

Başlangıç Lens Kesafeti ve Kontrast Duyarlılık*

Early Lens Opacities and Contrast Sensitivity

Nihal AŞIK TOPUZOĞLU¹, Muhammet Kazım EROL², Erol COŞKUN³, Yusuf ÖZERTÜRK⁴

ÖZ

Amaç: Başlangıç lens kesafetinin kontrast duyarlılık fonksiyonu üzerindeki etkisini araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Göz Kliniği'nde Eylül 2006-Aralık 2007 tarihleri arasında, normal poliklinik muayenesi esnasında başlangıç kesafet tespit edilen, ancak görme keskinliğinin yüksek olması nedeniyle opere edilmeyen hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma 68 olgunun 122 gözü üzerinde yapıldı. Başlangıç kesafet grubunu 46 hastanın 80 gözü oluştururken, kontrol grubunu 22 olgunun 42 gözü oluşturmaktaydı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen olguların 29'u kadın, 39'u erkek idi. Olguların ortalama yaşı 60.85±6.15 idi. Başlangıç kesafet grubundaki olguların yaş ortalaması 62.94±5.95 iken, kontrol grubundaki olguların yaş ortalaması 56.52±2.85 idi. Gözlükle düzeltilmiş görme keskinliği katarakt grubunda 0.80±0.13 iken, kontrol grubunda 0.99±0.02 idi. Başlangıç kesafet olgularındaki log kontrast duyarlılık değerleri Cpd3, Cpd 6, Cpd 12, Cpd 18 için sırasıyla 1.49±0.21, 1.68±0.23, 1.33±0.28, 0.95±0.26 idi. Kontrol grubunda ise log kontrast duyarlılık değerleri Cpd3, Cpd 6, Cpd 12, Cpd 18 için sırasıyla 1.77±0.15, 2.08±0.15, 1.84±0.13, 1.46±0.12 idi. Tüm uzaysal frekanslar için log kontrast duyarlılık değerleri başlangıç kesafet grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüktü (p<0.001).

Sonuç: Başlangıç lens kesafeti yüksek uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılığı düşürmektedir. Başlangıç lens kesafeti olan hastaların gerçek görme performanslarının değerlendirilmesinde, kontrast duyarlılık ve kamaşma değişimi testleri önemli bilgiler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Başlangıç lens kesafeti, kontrast duyarlılık.

ABSTRACT

Purpose: To investigate the effect of early lens opacities on contrast sensitivity function.

Materials and Methods: 122 eyes of 68 cases who attended at Kartal Dr. Lütfi Kırdar Training and Research Hospital between September 2006 and December 2007 were included in the study. The early opacity group included 80 eyes of 46 patients and the control group included 42 eyes of 22 cases.

Results: The study included 29 female and 39 male cases. The mean age was 60.85±6.15. The mean age of patients in early opacity group was 62.94±5.95 and the mean age of cases in control group was 56.52±2.85. The best corrected visual acuities were 0.80±0.13 and 0.99±0.02 respectively in early opacity and control groups. The log contrast sensitivity values in early opacity group for Cpd3, Cpd 6, Cpd 12, Cpd 18 frequencies were 1.49±0.21, 1.68±0.23, 1.33±0.28, 0.95±0.26 respectively and 1.77±0.15, 2.08±0.15, 1.84±0.13, 1.46±0.12 respectively in control group. When compared with control group, there were statistically significant reduction in the contrast sensitivity values for all spatial frequencies in early opacity group (p<0.001).

Conclusion: Early opacity of the lens reduces contrast sensitivity values in high spatial frequencies. The contrast sensitivity and glare tests give important information about the real visual performance of patients with early lens opacities.

Key Words: Early lens opacities, contrast sensitivity.

- 1- M.D. Gaziantep State Hospital, Eye Clinic, Gaziantep/TURKEY
ASIK TOPUZOGLU N., drnihal97@hotmail.com
- 2- M.D. Antalya Training and Research Hospital, Eye Clinic, Antalya/TURKEY
EROL M.K., muhammedkazimero@gmail.com
- 3- M.D. Asistant Professor, Gaziantep University Faculty of Medicine,
Department of Ophthalmology, Gaziantep/TURKEY
COSKUN E., drerolcoskun@gmail.com
- 4- M.D. Professor, Kartal Training and Research Hospital,
Eye Clinic, Istanbul/TURKEY
OZERTURK Y., yozerturk@hotmail.com

