

تغییرات کراتومتریک جراحی کاتاراکت به روش فیکو امولسیفیکاسیون با دو برش بدون بخیه قرنیه ای و اسکرایی

دکتر محمد میرزایی: استادیار گروه چشم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دریافت: ۸۲/۴/۲۴، بازنگری نهایی: ۸۳/۱۰/۵، پذیرش: ۸۳/۱۰/۹

چکیده

زمینه و اهداف: استفاده از برشهای بدون بخیه در جراحی کاتاراکت به روش فیکو امولسیفیکاسیون با امواج مافوق صوت و مقایسه تغییرات کراتومتریک با دو نوع برش قرنیه ای (۳/۲ میلیمتری) و اسکرایی (۵/۵ میلیمتری).

روش بررسی: مطالعه به روش نیمه تجربی در سال ۱۳۸۱ بر روی یک صد چشم از ۹۷ بیمار انجام گرفت. جراحی کاتاراکت به روش فیکو امولسیفیکاسیون با دو برش قرنیه شفاف با طول برش ۳/۲ میلیمتری و گذاشتن لنز آکرلیک قابل تا کردن در ۷۰ چشم و برش اسکرایی با طول برش ۵/۵ میلیمتری و گذاشتن لنز P.M.M.A با اپتیک ۵/۵ میلیمتری در ۳۰ چشم انجام گرفت. هر دو نوع برش در محور عمودی فوقانی ایجاد شد و میزان تغییرات آستیگماتیسم و محور آن در سه مقطع زمانی قبل از عمل، ۵ روز بعد از عمل و سه ماه بعد از عمل با استفاده از آزمون t و دو روش محاسباتی تفریق ساده و Polar-Value بررسی و مقایسه شد.

یافته‌ها: مطالعه در یک صد چشم به طور مساوی از دو جنس با میانگین سنی ۶۶/۴۱ سال در دو گروه با برش قرنیه شفاف فوقانی بدون بخیه و برش اسکرایی فوقانی بدون بخیه انجام گرفت. در گروه اول میانگین آستیگماتیسم قبل از عمل از ۰/۸۱D به ۱/۴۴D در روز پنجم بعد از عمل و ۱/۰۶D در سه ماه بعد از عمل افزایش یافت؛ یعنی، میانگین آستیگماتیسم مخالف با قاعده سه ماه بعد از عمل نسبت به میانگین قبل از عمل ۰/۲۵D افزایش داشت. در گروه دوم میانگین آستیگماتیسم قبل از عمل از ۱/۰۹D به ۱/۱۲ در روز پنجم بعد از عمل افزایش و به ۱/۰۲D در سه ماه بعد از عمل کاهش یافت؛ یعنی، میانگین آستیگماتیسم قبل و سه ماه بعد از عمل ۰/۰۷D تغییر پیدا کرد. بررسی محور آستیگماتیسم نیز نشان داد که تعداد چشم‌های دچار آستیگماتیسم موافق با قاعده، از ۴۶ چشم قبل از عمل به ۱۵ چشم در سه ماه بعد از عمل کاهش یافت و تعداد چشم‌های با آستیگماتیسم مخالف با قاعده، از ۲۹ چشم قبل از عمل به ۶۰ چشم در سه ماه بعد از عمل افزایش یافت.

نتیجه‌گیری: این بررسی نشان داد که در عرض سه ماه بعد از عمل جراحی کاتاراکت به روش فیکو با دو نوع برش بدون بخیه قرنیه شفاف و اسکرا تغییر چشمگیری در میزان آستیگماتیسم قرنیه‌ای ایجاد نمی‌شود و این روش به عنوان جایگزین مناسب برای برشهای بزرگ با بخیه موجب ثبات زودرس محل عمل، نوتوانی سریع بینایی و جریان تقریباً عادی زندگی بیمار می‌شود. مقایسه دو نوع برش نیز اختلاف معنی‌داری در ایجاد آستیگماتیسم ناشی از جراحی نشان نداد، لذا به منظور سهولت عمل و کاهش عوارض جراحی استفاده از برش قرنیه شفاف توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: فیکو امولسیفیکاسیون، آستیگماتیسم، برش کوچک

مقدمه

این مطالعه برای روشن شدن ارتباط نوع برش و آستیگماتیسم ناشی از آن در مرکز آموزشی - درمانی علوی تبریز صورت گرفت.

