Corneal Endothelial Cell Parameters after Torsional versus Conventional Ultrasound Mode Phacoemulsification

Rohani MR, MD[1]; Joghtaee H, MD[1]*; Feizi S, MD[2]; Aminifard MN, MD[1]; Validad MH, MD[1]; Javadi MA, MD[2]

[1]Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran; [2]Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
**Corresponding author: dr.joghtaee@gmail.com*

Purpose: To compare corneal endothelial cell features after cataract surgery performed using fixed torsional or conventional (Pulse) ultrasound mode.
Methods: In this randomized comparative study, 60 eyes were randomly and equally divided into two groups of torsional or longitudinal mode phacoemulsification. All surgeries were performed by an experienced surgeon, and the outcomes were evaluated by a masked examiner. Preoperatively visual acuity (VA), age and mean nuclear grade (LOCS III) were recorded; besides automated confocal microscopy was used to measure ECD, polymegathism and pleomorphism at the centre of the cornea. All patients underwent clear cornea phacoemulsification in a similar manner. Intraoperative outcome measures were ultrasound time (UST), cumulative dissipated energy (CDE), and total fluid use. Best corrected VA and confocal measurements were repeated after 1 month.
Results: Mean preoperative ECD in conventional and torsional phaco mode groups were 2761.61 ± 403.36 and 2690.36 ± 490.92 cells/mm2. Postoperative ECD was 2494.30 ± 358.63 and 2436.56 ± 468.39 cells/mm2, respectively. The decrease in ECD, and increase in pleomorphism and polymegatism were statistically significant within both study groups (P<.001), but there were no statistically significant differences in preoperative and postoperative measurements between the 2 groups (P>.01). No relevant clinical differences or operative complications were seen in either group. There were no statistically significant difference between intraoperative measures in both groups (P>.01).
Conclusion: Both phaco methods provide effective lens removal with no significant difference.

Key words: Phacoemulsification, Corneal Endothelial Cell Loss, Cataract

- Bina J Ophthalmol 2011; 17 (1): 31-36. **Received:** 26 July 2010 **Accepted:** 23 April 2011

Archive of SID

مقایسه شاخص‌های اندوتلیوم قرنیه پس از انجام دو روش چرخشی و طولی فیکوامولسیفیکاسیون

دکتر محمدرضا روحانی[1]، دکتر حسام‌الدین جغتایی[2]، دکتر سپهر فیضی[3]، دکتر محمدنعیم امینی‌فرد[1]، دکتر محمدحسین ولیداد[1] و دکتر محمدعلی جوادی[4]

هدف: مقایسه تغییرات اندوتلیوم قرنیه پس از جراحی آب‌مروارید متعاقب دو روش فیکوامولسیفیکاسیون طولی (Longitudinal) و چرخشی (Torsional).

روش پژوهش: این مطالعه یک کارآزمایی بالینی است که در آن ۶۰ چشم به طور تصادفی و مساوی بین دو گروه به صورت طولی (پالس) و چرخشی فیکو تقسیم شدند. تمام جراحی‌ها توسط یک فلوشیپ با تجربه سگمان قدامی انجام و نتایج نیز توسط یک ارزیاب بی‌اطلاع از گروه‌ها (ماسکه)، مورد بررسی قرار گرفت. قبل از عمل میزان حدت بینایی (VA)، سن و شدت آب‌مروارید هر بیمار ثبت شده و همه بیماران جهت تعیین تراکم سلول‌های اندوتلیوم قرنیه (ECD)، چندشکلی و چندهسته‌ای بودن سلول‌های قسمت مرکزی قرنیه به وسیله دستگاه کانفوکال اسکن ارزیابی شدند. سپس بیماران تحت فیکو قرار گرفتند. سایر متغیرهای ثبت شده شامل زمان انجام فیکو (UST)، مجموع انرژی‌های پراکنده (CDE) وحجم مایع به کاررفته حین عمل بودند.

www.SID.ir

بهترین دید اصلاح‌شده بیماران (BCVA) و نیز شاخص‌های کانفوکال یک ماه پس از عمل مجددا ارزیابی شدند.

