

قوز قرنیه و نقش کارگذاری قطعات حلقوی در استرومای قرنیه مبتلایان به این بیماری

دکتر حسن هاشمی^۱ و دکتر سیامک بلالی^۲

۱- دانشیار- چشم پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- چشم پزشکی- مرکز چشم پزشکی نگاه

تهران- سه راه ضرابخانه- مرکز چشم پزشکی نگاه

GPC: giant papillary conjunctivitis
PKP: penetrating keratoplasty
ICRS: intracorneal ring segment

مقدمه

در قوز قرنیه، قسمت مرکزی یا فرامرکزی قرنیه دچار نازک‌شدگی تدریجی پیش‌رونده و برآمدگی می‌گردد به طوری که قرنیه به شکل مخروطی در می‌آید.^۱

علل کاهش دید در قوز قرنیه عبارتند از^{۱-۴}:

(۱) آستیگماتیسم قرنیه‌ای نامنظم

(۲) نزدیک‌بینی: در محلی از قرنیه که دچار برآمدگی و نازک شده است، قطر قدامی- خلفی چشم افزایش می‌یابد و بیمار متناسب با میزان این برآمدگی و افزایش قطر قدامی- خلفی، نزدیک‌بین می‌گردد.

(۳) اسکارهای کوچک لکه‌مانند ناشی از پارگی‌های کوچک در لایه بومن.

(۴) پارگی غشای دسمه در قرنیه نازک‌شده و ادم قرنیه ناشی از آن (هیدروپس حاد قرنیه). در صورتی که اسکار باقی‌مانده از هیدروپس حاد قرنیه وسیع باشد و جلوی محور دید بیمار را بگیرد، موجب کاهش دید بیمار خواهد شد. اسکارهای فرامرکزی باقی‌مانده از هیدروپس حاد قرنیه که جلوی محور دید بیمار را نمی‌گیرند، در اغلب موارد به دلیل اعمال اثر مسطح‌سازی بر روی قرنیه، موجب بهبود دید بیمار نسبت به قبل از بروز هیدروپس حاد قرنیه می‌شوند.

(۵) منطبق شدن ناحیه ترنزیشن مخروط قرنیه با محور دید بیمار.

درمان قوز قرنیه^۱

در موارد خفیف قوز قرنیه می‌توان با عینک، دید خوب و کافی برای بیمار تامین نمود. نکته مهم و قابل توجه در مبتلایان به قوز قرنیه این است که عینکی که نمره آن بسیار کم‌تر از عیب انکساری به دست آمده از رتینوسکوپی و یا

اتورفرکتومتر است، دید بیمار را به خوبی اصلاح می‌کند. تجویز عینک در این بیماران مستلزم انجام پالایش (refinement) با حوصله و دقیق اجزای کروی و سیلندری عیب انکساری است.

با پیش‌رفت بیماری، دیگر عینک و یا لنز تماسی نرم، دید بیمار را اصلاح نمی‌کنند. در این صورت از لنزهای تماسی سخت تراوا نسبت به گاز استفاده می‌شود. این لنزها با خنثی کردن آستیگماتیسم نامنظم قرنیه‌ای، به طور معجزه‌آسایی دید بیمار را بهبود می‌بخشند و اگر لک مرکزی قرنیه در بیمار ایجاد نشده باشد، اکثر قریب به اتفاق بیماران مبتلا به قوز قرنیه، با لنز تماسی سخت، دید بسیار خوبی پیدا می‌کنند.

وقتی که به دلیل پیش‌رفت شدید بیماری و یا بروز لک مرکزی قرنیه، دید بیمار با لنزهای سخت اصلاح نشود و یا بیمار به دلایل مختلف نتواند لنز تماسی را تحمل و یا استفاده نماید (قوز قرنیه شدید، زخم قرنیه و تکرار آن در اثر استفاده مجدد از لنز تماسی سخت، حساسیت و GPC غیر قابل کنترل)؛ در حال حاضر، پیوند تمام‌لایه‌ای قرنیه (PKP)، درمان انتخابی است.