اهداف مورد نظر در این مطالعه شامل موارد زیر بود:

۱. بررسی تغییرات انکساری قرنیه در عمل جراحی کاتاراکت به روش فیکو امولسیفیکاسیون با امواج مافوق صوت، با دو نوع برش قرنیه‌ای (۳/۲ میلیمتری) و اسکرایی (۵/۵ میلی متری) در قسمت فوقانی
۲. مقایسه ثبات رفرکتیو^۱ قرنیه در دو روش و در دو انکساری زمانی پنج روز بعد از عمل و سه ماه بعد از عمل
۳. متداول شدن برشهای کوچک بدون بخیه

جراحی کاتاراکت که در سال‌های نه چندان دور به عنوان عمل جراحی برای برداشتن عدسی کدر شده مطرح بود اخیراً به عنوان روش انکساری مقبولیت عمومی پیدا کرده است. اکنون تمام سعی و تلاش جراحان چشم با توجه به پیشرفت فن آوری و روش‌های عمل بر کاهش میزان آستیگماتیسم بعد از عمل و تأمین دید عالی متمرکز شده است. گزارش‌های زیادی درباره انواع برش‌ها برای عمل جراحی کاتاراکت و آستیگماتیسم ناشی از آن از کشورهای مختلف در مجلات درج می‌شوند. انواع برش‌ها شامل برش‌های اسکرایی، لیمبال و قرنیه‌ای، در ساعت ۱۲، بین ساعت ۹ و ۱۲ (BENT)، تمپورال و در محور سفت قرنیه و با طول برش‌های متفاوت متناسب با محل برش و نوع لنز داخل چشمی به کار گرفته می‌شود (۱).

مواد و روش ها

مطالعه به روش نیمه تجربی در افرادی که به علت کاتاراکت سنی تحت عمل جراحی به روش فیکوآمولسیفیکاسیون و گذاشتن لنز در داخل کپسول عدسی قرار می گرفتند، انجام شد.

چشم ۱۴۹ بیمار در بهار ۱۳۸۱ در مرکز آموزشی - درمانی چشم پزشکی علوی تبریز توسط یک جراح به روش فیکو تحت عمل قرار گرفت و از این تعداد ۵۱ چشم از ۵۱ بیمار به دلیل عدم مراجعه در روزهای تعیین شده مراحل مختلف مطالعه و یک نفر برای سهولت در محاسبات از مطالعه کنار گذاشته شدند و، در نهایت، ۱۰۰ چشم از ۹۷ بیمار، مورد بررسی قرار گرفت.

کلیه بیماران روز بعد از عمل، ۵ روز بعد از عمل، ۲۰ روز بعد از عمل، ۱/۵ ماه بعد از عمل و ۲/۵ تا ۳ ماه بعد از عمل با اسلیت لیمپ معاینه می شدند.

کراتومتری قبل از عمل برای بیومتری و کراتومتری بعد از عمل یک بار در روز پنجم بعد از عمل و بار دیگر در فاصله ۲/۵ تا ۳ ماه بعد از عمل در تمامی چشم های عمل شده با دستگاه اتوکراتو رفرکتومتر Topcon مدل KR.7100P انجام و در فرم مخصوص تهیه شده درج می شد.

عمل جراحی فیکو توسط دو دستگاه Surgicon (آمریکایی) - ایتالیایی) و A.R.C (سوئیدی) و با دو روش زیر انجام می گرفت:

۱. برش قرنیه شفاف به اندازه ۳/۲ میلی متر در قسمت فوقانی قرنیه شفاف با استفاده از جاقوی Cut Clear و به صورت یک مرحله ای^۱ انجام و لنز آکرلیک قابل تا کردن Opsia در داخل کیسه کپسولی گذاشته می شد.

۲. برش اسکالرایی به اندازه ۵/۵ میلی متر در قسمت فوقانی و ۱/۵ میلی متر خلفی تر از لیمب و به صورت یک مرحله ای انجام و لنز PMMA با قطر اپتیک ۵/۵ میلی متر Opsia در داخل کیسه کپسولی گذاشته می شد.

بر اساس توانایی مالی بیماران در دو گروه S.S.C^۲ و S.S.S^۳ قرار گرفتند و آستیگماتیسم قبل از عمل هر گروه در سه زیرگروه به ترتیب ذیل دسته بندی شدند:

۱. بدون آستیگماتیسم به معنی آستیگماتیسم کمتر از ۰/۵ دیوپتر : در مجموع، ۳۲ چشم (۳۲٪) که از این تعداد ۲۴ چشم در گروه S.S.C و ۸ چشم در گروه S.S.S قرار داشتند.

