

Zaraccomm Göz İçi Lens İmplantasyonu Sonrası Kontrast Duyarlılığın Değerlendirilmesi*

Evaluation of Contrast Sensitivity After Zaraccomm Intraocular Lens Implantation

Tuncay KÜSBECİ¹, Güliz YAVAŞ¹, Sıtkı Samet ERMİŞ², Ümit Übeyt İNAN², Faruk ÖZTÜRK³

Klinik Çalışma

Original Article

ÖZ

Amaç: Fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası Zaraccomm intraoküler lens implantasyonu yapılan olguların kontrast duyarlılıklarının değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası hidrofilik akrilik tek parça (Zaraccomm B155, Sivas, Türkiye) intraoküler lens implante edilen 20 hastanın 20 gözü dahil edildi. Hastaların kontrast duyarlılık düzeyleri fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası hidrofobik akrilik üç parçalı intraoküler lens (Sensar AR40e, AMO, Santa Ana, CA, ABD) implante edilen 20 hastanın 20 gözü ve yaşça eşleştirilmiş 20 normal bireyin 20 gözüne ait değerler ile karşılaştırıldı. Tüm hastalara implantasyon öncesi standart fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulandı. Ameliyat sonrası 3. ayda en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EDGK) ve kontrast duyarlılık değerleri ölçüldü. Kontrast duyarlılık ölçümleri fotopik ortamda (85 cd/m²) Functional Acuity Contrast Test (Stereo Optical Co., Chicago, ABD) ile 5 ayrı uzaysal frekansta (1.5, 3, 6, 12, 18 cycle per degree (cpd) ölçüldü.

Bulgular: Zaraccomm grubunda ameliyat sonrası EDGK -0.002 ± 0.01 logMAR idi. Gruplar arasında EDGK açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$). Zaraccomm grubunda, 6, 12 ve 18 cpd uzaysal frekans skorları Sensar AR40e grubundan daha düşük olmasına rağmen tüm uzaysal frekanslarda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Sonuç: Zaraccomm göz içi lens implantasyonu sonrası, Sensar AR40e ile elde edilen değerler ile kıyaslanabilecek kontrast sensitivite düzeyi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zaraccomm, kontrast duyarlılık, göz içi lensler, fakoemülsifikasyon.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate contrast sensitivity after hydrophilic acrylic single-piece intraocular lens (Zaraccomm) implantation after uncomplicated phacoemulsification cataract surgery.

Materials and Methods: Twenty eyes of 20 patients after hydrophilic acrylic single-piece intraocular lens implantation (Zaraccomm B155, Sivas, Turkey) were compared with 20 eyes of 20 patients after hydrophobic acrylic three-piece intraocular lens implantation (Sensar AR40e, AMO, Santa Ana, CA, USA) and 20 eyes of 20 age-matched normal subjects. All patients were operated on according to the standardized phacoemulsification procedure. The best corrected visual acuity and contrast sensitivity were measured at 3 months postoperatively. Contrast sensitivity at five spatial frequencies (1.5, 3, 6, 12, and 18 cycles per degree) was measured by Functional Acuity Contrast Test (Stereo Optical Co., Chicago, USA) under photopic conditions (85 cd/m²).

Results: Postoperative BCVA was -0.002 ± 0.01 logMAR in the Zaraccomm group. There were no statistically significant differences in BCVA between the groups ($p > 0.05$). In the Zaraccomm group, contrast sensitivity scores at 6, 12, and 18 cycles per degree were lower than those in the Sensar AR40e group at 3 months but there was no statistically significant difference in spatial frequencies between the groups ($p > 0.05$).

Conclusion: Zaraccomm intraocular lens implantation provided contrast sensitivity comparable to that obtained with the Sensar AR40e 3 months after implantation.

Key Words: Zaraccomm, contrast sensitivity, intraocular lens, phacoemulsification.

Glo-Kat 2008;3:87-90

Geliş Tarihi : 11/02/2008

Kabul Tarihi : 20/05/2008

Received : February 11, 2008

Accepted : May 20, 2008

* Bu çalışma 8-12 Eylül 2007 tarihinde yapılan XXV. ESCRS Kongresinde (Stokholm, İsveç) elektronik poster olarak sunulmuştur.

1- Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Afyon, Doç. Dr.
2- Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Afyon, Doç. Dr.
3- Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Afyon, Prof. Dr.