(۱) پیوند قرنیه

عوارض پیوند قرنیه^۱

- آستیگماتیسم قرنیه‌ای بعد از عمل
- پس‌زدن آندوتلیومی پیوند که شایع‌ترین و جدی‌ترین نوع پس‌زدن پیوند قرنیه است (شیوع ۸ تا ۳۷ درصد)
- شکست آندوتلیومی غیرایمنی دیررس پیوند که به دلیل کاهش نسبی و تدریجی یاخته‌های آندوتلیوم قرنیه در ماه‌ها و سال‌های پس از پیوند است.
- گلوکوم
- آندوفتالمیت

دکتر حسن هاشمی- قوز قرنیه و نقش کارگذاری قطعات حلقوی

نحوه اثر ICRS

این حلقه‌ها، مانند یک لیمبوس جدید برای قرنیه بیمار عمل می‌کنند و با کشش قرنیه، موجب مسطح شدن قسمت مرکزی قرنیه و طبیعی شدن سطح آن می‌شوند. به این ترتیب، آستیگماتیسم نامنظم و عوارض آن از قبیل هاله‌ها و غیره رفع می‌شوند که این اثر، همراه با افزایش منظمی قرنیه در توپوگرافی است.^۶ این حلقه‌ها، هم‌چنین ناحیه ترنزیشن قوز را جابه‌جا می‌نمایند و از محور دید بیمار دور می‌کنند و بدین ترتیب، دید بیمار بهبود می‌یابد (تصاویر ۱-۳). برای این بیماران می‌توان برای باقی‌مانده آستیگماتیسم و یا عیب انکساری کروی، عینک یا لنز تماسی نرم تجویز نمود.^۸

انتخاب بیمار

بیمارانی جهت انجام عمل INTACS انتخاب می‌شوند که دارای همه شرایط زیر باشند^{۹-۶}:

- ۱) قسمت مرکزی قرنیه شفاف باشد.
- ۲) ضخامت قرنیه در محل کارگذاشتن حلقه‌های نوع Keravision، حداقل ۴۵۰ میکرون^۸ و در حلقه‌های نوع Ferrara، حداقل ۳۵۰ میکرون باشد.^۶
- ۳) عدم امکان اصلاح دید با عینک
- ۴) سابقه عدم تحمل لنز تماسی سخت
- ۵) عدم امکان اصلاح دید مورد نیاز بیمار با لنز تماسی سخت به دلیل شدید بودن قوز قرنیه
- ۶) ناتوانی بیمار در انجام کارهای مربوط به خود به دلیل شرایط بینایی ناشی از قوز قرنیه
- ۷) دید بیمار با لنز تماسی سخت و یا صفحه روزنه‌دار باید بیش از ۲۰/۵۰ باشد. اگر دید بیمار با وسایل فوق کم‌تر از ۲۰/۵۰ باشد و این کمبود دید به دلیل وضعیت قرنیه بیمار باشد. (پتانسیل حدت بینایی قرنیه‌ای در توپوگرافی)، ساختار بخش مرکزی قرنیه فاقد کیفیت کافی جهت انجام عمل INTACS است و حتی اگر قرنیه کشیده شود، بهبودی در دید بیمار ایجاد نمی‌شود.
- ۸) الگوی اعوجاج (aberration) ساده: در مبتلایان به قوز قرنیه، قبل از انجام عمل INTACS لازم است با اسکن افتالکوسکوپ لیزری (SLO) وضعیت Wavefront aberration pattern بررسی شود زیرا اگر دو چشم از نظر وضعیت بالینی،

- شکست آندوتلیومی اولیه پیوند به‌دلیل کمبود اولیه یاخته‌های آندوتلیوم قرنیه دهنده.
- پس‌زدن اپی‌تلیالی پیوند
- پس‌زدن ساب‌اپی‌تلیالی پیوند
- پس‌زدن منفرد استرومایی پیوند
- عوارض حین عمل مثل آسیب به عدسی چشم و عنبیه به وسیله ترفاین و قیچی و سایر وسایل جراحی، خون‌ریزی و افیوژن کوروئید، سنتریشن ضعیف گرفت بر روی بستر قرنیه‌ای فرد گیرند و...
- پرولاپس عنبیه و نشت از زخم

