

Comparison of Contrast Sensitivity and Visual Acuity after Phacoemulsification with Aspherical and Spherical Hydrophilic IOL Implantation

Rohani M, MD; Delfaza-Baher S, MD; Barkhordari-Yazdi H, MD*

Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

*Corresponding author: barkhordariyazdi@yahoo.com

Purpose: To compare aspheric and spherical hydrophilic intraocular lenses (IOLs) in terms of contrast sensitivity and visual acuity in photopic and mesopic conditions.

Methods: This triple-blind randomized clinical trial was performed on 40 eyes of 40 patients at Al-Zahra Eye Center, Zahedan, Iran. The eyes were randomized to standard phacoemulsification procedure with spherical (Adapt, B&L) or aspherical (Adapt AO, B&L) IOLs. All operation were performed using the Alcon Infinity system by one surgeon and the IOL was placed within the capsular bag. Two months postoperatively, best corrected visual acuity (BCVA) in mesopic condition with brightness value of 8cd/m² as well as contrast sensitivity with BCVA in mesopic and photopic conditions with and without glare of 3cd/m² were determined using the Metrovision Monelci Contrast Sensitivity Device (53.8lux). Quality of vision was compared between the two groups by comparing average contrast sensitivity at frequencies of 0.5, 1, 2, 5, 10 and 20 cycle per degree using t-test.

Results: There was no statistically significant difference between the study groups regarding BCVA or contrast sensitivity at different frequencies under photopic or mesopic conditions with pupil diameter of 5mm, and under photopic or mesopic conditions with glare.

Conclusion: Considering the risk of visual loss due to IOL decentration. Besides contrast sensitivity, other factors such as price and ease of insertion and access should be considered for determining the IOL of choice in cataract surgery.

Key words: Phacoemulsification, Intraocular Lens, Aspherical, Spherical, Contrast Sensitivity

• Bina J Ophthalmol 2011; 16 (4): 291-296.

Received: 2 June 2010

Accepted: 21 December 2010

مقایسه حساسیت کنتراست و حدت بینایی لنز داخل چشمی اسفریک و آسفریک هیدروفیلی

دکتر محمدرضا روحانی^۱، دکتر سیامک دلفزا باهر^۲ و دکتر حمیدرضا برخوردار یزدی^۳

هدف: مقایسه لنزهای داخل چشمی (IOL) اسفریک و آسفریک هیدروفیلی از نظر حساسیت کنتراست و حدت بینایی در شرایط روشنایی و تاریکی.

روش پژوهش: ۴۰ بیمار مبتلا به آب مروارید به صورت تصادفی به ۲ گروه تقسیم شدند. بعد از انجام جراحی استاندارد فیکومولسیفیکیشن، در یک گروه IOL اسفریک (Adapt, B&L) و در گروه دیگر IOL آسفریک (Adapt AO, B&L) کار گذاشته شد. جراحی‌ها توسط یک جراح و با دستگاه Alcon Infinity انجام شدند و IOL در داخل کیسه قرار داده شد. دو ماه بعد از عمل، بهترین دید اصلاح شده (BCVA) یک چشمی بیمار در شرایط مزوپیک با روشنایی ۸cd/m² اندازه‌گیری شد و سپس حساسیت کنتراست بیمار با BCVA، در شرایط فوتوپیک و مزوپیک با و بدون گلیر (glare) ۳cd/m² به وسیله دستگاه Metrovision Monelci (۵۳/۸ lux) تعیین گردید. کیفیت بینایی ۲ گروه از طریق مقایسه متوسط حساسیت کنتراست در بسامدهای ۰/۵، ۱، ۲، ۵، ۱۰ و ۲۰ دور در درجه با استفاده از آزمون t مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: دو گروه از نظر BCVA بعد از عمل تفاوت معنی‌داری نداشتند. هم‌چنین در شرایط فوتوپیک، مزوپیک با قطر مردمک ۵mm، فوتوپیک با گلیر و مزوپیک با گلیر، میانگین حساسیت کنتراست در بسامدهای مختلف در بین ۲ گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: با در نظر گرفتن خطر بروز نامرکزی شدن IOL و کاهش دید ناشی از آن می‌توان علاوه بر در نظر گرفتن حساسیت کنتراست، عواملی مثل قیمت، سهولت دسترسی و سهولت کارگذاری را نیز در تعیین و انتخاب نوع لنز مصرفی در جراحی آب‌مرورید در نظر داشت.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۰؛ دوره ۱۶، شماره ۴: ۲۹۶-۲۹۱.

