ışığındaki görme keskinliği değerleri ve eşdeğerlerini vermesidir. Araştırmacılar ve cihazı geliştirenler, hastayı dış ortama çıkarmadan, görmesini değişik gün ışığı durumlarında (bulutlu veya açık günler gibi) değerlendirmeye çalışmaktadırlar. Her ne kadar her cihazın tasarımı ve özellikleri farklıysa da, hepsinde asıl amaç karanlık ortam yerine gün ışığına benzer ortamlar yaratılarak hastanın değerlendirilmesidir(57).

2.7.5. OPTEC 6500 Kontrast Duyarlılık Test Cihazı

Kliniğimizde bulunan ve bu çalışmada kullanılan OPTEC 6500 Kontrast Duyarlılık Test Cihazı ile heriki gözün ayrı ayrı veya birlikte; uzak ve yakın görme keskinliği, renkli görme, stereopsis ve kontrast duyarlılığı değerlendirilebilmektedir.

Cihazda kontrast ölçümünde FACT (Functional Acuity Contrast Test) paneli mevcuttur. FACT paneli sinüsoidal grating olarak adlandırılan açık ve koyu renkli bantlardan oluşmuştur. Panelde soldan sağa 5 uzaysal frekansta, 1.5, 3, 6, 12 ve 18 cycles per degree (cpd) grating örnekleri yer alır(Toplam 5 slayt, her slaytta 9 grating). Her uzaysal frekans sütununda aşağıdan yukarı kontrastları logaritmik olarak azalan 9 adet grating örneği vardır. Grating örnekleri dik, sağa veya sola doğru 15 derece eğik olarak oluşturulmuştur.

Kontrastın değerlendirilmesinde, Mezopik Glaresiz, Mezopik Glareli, Fotopik Glaresiz ve Fotopik Glareli olmak üzere 4 farklı test ortamı mevcuttur.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD'da prospektif olarak planlanan bu çalışmada, 2009-2010 yıllarında komplikasyonsuz Fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası rastgele olarak Zaracom Ultraflex veya Zaracom F260 (Anadolu Tıp Teknolojileri, Sivas Türkiye) marka GİL implante edilen 60 hastanın 60 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastalar; Grup 1: Zaracom Ultraflex takılan 30 hasta, Grup 2: Zaracom F260 takılan 30 hasta olmak üzere iki gruba alındı. Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi etik komitesinden onay alınarak(Tarih:3.3.2009, Karar No:2009-03/2, Sayı:09117),Helsinki Deklarasyonuyla uyumlu yürütüldü. Çalışmada her hastanın yazılı onamı alındı. Ayrıca bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından (T-399 Nolu Proje) desteklendi.

Çalışmaya alınan hastalara, preoperatif dönemde görme keskinliği, biyomikroskopik muayene, tansiyon oküler ölçümü ve dilate fundus muayenesini de içeren tam oftalmolojik muayene yapıldı. Katarakt dışında herhangi bir göz hastalığı veya testi etkileyebilecek bir nörolojik hastalığı olanlar çalışmaya alınmadı. Muayenelerin ardından hastaların biometrik ölçümleri yapıldı. A scan biometri cihazı (CineScan, Quantel Medical, Fransa) ile postoperatif dönemde emetropik refraktif sonuç elde edilecek şekilde GİL dioptrileri hesaplandı. Peroperatif komplikasyon gelişen, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EDGK) 20/40'ın altında olan ve Postoperatif arka kapsül opasitesi gelişimi izlenen olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Her iki grupta da tüm operasyonlar 2 tecrübeli cerrah tarafından gerçekleştirildi. Tüm hastalar korneal kesi genişliği dışında benzer cerrahi teknik ile opere edildi. İki adet kornea yan girişi açılarak ön kamara viskoelastik madde ile dolduruldu. Ultraflex grubunda 2.4 mm lik, F260 grubunda 3.0 mm lik korneal kesi ile ön kamaraya girildi. 5-5.5 mm çaplı kapsülöksisi takiben bimanuel Fakoemülsifikasyon chop tekniği ile nükleus emülsifiye edildi (Whitestar Signature Phacoemulsification system, AMO, Illinois, ABD). Korteks temizliği sonrası kapsüler bag içine kesi yeri genişletilmeden enjektör

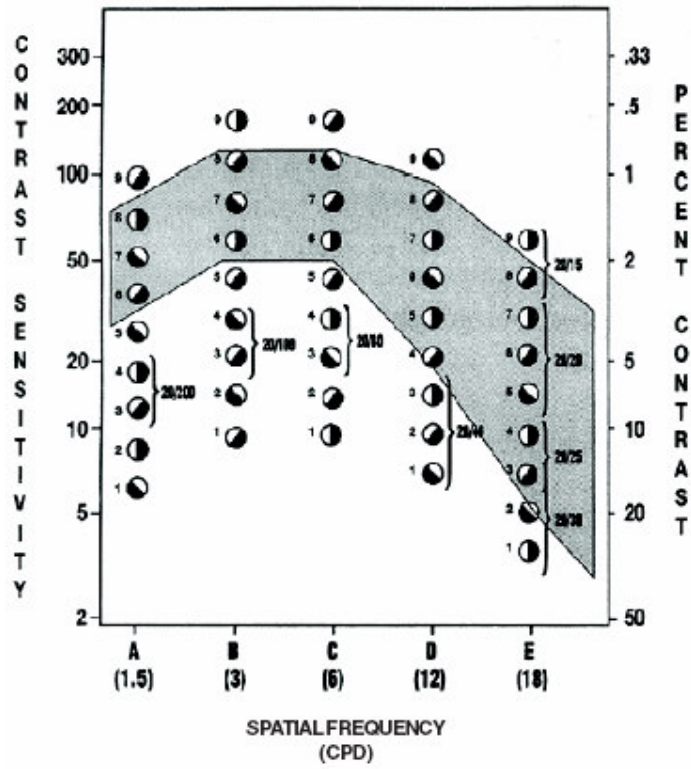
ile Zaracom Ultraflex veya F260 marka GİL implantasyonu uygulandı. Viskoelastik temizlendikten sonra önkamaraya 0.05 ml moxifloxacin verildi ve kornea yan girişleri hidrate edilerek operasyon sonlandırıldı.

Postoperatif 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda rutin izlem muayeneleri yapıldı. 3. ayda ise en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerleri kaydedildikten sonra tüm hastalara kontrast duyarlılık testleri uygulandı. Buna göre her bir hasta için, mezopik koşullarda glareli ve glaresiz, fotopik koşullarda glareli ve glaresiz olmak üzere 4 farklı koşulda kontrast duyarlılık testi yapıldı.

