

**T.C.  
CUMHURİYETİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
GÖZ HASTALIKLARI  
ANABİLİMDALI**

**KATARAKT NEDENİ İLE OPERE EDİLEN VE ZARACCOM F260 GÖZ İÇİ  
MERCEK TAKILAN HASTALARDA FOTOPIK, MEZOPIK TESTLERİN  
VE KONTRAST DUYARLILIĞIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Gökay GÖKTOLGA  
UZMANLIK TEZİ**

**SİVAS  
2009**

**T.C.  
CUMHURİYETİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
GÖZ HASTALIKLARI  
ANABİLİMDALI**

**KATARAKT NEDENİ İLE OPERE EDİLEN VE ZARACCOM F260 GÖZ İÇİ  
MERCEK TAKILAN HASTALARDA FOTOİK, MEZOİK TESTLERİN  
VE KONTRAST DUYARLILIĞIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Gökay GÖKTOLGA  
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. M. İlker TOKER**

**SİVAS  
2009**

## TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Bu çalışma, jürimiz tarafından Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Başkan: Prof.Dr. M. Kemal ARICI** .....

**Üye: :Prof.Dr. Ayşen TOPALKARA** .....

**Üye :Doç.Dr. M. İlker TOKER** .....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

..... /.. .... /2009

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.

**İÇİNDEKİLER**

İÇİNDEKİLER.....	i
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
SUMMARY.....	v
KISALTMALAR.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	viii
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. AKL'lerde Genel Dizayn Karakteristikleri Optik Büyüklük ve Şekli.....	9
2.6.3. AKL'lerde Haptik; Büyüklük, Şekil ve Konfigürasyonu.....	9
2.6.4. GİL'lerin Klasifikasyonu.....	10
2.7. KONTRAST DUYARLILIK.....	10
2.7.1. Kontrast.....	11
2.7.2. Hedefler.....	11
2.7.3. Sinüs Dalgaları.....	12

2.7.4. Glare (Yansıma) Testi.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	14
4. BULGULAR.....	16
5. TARTIŞMA .....	25
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	31
KAYNAKLAR.....	32

## 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 Doç. Dr. M. İlker Toker'e minnettarlığımı sunarım. İstatistiki 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, kitiğimizin 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

Kontrast duyarlılık testleri hastanın farklı kontrast koşullarında büyük, orta ve küçük boyutlardaki sembolleri algılayabilme fonksiyonunu ölçmektir. Diğer bir deyişle görme sisteminin ayırt edebilme gücüdür. Kontrast duyarlılık testleri ile Snellen testinde gizli kalan görsel kayıpları saptamak mümkündür. Bu çalışmada katarakt nedeni ile opere edilen ve Zaracom F260 göz içi mercek takılan hastalarda fotopik, mezopik testlerin ve kontrast duyarlılığın değerlendirilmesi amaçlandı.

Prospektif olarak planlanan bu çalışmada, 2009 yılında komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi geçiren 12 hastanın 21 gözü çalışmaya dahil edildi. Yaşça eşleştirilmiş 12 normal olgunun 21 gözü ise kontrol grubunu oluşturdu. Tüm hastalar aynı cerrahi teknik ile opere edildi ve kapsüller bag içine Zaracom F260 GİL implantasyonu uygulandı. Postoperatif 1. gün ve 1. hafta rutin izlem muayeneleri yapıldı. 1. ve 3. ayda ise en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerleri kaydedildikten sonra tüm hastalara kontrast duyarlılık testleri uygulandı.

Kontrol grubuna ve hasta grubuna cerrahi sonrası 3.ayda yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinde mezopik koşullarda uzaysal frekans ölçümleri (1, 5; 3; 6; 12; 18cpd) yönünden anlamlılık saptanmadı. Bununla birlikte hasta grubunda mezopik glare ile yapılan 18cpd, fotopik koşullarda yapılan 1,5cpd ve fotopik glare ile yapılan 1,5cpd ölçümleri daha yüksek bulundu.

Zaracom F260 grubuna postoperatif 1. ve 3. ayda uygulanan kontrast duyarlılık ölçümlerinde mezopik koşullarda yapılan 6cpd, fotopik koşullarda yapılan 3cpd ve fotopik glare ile yapılan 6cpd kontrast duyarlılık ölçümleri postoperatif 3. ayda daha yüksek bulundu

Zaracom F260 GİL'in implantasyonu sonrası elde edilen skorları ile kontrol grubu arasında kıyaslanabilecek kontrast duyarlılık düzeyleri sağlandı.

**Anahtar Kelimeler:** Katarakt, Fakoemülsifikasyon, Kontrast duyarlılık, Mezopik, Fotopik, Glare



## SUMMARY

Contrast sensitivity tests measure the big, medium and small size symbols perception at different contrast conditions. In the other words, it is the distinction potency of visual system. It is possible to determine the hidden visual loss in snellen test by contrast sensitivity tests. In this study, we aimed to determine the photopic, mesopic tests and contrast sensitivity in cataract operated and Zaracomm F260 intraocular lens inserted patients.

In this prospective study, 21 eyes of 12 noncomplicated facoemulsion surgery patients in 2009 are included. Twenty one eyes of 12 normal cases are used as control group at the same age interval. All patients were operated with the same surgery technique and Zaracom F260 IOL was implanted in the capsular bag. Routine medical examinations were made on the 1. day and the 1. week. At 1. and 3. months contrast sensitivity tests were applied to all patients after recording of the well corrected visual acuity.

When the contrast sensitivities compared at the 3. month, there was not a significant difference between the space frequency measurements at mesopic conditions (1, 5; 3; 6; 12; 18cpd) of the control and ill groups. At the same time, 18 cpd by mesopic glare, 1.5 cpd at photopic conditions and 1.5 cpd with photopic glare measurements were higher in the patient group.

The contrast sensitivity measurements at the 1. and 3. months in Zaracom F260 group were compared. 6 cpd at mesopic conditions, 3cpd at photopic conditions and 6 cpd with photopic glare contrast sensitivity measurements were higher at 3. month.

The comparable contrast sensitivity levels were provided in the scores after Zaracom F260 IOL implantation and control group.