۲. آستیگماتیسم ۰/۵ تا ۱/۰۰ دیوپتر : در مجموع، ۳۸ چشم (۳۸٪) که از این تعداد ۲۶ چشم در گروه S.S.C و ۱۲ چشم در گروه S.S.S قرار داشتند.

۳. آستیگماتیسم بیش از ۱/۰۰ دیوپتر : مجموعاً ۳۰ چشم (۳۰٪) که از این تعداد ۲۰ چشم در گروه S.S.C و ۱۰ چشم در S.S.S قرار داشتند.

سیر تغییرات آستیگماتیسم تک تک چشم ها که در سه دسته فوق و در دو گروه S.S.C و S.S.S قرار داشتند، در روزهای پنجم و سه ماه بعد از عمل پیگیری شد و تغییر موقعیت آنها در سه دسته نیز مدنظر

قرار گرفت که به دلیل ریز، زیاد و پیچیده شدن اعداد و ارقام از درج آن در مقاله صرف نظر شد، ولی ذکر این نکته ضروری است که میزان آستیگماتیسم در هر سه مقطع در محور عمودی (۲۰±۹) مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

چشم هایی که دچار تغییرات شدید قرنیه ای، مثل کراتوکونوس یا اسکار قرنیه ای بودند، نیاز به عمل جراحی همزمان دیگر مانند ترابکولکتومی داشتند و یا سابقه عمل یا التهاب داخل چشمی را نشان می دادند، وارد مطالعه نشدند.

تحلیل آماری با استفاده از آزمون t و دو روش محاسباتی تفریق ساده و Polar Value انجام گرفت.

یافته ها

در این مطالعه ۷۰ چشم با روش اول و ۳۰ چشم با روش دوم تحت عمل جراحی قرار گرفتند.

تعداد چشم از دو جنس مذکر و مؤنث برابر بود (۵۰ چشم مرد و ۵۰ چشم زن).

میانگین سنی کل بیماران عمل شده (SD) ۶۶±۱۱ سال، حداقل سن ۲۴ و حداکثر ۸۴ سال بود. میانگین سنی بیماران در گروه S.S.C، ۶۵/۵۹ سال، حداقل ۲۴ و حداکثر ۸۴ سال بود. میانگین سنی بیماران در گروه S.S.S، ۷۰/۴۰ سال، حداقل ۴۸ و حداکثر ۸۰ سال بود.

میانگین آستیگماتیسم قبل از عمل در کل چشم ها ۰/۷۹±۰/۹۰ دیوپتر، حداقل آن صفر و حداکثر آن ۶ دیوپتر بود. میانگین آستیگماتیسم قبل از عمل در گروه S.S.C، ۰/۸۱ دیوپتر و در گروه S.S.S، ۱/۰۹ دیوپتر بود (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین آستیگماتیسم قبل و بعد از عمل

نوع برش	سه ماه بعد از عمل (D)	۵ روز بعد از عمل (D)	قبل از عمل (D)	تعداد چشم
S.S.C	۱/۰۶	۱/۴۴	۰/۸۱	۷۰
S.S.S	۱/۰۱	۱/۱۱	۱/۰۹	۳۰
جمع	۱/۰۴ (SD: ۰/۵۹)	۱/۳۹ (SD: ۰/۷۷)	۰/۹۰ (SD: ۰/۷۹)	۱۰۰

میانگین آستیگماتیسم ۵ روز بعد از عمل در کل چشم ها ۰/۶۷±۱/۳۹ دیوپتر و حداقل آن ۰/۱۳ دیوپتر و حداکثر آن ۳/۵ دیوپتر شد. میانگین آستیگماتیسم ۵ روز بعد از عمل در گروه S.S.C ۱/۴۴ دیوپتر و در گروه S.S.S ۱/۱۱ دیوپتر به دست آمد (جدول ۱).

میانگین آستیگماتیسم سه ماه بعد از عمل در کل چشم ها به ۱/۰۴±۰/۵۹ دیوپتر و حداقل آن صفر و حداکثر آن به ۳/۵۰ دیوپتر رسید. میانگین آستیگماتیسم سه ماه بعد از عمل در گروه S.S.C، ۱/۰۶ دیوپتر و در گروه S.S.S، ۱/۰۱ دیوپتر به دست آمد (جدول ۱).

