

## Prediction of Refractive Outcome of Second Eye with Partial Adjustment of Intraocular Lens Power of the First Eye

Nooshin Bazzazi<sup>1</sup>, Pouyan Pahlevani<sup>2</sup>, Mehdi Alizadeh<sup>3,\*</sup> 

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>2</sup> Resident, Department of Ophthalmology, Imam Hossein Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

\* **Corresponding Author:** Mehdi Alizadeh, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: mahaliz@yahoo.com

### Abstract

**Received:** 29.07.2019

**Accepted:** 17.11.2019

#### How to Cite this Article:

Bazzazi N, Pahlevani P, Alizadeh M. Prediction of Refractive Outcome of Second Eye with Partial Adjustment of Intraocular Lens Power of the First Eye. *Avicenna J Clin Med.* 2019; 26(3): 137-142. DOI: 10.21859/ajcm.26.3.137

**Background and Objective:** This study aimed at comparing the results of refractive cataract surgery in patients undergoing sequential surgeries in both eyes. Considering the preoperative refraction and final refraction of the first eye, it is possible to correct the refractive result of cataract surgery using the adjustment of the second eye intraocular lens (IOL) power.


**Materials and Methods:** This study was conducted based on a matched-pair clinical-trial design. Regarding the final result of the first eye refraction, the adjustment of the second eye IOL power was determined by 50% of uncorrected refractive error. Finally, the mean spherical equivalent (SE) of the first and second eyes were determined, and the differences were analyzed using a paired t-test at a significant level of 95%.

**Results:** A total of 470 candidates who underwent bilateral sequential cataract surgery were investigated in this study. The refractive errors ranged from -8.25 to + 6.50 and from -6.75 to +7.25 for the first and second eyes, respectively. The mean values of SE for the first and second eyes were 2.55 and 2.48 preoperatively, and 1.13 and 0.47 postoperatively, respectively. Moreover, there was a significant difference between the two groups ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** The adjustment of IOL power for the second eye by 50% of uncorrected refractive error of the first eye led to acceptable outcomes.

**Keywords:** Cataract, Intraocular Lens Power, Refractive Outcome

## بررسی پیامد فرکتیو جراحی کاتاراکت در چشم دوم با تنظیم نسبی قدرت لنز داخل چشمی در چشم اول

نوشین بزازی<sup>۱</sup>، پویان پهلوانی<sup>۲</sup>، مهدی علیزاده<sup>۳\*</sup> 

<sup>۱</sup> دانشیار، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۲</sup> دستیار، بخش چشم‌پزشکی، بیمارستان امام حسین، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۳</sup> استادیار، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

\* نویسنده مسئول: مهدی علیزاده، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران. ایمیل: mahaliz@yahoo.com

### چکیده

**سابقه و هدف:** مطالعه حاضر با هدف مقایسه نتایج فرکتیو جراحی کاتاراکت در بیمارانی که به‌طور متوالی تحت عمل جراحی دو چشم قرار می‌گیرند، انجام شد. به نظر می‌رسد در صورت وجود فرکشن قبل از عمل و با مد نظر قراردادن فرکشن نهایی چشم اول می‌توان با تعدیل شماره لنز چشم دوم در راستای اصلاح نتیجه فرکتیو جراحی اقدام نمود.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی همسان‌سازی شده می‌باشد. با در نظر گرفتن نتیجه نهایی فرکشن چشم اول، تعدیل شماره لنز چشم دوم به میزان ۵۰ درصد از عیب انکساری باقی‌مانده در سطح عینک صورت گرفت و شماره لنز چشم دوم تعیین گردید. در نهایت، میانگین معادل کروی (SE: Spherical Equivalent) چشم اول و دوم مشخص شد و اختلاف میانگین دو گروه با استفاده از آزمون آماری t زوجی در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در این مطالعه ۴۷۰ بیمار که در طول انجام طرح و ادامه آن تحت عمل جراحی کاتاراکت دو طرفه قرار گرفته بودند، بررسی شدند. محدوده عیب انکساری بیماران در چشم اول بین -۸/۲۵ تا +۶/۵۰+ و در چشم دوم بین -۶/۷۵ تا +۷/۲۵ بود. متوسط SE قبل و بعد از عمل در چشم اول به ترتیب برابر با ۲/۵۵ و ۱/۱۳ و در چشم دوم معادل ۲/۴۸ و ۰/۴۷ برآورد گردید. تفاوت بین دو گروه از نظر آماری معنادار بود ( $P < 0.001$ ). **نتیجه‌گیری:** تعدیل قدرت لنز داخل چشمی در چشم دوم به میزان ۵۰ درصد از عیب انکساری باقی‌مانده در چشم اول در سطح عینک، نتایج فرکتیو قابل‌قبولی را برای بیمار به همراه دارد.

