

بررسی عوامل خطر نیاز به عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفاکتیو در بیماران با عیوب انکساری نزدیک بینی و آستیگماتیسم

پیام نبوتی^۱، دکتر علی میرزاجانی^۲، دکتر ابراهیم جعفرزاده پور^۲

۱- کارشناس ارشد اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲- دانشیار، گروه آموزشی اپتومتری، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: عیب انکساری باقی مانده از جمله شایع ترین عوارض متعاقب روش های کراتورفاکتیو جراحی انکساری اعم از لیزیک و کراتکتومی فتورفاکتیو می باشد. هدف از این مطالعه، تعیین میزان وقوع و عوامل خطر نیاز به عمل مجدد ناشی از عیب انکساری باقی مانده متعاقب کراتکتومی فتورفاکتیو در بیماران با عیوب انکساری نزدیک بینی و نزدیک بینی - آستیگماتیسم می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه مورد- شاهدی، پرونده های جراحی تمامی بیمارانی که جهت اصلاح عیوب انکساری نزدیک بینی و نزدیک بینی - آستیگماتیسم و در فاصله زمانی خرداد ماه ۱۳۸۸ تا خرداد ماه ۱۳۹۱ تحت عمل کراتکتومی فتورفاکتیو توسط یک جراح در بیمارستان فارابی تهران قرار گرفته بودند، مورد بررسی قرار گرفت. در این فاصله زمانی، ۷۰ چشم دارای اندیکاسیون نیاز به عمل مجدد و ۱۵۸ چشم فاقد اندیکاسیون نیاز به عمل مجدد شناسایی شدند که به ترتیب گروه مورد و شاهد این مطالعه را تشکیل دادند. تمامی چشم های شرکت کننده در مطالعه دارای اطلاعات انکساری حداقل نه ماه پس از عمل بودند. از آزمون های تحلیلی تی مستقل، من ویتنی و مربع کای برای بررسی ارتباط بین هر یک از متغیرهای مورد نظر با نیاز به عمل مجدد استفاده گردید و سپس تمامی متغیرها با $P \text{ value} < 0.05$ در تجزیه و تحلیل تک متغیره، به منظور تعیین نسبت های شانس و فاصله اطمینان ۹۵٪، وارد یک مدل رگرسیون چند متغیره لجستیک شدند.

یافته ها: مقدار معادل کروی ≤ -5 دیوپتر، مقدار قطر ناحیه اپتیکی مورد نظر کم تر از ۶ میلی متر و عدم ثبات فیکساسیون چشم حین عمل، با افزایش خطر قابل توجه نیاز به عمل مجدد همراه بودند ($P < 0.001$) و ارتباط معنی دارشان را در رگرسیون لجستیک به ترتیب با نسبت های شانس $6/12$ ، $6/71$ و $7/89$ حفظ کردند. هیچ ارتباط آماری معنی داری بین مورد و شاهد ها از نظر متغیرهای سن، زمان آخرین معاینه پی گیری، مقدار آستیگماتیسم قبل عمل، مقدار انحنای قرنیه قبل عمل، مقدار ضخامت قرنیه قبل عمل، قطر مردمک و زاویه کاپا مشاهده نگردید ($P > 0.05$).

نتیجه گیری: ناحیه اپتیکی کوچک، ابلیشن عمیق و بی ثباتی فیکساسیون چشم حین عمل، عوامل خطر نیاز به عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفاکتیو می باشند.

کلید واژه ها: عمل مجدد، کراتکتومی فتورفاکتیو، نزدیک بینی، نزدیک بینی - آستیگماتیسم

(ارسال مقاله ۱۳۹۲/۷/۷، پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۱۲/۱۸)

نویسنده مسئول: تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شهید شاه نظری، خیابان نظام، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

Email: a-mirzajani@iums.ac.ir

مقدمه

در سالیان اخیر، پیشرفت های حاصل شده در نحوه تابش لیزر به سطح قرنیه و الگوهای ابلیشن یا برداشت بافت از قرنیه (Ablation profiles) و همچنین اصلاح مرکزیت درمان با پیدایش فناوری رهگیری حرکات چشمی (Eye tracking) حین عمل، منجر به بهبود قابلیت پیش بینی و ثبات نتایج جراحی انکساری و تغییر علل نیاز به عمل مجدد از آستیگماتیسم نامنظم و برداشت خارج مرکزی (Decentered ablation)، به کم اصلاحی / برگشت عیب انکساری پس از عمل گردیده است به گونه ای که امروزه به جای واژه عمل مجدد بیشتر از اصطلاح ارتقا (Enhancement) استفاده می شود. عواملی چون ضخامت بالای فلاپ (۵) ناحیه اپتیکی (Optical zone) کوچک (۷۶)،

به رغم پیشرفت های قابل توجه در افزایش دقت اعمال جراحی انکساری با لیزر اگزایمر، هنوز کم اصلاحی / بیش اصلاحی (Under/over-correction) و برگشت عیب انکساری (Regression) پس از عمل، از جمله شایع ترین عوارض متعاقب روش های کراتورفاکتیو جراحی انکساری به شمار می روند (۱). اهمیت این عوارض از آن جهت است که نیاز به عمل مجدد را جهت اصلاح عیب انکساری باقی مانده طلب می کنند. با توجه به مطالعات اخیر، میزان وقوع عمل مجدد ناشی از عیب انکساری باقی مانده در چشم های نزدیک بین، حدود ۲۸-۵ درصد در مورد لیزیک و حدود ۲۰-۱۰ درصد در مورد کراتکتومی فتورفاکتیو گزارش شده است (۲-۴).

عمل مجدد مربوط به نوع حفظ بافت می‌شد، مطالعه به چشم‌هایی محدود شد که با این الگوی خاص ابلیشن، جراحی شده بودند.

