Arak Medical University Journal (AMUJ) *Original Article*
2013; 16(70): 65-70

Comparison of the accuracy of intraocular lens power calculation based on the axial length of the eye

Sarvarian A(M.D)[1*]

1- Department of Ophthalmology, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

Received:25 Nov 2011, Accepted: 31 Oct 2012

Abstract

Background: For calculating intraocular lens (IOL) power required for cataract surgery, ultrasonic biometry is used and the axial length of the eye is the most important error in this estimation. Therefore, the aim of this study is to evaluate the final refractive power based on the axis length of the eye in patients undergoing phacoemulsification cataract surgery.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, from June 2010 till December 2011, 446 eyes which underwent phacoemulsification cataract surgery were investigated. Biometry was performed before cataract surgery to achieve emmetropia in all eyes. Based on the axis length of the eye, patients were classified into four groups: less than 22 mm, 22-24.5 mm, 24.5-26 mm, and more than 26 mm.

Results: There was not a significant difference in mean absolute value of final refractive power deviation from zero. The highest amount of mean absolute value of final refractive power deviation from zero was in myopia group which was equal to 1.52±1.17 diopter. However, there was not a significant difference in the amounts of mean absolute value of final refractive power deviation from zero according to axial length of the eye (p=0.081)

Conclusion: With increases in axial length of the eye, intraocular lens power calculation decreases, but the absolute difference of means is not significant in two apparatuses.

Keywords**:** Axial length eye, Biometry, Intraocular lens, Myopia

*Corresponding author:
Address: Department of Ophthalmology, Amir Kabir Hospital, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran
Email: dr.sarvarian@arakmu.ac.ir

مقاله پژوهشی

مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک
سال 16، شماره 1 (شماره پیاپی 70)، فروردین 1392، 70-65

مقایسه دقت تخمین قدرت لنز داخل چشمی بر اساس طول محوری چشم

احمد سروریان[1*]

1- استادیار، گروه چشم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: 90/9/5 تاریخ پذیرش: 91/8/10

چکیده

زمینه و هدف: برای تخمین قدرت لنز داخل چشمی مورد نیاز برای جراحی کاتاراکت از بیومتری با امواج مافوق صوت استفاده می‌شود و مهم‌ترین عامل در خطای این تخمین، طول محوری چشم می‌باشد. لذا هدف از این مطالعه، بررسی میزان اختلاف در قدرت انکسار نهایی در بیمارانی که تحت عمل جراحی کاتاراکت به روش فیکواموسیفیکاسیون قرار گرفته‌اند بر اساس طول محور چشم می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی-تحلیلی تعداد 446 چشم از خرداد 1389 تا آذر1390 از بیمارانی که در بیمارستان امیرکبیر شهر اراک تحت عمل جراحی کاتاراکت به روش فیکوامولسیفیکاسیون قرار گرفتند، تحت بررسی قرار گرفت. بیومتری تمامی چشم‌ها قبل از عمل جراحی با هدف امتروپ شدن دید بیمار انجام شد. بیماران بر اساس طول محوری چشم به گروه‌های کوچک‌تر از 22، بین 22 تا 24/5، بین 24/5 تا 26 و بزرگ‌تر از 26 میلی‌متر طبقه‌بندی شدند.

یافته‌ها: بین میانگین قدر مطلق میزان انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر بر اساس نوع دستگاه بیومتری از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین میزان میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر در گروه چشم‌های میوپ بود که برابر با 1/52±1/17 دیوپتر بود ولی بین میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر با توجه به طول محوری چشم ارتباط معنی‌داری وجود نداشت(p=0/081).

نتیجه‌گیری: قدرت تخمین لنز با افزایش طول محوری چشم کاهش می‌یابد ولی قدر مطلق اختلاف میانگین‌ها در دو دستگاه (آلکان و نیدک) معنی‌داری از لحاظ میانگین وجود ندارند.

واژگان کلیدی: طول محوری، بیومتری، لنز داخل چشمی، نزدیک بینی

[*]**نویسنده مسئول:** اراک، دانشگاه علوم پزشکی اراک، گروه چشم، بیمارستان امیر کبیر اراک

Email: dr.sarvarian@arakmu.ac.ir

مقدمه

جراحی کاتاراکت یکی از شایع‌ترین اعمال جراحی چشم می‌باشد و در اکثر کشورهای در حال پیشرفت به عنوان یکی از عوامل مهم کوری به شمار می‌رود(1، 2). میزان بروز و شیوع این بیماری به طور روز افزونی در حال افزایش می‌باشد به طوری که در کشورهای آمریکا و انگلیس میزان شیوع این بیماری در بین افراد 45 تا 64 ساله بین 2 تا 8 درصد و در بین افراد 65 تا 79 ساله بین 21 تا 39 درصد می‌باشد که این میزان در افراد بالای 85 سال به بیش از 65 درصد افزایش می‌یابد(3).

