

## Photorefractive Keratectomy for Myopia; an 8-Year Follow up Study

Shojaei A, MD; Mohammad-Rabie H, MD; Eslani M, MD; Nourizadeh F, MD; Elahi B, MD; Rafati M, MD; Khoee SH, MD

**Purpose:** To evaluate the 8-year results of excimer laser photorefractive keratectomy (PRK) for myopia in terms of safety, stability and late complications.

**Methods:** Of 203 myopic patients who underwent PRK with single-step method using NIDEK EC-5000 excimer laser with 5-6 mm ablation zones at Basir Eye Center, Tehran-Iran from 1996 to 1998, 179 eyes of 98 patients who completed 8 years of follow up were included in this study. Results of follow up examinations at 1, 3, 6 and 12 months and 2 and 8 years after surgery were analyzed. Treated eyes were divided into three groups according to preoperative refractive error: low ( $\leq -6.00$  diopter [D]), medium (-6.10 to -10.00 D) and high ( $> -10.00$  D) myopes.

**Results:** Eight years after PRK, emmetropia (within  $\pm 1$  D) was achieved in 69.1%, 30% and 46.15% of the low, medium and high myopia groups, respectively. Although a small myopic shift occurred up to 8 years after surgery, myopic regression stabilized in all groups within 24 months and was correlated significantly to preoperative spherical equivalent refraction. Corneal haze occurred in 5% especially in medium and high myopic groups but cleared within two years in 89% of cases. Only one eye lost two lines of best spectacle-corrected visual acuity due to corneal haze.

**Conclusion:** According to this study, postoperative refraction remains stable two years after PRK and most cases of corneal haze clear within two years after surgery. Therefore, PRK seems to be a safe and stable surgical procedure in myopic patients.

- Bina J Ophthalmol 2007; 12 (4): 458-466.

### پی‌گیری ۸ ساله نتایج کراتکتومی فوتورفرکتیو و عوارض آن در نزدیک‌بینی

دکتر احمد شجاعی<sup>۱</sup>، دکتر حسین محمدریغ<sup>۲</sup>، دکتر مهدی اصلانی<sup>۳</sup>، دکتر فرساد نوری‌زاده<sup>۴</sup>، دکتر بهزاد الهی<sup>۵</sup>، دکتر محمود رفعتی<sup>۶</sup> و سیدهاشم خویی<sup>۷</sup>

**هدف:** ارزیابی ایمنی، پایداری و عوارض درازمدت انجام کراتکتومی فوتورفرکتیو (PRK) جهت تصحیح نزدیک‌بینی. **روش پژوهش:** از ۲۰۳ بیمار نزدیک‌بین که از فروردین ۱۳۷۵ تا اسفند ۱۳۷۶ توسط یک جراح در مرکز چشم‌پزشکی بصیر در تهران تحت عمل PRK به وسیله لیزر اگزایمر Nidek-EC5000 به روش تک‌مرحله‌ای و با ناحیه تراش ۵-۶ میلی‌متری قرار گرفتند؛ تنها ۱۷۹ چشم از ۹۸ بیمار به مدت ۸ سال به طور منظم جهت انجام معاینات پی‌گیری مراجعه کردند. چشم‌ها بر اساس رفرکشن قبل از عمل به ۳ گروه تقسیم شدند: نزدیک‌بینی ۶/۱۰- دیوپتر یا کم‌تر (خفیف)، نزدیک‌بینی بین ۶/۱- تا ۱۰- دیوپتر (متوسط) و نزدیک‌بینی بالاتر از ۱۰- دیوپتر (شدید). **یافته‌ها:** بعد از ۸ سال، درصد چشم‌هایی که در محدوده  $\pm 1/00$  دیوپتر از امتریوبی قرار داشتند؛ در گروه‌های نزدیک‌بینی خفیف، متوسط و شدید به ترتیب برابر بود با ۶۹/۱، ۳۰ و ۴۶/۱ درصد. در همه گروه‌ها، بازگشت نزدیک‌بینی طی ۲ سال متوقف شد؛ اگرچه تا ۸ سال بعد نیز یک بازگشت جزئی وجود داشت. مات‌شدگی (haze) قرنیه در ۵ درصد از چشم‌ها رخ داد ولی ۸۸/۸ درصد آن‌ها طی ۲ سال بهبود یافتند.

**نتیجه گیری:** طبق یافته‌های این مطالعه، رفرکشن به دست آمده در سال دوم بعد از PRK جهت تصحیح نزدیک‌بینی، تا ۸ سال ثابت باقی می‌ماند و اکثر مات‌شدگی‌های به وجود آمده در قرنیه، تا سال دوم از بین خواهند رفت. بنابراین PRK یک روش ایمن و پایدار جراحی جهت تصحیح نزدیک‌بینی می‌باشد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۸۶؛ دوره ۱۲، شماره ۴: ۴۶۶-۴۵۸.

• پاسخ‌گو: دکتر مهدی اصلانی (e-mail: Daneshju@razi.tums.ac.ir)

تاریخ دریافت مقاله: ۲۴ فروردین ۱۳۸۶

تاریخ تایید مقاله: ۲۱ خرداد ۱۳۸۶

۱- استادیار - چشم‌پزشک - دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌اله و مرکز چشم پزشکی بصیر

۲- دانشیار - چشم‌پزشک - دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳- محقق - دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- محقق - دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۵- محقق - مرکز چشم‌پزشکی بصیر

تهران - بلوار کشاورز - جمالزاده شمالی - پلاک ۲۵۵ - مرکز چشم پزشکی بصیر

## مقدمه

می‌شوند و درد و کدورت بعد از عمل به وجود نخواهد آمد<sup>۱۶</sup>. در تعدادی از کارآزمایی‌های بالینی، مشخص شد که لیزیک به طور شگفت‌انگیزی طیف بیش‌تری از بیماران را کاندید اصلاح عیب انکساری نمی‌کند ولی می‌تواند عوارضی هم‌چون درد و کدورت را تخفیف دهد. به علاوه، می‌تواند بعد از عمل، بازتوانی بینایی بیمار را به سرعت تسهیل نماید<sup>۱۷-۲۱</sup>. از طرفی، خطرات مرتبط با فلپ، چه حین عمل جراحی و چه بعد از آن، تهدیدکننده بینایی محسوب می‌شوند و می‌توانند منجر به از دست دادن دایم BSCVA (best spectacle-corrected visual acuity) گردند<sup>۲۲-۲۶</sup>. یکی از عوارض ثانوی این نوع جراحی، اکتازی است که بروز و شیوع این مشکل، نیازمند بررسی‌های طولانی‌مدت می‌باشد<sup>۲۳،۲۵ و ۲۷</sup>.