• پاسخ‌گو: دکتر حمیدرضا برخورداری (e-mail: barkhordariyazdi@yahoo.com)

۱- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

۲- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

۳- دستیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

📍 زاهدان- میدان آزادی- بلوار شهید مطهری (بلوار فرودگاه)- بیمارستان فوق تخصصی چشم‌پزشکی الزهرا (س)

دریافت مقاله: ۱۲ خرداد ۱۳۸۹

تایید مقاله: ۳۰ آذر ۱۳۸۹

روش پژوهش

مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی شده ۳ سوکور بر روی ۴۰ بیمار انجام شد که در سال ۱۳۸۷ برای درمان آب‌مرورید غیرکمپلیک ناشی از سن در مرکز چشم‌پزشکی الزهرا (س) زاهدان تحت عمل جراحی فیکوآمولسیفیکیشن قرار گرفتند. در ابتدا شرایط مطالعه به همه بیماران توضیح داده شد و رضایت‌نامه آگاهانه تنظیم‌شده توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی زاهدان از آن‌ها گرفته شد. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از سن بین ۴۰ تا ۷۰ سال و قدرت عدسی بین ۱۸ تا ۲۵ دیوپتر که نیازمند جراحی آب‌مرورید به روش فیکوآمولسیفیکیشن و قرار دادن IOL داخل کیسه باشد. معیارهای خروج از مطالعه شامل جراحی آب‌مرورید کمپلیک (شامل پارگی کپسول خلفی، دیالیز زونول و دستگاه یووه‌آ)، پاتولوژی چشمی همراه، بیماری‌های ماکولا و عصب بینایی، رتینوپاتی، گلوکوم، گشادشدن مردمک، سابقه جراحی داخل چشمی، عدم امکان پی‌گیری بیمار، دیابت با یا بدون رتینوپاتی، آستیگماتیسم بیش از D ۱/۵ دیوپتر قبل یا بعد از عمل، پلاک باقی‌مانده کپسول خلفی بعد از عمل، بهترین دید اصلاح‌شده (BCVA) کم‌تر از ۸/۱۰، کدورت کپسول خلفی (PCO) و نامرکزی شدن IOL بودند.

قبل از جراحی، همه بیماران تحت معاینات کامل چشمی شامل تعیین BCVA با تابلوی اسنلن، معاینه سگمان قدیمی، اندازه‌گیری فشار داخل چشمی (IOP) و فوندوسکوپی قرار گرفتند. طول محوری چشم بیماران با دستگاه (Sonomed Ascan E25500+2007) اندازه‌گیری شد و قدرت IOL مناسب، با فرمول SRK(T) محاسبه گردید.

مقدمه

در گذشته، تنها معیاری که بعد از عمل جراحی برای ارزیابی کیفیت عمل جراحی به کار می‌رفت؛ حدت بینایی بود که اغلب توسط تابلوی اسنلن ارزیابی می‌شد. در ارزیابی حدت بینایی با تابلوی اسنلن، در واقع دیدن کوچک‌ترین حروف با کنتراست ۱۰۰ درصد ثبت می‌گردد. ولی در زندگی روزمره، اشیایی را می‌بینیم که کنتراست ۱۰۰ درصد ندارند. برای ارزیابی حساسیت کنتراست، به بیمار تارگت‌هایی با بسامدهای مختلف و کنتراست‌های متفاوت نشان داده می‌شود و سپس حداقل کنتراستی که در آن، بیمار بسامد خاصی را می‌بینند ثبت می‌گردد. حداقل کنتراستی که توسط بیمار دیده می‌شود؛ آستانه کنتراست و عکس آن، به عنوان حساسیت کنتراست شناخته می‌شود.^۱

امروزه بعد از جراحی فیکوآمولسیفیکیشن، ۳ نوع لنز داخل چشمی (IOL) اسفریک، Spheric free و آسفریک جهت قرار دادن داخل کپسول موجودند که ادعا می‌شود کیفیت دید با ۲ نوع لنز Spheric free و آسفریک بهتر از لنزهای اسفریک است. اما اتفاق نظری در مورد چنین ادعایی بین پژوهشگران علوم چشم وجود ندارد. عواملی که باعث تغییر در حساسیت کنتراست در چشم‌های سودوفاک می‌گردند عبارتند از وجود اختلال انکساری، آستیگماتیسم بالا، اعوجاج‌های رده بالا، اندازه مردمک، مورب بودن و نامرکزی شدن IOL، وجود گلیر (glare) در شرایط مزوپیک، سن بالا، لنزهای چندکانونی و فیلترهای زردرنگ^{۲،۳}.

