

اثر فتورفرکتیو کراتکتومی (PRK) در اصلاح هیپروپی بالاتر از 3 دیوپتر بعد از یک سال

دکتر حسن رزمجو¹، دکتر حسین عطارزاده²، دکتر لیلا رضائی³، دکتر هوشنگ احمدیان⁴،
دکتر کبری نصراللهی⁵، دکتر محمد رضا اخلاقی²، دکتر حمید فشارکی⁵، آزاده کرمی⁶

خلاصه

مقدمه: فتورفرکتیو کراتکتومی (Photorefractive keratectomy یا PRK) یک روش مناسب در اصلاح میوپی خفیف، متوسط، شدید و آستیگماتیسم است. به دلیل گزارش چندین مورد عوارض تهدیدکننده‌ی بینایی، اثربخشی PRK هیپروپیک کمتر از PRK میوپیک شناخته شده است. این مطالعه با هدف بررسی تغییرات انکساری بعد از PRK برای اصلاح هیپروپی بالاتر از 3 دیوپتر و وضعیت انکساری و تغییرات آستیگماتیسم همراه آن طراحی شد.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی مداخله‌ای 30 چشم با عیب انکساری کروی 3 تا +11 دیوپتر و آستیگماتیسم صفر تا -4/75- دیوپتر بررسی شدند. تمام بیماران تحت لیزر اگزایمر با دستگاه تکنولاس 217z قرار گرفتند و 12 ماه بعد معادل اسفریک (SE) و رفرکشن و دید اصلاح نشده (UCVA) و بهترین دید اصلاح شده (BCVA) و وضعیت قرنیه ثبت گردید و با مقادیر قبل از عمل مقایسه شد.

یافته‌ها: متوسط عیب انکساری کروی بعد از عمل +1 (از -2 تا +5) دیوپتر و متوسط آستیگماتیسم -0/95 (از -0/25 تا -2) دیوپتر و میانگین SE 0/55 دیوپتر گردید. BCVA در 83/4 درصد بی تغییر ماند یا بهتر شد (Log MAR قبل از عمل 0/10 و Log MAR بعد از عمل 0/11 بود) اما 5 چشم (16/6 درصد) یک یا دو خط افت کرد. در 46/6 درصد رفرکشن در محدوده‌ی ± 1 دیوپتر و در 80 درصد در محدوده‌ی ± 2 دیوپتر از مقدار هدف بود. 18 چشم (66 درصد) کدورت در حد 0/5 یا صفر و یک چشم کدورت درجه‌ی 3 داشتند و هیچ کدام کدورت درجه 4 نداشتند.

نتیجه‌گیری: اگرچه PRK در درمان هیپروپیک می‌تواند در تعدادی از بیماران باعث بهبود وضعیت انکساری شود ولی به دلیل قابلیت پیش‌بینی ضعیف نتایج در هیپروپی بالا به خصوص در همراهی با آستیگماتیسم توصیه نمی‌شود.

واژگان کلیدی: فتورفرکتیو کراتکتومی، هیپروپی، آستیگماتیسم.

مقدمه

پیدایش عوارض تهدیدکننده‌ی بینایی موفقیت محدودی داشته‌اند (2). ایجاد تکنولوژی اگزایمر در 2 تا 3 دهه‌ی اخیر نشان‌دهنده‌ی اثربخشی فتورفرکتیو کراتکتومی (Photorefractive keratectomy یا PRK) در اصلاح میوپی خفیف، متوسط، شدید و آستیگماتیسم است. اگرچه نتایج اولیه‌ی انسانی در اصلاح هیپروپی مطلوب بوده است اما به

هیپروپی یکی از عیوب انکساری شایع چشمی است که تمایل به اصلاح آن به روش جراحی رو به افزایش است. علیرغم پیدایش تکنولوژی‌های متعدد، اصلاح هیپروپی به روش جراحی هنوز چالش‌های زیادی دارد (1). روش‌هایی از قبیل ترموکراتوپلاستی، کراتوفاکیا و کراتومیلوزیس از نظر ثبات انکساری و احتمال