گرچه از اواخر دهه ۹۰، لیزیک عمومیت یافته است<sup>۲۸</sup> ولی هنوز در بعضی شرایط مثل قرنیه نازک، دیستروفی‌های ایپی‌تلیومی قرنیه و مردمک بزرگ که انجام لیزیک را با مشکل روبه‌رو می‌سازند؛ PRK ارجحیت دارد<sup>۲۹</sup>. شایع‌ترین عوارض PRK، بازگشت نزدیک‌بینی و مات‌شدگی می‌باشند<sup>۳۰-۳۴</sup>.

جهت بررسی همه‌جانبه و درست هر روش جراحی انکساری نیاز است که پایداری و کارآیی درازمدت آن پایش شود. در اکثر مطالعات بر روی نتایج PRK، بیماران حداکثر تا ۶ سال پی‌گیری شده‌اند<sup>۳۵-۴۰</sup>. مطالعات بسیار کمی به نتایج درازمدت و ثبات PRK بعد از ۶ سال پرداخته‌اند<sup>۴۱</sup>. ما در این مقاله، به ارایه نتایج پی‌گیری ۸ ساله PRK در چشم‌های نزدیک‌بین پرداخته‌ایم.

استفاده از لیزر اگزایمر در جراحی قرنیه طی ۲۰ سال اخیر، سیر پر نشیب و فرازی را طی کرده است. این فن‌آوری از یک مجموعه آزمایش‌های محدود در حیوانات شروع شد و به جایی رسید که تا امروز میلیون‌ها عمل جراحی به کمک آن صورت گرفته‌اند<sup>۱-۶</sup>. در اوایل پیدایش این نوع جراحی، از آن تنها برای درمان نزدیک‌بینی خفیف تا متوسط استفاده می‌شد. تکنیک به کار رفته در مراحل اولیه، کرائکتومی فوتورفکتیو یا PRK (photorefractive keratectomy) بود. اساس PRK بر مبنای استفاده از فوتون‌های پرنرژی تولیدشده توسط لیزر اگزایمر استوار است که جهت برداشتن لایه‌ای با ضخامت کنترل‌شده از قرنیه استفاده می‌شود<sup>۷</sup>. این تکنیک از زمان ظهور تاکنون، تجربه تعداد زیادی از فن‌آوری‌های تجاری لیزر، الگوریتم‌های درمانی و افزایش اندازه ناحیه تراش را داشته است<sup>۸-۱۲</sup>.

عوارض ناخواسته کوتاه‌مدت ناشی از PRK عبارتند از درد در ۲۴ ساعت نخست پس از عمل، تاخیر در بهبود بینایی که ممکن است بسته به ترمیم ایپی‌تلیوم از ۳ تا ۵ روز به درازا بکشد و از بین رفتن موقت یا دایم شفافیت قرنیه که به مات‌شدگی (haze) موسوم است و ممکن است طی هفته‌ها یا ماه‌ها پس از عمل دیده شود<sup>۲،۷ و ۱۳</sup>.

با ظهور لیزیک در سال ۱۹۹۱، اتفاق مهمی در عرصه جراحی انکساری قرنیه رخ داد<sup>۱۴ و ۱۵</sup>. ادعا می‌شد که با لیزیک، طیف بیش‌تری از بیماران کاندید عمل اصلاح عیب انکساری

### روش پژوهش

از فروردین ۱۳۷۵ تا اسفند ۱۳۷۶، ۲۰۳ چشم نزدیک بین توسط یکی از نویسندگان مقاله (۱-ش) در کلینیک چشم پزشکی بصیر در تهران، تحت عمل PRK قرار گرفتند. همه این بیماران پس از سال اول، جهت ویزیت سالانه به صورت تلفنی دعوت می شدند؛ از این تعداد تا سال ۱۳۸۴، تنها ۱۷۹ چشم از ۹۸ بیمار، مراجعات منظم داشتند که در این مطالعه بررسی شدند. معیار انجام PRK شامل سن حداقل ۱۸ سال، حداقل BSCVA برابر ۲۰/۴۰ و ثبات عیب انکساری حداقل به مدت یک سال قبل از عمل جراحی بود. بیماران در شرایط زیر PRK نشدند: موارد عمل جراحی مجدد، قطر مردمک بیش از ۶ میلی متر، قوز قرنیه، کدورت قرنیه پیش از عمل، انواع دیستروفی های قرنیه، ناخنک شدید، استحالہ حاشیه ای پلوسید، اختلالات شبکه ای (نظیر استحالہ لاتیس سوراخ دار، سوراخ و پارگی در شبکه و بیماری های مادرزادی شبکه)، بیماری های کلاژن- وسکولار، دیابت، گلوکوم، آب مروارید، سابقه عمل جراحی چشم، بارداری، شیردهی، بیماری های که تحت درمان با کورتیکواستروئیدهای سیستمیک بوده اند و بیماری های که به دلایل مختلف امکان مراجعات مکرر را برای معاینات بعد از عمل نداشتند. همه بیماران قبل از عمل، اطلاعات کافی را در ارتباط با نوع عمل، نتایج عمل و عوارض احتمالی آن دریافت کرده بودند و با رضایت تحت عمل قرار گرفتند.