در این مطالعه، با ثابت نگه‌داشتن سایر عوامل موثر بر حساسیت کنتراست بعد از جراحی فیکوآمولسیفیکیشن، ۲ نوع لنز اسفریک (Adapt B&L) و آسفریک (Adapt AO, B&L) از نظر حساسیت کنتراست در بسامدهای مختلف مقایسه شدند.

دستگاه بدون تداخل با میزان روشنایی درون دستگاه، با روشنایی Lux ۵۳/۸، گلیر ایجاد می‌شد و حساسیت کنتراست مطابق روش استاندارد ارزیابی می‌شد.

یافته‌ها

این مطالعه بر روی ۲۲ مرد (۵۵ درصد) و ۱۸ زن (۴۵ درصد) انجام شد که شامل ۱۲ مرد و ۱۰ زن در گروه لنز اسفریک و ۱۰ مرد و ۸ زن در گروه لنز آسفریک بودند. میانگین سنی بیماران در گروه اسفریک ۵۷/۵±۹/۱ و در گروه آسفریک ۵۶/۰±۶/۱ بود (P=۰/۱۸). میانگین BCVA روشنایی در گروه اسفریک ۰/۰۳±۰/۰۴ لوگمار و در گروه آسفریک ۰/۰۲۸±۰/۰۳ لوگمار بود (P=۰/۶۸). میانگین دید اسکوتوپیک در گروه اسفریک ۰/۰۳±۰/۰۵ لوگمار و در گروه آسفریک ۰/۰۳±۰/۰۴ لوگمار بود (P=۰/۵۸). عیب انکساری باقی‌مانده پس از عمل در گروه اسفریک ۰/۲۵±۰/۱۱ دیوپتر و در گروه آسفریک ۰/۲۵±۰/۱۸ دیوپتر بود (P=۰/۶۸). میانگین قدرت لنز در گروه اسفریک ۲۱/۵±۰/۵ و در گروه آسفریک ۲۱/۵±۰/۷۵ دیوپتر بود (P=۰/۶۸).

حساسیت کنتراست در روشنایی و در تاریکی، با و بدون گلیر، دوباره ۲ ماه بعد از جراحی تعیین گردید. میانگین حساسیت کنتراست بیماران در شرایط روشنایی به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در جدول (۱) آمده است. نتایج حاکی از آنند که در شرایط روشنایی، در بسامدهای کم‌تر از ۱ cpd و بیش‌تر از ۱۰ cpd، کنتراست بالاتر و در بسامدهای بین ۱-۲ cpd، کنتراست پایین و حساسیت بالا بوده است ولی تفاوت بین دو لنز در کنتراست‌های مذکور از نظر آماری معنی‌دار نبود اما در هر ۲ گروه، با افزایش بسامد، اندازه حساسیت کنتراست کاهش می‌یافت.

جدول ۱- میانگین حساسیت کنتراست (برحسب دسی‌بل) در شرایط روشنایی به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در بسامدهای مختلف

میزان P	Mean±SD		بسامد
	آسفریک	اسفریک	
۰/۱۷۸	۱۷/۹۵±۰/۷۶	۱۷/۴۷±۱/۳	۰/۵
۰/۳۶۱	۲۱/۶±۰/۷۵	۲۱/۲۴±۱/۵۶	۱
۰/۴۲۰	۲۴/۶±۱/۵	۲۴/۱۲±۲/۰۵	۲
۰/۵۰۳	۲۲/۷±۲/۲۹	۲۲/۱۸±۲/۴	۵
۰/۸۰	۱۶/۹±۳/۷۷	۱۶/۵۹±۳/۶	۱۰
۰/۶۰۹	۹/۷±۴/۷۷	۱۰/۵۹±۵/۷	۲۰