¹ استاد، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

² استادیار، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

³ دستیار، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

⁴ چشم‌پزشک، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

⁵ دانشیار، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

⁶ دانشجوی پزشکی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

کلاژن واسکولار، دیابت، سندرم خشکی چشم) و یا سایر بیماری های چشمی (یووئیت قدامی یا خلفی، کراتوکونوس یا سایر بیماری های اکتاتیک قابل کشف در توپوگرافی قرنیه، دیستروفی یا دژنراسیون قرنیه، گلوکوم حاد یا مزمن، بیماری شبکیه، کدورت لنز، سابقه ی ترومای چشمی) و یا کسانی که پیش از این جراحی چشمی (کاتاراکت، پیوند قرنیه، PRK قبلی) انجام داده بودند، وارد مطالعه نشدند.

همه ی بیماران قبل از ورود به مطالعه فرم رضایت نامه ی مخصوص را بعد از شنیدن توضیحات کامل امضا نمودند و در صورت رضایت به صورت داوطلبانه وارد مطالعه گردیدند.

قبل از عمل یک معاینه ی کامل چشم پزشکی شامل بیومیکروسکوپی، رفرکشن مانیفست، رفرکشن سیکلوپلژیک، دید اصلاح نشده (uncorrected visual acuity یا UCVA) و بهترین دید اصلاح شده با عینک (best corrected visual acuity یا BCVA)، تونومتري، فوندوسکوپی میدریاتیک انجام و ثبت شد.

تمام مراحل جراحی PRK توسط یک جراح ماهر انجام گرفت. جهت بی حسی موضعی از قطره ی تتراکائین 1 درصد استفاده شد. پس از قرارگیری اسپکولوم در محل، قرنیه به وسیله ی الکل مطلق رقیق شده با غلظت 2 درصد و محلول BSS شستشو گردید و با یک اسپاچولای کند لایه ی اپی تلیوم برداشته شد و سپس قرنیه توسط دستگاه تکنولاس 217z تحت فتوابلیشن لیزری قرار گرفت. برای اصلاح هیپروپی، بسته به رفرکشن داده شده به دستگاه و براساس الگوریتم مونرلین (7)، یک منطقه ی اپتیکی 6 میلی متری با دیامتر کلی 9/5 میلی متر قرنیه تغییر داده شد. در ضمن پیگیری پالس هاس لیزری اضافه در منطقه ی حد

دلیل گزارش چندین مورد عوارض تهدیدکننده ی بینایی، اثربخشی PRK هیپروپیک (HPRK) یا Hyperopic Photorefractive keratectomy) کمتر از PRK میوپیک شناخته شده است (3-4).

اکثر مطالعات اثربخشی قابل قبول HPRK را تا مثبت 4 دیوپتر ذکر نموده اند (5-6). از آن جایی که HPRK روش جدیدی محسوب می شود، در کشورهای دیگر تحقیقات و مطالعات متعددی برای بررسی مزایا و معایب آن انجام شده و یا هم اکنون در حال انجام است. با توجه به این که در ایران به خصوص اصفهان تحقیقات مدون کمی در مورد کارایی و درجه ی اطمینان این روش به خصوص در اصطلاح درجات بالای هیپروپی صورت گرفته است و تعداد کثیری از بیماران تمایل به اصلاح عیب انکساری خود با روش لیزری دارند، این تحقیقی برای بررسی عوارض درازمدت پس از عمل جراحی HPRK انجام شد.

