

مقایسه هیالورونات سدیم و هیدروکسی پروپیل متیل سلولز در ایجاد یوویت به دنبال جراحی آب مروارید

دکتر امیر فرامرزی^۱، دکتر محمدرضا جعفری نسب^۲، دکتر محمدعلی جوادی^۳، دکتر محمد زارع^۴، دکتر زهرا ربانی خواه^۵ و دکتر آرش انیسیان^۶

چکیده

هدف: مقایسه دو نوع ویسکوالاستیک مورد استفاده در جراحی آب مروارید، شامل هیالورونات سدیم و هیدروکسی پروپیل متیل سلولز در ایجاد یوویت بعد از عمل به روش فیکوآمولسیفیکیشن.

روش پژوهش: مطالعه به روش کارآزمایی بالینی تصادفی شده بر روی ۸۱ چشم که در مرکز پزشکی دکتر لبافی نژاد تحت عمل فیکوآمولسیفیکیشن و کارگذاری لنز داخل چشمی از جنس PMMA قرار گرفتند، انجام شد. بیماران مبتلا به دیابت، سندرم سودواکسفولیشن، یوویت حاد یا مزمن، سابقه عمل جراحی داخل چشمی، سابقه مصرف استروئید سیستمیک یا موضعی دو هفته قبل از جراحی، وارد مطالعه نشدند. چشم‌های واجد شرایط به دو گروه تقسیم شدند و به طور تصادفی برای گروه اول (۳۹ مورد) از ویسکوالاستیک HPMC و برای گروه دوم (۴۲ مورد) از هیالورونات سدیم استفاده شد. بیماران از نظر بروز یوویت بعد از عمل، به مدت ۳ ماه پی‌گیری شدند.

یافته‌ها: میانگین سنی در گروه HPMC، ۶۳/۴ سال و در گروه هیالورونات سدیم، ۶۴/۵ سال بود. در گروه HPMC، ۶۵ درصد افراد و در گروه هیالورونات سدیم، ۵۱ درصد افراد مرد بودند. در گروه HPMC، ۲۱/۱ درصد (۸ مورد) و در گروه هیالورونات سدیم، ۳۲/۶ درصد (۱۴ مورد) از بیماران دچار فشار خون بالا بودند. در گروه HPMC در ۳۵/۱ درصد (۱۳ مورد) از بیماران، چشم مقابل پیش‌تر تحت عمل جراحی آب مروارید قرار گرفته بود. این میزان در گروه هیالورونات سدیم ۴۸ درصد (۲۰ مورد) بود. متوسط زمان انجام فیکو در گروه HPMC، 133 ± 63 ثانیه و در گروه هیالورونات سدیم 150 ± 66 ثانیه بود. هیچ‌کدام از این تفاوت‌ها به لحاظ آماری معنی‌دار نبودند. در گروه HPMC، ۲۰/۵ درصد از بیماران (۸ مورد) دچار یوویت بعد از عمل شدند در صورتی که در گروه هیالورونات سدیم، ۲/۴ درصد از بیماران (یک مورد) دچار این عارضه گردیدند ($P < 0.017$ ، آزمون دقیق فیشر).

نتیجه‌گیری: استفاده از ویسکوالاستیک هیالورونات سدیم در مقایسه با HPMC در عمل جراحی آب مروارید، شیوع یوویت بعد از عمل را کاهش می‌دهد. بنابراین توصیه می‌شود در مواردی که احتمال یوویت بعد از عمل بالاست (مانند افراد مبتلا به دیابت، سابقه یوویت و کودکان)، در صورت در دسترس بودن، از هیالورونات سدیم استفاده گردد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۸۳؛ سال ۹، شماره ۴: ۳۴۵-۳۵۰.