**واژگان کلیدی:** آب مروارید، پیامد فرکتیو، قدرت لنز داخل چشمی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۰۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۸/۲۶

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

### مقدمه

قدرت لنز داخل چشمی که از مهم‌ترین مراحل در آماده‌سازی بیمار برای جراحی کاتاراکت می‌باشد، از عواملی نظیر کراتومتری، اندازه‌گیری طول قدامی- خلفی چشم و عمق اتاق قدامی تأثیر می‌پذیرد [۳،۴،۵].

در سال‌های اخیر نتایج جراحی کاتاراکت به امتریوی نزدیک شده و رضایتمندی و به دنبال آن انتظار بیماران از جراحی انجام‌شده افزایش یافته است. در مواردی که بیمار از نتایج عمل رضایت ندارد، یک علت مهم آن محاسبه غیردقیق شماره لنز داخل چشمی می‌باشد [۶،۷]. فاکتوری که اهمیت آن در نتیجه جراحی کاتاراکت به خوبی مورد بررسی قرار نگرفته است؛ رابطه بین نتایج فرکتیو دو چشم در بیمارانی است که به‌طور متوالی

کاتاراکت مهم‌ترین علت کوری قابل‌برگشت است و جراحی کاتاراکت از متداول‌ترین و موفق‌ترین اعمال جراحی در حوزه چشم‌پزشکی می‌باشد. این جراحی که در سال‌های نه چندان دور به‌عنوان روشی برای بازکردن محور دید کدرشده به کار می‌رفته است، در سه دهه اخیر به یک جراحی فرکتیو تبدیل شده است که بهبود قابل‌پیش‌بینی بینایی، اصلی‌ترین هدف آن می‌باشد که این امر با توجه به پیشرفت‌هایی که در روش فیکوآمولسیفیکاسیون با برش کوچک صورت گرفته است، به خوبی محقق گردیده است [۱،۲]. از سوی دیگر با پیشرفت روش‌های بیومتری و استفاده از روش‌های جدید، دقت محاسبه IOL (Intraocular Lens) بسیار افزایش یافته است. محاسبه

حذف شدند.

در این مطالعه اندازه‌گیری قدرت لنز داخل چشمی با استفاده از فرمول‌های SRKT، Holladay1 و SRK2 انجام شد و برای دقت بیشتر، بیماران از نظر AL در چهار گروه جای گرفتند.

Holladay1, SRK T: AL < ۲۲

SRKT, SRK2: AL ۲۲-۲۴/۴۹

SRKT, SRK2: AL ۲۴/۵۰-۲۶

SRKT, SRK2: AL > ۲۶

شماره لنز بیماران با استفاده از حداقل دو روش تعیین شد و لنز براساس آن تهیه گردید. بیماران پس از جراحی یک چشم، روز پس از عمل، یک هفته و یک و دو ماه پس از آن معاینه شدند و نتایج رفرکتیو جراحی آن‌ها ثبت گردید.

در این مطالعه برای جراحی چشم دوم ابتدا بیومتری انجام شد و با در نظر گرفتن نتیجه نهایی رفرکشن چشم اول، تعدیل شماره لنز چشم دوم به میزان ۵۰ درصد از عیب انکساری باقی‌مانده در چشم اول در سطح عینک صورت گرفت و شماره لنز چشم دوم مشخص شد. شایان ذکر است که جراحی چشم دوم توسط همان جراح و با همان نوع لنز داخل چشمی انجام شد و F.U روتین صورت گرفت. در نهایت، میانگین معادل کروی چشم اول و دوم مشخص شد و اختلاف میانگین دو گروه با استفاده از آزمون آماری t زوجی در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری Stata 11 استفاده شد.

