

Zaraccomm Ultraflex veya F260 Göz İçi Lens Takılan Hastalarda Kontrast Duyarlılığın Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması

Evaluation and Comparison of Contrast Sensitivity in Patients with Zaraccomm Ultraflex or F260 Intraocular Lens Inserted

Bahadır Çetin, Mustafa Kemal Arıcı, Ayşe Vural Özeç, Mustafa İlker Toker, Haydar Erdoğan, Ayşen Topalkara
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

Özet

Amaç: Katarakt nedeni ile ameliyat edilen ve Zaraccomm Ultraflex (UF) veya Zaraccomm F260 (F260) marka göz içi mercek takılan hastalarda fotopik ve mezopik ışık şartlarında merceklerin kontrast duyarlılığına etkisi karşılaştırılarak UF merceğin optik kalitesini değerlendirmek.

Yöntem: Prospektif olarak yapılan bu çalışmaya, Cumhuriyet Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda 2009-2010 yıllarında komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon ve arka kamara kapsül içine göz içi lensi (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 (kamaşmalı-kamaşmasız) ve mezopik (kamaşmalı-kamaşmasız) olmak üzere 1,5, 3, 6, 12 ve 18 devir/derecede kontrast duyarlılık testleri uygulandı.

Bulgular: İki grubun kontrast duyarlılık sonuçları karşılaştırıldığında bütün uzaysal frekanslarda (1,5; 3; 6; 12; 18 devir/derece) UF grubunun değerleri daha yüksek bulundu. Bu yükseklik; mezopik kamaşmasız 1,5 ($p=0,016$) ve 18 ($p=0,005$) devir/derecede, mezopik kamaşmalı 6 ($p=0,002$) devir/derecede, fotopik kamaşmasız 1,5 ($p=0,01$); 3 ($p=0,04$); 6 ($p=0,001$) ve 12 ($p=0,001$) devir/derecede, fotopik kamaşmalı 6 ($p=0,01$) ve 12 ($p=0,02$) devir/derecede istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,05$).

Tartışma: Bu sonuçlar her iki merceğinde iyi seviyelerde kontrast duyarlılığı sağladığını ve UF göz içi merceği ile görsel algı-lamanın daha iyi olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçta, UF göz içi merceğindeki yüksek Modülasyon Transfer Fonksiyonu (MTF) değerinin önemli bir etken olduğu düşünüldü. (*Türk J Ophthalmol 2011; 41: 230-5*)

Anahtar Kelimeler: Katarakt, fakoemülsifikasyon, kontrast duyarlılık, mezopik, fotopik, kamaşma

Summary

Purpose: In this study, we evaluated the optic performance of Zaraccomm UF intraocular lens (IOL) by comparing the contrast sensitivity of IOLs in photopic and mesopic lighting conditions in patients who were operated for cataract and inserted Zaraccomm Ultraflex (UF) or Zaraccomm F260 (F260) IOL.

Methods: In this prospective study, we included 60 eyes of 60 patients (Group 1: 30 patients UF, Group 2: 30 patients F260) who had undergone phacoemulsification with implantation of IOL in the posterior chamber between 2009 and 2010 in Ophthalmology Department at Cumhuriyet University. The patients were examined routinely at the 1. day, 1. week and 1. month postoperatively. At the third month, the best-corrected visual acuity values were recorded; then, the contrast sensitivity tests at 1.5, 3, 6, 12 and 18 cpd were examined in all patients in all frequencies in photopic (with and without glare) and mesopic (with and without glare) lighting conditions.

Results: When comparing the contrast sensitivity results in the two groups, we found that UF group's values were higher in all spatial frequencies (1.5, 3, 6, 12 and 18 cpd). The results were statistically significantly greater for the test frequencies of mesopic without glare 1.5 ($p=0.016$) and 18 ($p=0.005$) cpd, mesopic with glare 6 ($p=0.002$) cpd, photopic without glare 1.5 ($p=0.01$), 3 ($p=0.04$), 6 ($p=0.001$) and 12 ($p=0.001$) cpd, photopic with glare 6 ($p=0.01$) and 12 ($p=0.02$) cpd ($p<0.05$).