• پاسخ‌گو: دکتر امیر فرامرزی

CED: corneal epithelial defect
HPMC: hydroxypropylmethylcellulose
IOP: intraocular pressure
PAS: peripheral anterior synechia
PMMA: polymethylmethacrylate
POU: postoperative uveitis
PS: posterior synechia

- ۱- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی کردستان
- ۲- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۳- استاد- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۴- دانشیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۵- چشم‌پزشک- مرکز تحقیقات چشم-دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- ۶- پزشک عمومی- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تهران- پاسداران- بوستان نهم- بیمارستان شهید دکتر لبافی نژاد- مرکز تحقیقات چشم

تاریخ دریافت مقاله: ۲۷ خرداد ۱۳۸۲

تاریخ تایید مقاله: ۹ خرداد ۱۳۸۳

مقدمه

یوویت بعد از عمل (POU) از عوارض شایع پس از عمل جراحی آب‌مرورید و کارگذاری لنز داخل چشمی است که معمولاً در هفته اول پس از جراحی رخ می‌دهد.^۱ شیوع این عارضه در روش فیکوآمولسیفیکیشن از ۰/۴ درصد تا ۵/۳ درصد و در روش خارج کپسولی از صفر تا ۱۳/۳ درصد ذکر شده است.^۲

عوامل شناخته‌شده التهاب داخل چشمی بعد از جراحی آب‌مرورید عبارتند از روش جراحی (خارج کپسولی یا فیکوآمولسیفیکیشن)^{۳،۴}، نوع لنز داخل چشمی^{۵-۷}، محل قرارگیری لنز داخل چشمی (سولکوس یا کیسه کپسولی)^۸، بیماری‌های زمینه‌ای سیستمیک (دیابت)^۹ یا بیماری‌های زمینه‌ای چشمی (سندرم سوداواسفولیشن)^{۱۰}. از آن‌جا که POU از تشخیص‌های افتراقی آندوفتالمیت باکتریایی بعد از عمل می‌باشد، افزایش شیوع POU می‌تواند منجر به تشخیص بیش از حد این عارضه و تاخیر در تشخیص آندوفتالمیت باکتریایی گردد و عوارض جبران‌ناپذیری برای بیمار به جا بگذارد. POU ممکن است منجر به عوارضی مانند رسوب فیبرین روی لنز، کدورت کپسول خلفی، چسبندگی عنبیه بر روی لنز (چسبندگی خلفی)، انسداد مردمک و احتمالاً افزایش فشار داخل چشمی شود.^{۱۱-۱۳}

براساس تجارب بالینی نویسندگان، شیوع این عارضه در چند سال اخیر بیش‌تر شده است. درد و قرمزی چشم و هم‌چنین کاهش دید که همراه این عارضه می‌باشد، باعث ایجاد نگرانی و اضطراب بیمار و جراح می‌گردد. لذا شناخت عوامل احتمالی ایجادکننده آن حایز اهمیت است.

یکی از عوامل احتمالی مطرح در این زمینه، مواد ویسکوالاستیک مصرفی می‌باشند ولی بر حسب اطلاع نگارندگان، مقاله انتشاریافته‌ای در مورد نقش مواد ویسکوالاستیک در ایجاد POU وجود ندارد. در اکثر مراکز جراحی چشم در ایران، HPMC به عنوان ویسکوالاستیک در جراحی آب‌مرورید به کار برده می‌شود که علت آن، ارزان بودن HPMC و نیز سهولت نگه‌داری (عدم نیاز به نگه‌داری در یخچال) آن می‌باشد. ولی در کشورهای اروپایی و امریکایی به ندرت از آن استفاده می‌شود بلکه به طور معمول از هیالورونات سدیم به

عنوان ماده ویسکوالاستیک استفاده می‌گردد. این کارآزمایی بالینی به منظور تعیین شیوع POU بعد از جراحی آب‌مرورید به روش فیکوآمولسیفیکیشن با استفاده از دو نوع ماده ویسکوالاستیک HPMC و هیالورونات سدیم صورت گرفته است.