Geliş Tarihi - Received: 18.08.2015

Kabul Tarihi - Accepted: 12.10.2015

Glo-Kat 2016;11:108-112

Yazışma Adresi / Correspondence Adress: M.D., Nihal ASIK TOPUZOGLU
M.D. Gaziantep State Hospital, Eye Clinic, Gaziantep/TURKEY

Phone: +90 535 322 57 09

E-mail: drnihal97@hotmail.com

GİRİŞ

Kataraktlı hastalarda artmış myopi ve astigmatizma, monoküler diplopi, azalmış ışık geçişi ve renk algılanmasındaki değişiklikler sonucu görme azalmakla birlikte, gerçek sebep öne doğru ışık dağılımı ile oluşan kontrast azalmasıdır. Bu da ancak kontrast duyarlılık testleri ile doğru olarak saptanabilir.¹

Bazı katarakt hastaları, görme keskinliği nispeten iyi olmasına rağmen bulanık görmeden yakınır. Bu nedenle, böyle hastalarda görmeyi değerlendirmede sadece görme keskinliğinin yetersiz olduğu, kontrast duyarlılık gibi testlerin ek olarak yapılması gerektiği öne sürülmüştür.² Kontrast duyarlılık testi, günlük yaşam içerisindeki görsel performansı daha iyi değerlendirmemizi sağlamaktadır. Kontrast duyarlılık fonksiyonlarının ölçülmesi görmenin değerlendirilmesinde altın standart olan görme keskinliği ölçümünden daha detaylı bilgi verebilir.³

Kataraktlı hastalar genellikle kamaşmadan yakınır. Örneğin, parlak gün ışığından ya da gece sürüşlerinde araba farlarından etkilenirler ve bu kamaşma hissini görme keskinliğindeki orta derecedeki bir düşmeden daha rahatsız edici bulurlar. Bu semptomlar kamaşma bozukluğu olarak adlandırılır.⁴ Bu durum, artmış göz içi ışık saçılımına ve retinal görüntüdeki geçici kontrast kaybına bağlıdır.

Biz bu çalışmada, CSV 1000 kontrast duyarlılık testi ile kontrast duyarlılık ve kamaşma ölçümü yaparak başlangıç lens kesafetinin fonksiyonel görme üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Göz Kliniği'nde Eylül 2006-Aralık 2007 tarihleri arasında, normal poliklinik muayenesi esnasında başlangıç katarakt tespit edilen, ancak görme keskinliğinin yüksek olması nedeniyle opere edilmeyen hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma 68 olgunun 122 gözü üzerinde yapıldı. Başlangıç kesafet grubunu 46 olgunun 80 gözü oluştururken, kontrol grubunu 22 olgunun 42 gözü oluşturmaktaydı.

Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği 0,8 ve üzerinde olan, diabetes mellitus ve hipertansiyon gibi sistemik hastalığı olmayan, başlangıç kesafet dışında oküler patolojisi olmayan, 50 yaş ve üzerindeki hastalar başlangıç kesafet grubuna dahil edildi. Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği 0,9 ve üzerinde olan, diabetes mellitus ve hipertansiyon gibi sistemik hastalığı olmayan, yüksek hipermetrop(+3,00 ve üzeri), yüksek miyop (-5,00 ve üzeri) yüksek astigmat ($\pm 3,00$ ve üzeri) gibi kırılma kusurları olmayan ve herhangi bir oküler patoloji tespit edilmeyen, 50 yaş ve üzerindeki olgular kontrol grubuna dahil edildi.

Tüm olgulara tam oftalmolojik muayene yapıldı. Refraksiyon ölçümleri Topcon otorefraktometre ile yapıldı. Görme keskinliği ölçümü için Snellen eşeli kullanıldı. Düzeltilmemiş görme keskinliği(DGK) ve gözlükle düzeltilmiş görme keskinlikleri (GDGK) kaydedildi. Pupilla %0,5'lik tropikamid ile genişletildikten sonra katarakt tipleri saptandı.

Kontrast duyarlılık ölçümü için ise CSV 1000 Kontrast Duyarlılık Testi (Vector Vision) kullanıldı. Kontrast duyarlılık, refraksiyondan etkilendiği için tüm hastalara gözlükle tam tashih yapıldıktan sonra kontrast duyarlılık testi yapıldı. Tüm testler normal oda aydınlanmasında yapıldı.