یافته‌ها: میانگین تراکم سلول‌های اندوتلیوم (ECD) قبل از عمل در دو روش طولی وچرخشی به ترتیب ۴۰۳± ۲۷۶۱ و ۴۹۰±۲۶۹۰ سلول در هر میلی متر مربع بود که این میزان پس از عمل به ترتیب به ۳۵۸±۲۴۹۴ و ۴۶۸±۲۴۳۶ سلول در هر میلی متر مربع کاهش یافت. میزان کاهش ECD و افزایش چند شکلی و یا چندهسته‌ای شدن سلول‌ها، پس از عمل نسبت به مقادیر قبل از عمل در هریک از گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۱)، اما تفاوت آماری معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد (P>۰/۰۱)، هم‌چنین عارضه‌ای در هیچ یک از گروه‌ها مشاهده نشد. به علاوه میزانUST، CDE و حجم مایع به کاررفته حین عمل در بین دوگروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: انجام فیکوامولسیفیکاسیون در هر دو روش طولی و چرخشی اثرات مشابهی برسلول‌های اندوتلیوم قرنیه اعمال می‌کند.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۰؛ دوره ۱۷، شماره ۱: ۳۶-۳۱.

• **پاسخ‌گو:** دکتر حسام‌الدین جغتایی (e-mail: dr.joghtaee@gmail.com)
۱- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی زاهدان
۲- دستیار چشم‌پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی زاهدان
۳- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی
۴- استاد- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی
زاهدان- بلوار شهید مطهری- بیمارستان چشم‌پزشکی الزهرا (س)

دریافت مقاله: ۴ مرداد ۱۳۸۹
تایید مقاله: ۳ اردیبهشت ۱۳۹۰

مقدمه

جراحی آب‌مروارید شایع‌ترین عمل جراحی داخل چشمی در سراسر جهان می‌باشد[۱]. در طی انجام عمل جراحی فیکو، عوامل مختلفی می‌توانند منجر به آسیب سلول‌های اندوتلیوم شوند، از جمله میزان انرژی به کار رفته، حجم مایع عبور داده شده از چشم، نزدیکی پروب فیکو به اندوتلیوم قرنیه، چرخش تکه‌های هسته سلول، ضربه مستقیم ابزار به کاررفته حین عمل و جراحی طولانی‌مدت[۲و۳].

پیش‌رفت تکنولوژی و به کارگیری ابزار جدید فیکو، حق انتخاب بیشتری را برای جراح از جهت تصمیم به کارگیری نوع عمل فیکو در هر مرحله‌ای از عمل فراهم میکند، با این وجود میزان انرژی به کاررفته هنگام فیکو، هنوز اصلی‌ترین عامل خطر جهت آسیب به اندوتلیوم می‌باشد[۴و۵].

فرکانس هر دستگاه فیکو ثابت و غیرقابل تغییر است. هندپیس‌های با فرکانس بالاتر، کاربردی‌تر بوده ولی گرمای بیش‌تری ایجاد می‌کنند[۶].

در روش طولی (longitudinal)، هندپیس فیکو حاوی یک کریستال piezoelectric است که با فرکانس حدود ۴۰ کیلو هرتز ارتعاش می‌یابد. این ارتعاش از طریق هندپیس به نوک پروب منتقل شده و حرکتی در جهت محوری ایجاد می‌نماید. در این روش پروب فیکو فقط در حرکت رو به جلو قادر به برش است و هیچ عملکرد موثری در حرکت رو به عقب آن اتفاق نمی‌افتد.