(۲) استفاده از قطعات حلقوی داخل قرنیه‌ای (ICRS)

در حال حاضر، و نوع ICRS وجود دارد که در قرنیه بیماران مبتلا به قوز قرنیه، کارگذاشته شده و نتایج آن بررسی و گزارش شده است:

نوع اول، حلقه شرکت Keravision با نام تجاری INTACS است که شامل یک جفت حلقه از جنس PMMA می‌باشد. اندازه هر حلقه، ۱۵۰ درجه و ضخامت آن از ۲۵۰ تا ۴۵۰ میکرون با فاصله ۵۰ میکرون می‌باشد (۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰). این حلقه‌ها دارای قطر ثابتی هستند؛ قطر خارجی آن‌ها ۸/۱ میلی‌متر و قطر داخلی آن‌ها ۶/۸ میلی‌متر است، یعنی عرض نوار این حلقه، ۱/۳ میلی‌متر است و برای کارگذاری آن‌ها، عرض تونلی که در ضخامت استرومای قرنیه ایجاد می‌شود باید ۱/۸ میلی‌متر باشد. برش عرضی این حلقه‌ها به صورت ۸ ضلعی است.^۷

نوع دوم، حلقه‌های Ferrara است که شامل یک جفت حلقه به اندازه ۱۶۰ درجه است. جنس این حلقه‌ها نیز از PMMA و ضخامت آن‌ها از ۱۵۰ تا ۳۵۰ میکرون با فاصله ۵۰ میکرون است. برخلاف حلقه‌های Keravision، حلقه‌های Ferrara در قطرهای مختلف ۵، ۶ و ۷ میلی‌متری وجود دارند. طراحی این حلقه‌ها به صورت منشوری است و در نتیجه مقادیر بیش‌تری از نزدیک‌بینی همراه با قوز قرنیه را اصلاح می‌کنند و انعکاس داخلی تام (total internal reflection) ایجاد می‌نمایند و مانع Glare می‌شوند. هم‌چنین به دلیل نازک بودن، در قرنیه‌های نازک‌تر، بدون ترس از بروز ذوب‌شدگی قرنیه‌ای، قابل کارگذاشتن می‌باشند.^۶

اولتراسونیک در قرنیه شفاف این بیماران دقیق تر است. به علاوه، دستگاه ۲-ORB Scan، پاکی متری منطبق بر توپوگرافی انجام می‌دهد و این به انتخاب عمق مناسب در ایجاد تونل برای کارگذاری ICRS کمک موثری می‌نماید. در صورتی که بیمار از لنز تماسی سخت استفاده می‌نماید، لازم است که حداقل ۳ هفته قبل از انجام رفرکشن، توپوگرافی و پاکی متری و همچنین ۳ هفته قبل از انجام عمل کارگذاری ICRS، از لنز تماسی استفاده نکند.