CSV 1000 testi sine dalga grating'leri içeren 4 sıradan oluşur. İki metre 50 santimetre mesafeden, 3, 6, 12, 18 döngü/derece (cpd) uzaysal frekanslar için kontrast duyarlılık test edilir. CSV 1000 cihazı kendi kendini standardize ederek 85 cd/m² sabit test aydınlanması sağlamaktadır. Hattaki elektrik akımından ve ampülün kullanım süresinden etkilenmez.⁵ Her sırada 8 çift yuvarlak bulunmaktadır. Üst üste duran 2 yuvarlakta birinde çizgiler mevcuttur ve frekans arttıkça çizgiler incelmektedir. Kontrast duyarlılık eğrisi elde etmek için hastaya 1. sıradan başlayarak hangi yuvarlakta çizgileri fark ettiği sorulur. Hastanın doğru bildiği son numara grafikte işaretlenir.

Kamaşma, CSV 1000 cihazına eklenmiş 2 adet halojen lamba yardımıyla ölçüldü. Kamaşma, kontrast duyarlılık testi ile aynı şekilde, mezopik koşullarda halojen lambalar açılarak test edildi.

BULGULAR

Başlangıç kesafet grubunda ortalama düzeltilmemiş görme keskinliği 0.56 \pm 0.21 iken kontrol grubunda 0.8 \pm 0.22 idi. Başlangıç kesafet grubunda düzeltilmiş en iyi görme keskinliği 0.8 \pm 0.13 iken kontrol grubunda 0.99 \pm 0.02 idi.

Kesafet tiplerinin dağılımına bakıldığında gözlerin %8,8'inde arka subkapsüler kesafet (ASK), %43,8'inde kortikal kesafet, %35'inde nükleosklerotik (NS) kesafet ve %12,5'inde NS+kortikal kesafet tespit edilmiştir.

Başlangıç kesafet grubunda, tüm uzaysal frekanslar için (3, 6, 12, 18 cpd) log kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.49 \pm 0.21, 1.68 \pm 0.23, 1.33 \pm 0.28, 0.95 \pm 0.26 iken kontrol grubunda 1.77 \pm 0.15, 2.08 \pm 0.15, 1.84 \pm 0.13, 1.46 \pm 0.12 idi (p<0.01). Başlangıç kesafet grubunda, tüm uzaysal frekanslar için (3, 6, 12, 18 cpd) için glare log kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.27 \pm 0.33, 1.39 \pm 0.36, 1.07 \pm 0.33, 0.76 \pm 0.3 iken kontrol grubunda 1.80 \pm 0.15, 2.11 \pm 0.14, 1.85 \pm 0.14, 1.42 \pm 0.15 idi (Tablo 1, 3).

Arka subkapsüler kesafet grubunda tüm uzaysal frekanslar için(3,6,12,18 cpd) log kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.61 \pm 0.15, 1.74 \pm 0.16, 1.31 \pm 0.17, 0.95 \pm 0.19 idi. Tüm frekanslar için log glare kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.46 \pm 0.38, 1.40 \pm 0.36, 1.04 \pm 0.40, 0.90 \pm 0.39 idi (Tablo 2,4).

Kortikal kesafet grubunda tüm uzaysal frekanslar için(3, 6, 12, 18 cpd) log kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.51 \pm 0.20, 1.70 \pm 0.19, 1.35 \pm 0.26, 0.94 \pm 0.25 idi. Tüm frekanslar için log glare kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.26 \pm 0.28, 1.47 \pm 0.29, 1.03 \pm 0.33, 0.75 \pm 0.28 idi (Tablo 2, 4).

Nükleer kesafet grubunda tüm uzaysal frekanslar için(3, 6, 12, 18 cpd) log kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.44 \pm 0.25, 1.64 \pm 0.25, 1.26 \pm 0.31, 0.91 \pm 0.25 idi. Tüm frekanslar için log glare kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.28 \pm 0.33, 1.33 \pm 0.40, 1.13 \pm 0.29, 0.75 \pm 0.26 idi (Tablo 2,4).

Tablo 1: Gruplara göre kontrast duyarlılık değerlendirilmesi.

	Katarakt	Kontrol	t İstatistiği	p
	Ort±SD	Ort±SD		
CPD 3	1.49±0.21	1.77±0.15	-7.630	0.001**
CPD 6	1.68±0.23	2.08±0.15	-10.261	0.001**
CPD 12	1.33±0.28	1.84±0.13	-13.368	0.001**
CPD 18	0.95±0.26	1.46±0.12	-14.377	0.001**

Student t Test kullanıldı. **p<0.01, CPD; Cycle Per Degree.

