

Original Paper

Evaluation of visual acuity and contrast sensitivity in early cataract

Monireh Mahjoob (Ph.D), Assistant Professor of Optometry, Health Promotion Research Center, Department of Optometrics, School of Rehabilitation Sciences, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran.
[ORCID](#) 0000-0001-9455-0721

***Farkhonde Shahri (M.Sc)**, Corresponding Author, Instructor of Optometry, Department of Optometrics, School of Rehabilitation Sciences, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran. [E-mail: farkhondehshahri@yahoo.com](mailto:farkhondehshahri@yahoo.com)
[ORCID](#) 0000-0002-2549-1294

Abstract

Background and Objective: Age-related cataract is one of the most important causes of blindness. Early detection of cataracts can help alleviate the problems caused by this disease. This study was performed to evaluate the visual acuity and contrast sensitivity of patients with early cataract.

Methods: This descriptive-analytical study was performed on 54 patients (108 eyes) in the age range of 35 to 50 years with early stage cataract referred to Alzahra Ophthalmology Hospital in Zahedan, south-west of Iran. The ethnicity of all the participants was Baluchi and Sistani. After correcting the refractive errors if the inclusion criteria were met, visual acuity with E chart at 6 m and Pelli Robson contrast sensitivity chart at 3 m were measured as monocular.

Results: There was a significant correlation between visual acuity and contrast sensitivity ($P=0.033$, $r^2=0.205$). The mean of visual acuity and contrast sensitivity were not significantly different in the two Baluchi and Sistani ethnicities. But visual acuity and contrast sensitivity were significantly different in the two genders ($P<0.05$).

Conclusion: Early cataract, although having a minor effect on visual acuity, can reduce contrast sensitivity. Therefore, measuring of contrast sensitivity in normal light condition in patients with early cataract who complain of blurred vision despite normal visual acuity can more accurately assess their visual function.

Keywords: Visual Acuity, Contrast Sensitivity, Cataract

Received 12 May 2020

Revised 20 Sep 2020

Accepted 21 Oct 2020

Cite this article as: Mahjoob M, Shahri F. [Evaluation of visual acuity and contrast sensitivity in early cataract]. J Gorgan Univ Med Sci. 2021 Spring; 23(1): 103-107. [Article in Persian]

ارزیابی تیزبینی و حساسیت کانتراست در بیماران با مراحل اولیه کاتاراکت

ORCID 0000-0001-9455-0721

دکتر منیره محجوب، استادیار، مرکز تحقیقات ارتقا سلامت، گروه اپتومتری، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

ORCID 0000-0002-2549-1294

* فرخنده شهری، مریم بینایی سنجی، گروه اپتومتری، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: کاتاراکت وابسته به سن یکی از مهم‌ترین دلایل نایابی در جهان است. تشخیص زودهنگام کاتاراکت می‌تواند در برطرف کردن مشکلات ناشی از این بیماری کمک کننده باشد. این مطالعه به منظور ارزیابی تیزبینی و حساسیت کانتراست در بیماران با مراحل اولیه کاتاراکت در شهرستان زاهدان انجام شد.

روش بودسی: این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۵۴ بیمار (۱۰۱ چشم) در محدوده سنی ۳۵ تا ۵۰ سال با کاتاراکت مراحل اولیه مراجعه کننده به بیمارستان چشم پزشکی الزهرا زاهدان (جنوب شرق ایران) انجام شد. قومیت تمامی افراد شرکت کننده بلوج و سیستانی بود. پس از اصلاح عیوب انکساری در صورت داشتن معیارهای ورود، تیزبینی با چارت تیزبینی E در فاصله ۶ متر و حساسیت کانتراست پیلی رابسون در فاصله سه متر به صورت تک چشمی ارزیابی گردید.

یافته‌ها: همبستگی معنی‌داری بین تیزبینی و حساسیت کانتراست وجود داشت ($P=0.033$ و $\rho=0.205$). میانگین تیزبینی و حساسیت کانتراست در دو قومیت بلوج و سیستانی تفاوت آماری معنی‌داری نداشت؛ ولی تیزبینی و حساسیت کانتراست به‌طور معنی‌داری در دو گروه جنسی زن و مرد متفاوت بود ($P<0.05$).