روش انجام عمل^{۷،۸}

عمل جراحی در شرایط استریل و با بی‌حسی موضعی انجام می‌شود. در ابتدا مرکز ژئوفیزیک قرنیه با استفاده از نشانگر Cross hair قرنیه و هوک Sinsky علامت زده می‌شود و سپس با وسیله‌ای به نام نشانگر INTACS، محل برش قرنیه و کارگذاری ICRS مشخص می‌گردد. برشی به اندازه ۱/۸ میلی‌متر در محل علامت‌زده در ناحیه تمپورال قرنیه، با چاقوی الماس ۱۵ درجه ایجاد می‌گردد. عمق این برش، بسته به شدت قوز قرنیه، از ۷۰ تا ۸۰ درصد ضخامت قرنیه متفاوت است (هرچه ICRS عمیق‌تر کار گذاشته شود، در اصلاح آستیگماتیسم نامنظم و نزدیک‌بینی موثرتر است). سپس تونل داخل قرنیه‌ای را با ابزار مربوط ایجاد می‌کنیم و ICRS را طوری در داخل تونل ایجاد شده کار می‌گذاریم که خط فرضی که از نصف‌النهار شیب قرنیه می‌گذرد، از مرکز ICRS عبور کند. محل برش را با یک بخیه ۰-۱۰ می‌دوزیم و گره آن را دفن می‌کنیم. در پایان، چشم با پماد آنتی‌بیوتیک و استروئید چشمی، به مدت ۲۴ ساعت پانسمان می‌شود. پس از باز کردن چشم، قطره‌های اشک مصنوعی، استروئید و آنتی‌بیوتیک برای بیمار تجویز می‌گردد که ظرف مدت دو هفته قطع می‌شود. در بعضی از بیماران لازم است که قطره اشک مصنوعی به مدت طولانی‌تر و تا پایدار شدن فیلم اشکی، بر سطح قرنیه تجدید شکل شده استفاده گردد. بخیه پس از اپی‌تلیالیزه شدن مجدد محل برش، برداشته می‌شود.

عوارض INTACS^۲

• در مطالعات انجام‌شده، عمل INTACS در ۹۸ درصد بیماران با موفقیت انجام می‌گردد و در ۲ درصد بیماران به دلیل بروز

پاکی متری و توپوگرافی قرنیه، بهترین دید اصلاح‌شده (BCVA) و دید اصلاح‌نشده (UCVA)، دارای شرایط کاملاً مشابه باشند؛ در چشمی که الگوی ابریشن ساده‌تری دارد، نتیجه عمل INTACS خوب است. در حالی که در چشمی که تصویر به دست آمده از معاینه با دستگاه SLO، نمای کنترستی و الگوی اعوجاجی پیچیده‌تری دارد، عمل INTACS نتیجه خوبی برای بیمار در پی نخواهد داشت.^۹ در مطالعات گزارش‌شده، محدوده سنی خاصی برای بیماران تعیین نشده است ولی در هیچ‌یک از آن‌ها بیماران جوان‌تر از ۱۸ سال تحت عمل جراحی INTACS قرار نگرفته‌اند.

در بیماران زیر عمل INTACS نباید انجام شود^{۵-۲}:

- ۱) در بیماری‌های خودایمنی و یا بیماران دچار نقص دستگاه ایمنی مثل مبتلایان به بیماری لوپوس، آرتریت روماتوئید و ایدز
- ۲) در دوران بارداری و شیردهی
- ۳) وجود بیماری‌های التهابی فعال دور چشم
- ۴) مصرف داروهای سیستمیکی که بتوانند روی ترمیم زخم قرنیه و یا دید بیمار تاثیر بگذارند، مثل مصرف استروئیدها یا کلروکین و ...
- ۵) تبخال چشمی
- ۶) بیماران دیابتی وابسته به انسولین
- ۷) ابتلا به بیماری‌های سیستمیکی که بتوانند روی ترمیم زخم قرنیه تاثیر بگذارند
- ۸) ابتلا به بیماری‌های سیستمیک و یا مصرف داروهایی که قرنیه را مستعد ابتلا به عفونت نمایند
- ۹) بیماری‌های شبکیه‌ای که موجب کاهش دید می‌شوند.

معاینات قبل از عمل INTACS^{۷-۹}

در اولین مراجعه بیمار، تعیین بهترین دید اصلاح‌نشده، معاینه با بیومیکروسکوپ اسلیت‌لمپ، تعیین بهترین دید اصلاح‌شده، سیکلورفرکشن و فوندوسکوپي انجام می‌شود. پس از آن، توپوگرافی و پاکی متری و بررسی الگوی ابریشن با SLO انجام می‌گردد. در این‌جا استفاده از دستگاه ۲-ORB Scan جهت انجام توپوگرافی و پاکی متری بر دستگاه‌های توپوگرافی و پاکی متری معمول ارجح است، زیرا اولاً پاکی متری ایتیکالی که با دستگاه ۲-ORB Scan انجام می‌شود از پاکی متری

است که به مرور زمان کاهش می‌یابد و هیچ‌گاه از حاشیه حلقه فراتر نمی‌رود و اثر سوئی در دید بیمار ایجاد نمی‌کند.