روش ها

در یک کارآزمایی بالینی موارد هیپروپی با درجه ی دوربینی 3 دیوپتر و بالاتر که جهت اصلاح عیب انکساری به روش PRK به کلینیک چشم پزشکی مراجعه نموده بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند. در ابتدا کلیه ی افراد واجد شرایط تا رسیدن به حجم نمونه ی 30 چشم به روش آسان انتخاب گردیدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل هیپروپی 3 دیوپتر یا بالاتر، تمایل به اصلاح عیب انکساری به روش جراحی، نرمال بودن توپوگرافی قرنیه و قابل قبول بودن ضخامت قرنیه بود. مبتلایان به بیماری های سیستمیک یا چشمی که با پدیده ی ترمیم قرنیه تداخل ایجاد می کرد (بیماری

(66-18) وارد مطالعه شدند. بیشترین فراوانی را افراد 40-49 سال (26/7 درصد) و کمترین آن را افراد بالای 60 سال (6/7 درصد معادل با دو چشم) به خود اختصاص دادند. 12 چشم مربوط به مردان (40 درصد) و 18 چشم مربوط به زنان (60 درصد) بود.

میانگین عیب انکساری کروی بیماران قبل از عمل 5/45+ دیوپتر (از 3+ تا 11+) بود. میانگین آستیگماتیسم 1/42- دیوپتر (از صفر تا 4/75-) و میانگین معادل کروی (Sphere equivalent یا SE) هم 4/85+ دیوپتر بود. پس از انجام عمل، میانگین عیب انکساری کروی 1+ دیوپتر (از 2- تا 5+) گردید. در 30 درصد چشم‌ها (9 چشم) میوپی متوسط 1/1- دیوپتر یا تصحیح بیش از حد بعد از عمل ایجاد گردید. هیچ‌کدام از چشم‌های جراحی شده فاقد عیب انکساری کروی نشدند. میانگین آستیگماتیسم بعد از عمل نیز 0/95- (از 0/25- تا 2-) دیوپتر گردید که هیچ‌کدام به طور کامل اصلاح نشد.

UCVA قبل از عمل از $25/1000$ تا $4/10$ متغیر بود، 36/7 درصد (11 چشم) دیدی معادل با $1/10$ داشتند. BCVA قبل از عمل از $4/10$ تا $10/10$ متغیر بود، 30 درصد (9 چشم) دیدی معادل با $9/10$ داشتند. پس از عمل UCVA از $2/10$ تا $10/10$ متغیر بود، 66/6 درصد (20 چشم) دیدی معادل با $4/10$ یا بیشتر داشتند. BCVA بعد از عمل از $3/10$ تا $10/10$ متغیر بود، 83/4 درصد (25 چشم) دید بهبود یافتند یا بدون تغییر ماندند (جدول شماره 1).

در 2 چشم 2 خط و در 3 چشم هر کدام یک خط BCVA بعد از عمل افت نمود (معادل 16/6 درصد).

فاصل منطقه‌ی اصلاح شده و اصلاح نشده به عنوان ناحیه‌ی آمیخته اعمال گردید. بعد از تابش لیزر قرنی به مدت 40 تا 60 ثانیه با استفاده از اسفنج آغشته به میتوماکسین 0/02 درصد با محلول BSS شستشو شد. بلافاصله بعد از پایان جراحی، قطره‌ی کلرامفنیکل 0/5 درصد و بتامتازون 1 درصد در هر دو چشم چکانده و یک لنز تماسی نرم روی چشم‌ها قرار گرفت و بعد از آن قطره‌ی بتامتازون 1 درصد هر 3 ساعت و قطره‌ی کلرامفنیکل 0/5 درصد هر 6 ساعت تجویز گردید.

سپس بیماران در روز سوم، هفته‌ی اول و ماه اول بعد از عمل از نظر ایجاد عارضه‌ی بعد از عمل مورد معاینه قرار گرفتند و در نهایت در ماه 12 بعد از جراحی بیماران فرا خوانده شدند و از نظر عیب انکساری و حدت بینایی (UCVA و BCVA) و وضعیت قرنیه (بروز کدورت قرنیه) مورد بررسی قرار گرفتند. مرحله بندی کدورت نیز بر اساس کرایتریای زیر بود:

درجه‌ی صفر: بدون کدورت، درجه‌ی 0/5: کدورت مختصر، درجه‌ی 1: کدورتی که به راحتی با معاینه اسلیت لامپ دیده شود، درجه‌ی 2: کدورت متوسط، درجه‌ی 3: کدورت شدیدی که بتوان جزئیات عنیبه را دید، درجه‌ی 4: اسکار که باعث محو شدن جزئیات عنیبه شود.