### یافته‌ها

در مطالعه حاضر ۴۷۰ بیمار مبتلا به کاتاراکت دو طرفه که طی سال‌های ذکر شده و ادامه آن تحت جراحی کاتاراکت قرار گرفته بودند و پیگیری کامل داشتند، مورد بررسی قرار گرفتند که از این تعداد، ۲۵۴ نفر (۵۴ درصد) زن و ۲۱۶ نفر (۴۶ درصد) مرد بودند. محدوده سنی بیماران ۴۵ تا ۷۵ سال با میانگین ۵۸/۱۴ سال و انحراف معیار ۷/۶ سال بود. در این مطالعه متوسط زمان جراحی بین دو چشم معادل ۱۰۳ روز (از ۵۳ تا ۳۲۰ روز) محاسبه گردید. متوسط کراتومتری بیماران نیز ۴۶/۲ و محدوده آن ۳۹/۶۰-۴۸/۵۰ بود که می‌توان گفت تفاوت معناداری از نظر آماری بین دو چشم وجود ندارد.

متوسط AL اندازه‌گیری شده در چشم اول معادل ۲۳/۹۰ با انحراف معیار ۱/۶۰ و محدوده ۲۱/۲۵ تا ۲۹/۹۰ و در چشم دوم برابر با ۲۴/۰۸ با انحراف معیار ۱/۳۸ و محدوده ۲۱/۰۳ تا ۲۹/۷۸ بود و تفاوت آماری معناداری بین دو گروه وجود نداشت. همچنین متوسط قدرت لنز داخل چشمی به‌کاررفته در چشم اول معادل ۲۱ با محدوده ۳ تا ۳۱ و در چشم دوم برابر با ۲۰/۵۰ با محدوده ۵ تا ۳۰ محاسبه گردید (جدول ۱).

متوسط SE نیز قبل و بعد از عمل در چشم اول معادل

تحت عمل جراحی کاتاراکت قرار می‌گیرند. به نظر می‌رسد در صورت وجود رفرکشن قبل از جراحی دو چشم و با مد نظر قراردادن رفرکشن نهایی چشم اول پس از انجام جراحی کاتاراکت و لنزگذاری می‌توان با تعدیل شماره لنز چشم دوم در جهت اصلاح نتیجه رفرکتیو چشم دوم اقدام نمود [۸،۹].

بررسی‌های انجام‌شده در این زمینه محدود بوده و بعضاً دارای نتایج متناقض می‌باشند. جابور و همکاران در مطالعات خود نتایج جراحی کاتاراکت را در بیماران که تغییری در شماره لنز چشم دوم آن‌ها اعمال نشده بود با شرایطی که تعدیل شماره لنز دوم با در نظر گرفتن عیب انکساری باقی‌مانده در چشم اول به‌طور کامل صورت گرفته بود، مقایسه نمودند و تفاوتی را در نتایج گزارش نکردند [۹]. در این راستا، در مطالعه کاورت و همکاران بررسی جامعی در ارتباط با سه گروه از بیماران انجام شد. دو گروه اول این مطالعه مشابه با مطالعه جابور بودند؛ اما در گروه سوم تعدیل شماره لنز چشم دوم به میزان ۵۰ درصد از عیب انکساری باقی‌مانده در چشم اول صورت گرفت و نتایج قابل‌قبولی به‌دست آمده است [۸]. مطالعه حاضر با استناد به مطالعه مذکور طراحی گردید و با توجه به نتایج قابل‌قبول در ارتباط با گروه سوم، از این روش با هدف تعیین تأثیر تعدیل قدرت لنز داخل چشمی دوم به میزان ۵۰ درصد از عیب انکساری باقی‌مانده در چشم اول در سطح عینک بر نتایج رفرکتیو چشم دوم در بیماران که به‌طور متوالی تحت عمل جراحی کاتاراکت و لنزگذاری دو چشم قرار گرفته بودند، استفاده شد.

### مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی همسان‌سازی‌شده می‌باشد. جامعه آماری این مطالعه را تمامی بیماران با کاتاراکت دو چشم که طی سال‌های ۹۲-۱۳۹۱ و در ادامه آن به مدت شش سال به بیمارستان فرشچیان سینای همدان مراجعه کرده بودند و قبل از عمل، قابلیت انجام رفرکشن سیکلوپلژیک داشتند و در فاصله زمانی انجام این طرح تحت عمل جراحی کاتاراکت و لنزگذاری متوالی دو چشم به روش فیکومولسیفیکاسیون با برش کوچک توسط یک جراح و با یک نوع لنز داخل چشمی (Akreos AO60 Bausch & Lomb) قرار گرفتند، تشکیل دادند.

اطلاعات بیماران شامل: سن، جنس و شغل در فرم اطلاعات دموگرافیک طرح ثبت گردید. در ادامه، معاینات چشمی کامل شامل: اندازه‌گیری دید، معاینه با اسلیت لامپ، فوندوسکوپی، رفرکشن قبل و بعد از عمل، تعیین شماره لنز داخل چشمی دو چشم (اندازه‌گیری طول اگزالیال و کراتومتری با استفاده از دستگاه تاپکان، مدل ۸۸۰۰)، دید پس از عمل و بهترین دید اصلاح‌شده انجام شد.

بیمارانی که سابقه جراحی چشم را داشتند، بیماران با کاتاراکت پاتولوژیک، سابقه ضربه به چشم، بروز عارضه هنگام جراحی و پس از آن، آستیگماتیسم بیشتر از D ۱/۵ از مطالعه

## Archive of SID

جراحی به ترتیب معادل  $-1/25$  و  $-0/45$  دیوپتر محاسبه گردید که این تفاوت از نظر آماری معنادار بود (شکل ۱).

متوسط SE در چشم‌های هایپروپ (۴۴ درصد بیماران) نیز قبل از جراحی در چشم اول  $2/80$  و در چشم دوم  $2/75$  پس از جراحی به ترتیب معادل  $+1/15$  و  $+0/65$  دیوپتر ارزیابی شد که تفاوت بین دو چشم از نظر آماری معنادار بود (شکل ۲).

$2/55$  و  $1/13$  و در چشم دوم برابر با  $2/48$  و  $0/47$  برآورد شد (جدول ۲).

در مطالعه حاضر محدوده عیب انکساری بیماران در چشم اول  $-8/25$  تا  $+6/50$  و در چشم دوم  $-6/75$  تا  $+7/25$  بود. متوسط SE در بیماران مایوپ (۵۶ درصد از بیماران) قبل از جراحی در چشم اول  $-3/15$  و در چشم دوم  $-2/85$  و پس از

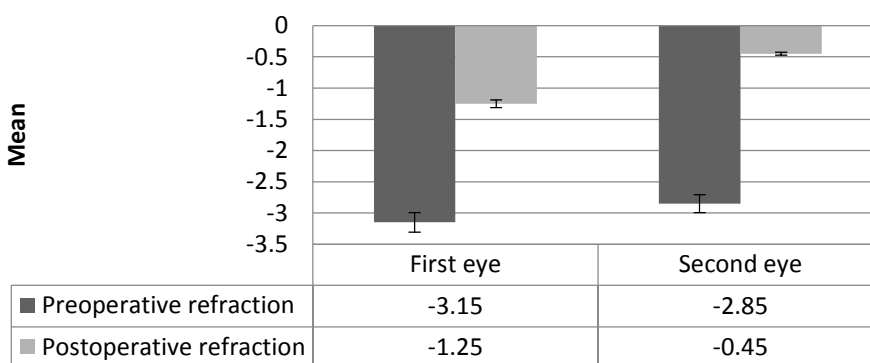
جدول ۱: اطلاعات بیومتریک چشم اول و دوم در بیماران مورد مطالعه

IOL POWER	KR	AL		
۲۱	۴۵/۸	$23/90 \pm 1/60$	میانگین	چشم اول
۳-۳۱	۴۸/۵۰-۵۰/۳۹	$21/25-29/90$	محدوده	
۲۰/۵۰	۴۶/۱	$24/08 \pm 1/38$	میانگین	چشم دوم
۵-۳۰	۳۹-۴۸/۷۵	$21/03-29/78$	محدوده	