- رسوبات لایه‌ای کانال که به رنگ سفید یا زرد و یا خاکستری، به شکل قطره، در عرض ماه اول پس از عمل در طول سطح داخلی یا خارجی حلقه ممکن است دیده شوند. این رسوبات تا ماه دوازدهم به تدریج بارزتر می‌شوند ولی اثرات بالینی سوئی ایجاد نمی‌کنند.
- خط آهن داخل اپی‌تلیالی مرکزی به انحنا داخلی حلقه در اکثر چشم‌ها، ۶ تا ۹ ماه پس از عمل مشاهده می‌شود. این حلقه هم‌مرکز قهوه‌ای‌رنگ، در قسمت پایین قرنيه بارزتر است.

علايم بیمار بعد از عمل INTACS

- درد خفیف تا متوسط در ۶۸ درصد چشم‌ها پس از عمل وجود دارد که به مرور زمان کاهش می‌یابد.
- ترس از نور به میزان خفیف تا متوسط در ۵۰ درصد چشم‌ها و به میزان شدید در ۱۰ درصد چشم‌ها وجود دارد که در عرض ۲۴ تا ۴۸ ساعت اول پس از عمل بهبود می‌یابد.
- نوسان در دید دور که به صورت متوسط تا شدید در ۲۰ درصد چشم‌ها در ماه اول وجود دارد و به تدریج ظرف ۳ ماه رفع می‌شود. ارتباطی بین سن بیماران و هم‌چنین ضخامت ICRS با این عارضه وجود ندارد.

در هیچ‌یک از چشم‌ها، چه در جریان عمل و چه تا یک سال پی‌گیری، کدورتی در قسمت مرکزی قرنيه مشاهده نشد و هم‌چنین عارضه‌ای که منجر به کاهش دید بیمار شود، بروز نکرد.

به‌رغم این که با عمل INTACS، نزدیک‌بینی همراه با قوز قرنيه، بسته به نوع حلقه، بین ۲۰ تا ۸۰ درصد کاهش می‌یابد؛ هدف از انجام عمل INTACS در قوز قرنيه، اصلاح نزدیک‌بینی نیست، بلکه هدف رفع آستیگماتیسم نامنظم قرنيه و عوارض بینایی ناشی از آن است. بررسی مقالات مختلف نشان می‌دهد که نتیجه کارگذاری ICRS در اکثر بیماران مبتلا به قوز قرنيه خوب است؛ به طوری که متوسط دید اصلاح‌نشده (UCVA) بیماران از ۲۰/۴۰۰ قبل از عمل، ظرف مدت ۶ ماه پس از عمل به ۲۰/۴۰ و حتی ۲۰/۳۰ می‌رسد و این بهبود دید همراه با کاهش بارز آستیگماتیسم نامنظم قرنيه، افزایش منظمی در

حوادث ناخواسته هنگام عمل، کارگذاری ICRS ممکن نمی‌شود. این حوادث شامل ایجاد سوراخ میکروسکوپی پشت قرنيه‌ای با شیوع ۰/۵ درصد به دلیل تنظیم نادرست چاقوی الماس و ایجاد سوراخ جلوی قرنيه‌ای با شیوع ۱/۵ درصد بوده‌اند که در این بیماران، محل برش، بدون به‌جاگذاشتن شکل قابل توجه و بدون کاهش دید، ترمیم گردیده است.

- **بازشدن زخم در محل برش (wound gape):** شیوع این عارضه ۱ درصد است که به وسیله پانسمان فشاری با پماد چشمی درمان می‌گردد.

- **عفونت کانال:** شیوع این عارضه ۰/۵ درصد است که با تجویز مقادیر بالای قطره آنتی‌بیوتیک چشمی و بدون نیاز به در آوردن ICRS درمان می‌گردد و کاهش در دید بیمار ایجاد نمی‌کند.