روش پژوهش

تعداد ۸۵ چشم از ۸۰ بیمار که به دلیل آب‌مرورید سالمندی کاندید عمل فیکوآمولسیفیکیشن و کارگذاری لنز داخل چشمی بودند، وارد مطالعه شدند. بیماران مبتلا به دیابت، سابقه یوویت حاد یا مزمن، سابقه مصرف استروئید سیستمیک یا موضعی طی فاصله زمانی دو هفته قبل از جراحی، سندرم سوداواسفولیشن، سابقه عمل جراحی داخل چشمی و آب‌مرورید پاتولوژیک، وارد مطالعه نشدند. کلیه اعمال جراحی در مرکز چشم‌پزشکی دکتر لبافی‌نژاد و توسط دو جراح، به روش استاندارد انجام شدند.

پس از ایجاد پریتومی و برش تونلی صلبیه، آدرنالین رقیق شده ۱/۱۰۰۰۰ داخل اتاق قدامی تزریق شد. سپس بیماران با استفاده از جدول اعداد تصادفی به دو گروه تقسیم شدند؛ اتاق قدامی در نیمی از آنان با HPMC با نام تجاری Coatel (کارخانه Opsia) و در نیمی دیگر با هیالورونات سدیم با نام تجاری Healon (کارخانه Opsia) پر گردید. کپسولورکسیس با سوزن شماره ۲۷ به قطر تقریبی ۴/۵ تا ۵ میلی‌متر انجام شد. پس از هیدرودایسکشن و هیدرودیلینیشن (hydrodeliniation) با محلول رینگر لاکتات، فیکو به روش Divid & Conquer انجام گردید.

بقایای کورتکس با کانولای چشمی خارج شدند و اتاق قدامی و فضای کپسولی با همان نوع ویسکوالاستیک پر گردید و لنز داخل چشمی از جنس PMMA مدل AGENA (کارخانه Opsia) داخل فضای کپسولی قرار گرفت. اتاق قدامی با ۵ میلی‌لیتر محلول رینگر لاکتات با کمک کانولای چشمی شستشو داده شد و ماده ویسکوالاستیک خارج گردید. پس از بخیه زدن با نایلون ۰-۱۰، اتاق قدامی با محلول رینگر لاکتات شکل داده شد. در صورت بروز عوارض حین عمل مانند گسترش کپسولورکسیس به محیط، پارگی کپسول خلفی، دیالیز زونول‌ها و خروج زجاجیه، بیمار مزبور از مطالعه حذف

یافته‌ها

تعداد ۸۵ چشم از ۸۰ بیمار وارد مطالعه شدند که چهار چشم از مطالعه خارج شدند و در نهایت ۸۱ چشم از ۸۰ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. گروه HPMC شامل ۲۵ مرد (۶۵ درصد) و ۱۴ زن (۳۵ درصد) با میانگین سنی ۶۴٫۵ سال بودند. گروه هیالورونات سدیم شامل ۲۲ مرد و ۲۰ زن با میانگین سنی ۶۳٫۵ سال بودند. یکی از بیماران در دو گروه مشترک بود. در گروه HPMC در ۲۱ مورد (۵۳ درصد) چشم راست و در ۱۸ مورد (۴۷ درصد) چشم چپ و در گروه هیالورونات سدیم در ۲۳ مورد (۵۳ درصد) چشم راست و در ۱۹ مورد (۴۷ درصد) چشم چپ درگیر بود. تفاوت دو گروه از نظر این متغیرها معنی‌دار نبود.

در گروه HPMC، ۸ مورد (۲۱٫۱ درصد) و در گروه هیالورونات سدیم، ۱۴ مورد (۳۲٫۶ درصد) دچار فشار خون بالا بودند. در گروه HPMC، در ۱۳ بیمار (۳۵ درصد)، چشم دیگر تحت جراحی آب‌مرورید قرار گرفته بود در حالی که این میزان در گروه هیالورونات سدیم، ۲۰ مورد (۴۸ درصد) بود.

متوسط زمان انجام فیکو، 142 ± 65 ثانیه (دامنه ۲۹۵-۱۴ ثانیه) بود که در گروه HPMC، 133 ± 63 ثانیه (۲۸۳-۱۴ ثانیه) و در گروه هیالورونات سدیم، 150 ± 66 ثانیه (۲۹۵-۴۴ ثانیه) بود. این تفاوت در دو گروه از نظر آماری معنی‌دار نبود.