Conclusion: These results show that both IOLs provide good level of contrast sensitivity, but better visual perception is achieved with UF IOL. We think that the High Modulation Transfer Function (MTF) value of the UF IOL is an important factor for the obtained results. (*Türk J Ophthalmol 2011; 41: 230-5*)

Key Words: Cataract, phacoemulsification, contrast sensitivity, mesopic, photopic, glare

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Ayşe Vural Özeç, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
Gsm: +90 0 505 375 40 33 E-posta: vural.ayse@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 03.06.2010 **Kabul Tarihi/Accepted:** 14.03.2011

Giriş

Görme işlevinin ölçülebilir bazı boyutları; fotopik (gündüz), skotopik (gece) vizyon, renk ayrımı, stereopsis, şekil persepsiyon ve hareket algılamasıdır.¹ İşlevsel görme dünyası çeşitli büyüklükte ve farklı kontrastlardan oluşmuş objelerden meydana gelmiştir.² Kontrast duyarlılık testleri hastanın farklı kontrast koşullarında farklı boyutlardaki sembolleri algılayabilme işlevini ölçmektedir. Testleri uygulayabilmek için basit kartlardan karmaşık video cihazlarına kadar değişik sistemler kullanılmaktadır.³ Bu test görme keskinliği ile ölçülemeyen, görmenin ince detaylarını gösterir. Bundan dolayı katarakt, korneal ödem, nöroftalmolojik hastalıklar ve bazı retina ve makula hastalıklarındaki görme kaybı miktarını daha doğru bir şekilde gösterir. 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.⁴⁻⁶ Göz içi lens (GİL) uygulamasının yaygınlaşmasından sonra arka kamara lens implantasyonu uygulanmış hastalarda da kontrast duyarlılık ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır.⁷⁻⁹ Ancak ilk yerli üretim hidrofobik GİL olan Zaracom Ultraflex (UF) ve Zaracom F260 ile henüz böyle bir çalışma yapılmamıştır. Kontrast duyarlılık testleri ile Snellen testinde tespit edilemeyen görsel kayıpları saptamak mümkündür.

Bu çalışmada kullanılan Zaracom UF ve F260 modelleri (Anadolu Tıp Teknolojileri, Sivas) fotopolimerizasyon tekniği ile üretilen GİL'ler olup monoblok, bikonveks yapıdadırlar. Hidrofobik akrilik materyalden üretilmişlerdir. Ultraviyole ışınlarını emebilirler. Merceklerin optik çapı 6,0 mm, tüm çapı 12,5 mm, kırma indisi 1,51, A katsayısı 118,4'tür. UF'in optik ve haptikleri F260'dan 100 mikrometre daha incedir. Böylece daha küçük kesiden implante edilebilmektedir. Ayrıca UF ile F260'ın diğer bir önemli farkı da Modülasyon Transfer Fonksiyonu (MTF) değeridir. MTF, bir nesnenin karşılığıının (kontrast) ne kadarının mercekten geçtikten sonra oluşan görüntüde mevcut olduğunu ölçer. Merceğin 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, tıbbi gereç ölçümü GmbH, Almanya)

Gereç ve Yöntem

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları ABD'da prospektif olarak planlanan bu çalışmada, 2009-2010 yıllarında komplikasyonsuz Fakoemülsifikas-

yon cerrahisi sonrası rastgele olarak Zaracom UF veya Zaracom F260 marka GİL implante edilen 60 hastanın 60 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastalar; Grup 1: Zaracom UF takılan 30 hasta, Grup 2: Zaracom F260 takılan 30 hasta olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi etik komitesinden onay alınarak (Tarih:3.3.2009, Karar No:2009-03/2, Sayı:09117), Helsinki Deklarasyonu ile uyumlu yürütüldü. Çalışmada her hastanın yazılı onamı alındı. Ayrıca bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından (T-399 Nolu Proje) desteklendi; ancak firma desteği alınmadı.