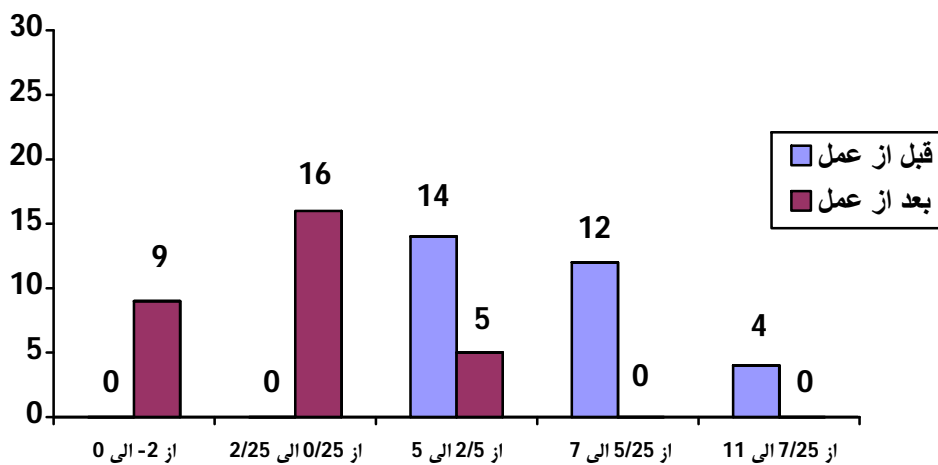
قطره‌ی کلرامفنیکل یک هفته بعد از عمل و قطره‌ی بتامتازون به طور تدریجی در عرض 3 ماه قطع گردید. برای ارزیابی و مقایسه‌ی داده‌های قبل و بعد از عمل از آزمون Paired-t استفاده شد و سپس اطلاعات به دست آمده با نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. مقدار P کمتر از 0/05 از نظر آماری معنی‌دار تلقی شد.

یافته‌ها

تعداد 30 چشم از 19 بیمار با میانگین سنی 39/7 سال

جدول 1. توزیع فراوانی بهترین دید اصلاح شده (BCVA) قبل و بعد از عمل

بهترین دید اصلاح شده	قبل از عمل (درصد) تعداد	بعد از عمل (درصد) تعداد
0/4	1 (3/3)	1 (3/3)
0/5	3 (10/0)	1 (3/3)
0/6	3 (10/0)	2 (6/7)
0/7	3 (10/0)	1 (3/3)
0/8	4 (13/3)	3 (10/0)
0/9	9 (30/0)	6 (20/0)
1/00	7 (23/3)	12 (40/0)
کل	30 (100)	30 (100)



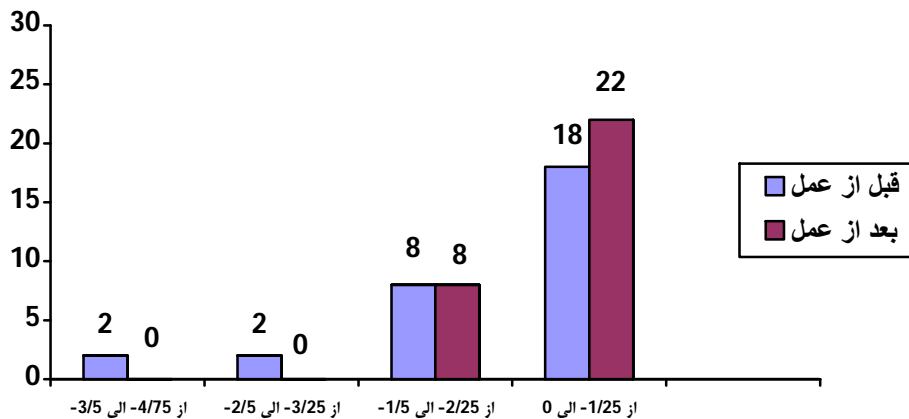
نمودار 1. مقایسه‌ی مقدار عیب انکساری کروی قبل از عمل و یک سال بعد از عمل

که بعد از عمل به 0/11 رسید که از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P = 0/89$).

