Archive of SID

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019

Ocular Aberrations Changes after Implantable Collamer Lens Implantation for High Myopic Astigmatism

Hashemian SJ, MD[1]*, Farrokhi H, MD[1]; Foroutan A, MD[1]; Jafari ME, MD[1]; Hashemian M, MD[2]; Hashemian M, Pharm. D[3]; Alemzadeh A, MD[1]

[1]Eye Research Center, Rassoul Akram Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; [2]Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; [3]Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
** Corresponding author: sjhashemian64@gmail.com*

Purpose: To investigate the changes in aberrations induced by implantation of Implantable Collamer Lenses (ICL and Toric ICL; STAAR Surgical, Nidau, Switzerland) in eyes with high myopia .and high myopic astigmatism
Methods: We investigated thirty-three eyes of 18 consecutive patients, with spherical equivalent errors of - 6.00 to -21.09 diopters (D) and cylindrical errors of -0.5 to -4.75 D, who underwent ICL and toric ICL implantation. Before and 5 days, 2 and 6 months after surgery, the uncorrected visual acuity (UCVA), best spectacle-corrected visual acuity (BSCVA), defocus and adverse events of the surgery were assessed. Ocular higher order aberrations also were evaluated by Hartmann-Shack aberrometry ((Technolas PV, Rochester, New York, USA) before and 6 months after surgery.
Results: 6.0 month after surgery, the uncorrected and best corrected visual acuity respectively in 40% and 66.7% of eyes were 20/20. Six month post-operation, mean defocus refraction and astigmatism reduced to - 0.66 and 0.65 D from -12.79 and 2.18 at baseline respectively. For a 6-mm pupil, higher order aberrations were not significantly changed, merely from 0.417±0.162 before surgery to 0.393±0.119 after surgery (P = 0.45). Spherical aberration (Z400) increased significantly (P= 0.00). Surgical induced astigmatism was lower than 0.25 D and there were no changes in trefoils and coma aberration. No vision-threatening complications occurred during the observation period.
Conclusion: This study shows, the ICL and toric ICL performed well in correcting high myopic astigmatism without significant changes in HOAs during a 6.0 months observation period, although the spherical aberration (Z400) increased significantly.

Keywords: Higher Order Aberrations, Implantable Collmer Lens, Myopic Astigmatism, Phakic IOL,

- Bina J Ophthalmol 2018; 23 (4): 254-261.

تغییرات ابیراهی‌های رده بالای چشمی بعد از استفاده از لنزهای ICL در بیماران نزدیک‌بینی آستیگمات بالا

دکتر سیدجواد هاشمیان[۱]*، دکتر حسین فرخی[۲]، دکتر علیرضا فروتن جزی[۳]، دکتر محمدابراهیم جعفری[۴]، دکتر سیدمهیار هاشمیان[۵]، دکتر مهساسادات هاشمیان[۶]، دکتر سیدامیرپویا عالمزاده[۷]

هدف: بررسی تغییرات ابیراهی‌های رده بالای چشمی (HOAs) بعد از استفاده از ICL و TICL در چشم‌های نزدیک‌بین و نزدیک‌بین با آستیگمات بالا.
روش پژوهش: در این مطالعهٔ مجموعه موارد از نوع مداخله‌ای آینده‌نگر، ۳۳ چشم از ۱۸ بیمار مورد بررسی قرار گرفت. معادل‌کروی (SE) بیماران بین ۶- تا ۲۱/۹- دیوپتر و میزان آستیگماتیسم بین ۰/۵- تا ۴/۷۵- دیوپتر بود. کلیه بیماران قبل از جراحی، روز پنجم و ماه‌های دوم و ششم بعد از جراحی از نظر دید اصلاح نشده (UCVA)، بهترین دید اصلاح شده (BCVA) و عوارض جراحی بررسی شدند. ابیراهی‌های رده بالای چشمی نیز با ابرومتری بر پایه اصول Hartmann-Shack ارزیابی گردید.
یافته‌ها: شش ماه پس از عمل جراحی، ۴۰ درصد از بیماران دید اصلاح نشده ۲۰/۲۰ داشتند و در ۶۶/۷ درصد، بهترین دید اصلاح شده ۲۰/۲۰ بود. میانگین دفوکوس و آستیگماتیسم بیماران به ترتیب از ۱۲/۷۹- و ۲/۱۸ دیوپتر به ۰/۶۶- و ۰/۶۵

www.SID.ir

Archive of SID

دیوپتر کاهش یافت. HOA های بررسی شده با مردمک ۶ میلی‌متری، تغییر قابل‌توجهی نداشت و فقط از ۰/۱۶۲±۰/۴۱۷ میکرون قبل از جراحی، به ۰/۱۱۹±۰/۳۹۳ میکرون پس از جراحی رسید (P=۰/۴۵). ابیراهی کروی (Z۴۰۰) به طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش یافت (P<۰۰/۰۰۱). آستیگماتیسم ایجاد شده ناشی از عمل جراحی کم‌تر از ۰/۲۵ دیوپتر بود و در ابیراهی‌های کما و ترفویل، تغییری مشاهده نشد. در طول مدت بررسی، هیچ عارضه تهدیدکننده بینایی، رخ نداد.