Çalışmaya alınan hastalara, preoperatif dönemde görme keskinliği, biyomikroskopik muayene, göz içi basıncı 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 taramalı 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) 0,5'in altında olan ve postoperatif erken dönemde arka kapsül kesisafeti gelişimi izlenen olgular çalışmaya dahil edilmedi. Her iki grupta da tüm ameliyatlar 2 tecrübeli cerrah (M.K.A. ve M.İ.T.) 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. UF grubunda 2.4 mm lik, F260 grubunda 3.0 mm lik korneal kesi ile ön kamaraya girildi. 5-5,5 mm çaplı kapsüloreksisi takiben Fako-chop tekniği ile nükleus emülsifiye edildi (Whitestar Signature Phacoemulsification system, AMO, Illinois, ABD). Korteks temizliği sonrası kapsül içine kesi yeri genişletilmeden kartuş-enjektör ile Zaracom UF veya F260 marka GİL implantasyonu uygulandı. Viskoelastik madde temizlendikten sonra ön kamaraya 0.05 ml moksifloxacin verildi ve kornea yan girişleri hidrate edilerek cerrahi sonlandırıldı.

Postoperatif 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda rutin izlem muayeneleri yapıldı. 3. ayda ise en iyi görmeyi sağlayan düzeltme değerleri kaydedildikten sonra tüm hastalara kontrast duyarlılık testleri uygulandı. Buna göre her bir hasta için, mezopik koşullarda kamaşmalı ve kamaşmasız, fotopik koşullarda kamaşmalı ve kamaşmasız 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. OPTEC 6500 Kontrast Duyarlılık Test Cihazı ile her iki gözün ayrı ayrı veya birlikte; uzak ve yakın görme keskinliği, renkli görme, stereopsis ve kontrast duyarlılığı değerlendirilebilmektedir. FACT paneli

sinüoidal ızgara görüntüsü olarak adlandırılan açık ve koyu renkli bantlardan oluşmuştur. Panelde soldan sağa 5 uzaysal frekansta, 1,5, 3, 6, 12 ve 18 devir/derecede ızgara görüntüsü örnekleri yer alır. Aşağıdan yukarı kontrastları logaritmik olarak azalan 9 adet ızgara görüntüsü örneği vardır. Örnekler dik, sağa veya sola doğru 15 derece eğik olarak oluşturulmuştur (Resim 1). Kontrastın değerlendirilmesinde, mezopik kamaşmasız, mezopik kamaşmalı, fotopik kamaşmasız ve fotopik kamaşmalı olmak üzere 4 farklı test ortamı mevcuttur. 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.

Tüm hastaların kontrast duyarlılık muayenesi aynı odada ve aynı aydınlatma şartlarında en iyi görmeyi sağlayan düzeltme ile yapıldı. Ölçümler yapılırken deneklerden sırasıyla soldan sağa doğru (uzaysal frekanslar) her bir sütunda aşağıdan yukarı doğru ızgara görüntüsü örneklerinin yönünü söylemeleri istendi. Her sütunda deneklerin görebildiği en üstteki ızgara görüntüsü numarası kaydedildi ve karşılık gelen skorlar (Tablo 1) SPSS tablosuna kaydedildi. İşaretleme bilgisayar eşliğinin-



Resim 1. Kontrast duyarlılık hedef örnekleri

de Functional Vision Analysis (FVA Software, Stereo Optical Co., Chicago, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı. Bu analitik araştırmada bağımsız iki gruptan elde edilen ölçüm değerleri karşılaştırıldı. Her iki 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±standart sapma ($X\pm SD$) şeklinde belirtilip anlamlılık eşiği $p=0,05$ olarak alındı.