در روش چرخشی (Torsional) که روشی جدیدتر است، ارتعاش نوک پروب از طریق امواج اولتراسوند بصورت چرخشی انجام می‌شود و هیچ حرکت طولی وجود ندارد. هندپیس آن با فرکانس۳۲ کیلو هرتز ارتعاش می‌یابد بنابراین با توجه به فرکانس پایین‌تر نسبت به انواع طولی (longitudinal) حرارت کم‌تری ایجاد می‌نماید. انجام برش توسط این دستگاه در چرخش پروب به هر دو طرف راست و چپ انجام می‌شود و به علت فقدان حرکت ناخواسته رو به عقب پروب، میزان نیاز به تزریق مایع کم‌تر است[۵].

سیستم Infiniti شرکت Alcon هندپیس جدیدی از نوع چرخشی فیکو امولسیفیکاسیون را با نام Ozil معرفی کرده است. هدف از اختراع Ozil کاهش استرس جراحی از طریق کاهش درجه حرارت و کاهش جریان چرخشی می‌باشد. طبق ادعای آلکان، این هندپیس روند فیکو را با تداوم بیش‌تری انجام میدهد. هم‌چنین به علت نیاز تزریق مایع به میزان کم‌تر و کاهش حرکت چرخشی و نیز مکش سریع‌تر قطعات خرد شده عدسی کدرشده، از آسیب سلول‌های اندوتلیوم جلوگیری می‌کند[۵].

با توجه به اهمیت جراحی آب‌مروارید در چشم‌پزشکی و نقش حیاتی سلول‌های اندوتلیوم قرنیه در حفظ شفافیت قرنیه، برآن شدیم تا با طراحی یک مطالعه تفاوت سلامت سلول‌های اندوتلیال را در ۲ روش ذکر شده بررسی نموده و روش ایمن‌تر را جهت

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده جراحان پیشنهاد نماییم.

روش پژوهش

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی است که در آن ۶۰ چشم از ۶۰ بیمار ۴۰ تا ۷۰ ساله که سختی هسته عدسی آن‌ها طبق LOCS III[۷] بین ۲ تا ۴ بود و در پاییز سال ۱۳۸۷ به کلینیک چشم‌پزشکی الزهرا (س) زاهدان مراجعه نموده بودند، وارد مطالعه شدند. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از دیابت، هرگونه عمل جراحی قبلی بر روی چشم، هرگونه دیستروفی، بیماری دژنراتیو و یا کدورت قرنیه، بیماری‌های چشمی از قبیل یوویت و گلوکوم و بیمارانی که در طی عمل دچار عارضه می‌شدند.

همه بیماران دارای معیارهای لازم جهت ورود به مطالعه، پس از پرکردن فرم رضایت نامه و انجام معاینات معمول چشم‌پزشکی، توسط دستگاه کانفواسکن (Nidek) مورد معاینه و شمارش سلول‌های اندوتلیوم قرارمی گرفتند. جهت انجام شمارش سلول‌های اندوتلیوم در هر مرحله از هر بیمار، ۳ تصویر از قسمت مرکزی قرنیه بیمار با حداقل ۴۰ سلول و در مساحت بین ۰/۴۰- ۰/۲۵ میلی‌متر مربع تهیه و سپس به وسیله برنامه Navis که در دستگاه به طور پیش‌فرض قرار گرفته، ارزیابی سلول‌ها به روش اتوماتیک انجام شده و میانگین آماره‌های استخراجی از این سه چهارچوب جهت هربیمار ثبت می‌شد.

سپس چشم‌های مبتلا به آب‌مروارید با استفاده از روش بلوک تصادفی (Balanced Block Randomization)[۸] در یکی از گروه‌های جراحی طولی (۳۰چشم) و چرخشی (۳۰چشم) قرار می‌گرفتند. ۸ بیمار در گروه طولی و ۱۰ بیمار در گروه چرخشی، مورد جراحی از طریق تزریق رتروبولبار قرار گرفتند و بقیه بیماران تحت بی‌هوشی عمومی، عمل شدند. هیچ بیماری تحت بی‌حسی موضعی، مورد عمل قرار نگرفت. همه جراحی‌ها به روش برش clear cornea به اندازه ۲/۸ میلی متر و توسط یک نفر فلوشیپ سگمان قدامی انجام می‌شد.