میانگین Log MAR UCVA قبل از عمل 0/99 بود که بعد از عمل به 0/34 رسید و از نظر آماری معنی‌دار بود ($P = 0/00$) این نتایج در جدول شماره‌ی 3 نشان داده شده‌اند.

در 46/6 درصد بعد از عمل عیب انکساری کروی در فاصله‌ی ± 1 دیوپتر و در 80 درصد در فاصله‌ی ± 2 دیوپتر از مقدار هدف بود. نمودارهای شماره‌ی 1 و 2 مقدار عیب انکساری قبل و بعد از عمل را به تفکیک نشان داده و مقایسه کرده‌اند.

میانگین Log MAR BCVA قبل از عمل 0/10 بود



نمودار 2. مقایسه‌ی مقدار عیب انکساری آستیگماتیسم قبل از عمل و یک سال بعد از عمل

جدول 3. مقایسه‌ی متغیرهای بررسی شده در مطالعه‌ی مورد نظر قبل و بعد از عمل

متغیر	قبل از عمل انحراف معیار ± میانگین	بعد از عمل انحراف معیار ± میانگین	مقدار P
UCVA	0/13 ± 0/10	0/51 ± 0/25	0/00
BCVA	0/80 ± 0/180	0/80 ± 0/18	0/92
Sph	5/45 ± 2/06	1/00 ± 1/62	0/00
Ast	-1/42 ± 1/13	-0/95 ± 0/55	0/01
SEQ	4/85 ± 1/81	0/55 ± 1/55	0/00
L-UCVA	0/99 ± 0/35	0/34 ± 0/23	0/00
L-BCVA	0/10 ± 0/11	0/11 ± 0/12	0/89

UCVA: دید اصلاح نشده

BCVA: بهترین دید اصلاح شده

Sph: عیب انکساری کروی

Ast: عیب انکساری آستیگماتیسم

SEQ: عیب انکساری معادل اسفریک

L-UCVA: دید اصلاح نشده به صورت log MAR

L-BCVA: دید اصلاح نشده به صورت log MAR

بحث

HPRK باعث تغییر شکل سطح قدامی قرنیه با بیشتر کردن قدرت قرنیه روی ناحیه‌ی مردمکی می‌شود که با برداشتن یک منیسک ضخیم‌تر در ناحیه‌ی محیطی نسبت به ناحیه‌ی مرکزی قرنیه ایجاد می‌گردد. برای پیشگیری از تغییر ناگهانی سطح قرنیه از محیط به مرکز

18 چشم (66 درصد) کدورت معادل 0 تا 0/5

داشتند، فقط یک چشم کدورت درجه‌ی 3 داشت و

هیچ چشمی کدورت درجه‌ی 4 نداشت.

3 مورد از بیماران از خشکی چشم، 3 مورد از پخش

نور در شب و یک مورد از تاری دید شکایت داشتند.

در کل بیماران در 6 ماه اول بعد از عمل راضی بودند.

مطالعات قبلی را تأیید می‌کند. ضمن این که مطالعه‌ی ما بیماران هیپروپی بالاتر از +3 تا +11 دیوپتر را شامل می‌شود که نقطه‌ی مزیت این مطالعه است.

یکی از مواردی که در این مطالعه بررسی شد مقایسه‌ی عیب انکساری کروی هیپروپی بالا و آستیگماتیسم به طور جداگانه بود که در هیچ‌کدام از مطالعات این آیتم‌ها با این مقدار بالا بررسی نشده بود و امکان مقایسه وجود نداشت. در مطالعه‌ی حاضر میانگین عیب انکساری کروی بعد از عمل نسبت به قبل از عمل کاهش معنی‌دار داشت که از نقاط قوت مطالعه است. به نظر می‌رسد PRK بتواند عیب انکساری کروی افراد هیپروپی بالای 3 دیوپتر را اصلاح کند هر چند هیچ‌کدام به طور کامل اصلاح نشد. در 30 درصد موارد تصحیح بیش از حد به صورت میوپی ایجاد شد (حدود 1/1- دیوپتر) که با توجه به نتایج غیرقابل پیش‌بینی نیازمند پیگیری طولانی مدت بیماران و بررسی سیر آن در سال‌های بعد می‌باشد.