بیماران براساس رفرکشن پیش از عمل به ۳ گروه تقسیم شدند: گروه نزدیک بینی خفیف (نزدیک بینی ۶- دیوپتر یا کم تر)، گروه نزدیک بینی متوسط (نزدیک بینی بین ۶/۱- تا ۱۰- دیوپتر) و گروه نزدیک بینی شدید (نزدیک بینی بیش از ۱۰- دیوپتر). بیماران مورد مطالعه، عمدتاً بدون آستیگماتیسم بودند و در صورت وجود، عیب سیلندر کم تر از ۰/۵- دیوپتر بود.

قبل از عمل، برای همه بیماران معاینه کامل چشمی شامل BSCVA و UCVA (uncorrected visual acuity)، رفرکشن سایجکتیو و سیکلپلژیک، پآکی متری، توپوگرافی، معاینه با اسلیت لمپ، اندازه گیری فشار چشم (IOP) و فوندوسکوپي صورت گرفت. بعد از عمل جراحی، بیماران در روز اول و هفتم، هفته سوم، ماه های اول، سوم و ششم و بعد هر ساله مورد معاینه مجدد قرار گرفتند. معاینات پی گیری توسط یک فرد

انجام شدند که شامل تعیین BSCVA و UCVA، رفرکشن سایجکتیو و معاینه با اسلیت لمپ بودند و در صورت وجود اختلالات دید، رفرکشن سیکلپلژیک، پآکی متری و توپوگرافی نیز انجام می شد. پس از جراحی، مات شدگی قرنیه طبق مقیاس صفر تا ۴<sup>+</sup> براساس مطالعه Fantès و همکاران<sup>۴۲</sup> درجه بندی شد؛ به طوری که در درجه ۴<sup>+</sup>، قرنیه کاملاً مات بود.

حدت بینایی اندازه گیری شده به وسیله تابلوی اسنلن، جهت انجام محاسبات آماری به لوگمار (LogMAR) تبدیل شد و جهت سهولت در بررسی نتایج، بعد از انجام محاسبات آماری، نتایج با واحد دسیمال (decimal) گزارش شدند. برای مقایسه تغییرات بعد از عمل، از آزمون ویلکاکسون و آنالیز واریانس با اندازه های تکراری (repeated measure ANOVA) در سطح معنی داری  $P < 0.05$  استفاده شد.

### روش جراحی

عمل های PRK با دستگاه لیزر اگزایمر Nidek EC-۵۰۰۰ (Nidek، ژاپن) و به روش تک مرحله ای و توسط یک جراح (۱-ش) انجام شدند. پیش از شروع عمل، جهت انقباض مردمک و بی حسی موضعی، از قطره تتراکائین ۰/۵ درصد استفاده شد. جهت عمل، ابتدا ۷ میلی متر روی قرنیه نشانه گذاری شد و سپس با استفاده از اسپاچولا، به صورت مکانیکی، اپی تلیوم برداشته شد. میزان تراش (ablation) قرنیه بسته به اندازه ناحیه تراش و میزان عیب انکساری، متغیر بود. انتخاب اندازه ناحیه تراش مورد استفاده، بسته به سن و میزان عیب انکساری از ۵ تا ۶ میلی متر متغیر بود؛ به طوری که با بالا رفتن سن و میزان عیب انکساری، اندازه ناحیه تراش به سمت ۵ میلی متر میل می کرد. پس از عمل، در همه موارد، چشم پانسمن (patching) گردید. این پانسمن از روز سوم تا روز پنجم برداشته شد. هم چنین بعد از جراحی، برای همه بیماران، تا یک هفته قطره کلرامفنیکل ۰/۲ درصد تجویز شد. پس از کامل شدن اپی تلیالیزیشن قرنیه، در ماه اول قطره بتامتازون ۰/۱ درصد ۴ بار در روز آغاز شد که در ماه دوم، به قطره فلورومتولون ۰/۱ درصد ۴ بار در روز تغییر یافت و طی ماه سوم به تدریج قطع گردید. در آن زمان از میتومايسين C استفاده نمی شد.

**یافته‌ها**

بیماران شامل ۶۶ مرد (۶۷٫۳ درصد) و ۳۲ زن (۳۲٫۷ درصد) بودند. طیف سنی بیماران در زمان عمل بین ۲۱ تا ۵۸ سال (میانگین ۳۴٫۸±۶٫۷ سال) بود. نزدیک‌بینی بیماران در محدوده ۴٫۷۵- تا ۱۴٫۵- دیوپتر بود و هیچ‌یک از چشم‌ها بیش‌تر از ۱٫۰- دیوپتر آستیگماتیسم نداشتند. میانگین نزدیک‌بینی قبل از عمل ۶٫۱۳±۳٫۳- دیوپتر بود. پیامد رفراکشن اسفیری هر کدام از گروه‌های نزدیک‌بین در جدول (۱ و ۲) ارائه شده است. هشت سال پس از عمل، میانگین رفراکشن باقی‌مانده، به ترتیب در گروه‌های نزدیک‌بینی خفیف (۱۱۰ چشم)، متوسط (۳۰ چشم) و شدید (۳۹ چشم) عبارت بود از ۰٫۳±۰٫۱۹، ۰٫۹۷±۰٫۴۸- و ۲٫۷۱±۰٫۹۵- دیوپتر. بعد از ۸ سال، فراوانی چشم‌هایی که در محدوده ۱٫۰± دیوپتر از امتریوبی قرار داشتند؛ در گروه‌های سه‌گانه فوق به ترتیب ۶۹٫۱، ۳۰ و ۴۶٫۲ درصد بود. تغییرات رفراکشن اسفیری بر اساس گروه‌های نزدیک‌بین قبل از عمل، در نمودار (۱) نمایش داده شده است. در همه گروه‌ها، بازگشت نزدیک‌بینی (regression) طی ۲ سال به حد ثبوت رسید؛ بیش‌ترین میزان بازگشت طی ۱۸ ماه نخست روی داد. تغییرات رفراکشن ۱۸ ماه نخست پس از جراحی به طرز معنی‌داری با رفراکشن اسفیری پیش از عمل مرتبط بود (P=۰٫۳۲ و P<۰٫۰۵ در کلیه گروه‌ها). تغییرات رفراکشن اسفیری بین سال سوم تا سال هشتم با رفراکشن اسفیری پیش از عمل و همین‌طور با سن بیمار مرتبط نبود. به علاوه، تغییرات رفراکشن بین سال سوم تا سال هشتم با تغییرات رفراکشن یک سال نخست ارتباطی نداشت.