**Key Words:** Cataract, Phacoemulsification, Contrast sensitivity, Mesopic, Photopic, Glare

**KISALTMALAR**

<b>İKKE:</b>	İntrakapsüler katarakt ekstraksiyonu
<b>EKKE:</b>	Ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu
<b>Fako:</b>	Fakoemülsifikasyon
<b>GİL:</b>	Göz içi lens
<b>İOL:</b>	İntraocular lens
<b>UV:</b>	Ultraviyole
<b>PMMA:</b>	Polimetilmetakrilat
<b>PHEMA:</b>	Polihidroksietilmetakrilat
<b>AKL:</b>	Arka kamara lensi
<b>FACT:</b>	Functional Acuity Contrast Test

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile 3.ayda mesopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı. ....	17
Tablo 2. FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile 3.ayda mesopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı	18
Tablo 3. FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile 3.ayda fotopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı. ....	19
Tablo 4. FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile 3.ayda fotopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı. ....	20
Tablo 5. Zaracom F 260 grubunda 1. ay ve 3. ay FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mezopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı. ....	21
Tablo 6. Zaracom F 260 grubunda 1. ay ve 3. ay FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mezopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı. ....	22
Tablo 7. Zaracom F260 grubunda 1. ay ve 3. ay FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile fotopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı .....	23
Tablo 8. Zaracom F260 grubunda 1. ay ve 3. ay FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile fotopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı .....	24

## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	17
Grafik 2. Farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	18
Grafik 3. Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	19
Grafik 4. Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	20
Grafik 5. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	21
Grafik 6. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	22
Grafik 7. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	23
Grafik 8. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı .....	24

## 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. 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 ölçmektir. Testleri uygulamak için basit kartlardan karmaşık video cihazlarına kadar değişik sistemler kullanılmaktadır (3-4).

Kontrast duyarlılık testleri ile Snellen testinde gizli kalan görsel kayıpları saptamak mümkündür. Bu metodu kullanarak görme fonksiyonu ve göz hastalıklarının erken dönem formları araştırılmaktadır (11).

Kontrast duyarlılıktaki bozukluk pek çok göz hastalığı ve nörolojik bozuklukta bildirilmiştir. Glokom, katarakt gelişimi, ambliyopi, korneal ödem, keratokonus, makula hastalıkları, retinitis pigmentosa ve diabetik retinopatide kontrast duyarlılıkta azalma olduğu izlenmiştir (5-7).

Ayrıca refraktif kusurlarda, yumuşak kontak lenslere bağlı düzeltilmemiş rezidüel astigmatizmada kontrast duyarlılık azalabilmektedir (11-13).

Göz içi lens uygulamasının yaygınlaşmasından sonra arka kamara lens implantasyonu uygulanmış hastalarda da kontrast duyarlılık ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (8-10).

Bu çalışmada fakoemülsifikasyonla ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (EKKE) yapılan ve arka kamara Zaracom F260 lens implante edilen hastalardaki kontrast duyarlılık ölçüm değerlerinin aynı demografik özelliklerdeki normal bireylerden farklı olup olmadığını ve bu hastalardaki rutin görme muayenelerinin yanı sıra kontrast duyarlılık ölçümünün gerekliliği araştırıldı.

## 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. Mil çekme anlamını taşımaktadır. 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 ve kapsülü bir bütün olarak uzaklaştırılmaktaydı. Ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (EKKE) tekniği 1949 yılında Dr. Harold Ridley'in mikroskopu ve intraoküler lensi uygulamaya başlamasına kadar popülerite 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 mercekle 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 sütür fiksasyonlu GİL'i ise yaklaşık 40 yıl önce Parry tarafından implante edilmiştir (22).

Worst 70'li yılların ortalarında iris fiksasyonlu lenslerin kullanımında öncü olmuş, Mc Cannel 1976'da disloke bir GİL'in stabilize edilmesinde iris fiksasyon sütürü kullanımını yayınlamıştır (22-23). İlk skleraya sütürle fikse 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 haline 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 yapılırlar ve lensin ekvator bölgesi ile ekvatorün 1-2 mm ön ve arkasına yapışır. Yapıştıkları yer lens kapsülünün 1-2 mikron içindedir (28-29)

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 yapılırlar. 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 kütlesinin %33'ü proteindir. Kalan %'ini ise aminoasit, lipid, karbohidrat, elektrolitler ve peptidler oluşturur. Lens vücutta en fazla protein içeren dokudur (26).

Lens 19 dioptrilik 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 (26).

### 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)'dur. Sorbitol yolu son yapılan çalışmalarda diyabetik katarakt oluşumunda ana rolü oynamaktadır. Sitrik asit siklusu yalnız epitel hücrelerinde yer alır. Epitel hücreleri total lens kütlesinin çok küçük bir kısmını oluşturmasına rağmen lensin ihtiyacı olan ATP'nin %20-30'luk kısmı sitrik asit siklusu tarafından sağlar. Bu da lens metabolizmasında en önemli kısmın epitel olduğunu göstermektedir (27).



## 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 (31).

Deneysel 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 sifıra düşer. Katarakt gelişimi sonucunda, özellikle çözünebilir protein miktarında azalma olur ve buna albüminoidlerdeki artış eşlik eder. Bu mekanizmanın en iyi örneği nükleer sklerotik katarakttır (30).

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 (40).

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 (41).

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 (32).

## 2.6. GÖZ İÇİ LENSLER

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 (29). 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 (34).

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 ısıda 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 (36-37).

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 sütün 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 açığı fiksasyonu yapılacaksa tercih edilmez. Günümüzdeki baskın eğilim tek parça, tümü PMMA arka kamara lenslerine doğrudur (34).

Katlanabilir GİL'leri ise ya silikon yada polyhidroksietilmetakrilat (PHEMA)'tan yapılırlar (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'dür. Nd: YAG lasere hassastır. Silikon lensler kalıplama yada enjeksiyonla kalıplama şeklinde üretildiği için optik kaliteleri düzenlenebilmektedir. UV ışınına dirençlidir. Görsel kamaşma ve renk algılama 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 filtreli dirler. 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 (psödofakik katarakt) görülebilir (33).

### 2.6.1. GİL'lerin Üretim Teknikleri

Günümüzde 6 farklı teknik ile GİL'i üretilmektedir (34-35):

1)*Torna kesim tekniği*: En popüler methodur. 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*: İyiye 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)*İnjesiyon 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 aberasyonların 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 perspeks 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 (49-51).

#### **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 takılmadığı 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).

Bu çalışmada kullanılan Zaracom F260 ülkemizde fotopolimerizasyon tekniği ile üretilen göz içi lensi olup tek parçalı, bikonveks yapıdadır. Keskin kenar tasarımı sayesinde katarakt cerrahisinin geç dönem komplikasyonu olan arka kapsül kesafetini önlemektedir. Katlanabilir özellikte olup hidrofobik akrilik materyalden üretilmiştir. Ultraviyole ışınlarını absorblayabilir. Optik dizayn açısından bikonveks yapıdadır. Haptik tasarımı sayesinde iyi bir kapsül içi stabilitesine sahiptir. Lensin optik çapı 6.0 mm, tüm çapı 12.5 mm, A konstantı 118.4'tür.