میانگین عیب انکساری آستیگماتیسم بعد از عمل نیز به طور معنی‌دار کاهش یافت، هر چند در هیچ‌کدام از افراد به طور کامل اصلاح نشد. در هیچ‌کدام از مقالات مرور شده، عیب انکساری آستیگماتیسم بالا (از صفر تا 4/75- مطالعه حاضر) مطالعه نشده بود. به طوری که در مطالعه‌ی Autrata و همکاران این مقدار کمتر از 1 دیوپتر (12)، در مطالعه‌ی Williams در انگلستان کمتر از 1/5 دیوپتر (13)، در مطالعه‌ی Dausch در آلمان (3) و Pacella و همکاران در ایتالیا (14) تمام بیماران مورد مطالعه فقط عیب انکساری کروی هیپروپی داشتند و آستیگماتیسم مورد بررسی قرار نگرفته بود. در مطالعه‌ی حاضر عیب انکساری تمام بیماران به زیر 2- دیوپتر رسید اگرچه تمام موارد

و کاهش پسرفت انکساری در آینده، یک ناحیه‌ی آمیخته (Blend zone) بین ناحیه‌ی لیزر شده‌ی مرکزی و لیزر نشده‌ی محیطی تحت ابلیشن لیزر قرار می‌گیرد (8)، اما به دلیل قابلیت پیش‌بینی ضعیف HPRK نسبت به MPRK هم‌چنان این روش در حال بررسی در مراکز مختلف بینایی می‌باشد. تثبیت عیب انکساری بعد از عمل اغلب در پایان ماه 4 صورت می‌گیرد. این زمان در مطالعه‌ی Coronas و همکاران در ایتالیا یک سال (9)، در مطالعه‌ی Yi DH و همکاران شش ماه (10) و در مطالعه‌ی EI-Agha و همکاران در سال 2003 این زمان 3 تا 6 ماه بود (11). ما نیز این مطالعه را جهت بررسی وضعیت بیماران 12 ماه بعد از جراحی انجام دادیم و پس از این پیگیری طولانی مدت‌تری نیز انجام خواهیم داد.

در مطالعه‌ی حاضر 46/6 درصد عیب انکساری کروی بعد از عمل در فاصله‌ی ± 1 دیوپتر از مقدار هدف داشتند. در مطالعه‌ی O'Brart و همکاران در سال 2005 در لندن که روی 40 چشم با میانگین معادل کروی (SE) +4/70 دیوپتر (از +2 تا +7/5) انجام شده بود این مقدار در گروه هیپروپی پایین (1/5 تا 3 دیوپتر) حدود 67 درصد و در گروه هیپروپی بالا (بالای +3 دیوپتر) 40 درصد بود (8). با توجه به اینکه تمام بیماران مطالعه‌ی ما در گروه هیپروپی بالای 3 بودند نتیجه‌ی هر دو مطالعه مشابه بود.

در مطالعه‌ی حاضر میانگین SE بعد از عمل نسبت به قبل از عمل کاهش معنی‌دار داشت ($P < 0/005$). در مطالعه‌ی Autrata و همکاران در سال 2003 نیز میانگین SE از +3/67 (محدوده‌ی +5 تا +2) به +0/74 دیوپتر رسید (12). در مطالعه‌ی O'Brart هم از +4/70 به +0/83 رسید (8). این نتیجه‌ی مطالعه‌ی ما، نتایج

شامل می‌شدند، میزان افزایش UCVA بعد از عمل بیشتر بود.