مقایسه UCVA و BSCVA گروه‌های مختلف نزدیک‌بین در سال‌های ۱، ۲ و ۸ بعد از PRK در جدول (۳) آمده است. بعد از ۸ سال، UCVA برابر ۲۰/۲۰ در ۵۸ چشم (۵۲٫۷ درصد) در گروه نزدیک‌بینی خفیف، ۲ چشم (۶٫۷ درصد) در گروه نزدیک‌بینی متوسط و ۶ چشم (۱۵٫۴ درصد) در گروه نزدیک‌بینی شدید مشاهده شد. بعد از ۸ سال، ۸۸ چشم (۸۰ درصد) در گروه نزدیک‌بینی خفیف، ۲۰ چشم (۶۶٫۷ درصد) در گروه نزدیک‌بینی متوسط و ۱۹ چشم (۴۸٫۷ درصد) در گروه نزدیک‌بینی شدید دارای UCVA برابر یا بهتر از ۲۰/۴۰ بودند.

پس از ۲ سال، تنها یک چشم که دارای نزدیک‌بینی متوسط بود؛ به علت مات‌شدگی قرنیه، ۲ خط از BSCVA را از دست داد.

**جدول ۱- تغییرات میانگین و انحراف معیار رفراکشن اسفیری بر حسب دیوپتر طی ۸ سال بعد از جراحی کراتکتومی فوتورفراکتیو در گروه‌های نزدیک‌بین**

زمان	کم‌تر از ۶- دیوپتر	بین ۶- تا ۱۰- دیوپتر	بیش‌تر از ۱۰- دیوپتر
پیش از عمل	-۴٫۰۰±۱٫۹۲	-۶٫۸±۱٫۱۲	-۱۱٫۰۰±۳٫۱۸
هفته اول	۰٫۶۱±۰٫۲۵	۰٫۹±۰٫۱۱	-۱٫۰۱±۰٫۵۲
ماه اول	۰٫۴۱±۰٫۱۱	۰٫۳۱±۰٫۳۱	-۱٫۵۳±۰٫۶۳
ماه ششم	۰٫۲۵±۰٫۱۶	۰٫۰۹±۰٫۶۱	-۱٫۸۲±۰٫۸۲
سال اول	۰٫۱۹±۰٫۲۸	۰٫۱۵±۰٫۵۲	-۱٫۵۹±۰٫۸۵
ماه هجدهم	۰٫۱۵±۰٫۱۱	۰٫۰۶±۰٫۶۷	-۲٫۲۰±۰٫۹۲
سال دوم	۰٫۱۳±۰٫۱۵	۰٫۰۶±۰٫۴۶	-۲٫۳۴±۰٫۹۴
سال هشتم	۰٫۰۳±۰٫۱۹	۰٫۰۹±۰٫۴۸	-۲٫۷۱±۰٫۹۵

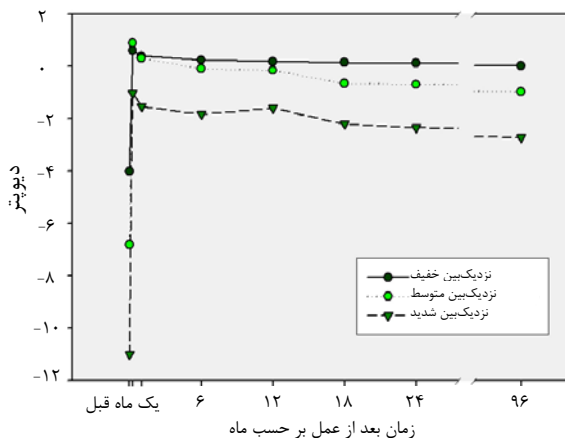
**جدول ۲- عیب انکساری باقی‌مانده بر حسب دیوپتر، ۸ سال پس از جراحی کراتکتومی فوتورفراکتیو در ۱۷۹ چشم بر اساس شدت نزدیک‌بینی قبل از عمل**

دامنه امتریوبی (دیوپتر)	گروه‌های نزدیک‌بینی: تعداد (درصد)		
	خفیف	متوسط	شدید
±۰٫۵۰	۷۶ (۶۹٫۱)	۹ (۳۰٫۰)	۱۸ (۴۶٫۲)
±۱٫۰۰	۸۹ (۸۰٫۹)	۲۲ (۷۳٫۳)	۲۶ (۶۶٫۷)
±۲٫۰۰	۱۰۹ (۹۹٫۱)	۲۸ (۹۳٫۳)	۲۹ (۷۴٫۴)
>±۲٫۰۰	۱ (۰٫۹)	۲ (۶٫۷)	۱۰ (۲۵٫۶)
جمع	۱۱۰ (۱۰۰)	۳۰ (۱۰۰)	۳۹ (۱۰۰)

در همه گروه‌های طبقه‌بندی شده نزدیک‌بینی، مات‌شدگی قرنیه پس از ۶ ماه در گروه نزدیک‌بین خفیف (۱/۸ درصد) نسبت به گروه‌های متوسط (۶/۶ درصد) و شدید (۱۲/۸ درصد)، به مراتب کم‌تر ظهور کرد. در مجموع ۹ چشم (۵ درصد) دچار مات‌شدگی قرنیه شدند که شامل ۲ مورد مات‌شدگی درجه (۱)

گروه‌های نزدیک‌بین). با این حال، تغییر در رفرکشن بین سال‌های ۲ تا ۸ با مات‌شدگی مشاهده‌شده طی ۲ سال اول بعد از جراحی، مرتبط نبود ( $P=0.086, r=0.53$ ).