#### **2.7. KONTRAST DUYARLILIK**

Görme keskinliği testi kısa zaman harcanarak kolay uygulanabilir bir testtir. 20/40 gibi tek bir sonuçla tarif edilir. Yüz elli 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 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).

hedef aydınlığı- zemin aydınlığı

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 Facault grating'in bir tarafından yoğun bir ışın verildiğinde de sinüs dalgası paterni oluşur. Sinüs dalgası esansiyel element olarak düşünülebilir. Çünkü bunlardan çeşitli paternler türetilir. 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 çeşidi 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 duyarlılık 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 keskilıği değerleri ve eşdeğerlerini vermesidir. Araştırmacılar ve cihazı geliştirenler, hastayı dış ortama çıkarmadan, görmesini değerlik 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).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Cumhuriyet Üniversitesi Göz Hastalıkları AD'da prospektif olarak planlanan bu çalışmada, 2009 yılında komplikasyonsuz Fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası Zaracom F260 (Anadolu Tıp Teknolojileri, Sivas Türkiye) GİL implante edilen 12 hastanın 21 gözü çalışmaya dahil edildi. Yaşça eşleştirilmiş 12 normal olgunun 21 gözü ise kontrol grubunu oluşturdu. Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi etik komitesinden onay alınarak, Helsinki Deklarasyonu ile uyumlu yürütüldü. Tüm hastalara preoperatif dönemde görme keskinliği, biyomikroskopik muayene, tansiyon oküler ölçümü ve fundus muayenesini de içeren tam bir oküler muayeneye tabi tutuldu. 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. Postoperatif arka kapsül opasitesi gelişimi izlenen olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm hastalar aynı cerrahi teknik ile opere edildi. İki adet kornea yan girişi açılarak ön kamara viskoelastik madde ile dolduruldu ve 3.2 mm korneal kesi ile ön kamaraya girildi. 5-5.5 mm çaplı kapsüloreksisi takiben bimanuel Fakoemülsifikasyon chop tekniği ile nükleus emülsifiye edildi. Korteks temizliği sonrası kapsüller bag içine Zaracom F260 GİL implantasyonu uygulandı. Ön kamarada viskoelastik temizlendikten sonra kornea yan girişleri hidrate edilerek operasyon sonlandırıldı. Postoperatif 1. gün ve 1. hafta rutin izlem muayeneleri yapıldı. 1. ve 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 kontrast duyarlılık testi tekrarlandı.

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. Grating örnekleri dik, sağa veya sola doğru 15 derece eğik olarak oluşturulmuştur. 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  $85 \text{ cd/m}^2$ , mezopik koşullarda  $3 \text{ cd/m}^2$  ve glare ile  $163 \text{ cd/m}^2$  olacak şekilde ayarlandı. 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.

Elde edilen veriler SPSS (versiyon; 14. 0) programı kullanılarak analiz edildi. Parametrelerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi; Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı. Veriler tablolarda aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X \pm SD$ ) şeklinde belirtilip yanılma düzeyi  $p=0.05$  olarak alındı.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya katarakt hastası 5'i kadın , 7'si erkek toplam 12 katarakt hastasının 21 gözü ve 4'ü kadın 8'i erkek toplam 12 normal bireyin 21 gözü olmak üzere 24 olgu çalışmaya dahil edildi. Ortalama yaş katarakt grubunda  $59.76 \pm 4.74$  yıl, kontrol grubunda  $57.00 \pm 6.15$  yıldır. Hasta grubundaki bireylerin postoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği  $0.78 \pm 0.19$ , kontrol grubundaki ise  $0.93 \pm 0.09$  olarak tespit edildi. Görme keskinliği yönünden gruplar arasında farklılık anlamlı olarak bulundu ( $p=0.007$ ;  $p<0.05$ ).

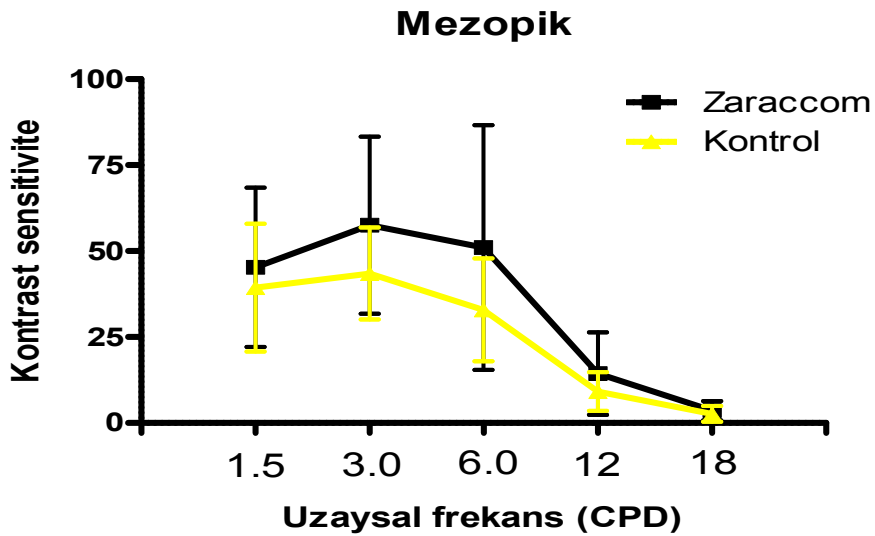
Kontrol grubundaki ve Zaracom F260 grubundaki olguların postoperatif 3.ayda yapılan mezopik (glareli ve glaresiz) ve fotopik (glareli ve glaresiz) kontrast duyarlılık sonuçları karşılaştırıldı.

Buna göre mezopik koşullarda 3. ayda yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinde hiçbir uzaysal frekansta (1.5; 3; 6; 12; 18cpd) gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Postoperatif 3.ayda mezopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı tablo 1 ve grafik 1’de özetlenmiştir.