Bulgular

Çalışmaya 30 UF, 30 F260 olmak üzere toplam 60 katarakt hastasının 60 gözü alındı. UF grubunun 17'si erkek, 13'ü kadın, F260 grubunun ise 19'u erkek, 11'i kadındı. İki grup arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,598$, $p>0,05$). Ortalama yaş UF grubunda $63,30\pm 9,69$ yıl, F260 grubunda $62,23\pm 6,20$ yıldır. İki grup arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,614$, $p>0,05$). EDGK seviyesi bütün hastalarda postoperatif 3. ayda 0,8 ve üzerindedir (1. Grupta 22 hastada 1,0, 4 hastada 0,9 ve 4 hastada 0,8; 2. Grupta 23 hastada 1,0, 3 hastada 0,9 ve 4 hastada 0,8 idi) ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Zaracom UF ve Zaracom F260 grubundaki olguların postoperatif 3. ayda yapılan

Tablo 1. Uzaysal frekanslara göre her ızgara görüntüsüne karşılık gelen kontrast değerleri

devir/derece	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

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

Mezopik Kamaşmasız (devir/derece)	UF Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	F260 Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	SONUÇ
1, 5	58,73±18,12	46,53±19,79	t=2,49; p=0,016
3	68,46±22,31	57,56±24,91	t=1,78; p=0,079
6	64,10±31,56	51,56±28,94	t=1,60; p=0,114
12	15,13±8,16	13,30±8,86	t=0,83; p=0,408
18	5,53±2,66	3,66±2,29	t=2,90; p=0,005

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

Mezopik Kamaşmalı (devir/derece)	UF Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	F260 Kontrast Duyarlılık Skorları $\bar{x}\pm S$	SONUÇ
1, 5	48,13±25,04	43,66±19,22	t=0,77; p=0,44
3	59,30±27,03	53,26±22,30	t=0,94; p=0,35
6	49,16±29,33	30,13±14,48	t=3,18; p=0,002
12	12,90±8,38	11,20±6,87	t=0,85; p=0,39
18	4,86±1,87	4,13±1,56	t=1,64; p=0,10

mezopik (kamaşmalı ve kamaşmasız) ve fotopik (kamaşmalı ve kamaşmasız) kontrast duyarlılık seviyeleri ölçülerek 2 grubun sonuçları karşılaştırıldı. İki grubun kontrast duyarlılık sonuçları karşılaştırıldığında bütün uzaysal frekanslarda (1,5; 3; 6; 12; 18 devir/derecede) UF grubunun değerleri daha yüksek bulundu. Bu yükseklik; mezopik 1,5 (p=0,016) ve 18 (p=0,005) devir/derecede, mezopik kamaşmalı 6 (p=0,002) devir/derecede, fotopik kamaşmasız 1,5 (p=0,01); 3 (p=0,04); 6 (p=0,001) ve 12 (p=0,001) devir/derecede, fotopik kamaşmalı 6 (p=0,01) ve 12 (p=0,02) devir/derecede istatistiksel olarak anlamlı idi (p<0,05). Bu sonuçlar Tablo 2, 3, 4 ve 5'te verilmiştir. Ayrıca UF mercek takılan hastalar kendi grubu içerisinde kamaşmadan etkilenme açısından incelendiğinde bütün uzaysal frekanslarda (1,5, 3, 6, 12 ve 18 devir/derece) kamaşmalı ve kamaşmasız (mezopik ve fotopik) koşullar arasında istatistiksel olarak fark yoktu (p>0,05).

Tartışma

Kontrast duyarlılık testleri günümüzde, günlük yaşam içerisindeki görsel işlevin değerlendirilmesi amacıyla daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Görmenin değerlendirilmesinde hala en sık kullanılan yöntem olan görme keskinliği ölçümleri normal saptanan birçok durumda kon-