Uzaysal kontrast duyarlılığın değerlendirilmesi FACT (Functional Acuity Contrast Test, Stereo Optical Co., Chicago, ABD) OPTEC 6500 paneli ile yapıldı. FACT paneli sinüsoidal grating olarak adlandırılan açık ve koyu renkli bantlardan oluşmuştur. Panelde soldan sağa 5 uzaysal frekansta, 1.5, 3, 6, 12 ve 18 cycles per degree (cpd) grating örnekleri yer alır. Aşağıdan yukarı kontrastları logaritmik olarak azalan 9 adet grating örneği vardır (Grafik 1 test örneği). Grating örnekleri dik, sağa veya sola doğru 15 derece eğik olarak oluşturulmuştur.(Resim 1) Kontrast duyarlılık ölçülürken denekler panele biyomikroskopik muayeneye benzer biçimde ve fiksasyon noktası cihazın tam ortasına gelecek şekilde yerleştirildi. Ölçümler sırasında mikroçip kontrollü dinamik aydınlatma teknolojisi LED kullanılarak slayt üzerindeki ışık şiddeti ve yansıma sabit tutuldu ve slayt aydınlatması fotopik koşullarda 85 cd/m^2 , mezopik koşullarda 3 cd/m^2 ve glare ile 163 cd/m^2 olacak şekilde ayarlandı. Tüm hastaların kontrast duyarlılık muayenesi aynı odada ve aynı aydınlık (illumination) şartlarında düzeltilmiş en iyi görme tashihi ile yapıldı. Ölçümler yapılırken deneklerden sırasıyla soldan sağa doğru (uzaysal frekanslar) her bir sütunda aşağıdan yukarı doğru grating örneklerinin yönünü söylemeleri istendi. Her sütunda deneklerin görebildiği en üstteki grating numarası kaydedildi ve karşılık gelen skorlar (Tablo 1) SPSS tablosuna kaydedildi. İşaretleme bilgisayar eşliğinde FVA (Functional Vision Analysis Software, Stereo Optical Co., Chicago, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı.

Grafik 1: FACT test grafik örneği

FUNCTIONAL ACUITY CONTRAST TEST (F.A.C.T.)



SAĐ YUKARI-AŞAĞI SOL



Resim 1: Kontrast sensitivite hedef örnekleri

Tablo 1: Uzaysal frekanslara göre her gratinge karşılık gelen kontrast değerleri

cpd	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
(1.5)	7	9	13	18	25	36	50	71	100
(3)	10	15	20	29	40	57	80	114	160
(6)	12	16	23	33	45	64	90	128	180
(12)	8	11	15	22	30	43	60	85	120
(18)	4	6	8	12	17	23	33	46	65

Bu analitik araştırmada bağımsız iki gruptan elde edilen ölçüm değerleri karşılaştırıldı. Heriki gruptaki örneklerin büyüklüğü saptanırken $\alpha=0.01$, $\beta=0.10$ ve $1-\beta=0.90$ olarak alınmış ve testin gücü 0.9098 olarak saptanmıştır. Elde edilen veriler SPSS ver:14 istatistik analiz programına yüklendi ve verilerin değerlendirilmesinde iki ortalama arasında farkın önemlilik testi uygulandı. Veriler tablolarda aritmetik ortalama \pm standart sapma ($X \pm SD$) şeklinde belirtilip yanılma düzeyi $p=0.05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya 30 UF, 30 F260 olmak üzere toplam 60 katarakt hastasının 60 gözü alındı. UF grubunun 17'si erkek, 13'ü kadın, F260 grubununda 19' u erkek, 11'i kadındı. Ortalama yaş UF grubunda 63.30 ± 9.69 yıl, F260 grubunda 62.23 ± 6.20 yıldır. İki grup arasında yaş açısından istatistiksel olarak bir fark yoktu. ($p=0.614$, $p>0.05$)

Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği seviyesi bütün hastalarda postoperatif 3. ayda 20/25 in üzerindeydi ve iki grup arasında istatistiksel olarak fark yoktu.

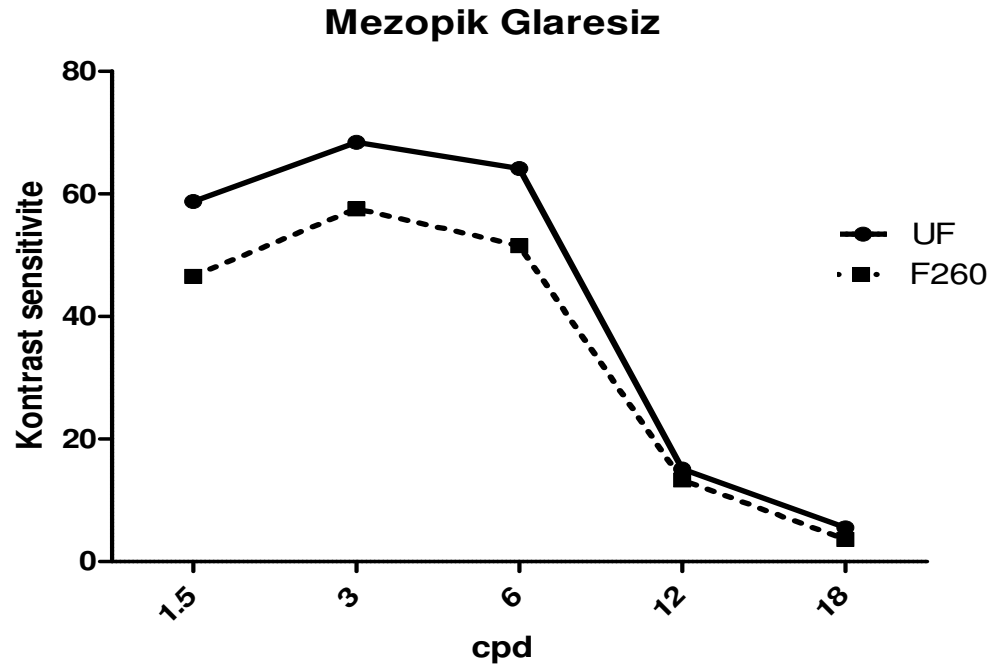
Zaracom UF ve Zaracom F260 grubundaki olguların postoperatif 3. ayda yapılan mezopik (glareli ve glaresiz) ve fotopik (glareli ve glaresiz) kontrast duyarlılık seviyeleri ölçülerek 2 grubun sonuçları karşılaştırıldı.

Buna göre mezopik glaresiz koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinde bütün uzaysal frekanslarda UF grubunun kontrast duyarlılık değerleri daha yüksek bulundu, ancak aradaki fark 1.5 ve 18 cpd de istatistiksel olarak anlamlıydı ($P<0.05$). Bu sonuçlar Tablo 2 ve Grafik 2'de verilmiştir.

Tablo 2: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mezopik glaresiz koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.

Mezopik Glaresiz	UF	F260	SONUÇ
	Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	
1.5cpd	58.73±18.12	46.53±19.79	t=2.49; <u>P=0.016</u>
3cpd	68.46±22.31	57.56±24.91	t=1.78; P=0.079
6cpd	64.10±31.56	51.56±28.94	t=1.60; P=0.114
12cpd	15.13±8.16	13.30±8.86	t=0.83; P=0.408
18cpd	5.53±2.66	3.66±2.29	t=2.90; <u>P=0.005</u>

Grafik 2: Farklı uzaysal frekanslarda mezopik glaresiz koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı

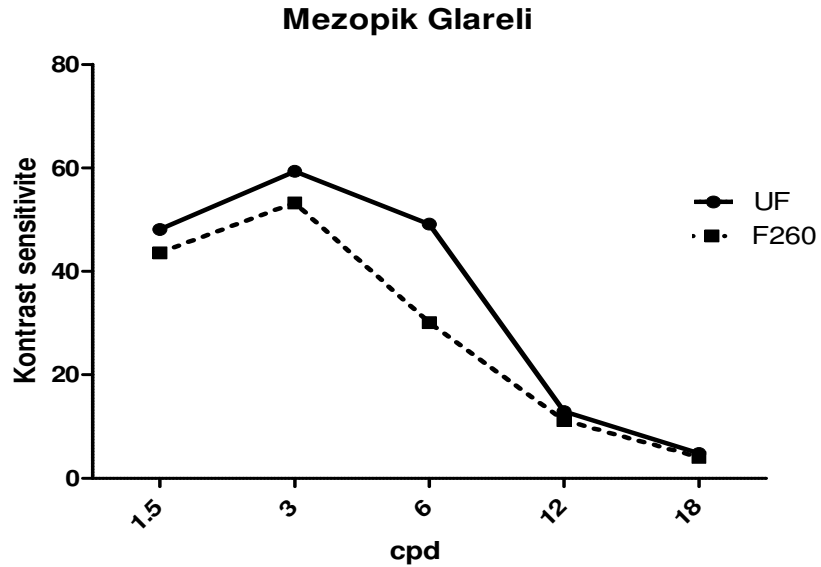


Mezopik Glareli koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinde bütün uzaysal frekanslarda UF grubunun kontrast duyarlılık değerleri daha yüksekti, ancak aradaki fark sadece 6 cpd de istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu sonuçlar Tablo3 ve Grafik 3’de verilmiştir.