- **خون‌ریزی زیر ملتحمه‌ای:** به صورت خیلی جزئی (trace) در ۵۶ درصد بیماران در روز اول پس از عمل، به دلیل مکش با گاید مرکزی (centeration guide suction) ایجاد می‌گردد.

- **التهاب زلالیه:** به صورت خفیف (خیلی خفیف تا خفیف) در ۶۴ درصد بیماران اتفاق می‌افتد که به تدریج، طی ماه اول پس از عمل از بین می‌رود.

- **رنگ گرفتن محل برش با فلورسین:** در ۵ درصد بیماران در ماه اول مشاهده می‌شود و تا پایان ماه دوم برطرف می‌گردد.

- **نازک‌شدگی استروما به دلیل کم‌عمقی Pocket:** در ۲ درصد بیماران در ماه اول پس از عمل بروز می‌نماید. این عارضه در ۰/۵ درصد بیماران این مطالعه بهبود نیافت و برای اجتناب از ذوب‌شدگی قرنيه، ICRS خارج گردید.

- **توپی اپی‌تلیومی (epithelial plug) و کیست‌های انکلوزیونی:** در ۷ درصد چشم‌ها در ماه اول دیده شد که در ۶/۵ درصد بیماران در عرض ۱ تا ۶ ماه، خودبه‌خود رفع گردید و در ۰/۵ درصد موارد، تا ۶۰ درصد در داخل تونل پیش‌روی نمود که بدون درمان، در ماه هشتم خودبه‌خود جذب گردید.

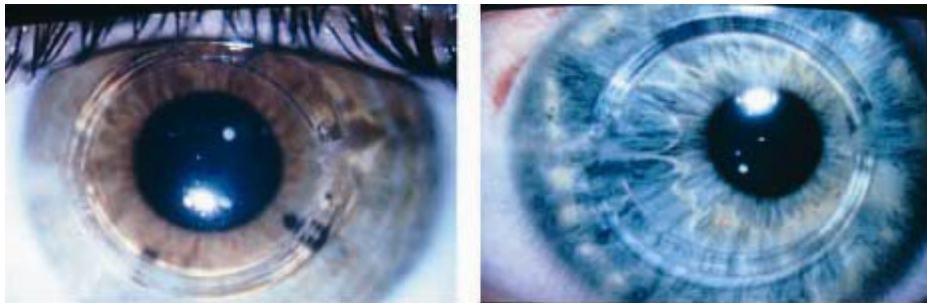
- **کدورت (haze)** منتشر که داخل تونل استرومایی در لبه‌های داخلی و خارجی حلقه، متعاقب عمل ایجاد می‌شود. این کدورت به رنگ خاکستری کم‌رنگ و با حاشیه‌های پرماند

قرنیه وجود دارد؛ روشی که در آن خطر ایجاد عوارض احتمالی پس از عمل، نسبت به PKP کم تر باشد. نخست، روش هایی که موجب تقویت قرنیه می شوند مانند INTACS و ایجاد کراتوپلاستی و دوم، روش هایی که موجب تضعیف قرنیه می شوند مثل PRK و لیزیک.

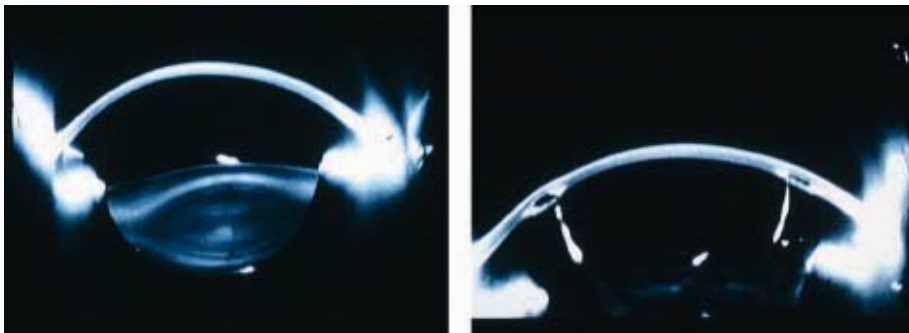
توپوگرافی قرنیه (کاهش SRI) و کاهش بارز در کراتومتری قرنیه می باشد.^{۷،۸}