trast duyarlılık düzeylerinde azalma söz konusudur.¹⁰⁻¹¹ Kontrast duyarlılık testleri ile Snellen testinde saptanmayan görsel kayıpları saptamak mümkündür. Kontrast duyarlılık uyarını harfler (Pelli-Robson chart, Mars Letter Contrast Sensitivity chart, Test Chart 2000)¹² olabildiği gibi, semboller (Landolt çemberi benzeri FF-CATS)¹³ veya uzaysal frekans izgara görüntüsü olabilir (FACT test).¹⁴ Bühren ve ark¹⁵ 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 OPTEC® 6500 cihazı ile yapılan FACT test kullanıldı ve UF merceğin aynı markanın bir önceki modeli olan F260 merceklerle kontrast duyarlılığa etkisi karşılaştırıldı. Bütün uzaysal frekanslarda (1,5; 3; 6; 12; 18 devir/derece) UF grubunun değerleri daha yüksek bulundu. Bu yükseklik; mezopik kamaşmasız 1,5 (p=0,016) ve 18 (p=0,005) devir/derecede, mezopik kamaşmalı 6 (p=0,002) devir/derecede, fotopik kamaşmasız 1,5 (p=0,01); 3 (p=0,04); 6 (p=0,001) ve 12 (p=0,001) devir/derecede, fotopik kamaşmalı 6 (p=0,01) ve 12 (p=0,02) devir/derecede istatistiksel olarak anlamlı idi. Sağlıklı fakik insan gözünde en iyi kontrast duyarlılık seviyeleri 2-5 devir/derece arasında sağlanmaktadır ve 6 devir/derece üzerinde duyarlılık giderek düşmektedir.¹⁶ Çalışmada UF takılan hastalarda da benzer sonuçlar elde edildi. UF grubunda en yüksek kontrast duyarlılık değerleri mezopik şartlarda 3 devir/derecede (68,46±22,31); fotopik şartlarda 6 devir/derecede (87,50±36,76) elde edildi. F260 grubunda ise en yüksek değerlere tüm kontrast şartlarında 3 devir/derecede ulaşıldı. Ayrıca her iki grupta da olguların kontrast duyarlılığın 6 devir/dereceden daha yüksek uzaysal frekanslarda gittikçe düştüğü görüldü.

Değişik şartlarda kontrast duyarlılık farklılık gösterebilir. Örneğin yaşla kontrast duyarlılık azalır¹⁷. Bu çalışmada gruplar yaş açısından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,614). Gruplar arasındaki kontrast duyarlılık farkını etkileyebilecek etkenlerden biri olan yaş, her iki grupta benzer bulundu ve sonuçları etkileyen bir etken olmadığı belirlendi.

Başka bir oküler veya nörolojik hastalık bulunmuyor ise katarakt cerrahisi sonrası kontrast duyarlılık normale dönmektedir.¹¹ Bu çalışmada katarakt hastalarında sadece postoperatif değerler karşılaştırıldı. Her iki grupta da yüksek seviyelerde kontrast duyarlılık değerleri saptandı. Elde edilen kontrast duyarlılık eğrisi, katarakt hastalarının postoperatif kontrast duyarlılık eğrileriyle uyumlu bulundu.

Psödo-fakik gözlerde kontrast duyarlılığı etkileyen faktörler; refraksiyon hataları, optik aberasyonlar, yüksek astigmatizma,¹⁸⁻²⁰ pupil çapı, GİL santralizasyonu veya eğik duruşu, mezopik koşullarda kamaşma mevcudiyeti,²³ ileri yaş,²⁴ çok odaklılık, v GİL'nin sferik veya asfe-

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

Fotopik kamaşmasız (devir/derece)	UF kontrast duyarlılık skorları $\bar{x} \pm S$	F260 kontrast duyarlılık skorları $\bar{x} \pm S$	SONUÇ
1,5	56,80±14,74	46,88±17,17	t=2,40; p=0,01
3	78,53±24,30	65,46±25,17	t=2,04; p=0,04
6	87,50±36,76	58,53±24,54	t=3,58; p=0,001
12	31,96±15,32	19,50±12,56	t=3,44; p=0,001
18	9,73±4,98	7,80±5,49	t=1,42; p=0,15

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

Fotopik kamaşmalı (devir/derece)	UF kontrast duyarlılık skorları $\bar{x} \pm S$	F260 kontrast duyarlılık skorları $\bar{x} \pm S$	SONUÇ
1,5	58,46±16,65	54,13±21,43	t=0,87; p=0,38
3	85,76±26,06	76,46±27,32	t=1,34; p=0,18
6	88,66±40,06	65,30±27,61	t=2,63; p=0,01
12	26,20±11,68	19,53±11,25	t=2,25; p=0,02
18	8,86±4,67	7,30±6,30	t=1,09; p=0,27

rik oluşu²⁶ olarak sıralanabilirken, sarı filtre kullanımı, v kontrast duyarlılığı etkilememektedir.