نتیجه‌گیری: کارگذاری ICL و TICL در اصلاح نزدیک‌بینی بالا همراه با آستیگماتیسم، بسیار موثر بوده و با وجود افزایش معنی‌دار ابیراهی کروی (Z۴۰۰)، تغییر قابل‌ملاحظه‌ای در HOAها را در طول دوره ۶ ماهه بررسی به دنبال نداشت.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۷؛ دوره ۲۳، شماره ۴: ۲۶۱-۲۵۴.

• **پاسخ‌گو:** دکتر سیدجواد هاشمیان (e-mail: sjhashemian64@gmail.com)
۱- دانشیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی ایران- تهران- ایران
۲- چشم‌پزشک- فلوشیپ قرنیه- دانشگاه علوم پزشکی ایران- تهران- ایران
۳- استاد- چشم‌پزشک دانشگاه علوم پزشکی ایران- تهران- ایران
۴- پزشک عمومی- کلینیک فوق‌تخصصی چشم‌پزشکی ایرانیان- تهران- ایران
۵- پزشک عمومی- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- تهران- ایران
۶- دکترای داروسازی- دانشگاه علوم پزشکی تهران- تهران- ایران
۷- دستیار چشم‌پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی ایران- تهران- ایران
تهران- خیابان ستارخان- خیابان نیایش- بیمارستان رسول اکرم (ص)- مرکز تحقیقات چشم

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019

مقدمه

روش‌های گوناگونی جهت اصلاح عیوب انکساری وجود دارد که دو روش اصلی جراحی، شامل جراحی انکساری قرنیه و کارگذاری لنز داخل چشمی (IOL) یا فاکیک IOL می‌باشد. روش‌های LASIK و PRK در اصلاح آستیگماتیسم و نزدیک‌بینی خفیف و متوسط، با موفقیت بیش‌تری نسبت به حالت شدید همراه بوده‌اند[۱-۴]. از طرف دیگر، محدودیت برداشت لیزری قرنیه به علت احتمال نازک‌شدگی و کدورت قرنیه بعد از عمل، سبب ناکارآمد شدن این روش در اصلاح نزدیک‌بینی بالا شده است. مشکل دیگر جراحی عیوب انکساری در افراد با نزدیک‌بینی بالا، احتمال ایجاد ابیراهی‌های رده بالاتر به ویژه ابیراهی کروی، پس از عمل می‌باشد[۵-۶]. FDA لنزهای ICL را برای اصلاح نزدیک‌بینی متوسط و شدید تأیید کرده است. این لنزها هم‌چنین برای اصلاح آستیگماتیسم و دوربینی به کار می‌روند[۷-۹]. بر اساس برخی مطالعات، استفاده از این لنزها از نظر ایمنی و اثربخشی، نسبت به جراحی‌های لیزری برتری دارد[۱۰-۱۱]. از آنجایی که در جراحی‌های کاشت لنز داخل چشمی، قرنیه به صورت دراز و کشیده (prolate) باقی مانده و در جراحی‌های لیزری (PRK, LASIK)، پهن (oblate) می‌شود، احتمال ایجاد HOAs در جراحی‌های لیزری قرنیه بیش‌تر از جراحی‌های کاشت لنز است[۱۲]. با وجود پیش‌رفت‌های متعدد در جراحی‌های لیزری و ابلیشن‌های هدایت یا بهینه شده بر پایه جبهه موج برای اصلاح نزدیک‌بینی بدون ایجاد هیچ‌گونه ابیراهی رده بالا بعد از جراحی، برخی عوامل مانند HOA های قبل از عمل یا چرخش cyclotorsional چشم حین جراحی می‌توانند نتایج جراحی لیزر را تحت‌تاثیر قرار دهند[۱۳]. لنزهای داخل چشمی فاکیک به دلیل خصوصیات optic و هم‌چنین ایجاد برش‌های قرنیه‌ای حین جراحی، می‌توانند سبب بروز HOA شوند. بنابراین، اگرچه مطالعات بیانگر احتمال کم‌تر ایجاد ابیراهی‌های رده بالا در روش کاشت لنز داخل چشمی فاکیک نسبت به جراحی‌های لیزری می‌باشند، ولی بررسی‌های انجام شده درباره میزان HOAهایی که فقط از کارگذاری فاکیک IOL ها (شامل ICL) ناشی شده‌اند، محدود است. اثرات ICL بر روی HOA، تنها در مطالعه Cari prez* vives بررسی شد و نتایج، بروز ابیراهی کروی منفی را نشان داد. علاوه بر این، در مطالعه Sun Woong Kim*، اثرات هم‌زمان ICL و برش‌های قرنیه‌ای بر روی HOAهای چشمی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج، حاکی از تغییر در ابیراهی کروی به واسطه ICL و نیز تغییر در کما به دنبال برش قرنیه بود. هدف از این مطالعه، بررسی مجدد اثرات ICL و TICL بر روی HOA است.

روش پژوهش

این مطالعه، یک مطالعه مجموعه موارد از نوع آینده‌نگر و مداخله‌ای است. در این مطالعه، ۳۳ چشم از ۱۸ بیمار که بین

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019

سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۹، در بیمارستان رسول اکرم و درمانگاه چشم ایرانیان تحت عمل جراحی قرار گرفته بودند، بررسی شدند. این تحقیق توسط کمیته اخلاق مرکز تحقیقات چشم دانشگاه علوم پزشکی ایران تائید شد. پس از توضیح مراحل جراحی، تمام بیماران با انجام عمل موافقت نموده و رضایتنامه مربوطه را امضا کردند.