**Tablo 1. FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile 3.ayda mesopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.**

Mezopik Glaresiz	HASTA Kontrast Duyarlılık Skorları	KONTROL Kontrast Duyarlılık Skorları	SONUÇ
1.5cpd	45.28±23.17	39.38±18.59	P=0.420; P>0.05
3cpd	57.52±25.76	43.47±13.37	P=0.082; P>0.05
6cpd	51.04±35.55	32.90±14.98	P=0.076; P>0.05
12cpd	14.38±12.01	9.14±5.63	P=0.310; P>0.05
18cpd	3.61±2.80	2.66±2.30	P=0.080; P>0.05

**Grafik 1. Farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**

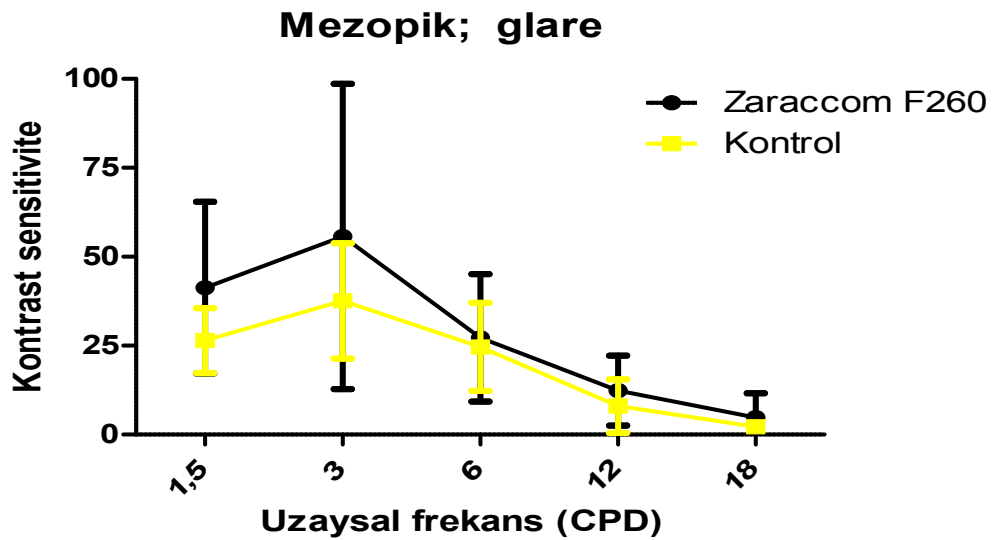


3. ayda mezopik koşullarda glare ile yapılan 18cpd uzaysal frekans ölçümleri Zaracom F260 grubundaki olgularda daha yüksek bulundu. Postoperatif 3.ayda mezopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı tablo 2 ve grafik 2’de özetlenmiştir.

**Tablo 2. FACT ile 3.ayda mesopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı**

Mezopik Glareli	HASTA Kontrast Duyarlılık Skorları	KONTROL Kontrast Duyarlılık Skorları	SONUÇ
1. 5cpd	41. 33±24. 09	26. 42±9. 16	P=0. 072; p>0. 05
3cpd	55. 71±42. 93	37. 61±16. 20	P=0. 377; p>0. 05
6cpd	27. 19±17. 92	24. 66±12. 35	P=0. 673; p>0. 05
12cpd	12. 38±9. 81	8. 00±7. 58	P=0. 146; p>0. 05
18cpd	4. 80±6. 82	2. 19±0. 60	P=0. 022; p<0. 05

**Grafik 2. Farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**

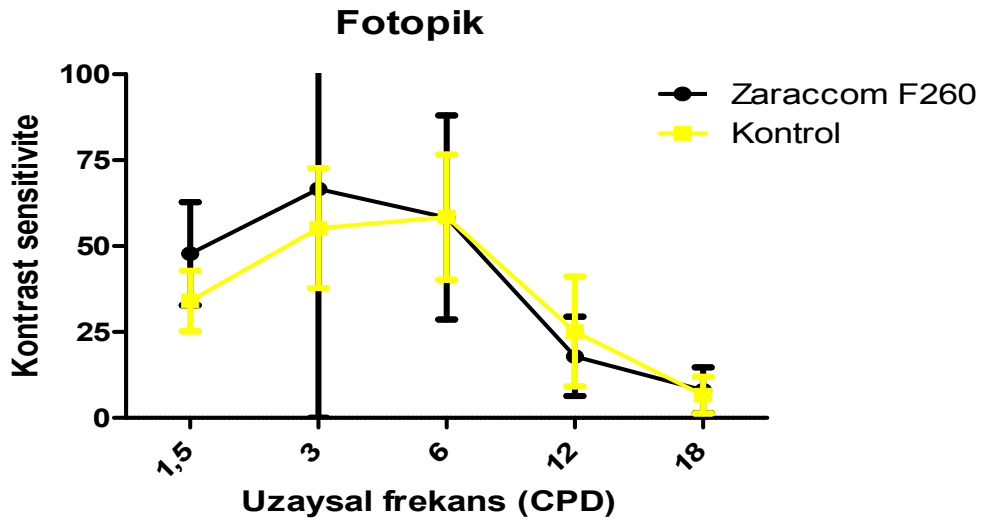


Her iki gruptaki olguların fotopik koşullarda 3.ayda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında 1, 5cpd uzaysal frekans ölçümleri Zaracom F260 grubundaki olgularda daha yüksek bulundu. Tablo 3 de grupların postoperatif 3.ayda fotopik koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri özetlenmiştir

**Tablo 3. FACT ile 3.ayda fotopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.**

Fotopik Glaresiz	HASTA Kontrast Duyarlılık Skorları	KONTROL Kontrast Duyarlılık Skorları	SONUÇ
1. 5cpd	47. 80±14. 98	34. 00±8. 81	P=0. 002; p<0. 05
3cpd	66. 61±28. 37	55. 23±17. 44	P=0. 248; p>0. 05
6cpd	58. 33±29. 70	58. 42±18. 19	P=1. 000; p>0. 05
12cpd	17. 90±11. 53	25. 14±15.94	P=0. 277; p>0. 05
18cpd	8. 04±6. 69	6. 61±5. 30	P=0. 514; p>0. 05