Tablo 3: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mezopik glareli koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı

Mezopik Glareli	UF Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	F260 Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	SONUÇ
1.5cpd	48.13±25.04	43.66±19.22	t=0.77; p=0.44
3cpd	59.30±27.03	53.26±22.30	t=0.94; p=0.35
6cpd	49.16±29.33	30.13±14.48	t=3.18; <u>p=0.002</u>
12cpd	12.90±8.38	11.20±6.87	t=0.85; p=0.39
18cpd	4.86±1.87	4.13±1.56	t=1.64; p=0.10

Grafik 3: Farklı uzaysal frekanslarda mezopik glareli koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı

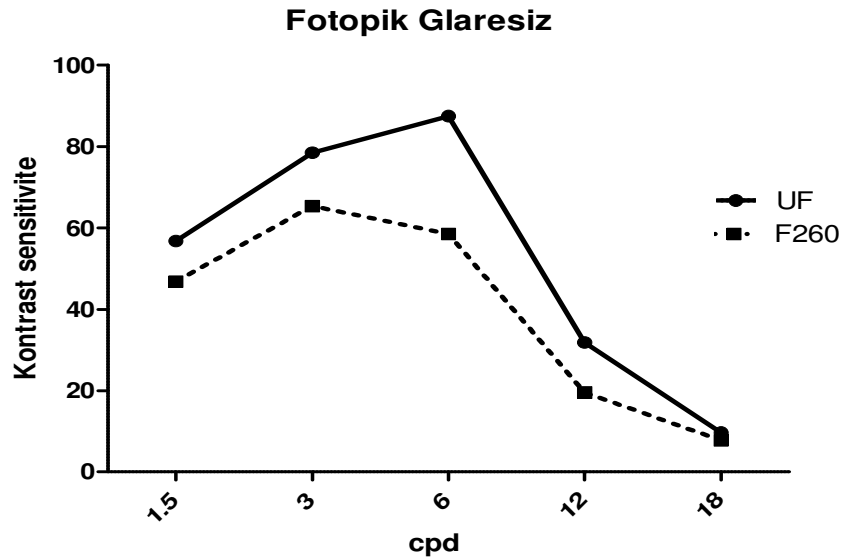


Her iki gruptaki olguların fotopik glaresiz koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında bütün uzaysal frekanslarda UF grubunun kontrast duyarlılık değerleri daha yüksek bulundu ve bu fark 1.5, 3, 6 ve 12 cpd de istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu sonuçlar Tablo 4 ve Grafik 4 de verilmiştir.

Tablo 4: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile fotopik glaresiz koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.

Fotopik Glaresiz	UF Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	F260 Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	SONUÇ
1.5cpd	56.80±14.74	46.88±17.17	t=2.40; p=0.01
3cpd	78.53±24.30	65.46±25.17	t=2.04; p=0.04
6cpd	87.50±36.76	58.53±24.54	t=3.58; p=0.001
12cpd	31.96±15.32	19.50±12.56	t=3.44; p=0.001
18cpd	9.73±4.98	7.80±5.49	t=1.42; p=0.15

Grafik 4: Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı

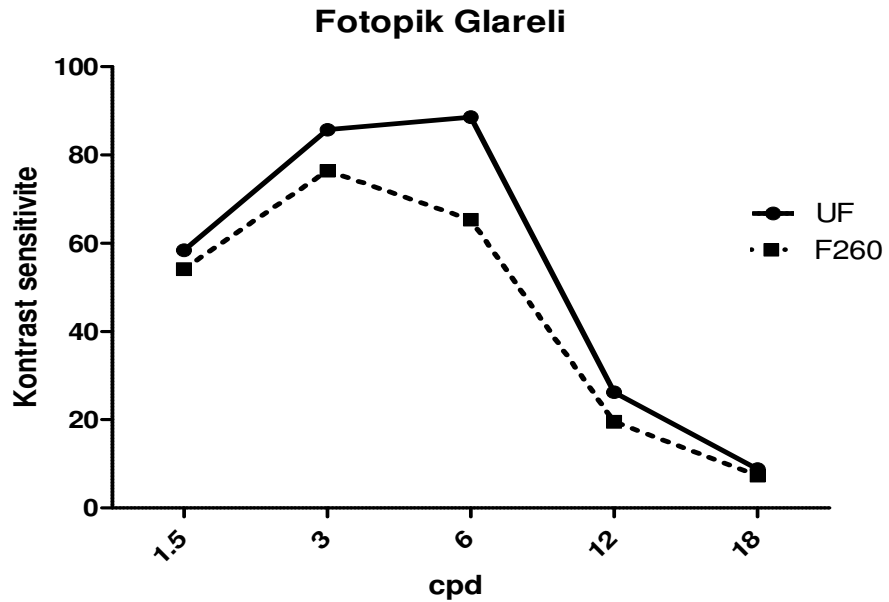


Her iki gruptaki olguların fotopik glareli koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında bütün uzaysal frekanslarda UF grubunun kontrast duyarlılık değerleri daha yüksek bulundu ve bu fark 6cpd ve 12 cpd de istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu sonuçlar Tablo 5 ve Grafik 5 te verilmiştir.

Tablo 5: FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile fotopik glareli koşullarda kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.

Fotopik Glareli	UF Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x} \pm S$	F260 Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x} \pm S$	SONUÇ
1.5cpd	58.46±16.65	54.13±21.43	t=0.87; p=0.38
3cpd	85.76±26.06	76.46±27.32	t=1.34; p=0.18
6cpd	88.66±40.06	65.30±27.61	t=2.63; <u>p=0.01</u>
12cpd	26.20±11.68	19.53±11.25	t=2.25; <u>p=0.02</u>
18cpd	8.86±4.67	7.30±6.30	t=1.09; p=0.27

Grafik 5: Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı



Ayrıca UF lens takılan hastalar kendi grubu içerisinde glareden etkilenme açısından incelendiğinde bütün uzaysal frekanslarda (1.5, 3, 6, 12 ve 18 cpd) glareli ve glaresiz (mezopik ve fotopik) koşullar arasında istatistiksel olarak fark yoktu. ($p > 0.05$)

5. TARTIŞMA

Katarakt tedavisinde fakoemülsifikasyon yöntemi ile birlikte katlanabilir GİL implantasyonu postoperatif erken görsel rehabilitasyon nedeniyle yaygın şekilde uygulanmaktadır. Kontrast duyarlılık testleri günümüzde, günlük yaşam içerisindeki görsel gücün değerlendirilmesi amacıyla daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Görmenin değerlendirilmesinde hala altın standart olan görme keskinliği ölçümleri normal saptanan birçok durumda kontrast duyarlılık düzeylerinde azalma söz konusudur (58). Kontrast duyarlılık testleri ile Snellen testinde saptanamayan görsel kayıpları saptamak mümkündür. GİL implantasyonu sonrası lenslerin biyoyumluluğunun yanı sıra kontrast duyarlılığı gibi ileri görsel fonksiyonlara etkisinin bilinmesi özellikle ilk yerli üretim hidrofobik GİL olan Zaracom gibi lenslerin kullanımının yaygınlaşması açısından önemlidir.