نتیجه‌گیری: مراحل اولیه کاتاراکت با وجود تاثیر جزئی بر روی تیزبینی، می‌تواند باعث کاهش حساسیت کانتراست شود. لذا اندازه‌گیری حساسیت کانتراست در شرایط نوری طبیعی در بیماران در مراحل اولیه کاتاراکت که شکایت از کاهش دید با وجود تیزبینی نرمال دارند؛ می‌تواند عملکرد بینایی آنان را به طور دقیق‌تری ارزیابی کند.

کلید واژه‌ها: تیزبینی، حساسیت کانتراست، کاتاراکت

* نویسنده مسؤول: فرخنده شهری، پست الکترونیک: farkhondehshahri@yahoo.com

نشانی: زاهدان، خیابان دکتر حسایی، پردیس دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشکده توانبخشی، گروه اپتومتری، تلفن ۰۴۴-۳۳۲۹۵۷۱۵

وصول مقاله: ۱۳۹۹/۲/۲۳، اصلاح‌نایابی: ۱۳۹۹/۷/۳۰، پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۷/۳۰

تشخیص جزیيات را در کانتراست ۱۰۰ درصد نشان می‌دهند (۶۵و۶).

لذا ارزیابی دید افراد با تست‌های حساسیت کانتراست می‌تواند کیفیت دید افراد را به طور کامل تری نسبت به تیزبینی ارزیابی کند. بسیاری از موقع در کلینیک با بیمارانی مواجه می‌شویم که دچار کاتاراکت اولیه بوده و شکایت از کاهش عملکرد دید مانند مشکل در تشخیص چهره افراد یا مشکلات در شب با وجود تیزبینی نرمال دارند (۷و۳). مطالعات گذشته کاهش حساسیت کانتراست را در بیماران کاتاراکت باشدت‌های مختلف گزارش کرده‌اند (۷-۱۰). در مراحل اولیه کاتاراکت، تیزبینی نرمال باقی می‌ماند؛ ولی کاهش حساسیت کانتراست در فرکانس‌های فضایی میانی و بالا رخ می‌دهد (۷). همچنین مطالعات نشان داده‌اند که تست‌های حساسیت کانتراست می‌تواند تحت تاثیر سایز مردمک (۱۱)، فاکتورهای عدم فوکوس تصویر (۱۲)، ایراهی‌های های اوردر (high order aberration) (۱۳و۱۲) و روشانی محیط (۱۴) قرار گیرند. مطالعات گذشته عوامل خطیر کاتاراکت را سن، جنسیت، نژاد، شرایط آب و هوایی و بیماری‌های سیستمیک گزارش کرده‌اند

مقدمه

کاتاراکت وابسته به سن یکی از مهم‌ترین دلایل نایابی در جهان است (۱). کاتاراکت به دلیل کدر شدن لنز داخل چشمی در مراحل اولیه باعث افزایش پخش شدگی نور و در نتیجه کاهش کانتراست تصویر رتینی و افت کیفیت دید بیماران می‌شود (۲و۳). تشخیص زودهنگام کاتاراکت می‌تواند در برطرف کردن مشکلات ناشی از این بیماری کمک کننده باشد.

یکی از نکاتی که در ارزیابی دید بیماران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ بررسی کیفیت دید افراد در شرایط مشابه زندگی روزمره افراد است. تحقیقات نشان داده که تست‌های حساسیت کانتراست ارزیابی دقیق‌تری از کیفیت دید افراد نسبت به تیزبینی نشان می‌دهد (۴). افراد در زندگی روزمره خود در شرایط نوری متفاوتی مانند رانندگی در شرایط مه آلود یا رانندگی در شب قرار می‌گیرند که می‌تواند بر روی کانتراست اجسام تاثیر گذارد باشد (۵و۶). با توجه به مطالعات گذشته اطلاعات کسب شده از تست‌های تیزبینی نمی‌تواند کامل باشد. چون این تست‌ها توانایی