میزان کدورت قابل توجه در 34 درصد موارد دیده شد که در مطالعه‌ی O'Brart حدود 25 درصد بود (8). شاید این تفاوت به دلیل عیب انکساری بالاتر مطالعه‌ی ما نسبت به مطالعه‌ی O'Brart باشد. ضمن این که O'Brart پیگیری طولانی مدت تری نسبت به مطالعه‌ی ما انجام داد و احتمال کاهش کدورت قرنی به مرور زمان وجود دارد.

به طور کلی HPRK در افرادی که هیپروپی کمتری دارند موفقیت آمیزتر است. موفقیت عمل جراحی HPRK در اصلاح هیپروپی بیشتر از اصلاح آستیگماتیسم است. در نتیجه برای افرادی که آستیگماتیسم بالا به همراه هیپروپی بالا دارند PRK توصیه نمی‌شود. از آن جایی که کارایی و اطمینان بخشی و احتمال پسرفت HPRK در اصلاح درجات بالای هیپروپی به اثبات نرسیده است لازم است تحقیقات بیشتری با تعداد نمونه‌ی بیشتر و پیگیری طولانی مدت تر صورت گیرد و سایر فاکتورهای احتمالی مؤثر بر نتایج درمان از قبیل: سن، شغل، روش جراحی، نوع دستگاه و ... نیز بررسی گردند.

آستیگماتیسم محدوده‌ی 2/5- تا 4/75- که 13/3 درصد بیماران (4 مورد) را شامل می‌شد، بعد از عمل کاهش یافت اما با توجه به تعداد نمونه‌ی کم این محدوده، بهتر است با احتیاط بیشتری PRK را در مورد این محدوده‌ی آستیگماتیسم را به کار گرفت.

میانگین BCVA و Log MAR آن قبل و بعد از عمل اختلاف معنی داری نداشت. در 83/4 درصد BCVA بی تغییر ماند یا بهبود پیدا کرد. در مطالعه‌ی O'Brart هم این مقدار 62/5 درصد (8) و در مطالعه‌ی Jackson این مقدار 70 درصد بود. میانگین UCVA بعد از عمل هم نسبت به قبل از عمل افزایش معنی دار پیدا کرد.

66/6 درصد بیماران دیدی معادل 4/10 یا بیشتر داشتند. در مطالعه‌ی Atrata و همکار 81 درصد UCVA 20/40 و بیشتر داشتند (12). در مطالعه‌ی Jackson 72 درصد دیدی معادل 20/25 یا بیشتر (15) و در مطالعه‌ی Williams، 85/4 درصد معادل یا به UCVA بهتر از 20/20 (13) و در مطالعه‌ی Pacella و همکاران، 46/4 درصد دیدی بهتر از 20/20 داشتند و درجه‌ی UCVA معادل 20/32 یا بهتر بود. به نظر می‌رسد در مطالعاتی که میزان هیپروپی پایین تری را

References

1. Anschutz T. Laser correction of hyperopia and presbyopia. *Int Ophthalmol Clin* 1994; 34(4): 107-37.
2. Durrie DS, Schumer DJ, Cavanaugh TB. Holmium:YAG laser thermokeratoplasty for hyperopia. *J Refract Corneal Surg* 1994; 10(2 Suppl): S277-80.
3. Dausch D, Klein R, Schroder E. Excimer laser photorefractive keratectomy for hyperopia. *Refract Corneal Surg* 1993; 9(1): 20-8.
4. O'Brart DP, Stephenson CG, Oliver K, Marshall J. Excimer laser photorefractive keratectomy for the correction of hyperopia using an erodible mask and axicon system. *Ophthalmology* 1997; 104(11): 1959-70.
5. O'Brart DP. The status of hyperopic laser-assisted in situ keratomileusis. *Curr Opin Ophthalmol* 1999; 10(4): 247-52.
6. Esquenazi S, Mendoza A. Two-year follow-up of laser in situ keratomileusis for hyperopia. *J Refract Surg* 1999; 15(6): 648-52.
7. Munnerlyn CR, Koons SJ, Marshall J. Photorefractive keratectomy: a technique for laser refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 1988; 14(1): 46-52.
8. O'Brart DP, Patsoura E, Jaycock P, Rajan M, Marshall J. Excimer laser photorefractive keratectomy for hyperopia: 7.5-year follow-up. *J*