İnsan gözündeki kontrast duyarlılık fonksiyonu optik sistemle karşılaştırıldığında, çok düşükten çok yüksek uzaysal frekanslara genel olarak devamlı azalır. Normal bir insan gözünde kontrast duyarlılığı, çok düşük frekanslardan, yaklaşık 6 cpd 'ye arttırıldığında genel olarak artar ve 6 cpd'den fazla arttırıldığında kontrast duyarlılığı düşer. 6 cpd üzerinde kontrast duyarlılığındaki düşme daha iyi detayları daha zor bulmaya sebep olan difraksiyon ve aberasyondan kaynaklanır. Kontrast duyarlılığın, frekansın 6 cpd'nin yukarisına artması, bizim kontrast duyarlılığımızı 2-6 cpd aralığına arttırmayla programlı retina - beyin işlemci sisteminden dolayıdır. Reseptör alanları, on-off sistemi ve lateral inhibisyon değişik uzaysal frekans kurallarına etki eden en iyi bilinen fizyolojik mekanizmalardır ve bunları arttırmakla sorumludur (59). Bu çalışmada UF grubunda en yüksek kontrast duyarlılık değerleri mezopik şartlarda 3 cpd'de; fotopik şartlarda 6 cpd'de elde edildi. F260 grubunda ise en yüksek değerlere tüm kontrast şartlarında 3 cpd'de ulaşıldı. Ayrıca her iki grupta da olguların kontrast duyarlılığı 6cpd'den daha yüksek uzaysal frekanslarda gittikçe düştüğü görüldü.

Zaracom marka göziçi lensleri ülkemizde üretilen ilk yerli üretim hidrofobik lenslerdir. Daha önce bu firmanın ilk hidrofobik lensi olan F260 ile optik performansın değerlendirildiği çalışmalar yapılmıştır. Buna karşın daha

sonra üretilen Ultraflex hidrofobik GİL'le yapılan böyle bir çalışma mevcut değildir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada UF lensin in vivo koşullarda optik performansını araştırmak ve aynı zamanda diğer model olan F260 ile karşılaştırmak için bu çalışma planlandı. Öte yandan kontrast duyarlılık testi katarakt cerrahisi sonrası implante edilen birçok marka lens için uygulanmıştır. Kontrast duyarlılığı birçok yöntemle ölçülebilir. Bu çalışmada en güvenli yöntemlerden biri olan OPTEC® 6500 aleti ile yapılan FACT test kullanıldı. Çalışmanın sonuçları Ultraflex lensin in vivo koşullarda optik performansının oldukça iyi olduğunu göstermektedir. Çalışmada lensin hem mezopik hemde fotopik şartlarda kalitesinin yüksek olduğu saptandı. Ayrıca çalışmada aynı marka lensin bir önceki modeli olan F260 ile optik kalitesi karşılaştırıldı. Çalışma sonuçları; Ultraflex (UF) ile F260 grubunun kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında bütün uzaysal frekanslarda (1,5; 3; 6; 12; 18 cpd) UF grubunun değerleri daha yüksek bulundu. Bu fark mezopik glaresiz şartlarda 1.5 ve 18 cpd'de, mezopik glareli şartlarda 6 cpd'de, fotopik glaresiz şartlarda 1.5, 3, 6 ve 12 cpd'de ve fotopik glareli şartlarda 6 ve 12 cpd'de istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti. Tüm bu sonuçlar, Ultraflex lensin optik performansının F260 model lensden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Ayrıca UF lens takılan hastalar kendi grubu içerisinde glareden etkilenme açısından incelendiğinde bütün uzaysal frekanslarda (1.5, 3, 6, 12 ve 18 cpd) mezopik glareli ile mezopik glaresiz arasında ve fotopik glareli ile fotopik glaresiz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Bu sonuçlar bize UF lensin kontrast duyarlılığa etkisinin glareden etkilenmediğini düşündürmektedir.

Değişik gruplar arasında, kontrast duyarlılık fonksiyonunda farklılıklar beklenir. Örneğin yaşla kontrast duyarlılık azalır (60-61). Bundan 2 faktör sorumludur. Birincisi; yaşla normal kristalin lens ışığı daha çok dağıtır. Bu yüzden hedef kenarlar bulanıklaşır ve kontrast azalır. İkincisi; yaşla beyin retina sistemi kontrast artırma yeteneğini kaybeder. Bu çalışmada gruplar yaş açısından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.614$). Bu sonuç bize gruplar arasındaki kontrast duyarlılık farkını

etkileyebilecek faktörlerden biri olan yaşın önemini etkisizleştirerek lensin optik performansını daha iyi değerlendirebilmemizi sağlamıştır.

Kontrast duyarlılık testi ile hem sensoriyel hastalıklar hem de ortam opasiteleri değerlendirilebilir. Örneğin kataraktlı bir hastada kontrast duyarlık fonksiyonu, başka bir ışık saçan lezyon olan kornea ödeminde de azalır. Kontrast duyarlığı, santral sinir sistem patolojilerinde de etkilenir. Örneğin multipl sklerozis, optik nörit ve pituitar tümörlerde karakteristik olarak kontrast duyarlık fonksiyonu azalır (62-63). Bir başka örnek, ortamdaki ışık miktarı azaldığında kontrast duyarlılığın azalmasıdır (64). Yani mezopik koşullarda kontrast duyarlılık azalmaktadır. Çalışmada da UF lenslerin mezopik şartlardaki sonuçları fotopik şartlardaki sonuçlara göre daha düşük bulundu.

Katarakt benzeri ortam opasitesi olan hastalarda kontrast duyarlılık testine bakıldığında, tüm noktalarda genel depresyon olur ve düşük kontrasttaki depresyonun biraz daha belirgin olduğu görülür. Sensoriyel hastalıklarda oluşan değişiklikler daha spesifiktir. Kontrast duyarlılık eğrisinin genel olarak deprese olmadığı hastalarda görmedeki azalma ve şikayetlerin tek nedeninin katarakt olmadığından şüphelenilmelidir (59). Katarakt hastalarında kontrast duyarlılık, farklı hedef büyüklüklerinde genel olarak azaldığından, kontrast duyarlılık eğrisinin şekli değişmemekte, ancak eğri bir bütün halinde aşağı doğru kaymaktadır. Tek patolojinin katarakt olduğu hastalarda eğri şekli değişmemektedir, düşük kontrast seviyesindeki etki ise standart görme keskinliğindeki azalmaya bağlanabilir. Ancak operasyon öncesi rutin değerlendirmede düşük kontrast seviyelerinde daha belirgin kontrast azalması saptanması durumunda sensoriyel bir hasardan şüphelenilmelidir. Başka bir hastalık bulunmuyor ise katarakt cerrahisi sonrası kontrast duyarlılık normale dönmektedir(59). Bu çalışmada katarakt hastalarında sadece postoperatif değerler karşılaştırıldı ve heriki grupta da elde edilen kontrast duyarlılık eğrisi katarakt hastalarının postoperatif kontrast duyarlılık eğrisiyle uyumlu bulundu. Bu çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde, aynı yaş aralığındaki heriki grupta da yüksek seviyelerde kontrast duyarlılık değerleri saptanmıştır.