روش انجام جراحی به این صورت بود که پس از در معرض قرار دادن چشم با محلول الکل ۲۰ درصد برای مدت ۱۵ ثانیه، ۸-۹ میلی متر مرکزی اپی تلیوم قرنیه توسط اسپاچولا زدود شده و استرومای قرنیه تحت تابش لیزر قرار می‌گرفت. پس از پایان یافتن ابلیشن، میتومایسین C با استفاده از یک اپلیکاتور و به مدت ۱۵ تا ۳۰ ثانیه به سطح قرنیه اعمال شده و سپس چشم توسط ۳۰cc از محلول سالین نرمال شستشو می‌شد و در پایان یک لنز تماسی بانداژ روی سطح قرنیه قرار می‌گرفت. لنزهای تماسی در روز پنجم پس از عمل از چشم خارج می‌شدند. پس از عمل تمامی بیماران تحت درمان با استروئید موضعی قرار می‌گرفتند که طی یک دوره ۱۰ هفته‌ای به تدریج از مقدار آن کاسته می‌شد. همچنین از قطره کلرامفینیکل با توالی ۶ ساعته تا ترمیم کامل اپی تلیوم قرنیه استفاده می‌گردید.

گروه مورد این مطالعه شامل چشم‌هایی بود که اندیکاسیون نیاز به عمل مجدد را پس از جراحی نخست داشتند. اندیکاسیون نیاز به عمل مجدد عبارت بود از حدت بینایی دور اصلاح نشده (UCDVA) $\geq 20/30$ (عموما معادل کروی باقی مانده بیش از ۰/۵- دیوپتر) حداقل نه ماه پس از عمل به شرط آنکه قابل اصلاح با رفراکشن ساجکتیو باشد. از مجموع ۱۳۴۵ چشم که تحت درمان با کراتکتومی فتورفراکتیو حفظ بافت قرار گرفته بودند، پرونده‌های مربوط به ۲۶۲ چشم دارای اطلاعات انکساری حداقل نه ماه پس از عمل بود که از این بین ۷۰ چشم دارای اندیکاسیون نیاز به عمل مجدد بودند (موردها). سپس چشم‌های گروه مورد بر اساس مقایسه حدت‌های بینایی دور اصلاح نشده در ماه‌های سوم و نهم (یا بیشتر) پس از عمل، به دو گروه کم اصلاحی و برگشت عیب انکساری تقسیم شدند. برگشت عیب انکساری به صورت حدت بینایی اصلاح نشده برابر یا نزدیک به ۲۰/۲۰ در ماه سوم و کاهش برابر یا بیش از دو خط از حروف اسنلن در ماه نهم (یا بیشتر) و کم اصلاحی به صورت حدت بینایی اصلاح نشده $\geq 20/30$ و قابل مقایسه در ماه‌های سوم و نهم (یا بیشتر) تعریف گردید. معیار خروج از مطالعه عبارت بود از پرونده‌های فاقد اطلاعات کامل (۲۶ چشم)، چشم‌های دارای شرایط خاص (دو چشم یک بیمار مبتلا به کونژنکتیویت آلرژیک، دو چشم یک بیمار مبتلا به مالتیپل اسکروز و دو چشم یک بیمار مبتلا به عقب ماندگی ذهنی) و چشم‌هایی که دچار عوارض پس از عمل شده بودند (دو چشم با کدورت پایدار قرنیه).

مقادیر بالای نزدیک‌بینی (۹،۸)، آستیگماتیسم بالا (۸،۴)، نوموگرام‌های نامناسب (۱۰) و انحناى فلت قرنیه (۱۱) به عنوان عوامل خطر نیاز به عمل مجدد پس از لیزیک در اصلاح نزدیک بینی شناخته شده‌اند. از طرفی این تصور به طور رایج مطرح است که ثبات نتایج انکساری در تکنیک کراتکتومی فتورفراکتیو نسبت به روش لیزیک کمتر می‌باشد (۱۲) اما عوامل خطر احتمالی در مورد روش کراتکتومی فتورفراکتیو به نحو جامعی مورد مطالعه قرار نگرفته است.

گرچه مطالعات متعددی اعمال جراحی مجدد را به ویژه با پیدایش روش‌های هدایت شده بر پایه جبهه موج-wave guided (Front) کاملاً موفقیت آمیز و ایمن گزارش کرده‌اند (۱۴،۱۳) اما باید این واقعیت را در نظر گرفت که انجام عمل مجدد از جانب بیماران ناخوشایند می‌باشد، از این رو شناسایی عوامل خطر قابل اصلاح می‌تواند با کاهش میزان وقوع عمل مجدد باعث بهبود قابل ملاحظه رضایت بیماران و همچنین کاهش هزینه‌های مربوطه گردد و از طرف دیگر شناخت عوامل خطر غیر قابل تغییر نیز می‌تواند به غنی‌تر شدن مشاوره پیش از جراحی کمک نماید به گونه‌ای که می‌توان نیاز بالقوه به عمل مجدد را تخمین زده و به عنوان بخشی از اطلاعات مورد نیاز در اختیار بیماران قرار داد و بدین ترتیب موجبات رضایت بیشتر آنان را فراهم آورد.

هدف از این مطالعه، یافتن عوامل خطر نیاز به عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفراکتیو در بیماران با عیوب انکساری نزدیک بینی ساده، نزدیک بینی- آستیگماتیسم ساده و نزدیک بینی- آستیگماتیسم مرکب می‌باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع مورد شاهدهی می‌باشد و در بیمارستان چشم فارابی تهران انجام گرفته است. در ابتدا پرونده‌های تمامی بیمارانی که جهت اصلاح عیوب انکساری نزدیک بینی یا نزدیک بینی- آستیگماتیسم، در فاصله زمانی خرداد ماه ۱۳۸۸ تا خرداد ماه ۱۳۹۲ تحت عمل کراتکتومی فتورفراکتیو توسط یک جراح قرار گرفته بودند، مورد بررسی قرار گرفت. منبع اطلاعات اولیه شامل پرونده‌های جراحی بیمارانی بود که تحت عمل کراتکتومی فتورفراکتیو با سه الگوی برداشت متفاوتی قرار گرفته بودند که توسط دستگاه لیزر اگزایمر تکنولاس (Zyoptix (Technolas, Bausch & Lomb, USA) 217z100 ارائه می‌گردد [پروتکل‌های پلانو اسکن (PS)، حفظ بافت (TS) و بهینه شده پیشرفته (APT)]. با توجه به اینکه اکثر موارد نیاز به