1- M.D. Assistant Professor, Kocatepe University School of Medicine, Department of Ophthalmology Afyon / TURKEY
KÜSBECİ T., ikusbeci@yahoo.com
YAVAŞ G., gkumbar@tmail.com
2- M.D. Associate Professor, Kocatepe University School of Medicine, Department of Ophthalmology Afyon / TURKEY
ERMİŞ S.S., ssermis@yahoo.com
İNAN U.U., uuinan@superonline.com
3- M.D. Professor, Kocatepe University School of Medicine, Department of Ophthalmology Afyon / TURKEY
ÖZTÜRK F., drfaruk@hotmail.com

Correspondence: M.D. Tuncay KÜSBECİ
Kocatepe University School of Medicine, Department of Ophthalmology Afyon/TURKEY

GİRİŞ

Katarakt cerrahisi ve göz içi lens (GİL) implantasyonu günümüzde en sık uygulanan cerrahidir. Uygulanan cerrahinin başarısının değerlendirilmesi sıklıkla görme keskinliği ölçümü ile yapılmaktadır. GİL'lerindeki teknolojik yenilikler sayesinde aynı zamanda bir refraksiyon cerrahisi yapıldığından çok iyi görme keskinliği olan hastalarda ortaya çıkabilen kamaşma, gece görme kalitesindeki azalma gibi yakınmaların ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu tür yakınmalar arka kapsül opaklaşması, postoperatif pupil düzensizliği ve implante edilen GİL ile ilişkili olabilir.^{1,2}

Kontrast duyarlılık testi, günlük yaşamımız içerisindeki görsel performansımızı daha iyi değerlendirmemizi sağlamaktadır. Kontrast duyarlılık fonksiyonlarının ölçülmesi görmenin değerlendirilmesinde altın standart olan görme keskinliği ölçümünden daha detaylı bilgi verebilir.³ Kontrast duyarlılık testi ile görsel algının oluşması için gerekli en düşük kontrast düzeyinin ölçülmesi görsel defektlerin daha erken safhada tanınmasına yardımcı olmaktadır. Kontrast duyarlılık değerleri katarakt, glökom, makula dejenerasyonu, diabetik retinopati, ambliyopi, multipl skleroz ve Alzheimer hastalığında değişiklik gösterebilmektedir.³ Zaraccon (Sivas, Türkiye), ilk yerli üretim GİL'dir. Zaraccon GİL katlanabilir hidrofilik ve hidrofobik akrilik yapıda olup tek parçalı GİL dizaynda üretilmiştir. Bu çalışmada komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi ile cep içine Zaraccon GİL implante edilen olgularımızda ameliyat sonrası kontrast duyarlılığın değerlendirilmesi ve bu değerlerin Sensar AR40e GİL implantasyonu sonrası elde edilen değerlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Prospektif ve randomize olarak planlanan bu çalışmada, Mayıs 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi Göz Hastalıkları Kliniğinde komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası Zaraccon B155 (Katlanabilir hidrofilik akrilik tek parçalı GİL, optik çap 5.5 mm, toplam çapı 12.5 mm, A kons-

Tablo 1: Hastaların demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı.

	Zaraccon	Sensar AR40e	Kontrol
Yaş	63.9±7.8	65.7±7.2	60.6±6.2
Cinsiyet E/K	13/7	12/8	10/10
Sağ/Sol göz	11/9	9/11	13/7
EDGK(logMAR)	-0.002±0.01	-0.004±0.01	-0.007±0.02

EDGK: En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği.