Tablo 2: Kesafet tiplerine göre kontrast duyarlılık değerlendirilmesi.

	PSK	Kortikal	NS	NS+Kortikal	F İstatistiği	p
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD		
CPD 3	1.61±0.15	1.51±0.20	1.44±0.25	1.47±0.21	1.407	0.247
CPD 6	1.74±0.16	1.70±0.19	1.64±0.25	1.73±0.31	0.731	0.537
CPD 12	1.31±0.17	1.35±0.26	1.26±0.31	1.49±0.29	1.870	0.142
CPD 18	0.95±0.19	0.94±0.25	0.91±0.25	1.10±0.37	1.267	0.292

Oneway ANOVA Test kullanıldı. CPD; Cycle Per Degree.

Nükleer-kortikal kesafet grubunda tüm uzaysal frekanslar için (3, 6, 12, 18 cpd) log kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.47±0.21, 1.73±0.31, 1.49±0.29, 1.10±0.37 idi. Tüm frekanslar için log glare kontrast duyarlılık değerleri sırasıyla 1.20±0.42, 1.25±0.42, 1.08±0.43, 0.72±0.42 idi (Tablo 2,4).

Başlangıç kesafet tipleri arasında tüm uzaysal frekanslar için (3, 6, 12, 18 cpd) kontrast duyarlılık ve glare kontrast duyarlılık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05), (Tablo 2,4).

Tüm başlangıç kesafet tiplerinde kontrast duyarlılık ve glare kontrast duyarlılıktaki en fazla düşme sırasıyla cpd 18 ve cpd 12 frekansında olmaktadır.

TARTIŞMA

Görme fonksiyonunu daha ayrıntılı değerlendirmek için, retinaya değişik kontrastta uyaran düşürerek hastanın çözebilme yeteneğini ölçmek, yani kontrast duyarlılık testi yapmak gerekir.⁶ Uzaysal kontrast duyarlılık hastaların günlük yaşamlarında sık karşılaştıkları görsel hedeflerin ayırt edilmesinde güçlük çekip çekmediklerine karar verilmesini sağlamaktadır. Örneğin düşük ve orta uzaysal frekanslarda kontrast azalması varsa, insan yüzlerinin, yol işaretlerinin ve evlerin tanınmasında güçlük oluşmaktadır.⁷ Ancak kontrast duyarlılık testi, fonksiyonel görmeyi ölçmemizi sağlasa da, katarakt cerrahisine karar vermede ve hastaların görme fonksiyonunu değerlendirmede standart olamamaktadır. Çünkü kontrast duyarlılık kaybı katarakta spesifik değildir ve katarakt için spesifik bir kontrast duyarlılık kaybı paterni yoktur.

Kataraktlı gözlerdeki yüksek sıralı aberasyonlar, orta ve yüksek uzaysal frekans kontrast duyarlılık seviyeleri ile önemli ölçüde bağlantılıdır. Fujikado ve ark.,⁸ kontrast duyarlılıktaki düşüşün, kataraktın optik dansitesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Ancak katarakttaki kontrast duyarlılık düşüşünün, ön-arka

ışık saçılımına mı yoksa yüksek sıralı aberasyonlara mı bağlı olduğu hala belirsizdir. Kortikal katarakt, pupil etrafında kama şeklinde çıkıntı oluşturarak daha çok yüksek uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılığı etkiler. Bu opasiteler görme eksenine uzanınca önemli ölçüde kamaşmaya yol açar.^{9,10} Nükleer kataraktlar, daha yoğun ve parçalı olan arka subkapsüler kataraktan farklı olarak, merkezi yerleşimli ve yaygındır.¹⁰

Williamson ve ark.,¹¹ erken katarakta, daha önceki çalışmalarda saptandığı gibi, kontrast duyarlılığın yüksek uzaysal frekanslarda düştüğünü ortaya koymuşlardır.

Paulsson ve Sjöstrand, başlangıç arka subkapsüler kataraktı olan gözlerde yüksek ve orta uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılıkta azalma saptamıştır.¹² Koch, kortikal katarakta yüksek frekanslarda, arka subkapsüler katarakta ise tüm frekanslarda kontrast duyarlılık kaybı olduğunu bildirmiştir.¹³ Maraini¹⁴ ise erken arka subkapsüler kataraktın kontrast duyarlılığı fazla etkilemediğini bildirmektedir. Yani katarakt, kontrast duyarlılık fonksiyonu üzerinde belirgin bir paterne sahip değildir.