بیماران در روشنایی استاندارد اندازه‌گیری شد. تیزبینی بهترین اصلاح افراد به صورت تک چشمی با چارت تیزبینی E در فاصله ۶ متری ثبت گردید. سپس حساسیت کانتراست افراد با ارزیابی چارت پیلی رابسون در فاصله ۳ متری در شرایط روشنایی نرمال برابر با روشنایی ۶۵۰ لوکس با فتوومتر TES 1337 B (ES Electrical Electronic Corp. Taiwan) ثبت شد. این چارت یک تست رایج برای ارزیابی حساسیت کانتراست بوده و تکرار پذیری و اعتبار این تست مورد تایید قرار گرفته است (۲۰). چارت تیزبینی پیلی رابسون شامل دو ستون سه حرفی از حروف انگلیسی است که در هر ستون از چپ به راست کانتراست حروف کاهش پیدا می‌کند. این چارت در فاصله یک متری حساسیت کانتراست را در فرکانس‌های فضایی پایین (۱ سیکل بر درجه) بررسی می‌کند. ولی از آنجایی که کاتاراکت اولیه در شرایط نوری استاندارد تاثیر کمی بر روی فرکانس‌های فضایی پایین دارد (۳۷ و ۸)، این تست در فاصله ۳ متری ارزیابی گردید تا حساسیت کانتراست را در فرکانس فضایی میانی (۲ سیکل بر درجه) ارزیابی کند. حساسیت کانتراست به صورت لگاریتم حساسیت کانتراست خطی که فقط یک حرف از سه حرف آن ردیف خوانده شده بود؛ به صورت تک چشمی برای تمامی شرکت کنندگان ثبت گردید.

داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS-16 آنالیز گردید. ابتدا آزمون کلوموگروف - اسمیرنوف برای ارزیابی توزیع نرمال داده‌ها انجام شد. سپس برای بررسی اثر قومیت و جنسیت از آزمون تی مستقل و برای بررسی همبستگی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی‌داری همه آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

به طور کلی ۲۹ نفر (۵۳/۷ درصد) از قومیت سیستانی و ۲۵ نفر (۴۶/۲۹) از قومیت بلوج بودند. فراوانی زنان و مردان در قومیت سیستانی به ترتیب ۱۴ نفر (۴۸/۳) و ۱۵ نفر (۵۲) درصد و در قومیت بلوج به ترتیب ۱۲ نفر (۴۸) و ۱۳ نفر (۵۲) درصد تعیین شد.

دiameter مردمک افراد شرکت کننده $2/7 \pm 0/81$ میلی‌متر بود. همبستگی معنی‌داری بین تیزبینی و حساسیت کانتراست مشاهده شد ($P=0/033$)، و بین سایز مردمک و حساسیت کانتراست همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد.

(۱۵-۱۹). همچنین در مطالعات گذشته ارتباط مستقیم بین میزان قرار گرفتن در آفتاب و کاتاراکت نشان داده شده است (۱۶). Brilliant و همکاران نشان دادند کاتاراکت در مکان‌هایی که به طور متوسط ۱۲ ساعت در معرض نور خورشید قرار دارند؛ $3/8$ برابر بیشتر از مکان‌هایی است که به طور متوسط ۷ ساعت در معرض نور خورشید قرار دارند (۱۹). از آنجایی که استان سیستان و بلوچستان جزء مناطق گرمسیری ایران محسوب می‌شود و سن شروع کاتاراکت در این استان کمتر است؛ همچنین دو قومیت مهم بلوج و سیستانی در این استان وجود دارند که می‌تواند بر روی کاتاراکت اولیه تاثیرگذار باشد؛ لذا این مطالعه به منظور ارزیابی تیزبینی و حساسیت کانتراست در بیماران با مراحل اولیه کاتاراکت در شهرستان زاهدان انجام شد.

روش بردسی

این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۵۴ بیمار (۲۶ زن و ۲۸ مرد) (۱۰۸) در محدوده سنی ۳۵ تا ۵۰ سال با کاتاراکت مراحل اولیه هسته‌ای مراجعه کننده به بیمارستان چشم پزشکی الزهرا زاهدان طی سال ۱۳۹۸ انجام شد.