بیماران مورد مطالعه شامل ۱۸ زن (۵۴/۴ درصد) و ۱۵ مرد (۴۵/۵ درصد) بودند. میانگین سنی بیماران ۳/۲۱±۲۴/۲۲ سال (دامنه تغییرات: ۳۴-۲۰ سال) بود. نزدیک‌بینی بیماران بین ۶- تا ۲۱/۰۹- دیوپتر و محدوده آستیگماتیسم بین ۰/۵- تا ۴/۷۵- دیوپتر بود.

همه بیماران تحت معاینهٔ کامل چشمی شامل بررسی بهترین دید اصلاح شده (BCVA) در فاصله ۱۲ میلی‌متری از سطح قرنیه، دید اصلاح نشده (UCVA)، انکسار بارز و سیکلوپلژیک، معاینه با اسلیت‌لمپ، فوندوسکوپی با مردمک باز و اندازه‌گیری IOP با استفاده از تونومتر تماسی گلدمن قرار گرفتند.

عمق اتاق قدامی بیماران (ACD) از اندوتلیوم تا سطح قدامی لنزکریستالی، به وسیله Orbscan (Orbscan II Z: Bausch & lomb، روچستر، نیویورک، ایالات متحده آمریکا) اندازه‌گیری شد. کراتومتری نیز از طریق کراتومتری اتوماتیک و به وسیله Topcon Kr 8000 صورت گرفت.

در همه بیماران ابرومتری و اندازه‌گیری مردمک در شرایط مزوپیک، به روش Hartman shack انجام شد. توپوگرافی دیسک پلاسید (Eye sys 2000) و شمارش سلول‌های اندوتلیال (میکروسکوپ اسپکولار غیر تماسی : Medical Inc. Konan ، Nishinomiya، ژاپن) نیز برای تمام بیماران صورت پذیرفت.

تمامی بیماران در روز پنجم و ماه‌های دوم و ششم، از لحاظ بهترین دید اصلاح شده، دید اصلاح نشده و معاینه کامل چشم بررسی شدند. ابرومتری نیز، شش ماه بعد از عمل انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل این موارد بودند: اندازه white-to-white>۱۱ mm، ACD>۲/۸ mm، زاویه بین عنبیه و قرنیه بیش‌تر از ۳۰ درجه، تعداد سلول‌های اندوتلیومی قرنیه در افراد ۲۰ تا ۳۰ سال حداقل ۲۵۰۰ cell/mm² و در سنین ۳۰ تا ۴۰ حداقل ۲۰۰۰ cell/mm². معیارهای خروج از مطالعه، علایم و سابقه یووئیت، گلوکوم، فشار بالای چشم، اختلالات ماکولا، کاتاراکت، دیابت، بیماری‌های پیش‌رونده چشمی به غیر از نزدیک‌بینی، نقص عنبیه، سابقه قبلی جراحی چشم، حاملگی، مردمک اسکوتوپیک بزرگ‌تر از ۷/۵ میلی‌متر و بررسی کم‌تر از ۲ بار یا کم‌تر از ۲ ماه بعد از عمل را شامل می‌شد.

نحوه قرارگیری لنزهای TICL، در همه مراجعات بعد از عمل به وسیله معاینه اسلیت‌لمپ بررسی گردید. تحلیل محور آستیگماتیسم قرنیه‌ای، قبل و ۶ ماه بعد از عمل مورد ارزیابی قرار گرفت.

روش تعیین اندازه ICL

اندازه‌گیری ICL بر اساس اندازه‌گیری white-to-white، به وسیله کالیپر و اسلیت‌لمپ صورت گرفت و با ارب اسکن II تایید شد. اندازه‌گیری مستقیم sulcus-to-sulcus به وسیله UBM انجام شد.

اندازه‌گیری شیار مژگانی توسط UBM

در ابتدا قرنیه به وسیله تتراکایین ۰/۵ درصد بی‌حس شد. بر اساس اندازه چشم، از یکی از کاپ‌های ۱۸، ۲۰ و یا ۲۲ میلی‌متری استفاده گردید. کاپ با نرمال سالین استریل پر و جهت تحریک تطابق و ثابت شدن چشم مورد معاینه، از یک هدف در مقابل چشم استفاده شد. اندازه‌گیری قطر شیار مژگانی به وسیله دستگاه VuMax-II UBM مجهز به ترانسدیوسر MHz، صورت گرفت. جهت بررسی دقیق‌تر زاویه و سولکوس، از تصاویر بزرگ‌نمایی شده چشم که در محور ۱۸۰ درجه به دست آمده بود، استفاده گردید.

تمامی اندازه‌گیری‌ها، در شرایط نور معمولی اتاق معاینه انجام پذیرفت. بعد از ضبط ویدئو کلیپ از چشم و ارزیابی مجدد آن، بهترین تصویر گرفته شده انتخاب شد.

روش‌های جراحی

در این مطالعه لنز V4 ICL (STAAR Surgical, Nidau, سوئیس) کارگذاری شد. تمامی بیماران مورد مطالعه توسط یک جراح (س.ج.ه) تحت عمل جراحی قرار گرفتند. در ابتدا قطره‌های گشادکننده و سیکلوپلژیک تحت بی‌حسی موضعی تجویز گردید. پس از تزریق ویسکوالاستیک، یک برش قرنیه‌ای کوچک ۳ میلی‌متری ایجاد و ICL از محل این برش به داخل اتاق قدامی تزریق گشت و اجازه داده شد تا به آرامی باز شود.