مورد دارای فیکساسیون متوسط و ضعیف حین عمل نخست، توسط آزمون تی تست مقایسه گردید. سطح معنی‌داری، $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از مجموع ۷۰ چشم گروه مورد، عمل مجدد روی ۳۲ چشم انجام گرفته بود. در مورد ۳۸ چشم باقی مانده، تعدادی در نوبت انجام عمل مجدد بودند و در مورد برخی نیز انجام عمل مجدد به صلاحدید جراح به دلایلی چون عدم وجود ضخامت کافی قرنیه امکان پذیر نبود، برگشت عیب انکساری در ۴۵ چشم و کم‌اصلاحی در ۲۵ چشم تشخیص داده شد. میزان وقوع عمل مجدد حدود ۶ درصد تخمین زده شد.

هیچ ارتباط آماری معنی‌داری بین موردها و شاهدها از نظر متغیرهای سن، جنس و زمان آخرین معاینه پی‌گیری یافت نشد. میانگین سن در دو گروه مورد و شاهد به ترتیب برابر $26/72 \pm 5/27$ و $26/34 \pm 4/59$ سال بود ($P = 0/58$). 37% چشم‌های گروه مورد متعلق به مردان بودند و در مقابل 38% چشم‌های گروه شاهد به مردان تعلق داشتند ($P = 1$). میانگین زمان آخرین معاینه پی‌گیری برابر $10/15 \pm 4/59$ در موردها و $10/06 \pm 4/57$ ماه در شاهدها بود ($P = 0/89$).

مقدار بالای معادل کروی قبل عمل، با افزایش قابل توجه خطر نیاز به عمل مجدد همراه بود. 73% چشم‌های گروه مورد دارای نزدیک بینی بالا بودند و در مقابل فقط 35% چشم‌های گروه شاهد نزدیک بینی بالا داشتند ($P < 0/001$). مقدار قطر ناحیه اپتیکی مورد نظر نیز ارتباط آماری معنی‌داری با افزایش خطر نیاز به عمل نشان داد. 36% چشم‌های گروه مورد با نواحی اپتیکی کوچک تحت درمان قرار گرفته بودند و در مقابل فقط 10% درصد چشم‌های گروه شاهد با ناحیه اپتیکی کوچک درمان شده بودند ($P < 0/001$). عدم ثبات فیکساسیون چشم حین عمل نیز با افزایش خطر قابل توجه نیاز به عمل مجدد همراه بود. 28% چشم‌های گروه مورد، وضعیت فیکساسیون متوسط یا ضعیف حین عمل داشتند در حالیکه در 4% چشم‌های گروه شاهد، وضعیت فیکساسیون چشم حین عمل متوسط یا ضعیف بود ($P < 0/001$).

مقدار آستیگماتیسم قبل عمل، ارتباط آماری معنی‌داری با افزایش خطر نیاز به عمل مجدد نشان نداد. 28% موردها و 37% شاهدها دارای آستیگماتیسم قبل عمل بالا بودند ($P = 0/22$). فهرست کامل ارتباطات آزمون شده در جدول ۱ ارائه شده است.

سرانجام ۱۵۸ چشم باقی مانده که فاقد اندیکاسیون عمل مجدد بودند، به عنوان شاهد وارد مطالعه شدند.

پس از محاسبه میانه برای مقادیر معادل کروی (spherical equivalent) قبل عمل، مقدار آستیگماتیسم قبل عمل و قطر ناحیه اپتیکی مورد نظر یا نومیال (intended/nominal optical zone)، چشم‌هایی که دارای معادل کروی قبل عمل ≤ 5 - دیوپتر بودند، به عنوان گروه نزدیک‌بینی بالا تعریف شدند و چشم‌ها با مقدار معادل کروی قبل عمل کمتر از 5 - دیوپتر نیز در گروه نزدیک بینی متوسط و پایین قرار گرفتند. به همین ترتیب گروه آستیگماتیسم بالا شامل چشم‌هایی با مقدار سیلندر ساجکتیو قبل عمل ≤ 1 - دیوپتر و گروه آستیگماتیسم پایین شامل چشم‌هایی با مقدار سیلندر ساجکتیو قبل عمل کمتر از 1 - دیوپتر بود. قطر ناحیه اپتیکی مورد نظر ≤ 6 میلی متر به عنوان ناحیه اپتیکی بزرگ و کمتر از 6 میلی متر، به عنوان ناحیه اپتیکی کوچک تعریف گردید (بازه قطر ناحیه اپتیکی: $7-5/5$ میلی متر). همکاری بیماران حین عمل بر اساس ثبات فیکساسیون بیمار و بنا به قضاوت جراح به صورت انواع خوب، متوسط و ضعیف تعیین و در پرونده بیماران به ثبت رسیده بود. اطلاعات مربوط به میانگین انحنای قرنیه در سه میلی مرکزی، ضخامت قرنیه در نازک ترین مکان، زاویه کاپا (Angle Kappa) و قطر مردمک در شرایط نوری مزوپیک، از نقشه مربوط به دستگاه ارب اسکن (Bausch & Lomb, USA) پیش از عمل استخراج گردید.