M, mean; SD, standard deviation

بیماران به صورت تصادفی (با استفاده از جدول اعداد تصادفی) و توسط فردی غیر از محقق و جراح، به ۲ گروه تقسیم شدند (دوسوکو). عمل جراحی فیکوآمولسیفیکیشن استاندارد توسط یک جراح و با استفاده از دستگاه Alcon Infinity انجام شد. در یک گروه، از IOL اسفریک (Adapt B&L) و در گروه دیگر از IOL آسفریک (Adapt AO, B&L) استفاده شد. IOL داخل کیسه کپسولی کار گذاشته می‌شد. برنامه دارویی همه بیماران بعد از جراحی شامل قطره بتامتازون هر ۴ ساعت تا ۱ هفته و سپس هر ۶ ساعت تا ۱ هفته دیگر و قطره کلرامفنیکل هر ۶ ساعت تا ۱ هفته و سپس هر ۱۲ ساعت تا ۱ هفته دیگر بود. معاینات بعد از جراحی شامل معاینه با اسلیت‌لمپ و اندازه‌گیری IOP و فوندوسکوپ در روزهای ۱، ۳ و ۷ و سپس ۱ و ۲ ماه بعد از عمل بودند. همه موارد کمپلیک از مطالعه خارج شدند.

عیوب انکساری با استفاده از روش اتورفرکتومتر و روش سابجکتیو، اندازه‌گیری و اصلاح شدند. BCVA در فاصله ۶ متری در شرایط روشنایی طبیعی ۱۵۰ cd/m^۲ توسط تابلوی استاندارد اسنلن برحسب سیستم اعشاری اندازه‌گیری شد. حساسیت کنتراست بیماران بعد از عمل با BCVA در شرایط روشنایی با روشنایی ۸۰ cd/m^۲ و در شرایط تاریکی بدون گلیر (glare) با روشنایی ۳ cd/m^۲ و در شرایط تاریکی با گلیر با روشنایی Lux ۵۳/۸ با استفاده از دستگاه متروویژن (Metrovision Monelci 2002 France) اندازه‌گیری شد. چارت ارزیابی حساسیت کنتراست در بسامدهای ۰/۵، ۱، ۲، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۵۰ دور در درجه (cpd) به بیمار نشان داده شد و در زمان مشاهده ستون فوقانی یا تحتانی هر بسامد، زنگ مشاهده زده می‌شد. نتایج مرحله اولیه به عنوان آموزش در نظر گرفته شدند و نتایج مرحله دوم ثبت شدند. آزمون در شرایط روشنایی، با مردمک متسع‌نشده و با BCVA انجام می‌شد و در شرایط تاریکی، مردمک با تروپیکامید ۱ درصد سه بار به فاصله ۵ دقیقه متسع می‌شد. قطر مردمک، ۳۰ دقیقه بعد از ریختن اولین قطره، اندازه‌گیری می‌شد و در صورتی که قطر مردمک بیش از ۵ mm بود؛ قطره تتراکائین ۲ درصد ریخته می‌شد و لنز تماسی نرم (مردمک مصنوعی) با قطر کلی ۱۲ mm و سوراخ مرکزی ۵ mm جهت بیمار فیت می‌گردید. به بیمار مهلت داده می‌شد که با چندین بار پلک زدن، استقرار لنز تماسی را بر سطح قرنیه ایجاد نماید و سپس اندازه‌گیری حساسیت کنتراست به روش استاندارد صورت می‌گرفت. در مرحله بعد شرایط تاریکی با گلیر، با استفاده از یک لامپ هالوژن در کنار

میانگین شدت کنتراست در شرایط تاریکی با گلیر به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در جدول (۴) آمده است که نشان‌دهنده کاهش حساسیت کنتراست در بسامدهای کم‌تر از ۱ و بیش‌تر از ۱۰ می‌باشد ولی تفاوت ۲ گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود.