ابتدا پایک‌های پروگزیمال به زیر قرنیه هدایت شدند. سپس اتاق قدامی به وسیله BSS از ویسکوالاستیک شسته شد. در انتهای عمل نیز ایریدکتومی محیطی (PI) توسط پروب ویترکتومی Storz (Protégé) صورت گرفت. آسپیراسیون و کات دستگاه به ترتیب ۲۰۰ میلی‌متر جیوه و ۳۰ کات در دقیقه بود.

در جایگذاری TICL، برای جلوگیری از سیکلوتورشن حین

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019

حالت طاقباز، بیمار ابتدا پشت دستگاه اسلیت‌لمپ نشسته و محورهای افقی و عمودی قرنیه علامت‌گذاری شد. کارگذاری TICL به طور کلی شبیه به ICL است. بعد از تزریق TICL به داخل AC به وسیله مانیپولاتور، حرکت مناسب برای فشار خلفی و چرخش جزیی کم‌تر از یک ساعت انجام شد. اگر بعد از کارگذاری نهایی، لنز هم‌چنان نیاز به چرخش داشت، تماس ملایم TICL از محل اتصال اپتیک و هاپتیک، جهت چرخش مناسب لنز صورت گرفت.

TICL ها برای به حداقل رساندن چرخش ساخته شده‌اند و لازم است که بعد از کارگذاری، بیش از °۲۲/۵ (سه چهارم ساعت) نسبت به محور افقی چرخانده نشوند[11,15]. هر TICL خود یک نمودار دارد که در آن مقدار و جهت چرخش از محور افقی مشخص است.

تمامی بیماران دو ساعت پس از عمل از نظر فشار چشم، والت ICL، باز بودن PI، عمق اتاق قدامی و موقعیت لنز مورد بررسی قرار گرفتند.

برای همه آن‌ها، قطره بتامتازون ۰/۱ درصد هر ۴ ساعت و قطره سیپروفلوکساسین ۰/۳ درصد هر۶ ساعت برای یک هفته تجویز شد. کورتیکواستروییید بیماران طی یک ماه Taper و سپس قطع شد. جزییات این روش قبلاً به طور کامل توضیح داده شده است[16].

تحلیل آماری

تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۰ صورت گرفت. توزیع نرمال داده‌ها توسط آزمون کولموگروف - اسمیرنوف بررسی شد. در صورت وجود توزیع نرمال از paired t-test و در غیر این صورت، از تست ویلکاکسون استفاده گردید. تست GEE (Generalized Estimating Equation) جهت کنترل Interocular symmetry به کار رفت. بعد از ۶ ماه، اطلاعات بیماران با اطلاعات قبل از عمل مقایسه شد. میزان P کم‌تر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۳۳ چشم از ۱۸ بیمار مورد بررسی قرار گرفت. ۱۰ بیمار (۵۵/۶ درصد) زن و ۸ بیمار (۴۴/۴ درصد) مرد بودند. میانگین سنی بیماران ۳/۲۱±۲۴/۲۲ سال و بازه سنی بین ۲۰ تا ۳۴ سال بود. برای ۷ چشم (۲۱/۲ درصد) از ICL و ۲۶ چشم (۷۸/۸ درصد)، از TICL استفاده شد. جدول ۱، داده‌های جمعیت‌شناسی بیماران را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مشخصات بیماران تحت معالجه با لنزهای ICL و توریک ICL

سن (سال):	متوسط±انحراف معیار	۲۴/۲۷±۳/۲۱
	دامنه	۲۰-۳۴
جنس:	مرد	۱۸
	زن	۱۵
تعداد چشم‌ها		۳۳
داده‌های قبل از عمل:	مانیفست اسفر(دیوپتر)	-۸/۱۲±۲/۸۷
	مانیفست سیلندر (دیوپتر)	-۲/۶۵±۱/۴۴
	مانیفست SE (دیوپتر)	-۹/۴۵±۲/۵۵
	بهترین دید اصلاحی (LogMAR)	۰/۱۷±۰/۲۰
داده‌های شش ماه پس از عمل:	مانیفست اسفر(دیوپتر)	-۰/۱۲±۰/۴۸
	مانیفست سیلندر (دیوپتر)	-۰/۶۷±۰/۵۰
	مانیفست SE (دیوپتر)	-۰/۴۵±۰/۴۶
	بهترین دید اصلاحی (LogMAR)	۰/۰۸±۰/۱۴
داده‌های سلامت بهترین دید اصلاحی:	دید بدون تغییر (تعداد)	۱۵
	یک خط افزایش دید	۱۱
	افزایش دید ≤ دو خط	۷
اندکس سلامت		۱/۱۴±۰/۲۵

شش ماه پس از جراحی، در ۴۵/۵ درصد از بیماران (۱۵ چشم) هیچ تغییری در BCVA مشاهده نشد. BCVA در ۳۳/۳ درصد از بیماران (۱۱ چشم) ۱ خط، در ۱۵/۲ درصد (۵ چشم) ۲ خط، ۳ درصد (۱ چشم) ۳ خط و در ۳ درصد دیگر (۱ چشم) ۵ خط بهبود حاصل شده بود.