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نسخه ۲۰ نرم افزار SPSS انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل تک متغیره، ابتدا نرمالیت داده‌ها توسط آزمون کولموگروف- اسمیرنوف ارزیابی شده و برای متغیرهای کمی پیوسته، از آزمون‌های تی مستقل برای متغیرهای دارای توزیع نرمال و من ویتنی برای متغیرهای دارای توزیع غیر نرمال و از آزمون χ^2 برای متغیرهای کیفی طبقه بندی شده استفاده گردید. متغیرهایی که مقدار P value آنها در تجزیه و تحلیل تک متغیره کمتر از $0/2$ بود، جهت محاسبه نسبت‌های شانس (Odds ratios) و کنترل اثر مخدوش کننده‌ها، وارد یک رگرسیون لجستیک چند متغیره به روش enter شدند. مقدار ریشه مربع میانگین (RMS) ابیراهی‌های رده بالا (HOAs) بر اساس اندازه مردمک خروجی 6 میلی‌متر در شرایط اسکوتوپیک و بر اساس نقشه ابیراهی سنج Zywave (Bausch & Lomb, USA) پس از جراحی نخست، در چشم‌های گروه مورد دارای فیکساسیون خوب و چشم‌های گروه

جدول ۱- عوامل خطر و ارتباطات نیاز به عمل مجدد در کراتکتومی فتورفراکتیو در ۷۰ مورد و ۱۵۸ شاهد

مقدار P	نسبت شانس (OR) (فاصله اطمینان ۹۵٪)	(%) شاهدتها	(%) موردتها	متغیر کیفی
				جنس
۱/۰۰	۱/۰۳(۰/۵۷-۱/۸۵)	۹۸(۶۲)	۴۴(۶۳)	زن
		۶۰(۳۸)	۲۶(۳۷)	مرد
				معادل کروی قبل عمل** (دیوپتر)
< ۰/۰۰۱	۴/۸۱(۲/۶۰-۸/۸۹)	۵۴(۳۵)	۵۱(۷۳)	بالا
		۱۰۴(۶۵)	۱۹(۲۷)	پایین و متوسط
				آستیگماتیسم قبل عمل (دیوپتر)
۰/۲۲	۰/۶۶(۰/۳۵-۱/۲۲)	۵۷(۳۷)	۱۹(۲۸)	بالا
		۱۰۱(۶۳)	۵۱(۷۲)	پایین
				قطر ناحیه اپتیکی مورد نظر** (میلی متر)
< ۰/۰۰۱	۴/۹۳(۲/۴۲-۱۰/۰۴)	۱۶(۱۰)	۲۵(۳۶)	کوچک
		۱۴۲(۹۰)	۴۵(۶۴)	بزرگ
				فیکساسیون چشم حین عمل**
< ۰/۰۰۱	۸/۰۳(۳/۱۹-۲۰/۲۲)	۷(۴)	۱۹(۲۸)	بی ثبات: همکاری متوسط یا ضعیف
		۱۵۱(۹۶)	۵۱(۷۲)	با ثبات: همکاری خوب
	اختلاف میانگین (فاصله اطمینان ۹۵٪)	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	متغیر کمی
۰/۵۸	-۰/۳۸(-۰/۹۸-۱/۷۴)	۲۶/۳۴±۴/۵۹	۲۶/۷۲±۵/۲۷	سن (سال)
۰/۸۹	-۰/۰۸(-۱/۲۰-۱/۳۸)	۱۰/۰۶±۴/۵۷	۱۰/۱۵±۴/۵۹	آخرین معاینه پی گیری (ماه)
۰/۱۸	-۰/۲۱(-۰/۶۰-۰/۱۸)	۴۴/۱۲±۱/۳۴	۴۳/۹۱±۱/۴۹	انحنای قرنیه قبل عمل* (دیوپتر)
۰/۵۸	۳/۱۰(-۸/۱۷-۱۴/۴۴)	۵۳۱/۱۸±۴۰/۹۸	۵۳۴/۳۲±۳۷/۵۸	ضخامت قرنیه قبل عمل (میکرون)
۰/۲۸	-۰/۲۳(-۰/۶۴-۰/۱۸)	۴/۶۵±۱/۳۴	۴/۴۲±۱/۳۹	زاویه کاپا (درجه)
۰/۳۲	-۰/۱۳(-۰/۴۰-۰/۱۳)	۴/۳۳±۰/۹۹	۴/۱۹±۰/۸۴	قطر مردمک (میلی متر)
P < ۰/۰۵**، ۰/۰۵ < P < ۰/۲*				

معنی دار یافت شده در تجزیه و تحلیل تک متغیره، اثر معنی دارشان را در مدل نیز حفظ کردند (جدول ۲) و مشخص گردید

در مجموع چهار متغیر با مقدار P کمتر از ۰/۲ وارد یک مدل رگرسیون لجستیک چند متغیره شدند. سه ارتباط

عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفراکتیو می‌باشند. عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفراکتیو می‌باشند. عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفراکتیو می‌باشند. عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفراکتیو می‌باشند.

جدول ۲- مدل رگرسیون لجستیک چند متغیره برای عوامل خطر مستقل نیاز به عمل مجدد در کراتکتومی فتورفراکتیو

متغیر	ضریب رگرسیون (B)	نسبت شانس (OR)	فاصله اطمینان ۹۵٪	مقدار P
معادل کروی قبل عمل*	۱/۸۱	۶/۱۲	۲/۹۸-۱۲/۵۳	<۰/۰۰۱
قطر ناحیه اپتیکی مورد نظر*	۱/۹۰	۶/۷۱	۲/۸۷-۱۵/۶۹	<۰/۰۰۱
فیکساسیون چشم حین عمل*	۲/۰۶	۷/۸۹	۲/۶۶-۲۳/۳۷	<۰/۰۰۱
انحنای قرنیه قبل عمل	۰/۱۸	۱/۲۰	۰/۹۴-۱/۵۲	۰/۱۳

مقدار R square مدل = ۰/۳۶
*P < ۰/۰۵

بوده و با پیشرفت آن به تدریج کاهش می‌یابد و علت این امر آنست که محتوی آب قرنیه از قسمت قدامی به خلفی به تدریج افزایش پیدا می‌کند و با توجه به ثابت بودن میزان آزاد سازی لیزر (Laser deliver rate) به استرومای قرنیه در اعماق مختلف ابلیشن، در قسمت‌های عمقی تر هر پالس لیزر، بافت کمتری را نسبت به بخش‌های قدامی تر (که محتوی آب کمتری دارند) از استرومای قرنیه برداشت می‌کند (۱۷) با این تفسیر این انتظار کاملا منطقی به نظر می‌رسد که مقادیر بالاتر نزدیک بینی با خطر بیشتر عیب انکساری باقی مانده پس از عمل و متعاقبا افزایش خطر نیاز به عمل مجدد همراه باشند. از طرف دیگر، این فرضیه نیز مطرح است که افزایش مدت زمان برداشت در ابلیشن‌های عمیق‌تر، به کاهش دقت عمل انجامیده و می‌تواند باعث کم اصلاحی پس از عمل گردد (۱۸).