جدول ۴- میانگین حساسیت کنتراست (بر حسب دسی‌بل) در شرایط تاریکی با گلیر به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در بسامدهای مختلف

P	Mean±SD		بسامد
	آسفریک	اسفریک	
۰٫۸۷۳	۱۷٫۹۵±۰٫۸۲۶	۱۸٫۰±۱٫۰۶	۰٫۵
۰٫۹۳۳	۲۱٫۸±۱٫۴۳	۲۱٫۷۶±۱٫۰۳	۱
۰٫۹۴۶	۲۴٫۳۵±۲٫۸۹	۲۴٫۲۹±۱٫۸۳	۲
۰٫۳۷۸	۲۱٫۴±۴٫۱۸	۲۲٫۴۱±۲٫۳۹	۵
۰٫۹۰۸	۱۶٫۰۵±۴٫۹۸	۱۶٫۲۴±۴٫۶۵	۱۰
۰٫۶۹۵	۹٫۳۵±۵٫۵۱	۱۰٫۰۶±۵٫۳۶	۲۰

M, mean; SD, standard deviation

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر نشان دادند که لنزهای اسفریک و آسفریک مورد بررسی (Adapt AO, Adapt) از نظر BCVA بعد از عمل تفاوت معنی‌داری نداشتند. هم‌چنین میانگین حساسیت کنتراست در شرایط تاریکی و روشنایی در بسامدهای مختلف بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

در مطالعه‌های لنزهای Tecnis و SensorAR40e از نظر حساسیت کنتراست مقایسه شدند که تفاوت معنی‌داری بین دو نوع لنز وجود نداشت.^۴ در مطالعه دیگری لنزهای Acrysof IQ، Acrysof natural SN60AT و Acrysof SA60AT از این نظر مورد مقایسه قرار گرفتند که لنز IQ در بسامد ۱۸ cpd با حساسیت کنتراست بالاتری نسبت به ۲ نوع لنز دیگر همراه بود اما در سایر بسامدها تفاوت معنی‌داری دیده نشد.^۵ لنزهای Tecnis و Z9000 و Sensor AR40e نیز از این نظر مقایسه شدند که تفاوت معنی‌داری نداشتند.^۶ Capparosi و همکاران^۷ در مطالعه‌ای بر روی لنزهای اسفریک و آسفریک دریافتند که بعد از دو سال، لنزهای آسفریک در شرایط تاریکی در بسامدهای ۰٫۳، ۱۲ و ۱۸، با حساسیت کنتراست بهتری همراه بودند ولی Ohtani و همکاران^۸ بین ۲ نوع لنز آسفریک و اسفریک یک ماه بعد از جراحی تفاوت معنی‌داری از این نظر پیدا نکردند.

در مجموع، لنزهای آسفریک به ویژه لنز Tecnis با بهبود

میانگین حساسیت کنتراست در شرایط روشنایی با گلیر به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در جدول (۲) ارائه شده است. همان‌طور که دیده می‌شود حساسیت کنتراست در شرایط روشنایی با خیرگی نیز در بسامدهای کم‌تر از ۱ و بیش‌تر از ۱۰، ارقام پایین‌تری را نشان می‌دهند. تفاوت دو گروه در کنتراست‌های مذکور نیز از نظر آماری معنی‌دار نبود.

جدول ۲- میانگین حساسیت کنتراست (بر حسب دسی‌بل) در شرایط روشنایی با گلیر به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در بسامدهای مختلف

P	Mean±SD		بسامد
	آسفریک	اسفریک	
۰٫۹۸۳	۱۷٫۹۵±۱٫۲۷	۱۷٫۹۴±۱٫۲	۰٫۵
۰٫۵۷۹	۲۱٫۹±۱٫۳۳	۲۱٫۶۵±۱٫۴۱	۱
۰٫۰۹۴	۲۵٫۲±۱٫۸۸	۲۴٫۱۸±۱٫۷	۲
۰٫۳۶۳	۲۳٫۱±۲٫۰۲	۲۲٫۴۷±۲٫۱۲	۵
۰٫۸۹۱	۱۷٫۰±۳٫۵۱	۱۶٫۸۲±۴٫۲۵	۱۰
۰٫۵۲۵	۹٫۵۵±۴٫۷۲	۱۰٫۵۳±۴٫۵۱	۲۰

M, mean; SD, standard deviation

میانگین حساسیت کنتراست در شرایط مزوپیک به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در جدول (۳) آمده است. در مجموع میزان حساسیت کنتراست در شرایط تاریکی در بسامد کم‌تر از ۱ و بیش‌تر از ۱۰، پایین‌تر از سایر بسامدها بود. بالاترین میزان حساسیت کنتراست مربوط به بسامد ۲ cpd بود. در همه بیماران و در هر دو گروه در بسامدهای بالا، افت واضحی در حساسیت کنتراست دیده شد و تفاوت معنی‌داری از این نظر بین دو گروه وجود نداشت.