Glare (Yansıma =Kamaşma) testi ortam opasiteleri için çok sensitif ve spesifik bir testtir. Daha önemlisi, yüksek kontrast harfler kullanılarak karanlık ortam yerine hastanın gün ışığındaki görme keskinliği değerleri ve eşdeğerlerini vermesidir. Hastanın hikayesindeki yansıma şikayetlerinin anlaşılması zordur. Çünkü "yansıma" kelimesi birçok hasta için yabancıdır. Hastalar yansıma kelimesini genellikle gözlük camı veya araba camı üzerindeki istenmeyen imajlar olarak tanımlarlar. Hikaye ve muayene bulguları, yansıma ve kontrast duyarlılık testleri ile elde edilen objektif sonuçlar ile uyumludur. Bu testleri kullanmadan sadece hikaye alınması bizi yanlış yönlendirebilir (65-66). Bu çalışmada, UF ve F260 grubundaki hastalar kendi grupları içinde değerlendirildiğinde kontrast duyarlılıkları glareden anlamlı olarak etkilenmemiştir.

Kontrast duyarlılık uyararı harfler (Pelli-Robson chart, Mars Letter Contrast Sensitivity chart, Test Chart 2000) (67) olabildiği gibi, semboller (Landolt ring like FF-CATS) (68-69) veya uzaysal frekans grating olabilir (FACT test) (70-71). Bühren ve arkadaşları (72) her üç testin karşılaştırılması ile göstermişlerdir ki, fotopik kontrast duyarlılık için en iyi test sırasıyla FF-CATS, FACT testi ve Pelli-Robson chart sistemidir. Bu çalışmada güvenilir ve standart olduğu için FACT testi kullanıldı.

Psö dofakik gözlerde kontrast duyarlılığı etkileyen faktörler; refraksiyon hataları, yüksek astigmatizma (73-75), pupil çapı, GİL santralizasyonu veya tilt duruşu (76-77), mezopik koşullarda glare mevcudiyeti (78), ileri yaş (79), multifokalite (80-81), sarı filtre kullanımı (82-84), GİL arka yüzeyinin kavis derecesi (85) olarak sıralanabilir. Psö dofakik hastalarda glare GİL kenarı (86-87), düz ön yüzey (88-89) ve kullanılan materyalin yüksek refraktif indeksi ile ilişkilidir (89). Zaracom Ultraflex lensin refraktif indeksi 1.51 gibi yüksek bir değere sahiptir. Optik kalınlığında F260 dan 100µm ince olması ve ayrıca daha yüksek MTF (modulation transfer function) değerine sahip olması gibi faktörler kontrast geçirgenliğin daha yüksek olmasını sağlamaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda lenslerin optik kalitesini değerlendirmede görme keskinliği seviyesinin yanı sıra, lenslerin biyouyumluluğu, kontrast duyarlılığı, MTF (modulation transfer function)

ölçümleri, PSF (point-spread function) değerleri ve RMS (root mean square of higher order aberrations) ölçümleri üzerinde durulmaktadır(90). MTF farklı uzaysal frekanslardaki obje ve görüntü arasındaki kontrast ayrışımını tanımlar. PSF retina üzerindeki nokta şekilli stimülasyonun yayılımını ifade eder. Bu nedenle MTF ve PSF, görüntü kalitesi ve kontrast duyarlılığı ile ilişkili kavramlardır(91). Lensin MTF değeri, imaj kontrastının obje kontrastına oranıdır; yani kontrast geçirgenlik değeridir. Bu çalışma da kullanılan Zaracom UF için bu değer 0.62 iken, F260 için 0.57'dir. Bu çalışmada, UF ile yapılan kontrast duyarlılık ölçüm değerlerinin bütün uzaysal frekanslarda F260'dan daha yüksek bulunmasında ana etkenin yüksek MTF değeri olduğu düşünüldü. Ayrıca bir diğer etki de UF lensin daha küçük korneal kesiden (2.4mm) implante edilmesi ve bunun sonucunda daha düşük astigmatizma oluşturması olabilir.

Günümüzde katlanabilir GİL üretiminde sıklıkla kullanılan optik materyeller silikon, hidrogel ve akriliktir. Akrilik katlanabilir GİL ile implantasyon sonrası etkin ve güvenilir sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir (92). Yapılan çalışmalarda akrilik materyelden üretilen GİL'nin katlama veya enjektörle implantasyon sonucunda optik ve materyel özelliklerini koruduğu belirtilmektedir (93). Katlanabilir GİL'de, ısı değişimlerine bağlı lens materyali içinde vakuol oluşumu ve katlama sırasında optik yüzeyde gelişen değişikliklerle ilişkili olarak kontrast duyarlılığı etkilenebilmektedir(94-96). Güneş ve ark (97) Acrysof GİL implante ettikleri 91 olguluk serilerinde kamaşma bulunan olgularda görme keskinliği belirgin şekilde etkilenmese de özellikle yüksek frekanstaki kontrast duyarlılık değerlerinde azalma tespit etmişlerdir. Özellikle katlanabilir IOL implantasyonunda kullanılan enstrümanların lens optik yüzeyinin hasarlanmaması açısından önemi vardır (94-96). Çalışmada Zaracom UF ve F260 GİL implante edilirken optik yüzeyinin hasarlanmaması için azami özen gösterildi ve lensler enjektör ile implante edildi. UF lens 2.4 mm, F260 ise 3.0 mm korneal kesiden implante edildi ve cerrahinin bu aşamasında sorun yaşanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

GİL'nin bir başka yapısal özelliği tek ya da üç parçalı olmalarıdır. Kapsül içi implantasyon sonrası GİL'nin stabilitesini devam ettirmesi özellikle arka kapsül kesafetinin gelişimine etki ederek görsel performansı etkileyebilmektedir (98-99). Nejima ve ark. (100) implantasyon sonrası 18. ayda tek parça ve üç parçalı akrilik GİL arasında görme keskinliği, arka kapsül opasitesi gelişimi ve kontrast duyarlılık düzeyleri arasında fark saptamamışlardır. Zaracom UF ve F260 GİL tek parçalı yapıdadır ve iyi bir kapsül içi stabilizeye sahiptir.

GİL materyelinin özellikle arka kapsül opasitesi gelişimine olan etkisi tartışmalı konulardan biridir. Kugelberg ve ark hidrofilik ve hidrofobik akrilik GİL'in arka kapsül opasitesi gelişimine etkisini inceledikleri çalışmada 1 yıllık izlem sonucunda hidrofilik GİL grubunda daha yoğun arka kapsül opasitesi gelişimine neden olduğunu saptamıştır(101). Arka kapsül gelişiminin önlenmesinde keskin kenarlı optik yapısının GİL materyelinden daha önemli olduğu belirtilmektedir. Zaracom hidrofobik akrilik materyele sahip ve keskin kenarlı bir GİL'dir. Toker ve ark F260 ile yaptıkları 114 hastalık çalışmada, lensin biyoyumluluğunu, kapsül sklerozu gelişimini, görme keskinliğini, optik renklenme gibi etkilerini değerlendirip GİL'nin optik performansını başarılı bulmuşlardır(102). Çalışmada kullanılan Zaracom UF de F260 ile aynı materyalden yapılmış, keskin kenarlı, hidrofobik, monoblok, monofokal bir lensdir.