**Grafik 3. Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**

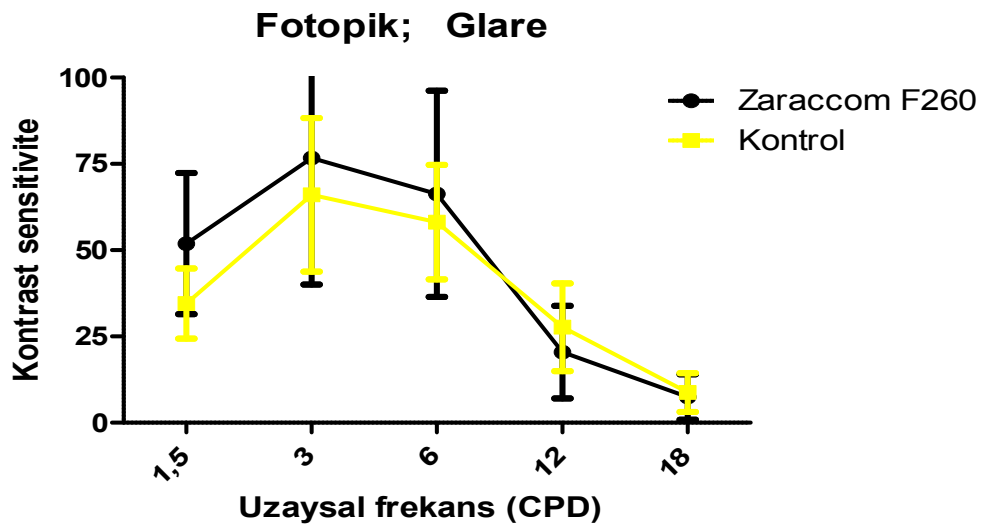


Her iki gruptaki olguların fotopik koşullarda glare testi ile 3.ayda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında 1, 5cpd uzaysal frekans ölçümleri Zaracom F260 grubundaki olgularda daha yüksek bulundu. Tablo 4 de grupların postoperatif 3.ayda fotopik koşullarda glare testi ile yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri özetlenmiştir.

**Tablo 4. FACT ile 3.ayda fotopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.**

Fotopik Glareli	HASTA Kontrast Duyarlılık Skorları	KONTROL Kontrast Duyarlılık Skorları	SONUÇ
1. 5cpd	51. 90±20. 43	34. 52±10. 18	P=0. 001; p<0. 05
3cpd	76. 66±36. 62	66. 04±22. 27	P=0. 493; p>0. 05
6cpd	66. 33±29. 90	58. 09±16. 59	P=0. 408; p>0. 05
12cpd	20. 47±13. 40	27. 66±12. 73	P=0. 109; p>0. 05
18cpd	7. 42±6. 57	8. 76±5. 62	P=0. 334; p>0. 05

**Grafik 4. Farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**



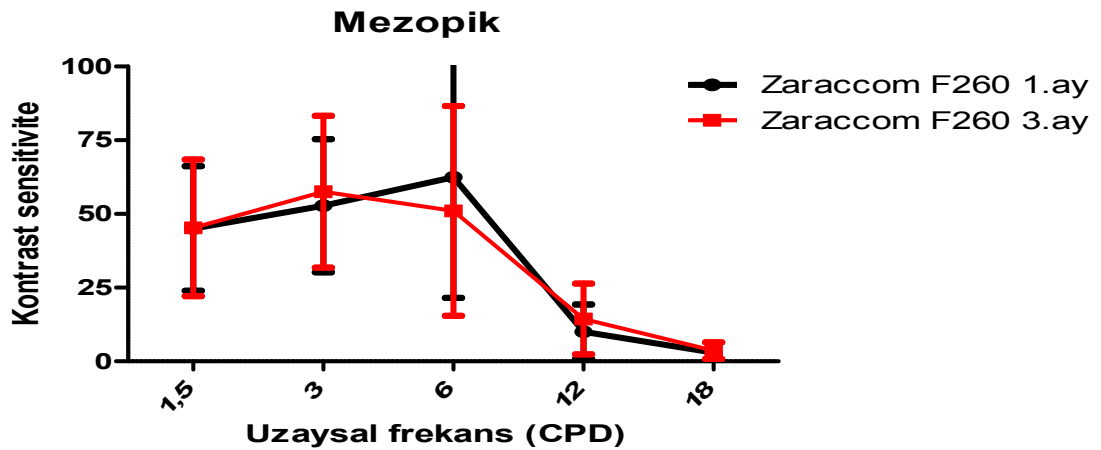


Zaracom F260 grubundaki bireylerin her birine uygulanan postoperatif 1. ve 3. ayda yapılan mezopik (glareli ve glaresiz) ve fotopik (glareli ve glaresiz) kontrast duyarlılık sonuçları karşılaştırıldı. Buna göre mezopik koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında 6cpd uzaysal frekans ölçümleri postoperatif 3.ayda daha yüksek bulundu. Tablo 5 de grupların postoperatif 1. ve 3.ayda mezopik koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri özetlenmiştir.

**Tablo 5. Zaracom F260 grubunda 1.ay ve 3.ay FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mezopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.**

Mezopik Glaresiz	Zaracom F260 grubu Postoperatif 1. ay	Zaracom F260 grubu Postoperatif 3. ay	SONUÇ
1. 5cpd	45. 04±21. 12	45. 28±23. 17	P=0. 906 p>0. 05
3cpd	52. 04±14. 38	57. 52±257. 6	P=0. 380 p>0. 05
6cpd	31. 33±14. 64	51. 04±35. 55	P=0. 014 p<0. 05
12cpd	10. 04±9. 21	14. 38±12. 01	P=0. 049 p>0. 05
18cpd	2. 95±1. 62	3. 61±2. 80	P= 0. 379 p>0. 05

**Grafik 5. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**

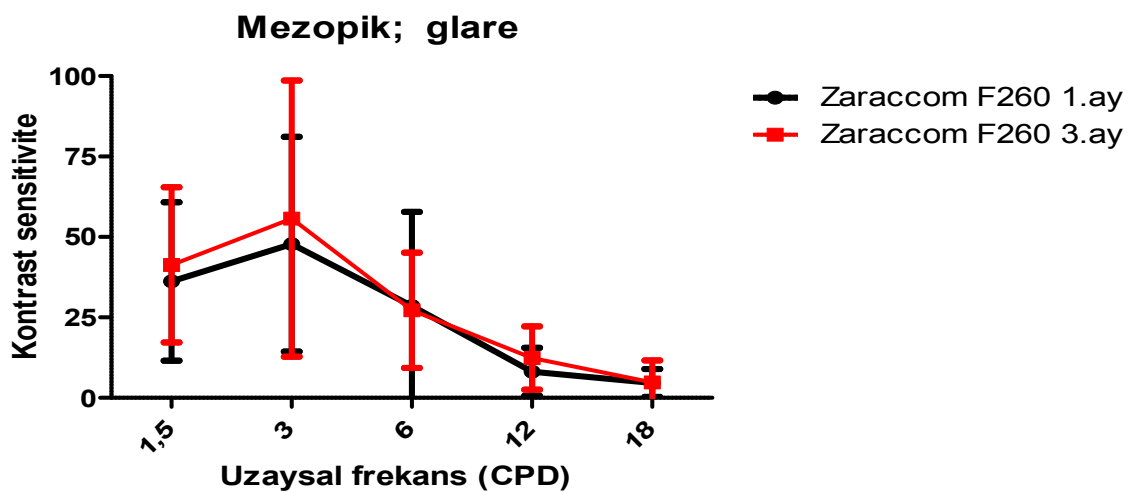


Mezopik koşullarda glare testi ile yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında hiçbir frekansta anlamlılık saptanmamıştır. Tablo 6'da grupların postoperatif 1. ve 3. ayda mezopik koşullarda glare testi ile yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri özetlenmiştir.