جدول ۲: رفرکشن چشم اول و دوم در بیماران مورد مطالعه قبل و بعد از جراحی

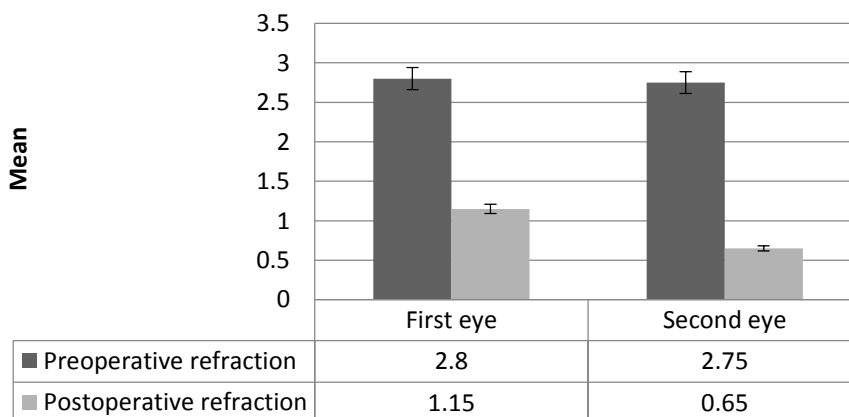
سطح معناداری	بعد از عمل		قبل از عمل		
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۰۰۱	۰/۶۶	۱/۱۳	۲/۶۷	۲/۵۵	چشم اول
۰/۰۰۱	۰/۵۷	۰/۴۷	۱/۷۵	۲/۴۸	چشم دوم

### Refraction in Myopic eyes



شکل ۱: رفرکشن چشم اول و دوم در بیماران مایوپ قبل و بعد از جراحی

### Refraction in Hyperopic eyes



شکل ۲: رفرکشن چشم اول و دوم در بیماران هایپروپ قبل و بعد از جراحی

گزارش گردید [۸].

از سوی دیگر در مطالعه پروسپکتیو ژانگ و همکاران، ۸۰ بیمار با کاتاراکت دو طرفه مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه به منظور محاسبه قدرت لنز داخل چشمی از روش SRKT استفاده شد. نتایج نشان دادند که با اصلاح ۵۰ درصد از عیب انکساری باقی مانده در چشم اول، عیب انکساری باقی مانده در چشم دوم در محدوده  $\pm 0.50$  می باشد [۱۱].

مطالعه ترنبال و همکاران هم که به ترتیب روی ۱۳۹ بیمار در استرالیا و ۶۰۵ بیمار در انگلستان انجام شده است، نتایج مشابهی گزارش نموده است [۱۲].

در این مطالعه برای تعیین شماره نهایی لنز در چشم دوم از روش پیشنهاد شده در مطالعه اسلن و همکاران استفاده گردید که در آن حاصل ضرب عیب انکساری باقی مانده در چشم اول در سطح عینک، معادل آن در سطح لنز و ضریب اصلاحی برای فرمول محاسبه لنز بود  $(0.38 \times 1/5 = 0.57)$  [۱۰].

### نتیجه گیری

مطالعه حاضر با تعدیل پارشیال قدرت لنز چشم دوم، نتایج فرکتیو قابل قبولی را برای بیماران به همراه داشت. تعداد بیشتر بیماران نسبت به اکثر مطالعات انجام شده و ماهیت پروسپکتیو آن، نکته قوت مطالعه حاضر می باشد و به نظر می رسد در صورتی که طول اگزیزال و مقادیر کراتومتری دو چشم اختلاف چشمگیری با یکدیگر نداشته باشند، این روش محاسبه شماره لنز، مورد اطمینان می باشد. با توجه به اینکه جراحی کاتاراکت یک جراحی رایج و شایع است، توصیه می شود مطالعات مشابهی با تعداد شرکت کنندگان بیشتر با استفاده از روش های جدیدتر تعیین شماره لنز که معیارهایی چون عمق اتاق قدامی را در نظر می گیرند، انجام شود.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پروژه تکمیلی و ادامه پایان نامه دکتری حرفه ای پزشکی مصوب دانشگاه علوم پزشکی همدان می باشد. بدین وسیله از همکاری کارکنان محترم درمانگاه چشم بیمارستان "فرشچیان سینا" و بیماران ارجمندی که پژوهشگران را در راستای انجام این مطالعه یاری نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

### تضاد منافع

نتایج این مطالعه با منافع نویسندگان در تعارض نمی باشد.