در مورد اندازه ناحیه اپتیکی، مطالعات مختلف بیشتر به ارتباط آن با اندازه مردمک و القای سیمپتوم‌هایی چون خیرگی (Glare) و هاله بینی در نتیجه کوچک بودن اندازه ناحیه اپتیکی نسبت به اندازه مردمک پرداخته‌اند اما نقش اندازه ناحیه اپتیکی در ثبات نتایج انکساری به ویژه در نواحی اپتیکی بزرگتر از ۶ میلی متر، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. علاوه بر این مشخص گردیده که ناحیه اپتیکی کوچک باعث نوسان بینایی پس از عمل نیز می‌شود که علت آن احتمالا القای مقدار بیشتر خطای کروی (Spherical aberration) می‌باشد. نقش مهم اندازه ناحیه اپتیکی در ثبات نتایج انکساری سابقا برای مقادیر کوچک تر قطر ناحیه اپتیکی اثبات گردیده بود (۱۹) اما ما در این مطالعه موفق شدیم تا چنین نقشی را در اندازه‌های نسبتا بزرگتر و در بازه‌های بسیار محدودتری اثبات نماییم. بنابراین پارامتر اندازه ناحیه اپتیکی نه تنها از منظر ارتباط آن با اندازه مردمک

اطلاعات ابیراهی سنجی پس از عمل برای ۳۱ چشم گروه مورد موجود بود. میانگین RMS ابیراهی‌های رده بالا در چشم‌های دارای فیکساسیون خوب حین عمل (۲۲ چشم) برابر 0.44 ± 0.06 میکرون و در چشم‌های دارای فیکساسیون متوسط و ضعیف حین عمل (۹ چشم) برابر 0.77 ± 0.08 میکرون بود ($P=0.003$).

بحث

همانگونه که پیش تر اشاره شد، عیب انکساری باقی مانده، از جمله شایع‌ترین عوارض متعاقب روش‌های جراحی انکساری کراتورفراکتیو می‌باشد. میزان وقوع ۶٪ عمل مجدد در مطالعه ما قابل مقایسه یا بهتر از گزارش‌های قبلی بوده و در واقع این تصور عمومی را که روش برداشت سطحی (Surface ablation) دارای ثبات انکساری و قابلیت پیش بینی ضعیف‌تری است، نقض می‌کند اما به علت گذشته نگر بوده ماهیت این مطالعه، باید این ادعا را با احتیاط مطرح نمود.

ما در این مطالعه برخی عوامل خطر نیاز به عمل مجدد نظیر ناحیه اپتیکی کوچک و نزدیک بینی بالا (ابلیشن‌های عمیق) را که در مطالعات دیگر نیز بدان‌ها اشاره شده بود (۱۵، ۱۶) مجددا اثبات کردیم، در عین حال عوامل احتمالی دیگری نظیر مقدار بالای آستیگماتیسم و انحنای فلت قرنیه به عنوان عوامل خطر نیاز به عمل مجدد شناخته نشدند. سن، جنس، ضخامت قرنیه قبل عمل، زاویه کاپا و قطر مردمک نیز ارتباط معنی‌داری با خطر نیاز به عمل مجدد نشان ندادند.

در رابطه با چرایی ارتباط مقدار بالای نزدیک بینی با افزایش خطر نیاز به عمل مجدد، می‌توان به این مطلب اشاره کرد که میزان برداشت بافت قرنیه در شروع فرآیند ابلیشن بیشتر

نتایج انکساری پس از عمل گزارش نگردید، از این رو پیامد دوم صرفاً در حد یک فرضیه بوده و مطالعات بیشتری جهت رد یا اثبات آن نیاز است.

یک جنبه قابل توجه مطالعه حاضر، بررسی رابطه بین نیاز به عمل مجدد و ثبات فیکساسیون چشم طی ابلیشن با لیزر می‌باشد. بر اساس یافته‌های این مطالعه، چشم‌هایی که ثبات فیکساسیونی متوسط یا ضعیف داشتند، نسبت به چشم‌های دارای ثبات فیکساسیون خوب، به طور قابل توجهی بیشتر نیاز به عمل مجدد پیدا کردند. چنین یافته‌ای گرچه کاملاً منطقی به نظر می‌رسد اما بنا به اطلاع ما، تاکنون مورد مطالعه کلینیکی قرار نگرفته است. حداکثر اثر لیزر زمانی اعمال می‌شود که دقیقاً روی مرکز مردمک ورودی قرار گیرد و بنابراین حرکات مفرط چشم طی فرآیند ابلیشن می‌تواند باعث کاهش کارآمدی ابلیشن efficacy (Ablation) شده و به کم اصلاحی پس از عمل بیانجامد و از سوی دیگر پیامد اعمال تابش بی نظم لیزر به نواحی خارج از مرکز و نواحی خارج از ناحیه اپتیکی، القای ابیراهی‌های رده بالا خواهد بود و همانگونه که نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، مقدار ابیراهی‌های رده بالای القا شده پس از عمل در چشم‌های دارای وضعیت فیکساسیون متوسط و ضعیف، تقریباً ۷۵ درصد بیشتر از چشم‌ها با فیکساسیون با ثبات طی جراحی می‌باشد. لازم به ذکر است مقدار بالای HOA القایی پس از عمل خود می‌تواند به کم اصلاحی منجر گردد (۲۳). برای جلوگیری از پیامدهای مطرح شده و جبران حرکات غیر ارادی چشم حین عمل، اکثر سیستم‌های لیزر اگزایمر جدید به فناوری رهگیری حرکات چشمی (Eye tracking technology) مجهز شده‌اند. دستگاه لیزر اگزایمر تکنولاس دارای یک رهگیر چشمی ۴ بعدی است (محورهای X، Y، Z و چرخش) که حرکات چشم در صفحه XY و چرخش چشم را توسط یک دوربین دیجیتال با Sampling rate برابر ۲۴۰ هرتز شناسایی می‌کند. زمان کلی تشخیص و پاسخگویی این رهگیر چشمی از جانب شرکت سازنده برابر ۶/۶ میلی‌ثانیه و Repetition rate آن برای پروتکل حفظ بافت برابر ۱۰۰ هرتز بیان شده است (۲۴). به این ترتیب از نظر تئوریک، سیستم رهگیری می‌تواند به سرعت حرکات چشمی را در محور XY شناسایی کرده و خنثی نماید. لازم به ذکر است که مطالعات اندکی، کارآمدی فناوری رهگیری چشمی را مورد بررسی قرار داده‌اند. برخی مطالعات نتایج قابل مقایسه‌ای را از نظر مرکزیت درمان و نتایج انکساری با و بدون استفاده از این فناوری گزارش کرده‌اند (۲۵) از سوی دیگر مطالعات دیگری بر کارآمدی این فناوری در بهبود نتایج بینایی و کاهش ابیراهی‌های