**Tablo 6. Zaracom F260 grubunda 1.ay ve 3.ay FACT (Functional Acuity Contrast Test) ile mezopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı.**

Mezopik Glareli	Zaracom F260 grubu Postoperatif 1. ay	Zaracom F260 grubu Postoperatif 3. ay	SONUÇ
1.5cpd	36.19±24.61	41.33±24.09	P=0.285; p>0.05
3cpd	47.76±33.37	55.71±42.93	P=0.396; p>0.05
6cpd	28.57±29.22	27.19±17.92	P=0.753; p>0.05
12cpd	8.09±7.47	12.38±9.81	P=0.099; p>0.05
18cpd	4.61±4.34	4.80±6.82	P=0.442; p>0.05

**Grafik 6. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda mezopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**

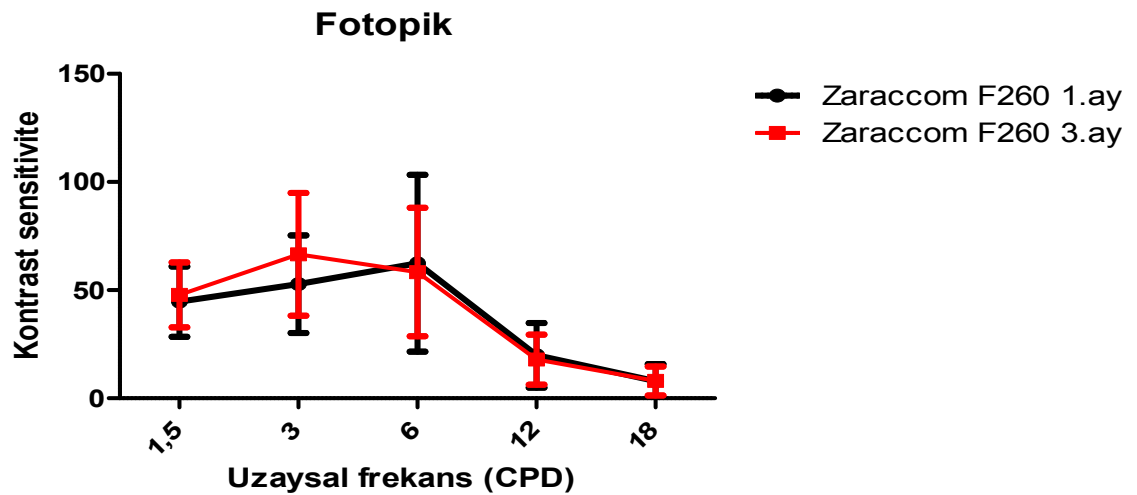


Fotopik koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında 3cpd uzaysal frekans ölçümleri postoperatif 3.ayda daha yüksek bulundu. Tablo 7 de grupların postoperatif 1. ve 3.ayda fotopik koşullarda yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri özetlenmiştir.

**Tablo 7. Zaracom F260 grubunda 1. ay ve 3. ay FACT ile fotopik koşullarda saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı**

Fotopik Glaresiz	Zaracom F260 grubu Postoperatif 1. ay	Zaracom F260 grubu Postoperatif 3. ay	SONUÇ
1.5cpd	44.71±16.25	47.80±14.98	P=0.425 p>0.05
3cpd	52.76±22.59	66.61±28.37	P=0.050 p≤0.05
6cpd	58.33±29.70	62.42±40.88	P=0.865 p>0.05
12cpd	19.90±14.92	17.90±11.53	P=0.530 p>0.05
18cpd	7.90±7.89	8.04±6.69	P=0.875 p>0.05

**Grafik 7. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**

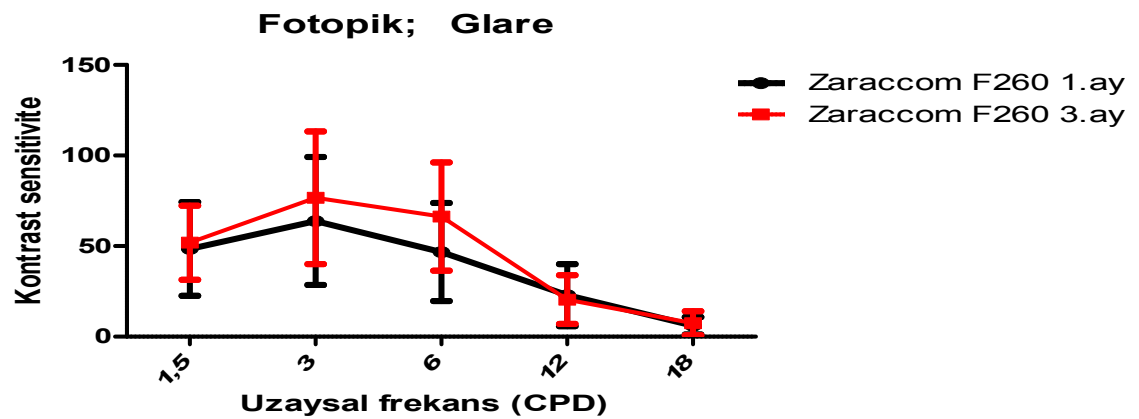


Fotopik koşullarda glare testi ile yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri karşılaştırıldığında 6cpd uzaysal frekans ölçümleri postoperatif 3.ayda daha yüksek bulundu. Tablo 8 de grupların postoperatif 1. ve 3.ayda fotopik koşullarda glare testi ile yapılan kontrast duyarlılık ölçümleri özetlenmiştir.

**Tablo 8. Zaracom F260 grubunda 1. ay ve 3. ay FACT ile fotopik koşullarda glare ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı**

Fotopik Glareli	Zaracom F260 grubu Postoperatif 1. ay	Zaracom F260 grubu Postoperatif 3. ay	SONUÇ
1. 5cpd	48. 42±25. 85	51. 90±20. 43	P=0. 608 p>0. 05
3cpd	63. 85±35. 28	76. 66±36. 62	P=0. 116 p>0. 05
6cpd	46. 71±27. 07	66. 33±29. 90	P=0. 034 p<0. 05
12cpd	22. 90±17. 11	20. 47±13. 40	P=0. 470 p>0. 05
18cpd	6. 00±4. 80	7. 42±6. 57	P=0. 147 p>0. 05

**Grafik 8. Zaracom F260 grubu postoperatif 1. ve 3. ayda farklı uzaysal frekanslarda fotopik koşullarda glare ile ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı**



## 5. TARTIŞMA

Katarakt tedavisinde fakoemülsifikasyon 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 gizli kalan görsel kayıpları saptamak mümkündür. GİL implantasyonu sonrası lenslerin biyouyumluluğunun yanı sıra kontrast duyarlılığı gibi ileri görsel fonksiyonlara etkisinin bilinmesi özellikle ilk yerli üretim GİL olan Zaracom gibi lenslerin kullanımının yaygınlaşması açısından önemlidir.