در این موارد استفاده از لنزهای داخل چشمی برای اصلاح عیوب انکساری بعد از عمل جراحی کاتاراکت در تمام دنیا مرسوم می‌باشد(4) انتظار بیماران در انجام عمل کاتاراکت افزایش یافته است و اصلاح دید بعد از عمل جراحی از انتظارات مهم بیماران می‌باشد. علیرغم افزایش مهارت جراحان در کنترل آستیگماتیسم با استفاده از تکنیک‌هایی که در آنها از برش‌های کوچکی استفاده می‌شود ولی هنوز هم نتایج اصلاح عیوب انکساری بعد از عمل جراحی بسیار مهم می‌باشد(9-5) به طوری که شایع‌ترین شکایت قانونی بیماران بعد از عمل جراحی کاتاراکت مربوط به محاسبه اشتباه قدرت لنز بوده است(10).

شیوع نزدیک بینی در برخی از نقاط در ایالات متحده آمریکا بین 25 تا 46/4 درصد گزارش شده است، هم‌چنین عمل جراحی کاتاراکت نیز یکی از شایع‌ترین اعمال جراحی بر روی چشم می‌باشد که به دنبال آن نزدیک بینی نیز به عنوان یکی از عیوب انکساری چشم شیوع زیادی پیدا کرده است(11).

برای محاسبه قدرت لنز مورد نیاز قبل از عمل جراحی، نیاز به داشتن مقادیر عددی طول محور چشم، انحنای قرنیه، تخمین عمق اتاق قدامی بعد از عمل جراحی و شاخص انکسار زجاجیه می‌باشیم(12) برای محاسبه این مقادیر از روش بیومتری به وسیله امواج مافوق صوت استفاده می‌شود و مهم‌ترین عامل در خطای محاسبه قدرت لنز داخل چشمی، طول محوری چشم می‌باشد(13) از این رو هدف از این مطالعه، بررسی میزان اختلاف در قدرت انکسار نهایی در بیمارانی که تحت عمل جراحی کاتاراکت به روش فیکوآموسیفیکاسیون قرار گرفته‌اند براساس طول محور چشم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی-تحلیلی از خرداد 1389 تا آذر1390 تعداد 446 چشم از بیمارانی که توسط یک جراح در بیمارستان امیرکبیر شهر اراک تحت عمل جراحی کاتاراکت به روش فیکوامولسیفیکاسیون قرار گرفتند، تحت بررسی قرار گرفت. معیار ورود به مطالعه سن بالاتر از 18 سال بود و معیارهای خروج از مطالعه عدم تکمیل داده‌ها یا ایجاد عارضه حین عمل جراحی بود.

بیومتری تمامی چشم ها قبل از عمل جراحی به وسیله متخصص چشم توسط دستگاه‌های *Echo Scan US-3300* (ساخت شرکت Nidek) و *OcuScan RxP* (ساخت شرکت Alcon) انجام شد. در خصوص تاثیر قدرت قرنیه بر روی تخمین قدرت لنز داخل چشمی، این میزان با استفاده از دستگاه کراتومتر HAAG STREIT سنجیده شد و فرمول SRK2 به عنوان تنها فرمول مشترک موجود بین دو دستگاه، اساس تخمین قدرت لنز داخل چشمی قرار گرفت. هم‌چنین این تخمین قدرت لنز توسط فرمول‌های SRK/T، Hoffer Q، Holladay نیز محاسبه گردید. هدف نهایی در انتخاب قدرت لنز برای بیماران دید 20/20 (امتروپیا) در نظر گرفته شد. قدرت انکساری نهایی چشم بیماران یک ماه بعد از عمل جراحی با استفاده از دستگاه اتورفرکتومتر TOPCON RM 8000، سنجیده شد و قدر مطلق اختلاف این عدد با صفر به عنوان خطای انکسار در نظر گرفته شد.

هم‌چنین بیماران بر اساس طول محوری چشم به گروه‌های طول کوتاه(<22 میلی‌متر)، متوسط(بین 22 تا 24/5 میلی‌متر)، طویل(بین 24/5 تا 26 میلی‌متر) و خیلی طویل(>26 میلی‌متر) طبقه‌بندی شدند(14). محقق خود را در تمامی مراحل انجام آزمایش ملزم به رعایت کلیه موازین

اخلاقی نموده است. نهایتا داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه 19 و با استفاده از آزمون‌های من ویتنی و کروسکال والیس تجزیه و تحلیل شدند و مقدار p کمتر از 0/05 به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از 446 بیمار تحت بررسی، تعداد 221 چشم با احتساب معیارهای خروج از مطالعه خارج شدند. از 225 چشم باقیمانده، بیومتری برای تعداد 106 چشم به وسیله دستگاه آلکان و بیومتری برای 119 چشم به وسیله دستگاه نیدک صورت گرفت.