بیمارستان چشم پزشکی الزهرا به عنوان بیمارستان مرجع چشم پزشکی در استان سیستان و بلوچستان است؛ لذا اکثر بیماران مراجعه کننده جزو دو قومیت بلوج و سیستانی ساکن این استان بودند.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی زاهدان (IR.ZAUMS.REC.1399.051) قرار گرفت. همچنین از همه افراد شرکت کننده فرم رضایت‌نامه کتبی اخذ شد. در ابتدا از کلیه بیماران پرسشنامه سلامت کلی و چشمی گرفته شد. معاینات سلامت چشمی مانند افتالموسکوپی و اسلیت لمپی توسط چشم پزشک مرکز انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن کدورت لنز در دسته کاتاراکت اولیه هسته‌ای و آشنا به حروف انگلیسی بودند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل داشتن بیماری‌های سیستمیک مانند دیابت و پرفشاری خون و سابقه جراحی چشمی، ترومای چشمی، استرایسم، امبلیوپی، گلوكوم و عیوب انکساری بالاتر از ۵ دیوبتر بودند.

عیوب انکساری تمامی افراد با اتورفر کوتومتر تاپکن و سابجکتیو رفرکشن با جعبه عینک و تریال فریم انجام شد. همچنین اندازه مردمک با خط کش دارای اندازه‌گیری همی اسفر برای تمامی

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار تیزبینی و حساسیت کانتراست به تفکیک قومیت و جنس

حساسیت کانتراست	تیزبینی	میانگین و انحراف معیار		میانگین و انحراف معیار		القومیت سیستانی		کل	
		کل		مرد		زن			
		مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن		
حساسیت کانتراست	۱/۳۳±۰/۱۶	۱/۴۶±۰/۲	۱/۴۶±۰/۲	۰/۹۳±۰/۰۷	۰/۹۴±۰/۰۷	۰/۹۲±۰/۰۷	۰/۹۲±۰/۰۷	۰/۹۱±۰/۰۷	
تیزبینی	۱/۳۳±۰/۱۶	۱/۴۶±۰/۲	۱/۴۶±۰/۲	۰/۹۳±۰/۰۷	۰/۹۴±۰/۰۷	۰/۹۲±۰/۰۷	۰/۹۲±۰/۰۷	۰/۹۱±۰/۰۷	

نتایج مطالعه ما نشان داد که ارتباط معنی داری بین سایز مردمک و حساسیت کانتراست در بیماران با مراحل اولیه کاتاراکت وجود ندارد. در مطالعه Singh و همکاران سایز مردمک در افراد نرمال تاثیری در حساسیت کانتراست نداشت؛ اما در کاتاراکت اولیه میدریازیس به دلیل عبور نور از قسمت‌های شفاف لنز سبب بهبود حساسیت کانتراست می‌شود (۱۱). در مطالعه حاضر حساسیت کانتراست در روشنایی استاندارد بدون میدریازیس مردمک ارزیابی شد و افراد مورد بررسی کاتاراکت هسته‌ای داشتند؛ لذا سایز مردمک به دست آمده در این مطالعه (27 ± 8 میلی‌متر) در شرایط نوری نرمال نمی‌تواند تاثیری در بهبود حساسیت کانتراست داشته باشد که منطبق با یافته‌های مطالعه Singh و همکاران (۱۱) است.