متوسط فشار داخل چشمی (IOP) در روز اول بعد از عمل در گروه HPMC، 15.1 میلی‌متر جیوه (۲۷-۷ میلی‌متر جیوه) و در گروه هیالورونات سدیم، 14.1 میلی‌متر جیوه (۲۴-۹ میلی‌متر جیوه) بود. متوسط IOP در روز دوم در گروه HPMC، 11.5 و در گروه هیالورونات سدیم، 11.1 میلی‌متر جیوه بود. این تفاوت بین دو گروه، معنی‌دار نبود.

در ۹ بیمار (۱۱٫۱ درصد)، POU رخ داد که شامل ۸ مورد (۲۰٫۵ درصد) در گروه HPMC و یک مورد (۲٫۴ درصد) در گروه هیالورونات سدیم بودند (آزمون دقیق فیشر $P < 0.012$).

متوسط فاصله زمانی ایجاد POU، 17.3 روز و محدوده آن بین ۳ تا ۶۹ روز بود. دو مورد POU در گروه HPMC، دچار هیپوپویون بودند. تنها مورد POU که در گروه هیالورونات سدیم مشاهده شد، فاقد هیپوپویون و دچار افزایش یاخته در اتاق

گردید. در پایان عمل، زمان فیکو ثبت شد و ۲۰ میلی‌گرم جنتامایسین و ۴ میلی‌گرم دکزامتازون، زیر ملتحمه تزریق گردید. از روز بعد از عمل، قطره چشمی بتامتازون هر ۴ ساعت شروع شد و در طی ۶ هفته به تدریج دفعات آن کاهش یافت و سپس قطع گردید. قطره کلرامفنیکل نیز هر ۶ ساعت به مدت یک هفته تجویز شد. در صورتی که به هر دلیل (غیر از POU) نیاز به تجویز استروئید سیستمیک یا تغییر در میزان استروئید موضعی ایجاد می‌شد، بیمار از مطالعه خارج می‌گردید.

معاینه بعد از عمل در روزهای ۱، ۲، ۷، ۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ انجام گردید. به بیماران توضیح داده شد که در صورت بروز علائم درد، قرمزی و کاهش دید، مراجعه فوری داشته باشند. معاینات شامل دید اصلاح‌نشده، رفرکشن و دید اصلاح‌شده در روز ۳۰ بعد از عمل، میزان واکنش اتاق قدامی از نظر یاخته و flare، تعیین فشار داخل چشمی با تونومتر گلدمن و معاینه شبکیه بود. ارزیابی واکنش اتاق قدامی با استفاده از پرتو اسلیت 8×0.5 میلی‌متر و حداکثر روشنایی (illumination) و بالاترین بزرگ‌نمایی انجام می‌شد و در درجه‌بندی براساس جدول زیر صورت می‌گرفت.

جدول ۱- درجه‌بندی واکنش اتاق قدامی

درجه	یاخته در اتاق قدامی	Flare زلالیه
۰	۰	خیر
۱	۱-۵	نادر
۲	۶-۱۵	خفیف بدون زلالیه پلاستیک
۳	۱۶-۳۰	متوسط با زلالیه پلاستیک
۴	> ۳۰	شدید با رسوب شدید فیبرینی
۵	هیپوپویون	-

تشخیص POU، در صورت وجود درد یا قرمزی چشم و یا کاهش دید همراه با افزایش واکنش اتاق قدامی به صورت افزایش یاخته (حداقل ۲ درجه) و یا تشکیل فیبرین، تأیید می‌شد. پس از تشخیص POU، دفعات تجویز استروئید موضعی، به هر یک ساعت افزایش می‌یافت و بیمار ۱۲ تا ۲۴ ساعت بعد دوباره ارزیابی می‌شد و در صورت پاسخ درمانی، مقدار استروئید به تدریج کاهش داده می‌شد.

وجود دارد^{۱۵} ولی به‌رغم این مطلب می‌تواند با تاثیر روی سد خونی- زلالیه‌ای، منجر به التهاب بعد از عمل تا یک هفته بعد از جراحی شود^{۱۶}.