تعداد مردان در گروه نیدک 43 مورد (38/6 درصد) و در گروه آلکان50 مورد (38/5 درصد) بود هم‌چنین تعداد زنان در گروه نیدک 70 مورد (61/4 درصد) و در گروه آلکان 80 مورد (61/5 درصد) بود. میانگین سن بیماران در گروه نیدک 13/8±64/6 سال و میانگین سن بیماران در گروه آلکان برابر با 15/6±62/6 سال بود.

میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر در گروه الکان برابر با 0/86±1/06 دیوپتر و در گروه نیدک نیز برابر با 0/76±0/95 دیوپتر بود که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند(p=0/43).

بر اساس طبقه‌بندی داده‌ها بر حسب طول محوری چشم، تعداد 22 چشم در گروه طول کوتاه قرار گرفتند که میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر در این گروه برابر با 0/9±1/25 دیوپتر (میانه برابر با 1/12 دیوپتر) بود. در گروه طول چشم متوسط تعداد 113 چشم قرار گرفتند که میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر در این گروه برابر با 0/72±0/88دیوپتر (میانه برابر با 0/75 دیوپتر) بود. تعداد 14 چشم در گروه طول چشم طویل قرار گرفتند که میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر در این گروه برابر با 0/76±0/91 دیوپتر (میانه برابر با 0/69 دیوپتر) بود هم‌چنین در گروه چشم بسیار طویل تعداد 18 چشم قرار گرفتند که میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر در این گروه برابر با 1/17± 1/52 دیوپتر (میانه برابر با 1/27 دیوپتر) بود، که بین میانگین قدر مطلق انحراف قدرت انکسار نهایی از صفر با توجه به طول محوری چشم ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد(p=0/081).

بحث

در این مطالعه در تخمین قدرت لنز داخل چشمی از فرمول SRK2 استفاده شد و نتایج نشان داده که میانگین انحراف از امتروپیا بر اساس طول محوری چشم با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند. هر چند میزان این انحراف در چشم‌های میوپ بیشتر از سایرین بود. این یافته با یافته‌های پترمایر و همکاران در سال 2009 شباهت داشت که عنوان کرده بودند در بیماران بسیار میوپ استفاده از این فرمول برای تخمین قدرت لنز توصیه نمی‌شود(15) هم‌چنین تی سانگ و همکاران در مطالعه‌ای در سال 2003 عنوان کردند که در چشم‌های میوپ، فرمول Hoffer Q بهترین نتایج را در پیش بینی قدرت لنز دارد و فرمول SRK2 کمترین دقت تشخیصی را دارد(12) ولی در مطالعه ترزی و همکاران در سال 2009 عنوان شده است که در چشم‌های میوپ فرمول Haigis بهتر می‌باشد(9) کورا و همکاران نیز در تایید مطالب فوق عنوان کرده‌اند که طول محوری چشم نقش مهمی در تخمین قدرت لنز دارد(4).

در مطالعه‌ای که طاهری و همکارن(16) با عنوان تعیین قدرت لنز داخل چشمی در بیماران دارای سابقه جراحی کراتوتومی شعاعی، بر روی 10 چشم از 7 بیمار انجام داده‌اند میانگین انحراف استاندارد رفرکشن مانیفست بعد از عمل با روش contact lens و فرمول SRK2، 1/8±0/91 دیوپتر (3/33+ تا 2/67-) به دست آمد. هم‌چنین در این مطالعه مشخص شد که میزان دوربینی بعد از جراحی آب مروارید با فرمول SRK2 بیشتر از SRKT و H II می‌باشد. بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، در دقت تشخیصی دو دستگاه در تخمین قدرت لنز داخل چشمی، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. هم سو با نتایج این مطالعه، در مطالعه فرانفلدر و ریچ، نتایج حاصل از دو دستگاه

Alcon LADARVision 4000 (60 چشم) و Nidek EC-5000 (54 چشم) اختلاف معنی‌داری نشان ندادند(17). هم‌چنین مشابه این نتیجه در مطالعه داوگرتی و بینس در سال 2008 که بر روی 290 چشم انجام شده است نیز گزارش شده است(18).