نتایج این مطالعه نشان داد که تیزیبینی و حساسیت کانتراست در دو قومیت بلوج و سیستانی تفاوت با اهمیتی نداشت. مطالعات گذشته نشان دادند که تفاوت‌های نژادی به دلیل متفاوت بودن فرهنگ‌ها و عادات رفتاری و حتی تفاوت‌های ژنتیکی می‌تواند بر روی شیوع کاتاراکت تاثیرگذار باشد (۱۵). مطالعات نشان دادند که شیوع کاتاراکت $1/5$ تا $2/5$ بیشتر در آسیایی‌ها نسبت به اروپاییان بوده است و حتی سن شروع آن ده سال زودتر از سفیدپوستان است (۱۵). همچنین شیوع بیشتر کاتاراکت در جمعیت روستایی، مناطق با درآمد کمتر و مناطقی که بیشتر در معرض نور خورشید هستند بیشتر گزارش شده است (۱۵ و ۲۱). دلیل احتمالی عدم تفاوت به دست آمده در این مطالعه در دو قومیت بلوج و سیستانی می‌تواند شیوه بودن عادات رفتاری و فرهنگ این دو قومیت باشد. همچنین هر دو قومیت در استان سیستان و بلوچستان ساکن هستند. لذا تاثیر عوامل محیطی در کاتاراکت برای دو قومیت یکسان بوده است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد حساسیت کانتراست و تیزیبینی در زنان نسبت به مردان در کاتاراکت اولیه بهتر است. مطالعات گذشته ارتباط بین جنسیت و کاتاراکت را نشان داده‌اند (۱۵ و ۲۱). در برخی مطالعات شیوع کاتاراکت در زنان بیشتر از مردان گزارش شده است (۱۵). با وجود شیوع بیشتر کاتاراکت در زنان دلیل بهتر بودن حساسیت کانتراست آنان در این مطالعه می‌تواند ناشی از فرهنگ این استان باشد که زنان کمتر از مردان در جامعه حضور دارند؛ لذا عامل خطر در معرض آفات قرار گرفتن در آنان کمتر از مردان است.

یکی از محدودیت‌های این مطالعه عدم بررسی ایراهاهی های اوردر و بررسی ارتباط آن با حساسیت کانتراست در بیماران کاتاراکته است. همچنین فقط کاتاراکت مراحل اولیه هسته‌ای مورد بررسی قرار گرفت که توصیه می‌شود در مطالعات بعدی حساسیت

میانگین و انحراف معیار تیزیبینی و حساسیت کانتراست به تفکیک جنسیت و قومیت در جدول یک آمده است. تیزیبینی و حساسیت کانتراست در دو قومیت بلوج و سیستانی تفاوت آماری معنی داری نداشت. تیزیبینی ($P < 0.16$) و حساسیت کانتراست ($P < 0.05$) به طور با اهمیتی در دو گروه جنسی زن و مرد متفاوت بودند.

بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، همبستگی معنی داری بین تیزیبینی و حساسیت کانتراست در بیماران کاتاراکت اولیه وجود دارد. همچنین تیزیبینی و حساسیت کانتراست در زنان و مردان متفاوت بود؛ ولی تفاوتی در تیزیبینی و حساسیت کانتراست در دو قومیت اصلی بلوج و سیستانی ساکن در استان سیستان و بلوچستان مبتلا به کاتاراکت اولیه وجود نداشت.