Glare (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 vermesidir¹⁰. Bu çalışmada, UF ve F260 grubundaki hastalar kendi grupları içinde değerlendirildiğinde kontrast duyarlılıkları kamaşmadan anlamlı olarak etkilenmemiştir. Psö-dofakik hastalarda kamaşma, GİL kenarı,^{28,29} düz ön yüzey ve kullanılan materyalin yüksek refraktif indeksi ile ilişkilidir.^{30,31} Zaracom UF lensin refraktif indeksinin 1,51 gibi yüksek bir değere sahip olmasına bağlı olarak kontrast duyarlılığının yüksek olduğu düşünüldü.

GİL'in optik kısmının kalınlığının F260 dan 100 µm ince olması ve ayrıca daha yüksek MTF değerine sahip olması gibi faktörler kontrast geçirgenliğin daha yüksek olmasını sağlamaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda merceklerin optik kalitesini değerlendirmede görme keskinliği seviyesinin yanı sıra, merceklerin biyoyoumluluğu, kontrast duyarlılığa etkisi, MTF ölçümleri, PSF (point-spread function) değerleri ve RMS (root mean square of higher order aberrations) ölçümleri üzerinde durulmaktadır³². 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.³³ Merceğin MTF değeri, imaj kontrastının obje kontrastına oranıdır; yani kontrast geçirgenlik değeridir. Bu çalışma da kullanılan Zaracom UF için in vivo ölçülen 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 çalışmada değerlendirmeye alınmamış olmasına rağmen bir diğer etki de UF merceğin daha küçük korneal kesiden (2,4 mm) implante edilmesi ve bunun sonucunda daha düşük astigmatizmaya neden olmuş olabileceğidir.

Toker ve ark³⁴ F260 ile yaptıkları 114 hastalık çalışmada, merceğinin biyoyoumluluğunu, kapsül kesafeti gelişimini, görme keskinliğini, optik renklenme gibi etkilerini değerlendirip GİL'nin optik performansını başarılı bulmuşlardır. Çalışmada kullanılan Zaracom UF de F260 ile aynı materyalden yapılmış, keskin kenarlı, hidrofobik, monoblok ve tek odaklı bir göz içi merceğidir. Zaracom GİL implantasyonu ile ilgili ülkemizde yapılan bir başka çalışma Takmaz ve ark³⁵'nin çalışmasıdır. Görsel sonuçlar yanında kapsüller biyoyoumluluğun iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, hem UF hemde F260 model GİL takılan psö-dofak hastalarla yapılan kontrast duyarlılık ölçümlerinde her iki grupta da bütün uzaysal frekanslarda iyi seviyelerde kontrast duyarlılık değerleri saptandı. UF takılan hastaların