در ایران، HPMC به علت ارزان بودن و سهولت نگه‌داری (عدم نیاز به نگه‌داری در یخچال)، بیش‌ترین ویسکوالاستیک مورد استفاده می‌باشد. HPMC بیش‌تر نقش ویسکوادهسیو (viscoadhesive) دارد و خاصیت ویسکوالاستیسیته آن نسبت به هیالورونات سدیم کم‌تر است^{۱۷}. این ماده که پلیمر سلولز است، در بدن انسان و حیوانات وجود ندارد و از بخش‌های تشکیل‌دهنده فیبرهای گیاهی مانند چوب می‌باشد؛ بنابراین در صورت استفاده در جراحی چشم، ممکن است اثر آنتی‌ژنی داشته باشد اما ایمونوژن بودن آن به اثبات نرسیده است^{۱۵}.

مواد ویسکوالاستیک، دارای خواص متعددی از جمله انعطاف‌پذیری کاذب (pseudoplasticity)، تجمع‌یابندگی (cohesiveness)، چگالش (ویسکوزیته)، کشسانی (elasticity) و قابلیت پوشش‌دهی (coating) می‌باشند. تجمع‌یابندگی، توانایی چسبیدن اجزای یک ماده به یکدیگر است که نسبت مستقیم با طول زنجیره مولکولی و وزن مولکولی ماده دارد^{۱۷}. هرچه خاصیت چسبندگی ماده ویسکوالاستیک بالاتر باشد، به آسانی می‌تواند آسپیره گردد و به صورت توده‌ای یک‌دست از چشم خارج شود. هیالورونات سدیم که زنجیره مولکولی بلندی دارد، از بیش‌ترین خاصیت چسبندگی برخوردار است و عملاً هنگام خارج کردن، به صورت توده‌ای زله‌مانند از چشم خارج می‌شود اما HPMC که زنجیره مولکولی کوتاهی دارد، از خاصیت چسبندگی کمی برخوردار است و تمایل دارد به قطعات متعددی تبدیل شود. بنابراین خارج کردن آن از چشم مشکل است و نیاز به شستشوی فراوان دارد به طوری که برای خارج کردن تمامی هیالورونات سدیم، ۲۰ ثانیه و برای خارج کردن تمامی HPMC، تا ۳/۵ دقیقه زمان لازم است^{۱۵}.

خاصیت پوشش‌دهی بالای HPMC در مقایسه با هیالورونات سدیم که ناشی از کشش سطحی کم‌تر و زاویه تماس کوچک‌تر مولکول‌های HPMC با سطح زیرین می‌باشد، باعث چسبیدن محکم‌تر مولکول‌های HPMC به آندوتلیوم و سایر یاخته‌های پوششی اتاق قدامی می‌گردد که در نتیجه باعث مقاومت مولکول‌های این ماده در برابر خارج شدن از چشم هنگام شستشو و آسپیریشن می‌شود^{۱۷}.

قدامی و رسوب فیبرین روی لنز بود. در پی‌گیری بیمارانی که دچار POU شدند، هیچ موردی از PS و PAS دیده نشد. از ۹ موردی که دچار POU شدند، ۴ مورد (۴۴ درصد) بعداً دچار کدورت کپسول خلفی در محدوده مردمک شدند در حالی که در ۷۲ موردی که POU ایجاد نشد، ۱۶ مورد (۲۲ درصد) کدورت کپسول خلفی مشاهده شد. به‌رغم افزایش موارد کدورت کپسول خلفی در صورت ایجاد POU، این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود.

دید اصلاح‌نشده در ۴۸/۲ درصد موارد بیش‌تر یا مساوی ۲۰/۲۰ و در ۸۴ درصد موارد بیش‌تر یا مساوی ۲۰/۴۰ بود. دید اصلاح‌شده در روز ۳۰ بعد از عمل در ۶۱/۷ درصد موارد، ۲۰/۲۰ یا بیش‌تر و در ۸۵ درصد موارد ۲۰/۴۰ یا بیش‌تر بود. متوسط آستیگماتیسم ایجادشده 0.8 ± 0.6 دیوپتر و معادل کروی ۰/۳۳ دیوپتر (۴- تا ۱/۵+ دیوپتر) بود.