نتایج مطالعه ما نشان داد با وجود تیزیبینی $0/8$ و بهتر در بیماران کاتاراکت اولیه حساسیت کانتراست کاهش قابل ملاحظه‌ای دارد که می‌تواند دلیل اصلی شکایت کاهش دید بیماران با وجود تیزیبینی نرمال باشد. مطالعات گذشته نشان دادند که حساسیت کانتراست در بیماران کاتاراکته کاهش یافته و این کاهش در مراحل اولیه کاتاراکت بیشتر در فرکانس‌های فضایی میانی و بالا در دید روز بوده است (۱۰ و ۱۷). کاهش حساسیت کانتراست با چارت پیلی رابسون در فاصله یک متري (فرکانس فضایی ۱ سیکل بر درجه) بیشتر در درجات شدید کاتاراکت گزارش شده است (۱۰). از آنجایی که در این مطالعه ارزیابی حساسیت کانتراست در روشنایی استاندارد انجام شد و افراد مورد مطالعه در مراحل اولیه کاتاراکت بودند؛ لذا برای افزایش فرکانس فضایی در چارت پیلی رابسون، ارزیابی حساسیت کانتراست در فاصله 3 متری انجام شد تا فرکانس فضایی چارت را به فرکانس فضایی میانی 3 سیکل بر درجه افزایش دهد. میانگین تیزیبینی و حساسیت کانتراست در افراد کاتاراکت اولیه مطالعه حاضر به ترتیب $0/07 \pm 0/02$ و $0/07 \pm 0/03$ تعیین گردید. در مطالعه Laitinen و Mäntyjärvi حساسیت کانتراست پیلی رابسون در افراد نرمال 30 تا 50 سال که منطبق با سن افراد مطالعه حاضر است؛ $1/83$ تا $1/74$ برای فاصله 3 متر گزارش شده است (۲۰). یک دلیل ممکن برای کمتر بودن حساسیت کانتراست کاهش در شهرستان زاهدان به دلیل گرمی‌بردن منطقه کاتاراکت اولیه در شهرستان زاهدان نور در چشم و کاهش مطالعات مختلف ارتباط بین گرمی‌بردن منطقه را با سن کمتر شروع کاتاراکت نشان داده‌اند (۱۵). همچنین تمامی افراد مورد مطالعه دارای کاتاراکت اولیه هسته‌ای بودند که این کاتاراکت اولیه می‌تواند باعث افزایش اسکلت‌شدن نور در چشم و کاهش کیفیت تصویر رتینی و در نتیجه کاهش حساسیت کانتراست شود.