tant 118.8, Anadolu Tıp Teknolojileri, Sivas Türkiye) GİL implante edilen 20 hastanın 20 gözü ve Sensar AR40e (Katlanabilir hidrofobik akrilik üç parçalı GİL, optik çapı 6 mm, toplam çapı 13 mm, A konstant 118.4, AMO, Santa Ana, CA, ABD) GİL implante edilen 20 hastanın 20 gözü çalışmaya dahil edildi. Yaşça eşleştirilmiş 20 normal bireyin 20 gözü ise kontrol grubunu oluşturdu. Tüm hastaların bilgilendirilmiş onamları alındı. Çalışmaya dahil edilen olguların herhangi bir sistemik ve oküler rahatsızlığı yoktu. Tüm hastalara preoperatif dönemde yapılan rutin oftalmolojik muayeneyi takiben biometrik ölçümler aynı hekim tarafından, pupil dilate edilmeden yapıldı. A scan biometri cihazı (Mentor, Norwell, ABD) ile SRK II formülü kullanarak postoperatif dönemde emetropik refraktif sonuç elde edilecek şekilde GİL dioptrileri hesaplandı. Postoperatif 1.5 D üzerinde cerrahi ile indüklenmiş astigmatizması olan ve arka kapsül opasitesi gelişimi izlenen olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Tüm hastalar aynı cerrahi teknik ile opere edildi. Topikal anestezi uygulaması sonrası 2 adet kornea yan girişi açılarak ön kamara viskoelastik madde ile dolduruldu ve 3.2 mm korneal kesi ile ön kamaraya girildi. 5.5-6 mm çaplı kapsülöksisi takiben bimanuel fako chop ve divide conquer teknikleri ile nükleus emülsifiye edildi. Korteks temizliği sonrası kapsül cep içine 20 göze Zaraccon B155 GİL, 20 göze ise Sensar AR40e GİL implantasyonu yapıldı. Ön kamarada viskoelastik temizlendikten sonra kornea yan girişleri hidrate edilerek operasyon sonlandırıldı. Postoperatif 1.gün, 1.hafta, 1. ayda rutin izlem muayeneleri yapıldı. Postoperatif 3. ayda ise en iyi düzeltilmiş görme keskinliği değerleri kaydedilerek rutin oftalmolojik muayeneleri tekrarlandı ve tüm hastalara kontrast duyarlılık testi uygulandı.

Öğrenme etkisini en aza indirmek için kontrast duyarlılık testi hakkında bilgi verildi. Uzaysal kontrast duyarlılığın değerlendirilmesi FACT (Functional Acuity Contrast Test, Stereo Optical Co., Chicago, ABD) paneli ile yapıldı. FACT paneli sinüsoidal grating olarak adlandırılan açık ve koyu renkli bantlardan oluşmuştur. Panelde yukarıdan aşağı 5 uzaysal frekansta, 1.5, 3, 6, 12 ve 18 cycles per degree (cpd) grating örnekleri yer alır. Soldan sağa doğru 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 panelden 3 metre mesafede ve fiksasyon noktası cihazın tam ortasına gelecek şekilde yerleştirildi. Ölçümler sırasında panel aydınlatması ışık ölçer ile (Exposure meter, Tundra, Japonya) ölçülerek 85 cd/m² olacak şekilde ayarlandı. Ölçümler yapılırken deneklerden sırasıyla yukarıdan aşağı doğru her bir satırda soldan sağa grating örneklerinin yönünü

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

Grup	1.5 cpd	3cpd	6 cpd	12 cpd	18 cpd
Zaraccon	30.5±5.6	61±12.3	66.7±15.6	31.2±13.3	15.2±5.5
Sensar AR40e	28.9±7	62.2±13	73.8±16	35±7.7	17.8±4.1
Kontrol	29.4±7.1	63.1±22.5	75.8±26.6	40.2±17.6	20.3±12.3
p değeri*	0.74	0.92	0.33	0.11	0.15

cpd: cycles per degree, *Oneway ANOVA.

söylemeleri istendi. Her satırda deneklerin görebildiği en sağdaki grating numarası kaydedildi.