Katarakt cerrahisindeki gelişmeler GİL yapılarındaki değişimle paralel şekilde ilerlemektedir. Son yıllarda monofokal GİL yanında multifokal GİL daha yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Postoperatif uzak ve yakın görme keskinliği ile ilgili sonuçlar oldukça tatmin edici olsa da multifokal GİL ile elde edilen kontrast duyarlılık sonuçları difraksiyon ve aberasyon nedeniyle monofokal lenslere göre daha düşük çıkabilmektedir(103-104). Bu nedenle multifokal lenslerin potansiyel yararları yanında halen günümüzde monofokal lensler oldukça yaygın şekilde kullanılmaya devam etmektedir(105-106). Bu çalışmada da kullanılan hem Zaracom UF ve hemde F260 monofokal,

monoblok bir lenstir ve multifokal bir lense kontrast duyarlılıklarının karşılaştırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Zaracom GİL implantasyonu sonrası ülkemizde yapılan çalışmalarda postoperatif görsel sonuçlarının başarılı olduğu bildirilmiştir. Takmaz ve ark görsel sonuçlar yanında kapsüler biyouyumluluğun iyi olduğunu belirtirken lense özgü implantasyon sistemlerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir(107). Göktolga ve ark F260 ile fakik hastaların kontrast duyarlılık değerlerini karşılaştırdığı çalışmada, bütün uzaysal frekanslarda kontrol grubu ile kıyaslanabilir değerler elde etmişlerdir(108). Bu çalışmayla, Zaracom'un bir başka modeli olan UF'in kontrast duyarlılığa etkisi ilk kez incelendi.

Sonuç olarak, hem UF hemde F260 model GİL takılan psödo-fak hastalarla yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinde heriki grupta da bütün uzaysal frekanslarda yüksek seviyede kontrast duyarlılık seviyeleri saptandı. Buna karşın UF takılan hastaların kontrast duyarlılık seviyelerinin daha yüksek olduğu bulundu. Ayrıca bu lensin optik kalitesini değerlendirebilmek için diğer marka GİL'leri ile karşılaştırılması ve optik performansı etkileyen diğer testlerin de yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1- Hem UF ile hemde F260 ile iyi seviyelerde kontrast duyarlılık düzeyleri sağlandı.

2- Zaracom UF takılan hastaların kontrast duyarlılık değerleri bütün uzaysal frekanslarda F260'dan yüksek bulundu.

3- Bunda ana etkenin UF nin MTF değerinin daha yüksek olması düşünüldü.

4- Bu çalışmada gerek UF grubunda olsun gerekse F260 grubunda olsun bireylerin kontrast duyarlılığı 6 cpd'den daha yüksek uzaysal frekanslarda gittikçe düşmektedir.

5- Postoperatif görme keskinliği yanında kontrast duyarlılık gibi ileri görsel fonksiyonlara etkisinin bilinmesi, ülkemizde üretilen Zaracom UF lensin kullanımını yaygınlaştıracakını düşünmekteyiz.

6- Kontrast duyarlılık testi yanı sıra Zaracom UF ile biyouyumluluk ve lensin optik kalitesini değerlendiren diğer testlerin yapılması ve diğer marka GİL'leri ile karşılaştırılması gerektiği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Lavvrence FC, Zemon V. Contrast sensitivity testing. A more complete assessment of vision. *J Cataract Ref Surg* 1989; 15: 141-8.
2. Mannis MJ. Making sense of contrast sensitivity testing. *Arch Ophthalmol* 1987; 105: 627-9.
3. Arden GB. The importance of measuring contrast sensitivity in cases of visual disturbance. *Br J Ophthalmol* 1978; 62: 198-209.
4. Olsen T, Corydon L Contrast sensitivity as a function of focus in patients with the diffractive multifocal intraocular lens. *J Cataract Ref Surg* 1990; 16: 703-6.
5. Trick GL, Burde RM, Gordon MO; The relationship between hue discrimination and contrast sensitivity in patients with diabetes mellitus. *Ophthalmology* 1988; 95: 693-8.
6. Loshin SD, White J Contrast sensitivity: The visual rehabilitation of the patient with macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 1984; 102: 1303- 6.
7. Marmor MF. Contrast sensitivity versus visual acuity in retinal disease. *Br J Ophthalmol* 1986; 70: 553-9 .
8. Furuskog P, Nilsson B; Contrast sensitivity in patients with posterior chamber intraocular implants. *Acta Ophlalmol* 1988; 66: 438-44.
9. Hess RF, Woo GC, White PD; Contrast attenuation characteristics of iris elipped intraocular lens implants in situ. *Br J Ophthalmol* 1988; 69: 129-35.
10. Howe JW, Mitchell KW, Mahabaleswara M, Abdel-Khalek MN; Visual evoked potential latency and. contrast sensitivity in patients with posterior chamber intraocular lens implants. *Br J Ophthalmol* 1986; 70: 890-1.
11. Ginsburg AP; Contrast sensitivity: determining the visual quality and function of cataract, intraocular lenses and refractive surgery. *Curr Opin Opht* 2006; 17: 19–26.

12. Williams DR; What adaptive optics can do for the eye. *Rev Refract Surg* 2002; 3: 14–20.
13. Yoon G, Jeong TE, Cox IG, Williams DR Vision improvement by correcting higher-order aberrations with phase plate in normal eyes. *J Refract Surg* 2004; 20: 523–7.
14. Ridley H; Further observations on intraocular acrylic lenses in cataract surgery. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1953; 57: 98–106..
15. Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF; *Cataract surgery and its complications*. ST: Louis, C.V Mosby Co. 1990; 2: 259-80.
16. Kelman CD; The history and Development of Phacoemulsification. *International ophthalmology Clin*. 1994; 34 (2):1-12.
17. Yılmaz O F. Fakoemulsifikasyon aygıtları ve sıvı dinamiği. *Türk Oftalmoloji Derneği* 2004; 2: 11.
18. Jaffe NS, Clayman HM, Hirschman H; *Pseudophakos*. St Louis, CV Mosby Co, 1978; 143-60.
19. Alpar JJ, Fechner PU; *Fechner's intraocular Lenses*. New York, Thleme-Stratton 1986; 409-10.
20. Drolsum Liv, Haaskjold E; Secondary implantation of flexible open loop anterior chamber IOL. *Acta Ophthalmol* 1993; 71: 482-6 .
21. Werner L, Izak MA; The lens, Section 3; *Evolution of IOL implantation*, *Ophthalmology Second Edition*, Yanoff M, Duker J, St Louis. Mosby Co, 2004; 2: 294 .
22. Apple DJ, Price FW, Gwin T; Sutured retropupillary posterior chamber intraocular lenses for exchange or secondary implantation. *Ophthalmology* 1989; 96: 1241-7.
23. Mc Cannel MA; A retrievable suture Idea for anterior uveal problems. *Ophthalmic Surg* 1976; 7(2): 98-103.