میانگین معادل‌کروی بیماران قبل از جراحی، ۲/۵۵±۹/۴۴- دیوپتر و گسترده آن بین ۱۵/۵- تا ۴/۷۵- دیوپتر بود. میانگین SE چشم‌ها در ماه ششم جراحی، ۰/۴۶±۰/۴۵- دیوپتر و دامنه آن بین ۲/۱۳- تا ۰/۲۵+ دیوپتر قرار داشت. (β=۸/۹۹، P=۰/۰۰، تحلیل GEE) متوسط آستیگماتیسم بیماران قبل از عمل و در ماه ششم بعد از عمل به ترتیب، ۱/۴۴±۲/۶۵- و۰/۶۶- دیوپتر و گستره آن به ترتیب از ۵- تا ۰/۵- و ۲/۲۵- تا صفر متغیر بود. (β=۸/۰۰، P=۰/۰۰، تحلیل GEE) متوسط کراتومتری قبل از عمل ۱/۶۴±۴۳/۶۴ دیوپتر و دامنه آن بین ۴۰/۷۵ تا ۴۶/۵ دیوپتر بود. متوسط کراتومتری بعد از عمل ۱/۶۱±۴۳/۸۷ دیوپتر بود و گستره آن در بازه ۴۰/۵۵ تا ۴۶/۸ دیوپتر قرار داشت. (β=۰/۰۳، P=۰/۵۳ ، تحلیل GEE)

متوسط پاکی‌متری قبل از عمل ۳۳/۸±۵۲۰/۳۹ میکرون و دامنه آن بین ۴۵۰ تا ۵۷۰ میکرون بود. افزایش فشار چشم در ۳ بیمار (۹/۱ درصد) مشاهده شد. در ۳ بیمار دیگر که TICL در چشم آن‌ها کارگذاری شده بود، چرخش لنز رخ داد که به دنبال

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019

آن اصلاحات لازم صورت گرفت. در بیماران با فشار چشم بالا، درمان مناسب صورت گرفت و هیچ یک از بیماران نیاز به درمان طولانی‌مدت برای گلوکوم پیدا نکردند. نتایج مربوط به ابیراهی‌های بیماران نشان داد که متوسط اختلاف، Zernike root mean square (RMS) و Total Zernike RMS به ترتیب، ۰/۱۵ ± ۰/۰۲- و ۳/۰۴±۱۱/۷۶- بود. جدول ۲ میزان ابیراهی‌های رده بالای چشمی قبل و بعد از عمل و جدول ۳، تفاوت ابیراهی‌ها را بعد از کارگذاری ICL و TICL نشان می‌دهد. مقایسه ابیراهی‌های رده بالای چشمی قبل و بعد از عمل در تصویر ۱ ارایه شده است. با وجود علایم مثبت و منفی در جدول و نمودار، باید در نظر داشت که علامت Zywave (مثبت یا منفی) نسبت به سایر ابرومترها معکوس است.

جدول ۲- میزان ابیراهی های قبل و پس از عمل در بیماران با لنز داخل چشمی ICL

	قبل از عمل	بعد از عمل	میزان P
Zernike RMS- High Order 6mm	۰/۴۲±۰/۱۶	۰/۳۹±۰/۱۲	۰/۳۵۹
Zernike RMS-HO w/o Z400 6mm	۰/۳۷±۰/۱۵	۰/۳۶±۰/۱۲	۰/۶۹۹
Zernike RMS- Total	۱۳/۱۶±۳/۲۹	۱/۳۹±۰/۸۴	صفر
45 Astigmatism- Z221	۰/۲۲±۱/۳۶	۰/۲۳±۰/۶۴	۰/۹۶۵
Defocus- Z200	-۱۲/۷۹±۳/۴۵	-۰/۶۶±۰/۸۲	صفر
0 Astigmatism- Z220	۲/۱۹±۱/۲۸	۰/۶۲±۰/۷۰	صفر
Vertical trefoil- Z331	۰/۱۰۸±۰/۱۵	۰/۰۸۸±۰/۱۶	۰/۵۶۰
Vertical coma- Z311	-۰/۰۵۳±۰/۲۴	-۰/۰۶۱±۰/۱۶	۰/۷۷۲
Horizontal coma- Z310	-۰/۰۲۱±۰/۲۰	۰/۰۰۷±۰/۱۳	۰/۲۸۲
Horizontal trefoil- Z330	۰/۰۱۰۴±۰/۱۰	-۰/۰۳۱±۰/۲۰	۰/۵۳۸
Quadrafoil- Z441	۰/۰۰۴±۰/۰۶	۰/۰۶۴±۰/۰۶	صفر
2nd Astigmatism- Z421	۰/۰۱۸±۰/۰۶	-۰/۰۰۶±۰/۰۳	۰/۰۱۴
4th order spherical aberration- Z400	-۰/۰۴۳±۰/۱۹	۰/۰۲۰±۰/۱۵	صفر
2nd Astigmatism- Z420	۰/۰۲۱±۰/۰۷	۰/۰۰۲±۰/۰۶	۰/۱۸۱
Quadrifoil- Z440	۰/۰۰۸±۰/۰۷	۰/۰۴۳±۰/۰۷	۰/۰۱۱
Pentafoil- Z551	۰/۰۰۱±۰/۰۳	-۰/۰۰۹±۰/۰۵	۰/۲۷۵
2nd Vertical trefoil- Z531	-۰/۰۰۴±۰/۰۳	۰/۰۰۴±۰/۰۳	۰/۱۲۱
2nd Vertical coma- Z511	۰/۰۰۴±۰/۰۲	۰/۰۰۸±۰/۰۳	۰/۴۹۵
2nd Horizontal coma- Z510	۰/۰۱۰±۰/۰۳	۰/۰۱۲±۰/۰۳	۰/۷۶۲
2nd Horizontal trefoil- Z530	۰/۰۰۷±۰/۰۳	۰/۰۰۱±۰/۰۲	۰/۱۸۴
Pentafoil- Z550	۰/۰۰۲±۰/۰۲	۰/۰۰۲±۰/۰۳	۰/۹۷۲