### ملاحظات اخلاقی

مطالعه حاضر دارای نامه تأییدیه اخلاق در پژوهش با شماره ۱۶/۳۵/۹/۳۹۱۶ پ از دانشگاه علوم پزشکی همدان و کد

با پیشرفت های صورت گرفته در روش جراحی کاتاراکت، محاسبه قدرت لنز داخل چشمی و کیفیت این لنزها، جراحی کاتاراکت به یک عمل فرکتیو با نتایج خوب و قابل پیش بینی تبدیل شده است. تعداد بیمارانی که نتیجه فرکتیو نهایی آن ها در محدوده  $\pm 0.50$  می باشد، در برخی از مطالعات تا ۸۱ درصد گزارش شده است [۱۰].

در این مطالعه در بیمارانی که کاندید عمل کاتاراکت به صورت دو طرفه بودند، قدرت لنز داخل چشمی در چشم دوم به میزان ۵۰ درصد از عیب انکساری باقی مانده در چشم اول در سطح عینک تعدیل گردید. باید خاطر نشان ساخت که تاکنون مطالعات محدودی در این زمینه انجام شده و نتایج بعضاً متناقضی گزارش گردیده است. در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۶ توسط جابور و همکاران در ارتباط با ۱۲۱ بیمار کاندید جراحی کاتاراکت انجام شد، بیماران به دو گروه تقسیم شدند. در گروه اول برای هر دو چشم بیماران لنز داخل چشمی با قدرت مشخص شده جایگذاری گردید و در گروه دوم براساس عیب انکساری باقی مانده در چشم اول، شماره لنز چشم دوم به طور کامل (۱۰۰ درصد) اصلاح شد. در این مطالعه تفاوت معناداری بین خطای فرکتیو دو چشم گزارش نگردید [۹]. در مطالعه دیگری که توسط کاورت و همکاران در ارتباط با ۲۰۶ بیمار انجام شد، بیماران به سه گروه تقسیم شدند. گروه اول و دوم مشابه با مطالعه قبلی بودند و در گروه سوم براساس عیب انکساری باقی مانده در چشم اول، قدرت لنز چشم دوم به طور نسبی (۵۰ درصد از خطای چشم اول) اصلاح شد و نتایج به دست آمده از سه گروه با یکدیگر مقایسه گردید. نتایج حاکی از آن بودند که در بیماران گروه سوم، خطای فرکتیو از دو گروه دیگر کمتر است و اختلاف آن ها از نظر آماری معنادار می باشد [۸]. با توجه به نتایج مطالعه کاورت، در مطالعه حاضر براساس خطای فرکتیو چشم اول در سطح عینک و به میزان ۵۰ درصد از آن، شماره لنز چشم دوم بیماران تعدیل گردید و در ادامه، نتایج با یکدیگر مقایسه شدند. باید توجه داشت که مطالعه کاورت یک مطالعه رتروسپکتیو بوده است که در آن از محاسبات تئوریک برای نتیجه گیری استفاده شده و احتمال سوگیری در تفسیر نتایج به عنوان محدودیت ذکر گردیده است؛ اما مطالعه حاضر یک مطالعه پروسپکتیو می باشد. از سوی دیگر در مطالعه کاورت، عدم انجام اعمال جراحی توسط یک جراح و با یک لنز به عنوان محدودیت ذکر شده است که این محدودیت در مطالعه حاضر برطرف گردید.