بیش‌اصلاحی (over-correction) در ۴۰ چشم (۲۲/۳ درصد) روی داد که از این تعداد، ۳۷ چشم (۹۲/۵ درصد) به رفرکشن طبیعی (امتریپی) بازگشتند. بازگشت نزدیک‌بینی در ۲۲ چشم (۱۲/۳ درصد) روی داد. از عوارض دیگر می‌توان به کم‌اصلاحی در ۲ چشم (۱/۱ درصد) و دوبینی در یک چشم (۰/۵۵ درصد) اشاره نمود. عوارض بعد از عمل در جدول (۴) نشان داده شده‌اند.



نمودار ۱- تغییرات رفرکشن اسفریک بر اساس گروه‌های نزدیک‌بینی، بعد از جراحی کراتکتومی فوتورفکتیو

در گروه نزدیک‌بینی خفیف، ۵ مورد مات‌شدگی در جه (۳) در گروه نزدیک‌بینی متوسط و ۲ مورد مات‌شدگی درجه (۲) در گروه نزدیک‌بینی شدید بودند. همه مات‌شدگی‌ها در مرکز قرنیه بودند. به علت مات‌شدگی قرنیه، ۲ چشم (۱/۱ درصد از کل چشم‌ها) دچار افت شدید بینایی (BSCVA=۱/۱ decimal)، ۳ چشم (۱/۷ درصد از کل چشم‌ها) دچار افت متوسط بینایی (BSCVA=۵/۱ decimal) و ۴ چشم (۲/۲ درصد از کل چشم‌ها) دچار افت خفیف بینایی (BSCVA=۷/۱ decimal) شدند. برای همه چشم‌های دچار مات‌شدگی قرنیه، با پایش فشار داخل چشمی (IOP)، برای ماه اول قطره بتامتازون ۰/۱ درصد هر ۶ ساعت تجویز شد که سپس قطع گردید و ۲ ماه بعدی، قطره فلورومتولون ۰/۱ درصد ۴ بار در روز تجویز شد. طی درمان، IOP یک چشم به ۳۳ میلی‌متر جیوه افزایش یافت که با کاهش مقدار دارو، به حالت طبیعی بازگشت. در ادامه پی‌گیری بیماران، مات‌شدگی قرنیه طی ۱۲ ماه، در گروه نزدیک‌بین خفیف و طی ۲ سال در گروه‌های متوسط و شدید از بین رفت. مات‌شدگی قرنیه در ۸ چشم (از ۹ چشم دچار) بعد از ۲ سال از بین رفت ولی در یک چشم نزدیک‌بین شدید، تا آخرین پی‌گیری باقی ماند و باعث از دست رفتن ۲ خط در حدت بینایی شد. تغییر رفرکشن بین یک ماه تا یک سال، به طور معنی‌داری با شدت مات‌شدگی قرنیه در ماه ۶ و ماه ۱۲ مرتبط بود (به ترتیب،  $r=0.85, r=0.80, P<0.001$  در همه).

جدول ۳- میزان UCVA و BSCVA بعد از جراحی کراتکتومی فوتورفکتیو در ۱۷۹ چشم براساس شدت نزدیک‌بینی قبل از عمل

زمان بعد از جراحی	حدت بینایی	تعداد (درصد)					
		نزدیک بین خفیف		نزدیک بین متوسط		نزدیک بین شدید	
		BSCVA	UCVA	BSCVA	UCVA	BSCVA	UCVA
۱ سال	≥ ۲۰/۴۰	۱۱۰ (۱۰۰)	۱۰۹ (۹۹/۱)	۳۰ (۱۰۰)	۲۶ (۸۶/۷)	۳۹ (۱۰۰)	۲۹ (۷۴/۴)
	۲۰/۲۰	۹۶ (۸۷/۳)	۷۶ (۶۹/۱)	۳۰ (۱۰۰)	۲۴ (۸۰)	۳۹ (۱۰۰)	۲۸ (۷۱/۸)
۲ سال	≥ ۲۰/۴۰	۱۱۰ (۱۰۰)	۱۰۶ (۹۶/۴)	۳۰ (۱۰۰)	۲۸ (۹۳/۳)	۳۹ (۱۰۰)	۳۰ (۷۶/۹)
	۲۰/۲۰	۹۹ (۹۰)	۷۳ (۶۶/۴)	۱۴ (۴۶/۷)	۳ (۱۰)	۲۲ (۵۶/۴)	۱۰ (۲۵/۶)
۸ سال	≥ ۲۰/۴۰	۱۱۰ (۱۰۰)	۸۸ (۸۰)	۳۰ (۱۰۰)	۲۰ (۶۶/۷)	۳۹ (۱۰۰)	۱۹ (۴۸/۷)
	۲۰/۲۰	۱۰۵ (۹۵/۵)	۵۸ (۵۲/۷)	۱۶ (۵۳/۳)	۲ (۶/۷)	۲۴ (۶۱/۵)	۶ (۱۵/۴)

BSCVA: best spectacle-corrected visual acuity, UCVA: uncorrected visual acuity

جدول ۴- عوارض بعد از عمل کراتکتومی فوتورفرکتیو طی ۸

سال پی گیری در ۱۷۹ چشم

عوارض	تعداد درصد
بیش اصلاحی	۴۰ ۲۲/۴
برگشت نزدیک بینی	۲۲ ۱۲/۳
مات شدگی	۹ ۵/۰
بیش اصلاحی + برگشت نزدیک بینی	۸ ۴/۵
برگشت نزدیک بینی + مات شدگی قرنیه	۷ ۳/۹
بیش اصلاحی + برگشت به نزدیک بینی + مات شدگی	۴ ۲/۲
کم اصلاحی + برگشت نزدیک بینی	۳ ۱/۷
کم اصلاحی	۲ ۱/۱
کم اصلاحی + بیش اصلاحی + برگشت نزدیک بینی	۲ ۱/۱
دوبینی	۱ ۰/۶
مات شدگی قرنیه + دوبینی	۱ ۰/۶
برگشت نزدیک بینی + مات شدگی قرنیه + دوبینی	۱ ۰/۶