بحث

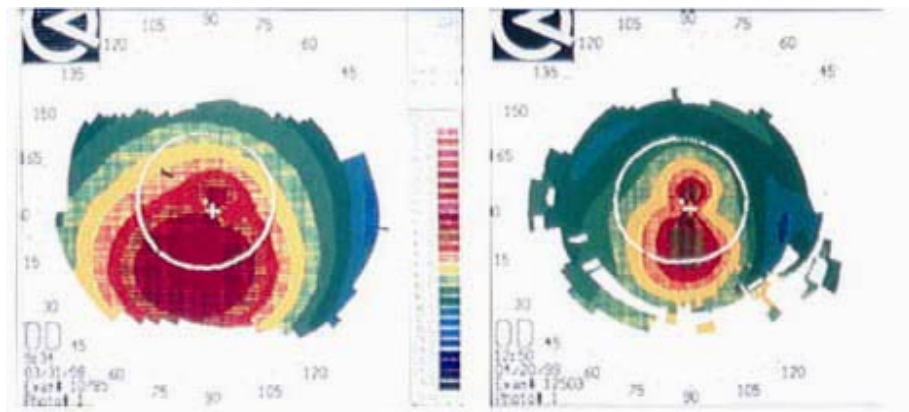
در حال حاضر دو نقطه نظر برای جایگزینی روشی دیگر به جای پیوند تمام لایه ای قرنیه (PKP) در بیماران مبتلا به قوز



شکل ۱- فوتوگراف تهیه شده به وسیله اسلیت لمپ از قرنیه های کراتوکونوسی بعد از کارگذاری INTACS



شکل ۲- عکس های سیستم تحلیل گر چشمی از یک چشم مبتلا به قوز قرنیه قبل (چپ) و بعد (راست) از کارگذاری INTACS: تفاوت ضخامت دو قطعه قابل مشاهده است (راست).



شکل ۳- توپوگرافی قبل (چپ) و بعد (راست) از کارگذاری INTACS در یک چشم مبتلا به قوز قرنیه

عوارض پیوند قرنیه (PKP) از INTACS شایع تر و بسیار جدی ترند و عمل PKP مستلزم پی گیری طولانی تر، منظم تر و دقیق تر می باشد. در عمل INTACS، بخش مرکزی قرنیه بیمار دست نخورده باقی می ماند و تا کنون عارضه ای که موجب آسیب دیدگی و کدورت بخش مرکزی قرنیه و کاهش دید بیمار گردد، گزارش نشده است. مقدار و مدت زمان مصرف دارو، به ویژه قطره استروئید چشمی به دنبال پیوند، بسیار بیش تر از مصرف دارو به دنبال INTACS می باشد و در نتیجه، امکان بروز عوارض بالقوه آن بیش تر است.^{۱-۷}

نکته بسیار مهم این است که در حلقه هایی که به تازگی تولید شده اند؛ تغییر شکل قطع عرضی به شکل منشوری و تغییر در نمای کلی (هولوگرافیک) و بزرگ تر شدن اندازه هر قطعه حلقوی به ۱۶۰ درجه، به رغم کاهش ضخامت قطعات، موفق به تغییر بیش تر در برگشتگی قرنیه به داخل شده است. حلقه های جدیدتر، در قرنیه های نازک تر (موارد پیشرفته تر قوز قرنیه) قابل کار گذاشتن هستند. به علاوه، نزدیک بینی همراه با قوز قرنیه را نسبت به انواع قدیمی تر، بیش تر اصلاح می کنند و این یک نکته نوید دهنده ای برای آینده INTACS می باشد.^۶ با توجه به مطالب فوق به نظر می رسد که لازم است INTACS به عنوان حدفاصلی بین لنزهای تماسی سخت و پیوند قرنیه در بیماران مبتلا به قوز قرنیه، مورد توجه قرار گیرد و همه ما با اصول نظری، روش جراحی، مزایا و عوارض آن آشنا شویم.