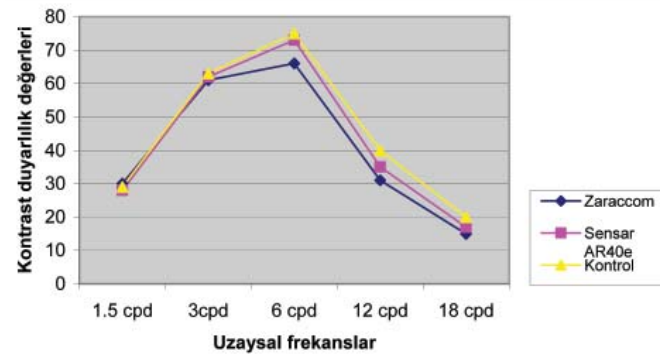
Elde edilen veriler SPSS 13.0 programı kullanılarak analiz edildi. Parametrelerin normal dağılıma uygun olup olmadığı test edildi ve normal dağılıma uygun bulunan gruplar arası kontrast duyarlılık değerleri one way ANOVA, gruplar arası ikili karşılaştırmalar ise student t-testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Zaracom grubunda yaş ortalaması 63.9 ± 7.8 , Sensar AR40e grubunda 65.7 ± 7.2 , kontrol grubunda ise 60.6 ± 6.2 yıldır ($p=0.84$). Postoperatif EDGK, Zaracom grubunda -0.002 ± 0.01 logMAR, Sensar AR40e grubunda -0.004 ± 0.01 logMAR, kontrol grubunda ise -0.007 ± 0.02 logMAR idi. Gruplar arasında EDGK açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0.66$). Hastalara ait demografik özellikler ve EDGK değerleri Tablo 1’de gösterilmiştir. Zaracom grubunda, 6, 12 ve 18 cpd uzaysal frekans skorları Sensar AR40e ve kontrol grubuna göre daha düşüktü. Kontrast duyarlılık değerleri açısından tüm uzaysal frekanslarda (1, 5, 3, 6, 12, 18 cpd) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0.74$, $p=0.92$, $p=0.33$, $p=0.11$, $p=0.15$, sırasıyla). FACT ile saptanan kontrast duyarlılık değerlerinin uzaysal frekanslara göre dağılımı Tablo 2’de özetlenmiştir (Şekil). Zaracom ile Sensar AR40e ve Zaracom ile kontrol grubu arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda tüm uzaysal frekanslardaki kontrast duyarlılık değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Kontrast duyarlılık değerlerinin tüm uzaysal frekanslardaki gruplar arası karşılaştırılması ile saptanan p değerlerinin dağılımı Tablo 3’te gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Fakoemülsifikasyon ile birlikte katlanabilir GİL implantasyonu postoperatif erken görsel rehabilitasyon nedeniyle yaygın şekilde kullanılmaktadır. Kontrast duyarlılık testleri günümüzde, günlük yaşam içerisindeki görsel performansın 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.³ GİL implantasyonu sonrası lenslerin biyouyumluluğunun yanı sıra kontrast sensitivitesi gibi ileri görsel fonksiyonlara etkisinin bilinmesi özellikle ilk yerli üretim GİL olan Zaracom gibi lenslerin kullanımının yaygınlaşması açısından önemlidir.



Grafik: Zaracom, Sensar AR40e ve kontrol gruplarında farklı uzaysal frekanslarda ölçülen kontrast duyarlılık değerlerinin dağılımı.

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.⁴ Yapılan çalışmalarda akrilik materyelden üretilen GİL’in katlama sonucunda optik ve materyel özelliklerini koruduğu belirtilmektedir.^{5,6}

Katlanabilir GİL’de, ısı değişimlerine bağlı lens materyeli içinde vakuol oluşumu ve katlama sırasında optik yüzeyde gelişen değişikliklerle ilişkili olarak kontrast duyarlılığı etkilenebilmektedir.⁷⁻⁹ Güneş ve ark.¹⁰ 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.^{7-9,11} Çalışmamızda Zaracom GİL forseps yardımıyla katlanarak implante edilirken, Sensar AR40’e GİL kartuş yardımıyla implante edildi. İmplantasyon aşamasındaki yöntem farklılığının sonuçlara etkisini en aza indirmek amacıyla cerrahinin bu aşamasına gerekli özen gösterildi ve implantasyona bağlı problem olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Akrilik GİL başarılı şekilde katlanabilmesi ısı ile oldukça yakından ilişkilidir. Yüksek ısılarda lens daha fleksibl hale gelmekte ve daha kolay katlanmaktadır. Lensin ısıtılması ise ısıyı artırırken katlamayı kolaylaştırır. Ayrıca lensin dengeli tuz solüsyonu ya da viskoelastik materyel ile ısıtılması katlama izlerinin oluşumunu engeller.^{7,12} Çalışmamızda ısıtma solüsyonu olarak Zaracom GİL için dengeli tuz solüsyonu, AR40e GİL için ise kartuş içine viskoelastik materyel (Healon GV) kullanıldı. GİL’in optik özelliklerinden birisi lensin rengidir. Mavi ışığı filtre ederek olası yaşa bağlı makula dejeneransı gelişimi olasılığını azaltmak amacıyla üreti-

Tablo 3: Kontrast duyarlılık değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması ile saptanan p değerleri (*).