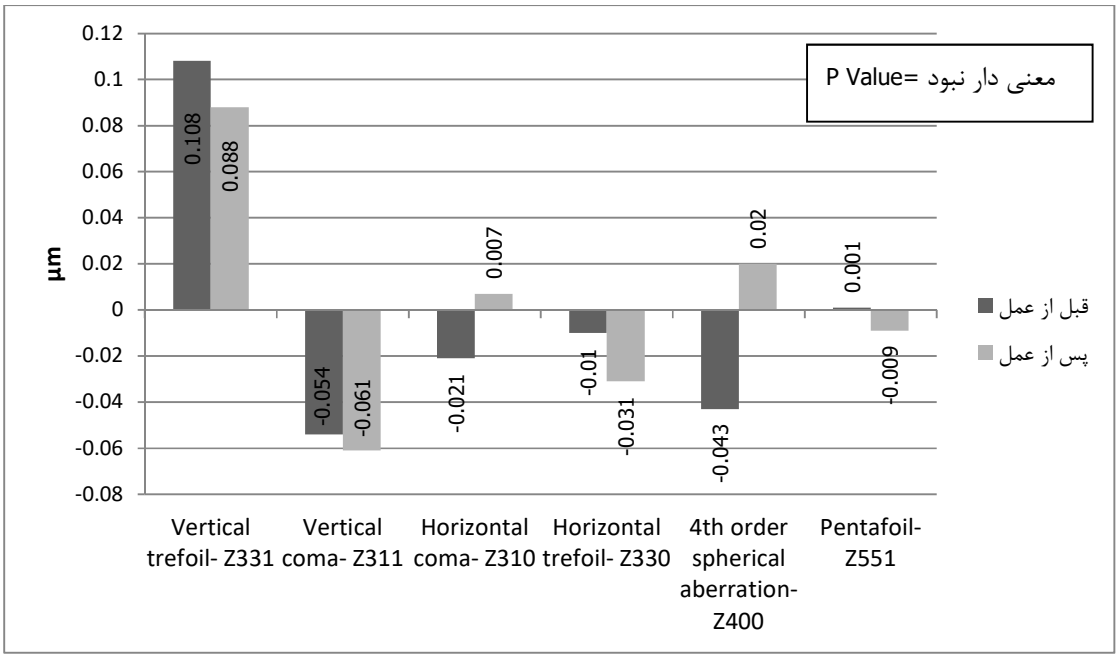
جدول ۳- مقایسه ابیراهی های قبل و پس از عمل در بیماران با لنز ICL و توریک ICL

	ICL			Toric ICL		
	قبل از عمل	بعد از عمل	میزان P	قبل از عمل	بعد از عمل	میزان P
Vertical coma- Z311	۰/۱۲±۰/۱۹	۰/۰۵±۰/۱۲	۰/۰۵۲	-۰/۱۰±۰/۲۳	۰/۰۹±۰/۱۶	۰/۷۲۳
Horizontal coma- Z310	-۰/۰۵±۰/۲۰	۰/۰۱±۰/۱۴	۰/۳۵۹	-۰/۰۱±۰/۲۱	۰/۰۰۵±۰/۱۳	۰/۵۰۸
4th order spherical aberration- Z400	۰/۰۷±۰/۱۵	۰/۰۲±۰/۱۴	۰/۰۲۸	۰/۰۴±۰/۲۰	۰/۰۲±۰/۱۶	۰/۰۰۴
Vertical trefoil- Z331	۰/۱۵±۰/۱۷	۰/۰۷±۰/۲۲	۰/۳۷۹	۰/۰۹±۰/۱۴	۰/۰۹±۰/۱۵	۰/۹۴۰
Horizontal trefoil- Z330	-۰/۰۱±۰/۱۰	-۰/۰۷±۰/۲۴	۰/۴۳۲	-۰/۰۱±۰/۱۱	-۰/۰۲±۰/۱۹	۰/۷۹۱

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019



تصویر ۱- تغییرات ابیراهی های قبل و پس از عمل

بحث

پیش از این، مطالعات اندکی درباره اثرات ICL و TICL بر روی HOA های چشمی صورت گرفته و این مطالعه از معدود مطالعات انجام شده در ارتباط با اثر ICL و TICL بر روی ابیراهی‌های رده بالا می‌باشد. نتایج نشان داد که کارگذاری این لنزها سبب ایجاد ابیراهی کروی منفی می‌شود و بر روی دیگر ابیراهی‌ها تاثیر چندانی ندارد.