علاوه بر این، در مطالعه کاورت و همکاران نقش استفاده از اطلاعات چشم اول در تعدیل قدرت لنز داخل چشمی در چشم دوم تأیید شده است. در مطالعه حاضر نیز که در آن برای تعیین شماره لنز داخل چشمی از فرمول های SRK2 و Holladay1 استفاده شد، با تعدیل نسبی قدرت لنز در چشم دوم نتایج بهتری

روش‌شناسی و جمع‌آوری اطلاعات: ۲۰ درصد؛ نویسنده سوم (پژوهشگر اصلی): تدوین بخش نتایج، ویرایش مقاله و پاسخگویی: ۲۰ درصد

### حمایت مالی

مطالعه حاضر از سوی هیچ سازمانی پشتیبانی مالی نشده است.

IRCT ۲۰۱۲۰۵۱۱۷۷۴۳ N2 از مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران می‌باشد.

### سهم نویسندگان

نویسنده اول (پژوهشگر اصلی): طراحی پروژه، تدوین بخش‌های مقدمه، روش‌شناسی، بحث و نگارش مقاله: ۶۰ درصد؛ نویسنده دوم (پژوهشگر همکار): مشارکت در تدوین مقدمه،

### REFERENCES

- Murphy C, Tuft SJ, Minassian DC. Refractive error and visual outcome after cataract extraction. *J Cataract Refract Surg*. 2002; **28**(1):62-6. PMID: 11777711 DOI: 10.1016/s0886-3350(01)01027-6
- Holladay JT. IOL power calculations for multifocal lenses. Texas: Cataract & Refractive Surgery Today; 2007. P. 71-3
- Behnding A, Montan P, Stenevi U, Kugelberg M, Lundstrom M. Aiming for emmetropia after cataract surgery: Swedish National Cataract Register study. *J Cataract Refract Surg*. 2012; **38**(7): 1181-6. PMID: 22727287 DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.02.035
- Gökce SE, Zeiter JH, Weikert MP, Koch DD, Hill W, Wang L. Intraocular lens power calculations in short eyes. *J Cataract Refract Surg*. 2017; **43**(7):892-7. PMID: 28823434 DOI: 10.1016/j.jcrs.2017.07.004
- Mamalis N. Intraocular lens power accuracy. How are we doing? *J Cataract Refract Surg*. 2003; **29**(1):1-3. PMID: 12551642 DOI: 10.1016/s0886-3350(02)02011-4
- Olsen T. Improved accuracy of intraocular lens power calculation with the zeiss iol master. *Acta Ophthalmol Scand*. 2007; **85**(1):84-7. PMID: 17244216 DOI: 10.1111/j.1600-0420.2006.00774.x
- Kugelberg M, Lundstrom M. Factors related to the degree of success in achieving target refraction in cataract surgery: Swedish national cataract register study. *J Cataract Refract Surg*. 2008; **34**(11):1935-3. PMID: 19006741 DOI: 10.1016/j.jcrs.2008.06.036
- Covert DJ, Henry CR, Koenig SB. Intraocular lens power selection in the second eye of patients undergoing bilateral sequential cataract extraction. *Ophthalmology*. 2010; **117**(1): 49-54. PMID: 19815281 DOI: 10.1016/j.ophtha.2009.06.020
- Jabbour J, Irwig L, Macaskill P, Hennessy MP. Intraocular lens power in bilateral cataract surgery: whether adjusting for error of predicted refraction in the first eye improves prediction in the second eye. *J Cataract Refract Surg*. 2006; **32**(12):2091-7. PMID: 17137989 DOI: 10.1016/j.jcrs.2006.08.030
- Olsen T. Use of fellow eye data in the calculation of intraocular lens power for the second eye. *Ophthalmol*. 2011; **118**(9):1710-5. PMID: 21723613 DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.04.030
- Zhang J, Ning X, Yan Hong. Adjustment of IOL power for the second eye based on Refractive error of the first operated eye. *Int J Ophthalmol*. 2019; **12**(8):1348-50. PMID: 31456928 DOI: 10.18240/ijo.2019.08.18
- Turnbull AMJ, Barrett GD. Using the first-eye prediction error in cataract surgery to refine the refractive outcome of the second eye. *J Cataract Refract Surg*. 2019; **45**(9):1239-45. PMID: 31326224 DOI: 10.1016/j.jcrs.2019.04.008