Kontrast duyarlılık (cpd)	Zaracom-Sensar AR40e	Zaracom-Kontrol	Sensar AR40e -Kontrol
1.5	0.43	0.60	0.80
3	0.77	0.71	0.87
6	0.16	0.19	0.77
12	0.27	0.07	0.23
18	0.09	0.10	0.40

len sarı renkte akrilik GİL'in (AcrySof Natural GİL) görme keskinliği ve kontrast duyarlılık açısından şeffaf lenslere göre farklılık göstermediği belirlenmiştir.^{13,14} Bir başka çalışmada ise sarı renkli akrilik GİL ile saptanan kontrast duyarlılık düzeyinin şeffaf lenslerden daha iyi, yaşça eşleştirilmiş sağlıklı bireylerdeki sonuçlara yakın olduğu belirtilmektedir.¹⁵ Çalışmamızda kullandığımız her iki lenste şeffaf yapıdaydı. 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.^{16,17} Nejima ve ark.¹⁸ 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. Zaraccomm GİL tek parçalı yapısına karşın karşılaştırma amacıyla değerlendirilen Sensar AR40e GİL üç parçalı bir yapıya sahiptir. Çalışmamızda Zaraccomm GİL ile Sensar AR40e'ye göre yalnızca 6, 12 ve 18 cpd uzaysal frekans skorları istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzeyde düşük saptadık.

GİL materyelinin özellikle arka kapsül opasitesi gelişimine olan etkisi tartışmalı konulardan biridir. Kugelberg ve ark.¹⁹ 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. Arka kapsül gelişiminin önlenmesinde keskin kenarlı optik yapısının GİL materyelinden daha önemli olduğu belirtilmektedir. Zaraccomm hidrofilik, Sensar AR40e GİL ise hidrofobik akrilik materyele sahip GİL'dir. Sensar AR40e GİL ayrıca optik edge özelliğine sahiptir. Çalışmamızda her iki lens grubunda da arka kapsül opasitesi gelişimi olan olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Kontrast duyarlılık düzeyinde yaşa bağlı ortaya çıkan değişim görme kalitesini belirgin şekilde etkilemektedir.²⁰ Bu nedenle özellikle ileri yaş grubundaki hastalarda yapılacak kontrast duyarlılık ölçümlerinin yaşça eşleştirilmiş kontrol grubu ile karşılaştırılması zorunludur. Çalışmamızda implante edilen her iki GİL grubunda elde edilen kontrast duyarlılık sonuçları yaşça eşleştirilmiş kontrol grubundaki değerlere göre düşük olsa da istatistiksel açıdan farklılık saptanmadı. Katarakt cerrahisindeki gelişmeler GİL yapılarındaki değişimle paralel şekilde ilerlemektedir. Son yıllarda monofokal GİL yanında multifokal GİL daha yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Postoperatif uzak ve yakın görme keskinliği ile ilgili sonuçlar oldukça tatmin edici olsa da multifokal GİL ile elde edilen kontrast duyarlılık sonuçları monofokal lenslere göre daha düşük çıkabilmektedir.^{21,22} Bu nedenle multifokal lenslerin potansiyel yararları yanında halen günümüzde monofokal lensler oldukça yaygın şekilde kullanılmaya devam etmektedir.^{23,24}