kontrast duyarlılık seviyeleri daha yüksekti. Postoperatif görme keskinliği yanında kontrast duyarlılık gibi ileri görsel fonksiyonlara etkisinin bilinmesi, UF merceğin güvenilirliğini artıracaklarını ve kullanımını yaygınlaştıracaklarını düşünmekteyiz. Ayrıca bu merceğin optik kalitesini daha doğru değerlendirebilmek için diğer marka ve model GİL'leri ile karşılaştırılması ve optik kalitesini etkileyen ve biyoyoumluluğu değerlendiren diğer testlerin de yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Jindra LF, Zemon V. Contrast sensitivity testing: a more complete assessment of vision. *J Cataract Refract 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. Trick GL, Burde RM, Gordon MO, Santiago JV, Kilo C. The relationship between hue discrimination and contrast sensitivity in patients with diabetes mellitus. *Ophthalmology.* 1988;95:693-8.
5. Loshin DS, White J. Contrast sensitivity: The visual rehabilitation of the patient with macular degeneration. *Arch Ophthalmol.* 1984;102:1303-6.
6. Marmor MF. Contrast sensitivity versus visual acuity in retinal disease. *Br J Ophthalmol.* 1986;70:553-9.
7. Furuskog P, Nilsson B. Contrast sensitivity in patients with posterior chamber intraocular implants. *Acta Ophthalmol.* 1988;66:438-44.
8. Hess RF, Woo GC, White PD. Contrast attenuation characteristics of iris elipped intraocular lens implants in situ. *Br J Ophthalmol.* 1985;69:129-35.
9. 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;70:890-4.
10. Miller D. Refraction and Clinical Optics: Glare and Contrast sensitivity testing. *Duane's Ophthalmology.* Tamman W, Jaeger EA Hagerstown. JB Lippincott company 2009;1:35.
11. Lundstram M. Outcomes of cataract surgery. *Ophthalmology Yanoff M, Duker J St Louis. Mosby Co 2009;5:15.*
12. Thayaparan K, Crossland MD, Rubin GS. Clinical assessment of two new contrast sensitivity charts. *Br J Ophthalmol.* 2007;91:749-52.
13. 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;102:507-13.
14. 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.
15. 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;83:290-8.
16. Mainster MA. Contemporary optics and ocular pathology. *Surv Ophthalmol.* 1978;23:135-42.
17. Ross JE, Clarke DD, Bron AJ. Effect of age on contrast sensitivity function: unocular and binocular findings. *Br J Ophthalmol.* 1985;69:51-6.
18. Negishi K, Ohnuma K, Hirayama N, Noda T, Negishi K, Ohnuma K, Hirayama N, Noda T; Policy-Based Medical Services Network Study Group for Intraocular Lens and Refractive Surgery. Source. 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 Ophthalmol.* 2001;119:1154-8.

19. Guirao A, Redondo M, Geraghty E, Piers P, Norrby S, Artal P. Corneal optical aberrations and retinal image quality in patients in whom monofocal intraocular lenses were implanted. *Arch Ophthalmol* 2002;120:1143-51.
20. 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.
21. Holladay JT, Piers PA, Koranyi G, van der Mooren M, Norrby NE. A new intraocular lens design to reduce spherical aberration of pseudophakic eyes. *J Refract Surg*. 2002;18:683-91.
22. Taberero J, Piers P, Benito A, Redondo M, Artal P. Predicting the optical performance of eyes implanted with IOLs to correct spherical aberration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:4651-8.
23. Dogru M, Honda R, Omoto M, et al. Early visual results with the rollable ThinOptX intraocular lens. *J Cataract Ref Surg*. 2004;30:558-65.
24. Owsley C, Sekuler R, Siemsen D. Contrast sensitivity throughout adulthood. *Vision Res*. 1983;23:689-99.
25. 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.
26. 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.
27. Yuan Z, Reinach P, Yuan J. Contrast sensitivity and color vision with a yellow intraocular lens. *Am J Ophthalmol*. 2004;138:138-40.
28. Holladay JT, Lang A, Portney V; Analysis of edge glare phenomena in intraocular lens edge designs. *J Cataract Ref Surg* 1999;25:748-52.
29. Franchini A, Gallarati BZ, 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.
30. Erie JC, Bandhauer MH, McLaren JW. Analysis of postoperative glare and intraocular lens design. *J Cataract Ref Surg*. 2001;27:614-21.
31. Erie JC, Bandhauer MH. Intraocular lens surfaces and their relationship to postoperative glare *J Cataract Ref Surg*. 2003;29:336-41.
32. Ozdemir N, Ozdemir H G. AcrySof® ReSTOR Göz İçi Lenslerin Görme Kalitesi Üzerindeki Etkileri Glokom-Katarakt. 2009;4:109-11.
33. Dainty JC. Methods of measuring the modulation transfer function of photographic emulsions. *Optica Acta*. 1971;11:795-813.
34. Toker MI, Vural A, Erdogan H, Topalkara A, Arici MK. Efficacy of first Turkish made single-piece foldable hydrophobic acrylic intraocular lens Zaraccomm F260 on cataract treatment. *Ann Ophthalmol*. 2008;40:99-102.
35. Takmaz T, Can İ, Bilkay H. İlk yerli üretim katlanabilir hidrofobik akrilik göz içi lensi Zaraccomm F260 ile alınan sonuçlar: Karşılaştırmalı çalışma. *MN Oftalmol*. 2007;14:90-5.