از آنجا که قوز قرنیه یک بیماری اکتاتیک نازک کننده و پیش رونده غیر التهابی قرنیه است، PRK و لیزیک موجب تشدید اکتازی قرنیه می شوند و وضعیت بیمار را از نظر دید و اکتازی قرنیه و آستیگماتیسم نامنظم بدتر می کنند؛ این روش ها امروزه طرفداران خود را از دست داده اند. برخلاف آن، روش های تقویت قرنیه و به ویژه INTACS، طرفداران جدی و معتبری دارد که با توجه به نتایج مثبت به دست آمده، انجام عمل INTACS، روش منطقی و مقبولی به نظر می رسد. بیماران مبتلا به قوز قرنیه، اغلب جوانند و به دنبال پیوند، یک کاهش مداوم و تدریجی در یاخته های آندوتلیوم قرنیه ایجاد می شود که معمولاً ۲ تا ۳ سال بعد از یک پیوند قرنیه موفق، تعداد یاخته های آندوتلیوم قرنیه به حدود ۱۰۰۰ عدد کاهش می یابد که موقعیتی نامناسب برای این افراد جوان می باشد. به علاوه، امکان عود قوز قرنیه، ۱۰ تا ۱۵ سال بعد از پیوند قرنیه وجود دارد.^{۶-۱۰}

عمل INTACS در همه مطالعاتی که به ویژه در ۴-۵ سال اخیر در مبتلایان به قوز قرنیه انجام شده اند، اثرات بسیار مثبتی در اصلاح آستیگماتیسم نامنظم قرنیه، بهبود دید بیماران، کاهش کراتومتری و افزایش نامنظمی قرنیه داشته اند که این اثرات مثبت در پی گیری سه ساله بیماران، پایدار بوده اند و پیشرفت یا تشدید قوز قرنیه مشاهده نگردید.^۸

این حلقه ها، در صورت عدم دستیابی به نتیجه مورد نظر، قابل تنظیم یا تعویض و قابل خارج کردن از قرنیه می باشند. خارج کردن آن ها از قرنیه، عارضه ای را برای بیمار دربر نخواهد داشت و کارگذاری و در آوردن ICRS، اثر سویی بر پیوند بعدی قرنیه ندارد.^۵

منابع

- 1- American Academy of Ophthalmology. External disease and cornea. Philadelphia: The Academy; 1998-1999.
- 2- What are INTACS and how can they help me. Key Witman Laser Center- Dallas- USA website. 7th July 2002.
- 3- Richard J. ICRS. Duffey Premier Medical Eye Group Website. December 2001.
- 4- Wilson SE, Lin DTC, Kly CE. Keratoconus. Ocular Times Website. 9th December 2001.
- 5- INTACS. Ocular Times Website. December 2001.
- 6- Sigano D. New intracorneal rings segments reduce irregular astigmatism in keratoconus. Eurotimes (ESCRS). Vol. 6, Issue 6. Sep 2001.
- 7- Pallikaris L. INTACS improve vision in keratoconous eyes. Eurotimes. Vol. 6. Issue 6. Sep 2001:22-25.

- 8- Colin J. INTACS improve vision in keratoconus eyes. *Eurotimes*. Vol. 6, Issue 6. Sep 2001:14-15.
- 9- Tassignon MJ. Wavefront aberrometry can predict outcome with INTACS in keratoconus patients. *Eurotimes*. Vol, 6, Issue 6. Sep 2001:17.
- 10- One year results of European multicenter study of intrastromal corneal ring segments. Part 2: complication, visual symptoms and patient satisfaction. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:277-296.
- 11- Colin J, Cochener B. Correcting keratoconus with intracorneal rings. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1117-1122.