از محدودیت‌های این مطالعه، حجم نمونه کم گروه بسیار میوپ بود که احتمالا علت عدم معنی داری تفاوت بین گروه‌ها می‌باشد. هم‌چنین علت استفاده ما از فرمول SRK2، عدم توانایی دستگاه-Echo Scan US 3300 ساخت شرکت Nidek در تخمین قدرت لنز بر اساس سایر فرمول‌ها بود. آنچه اهمیت دارد عدم اتفاق نظر در انتخاب فرمول برای تعیین قدرت لنز داخل چشمی و نقش بالای تجربه جراح در انتخاب فرمول شماره لنز است که بایستی در انتخاب نمایی خود لحاظ کند. استفاده از دستگاه‌های با دقت بالاتر با تکنولوژی متفاوت لیزر اینترفرومتری (IOL-master) و تکرار اندازه‌گیری و استفاده از تکنیک immersion در نوع اولترا لونیک خصوصا در شماره‌های 2 سر طیف (هایپروپ و مایوپ بالا) توصیه می‌شود ضمنا انجام مطالعه‌ها با تمرکز بر روی بیماران هایپروپ و مایوپ بالا لازم به نظر می‌رسد.

نتیجه گیری

استفاده از فرمول SRK2 دارای بیشترین خطا مخصوصا در چشم‌های میوپ می‌باشد و قدرت تخمین لنز با افزایش طول محوری چشم کاهش می‌یابد ولی قدر مطلق اختلاف میانگین‌ها از نظر میانگین در دو دستگاه (آلکان و نیدک) اختلاف معنی‌داری وجود ندارند. هم‌چنین نوع دستگاه بیومتری تاثیری در نتیجه تخمین قدرت لنز داخل چشمی ندارد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش در ادامه طرح تحقیقاتی، مصوب معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک (کد:493) می‌باشد که بدین وسیله از مدیریت محترم پژوهشی و کلیه همکاران که در اهداف تحقیقاتی ما را یاری کردند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع

1. Nathan C, Sheila KW, Ralf RB, Anthony K, Beatriz M, Mkocha H. Prevalence of the Different Types of Age-Related Cataract in an African Population. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2001; 42: 2478-82.
2. Limburg H, Kumar R, Indrayan A, Sundaram K. Rapid assessment of prevalence of cataract blindness at district level. International journal of epidemiology. 1997;26(5):1049-54.
3. Basant P, Iqbal S. Prevalence of cataract in adult Down's syndrome patients aged 28 to 83 years. Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health. 2007; 3:26-7.
4. Kora Y, Shimizu K, Yoshida M, Inatomi M, Ozawa T. Intraocular lens power calculation for lens exchange. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2001;27(4):543-8.
5. Kershner RM. Clear corneal cataract surgery and the correction of myopia, hyperopia, and astigmatism. Ophthalmology. 1997;104(3):381-9.
6. Koch MJ, Kohnen T. Refractive cataract surgery. Current opinion in ophthalmology. 1999; 10(1):10-5.
7. Kohnen T, Koch MJ. Refractive aspects of cataract surgery. Current opinion in ophthalmology. 1998;9(1):55-9.
8. Mamalis N. Intraocular lens power accuracy: how are we doing? Journal of cataract and refractive surgery. 2003;29(1):1-3.
9. Terzi E, Wang L, Kohnen T. Accuracy of modern intraocular lens power calculation formulas in refractive lens exchange for high myopia and high hyperopia. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2009;35(7):1181-9.
10. Brick DC. Risk management lessons from a review of 168 cataract surgery claims. Survey of ophthalmology. 1999;43(4):356-60.
11. Bang S, Edell E, Yu Q, Pratzer K, Stark W. Accuracy of intraocular lens calculations using the IOLMaster in eyes with long axial length and a comparison of various formulas. Ophthalmology. 2011; 118(3):503-6.

12. Tsang CSL, Chong GSL, Yiu EPF, Ho CK. Intraocular lens power calculation formulas in Chinese eyes with high axial myopia. Journal of cataract and refractive surgery. 2003; 29(7): 1358-64.
13. Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculation. Journal of cataract and refractive surgery. 1992;18(2):125-9.
14. Narváez J, Zimmerman G, Stulting RD, Chang DH. Accuracy of intraocular lens power prediction using the Hoffer Q, Holladay 1, Holladay 2, and SRK/T formulas. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2006; 32(12): 2050-3.
15. Petermeier K, Gekeler F, Messias A, Spitzer MS, Haigis W, Szurman P. Intraocular lens power calculation and optimized constants for highly myopic eyes. Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2009; 35(9):1575-81.
16. Taheri SM, Kheiltash A. IOL Power Calculation in Patients with Previous RK. Bina J Ophthalmol. 2008;13(3):295-304.[persian]
17. Fraunfelder FW, Rich LF. Laser in situ keratomileusis using the Nidek EC-5000 or the Alcon Ladar Vision 4000 systems. Journal of refractive surgery. 2004;20(2):127-31.
18. Dougherty PJ, Bains HS. A retrospective comparison of LASIK outcomes for myopia and myopic astigmatism with conventional NIDEK versus wavefront-guided VISX and Alcon platforms. Journal of refractive surgery (Thorofare, NJ: 1995). 2008;24(9):891-6.