Zaraccomm GİL implantasyonu sonrası ülkemizde yapılan çalışmalarda postoperatif görsel sonuçların başarılı olduğu bildirilmiştir.²⁵ Takmaz ve ark.²⁵ görsel sonuçlar yanında kapsüler biyouyumluluğun iyi olduğunu belirten lense özgü implantasyon sistemlerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmamız ile Zaraccomm GİL'in özellikle kontrast duyarlılığa etkisi ilk kez değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, Zaraccomm GİL'in implantasyonu sonrası, tüm dünyada yaygın olarak kullanılmakta olan Sensar AR40e GİL ile elde edilen değerler ile kıyaslanabilecek kontrast sensitivite düzeyi sağlanmıştır. Postoperatif görme keskinliği yanında kontrast duyarlılık gibi ileri görsel fonksiyonlara etkisinin bilinmesi, ilk yerli üretim katlanabilir GİL olan Zaraccomm GİL'in kullanımını yaygınlaştıracağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Koch DD, Jardeleza TL, Emery JM, et al.: Glare following posterior chamber intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 1986;12:480-484.
2. Erie JC, Bandhauer MH, McLaren JW.: Analysis of postoperative glare and intraocular lens design. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27:614-621.
3. Miller D. Refraction and Clinical Optics: Glare and Contrast sensitivity testing. *Duane's Ophthalmology.* 2006;1:35.
4. Kobayashi H, Ikeda H, Imamura S, et al.: Clinical assessment of long-term safety and efficacy of a widely implanted polyacrylic intraocular lens material. *Am J Ophthalmol.* 2000;130:310-321
5. Oshika T, Shiokawa Y.: Effect of folding on the optical quality of soft acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:1360-1364.
6. Brady DG, Giamporcaro JE, Steinert RF.: Effect of folding instruments on silicone intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1994;20:310-315.
7. Kohnen T, Magdowski G, Koch DD.: Scanning electron microscopic analysis of foldable acrylic and hydrogel intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:1342-1350.
8. Pfister DR.: Stress fractures after folding an acrylic intraocular lens. *Am J Ophthalmol.* 1996;121:572-574.
9. Milazzo S, Turut P, Blin H.: Alterations to the AcrySof intraocular lens during folding. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:1351-1354.
10. Gunenc U, Oner H, Tongal S, et al.: Effects on visual function of glistenings and folding marks in AcrySof intraocular lenses *J Cataract Refract Surg.* 2001;27:1611-1614.
11. Kulnig W, Skorpik C.: Optical resolution of foldable intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1990;16:211-216.
12. Shugar JK.: Implantation of AcrySof acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:1355-1359.
13. Leibovitch I, Lai T, Porter N, et al.: Visual outcomes with the yellow intraocular lens. *Acta Ophthalmol Scand.* 2006;84:95-99.
14. Marshall J, Cionni RJ, Davison J, et al.: Clinical results of the blue-light filtering AcrySof Natural foldable acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31:2319-2323.
15. Bhattacharjee H, Bhattacharjee K, Jnanankar M.: Visual performance: Comparison of foldable intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:451-455.
16. Oshika T, Suzuki Y, Kizaki H, et al.: Two year clinical study of a soft acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22:104-109.
17. Hollick EJ, Spalton DJ, Ursell PG, et al.: The effect of polymethylmethacrylate, silicone, and polyacrylic intraocular lenses on posterior capsular opacification 3 years after cataract surgery. *Ophthalmology.* 1999;106:49-54.
18. Nejima R, Miyata K, Honbou M, et al.: A prospective, randomized comparison of single and three piece acrylic foldable intraocular lenses *Br J Ophthalmol.* 2004;88:746-749.
19. Kugelberg M, Wejde G, Jayaram H, et al.: Posterior capsule opacification after implantation of a hydrophilic or a hydrophobic acrylic intraocular lens One-year follow-up *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:1627-1631.
20. Nio YK, Jansonius NM, Fidler V, et al.: Age-related changes of defocus-specific contrast sensitivity in healthy subjects. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2000;20:323-334.
21. Schmitz S, Dick HB, Krümmenauer F, et al.: Contrast sensitivity and glare disability by halogen implantation light after monofocal and multifocal lens *Br. J. Ophthalmol.* 2000;84:1109-1112.
22. Souza CE, Muccioli C, Soriano ES, et al.: Visual Performance of AcrySof ReSTOR Apodized Diffractive IOL: A Prospective Comparative Trial. *Am J Ophthalmol.* 2006;141:827-832.
23. Steinert RF, Post Jr CT, Brint SF.: A prospective, randomized, double-masked comparison of a zonal-progressive multifocal intraocular lens and a monofocal intraocular lens, *Ophthalmology.* 1992;99:853-860.
24. Leyland M, Zinicola E.: Multifocal versus monofocal intraocular lenses in cataract surgery a systematic review. *Ophthalmology.* 2003;110:1789-1798.
25. Takmaz T, Can İ, Bilkay H, ve ark.: İlk yerli üretim katlanabilir hidrofobik akrilik göz içi lensi Zaraccomm F260 ile alınan sonuçlar: Karşılaştırmalı çalışma. *MN Oftalmol.* 2007;14:90-94.