جدول ۳- میانگین حساسیت کنتراست (بر حسب دسی‌بل) در شرایط تاریکی به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در بسامدهای مختلف

P	Mean±SD		بسامد
	آسفریک	اسفریک	
۰٫۹۲۶	۱۷٫۸±۱٫۱	۱۷٫۷۶±۱٫۲	۰٫۵
۰٫۴۳۲	۲۱٫۴۵±۱٫۳۵	۲۱٫۰۶±۱٫۳	۱
۰٫۶۳۶	۲۴٫۵±۲٫۱۹	۲۴٫۱۸±۱٫۸۸	۲
۰٫۶۳۲	۲۱٫۸۵±۳٫۰۱	۲۲٫۲۹±۲٫۴۹	۵
۰٫۸۴۳	۱۶٫۸±۴٫۵۲	۱۶٫۵۳±۳٫۵۵	۱۰
۰٫۶۷۶	۹٫۴۵±۵٫۲۳	۱۰٫۱۸±۵٫۲۱	۲۰

M, mean; SD, standard deviation

میانگین حساسیت کنتراست و الگوی آن در بسامدهای مختلف بین ۲ گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

دستگاه متروویژن (Monelci 2002) بر مبنای نتایج حاصل از آزمون‌های متعدد در جمعیت نرمال، دارای نمودار استاندارد حساسیت کنتراست در بسامدهای مختلف می‌باشد. هر چه بسامد کم‌تر باشد که در حقیقت پهنای نوار بیش‌تری در معرض دید بیمار قرار می‌گیرد؛ نیاز به میزان کنتراست کم‌تری جهت تمایز می‌باشد و هر چه بسامد بیش‌تر باشد؛ پهنای نوارها کم‌تر می‌شود و تعداد نوارهای بیش‌تری در یک دقیقه در معرض دید قرار می‌گیرند و نیاز به میزان کنتراست بیش‌تری می‌باشد. اما در بسامدهای بیش از ۱۰۰ میزان کنتراست کاهش می‌یابد و حتی از کنتراست اولیه هم کم‌تر می‌شود. نمودار حساسیت کنتراست هر ۲ گروه در این مطالعه، الگوی مشابهی با الگوی استاندارد این دستگاه را نشان دادند و میزان حساسیت کنتراست در ۴ مرحله آزمون، تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند.

یکی از عوارض شایع بعد از جراحی آب‌مرورید، نامرکزی شدن IOL می‌باشد که در برخی از بیماران همچون سندرم سودواکسفولیشن اجتناب‌ناپذیر است. این عارضه، در بیمارانی که لنز آسفریک دارند اغلب باعث کاهش قابل توجه حدت بینایی می‌گردد اما این تاثیر در لنزهای اسفریک کم‌تر است. بنابراین با توجه به خطر بروز نامرکزی شدن IOL و کاهش دید ناشی از آن، باید علاوه بر در نظر گرفتن مولفه حساسیت کنتراست، عواملی از قبیل هزینه، در دسترس بودن و سهولت کارگذاری را نیز در تعیین و انتخاب نوع لنز مصرفی در جراحی آب‌مرورید در نظر داشت.