ابیراهی کروی قبل از عمل ۰/۰۴۳ میکرون بود که با کاهش ۰/۰۲۳ میکرونی به ۰/۰۲۰ میکرون بعد از عمل رسید. این میزان در مقایسه با مطالعه Salmon و همکاران[15] بر روی جمعیت طبیعی که مقدار ۰/۱۳ میکرون را نشان داد، اندک بود. میزان ابیراهی کروی قبل از عمل مشابه با مطالعه Sun Woong و همکاران[16] بود.

در مطالعه حاضر، تمامی بیماران از لحاظ آستیگماتیسم قرنیه‌ای ناشی از عمل مورد بررسی قرار گرفتند و هیچ نشانه‌ای از القای بروز آستیگماتیسم و ابیراهی‌ها مشاهده نگردید. این بدان معنی است که تمامی تغییرات ابیراهی‌های رده بالا، به علت ساختار کروی ICL و TICL بوده است.

در مطالعه Sun Woong و همکاران[16] درباره اثرات ICL و برش‌های قرنیه‌ای بر روی HOAهای چشمی، تغییرات قابل‌توجهی در ابیراهی‌های کروی و ترفویل در گروه با برش قرنیه‌ای کوچک، مشاهده شد. در گروه با برش قرنیه‌ای بزرگ، نتایج علاوه بر تغییرات ایجاد شده در گروه قبل، تغییرات قابل ملاحظه‌ای در HOA کل را نشان داد. در مطالعه مذکور، ابیراهی کروی منفی به دلیل ساختار کروی ICL ایجاد شد و ابیراهی ترفویل، ناشی از برش‌های قرنیه‌ای بزرگ بود.

در مطالعه دیگری که توسط Cari Perez Vives و همکاران[17] انجام شد، اثرات ICL بر کیفیت بینایی و در اندازه‌های مختلف مردمک بررسی گردید. نتایج نشان داد که ICL سبب افزایش ابیراهی کروی منفی شده، اما تأثیری بر روی سایر ابیراهی‌ها ندارد. میزان ابیراهی کروی ایجاد شده به طور مستقیم با قدرت ICL ارتباط داشت. بر اساس این مطالعه در مردمک ۳ میلی‌متری، تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین لنزهای ICL در ایجاد هرگونه ابیراهی مشاهده نشد، ولی در مردمک ۴/۵ میلی‌متری ابیراهی کروی به طور قابل‌توجهی افزایش یافت.

مطالعه دیگری توسط Tori و همکاران[18] بر روی بیمارانی که از آرتیزان و آرتی‌فلکس استفاده می‌کردند، افزایش ابیراهی کروی مثبت در مردمک‌های ۶ میلی‌متری را نشان داد که در مقایسه بین دو گروه، این افزایش در گروه آرتیزان بیش‌تر از آرتی‌فلکس بود. در مطالعه Toso و همکاران[19] بر روی لنزهای cachet (angle support)، مشاهده شد که این لنزها سبب افزایش ابیراهی کروی منفی می شوند.

در مطالعه حاضر، میزان ابیراهی کلی قبل از عمل ۰/۴۱۷۹

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019

میکرون بود که بدون تغییر قابل‌ملاحظه‌ای، به ۰/۳۹۳۳ میکرون بعد از عمل رسید. (P= ۰/۳۵۹)

سایر ابیراهی‌های مهم مثل کمای عمودی (Z_3^{-1}) و کمای افقی (Z_3^1)، تغییر قابل توجهی نداشتند. تغییرات قابل ملاحظه آستیگماتیسم بعد از عمل، در ۳ بیمار مشاهده شد که ناشی از قرار گرفتن نامناسب TICL بود و به سرعت اصلاح گردید.

از آنجا که ابیراهی‌هایی مانند کما در بیمارانی که قبلاً تحت لیزر قرنیه‌ای غیرمرکزی (decentered laser ablation) و یا پیوند قرنیه‌ای غیرمرکزی قرار گرفته‌اند و یا مبتلا به کراتوکونوس هستند مشاهده می‌شود[۲۰]، که در همه آن‌ها نوعی عدم تقارن قرنیه‌ای وجود دارد، افزایش چنین ابیراهی‌هایی در بیمارانی که عمل کاشت لنز داخل چشمی داشته‌اند و موقعیت لنز در چشم آن‌ها صحیح است، انتظار نمی‌رود. با این حال ابیراهی کروی که ناشی از فوکوس متفاوت بین پرتوهای نوری قسمت مرکزی و محیطی لنز و نتیجه ساختار لنز است، در بیماران فاکیک IOL قابل‌توجیه می‌باشد. به دلیل این که قدرت لنز در بیماران TICL در محورهای افقی و عمودی متفاوت است، امکان ایجاد ابیراهی غیرکروی وجود دارد. ولی در این بیماران نیز همانند بیماران ICL، تنها تغییرات ابیراهی کروی قابل مشاهده می‌باشد زیرا برآیند پرتوهای مختلف صفر است.

اگرچه مطالعه Tori و همکاران[۱۸]، ایجاد ابیراهی کروی مثبت بعد از عمل کارگذاری آرتیزان و آرتی‌فلکس را نشان داد، اما در بیشتر مطالعات پیشین بر روی ICL و TICL یا سایر فاکیک IOL ها مانند Cachet IOL، ابیراهی کروی منفی مشاهده شد.