İnsan gözündeki kontrast duyarlılık fonksiyonu cansız 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 arttığında genel olarak artar ve 6 cpd'den fazla arttığında kontrast duyarlılığı düşer. 6 cpd üzerinde kontrast duyarlılığındaki düşme daha iyi detayları daha zor bulmaya sebep olan difraksiyon ve aberasyondan dolayıdır. Kontrast duyarlılığın, frekansın 6 cpd'nin yukarısına 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 arttırmasıyla sorumludur (59). Yapmış olduğumuz bu çalışmada da gerek F260 grubunda olsun gerekse kontrol grubunda olsun bireylerin kontrast duyarlılığı 6cpd ve daha yüksek uzaysal frekanslarda gittikçe düşmektedir.

Değişik öznel gruplar arasında, kontrast duyarlık 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 arttırma yeteneğini kaybeder. Bu nedenle çalışmada yaş nedeniyle

oluşabilecek kontrast farklılığını minimize etmek için hasta ve kontrol grubunun yaş aralığını ve yaş ortalamalarını eşit tutmaya çalıştık ( $p=0.085$ ).

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 olduğu gibi azalır. Kontrast duyarlılığı, 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). Retinal aydınlığın 9'dan 0.09-0.0009 trolanda düştüğü durumlarda, kontrast duyarlık 3 cpd'lik uzaysal frekans için 300 den 150-0'a düşer. Troland fizyolojik bir birimdir ve bir troland bir objenin oluşturduğu 1 mm lik pupil girişinden olan retina aydınlığıdır. Ortamdaki ışık miktarı azaldığında kontrast duyarlılığın azalmasından dolayı kontrast duyarlılık fonksiyon karşılaştırması yapılırken tavsiye edilen değerler korunmalıdır (64). Bu çalışmada FACT (Functional Acuity Contrast Test, Stereo Optical Co., Chicago, ABD) OPTEC 6500 paneli ile bireylerin ölçümleri arasında standardizasyon sağlanmıştır.

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 değerlendirilmede 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 elde edilen veriler değerlendirildiğinde, aynı yaş aralığındaki

kontrol grubu ile karşılaştırıldığında tüm uzaysal frekanslarda cerrahi geçiren grupta kontrast duyarlılık da azalma saptanmamıştır.

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. Hastanın hikayesindeki yansıma şikayetlerinin anlaşılması zordur. Çünkü "yansıma" kelimesi bir çok 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).

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). 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 FACT testini kullandık.

Psödo-fakik 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. Psödo-fakik hastalarda glare GİL kenarı (86-87), düz ön yüzey (88-89) ve kullanılan materyalin yüksek refraktif indeksi ile ilişkilidir (89).

Kontrat duyarlılık testi katarakt cerrahisi sonrası implante edilen birçok lens için uygulanmıştır. Ülkemizde üretimi yapılan Zaracom F260 için henüz çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma Zaracom F260 kontrast duyarlılık ölçümü için yapılan ilk çalışma özelliği taşımaktadır. Ayrıca yaptığımız çalışmayla bu lensin glare zaafiyetini de değerlendirdik. Çalışmamızda kullandığımız fonksiyonel test sistemi OPTEC® 6500 (Stereo Optical Co. , Inc. , Chicago, IL) daha önce de bahsedildiği üzere FACT tabanlı bir testtir (71).

Zaracom F260 mezopik ve fotopik iluminasyonda bütün uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılık ölçümleri kontrol grubu ile aynı veya daha iyi tespit edildi. Buna göre mezopik koşullarda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında Zaracom grubunda anlamlı farklılık saptanmadı. Bununla birlikte aynı iluminasyonda glare ile yapılan 18 cpd uzaysal frekans ölçümü Zaracom grubunda daha iyi bulunmuştur ( $p=0,022$ ). Fotopik aydınlatmada yapılan ölçümlere baktığımızda 1. 5cpd frekans ölçümleri Zaracom grubunda kontrol grubuna göre daha iyi olarak tespit edilmiştir ( $p=0.002$ ). Yine aynı aydınlatmada glare ile yapılan 1. 5cpd frekans ölçümleri Zaracom grubunda daha yüksek bulunmuştur ( $p=0.001$ ) Diğer frekanslarda anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Postoperatif 3 aylık izlem kontrast duyarlılık ölçümleri için süregelen bir uygulamadır. Çalışmada bireylerin ölçümleri postoperatif 1. ay ve 3. ay olarak gerçekleştirildi. Dünyada yaygın olarak kullanılan birçok lens için yapılan kontrast duyarlılık testlerinde gruplar arası karşılaştırmalar yapılırken bu çalışmada Zaracom F260 grup içi postoperatif 1. ay ve 3. ay ölçümlerini de birbiri ile karşılaştırdık. Literatür taramasında böyle bir çalışmaya ilişkin grup içi karşılaştırması yoktu. Bu çalışmaya göre mezopik aydınlatmada yapılan ölçümlerde 6cpd uzaysal frekansı hariç tüm frekanslarda ölçüm değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Yine fotopik aydınlatmada 3cpd ve aynı aydınlatmada glare ile yapılan ölçümlerde 6cpd uzaysal frekans sonuçları hariç diğer frekans ölçümlerinde anlamlılık bulunmadı. Mezopik illüminasyonda glare ile yapılan ölçümlerde hiçbir frekansta anlamlılık bulunmadı. Buna göre cerrahi sonrası Zaracom F260 görsel fonksiyonunu hemen kazanabilmektedir. Ancak zamanla bu fonksiyon biraz daha iyi olabilmektedir.

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 (90). Yapılan çalışmalarda akrilik materyelden üretilen GİL'nin katlama sonucunda optik ve materyel özelliklerini koruduğu belirtilmektedir (91).

Katlanabilir GİL'de, ısı değişimlerine bağlı lens materyali içinde vakuol oluşumu ve katlama sırasında optik yüzeyde gelişen değişikliklerle ilişkili olarak



kontrast duyarlılığı etkilenebilmektedir (92-94). Günenç ve ark. (95) 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 (92-94). Çalışmamızda Zaracom GİL forseps yardımıyla katlanarak implante edilirken katlamanın sonuçlara etkisini en aza indirmek amacıyla cerrahinin bu aşamasına gerekli özen gösterildi. Akrilik GİL başarılı şekilde katlanabilmesi ısı ile oldukça yakından ilişkilidir. Yüksek ısılarda lens daha fleksibl hale gelmekte ve daha kolay katlanmaktadır.