بحث

این مطالعه نشان داد که ۸ سال پس از عمل، میانگین رفرکشن باقی مانده در گروه های نزدیک بینی خفیف، متوسط و شدید به ترتیب عبارت بود از  $0.922 \pm 0.03$ ،  $0.48 \pm 0.97$  و  $0.95 \pm 0.71$  - دیوپتر. هم چنین، بعد از ۸ سال، ۸۸ چشم (۸۰ درصد) از گروه نزدیک بینی خفیف، ۲۰ چشم (۶۶/۶ درصد) از گروه نزدیک بینی متوسط و ۱۹ چشم (۴۸/۷ درصد) از گروه نزدیک بینی شدید دارای UCVA برابر ۲۰/۴۰ یا بهتر بودند. بعد از ۸ سال، تعداد چشم هایی که در محدوده  $\pm 1.0$  دیوپتر از امتریوپی قرار داشتند؛ در گروه های نزدیک بینی خفیف، متوسط و شدید، به ترتیب ۶۹/۱، ۳۰ و ۴۶/۱ درصد بود.

Rajun و همکاران<sup>۴۱</sup> در مطالعه ۱۲ ساله ای در انگلستان، نتایج پی گیری ۱۲۰ چشم را که از سال ۱۹۹۰ تحت PRK قرار گرفته بودند؛ مورد مطالعه قرار دادند. همه این چشم ها توسط لیزر اگزایمر (Summit Technology UV200) با ۴ میلی متر ناحیه تراش تحت PRK قرار گرفته و بر اساس رفرکشن پیش از عمل، در ۶ گروه درمانی طبقه بندی شده بودند. گروه ها به ترتیب تحت تصحیح کروی ۲-، ۳-، ۴-، ۵-، ۶- و ۷- دیوپتر

قرار گرفتند. بیماران در گروه های مشابه، درمان مشابه دریافت کردند؛ بنابراین در این مطالعه، هدف اولیه رسیدن به امتریوپی نبوده بلکه بررسی قابلیت پیش گویی بوده است. در این مطالعه هم گروهی، رفرکشن پس از عمل در سال های ۱، ۶ و ۱۲، بدون تغییر قابل ملاحظه در میانگین معادل کروی، ثابت باقی ماند. بعد از ۱۲ سال، ۷۵ درصد از بیماران گروه ۲- دیوپتر، ۶۵ درصد از گروه ۳- دیوپتر، ۵۷ درصد از گروه ۴- دیوپتر، ۵۰ درصد از گروه ۵- دیوپتر، ۲۲ درصد از گروه ۶- دیوپتر و ۲۵ درصد از گروه ۷- دیوپتر در گستره ۱ دیوپتر از تصحیح مورد نظر قرار داشتند.

Kim و همکاران<sup>۴۰</sup> در مطالعه ۵ ساله ای، نتایج انجام PRK را در ۲۴ چشم نزدیک بین از ۱۴ بیمار که توسط سامانه لیزری ExciMed UV 200LA (متعلق به شرکت فن آوری Summit) تحت عمل قرار گرفته بودند؛ مورد بررسی قرار دادند. میزان نزدیک بینی پیش از عمل در گستره ای بین ۲/۲۵- تا ۱۲/۵۰- دیوپتر بود. تراش با لیزر با ناحیه تراش ۵ میلی متر و با روش تک مرحله ای در چشم های نزدیک بین تا ۶/۵۰- صورت گرفت. در چشم های با نزدیک بینی بیش از ۷/۰۰- دیوپتر، تراش در دو مرحله با ناحیه تراش ۵-۴/۵ میلی متر انجام شد. در مطالعه ایشان ۶۲/۴ درصد از چشم ها در پی گیری ۵ ساله، دارای  $UCVA \geq 20/25$  بودند. در مطالعه دیگری Stephenson و همکاران<sup>۳۹</sup>، نتایج پی گیری ۶ ساله ۸۳ بیمار را که به وسیله لیزر اگزایمر (Summit Technology UV200) با ناحیه تراش ۴ میلی متر تحت عمل قرار گرفته بودند؛ مورد بررسی قرار دادند. تصحیح اسفریک از ۲/۰۰- تا ۷/۰۰- دیوپتر متغیر بود. در آن مطالعه، بعد از ۶ سال پی گیری، امتریوپی در محدوده  $\pm 1 D$  در گروه های دارای ۴/۰۰-، ۵/۰۰-، ۶/۰۰- و ۷/۰۰- دیوپتر اصلاح به ترتیب، در ۵۷، ۵۰، ۴۳ و ۱۹ درصد موارد حاصل شد.

در مطالعه ما میانگین تغییرات رفرکشن القاشده به وسیله PRK در هر سه گروه نزدیک بین، طی ۲ سال، به حالت تثبیت رسید و بیش تر بازگشت ها به سمت نزدیک بینی، طی ۱۸ ماه اول به وقوع پیوستند. از نظر آماری، تغییر رفرکشن طی ۱۸ ماه نخست با رفرکشن اسفریک قبل از عمل مرتبط بود. تغییر رفرکشن بین سال سوم تا سال هشتم در همه گروه های درمانی کم تر از ۰/۵- دیوپتر بود و با رفرکشن قبل از عمل یا سن بیمار

این ۱۲ سال، اکتازی قرنیه ایجاد نشد. در مطالعه ۵ ساله Kim و همکاران<sup>۴۰</sup>، مات‌شدگی قرنیه در ۵۴/۲ درصد از چشم‌ها باقی ماند. در مطالعه ۶ ساله Stephenson<sup>۳۹</sup> تنها در ۷ درصد از بیماران، مات‌شدگی قرنیه باقی ماند ولی به دلیل ناحیه تراش کوچک ۴/۰ میلی‌متری، ۱۲ درصد دارای هاله شبانه واضحی بودند. در مطالعه ما تنها در یک چشم مات‌شدگی قرنیه باقی ماند که این امر منجر به از دست رفتن ۲ خط در BSCVA وی شد.