این مطالعه افزایش قابل‌توجه ابیراهی کروی منفی بعد از کارگذاری ICL و TICL را نشان داد که احتمالاً به علت ویژگی‌های ساختاری این لنزها بوده است. از آنجایی که قرنیه، ابیراهی کروی مثبت و لنز، ابیراهی کروی منفی دارد و برآیند نهایی آن‌ها در یک فرد طبیعی صفر است و با توجه به این که کارگذاری لنزهای ICL و TICL، سبب افزایش ابیراهی کروی منفی می‌شود، ساختمان این لنزها باید غیرکروی باشد. می‌توان، بر اساس ابرومتری بیماران قبل از عمل، HOA هر فرد را تعیین کرد و بر مبنای HOA بیمار، درباره کارگذاری فاکیک IOL مناسب تصمیم گرفت. اگر بیمار قبل از عمل ابیراهی کروی مثبت داشته باشد، از لنزهایی با ابیراهی کروی منفی استفاده خواهد شد و برعکس. محدودیت مطالعه، تعداد کم نمونه بود. هرچه تعداد بیماران بیش‌تر باشد، نتیجه مطالعه دقیق‌تر خواهد بود.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که کارگذاری ICL و TICL در اصلاح آستیگماتیسم نزدیک‌بینی بالا، بسیار موثر بوده و با وجود افزایش معنی‌دار ابیراهی کروی (Z۴۰۰)، تغییر قابل‌ملاحظه‌ای در HOAها، در طول دوره ۶ ماهه حاصل نشد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از همکاران محترم مرکز تحقیقات چشم و درمانگاه چشم‌پزشکی ایرانیان جهت همکاری صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. American academy of ophthalmology excimer laser photorefractive keratectomy (PRK) for myopia and astigmatism. *Ophthalmology* 1999;106:422-437.
2. Sugar A, Rapuano CJ, Culberston WW, et al. Laser in situ keratomileusis for myopia and astigmatism: safety and efficacy : a report by the American Academy of ophthalmology 2002;109:175-187.
3. Schallhorn SC, Farjo AA, Huang D, et al. Wavefront-guided LASIK for the correction of primary myopia and astigmatism areport by the American Academy of ophthalmology. *Ophthalmology* 2008;115:1249-1261.
4. Tabbara KF, Kotb AA. Risk factors for corneal ectasia after Lasik. *Ophthalmology* 2004;113:1618-1622.
5. Hers PS, Fry K, Blacker JW. Spherical aberration after laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy.Clinical result and theoretical models of etiology. *J cataract Refract Surg* 2003;29:2096-2104.
6. Yoon G, Macrac S , Williams DR, et al. Cause of spherical aberration induced by laser refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:127-135.
7. Sanders DR, Vukich JA, Doney K, et al. The implantable contact lens in Treatment of myopia (ITM) study group. US. Food and Drug Administration clinical trial of the Implantable Contact Lens for moderateto high myopia. *Ophthalmology* 2003;110:255-260.
8. Sanders DR, Doney K, Poco M, et al. ICL in treatment of myopia (ITM) study Group United States Food and Drug Administration clinical trial of the ImplantableCollamer Lens (ICL) for moderate to high myopia three-year follow up. *Ophthalmology* 2004;111:1683-1692.
9. Davidof JM, Zaldivar R, Oscherow S. Posterior chamber

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from binajournal.org at 13:53 +0330 on Tuesday February 26th 2019

phakic intraocular lens for hyperopia of +4 to +11 diopters. *J Refract Surg* 1998;12:306-311.
10. Sanders DR, Vukich JA. Comparison of implantable contact lens and laser assisted in situ keratomilrusis for moderate to high myopia. *Cornea* 2003;22:324-331.
11. Kmiya K, Shimizu K, Igarashi A, et al. Comparison laser in situ keratomileusis for high myopic astigmatism. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1687-1693.
12. Gtinel D, Adam PA, Chaabouni S, et al. Comparison of corneal and total ocular aberration before and after myopic KASIK. *J Refract surg* 2010;26:333-340.
13. Subbaram MV, MacRae SM. Customized LASIK treatment for myopia based on preoperative manifest refraction and higher order aberrometry:the Rochester nomogram. *J Refract Surg* 2007;30):633-638.
14. Sarver FJ, Sanders DR, Vukich JA. Image quality in myopic eyes corrected with laser in situ keratomileusis and phakic intraocular lens. *J Refract Surg* 2003;19:397-404.
15. Salmon TO, Van de pol C. Normal-eye Zernike coefficients and root mean square wave front errors. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:2064-2074.
16. Sun Woong Kim, Hun Yang Geunyoung Yoon. Higher-Order Aberation Changes after Implantable Collamer Lens Implantation for Myopia. *Am J Ophthalmol* 2011;151:653-662.
17. Perez-Vives C, Dominguez-vicent A, Ferrer-Blasco T. Optical quality of the Visian Implantable Collamer Lens for different refractive powers. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251:1423-1429.
18. Tori H, Negishi K, Watanabe K, et al. Changes in higher-order aberrations after iris-fixated phakic intraocular lens implantation. *Refract Surg* 2013;29:693-700.
19. Toso A, Morselli S. Visual and aberrometric outcomes in eyes with an angle supported phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2012;38:1590-1594.
20. Hashemian SJ, et al. Out come and complication of ICL and TICL for the correction of high myopia with and without astigmatism (1-year prospective study). *Iran J Opthalmol* 2013;25:8-18.

www.SID.ir