24. Malbran ES, Maibran EJ, Negri I: Lens guide suture for transport and fixation after intracapsular extraction. *Int. Ophthalmology* 1986; 9: 151-60.
25. Jaffe NS, Horvitz J; Lens and Cataract. *Textbook of Ophthalmology*. Sixth Ed. St Louis, Mosby Co. 1992; 3: 1.
26. Weingeist TA, Liesegang TJ, Grand MG. Lens and Cataract. Section II, in *American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course: 2000-2001*: 49.
27. Jaffe NS, Honvitz J; Lens and Cataract *Textbook of Ophthalmology*. 6th Edition, St Louis, Mosby Co. 1992; 3: 1-4.
28. Snell RS, Lemp MA. The eyeball. In: *Clinical anatomy of the eye*. Oxford: Blackwell Scientific; 1989: 119-94.
29. Saude T. The internal ocular media. In: *Ocular anatomy and physiology*. Oxford: Blackwell Scientific; 1993: 36-52.
30. Kador PF: Biochemistry of the lens. Albert DM, Jakobiec FA (Eds.). *Principles and practice of ophthalmology. Basic sciences*. Philadelphia: W. B. Saunders Co, 1994; 147-65.
31. Meyer D, Liebenberg P: Cataract etiology: a comprehensive review. Agarwal S, Agarwal A, Apple DJ, Buratto L, Alio JL, Pandey SK (Eds.). *Textbook of ophthalmology. Volume 3. 1.st edition*. New Delhi: Jaypee Brothers MP Ltd., 2002; 1587-619 .
32. Garg A: Cataract. Agarwal S, Agarwal A, Apple DJ, Buratto L, Alio JL, Pandey SK (Eds.). *Textbook of ophthalmology. Volume 3. 1 st edition*. New Delhi: Jaypee Brothers MP Ltd. 2002; 1620-59 .
33. Kanski JJ: *Clinical Ophthalmology, Sixth Edition*, Edinburgh, Butterworth Heineman. 2007; 345.
34. Steinert RF. *Cataract Surgery: Technique, Complications&Management*. Philadelphia, 1995; 271-78 .

35. Buratto L, General principles of implantology, In extracapsular cataract microsurgery, Ed by Buratto L, Milano, Piazza Repubblica, 1989; 7: 183.
36. Alpar JJ, Fechner PU: Survey of modern lenses, in intraocular lenses. New York, Thlerae Inc. Firsted, 1986; 178.
37. SteinertRF: Cataract Surgery: Technique, Complications&Management, Philadelphia 1995; 295-301.
38. Wallace RB: Multifocal intraocular Lenses: Demands for surgical precision, *Implants in Ophthalmol.* 1989; 3: 79.
39. Apple DJ, Mamalis N, Olsen RJ, Kincaid MC: *Intraocular Lenses: Evolution, Designs, Complications and Pathology.* Baltimore, Williams&Wilkins, 1989; 43-4.
40. Van Heyningen R: What happens to the human lens in cataract? In Spivey B, Henkind P, Lichter P, *Selected Readings in Ophthalmology Companion Source Manual*, San Francisco. Am Acad of Ophthalmology 1976; 2: 112.
41. Maraini G, Pasquini P, Sperduto RD: Distribution of lens opacities in the Italian-American Case-Control Study of Age-Related Cataract: The Italian- American Study Group. *Ophthalmology* 1990; 97: 752.
42. Packard RBS, Garner A, Arnott EJ; Poly-HEMA as a material for intraocular lens implantation. *Br J Ophthalmol* 1981; 65: 585-7.
43. Barrett GD, Constable IJ, Stewart AD. Clinical results of hydrogel lens implantation. *J. Cataract Ref. Surg.* 1986; 12: 623-31.
44. Barrett GD, Beasley H, Lorenzetti OJ, Rodenthal A Multicentre trial of an intraocular hydrogel lens implant. *J. Cataract Ref. Surg.* 1987; 13: 621-6.
45. Rosen ES. Intraocular lenses. *Current Opinion in Ophthalmology* 1994; 1: 44-53.
46. Kayes J. Intraocular lenses, Yesterday, Today and Tomorrow. *Ophthalmology Clinics of North America.* December 1993; 4: 543-50.

47. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, . Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol* 1992; 37: 73-116.
48. Nassie MP, Dykstra MJ, Cobo LM. Lens capsule opacification in aphakic and pseudophakic eyes. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*, 1995; 233: 63-70.
49. Akktn C, Monies J, Pamukçu K, Andaç K. İntraoküler lenslerin kantitatif desantralizasyonu ve tilt ölçümü. *Türk Oft Gazetesi*. 1993; 23: 216-9.
50. Assia E, Apple DJ; Side-view analysis of the lens-11. Positioning intraocular lenses. *Arch Ophthalmol* 1992; 110: 94-7.
51. Assia E, Legler U P C, Merril C, Hıcklin JC: Clinicopathologic study of the effect of radial tears and loop fixation on intraocularlens decentration. *Ophthalmology*. 1993; 100: 153-8 .
52. Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF: The decision to operate. Craven L (Ed.). *Cataract surgery and its complications*. 6th ed. St. Louis: Mosby-Year Book Company, 1997;2-17.
53. Miller D, Magnante PC, Optics of the normal human eye. *Ophthalmology* Yanoff M, Duker J St Louis. Mosby Co 2004; 2: 59-67.
54. Maffei L, Fiorentin A. The visual cortex as a spatial frequency analyzer. *Vision Res*. 1973; 13: 1255-67.
55. Barret BD, Davison PA Eustace PE; Effect of posterior segment disorders on oscillatory displacement threshold, and on acuities as measured using the potential acuity meter and laser interferometer. *Ophthalmic Physiol Opt* 1994; 14: 132-8.
56. Alio JL, Artola A, Ruiz Moreno JM; Accuracy of the potential acuity meter in predicting the visual outcome in cases of cataract associated with macular degeneration. *Eur J ophthalmol* 1993; 3: 189-92.
57. Holladay JT, Prager TC , Ruiz RS.; Brightnesss acuity test (BAT). *J Cataract Ref Surg* 1987; 13: 67-9.

58. Miller D. Refraction and Clinical Optics: Glare and Contrast sensitivity testing. *Duane's Ophthalmology*. 2006; 1: 35.
59. Holladay JT, Outcomes of cataract surgery. *Ophthalmology* Yanoff M, Duker J St Louis. Mosby Co 2004; 2: 391-4.
60. Keunen JEE, Van Norren D, Van Meel GJ.; Density of foveal cone pigments at older age. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987; 28: 985-91.
61. Curcio CA, Millican CL, Allen KA, Kalina RE. Aging of the human photoreceptor mosaic: evidence for selective vulnerability of rods in central retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993; 34: 3278-96.
62. Williamson TH, Strong NP, Sparrow J. Contrast sensitivity and glare in cataract using the Pelli Robson chart. *Br J Ophthalmol*. 1992; 76: 719-22.
63. Koch DD. Glare and contrast sensitivity testing in cataract patients. *J Cataract Ref Surg* 1989; 15: 158-64.
64. Van Nes FL, Bouman MA; Spation modulation transfer in the human eye. *J Opt Soc Am* 1967; 57: 401-6.
65. Levin ML. Opalescent nuclear cataract. *J Cataract Ref Surg* 1989; 15: 576-9.
66. Sunderraj P, Villeda JR, Joyce PW, Watson A. Glare testing in pseudophakes with posterior capsule opacification. *Eye* 1992; 6: 411-3.
67. Thayaparan K, Crossland MD, Rubin GS; Clinical assessment of two new contrast sensitivity charts. *Br J Ophthalmol* 2007; 91(6): 749-52 .
68. Bach M The Freiburg Visual Acuity test-automatic measurement of visual acuity. *Optom Vis Sci* 1996; 73: 49-53.
69. Terzi E, Bühren J, Wesemann W, Kohnen T [Frankfurt- Freiburg Contrast and Acuity Test System (FF-CATS). A new test to determine contrast sensitivity under variable ambient and glare luminance levels]. *Ophthalmologie* 2005; 102: 507-513.