### نتیجه‌گیری

در چشم‌های نزدیک‌بین درمان‌شده با PRK که یک بار تحت عمل تک‌مرحله‌ای با متوسط ناحیه تراش ۵/۵ میلی‌متر قرار گرفتند؛ رفرکشن ایجاد شده در گروه‌های نزدیک‌بین خفیف و متوسط تا ۸ سال پایدار باقی ماند. در این مدت، شواهدی مبنی بر تغییر پیش‌رونده وابسته به زمان به سوی دوربینی و بازگشت تاخیری نزدیک‌بینی (late regression) دیده نشد. مات‌شدگی قرنیه موقت بود و در اکثر بیماران بعد از ۲ سال از بین رفت. در این گروه از بیماران، غیر از یک مورد مات‌شدگی قرنیه که منجر به افت ۲ خط در BSCVA بیمار شد؛ عارضه تهدیدکننده بینایی دیگری مشاهده نشد. در مجموع می‌توان گفت که PRK یک روش جراحی رفرکتیو ایمن (safe) و پایدار (stable) جهت تصحیح نزدیک‌بینی است.

مرتبط نبود. در پی‌گیری ۶ ساله در مطالعه Stephenson و همکاران<sup>۳۹</sup>، رفرکشن الفاشده بین ۶ تا ۱۲ ماه بعد از جراحی تثبیت شد و تا ۶ سال پایدار باقی ماند. در مطالعه‌ای که توسط Kim و همکاران<sup>۴۰</sup> صورت گرفت؛ بازگشت نزدیک‌بینی حتی تا ۵ سال بعد از PRK نیز قابل مشاهده بود. طبق یافته‌های مطالعه ایشان، تغییر در بازگشت به نزدیک‌بینی طی یک سال بعد از عمل چشم‌گیر بود و با مرور زمان کم‌تر می‌شد. در مطالعه مزبور، مهم‌ترین عامل بازگشت نزدیک‌بینی، رفرکشن پیش از جراحی بود. در مطالعه ۱۲ ساله Rajan و همکاران<sup>۴۱</sup> گزارش شده است که باقی‌مانده عیب انکساری در سال ششم، تا سال دوازدهم تقریباً ثابت باقی خواهد ماند و تغییر قابل ملاحظه‌ای نمی‌کند. بازگشت نزدیک‌بینی که ۸ سال بعد از عمل مشاهده می‌شود؛ ممکن است مربوط به جراحی یا تنها ناشی از تغییرات طبیعی انکساری وابسته به سن باشد.

در مطالعه ما، ظهور مات‌شدگی قرنیه با افزایش میزان تصحیح، افزایش می‌یافت. تا ۶ ماه بعد از جراحی، مات‌شدگی قرنیه در ۵ درصد از چشم‌ها رخ داد ولی ۸۹ درصد از آن‌ها طی ۲ سال بهبود یافتند. مات‌شدگی قرنیه در گروه نزدیک‌بینی خفیف طی ۱۲ ماه، در گروه نزدیک‌بینی متوسط و شدید طی ۲ سال بهبود یافت. در مطالعه Rajan و همکاران<sup>۴۱</sup>، در ۴ درصد از بیماران، مات‌شدگی قرنیه و در ۱۲ درصد هاله‌های شبانه باقی ماند. در ۳ درصد از بیماران، خشکی چشم ایجاد شد ولی در

### منابع

- 1- Trokel SL, Srinivasan R, Braren B. Excimer laser surgery of the cornea. *Am J Ophthalmol* 1983;96:710-715.
- 2- Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J. Photorefractive keratectomy with an argon fluoride excimer laser: a clinical study. *Refract Corneal Surg* 1991;7:420-435.
- 3- Marshall J, Trokel S, Rothery S, Schubert H. An ultrastructural study of corneal incisions induced by an excimer laser at 193 nm. *Ophthalmology* 1985;92:749-758.
- 4- Marshall J, Trokel SL, Rothery S, Krueger RR. Long-term healing of the central cornea after photorefractive keratectomy using an excimer laser. *Ophthalmology* 1988;95:1411-1421.
- 5- McDonald MB, Frantz JM, Klyce SD, Salmeron B, Beuerman RW, Munnerlyn CR, et al. One-year refractive results of central photorefractive keratectomy for myopia in the nonhuman primate cornea. *Arch Ophthalmol* 1990;108:40-47.
- 6- Munnerlyn CR, Koons SJ, Marshall J. Photorefractive keratectomy: a technique for laser refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 1988;14:46-52.
- 7- Trokel S. Evolution of excimer laser corneal surgery. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:373-383.
- 8- Corbett MC, Verma S, O'Brart DP, Oliver KM, Heacock G, Marshall J. Effect of ablation profile on wound healing and visual performance 1 year after excimer laser photorefractive keratectomy. *Br J Ophthalmol* 1996;80:224-234.