مقایسه میزان آستیگماتیسم در سه مقطع قبل از عمل، ۵ روز بعد و سه ماه بعد از عمل نشان می دهد که در مجموع، میزان آستیگماتیسم ۵ روز بعد از عمل نسبت به قبل از عمل ۰/۳۸ دیوپتر افزایش یافته است و در هفته های بعد با کاهش تدریجی به میزان ۰/۲۱ دیوپتر در سه ماه بعد از عمل اختلاف آستیگماتیسم نسبت به قبل از عمل به ۰/۱۷ دیوپتر

1. Uniplanar
2. Sutureless superior clearcorneal – phaco & Foldable Acrylic PC_{10L}
3. Sutureless Superior Scleral – phaco & small Optic PC_{10L}

مطالعات زیادی در مورد آستیگماتیسم ناشی از جراحی^۱ انجام گرفته و می‌گیرد، ولی با توجه به تعدد عوامل مؤثر در میزان آستیگماتیسم بعد از جراحی کاتاراکت ممکن است گزارش های ارایه شده چندان با هم مطابقت نداشته باشند. بعضی از عوامل مختلف تأثیرگذار در میزان آستیگماتیسم بعد از عمل عبارتند از: سن، آستیگماتیسم قبل از عمل، نوع برش، اندازه برش، محل برش، نوع عمل، زدن یا نزدن بخیه، نوع بخیه و نظایر اینها. نیروهایی که در محل عمل پس از کاتاراکت به روش فیکو تأثیرگذار هستند می‌توانند در جهت زخم جراحی یا در خلاف جهت زخم جراحی عمل کنند و برآیند اثر متقابل این نیروهاست که پس از تثبیت وضعیت انکساری قرنیه، میزان آستیگماتیسم ناشی از جراحی (SIA) را تعیین می‌کند.

کراتومتری قرنیه بیشترین اثرپذیری را از برش های جراحی کاتاراکت دارد. به عبارت دیگر، اندازه برش یکی از عوامل مهم مؤثر در میزان آستیگماتیسم بعد از عمل است. ما در این بررسی با استفاده از دونوع لنز قابل تا کردن و لنز با اپتیک کوچک (۵/۵۰ میلیمتری) از دو نوع برش قرنیه‌ای (۳/۲۰ میلیمتری) و اسکالرایی (۵/۵۰ میلیمتری) استفاده کردیم.

در برش (S.S.C ۳/۲۰ میلیمتری) میزان آستیگماتیسم بعد از سه ماه به طور میانگین ۰/۲۵ دیوپتر افزایش یافت که این میزان از نظر آماری معنی دار نبود (P=۰/۶۷). ماسکت در بررسی خود با روش تحلیل برداری نشان داد که ۰/۵۰ دیوپتر تغییر در سیلندر ناشی از برش در قسمت فوقانی قرنیه و کمتر از ۰/۲۵ دیوپتر تغییر در سیلندر در برش تمپورال قرنیه شفاف به اندازه ۳ × ۲/۵۰ میلی متر ایجاد می‌شود. او گزارش کرد ثبات انکساری در دو هفته بعد از عمل نیز قابل دسترسی است (۵ و ۴).

نیلسن آستیگماتیسم ناشی از عمل جراحی را در برش های ۳/۵۰ میلیمتری از قرنیه شفاف تمپورال و فوقانی بررسی و گزارش کرد که برش ۳/۵ میلیمتری از قرنیه شفاف تمپورال ۰/۵۰ دیوپتر آستیگماتیسم W.T.R و از قرنیه شفاف فوقانی ۰/۵۰ دیوپتر آستیگماتیسم A.T.R ایجاد می‌کند. همچنین اعتقاد دارد که وضعیت انکساری تا هفته ششم تثبیت می‌شود (۶ و ۴).

در برش S.S.S (۵/۵ میلیمتری) میانگین تغییر آستیگماتیسم بعد از سه ماه ۰/۰۷ دیوپتر به دست آمد که این میزان از نظر آماری معنی دار نبود (p=۰/۲۹). رینر مقدار کوچک ولی قابل توجهی از آستیگماتیسم ناشی از عمل تا ۵ سال را در برش های بالای ۵ میلیمتر از قسمت فوقانی اسکلا را گزارش کرد (۷ و ۴).

اولسون و همکارانش در یک مطالعه مقایسه‌ای SIA را در پیگیری سه ساله در برش S.S.C به میزان ۰/۱۸- دیوپتر و در برش S.S.S، ۰/۸۸- دیوپتر گزارش کردند (۳).