70. Ginsburg AP Contrast sensitivity: determining the visual quality and function of cataract, intraocular lenses and refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2006; 17: 19–26.
71. Hitchcock EM, Dick RB, Krieg EF; Visual contrast sensitivity testing: a comparison of two F. A. C. T. test types. *Neurotoxicol and Teratol* 2004; 26: 271–7.
72. Bühren J, Terzi E, Bach M, Wesemann W, Kohnen T; Measuring contrast sensitivity under different lighting conditions: comparison of three tests. *Optom Vis Sci* 2006; 83(5): 290–8.
73. Negishi K, Ohnuma K, Hirayama N, Noda T; Effect of chromatic aberration on contrast sensitivity in pseudophakic eyes; for the Policy-Based Medical Services Network Study Group for Intraocular Lens and Refractive Surgery. *Arch Ophtalmol* 2001; 119: 1154–8.
74. Guirao A, Redondo M, Geraghty E; Corneal optical aberrations and retinal image quality in patients in whom monofocal intraocular lenses were implanted. *Arch Ophtalmol* 2002; 120: 1143–51.
75. Guirao A, Porter J, Williams DR, Cox IG; Calculated impact of higher-order monochromatic aberrations on retinal image quality in a population of human eyes: erratum. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2002; 19: 620–8.
76. Holladay JT, Piers PA, Koranyi G; A new intraocular lens design to reduce spherical aberration of pseudophakic eyes. *J Refract Surg* 2002; 18: 683–91.
77. Taberero J, Piers P, Benito A; Predicting the optical performance of eyes implanted with IOLs to correct spherical aberration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006; 47: 4651–8.
78. Dogru M, Honda R, Omoto M; Early visual results with the rollable ThinOptX intraocular lens. *J Cataract Ref Surg* 2004; 30: 558–65.

79. Owsley C, Sekuler R, Siemsen D; Contrast sensitivity throughout adulthood. *Vision Res* 1983; 23: 689–9.
80. Winther-Nielsen A, Corydon L, Olsen T; Contrast sensitivity and glare in patients with a diffractive multifocal intraocular lens. *J Cataract Ref Surg* 1993; 19: 254–7.
81. Dick HB, Krummenauer F, Schwenn O; Objective and subjective evaluation of photic phenomena after monofocal and multifocal intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 1999; 106: 1878–86.
82. Yap M. The effect of a yellow filter on contrast sensitivity. *Ophthalmic Physiol Opt* 1984; 4: 227–32.
83. Kelly SA. Effect of yellow tinted lens on brightness. *J Opt Soc Am A*. 1990 Oct;7(10):1905-11.
84. Yuan Z, Reinach P, Yuan J; Contrast sensitivity and color vision with a yellow intraocular lens. *Am J Ophthalmol* 2004; 138: 138–40.
85. Uchio E, Ohno S, Kusakawa T; Spherical aberration and glare disability with intraocular lenses of different optical design. *J Cataract Ref Surg* 1995; 21: 690–6.
86. Holladay JT, Lang A, Portney V; Analysis of edge glare phenomena in intraocular lens edge designs. *J Cataract Ref Surg* 1999; 25: 748–52.
87. Franchini A, Zamma Gallarati B, Vaccari E; Computerized analysis of the effects of intraocular lens edge design on the quality of vision in pseudophakic patients. *J Cataract Ref Surg* 2003; 29: 342–7.
88. Erie JC, Bandhauer MH, McLaren JW; Analysis of postoperative glare and intraocular lens design. *J Cataract Ref Surg* 2001; 27: 614–21.
89. Erie JC, Bandhauer MH; Intraocular lens surfaces and their relationship to postoperative glare *J Cataract Ref Surg* 2003; 29: 336–41.
90. Ozdemir N, Ozdemir H G. AcrySof® ReSTOR Göz İçi Lenslerin Görme Kalitesi Üzerindeki Etkileri Glokom-Katarakt. 2009; 4:2:109-111

91. Dainty JC.: Methods of measuring the modulation transfer function of photographic emulsions. *Optica Acta*. 1971; 11 : 795-813
92. Kobayashi H, Ikeda H, Imamura S; Clinical assessment of long-term safety and efficacy of a widely implanted polyacrylic intraocular lens material. *Am J Ophthalmol*. 2000, 130: 310-21.
93. Oshilca T, Shiokavva Y; Effect of folding on the optical quality of soft acrylic intraocular lenses. *J Cataract Ref Surg* 1996, 22: 1360-4.
94. Köhnen T, Magdowski G, Koch DD. Scanning electron microscopic analysis of foldable acrylic and hydrogel intraocular lenses. *J Cataract Ref Surg* 1996; 22: 1342-50.
95. Pfister DR. Stress fractures after folding an acrylic intraocular lens. *Am J Ophthalmol*. 1996, 121: 572-4.
96. Milazzo S, Turut P, Blin H; Alterations to the AcrySof intraocular lens during folding *J Cataract Ref Surg* 1996; 22: 1351-4.
97. Gunenc U, Öner H, Tongal S; Effects on visual function of glis-tenings and folding marks in AcrySof intraocular lenses *J Cataract Ref Surg* 2001; 27: 1611-4.
98. Oshiko T, Suzuki Y, Kizaki H; Two year clinical study of a soft acrylic intraocular lens. *J Cataract Ref Surg* 1996; 22: 104-9.
99. Hollick EJ, Spalton DJ, Ursell PG; The effect of polymethylmetacrylate, silicone, and polyacrylic intraocular lenses on posterior capsular opacification 3 years after cataract surgery. *Ophthalmology*. 1999; 106: 49-54.
100. Nejima R, Miyata K, Honbou M; A prospective, randomised comparison of single and three piece acrylic foldable intraocular lenses. *Br J Ophthalmol*. 2004; 88: 746-9.
101. Kugelberg M, Wejde G, Jayaram H; Posterior capsule opacification after implantation of a hydrophilic or a hydrophobic acrylic intraocular lens one year follow-up. *J Cataract Ref Surg* 2006; 32: 1627-31.

102. Toker M.I, Vural A, Erdogan H, Topalkara A, Arıcı MK. Efficacy of first Turkish made single-piece foldable hydrophobic acrylic intraocular lens Zaracom F260 on cataract treatment. *Ann Ophthalmol* 2008;40:99-102.
103. Schmitz S, Dick HB, Krummenauer F; Contrast sensitivity and glare disability by halogen implantation light after monofocal and muftifocal lens. *Br J Ophthalmol* 2000; 84: 1109-12 .
104. Souza CE, Muccioli C, Soriano ES; Visual Performance of AcrySof ReSTOR Apodized Diffradive IOL: A Prospective Comparative Trial. *Am J Ophthalmol*. 2006; 141: 827-32.
105. Steinert RF, Post Jr CT, Brint SF; A prospective, randomized, double-masked comparison of a zonal-progressive multifocal intraocular lens and o monofocal intraocular lens. *Ophthalmology* 1992; 99: 853-60.
106. Leyland M, Zinicola E.: Multifocal versus monofocal intraocular lenses in cataract surgery a systematic review. *Ophthalmology* 2003; 110: 1789-98.
107. Takmaz T, Can i, Bilkay H; İlk yerli üretim katlanabilir hidrofobik akrilik göz içi lensi Zaracom F260 ile alınan sonuçlar: Karşılaştırmalı çalışma. *MN Oftalmol*. 2007; 14: 90-5.
108. Göktolga G. Katarakt nedeni ile opere edilen ve Zaracom F260 Göz içi mercek takılan hastalarda fotopik, mezopik testlerin ve kontrast duyarlılığın değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, Sivas, 2009.