آنان را بهتر از تست‌های سنتی مانند تیزیینی نشان دهد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب (شماره ۹۸۰۱) معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی زاهدان بود و با حمایت مالی آن معاونت محترم به انجام رسید. بدین وسیله از آقای میلاد کمانگرپور و آقای جواد راه‌چمندی که در این مطالعه ما را باری نمودند؛ سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Tabin G, Chen M, Espandar L. Cataract surgery for the developing world. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008 Jan; 19(1): 55-59. DOI: 10.1097/ICU.0b013e3282f154bd
2. Babizhayev MA, Deyev AI, Yermakova VN, Davydova NG, Kurysheva NI, Doroshenko VS, et al. Image analysis and glare sensitivity in human age-related cataracts. *Clin Exp Optom*. 2003 May; 86(3): 157-72. DOI: 10.1111/j.1444-0938.2003.tb03098.x
3. Heravian Shandiz J, Derakhshan A, Daneshyar A, Azimi A, Ostadi Moghaddam H, Yekta AA, et al. Effect of cataract type and severity on visual acuity and contrast sensitivity. *J Ophthalmic Vis Res*. 2011 Jan; 6(1): 26-31.
4. Mahjoob M, Anderson AJ. Contrast discrimination under task-induced mental load. *Vision Res*. 2019 Dec; 165: 84-89. DOI: 10.1016/j.visres.2019.09.001
5. Mahjoob M, Heydarian S, Koochi S. Effect of yellow filter on visual acuity and contrast sensitivity under glare condition among different age groups. *Int Ophthalmol*. 2016 Aug; 36(4): 509-14. DOI: 10.1007/s10792-015-0154-7
6. Maniglia M, Thurman SM, Seitz AR, Davey PG. Effect of Varying Levels of Glare on Contrast Sensitivity Measurements of Young Healthy Individuals Under Photopic and Mesopic Vision. *Front Psychol*. 2018 Jun; 9: 899. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00899
7. Chua BE, Mitchell P, Cumming RG. Effects of cataract type and location on visual function: the Blue Mountains Eye Study. *Eye (Lond)*. 2004 Aug; 18(8): 765-72. DOI: 10.1038/sj.ey.6701366
8. Elliott DB, Situ P. Visual acuity versus letter contrast sensitivity in early cataract. *Vision Res*. 1998 Jun; 38(13): 2047-52. DOI: 10.1016/s0042-6989(97)00382-9
9. Pesudovs K, Hazel CA, Doran RML, Elliott DB. The usefulness of Vistech and FACT contrast sensitivity charts for cataract and refractive surgery outcomes research. *Br J Ophthalmol*. 2004 Jan; 88(1): 11-16. DOI: 10.1136/bjo.88.1.11
10. Gupta L, Cvintal V, Delvadia R, Sun Y, Erdem E, Zangalli C, et al. SPARCS and Pelli-Robson contrast sensitivity testing in normal controls and patients with cataract. *Eye (Lond)*. 2017 May; 31(5): 753-61. DOI: 10.1038/eye.2016.319
11. Singh H, Cooper RL, Alder VA, Crawford GJ, Terrell A, Constable IJ. The Arden grating acuity: effect of age and optical factors in the normal patient, with prediction of the false negative rate in screening for glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 1981 Aug; 65(8): 518-24. DOI: 10.1136/bjo.65.8.518
12. Feizi S, Karimian F. Effect of higher order aberrations on contrast sensitivity function in myopic eyes. *Jpn J Ophthalmol*. 2009 Jul; 53(4): 414-19. DOI: 10.1007/s10384-009-0677-4
13. Sachdev N, Ormonde SE, Sherwin T, McGhee CNJ. Higher-order aberrations of lenticular opacities. *J Cataract Refract Surg*. 2004 Aug; 30(8): 1642-48. DOI: 10.1016/j.jcrs.2004.02.048
14. Mahjoob M, Heydarian S. Effects of color filters and anti-reflective coating on contrast sensitivity under glare condition. *J Res Clin Med*. 2020; 8(1): 28. DOI: 10.34172/jrcm.2020.0028
15. Hiller R, Sperduto RD, Ederer F. Epidemiologic associations with nuclear, cortical, and posterior subcapsular cataracts. *Am J Epidemiol*. 1986 Dec; 124(6): 916-25. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114481
16. Leske MC, Wu SY, Hennis A, Connell AM, Hyman L, Schachat A. Diabetes, hypertension, and central obesity as cataract risk factors in a black population. The Barbados Eye Study. *Ophthalmology*. 1999 Jan; 106(1): 35-41. DOI: 10.1016/s0161-6420(99)90003-9
17. Paula JS, Thorn F, Cruz AAV. Prevalence of pterygium and cataract in indigenous populations of the Brazilian Amazon rain forest. *Eye (Lond)*. 2006 May; 20(5): 533-36. DOI: 10.1038/sj.eye.6701917
18. Cucinotta FA, Manuel FK, Jones J, Iszard G, Murrey J, Djojonegro B, Wear M. Space radiation and cataracts in astronauts. *Radiat Res*. 2001 Nov; 156(5 Pt 1): 460-66. DOI: 10.1667/0033-7587(2001)156[0460:scr]2.0.co;2
19. Brilliant LB, Grasset NC, Pokhrel RP, Kolstad A, Lepkowski JM, Brilliant GE, et al. Associations among cataract prevalence, sunlight hours, and altitude in the Himalayas. *Am J Epidemiol*. 1983 Aug; 118(2): 250-64. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a113632
20. Mäntylä M, Laitinen T. Normal values for the Pelli-Robson contrast sensitivity test. *J Cataract Refract Surg*. 2001 Feb; 27(2): 261-66. DOI: 10.1016/s0886-3350(00)00562-9
21. Chua J, Koh JY, Tan AG, Zhao W, Lamoureux E, Mitchell P, et al. Ancestry, Socioeconomic Status, and Age-Related Cataract in Asians: The Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. *Ophthalmology*. 2015 Nov; 122(11): 2169-78. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.06.052

کانتراست و ابیراهی‌های اوردر در انواع مختلف کاتاراکت از نظر مکان کدورت و شدت کاتاراکت مورد بررسی قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که کاهش حساسیت کانتراست نسبت به تیزیینی در کاتاراکت اولیه می‌تواند مهم‌ترین دلیل برای شکایت کاهش دید بیماران با وجود تیزیینی خوب باشد. لذا ارزیابی حساسیت کانتراست در بیماران کاتاراکت اولیه در شرایط روشناهی استاندارد و با سایز مردمک طبیعی بیماران می‌تواند عملکرد بینایی

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان / بهار ۱۴۰۰ / دوره ۲۳ / شماره ۱ (پی در پی ۷۷)