دارای اهمیت می‌باشد، بلکه از نظر ثبات نتایج انکساری پس از عمل نیز اهمیت بسزا دارد.

جراحان اندازه ناحیه اپتیکی را به عنوان یکی از پارامترهای جراحی وارد دستگاه لیزر می‌کنند اما باید توجه داشت که این مقدار وارده شده، ناحیه اپتیکی مورد نظر یا نومینال می‌باشد اما اندازه ناحیه اپتیکی موثر یا عملکردی (Effective/functional)، تحت تاثیر عوامل متعددی قرار می‌گیرد که از بین این عوامل، عمق ابلیشن و زاویه کاپا مهم‌تر به نظر می‌رسند. هرچه عمق برداشت بیشتر باشد، اندازه ناحیه اپتیکی موثر کم تر خواهد شد به همین ترتیب هرچه زاویه کاپا بزرگ‌تر باشد، اندازه ناحیه اپتیکی موثر کم‌تر خواهد بود (۲۰) با توجه به مجموع مطالب گفته شده، استفاده از نواحی اپتیکی بزرگ تر جهت افزایش ثبات نتایج انکساری عمل و همچنین داشتن یک ناحیه اپتیکی موثر وسیع تر، ارجح به نظر می‌رسد.

در سیستم‌های لیزر اگزایمر جدید، جهت اطمینان از ثبات شکل پذیری قرنیه توسط لیزر اگزایمر، یک منطقه گذار (ترانزیشن) یا آمیزش (Transitional/blending zone) نیز به پیرامون ناحیه اپتیکی اعمال می‌شود. کاربرد نواحی ترانزیشن، هموارتر (Smooth) کردن نواحی گذار از قسمت درمان شده توسط تابش لیزر به نواحی درمان نشده می‌باشد. اعمال این نواحی گذار با افزایش ناحیه کلی برداشت (Total ablation zone) منجر به برداشت بافت بیشتری از قرنیه می‌گردد (۲۱) برخی الگوهای اخیر برداشت نظیر الگوی حفظ بافت دستگاه تکنولاس، به منظور برداشت بافت کمتر از قرنیه و فراهم آوردن امکان جراحی بر روی قرنیه‌های نازک‌تر، تغییراتی را در این نواحی گذار ایجاد کرده اند به این ترتیب که وسعت نواحی ترانزیشن را کوچک کرده‌اند (۲۱) کاهش وسعت نواحی ترانزیشن می‌تواند با دو پیامد همراه باشد نخست القای HOAs بیشتر به علت افزایش گرادیان تغییرات قدرت قرنیه که مطالعاتی وقوع صحت این پیامد را تایید کرده‌اند (۲۲،۲۱) در مطالعه حاضر به علت آنکه تمامی چشم‌های شرکت‌کننده در مطالعه با روش حفظ بافت درمان شده بودند، امکان بررسی پدیده نخست وجود نداشت. پیامد دومی که می‌توان برای کوچک شدن نواحی گذار مطرح نمود، کاهش ثبات انکساری است به گونه‌ای که می‌توان در مطالعه حاضر، وقوع بسیار بیشتر عمل مجدد در چشم‌های درمان شده بوسیله الگوی حفظ بافت نسبت به چشم‌های درمان شده با پروتکل‌های پلانو اسکن و بهینه شده پیشرفته را به همین امر تعمیم داد. لازم به ذکر است که در مطالعه هاشمی و همکاران (۲۱) تفاوتی بین گروه حفظ بافت و پلانواسکن در ثبات

صورت گرفته، چنین رابطه‌ای یافت نشده (۴،۲۸) و نتایج مطالعه حاضر نیز با یافته‌های آنان سازگار است. با دقت در مطالعات انجام یافته می‌توان دریافت که پارامترهای غیر جراحی دیگری نظیر مصرف کنتراست‌تیوهای خوراکی، در معرض تابش زیاد آفتاب بودن و بیماری‌های سطحی چشم نظیر کونژنکتیویت آلرژیک نیز به عنوان عوامل خطر برگشت نزدیک‌بینی پس از کراتکتومی فتورفراکتیو معرفی شده‌اند (۳۰،۲۹) بنا به اعتقاد نویسندگان، عوامل دیگری نظیر وضعیت فیلم اشکی، وضعیت بیومکانیکی قرنیه و استفاده یا عدم استفاده از میتومایسین C و ... نیز ممکن است در نیاز به عمل مجدد دخیل باشند که شناسایی این عوامل قطعاً نیاز به مطالعات بیشتر در این زمینه را طلب می‌نماید. لازم به ذکر است که در مطالعه حاضر از میتومایسین C برای تمامی چشم‌ها استفاده شده بود.