GİL bir başka yapısal özelliği tek ya da üç parçalı olmalarıdır. Kapsül içi implantasyon sonrası GİL'in stabilitesini devam ettirmesi özellikle arka kapsül kesafetinin gelişimine etki ederek görsel performansı etkileyebilmektedir (96-97). Nejima ve ark. (98) 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 F260 GİL tek parçalı yapıya sahiptir. Zaracom F260 GİL in bu özelliğinin kontrast duyarlılığa etkisini değerlendirebilmek için 3 parçalı bir GİL ile karşılaştırmalı bir çalışmaya ihtiyaç vardır.

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 (99). 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.

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 edi-

len kontrast duyarlılık sonuçları monofokal lenslere göre daha düşük çıkabilmektedir (100-101).

Bu nedenle multifokal lenslerin potansiyel yararları yanında halen günümüzde monofokal lensler oldukça yaygın şekilde kullanılmaya devam etmektedir (102-103). Çalışmamızda kullanılan Zaracom F260 monofokal, monoblok bir lenstir.

Zaracom GİL implantasyonu sonrası ülkemizde yapılan çalışmalarda postoperatif görsel sonuçların başarılı olduğu bildirilmiştir. Toker ve ark. görsel performansla birlikte kapsüler ve üveal biyoyumluluğun iyi olduğunu belirtirken implantasyonun güvenli ve kolay olduğunu bildirmişlerdir (104). Takmaz ve ark. Görsel sonuçlar ve kapsüler biyoyumluluğun iyi olduğunu ve lense özgü implantasyon sistemlerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (105). Biz ise çalışmamızda Zaracom F260'ın kontrast duyarlılığa etkisini ilk kez inceledik. Sonuç olarak, Zaracom GİL'in implantasyonu sonrası elde edilen kontrast duyarlılık skorları ile kontrol grubu arasında kıyaslanabilecek kontrast duyarlılık düzeyi sağlanmıştır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

- 1- Yapmış olduğumuz bu çalışmada da gerek Zaracom F260 grubunda olsun gerekse kontrol grubunda olsun bireylerin kontrast duyarlılığı 6cpd ve daha yüksek uzaysal frekanslarda gittikçe düşmektedir.
- 2- Zaracom F260 grup içi 1. ve 3. ay ölçümlerine göre Zaracom F260 GİL postoperatif dönemde görsel özelliğini hemen kazanabilmekte ve bu özelliği zamanla daha da iyi olabilmektedir.
- 3- Zaracom F260 GİL'in implantasyonu sonrası mezopik (glareli-glaresiz) ve fotopik (glareli-glaresiz) koşullarda elde edilen skorlarının kontrol grubu ile arasında benzer kontrast duyarlılık düzeyleri sağlandı.
- 4- Hasta grubuna cerrahi sonrası uygulanan 1.ay kontrast duyarlılık ölçümleri sonrası yapılan 3. ay ölçümlerinin hem kontrol grubuyla hem de 1. ay ölçümleri ile karşılaştırıldığında kontrast duyarlılık skorları daha yüksek çıktı. Bu duruma hasta uyumunun önemli olduğu muayeneye öğrenme etkisinin de katkısı olabileceği düşünüldü.
- 5- Postoperatif görme keskinliği yanında kontrast duyarlılık gibi ileri görsel fonksiyonlara etkisinin bilinmesi, ilk yerli üretim katlanabilir GİL olan Zaracom F260 GİL'in kullanımını yaygınlaştıracak ve Zaracom'un diğer modellerine de örnek oluşturabileceği düşünüldü.

## 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 Opht 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 Opht 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 (Copenhag) 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. Omer Faruk Yılmaz, 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; Evolotion 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, Horvvitz J; *Lens and Cataract. Textbook of Ophthalmology*. Sixth Ed. St Louis, Mosby Co. 1992; 3: 1 .

26. Basic and Clinical Science Course. American Academy of Ophthalmology. 1990-1991; 8: 102 .
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, Third Edition, Oxford, Reed Educational and Professional Publishing Group. 1994; 295.
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 Republica, 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 I , Apple DJ; Side-view analysis of the lens-11. Positioning intraocular lenses. *Arch Ophth* 1992; 110: 94-7.

51. Assia E I , Legler U P C , Merril C, Hicklin JC: Clinicopathologic study of the effect of radial tears and loop fixation on intraocularlens decentration. *Ophthalmology*. 1993; 100: 153-8 .
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. Refradion and Clinical Optics: Glare ond 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 . *Brith J Opht*. 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 nucleer 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 opasification. *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]. *Ophthalmolge* 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 Opht* 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 Opht* 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. Tabernero 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; 7: 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. 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.

91. Oshilca T, Shiokavva Y; Effect of folding on the optical quality of soft acrylic intraocular lenses. *J Cataract Ref Surg* 1996, 22: 1360-4.

92. 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.

93. Pfister DR. Stress fractures after folding an acrylic intraocular lens. *Am J Ophthalmol.* 1996, 121: 572-4.

94. Milazzo S, Turut P, Blin H; Alterations to the AcrySof intraocular lens during folding *J Cataract Ref Surg* 1996; 22: 1351-4.

95. 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.

96. Oshiko T, Suzuki Y, Kizaki H; Two year clinical study of a soft acrylic intraocular lens. *J Cataract Ref Surg* 1996; 22: 104-9.

97. 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.

98. 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.
99. 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.
100. Schmitz S, Dick HB, Krummenauer F; Contrast sensitivity and glare disability by halogen implantation light after monofocal and multifocal lens. *Br J Ophthalmol* 2000; 84: 1109-12 .
101. Souza CE, Muccioli C, Soriano ES; Visual Performance of AcrySof ReSTOR Apodized Diffractive IOL: A Prospective Comparative Trial. *Am J Ophthalmol.* 2006; 141: 827-32.
102. 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.
103. Leyland M, Zinicola E.: Multifocal versus monofocal intraocular lenses in catarad surgery a systematic review. *Ophthalmology* 2003; 110: 1789-98.
104. Toker MI, Vural A, Erdogan H, Topaklara A, Arici MK. Efficacy of first Turkish made single-piece foldable hydrophobic acrylic intraocular lens Zaracom F260 on cataract treatment. *Ann Ophthalmol* 2007; 40: 99-102
105. 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.