- 9- Eggink FA, Beekhuis WH, Trokel SL, den Boon JM. Enlargement of the photorefractive keratectomy optical zone. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1159-1164.
- 10- Kalski RS, Sutton G, Bin Y, Lawless MA, Rogers C. Comparison of 5-mm and 6-mm ablation zones in photorefractive keratectomy for myopia. *J Refract Surg* 1996;12:6167.
- 11- O'Brart DP, Gartry DS, Lohmann CP, Muir MG, Marshall J. Excimer laser photorefractive keratectomy for myopia: comparison of 4.00- and 5.00-millimeter ablation zones. *J Refract Corneal Surg* 1994;10:87-94.
- 12- O'Brart DP, Corbett MC, Lohmann CP, Kerr Muir MG, Marshall J. The effects of ablation diameter on the outcome of excimer laser photorefractive keratectomy. A prospective, randomized, doubleblind study. *Arch Ophthalmol* 1995;113:438-443.
- 13- McDonald MB, Frantz JM, Klyce SD, Beuerman RW, Varnell R, Munnerlyn CR, et al. Central photorefractive keratectomy for myopia. The blind eye study. *Arch Ophthalmol* 1990;108:799-808.
- 14- Pallikaris IG, Papatzanaki ME, Stathi EZ, Frenschock O, Georgiadis A. Laser in situ keratomileusis. *Lasers Surg Med* 1990;10:463-468.
- 15- Pallikaris IG, Papatzanaki ME, Siganos DS, Tsilimbaris MK. A corneal flap technique for laser in situ keratomileusis. Human studies. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1699-1702.
- 16- Pallikaris IG, Siganos DS. Excimer laser in situ Keratomileusis and photorefractive keratectomy for correction of high myopia. *J Refract Corneal Surg* 1994;10:498-510.
- 17- el Danasoury MA, el Maghraby A, Klyce SD, Mehrez K. Comparison of photorefractive keratectomy with excimer laser in situ keratomileusis in correcting low myopia (from -2.00 to -5.50 diopters). A randomized study. *Ophthalmology* 1999;106:411-420.
- 18- el Maghraby A, Salah T, Waring GO III, Klyce S, Ibrahim O. Randomized bilateral comparison of excimer laser in situ Keratomileusis and photorefractive keratectomy for 2.50 to 8.00 diopters of myopia. *Ophthalmology* 1999;106:447-457.
- 19- Hersh PS, Abbassi R, Summit PRK-LASIK Study Group. Surgically induced astigmatism after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:389-398.
- 20- Lee JB, Kim JS, Choe C, Seong GJ, Kim EK. Comparison of two procedures: photorefractive keratectomy versus laser in situ Keratomileusis for low to moderate myopia. *Jpn J Ophthalmol* 2001;45:487-491.
- 21- Steinert RF, Hersh PS, Summit Technology PRK-LASIK Study Group. Spherical and aspherical photorefractive keratectomy and laser in-situ keratomileusis for moderate to high myopia: two prospective, randomized clinical trials. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1998;96:197-221.
- 22- Benitez-del-Castillo JM, del Rio T, Iradier T, Hernandez JL, Castillo A, Garcia-Sanchez J. Decrease in tear secretion and corneal sensitivity after laser in situ keratomileusis. *Cornea* 2001;20:30-32.
- 23- Comaish IF, Lawless MA. Progressive post-LASIK keratectasia: biomechanical instability or chronic disease process? *J Cataract Refract Surg* 2002;28:2206-2213.
- 24- Melki SA, Azar DT. LASIK complications: etiology, management, and prevention. *Surv Ophthalmol* 2001;46:95-116.
- 25- Pallikaris IG, Kymionis GD, Astyrakakis NI. Corneal ectasia induced by laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1796-1802.
- 26- Sugar A, Rapuano CJ, Culbertson WW, Huang D, Varley GA, Agapitos PJ, et al. Laser in situ keratomileusis for myopia and astigmatism: safety and efficacy. A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2002;109:175-187.
- 27- Randleman JB, Russell B, Ward MA, Thompson KP, Stulting RD. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology* 2003;110:267-275.
- 28- Carr JD, Stulting RD, Thompson KP, Waring GO. Laser in situ keratomileusis: surgical technique. *Ophthalmol Clin North Am* 2001;14:285-294.
- 29- Stevens J, Giubilei M, Ficker L, Rosen P. Prospective study of photorefractive keratectomy for myopia using the VISX StarS2 excimer laser system. *J Refract Surg* 2002;18:502-508.
- 30- Seiler T, Holschbach A, Derse M, Jean B, Genth U. Complications of myopic photorefractive keratectomy with the excimer laser. *Ophthalmology* 1994;101:153-160.
- 31- Kim JH, Sah WJ, Hahn TW, Lee YC. Some problems after photorefractive keratectomy. *J Refract Corneal Surg* 1994;10:226-230.
- 32- Lipshitz I, Loewenstein A, Varssano D, Lazar M.



- Late onset corneal haze after photorefractive keratectomy for moderate and high myopia. *Ophthalmology* 1997;104:369-373.
- 33- Alio JL, Artola A, Claramonte PJ, Ayala MJ, Sanchez SP. Complications of photorefractive keratectomy for myopia: two year follow-up of 3000 cases. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:619-626.
- 34- American Academy of Ophthalmology. Excimer laser photorefractive keratectomy (PRK) for myopia and astigmatism. *Ophthalmology* 1999;106:422-437.
- 35- Epstein D, Fagerholm P, Hamberg-Nystrom H, Tengroth B. Twenty-four-month follow-up of excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. Refractive and visual acuity results. *Ophthalmology* 1994;101:1558-1563.
- 36- Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J. Excimer laser photorefractive keratectomy: 18-month follow-up. *Ophthalmology* 1992;99:1209-1219.
- 37- Hamberg-Nystrom H, Fagerholm P, Tengroth B, Sjöholm C. Thirty-six month follow-up of excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *Ophthalmic Surg Lasers* 1996;27(suppl):S418-420.
- 38- Matta CS, Piebenga LW, Deitz MR, Tauber J, Garner LP. Five and three year follow-up of photorefractive keratectomy for myopia of -1 to -6 diopters. *J Refract Surg* 1998;14:318-324.
- 39- Stephenson CG, Gartry DS, O'Brart DP, Kerr-Muir MG, Marshall J. Photorefractive keratectomy. A 6-year follow-up study. *Ophthalmology* 1998;105:273-281.
- 40- Kim JH, Kim MS, Hahn TW, Lee YC, Sah WJ, Park CK. Five years results of photorefractive keratectomy for myopia. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:731-735.
- 41- Rajan MS, Jaycock P, O'Brart D, Nystrom HH, Marshall J. A long-term study of photorefractive keratectomy; 12 year follow-up. *Ophthalmology* 2004;111:1813-1824.
- 42- Fantes FE, Hanna KD, Waring GD 3rd, Pouliquen Y, Thompson KP, Savoldelli M. Wound healing after excimer laser keratomileusis (photorefractive keratectomy) in monkeys. *Arch Ophthalmol* 1990;108:665-675.