با توجه به اینکه در مطالعه حاضر برش ها همگی در ساعت ۱۲ داده می‌شدند، آستیگماتیسم A.T.R ایجاد می‌شود، به طوری که میانگین تغییرات آستیگماتیسم ۵ روز بعد از عمل نسبت به قبل از عمل

رسیده است. یعنی، انجام عمل فیکو با دو نوع برش در کل چشم‌ها تنها منجر به افزایش ۰/۱۷ دیوپتر آستیگماتیسم مخالف با قاعده شده است.

مقایسه آستیگماتیسم در دو گروه S.S.S و S.S.C در سه مقطع نشان می‌دهد که در گروه S.S.C آستیگماتیسم از ۰/۸۱ دیوپتر در قبل از عمل به ۱/۴۴ دیوپتر در ۵ روز بعد از عمل افزایش (۰/۶۳ دیوپتر) و سه ماه بعد از عمل به ۱/۰۶ دیوپتر کاهش یافته (۰/۳۸ دیوپتر کاهش) و میزان افزایش آستیگماتیسم سه ماه بعد از عمل نسبت به قبل از عمل به ۰/۲۵ دیوپتر رسیده است. در گروه S.S.S میزان آستیگماتیسم از ۱/۰۹ دیوپتر در قبل از عمل به ۱/۱۱ دیوپتر ۵ روز بعد و به ۱/۰۱ دیوپتر سه ماه بعد از عمل رسید که ۰/۰۸ دیوپتر کاهش نشان می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۲ میزان تغییرات را در سه گروه آستیگماتیسم و با دو نوع برش در سه مقطع قبل از عمل، ۵ روز بعد و سه ماه بعد از عمل نشان می‌دهد.

جدول ۲: تغییرات میزان آستیگماتیسم در سه برهه زمانی بر اساس نوع برش

دیوپتر	نوع برش	سه ماه بعد از عمل (D)	۵ روز بعد از عمل (D)	قبل از عمل (D)
<۰/۵	S.S.C*	۰/۸۹	۱/۵۴	۰/۳۳
	S.S.S**	۰/۹۱	۱/۳۴	۰/۳۲
۱/۰۰ تا ۰/۵	S.S.C	۱/۲۳	۱/۶۱	۰/۸۸
	S.S.S	۰/۷۴	۱/۰۳	۰/۸۸
>۱/۰۰	S.S.C	۱/۰۴	۱/۳۲	۱/۵۶
	S.S.S	۱/۴۲	۱/۱۳	۲/۰۸

* Sutureless superior clearcorneal – phaco & Foldable Acrylic PC IOL

** Sutureless Superior Scleral – phaco & small Optic PC IOL

— محور آستیگماتیسم نیز به دلیل برش برای عمل جراحی فیکو با هر دو روش S.S.S و S.S.C دچار تغییرات می‌شود. نتایج تغییرات در سه موقعیت زمانی در جدول ۳ درج شده است.

جدول ۳: پراکندگی چشم‌ها بر اساس نوع آستیگماتیسم

نوع محور	سه ماه بعد از عمل	۵ روز بعد از عمل	قبل از عمل
A.T.R *	۶۰	۵۹	۲۹
O **	۲۵	۲۹	۲۵
W.T.R ***	۱۵	۱۲	۴۶
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

* Against The Rule ** Oblique *** With The Rule

بحث

تمایل به برش های کوچک بدون بخیه در جراحی کاتاراکت به تدریج به تمایلی جهانی تبدیل می‌شود و (۴). چالش اصلی در این میان کاهش آستیگماتیسم A.T.R بعد از عمل است تا بتوان به هدف نهایی که رسیدن به خشتی بودن نسبی از نظر آستیگماتیسم و تأمین دید هرچه بهتر و بیشتر برای بیماران است، دست یافت (۴).

میزان آستیگماتیسم سه ماه بعد از عمل نسبت به قبل از عمل، تأثیر قابل توجهی در میزان بینایی نخواهد داشت. رابرت و همکارانش در مطالعه خود نشان دادند که بلافاصله بعد از عمل، آستیگماتیسم W.T.R کاهش می یابد و تمایل به O و A.T.R ایجاد می شود. یک سال بعد از عمل در ۶۱٪ برش های ۴ میلیمتری و ۵۲٪ برش های ۵/۵ میلیمتری، تغییر محور کمتر از ۱۵ درجه بود (۴ و ۸).