یک ویژگی مطالعه حاضر، طرح مطالعه می‌باشد که گرچه به عنوان یک مطالعه مورد شاهدی معرفی گردیده اما انتخاب موردها و شاهد‌ها از یک جمعیت کوهورت (یک مرکز و درمان شده توسط یک جراح)، مطالعات نوع مورد شاهدی لانه گردیده و کیس کوهورت را تداعی می‌کند که عموماً به عنوان مطالعات مستحکمی برای شناسایی عوامل خطر شناخته می‌شوند و با احتمال کمتر تورش و اثر عوامل مخدوش کننده همراه می‌باشند.

از کاستی‌های مطالعه حاضر می‌توان به گذشته نگر بودن آن اشاره کرد و این که تمامی بیماران جهت معاینات پی گیری منظم مراجعه نکردند و بنابراین مطالعه دربرگیرنده تمامی موارد اندیکاسیون نیاز به عمل مجدد نبوده است.

قدردانی

نگارندگان فرصت را مغتنم شمرده و از جناب آقای دکتر سید فرزاد محمدی و سرکار خانم الهام اشرفی و نیز سایر مسئولین دلسوز مرکز تحقیقات بیمارستان فارابی تهران به سبب همکاری و مشاوره موثر در جهت شکل‌گیری مقاله حاضر تشکر و قدردانی می‌نمایند.

رده بالا به ویژه ابیراهی‌های کروی و کوما صیحه گذاشته‌اند (۲۶) بنابراین می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که علی‌رغم سودمند بودن سیستم‌های رهگیری چشمی، نمی‌توان به کارآمدی کامل آن‌ها اتکا نمود. مورد دیگری که می‌تواند بر کارآمدی رهگیر چشمی طی فرآیند ابلیشن تاثیر گذارد، پارالاکس لیزر می‌باشد به این معنی که وقتی لیزر در اثر حرکت چشم با زاویه به سطح قرنیه برخورد می‌کند، کارآمدی آن در برداشت بافت نسبت به حالتی که عمود بر سطح قرنیه می‌تابد، کمتر می‌شود (۲۷).

عوامل خطر ذکر شده شامل ناحیه اپتیکی کوچک، ابلیشن عمیق و فیکساسیون بی‌ثبات، اثر معنی دارشان را با نسبت‌های شانس بالای ۶ تا ۸ در مدل رگرسیون لجستیک نیز حفظ کردند با این حال مقدار پایین R square مدل حاکی از آن است که علاوه بر عوامل شناسایی شده، احتمالاً عوامل خطر مهم دیگری نیز ناشناخته باقی مانده‌اند.

در این مطالعه، رابطه معنی‌داری بین نیاز به عمل مجدد و مقدار آستیگماتیسم قبل عمل مشاهده نگردید و این در تضاد با نتایج مطالعه Randleman و همکاران (۴) می‌باشد که آستیگماتیسم بیش از یک دیوپتر را به عنوان یک عامل خطر نیاز به عمل مجدد پس از کراتکتومی فتورفراکتیو و لیزریک نوع بهینه شده بر پایه جبهه موج گزارش کردند. لازم به ذکر است که مقادیر آستیگماتیسم بیش از ۳-۲/۵ دیوپتر با استفاده از پروتکل بهینه شده پیشرفته توسط جراح درمان شده بود و بنابراین ممکن است محدود بودن بازه‌های مقادیر سیلندر، باعث یافته‌ی مطالعه حاضر شده باشد. از این رو اعتقاد داریم با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر نمی‌توان با قطعیت در رابطه با اثر مقدار آستیگماتیسم بر نیاز به عمل مجدد اظهار نظر کرد و مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است.

در رابطه با اثر سن گزارشات متناقضی وجود دارد. در مطالعه Wu، سن بالا به عنوان یک عامل خطر برگشت عیب انکساری پس از کراتکتومی فتورفراکتیو گزارش شده (۱۵) در حالیکه در مطالعات اخیر که توسط Randleman و Hefetz

REFERENCES

1. Murray A. A systematic review of the safety and efficacy of photorefractive surgery for the correction of refractive error. London: National Institute for Health and Clinical Excellence 2005.
2. Khanlari M. The incidence, concurrent factors and clinical results of reoperation after corneal refractive surgeries. Bina J Ophthalmol 2010; 15(2):83-90.
3. Ashtari A, Razmjou H, Masjedi A. Photorefractive keratectomy as a retreatment of residual myopia after previous laser in situ keratomileusis. Iranian Journal of Ophthalmology 2011; 23(3):33-38.