Stifter ve ark.,¹⁵ Holladay kontrast duyarlılık testini kullanarak yaptıkları çalışma, arka subkapsüler kataraktın yoğunluğunun kontrast duyarlılık üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Erken arka subkapsüler kataraktın bile, düşük kontrast seviyelerinde, istatistiksel olarak anlamlı kontrast duyarlılık kaybına yol açtığı bildirilmektedir (p<0.001).

Chua ve arkadaşları, erken evre arka subkapsüler ve kortikal kataraktın, orta ve yüksek uzaysal frekanslarda; ileri evre kataraktın ise tüm uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılığı azalttığını bildirmişlerdir.¹⁶ Elliot ve ark.,¹⁷ çalışmasında, erken nükleer ve kortikal kataraktın, en düşük uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılığı etkilemediği, ancak arka subkapsüler kataraktın düşük uzaysal frekanslarda dahi kontrast duyarlılık kaybına yol açtığı bildirilmiştir. Shandiz ve ark.,¹⁸ CSV

Tablo 3: Gruplara göre glare kontrast duyarlılık değerlendirilmesi.

	Katarakt	Kontrol	t İstatistiği	p
	Ort±SD	Ort±SD		
GCPD 3	1.27±0.33	1.80±0.15	-11.919	0.001**
GCPD 6	1.39±0.36	2.11±0.14	-15.685	0.001**
GCPD 12	1.07±0.33	1.85±0.14	-17.962	0.001**
GCPD 18	0.76±0.30	1.42±0.15	-15.717	0.001**

Student t Test kullanıldı. CPD; Cycle Per Degree. **p<0.01

Tablo 4: Kesafet tiplerine göre glare kontrast duyarlılık düzeylerinin değerlendirilmesi.

	PSK	Kortikal	NS	NS+Kortikal	F İstatistiği	p
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD		
GCPD 3	1.46±0.38	1.26±0.28	1.28±0.33	1.20±0.42	0.936	0.427
GCPD 6	1.40±0.36	1.47±0.29	1.33±0.40	1.25±0.42	1.409	0.247
GCPD 12	1.04±0.40	1.03±0.33	1.13±0.29	1.08±0.43	0.479	0.698
GCPD 18	0.90±0.39	0.75±0.28	0.75±0.26	0.72±0.42	0.621	0.604

Oneway ANOVA Test kullanıldı. CPD; Cycle Per Degree.

1000E testini kullanarak yaptıkları çalışmada ileri evre kortikal katarakta, kontrast duyarlılığın glare varlığında yüksek ve orta uzaysal frekanslarda istatistiksel olarak anlamlı bir düşme gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Birçok çalışma, erken kataraktlarda düşük uzaysal frekans kontrast duyarlılık testinin değerinin çok az olduğunu ortaya koymuştur.¹⁹

Bu sonuçlar erken katarakta başlıca yüksek uzaysal frekansların etkilendiğini ve düşük uzaysal frekansların etkilenmediğini göstermektedir.²

Düşük uzaysal frekans kontrast duyarlılık ölçümlerinin sonuçlarının değerli olduğunu bildiren çalışmalarda kataraktların daha ileri evre olduğu bilinmektedir.²⁰ İleri evre kataraktlarda düşük frekanslarda dahi kontrast duyarlılığın önemli ölçüde düştüğü bildirilmektedir.¹⁷ Ayrıca Pelli Robson kartının ileri evre kataraktlarda daha anlamlı sonuç verdiği söylenmektedir.²⁰

Bizim çalışmamızda da başlangıç kesafet grubunda kontrast duyarlılık ve glare kontrast duyarlılık skorları tüm uzaysal frekanslarda, kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (p<0.001).

Kesafet tipleri arasında, tüm uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılık açısından anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, tüm kesafet tiplerinde kontrast duyarlılık kaybı sırasıyla en fazla Cpd 18, Cpd 12 uzaysal frekanslarda olmaktadır. Yani başlangıç lens kesafetinde en fazla etkilenme diğer çalışmalarda olduğu gibi, yüksek uzaysal frekanslarda olmaktadır.