- Cataract Refract Surg 2005; 31(6): 1104-13.
9. Coronas F, Gobbi PG, Vigo L, Brancato R. Photorefractive keratectomy for hyperopia: long-term nonlinear and vector analysis of refractive outcome. *Ophthalmology* 1999; 106(10): 1976-82.
 10. Yi DH, Petroll M, Bowman RW, McCulley JP, Cavanagh HD. Surgically induced astigmatism after hyperopic and myopic photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27(3): 396-403.
 11. El-Agha MS, Johnston EW, Bowman RW, Cavanagh HD, McCulley JP. Photorefractive keratectomy versus laser in situ keratomileusis for the treatment of spherical hyperopia. *Eye Contact Lens* 2003; 29(1): 31-7.
 12. Autrata R, Rehurek J. Laser-assisted subepithelial keratectomy and photorefractive keratectomy for the correction of hyperopia. Results of a 2-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29(11): 2105-14.
 13. Williams DK. One-year results of laser vision correction for low to moderate hyperopia. *Ophthalmology* 2000; 107(1): 72-5.
 14. Pacella E, Abdolrahimzadeh S, Gabrieli CB. Excimer laser photorefractive keratectomy for hyperopia. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001; 32(1): 30-4.
 15. Jackson WB, Mintsoulis G, Agapitos PJ, Casson EJ. Excimer laser photorefractive keratectomy for low hyperopia: safety and efficacy. *J Cataract Refract Surg* 1997; 23(4): 480-7.

Photorefractive Keratectomy for Correction of Hyperopia Over 3 Diopters after 1 Year

Hassan Razmju MD¹, Hossein Attarzadeh MD², Leila Rezaei MD³, Hushang Ahmadian MD⁴, Kobra Nasrollahi MD⁵, MohammadReza Akhlaghi MD², Hamid Fesharaki MD⁵, Azadeh Karami⁶

Abstract

Background: Photorefractive keratectomy or PRK is a good way to correct mild, moderate and severe myopia and astigmatism. Because of several reports about the sight threatening of Hyperopic PRK, it's effectiveness is less known. This study was done to characterize the refractive changes after excimer laser PRK for correction of hyperopia > 3 diopters and to assess refractive state and changes in astigmatism after 1 year.

Methods: In an interventional study, thirty eyes of nineteen patients were participated. Their mean refractive error was +5.45 diopters and mean astigmatism was -1.42D. All of the patients were treated by Technolas 217-z excimer laser. Post operative SE (sphere equivalent), UNCVA (uncorrected visual acuity), BCVA (best corrected visual acuity) and all of the complications examined at 12 months later.

Findings: The mean post operative refraction was +1.00D (range -2.00 to +5.00), the mean SE was 0.55D and mean astigmatism was -0.95D (range -0.25 to -2.00D). Mean BCVA was unchanged or improved in 83.4% of cases (pre op log MAR = 0.10 and post op log MAR = 0.11) but five eyes (16.6%) lost 1 or 2 lines of snellen BCVA. In 46.6% refraction was within +/-1.00D and 80% was within +/-2.00 from target refraction. The grade corneal haze in eighteen eyes (66%) was 0 or 0.5 and in one eye was 3 and neither developed to grade 4.

Conclusion: Hyperopic PRK has a low predictability for high hyperopia but it is effective for low hyperopia. We do not recommended PRK in highly hyperopic-astigmatic eyes.

Key words: Photorefractive keratectomy, Hyperopia, Astigmatism.

¹ Professor, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

² Assistant Professor, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

³ Resident, Department of ophthalmology, School of Medicine And Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁴ Ophthalmologist, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁵ Associate Professor, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁶ Student of Medicine, Student Research Committee, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Corresponding Author: Leila Rezaei, Email: Leyla_rezaei60@yahoo.com