چهار چشم حذفی عبارت بودند از یک مورد به علت عارضه حین عمل (گسترش کپسولورکسیس به اکواتور که به‌رغم قرار دادن لنز داخل چشمی در فضای کپسولی، از مطالعه حذف شد)، یک مورد به دلیل نقص اپی‌تلیومی طول‌کشیده قرنیه (CED پایدار) و یک مورد نیز به دلیل نشت زخم (که استروئید موضعی به صورت ناخواسته قطع گردید) و مورد حذف‌شده آخر نیز بیماری بود که در روز ۱۵ بعد از جراحی دچار POU شد. البته در این مورد با افزایش مقدار استروئید موضعی، التهاب داخل چشمی فروکش کرد اما به دنبال کاهش مقدار استروئید، علائم دوباره عود نمودند و به دلیل وجود یاخته‌های التهابی داخل زجاجیه و پلاک ایجادشده روی کپسول خلفی، با تشخیص آندوفتالمیت مزمن بعد از عمل، احتمالاً با پروپیونی‌باکتریوم آکنه، تحت تزریق داخل زجاجیه‌ای وانکومايسين قرار گرفت.

بحث

استفاده از مواد ویسکوالاستیک در جراحی آب‌مروراید به روش فیکوآمولسیفیکیشن، تقریباً امری لازم و غیر قابل اجتناب است. ویسکوالاستیک‌ها انواع متفاوتی دارند؛ هیالورونات سدیم بیش‌ترین ویسکوالاستیک مورد مصرف در جراحی چشم می‌باشد^{۱۴}. هیالورونات سدیم، ماده‌ای درون‌زاد (آندوژن) است و لایه‌ای از هیالورونات سدیم روی سطح یاخته‌های آندوتلیال

وجود یک مورد احتمالی آندوفتالمیت ناشی از پروپیونی‌باکتریوم آکنه که در ابتدا با نمای POU، دارای پاسخ درمانی مناسب به استروئید موضعی بود و بعد با کاهش مقدار استروئید، دوباره فعال شد؛ بیانگر این نکته است که در تشخیص افتراقی POU، آندوفتالمیت‌های باکتریایی حاد و مزمن را حتماً باید مد نظر داشت و در صورت لزوم، کشت از اتاق قدامی و زجاجیه انجام داد.^{۱۸}

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

استفاده از ویسکوالاستیک هیالورونات سدیم در مقایسه با HPMC در عمل جراحی آب‌مرورید و کارگذاری PMMA، شیوع POU را کاهش می‌دهد. توصیه می‌شود با توجه به نتایج این مطالعه، در مواردی که احتمال ایجاد POU بیش‌تر می‌باشد از قبیل کودکان، بیماران با سابقه یوویت و بیماران دیابتی، در صورت امکان از هیالورونات سدیم به عنوان ویسکوالاستیک استفاده شود و در مواردی که از HPMC به عنوان ویسکوالاستیک استفاده می‌شود، زمان بیش‌تری صرف شستشوی اتاق قدامی جهت خارج کردن آن گردد.

خواص آنتی‌ژنی احتمالی HPMC همراه با اشکال در خارج شدن مولکول‌های این ماده هنگام شستشوی اتاق قدامی در مقایسه با هیالورونات سدیم، توجه‌گر بروز بالای POU در صورت استفاده از HPMC می‌باشد. از این رو در مواردی که سد خونی - زلالیه‌ای آسیب دیده است، مانند بیماران دیابتی و مبتلایان به یوویت یا مواردی که واکنش چشم نسبت به صدمه ناشی از عمل جراحی بیش‌تر باشد مانند کودکان، عارضه POU بیش‌تر خواهد بود که این امر می‌تواند با باقی ماندن HPMC در چشم تشدید شود.