حساسیت کنتراست همراه بودند. در مطالعه Bellucci و همکاران^۹ بهبود حساسیت کنتراست در لنز Tecnis نسبت به لنز Acrysof هم در روشنایی و هم در شرایط تاریکی بهتر بود. در مطالعه Denoyer و همکاران^{۱۰}، حساسیت کنتراست در شرایط روشنایی و تاریکی در لنز Tecnis بهتر از لنزهای Cee on edge بود. البته در مطالعه‌ای که Kasper و همکاران^{۱۱} انجام دادند نیز حساسیت کنتراست در لنز Tecnis بهتر از Densar بود ولی تفاوت لنزها به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در مطالعه Caporossi و همکاران^{۱۲} نیز در شرایط روشنایی، تفاوت آماری قابل توجهی بین لنزهای AO و Tecnis از نظر حساسیت کنتراست وجود نداشت اما در شرایط تاریکی، فقط در فرکانس ۶ cpd، تفاوت به لحاظ آماری معنی‌دار بود. در مطالعه احمدرضا باقی و همکاران^{۱۳}، حساسیت کنتراست در شرایط روشنایی و تاریکی در بسامدهای ۱، ۲، ۵، ۱۰ و ۲۰ دور در درجه در گروه Tecnis نسبت به گروه AO بهتر بود که البته در شرایط روشنایی در بسامد ۲۰ cpd و در شرایط تاریکی در بسامدهای ۵ و ۲۰ دور در درجه، این برتری به لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

با افزایش حساسیت کنتراست، تمایز کنتراست نوارهای سیاه و سفید در آزمایش بیش‌تر می‌شود و قدرت تشخیص این نوارها توسط بیماران افزایش می‌یابد. چنان‌که در مطالعه حاضر دیده شد با تغییر بسامد باندها که در حقیقت شاخص میزان پهنای باند و به طور غیرمستقیم شاخصی از میزان دید بیماران می‌باشند؛ مشاهده می‌شود که قدرت تشخیص بیمار در بسامدهای بین ۱۰-۲ cpd، حداکثر است و در بسامدهای کم‌تر از ۱ و بیش از ۱۰ cpd کاهش می‌یابد. این یافته‌ها با نمودار نرمال ارایه‌شده توسط شرکت سازنده هم‌خوانی دارد. این یافته‌های در هر ۲ گروه شباهت داشتند و

منابع

1. Miller K, Albert D, Asbell P. American Academy of Ophthalmology Clinical Optics. USA: LEO Foundation; 2007-2008;3:112-119.
2. Kershner RM. Retinal image contrast and functional visual performance with aspheric, silicone, and acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1684-1694.
3. Denoyer A, Roger F, Majzoub S. Quality of vision after cataract surgery in patients with prolate aspherical lens. *J Fr Ophtalmol* 2006;29:157-163.
4. Munoz G, Albarran-Diego C, Montes-Mico RM, Galieiro AR, Alio JL. Spherical aberration and contrast sensitivity after cataract surgery with the tecnis Z9000 intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1320-1326.
5. Pandita D, Raj S, Vasavada V. Contrast Sensitivity and glare disability after implantation of AcrySof IQ natural aspherical intraocular Lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:603-610.
6. Kasper T, Buhren J, Kohnen T. Visual performance of aspherical and spherical intraocular lenses: intraindividual comparison of visual acuity, contrast sensitivity, and higher-order aberrations. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:2022-2029.
7. Caporossi A, Casprini F, Martone G. Contrast sensitivity evaluation of aspheric and spherical intraocular lenses 2 years after implantation. *J Refract Surg* 2009;25:578-590.
8. Ohtani S, Miyata K, Samejima T, Honbou M, Oshika T. Intraindividual comparison of aspherical and spherical intraocular lenses of same material and platform. *Ophthalmology* 2009;116:896-901.
9. Bellucci R, Scialdone A, Buratto L, Morselli S, Chierigo C, Riscuoli A, et al. Visual acuity and contrast

- sensitivity comparison between Tecnis and Acrysof SA60 AT IOL. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1857.
10. Denoyer A, Le Laz ML, Majzoub S, Pisella P. Quality of vision after cataract surgery after Tecnis Z9000 intra ocular lens implantation. *J Cataract Refract Surgery* 2007;33:210-216.
 11. Kasper T, Buhern J, Kohnen T. Intra-individual comparison of higher-order aberrations after implantation of aspherical and spherical intra ocular lenses as a function of pupil diameter. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:78-84.
 12. Caporossi A, Marton G, Casprini F, Rapisarda L. Prospective randomized study of clinical performance of 3 Aspheric and 2 spheric IOL in 250 eye. *J Refract Surg* 2007;23:639-648.
 13. Baghi AR, Jafarinasab MR, Ziaei H, Rahmani Z. Comparison of visual outcomes between aspheric IOLs: Tecnis Z9000 versus Akreos AO. *Bina J Ophthalmol* 2007;13:21-26.