نتیجه گیری

بررسی ما نشان داد که جراحی کاتاراکت به روش فیکو با دو نوع برش کوچک بدون بخیه تغییر چشمگیری در میزان آستیگماتیسم قرنیه ایجاد نمی کند. این روش جایگزین مناسبی برای برش های بزرگ با بخیه است و موجب ثبات زودرس انکساری قرنیه، نوتوانی بینایی بلافاصله و جریان تقریباً عادی زندگی بیمار می شود. مقایسه دونوع برش S.S.S و S.S.C نیز اختلاف معنی داری در ایجاد آستیگماتیسم ناشی از جراحی (SIA) نشان نداد (۰/۲۵) دیوپتر مقابل (۰/۰۸) دیوپتر، لذا با توجه به مزایای برش S.S.C از قبیل آسیب کم بافتی (ملتحمه، اسکلا، عنبیه و زاویه)، راحتی و تسلط بیشتر جراح، سهولت لنزگذاری، در صورت توانایی مالی بیمار برای استفاده از لنزهای قابل تا کردن، برش S.S.C توصیه می شود.

در گروه S.S.C، ۰/۶۳ دیوپتر و در گروه S.S.S، ۰/۰۲ دیوپتر بود، ولی با گذشت زمان و غلبه نیروهای مؤثر در جهت زخم (W.T.W) مثل ترمیم محل برش، از میزان A.T.R آستیگماتیسم کاسته شد و پس از سه ماه در گروه S.S.C، از ۰/۶۳ دیوپتر به ۰/۲۵ دیوپتر کاهش یافت و در گروه S.S.S، از ۰/۰۲ دیوپتر A.T.R به ۰/۰۸ دیوپتر رسید. فلجیر و همکارانش گزارش کردند که بلافاصله بعد از عمل آستیگماتیسم A.T.R دیده می شود، زیرا برش در ساعت ۱۲ داده می شود ولی بعد از ۱۲ ماه در برش اسکلا برای ۳/۵ میلیمتری به ۰/۳۷- دیوپتر و در برش اسکلا برای ۴/۵ میلیمتری به ۰/۶۷- دیوپتر کاهش می یابد (۸).

تغییرات محور آستیگماتیسم قرنیه نیز ۵ روز و سه ماه بعد از عمل پیگیری شد.

بلافاصله بعد از برش در ساعت ۱۲، محور آستیگماتیسم از W.T.R به A.T.R یا O تمایل پیدا کرد (جدول ۳).

این وضعیت با توجه به محل برش های انجام یافته در دو روش S.S.C و S.S.S که هر دو در قسمت فوقانی قرنیه بود، قابل توجه است. بدین معنی که انجام برش در ساعت ۱۲ به علل مختلف از جمله کشش از طرف عضله S.R، اثر پلک زدن، نزدیکی نسبی قرنیه شفاف به مرکز قرنیه، موجب تمایل نسبی آستیگماتیسم به طرف A.T.R می شود. ولی با توجه به افزایش بسیار اندک (۰/۱۷) دیوپتر) در

References

1. Dada.v, Vajpayee R. Secrets of phacoemulsification, 2nd ed, New Delhi, Jaypee Brothers Medical Publisher, 2001; 31-48
2. Matsumoto Y, Hard T, chiba K, chikuda M. Optimal incision sites to Obtain Astigmatism – free Cornea after cataract surgery with a 3.2 mm sutureless. J cataract Refractive surgery 2001; 27: 1615-1618
3. Olson. R, Crandall. A. Prospective Randomize Comparison of Phacoemulsification Cataract Surgery with a 3.2mm VS a 5.5mm Stutureless Incision. A.J.O 1998; 125 (5) 612-619
4. Hoffman RS, Finel H, Packer M, Buratto.L, Werner.L, Zanini.M, Apple.D, Incision Construction, Phacoemulsification principles and Techniques. 2nd ed Italy SLACK, 2003; 256-276
5. MasketS, Tennen DG Astigmatic Stabilization of 3mm Temporal clear cornea Cataract urgery incision. J.Cataract.Refractive surgery 1996; 22; 1451-55.
6. Nielsen PJ; Prospective evaluation of surgically induced astigmatism and astigmatic Keratotomy effects of various self-sealingsmall incisions. J.Cataract Refractive surgery 1995; 21: 43-48
7. Rainer G, Vass C, Menapace R, Papapanos P, Strenn, F. Long-term course of surgically induced astigmatism after 5mm sclerocorneal valve incision. J.cataract. Refractive Surgery 1998; 24: 1642-46
8. Pflieger THScholz.U, SkorpikCH. Postoperative astigmatism after small incision cataract surgery with 3.5mm and 4.5mm incision. J.cataract.Refractive Surgery 1994; 20:403.