هرچند التهاب بعد از عمل در موارد استفاده از لنزهای PMMA غیرهپارینه، بالاتر از لنزهای PMMA دارای سطح هپارینه و لنزهای آکرلیک گزارش شده است^{۵-۷} اما در این مطالعه، چون در هر دو گروه یک نوع لنز مورد استفاده قرار گرفته است، تفاوت بین دو گروه نمی‌تواند ناشی از نوع لنز باشد و نوع لنز می‌تواند شیوع کلی عارضه POU را بالا برده باشد. در این مطالعه، شیوع کلی عارضه POU معادل ۱۱ درصد بود که در محدوده آمار گزارش شده قبلی است.^۲

منابع

- Rose GE. Fibrinous uveitis and intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 1992;99:1242-1247.
- Powe NR, Schein OD, Gieser SC. Synthesis of the literature on visual acuity and complications following cataract extraction with intraocular lens implantation. *Arch Ophthalmol* 1994;2:1-15.
- Chee SP, Ti SE, SivaKumar M. Postoperative inflammation: extracapsular cataract extraction versus phacoemulsification. *J Cataract Refractive Surg* 1999;25:1280-1285.
- Pande MV, Spalton DJ, Kerr-Muir MG, Marshall J. Postoperative inflammatory response to phacoemulsification and extracapsular cataract surgery: aqueous flare and cells. *J Cataract Refractive Surg* 1996;22:770-774.
- Hollick EJ, Spalton D, Ursell PG. Biocompatibility of PMMA, Silicone, Acrysof IOL. *J Cataract Refractive Surg* 1998;24:361-366.
- Mester U, Straub M, Grewing R. Biocompatibility and blood-aqueous-barrier impairment in at risk eyes with heparin-surface-modified or unmodified lenses. *J Cataract Refrac Surg* 1998;24:380-384.
- Borgioli DM, Coster DJ, Fan RFT. Effect of heparin surface modification of PMMA IOLs on signs of postoperative inflammation after ECCE. *Ophthalmology* 1992;99:1248-1254.
- Alio JL, Saynas JA, Chipont E. Flare-cell measurement of inflammation after uneventful cataract surgery with intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:935-939.
- Moriarty AP, Spalton DJ, Moriarty BJ, Shilling JS, Ffytche TJ, Bulsara M. Studies of the blood-aqueous barrier in diabetes mellitus. *Am J Ophthalmol* 1994;117:768-771.

- 10- Ravalico G, Tognetto D, Baccara F. Heparin-surface-modified intraocular lens implantation in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:543-549.
- 11- Moorthy RS, Mermoud A, Baerveldt G, Minckler DS, Lee PP, Rao NA. Glaucoma associated with uveitis. *Surv Ophthalmol* 1997;41:361-394, Review.
- 12- Suresh PS, Jones NP. Phacoemulsification with intraocular lens implantation in patients with uveitis. *Eye* 2001;15(pt.5):621-628.
- 13- Estafanous MF, Lowder CY, Meisler DM, Chauhan R. Phacoemulsification cataract extraction and posterior chamber lens implantation in patients with uveitis. *Am J Ophthalmol* 2001;131:620-625.
- 14- Burratto L, Giardini P, Bellucci R. Viscoelastic materials. In: *Viscoelastics in ophthalmic surgery*. 1st ed. Thorofare: SLACK; 2000: 5.
- 15- Burratto L, Giardini P, Bellucci R. The main viscoelastic materials and their features. In: *Viscoelastics in ophthalmic surgery*. 1st ed. Thorofare: SLACK; 2000: 40.
- 16- Tsurimaki Y, Shimizu H. Effects of residual sodium hyaluronate on post surgical blood-aqueous-barrier. *Jpn J Ophthalmol* 1991;35:446-452 (Abstract).
- 17- Burratto L, Giardini P, Bellucci R. Rheologic and physical properties. In: *Viscoelastics in ophthalmic surgery*. 1st ed. Thorofare: SLACK; 2000: 11-19.
- 18- Roussel TJ, Culbertson WW, Jaffe NS. Chronic postoperative endophthalmitis associated with propionibacterium acne. *Arch Ophthalmol* 1987;105:1199-1201.

Archive of SID