4. Randleman JB, White AJ, Lynn MJ, Hu MH, Stulting RD. Incidence, outcomes, and risk factors for retreatment after wave front-optimized ablations with PRK and LASIK. *J Refract Surg* 2009; 25(3):273-6.
5. Flanagan GW, Binder PS. Role of flap thickness in laser in situ keratomileusis enhancement for refractive undercorrection. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32(7):1129-41.
6. Lian J, Zhang Q, Ye W, Zhou D, Wang K. An analysis of regression after laser in situ keratomileusis for treatment of myopia. *J Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2002; 38(6):363-6.
7. Chen YI, Chien KL, Wang IJ, Yen AM, Chen LS, Lin PJ, Chen TH. An interval-censored model for predicting myopic regression after laser in situ keratomileusis. *J Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007; 48(8):3516-23.
8. Hersh PS, Fry KL, Bishop DS. Incidence and associations of retreatment after LASIK. *J Ophthalmology* 2003; 110(4):748-54.
9. Hu DJ, Feder RS, Basti S, Fung BB, Rademaker AW, Stewart P, Rosenberg MA. Predictive formula for calculating the probability of LASIK enhancement. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30(2):363-8.
10. Alio JL, Montes-Mico R. Wavefront-guided versus standard LASIK enhancement for residual refractive errors. *J Ophthalmology* 2006; 113(2):191-7.
11. Rao SK, Cheng ACK, Fan DSP, Leung ATS, Lam DSC. Effect of preoperative keratometry on refractive outcomes after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27(2):297-302.
12. Comaish IF, Domniz YY, Lawless MA, Webber SK, Rogers CM, Sutton GL. Laser in situ keratomileusis for residual myopia after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28(5):775-81.
13. Urbano AP, Nose W. Refractive results of LASIK retreatment with wavefront-guided ablation versus standard ablation. *J Arq Bras Oftalmol* 2008; 71(5):651-9.
14. Schwartz GS, Park DH, Lane SS. Custom cornea wavefront retreatment after conventional laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31(8):1502-5.
15. Wu X, Liu S, Huang P, Xia X, Wang P. Multiple factors analysis of myopic regression after photorefractive keratectomy. *J Yan Ke Xue Bao* 2000; 16(4):276-8.
16. Rajan MS, O'Brart D, Jaycock P, Marshall J. Effects of ablation diameter on long-term refractive stability and corneal transparency after photorefractive keratectomy. *J Ophthalmology* 2006; 113(10):1798-806.
17. Lipshitz I. Thirty-four challenges to meet before excimer laser technology can achieve super vision. *J Refract Surg* 2002; 18(6):740-3.
18. Hersh PS, Schein OD, Steinert R. Characteristics influencing outcomes of excimer laser photorefractive keratectomy. Summit Photorefractive Keratectomy Phase III Study Group. *J Ophthalmology* 1996; 103(11):1962-9.
19. Endl MJ, Martinez CE, Klyce SD, Mc Donald MB, Coopender SJ, Applegate RA, Howland HS. Effect of larger ablation zone and transition zone on corneal optical aberrations after photorefractive keratectomy. *J Arch Ophthalmol* 2001; 119(8):1159-64.
20. Mohammadi SF, Tahvildari M, Abdolahi-Nia T. Pupil size and LASIK. *J Ophthalmology* 2012; 119(4):883-4.
21. Hashemi H, Nazari R, Amoozadeh J, Beheshtnezhad AH, Jabbarvand M, Mohammadpour M, Hashemian H. Comparison of postoperative higher-order aberrations and contrast sensitivity: Tissue-saving versus conventional photorefractive keratectomy for low to moderate myopia. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36(10):1732-1740.
22. Kirwan C, O'Keefe M. Results of a 1-year comparative study of Zyoptix Tissue-Sparing and conventional Planoscan LASIK treatments. *J Ophthalmologica* 2009; 223(3):202-6.
23. Bühren J, Yoon G, Kenner S, Mac Rae S, Huxlin K. The effect of optical zone decentration on lower and higher-order aberrations after photorefractive keratectomy in a cat model. *J Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007; 48(12):5806-14.
24. Laux JJ. Advanced Control Eye tracking (ACE) Technology for Zyoptix Technolas 217z100 Laser w/APT, global commercialization plan2008.
25. Qazi MA, Pepose JS, Sanderson JP, Mahmoud AM, Roberts CJ. Novel objective method for comparing ablation centration with and without pupil tracking following myopic laser in situ keratomileusis using the bausch & lomb technolas 217A. *J Cornea* 2009; 28(6):616-25.
26. Mrochen M, Eldine MS, Kaemmerer M, Seiler T, Hutz W. Improvement in photorefractive corneal laser surgery results using an active eye-tracking system. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27(7):1000-6.
27. Kermani O. Alignment in customized laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2004;20(5).
28. Hefetz L, Domnitz Y, Haviv D, Krakowski D, Kibarski Y, Abrahami S, Nemet P . Influence of patient age on refraction and corneal haze after photorefractive keratectomy. *J Br J Ophthalmol* 1997; 81(8):637-8.
29. Corbett MC, O'Brart DP, Warburton FG, Marshall J. Biologic and environmental risk factors for regression after photorefractive keratectomy. *J Ophthalmology* 1996; 103(9):1381-91.
30. Yang HY, Fujishima H, Toda I, Itoh S, Bisson-Miyajima H, Shimazaki J, Tsubota K. Allergic conjunctivitis as a risk factor for regression and haze after photorefractive keratectomy. *J Am J Ophthalmol* 1998; 125(1):54-8.

Research Articles

Risk factors of re-treatment after photorefractive keratectomy in patients with myopia and astigmatism

Nabovati P¹, Mirzajani A^{2*}, Jafarzadehpur E²

1. M.Sc of Optometry, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Optometry, Rehabilitation School, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Aim: Residual refractive error is one of the most common complications of keratorefractive surgeries including laser assisted in situ keratomileusis (LASIK) and photorefractive keratectomy (PRK). This study aimed to determine the incidence rate and risk factors for re-treatment following photorefractive keratectomy (PRK) in patients with myopia and myopic astigmatism.

Materials and Methods: A case control study was performed on the surgical records of all eyes that underwent PRK from May 2009 to May 2012 at Farabi Eye Hospital by one surgeon. During this period, 70 eyes with indication for retreatment (cases) and 158 control eyes were identified. All of the eyes included in the study had refraction data at least 9 months post-operatively. Student t, Man-Whitney U and chi-square tests were used for univariate analysis of presumed associations. All variables with a P value of < 0.2 on univariate tests were entered in a multiple logistic regression to estimate adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the risk factors of interest.

Results: Pre-op (pre-operative) manifests refraction spherical equivalent ≥ -5.00 diopter, intended/nominal optical zone diameter of <6 mm and ocular fixational instability during surgery were associated with an increased risk of retreatment (all P values <0.001) and maintained their significance on multiple logistic regression with strong odd ratios of 6.12, 6.71 and 7.89 respectively. No statistically significant association was found between cases and controls in variables of age, sex, follow-up time, pre-op astigmatism, pre-op keratometry reading, pre-op pachymetry reading, pupil diameter and Kappa angle (all P values >0.05).

Conclusion: Small optical zone, deep ablation and unstable fixation during laser ablation are strong predictors for retreatment after photorefractive keratectomy.

Keywords: Re-treatment, Photorefractive keratectomy, Myopia, Myopic astigmatism

***Corresponding author:** Dr. Ali Mirzajani, Rehabilitation Faculty, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Email: a-mirzajani@iums.ac.ir

This research was supported by Iran University of Medical Sciences (IUMS)