Diğer çalışmalarda da belirtildiği gibi bu çalışma başlangıç kesafetin görme keskinliğinden ziyade kontrast duyarlılık gibi fonksiyonel görmeyi bozduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışma diğer çalışmalarla benzer şekilde başlangıç kesafetin düşük uzaysal frekanslardan çok, yüksek uzaysal frekanslarda kontrast duyarlılığı düşürdüğünü ortaya koymaktadır.

Kesafet tiplerine göre kontrast duyarlılıktaki düşme istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, düşüşün daha çok yüksek frekanslarda olduğu görülmüştür. Ancak çalışmamızda yer alan arka subkapsüler kesafet olgularının sayıca az (%8.8) olması istatistiksel sonuçları etkilemiş olabilir. Ayrıca çalışmamızda katarakt evrelemesi ve semptom sorgulaması yapılsaydı, erken kataraktın hangi seviyede ne tip semptomlara yol açtığı daha net ortaya konabilirdi. Bu sonuçların ışığında görme keskinliğinde önemli bir düşme saptanmayan başlangıç kesafet hastalarının gerçek görme performanslarının değerlendirilmesinde kontrast duyarlılık ve kamaşma değişimi testlerinin yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Brown N A P. The morphology of cataract and visual performance. Eye 1993;7:63-7.
2. Hess R, Woo G. Vision through cataract. Invest Ophthalmol Vis Sci 1978;17:429-35.
3. Miller D. Refraction and clinical optics: Glare and Contrast Sensitivity testing. Duanes Ophthalmology 2006;1:35.
4. Hirsch R P, Nadler P, Miller D. Clinical performance of a disability glare tester. Arch Ophthalmol 1984;102:1633-36.
5. Rodrigez-Galitero A, Montes-Mico R, Munoz G, et al. Comparison of contrast sensitivity and color discrimination after clear lens implantation. J Cataract Refract Surg 2005;31:1736-40.
6. Howe J, Mitchell K W. The objective assesment of contrast sensitivity function by electrophysiological means. Br J Ophthalmol 1984;68:626-38.
7. Owsley C, Sloane M E. Contrast sensitivity, acuity and perception of real world targets. Br J Ophthalmol 1987;71:791-6.
8. Fujikado T, Kuroda T, Maeda N, et al. Light scattering and optical aberrations as objective parameters to predict visual deterioration in eyes with cataracts. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1198-208.
9. Lasa M S, Podgor M J, Datiles M B, et al. Glare sensitivity in early cataracts. Br J Ophthalmol. 1993;77:489-91.
10. Stifter E, Sacu S, Weghaupt H. Functional vision with cataract of different morphology: comparative study. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1883-91.

11. Williamson T H, Strong N P, Sparrow J, et al. Contrast sensitivity and glare in cataract using Pelli-Robson chart. *Br J Ophthalmology* 1992;76:719-22.
12. Paulsson L E, Sjöstrand J. Contrast sensitivity in the presence of a glare light. Theoretical concepts and preliminary clinical studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1980;19:401-6.
13. Koch D D. Glare and contrast sensitivity in cataract patients. *J Cataract Refract Surgery* 1989;15:158-64.
14. Maraini G, Rosmini F, Graziosi P, et al. and Italian American Study Group: Influence of type and severity of pure forms of age related cataract on visual acuity and contrast sensitivity. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994;35:262-7.
15. Stifter E, Sacu S, Thaler A, et al. Contrast acuity in cataracts of different morphology and association to self reported visual function. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 2006;47:5412-22.
16. Chua B E, Mitchell P, Cumming R G. Effects of cataract type and location on visual function: The Blue Mountains Eye Study. *Eye* 2004;18:765-72.
17. Elliot D B, Gilchrist J, Whitaker D. Contrast sensitivity and glare sensitivity changes with three types of cataract morphology: are these techniques necessary in a clinical evaluation of cataract? *Ophthalmic Physiol Opt* 1989;9:25-30.
18. Shandiz J H, Derekhshan A, Daneshyar A, et al. Effect of cataract type and severity on visual acuity and contrast sensitivity. *J Ophthalmic Vis Res.* 2011;6:26-31.
19. Chylack L T, Jacubicz G, Rosner B, et al. Contrast sensitivity and visual acuity in patients with early cataracts. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:399-404.
20. Elliot D B, Hurst M A. Simple clinical techniques to evaluate visual function in patients with early cataract. *Optom Vis Sci* 1990;67:822-25.