در تمامی بیماران از متیل سلولز ۲ درصد (Coatel, Bausch & Lomb, Waterford, Ireland) جهت فرم کردن اطاق قدامی استفاده می‌شد. فیکو تیپ به کار رفته برای تمام جراحی‌ها ۴۵ درجه Kelman بود و جهت گشادکردن مردمک، در تمامی بیماران از آدرنالین ۱/۱۰۰۰۰۰ استفاده و کلیه موارد فیکو به روش D&C[۹] انجام شد.

در موارد چرخشی (Torsional) از دامنه کامل (۱۰۰ درصد)، ثابت و مداوم استفاده می‌شد. در طول عمل از میزان جریان سه مکش (aspiration flow rate) ۳۳-۲۶ سانتی‌متر مکعب دردقیقه استفاده می‌شد و میزان واکیوم ۳۰۰-۹۰ سانتی‌متر مکعب در دقیقه بود. در موارد طولی (Longitudinal) با مد پالس، ماشین بر اساس ۵۰ درصد duty-cycle و۳۰ پالس در ثانیه تنظیم می‌شد. در طول عمل میزان جریان مکش (aspiration flow rate) ۴۰-۲۰ و میزان واکیوم بین ۳۰۰-۸۰ سانتی‌متر مکعب دردقیقه بود. تمامی موارد جراحی با استفاده از دستگاه Infiniti ساخت شرکت Alcon انجام شده و در تمامی بیماران از یک نوع لنز تاشونده اطاق خلفی (Bausch&lomb,Akreos-Fit) استفاده شد.

برای معادل سازی از دو روش میزان مجموع انرژی پراکنده cumulative dissipated energy (CDE) استفاده شده است که برابر است با میزان کل انرژی در محل برش، این میزان برای فیکو برابر است با متوسط قدرت اولتراسوند ضربدر کل زمان اولتراسوند و برای مد چرخشی برابر است دامنه ضربدر زمان چرخش با ضریب ۰/۴ می‌باشد.استفاده از ضریب ۰/۴ به این دلیل است که میزان بسامد فرکانس مد چرخشی ۸۰ درصد فیکو طولی است و از طرفی دامنه کامل حرکت چرخشی ۵۰ درصد دامنه حرکت طولی است بنا براین از ضرب این دو عامل ۰/۴ حاصل می‌شود.

در نهایت برای بیماران محلول تزریقی زیرملتحمه شامل بتامتازون ۴ میلی‌گرم و سفازولین ۵۰ میلی‌گرم تزریق می‌شد. در طول عمل، زمان انجام فیکو (UST)، میزان مجموع انرژی‌های پراکنده (CDE) وحجم کلی مایع مصرفی حین عمل ثبت می‌شد.

همه بیماران پس از عمل تحت درمان با قطره آنتی‌بیوتیک موضعی (Ciplex) و کورتیکواستروئید موضعی (Betamethasone) قرار می‌گرفتند و در روزهای اول، هفتم و سی‌ام بعد عمل معاینه می‌شدند. ارزیابی‌های کانفوکال بیماران در روز سی‌ام بعد عمل با همان کیفیت تکرار شده و نتایج آن ثبت می‌شد. حدت بینایی بیماران در همه معاینات با استفاده از چارت اسنلن اندازه‌گیری شده و سپس جهت تحلیل آماری به معیار Log MAR تبدیل می‌شد.

تحلیل‌های آماری این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۶ انجام شد. جهت ارزیابی عوامل مربوط به سلول‌های اندوتلیال و حدت بینایی بیماران از آزمون اندازه‌گیری تکراری (repeated measures) و جهت بررسی شاخص‌های حین عمل مانند زمان، انرژی وحجم مایع به کاررفته از آزمون t استفاده شد. مقادیر P<۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار درنظر گرفته شد.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌ها

از مجموع ۶۰ چشم مورد مطالعه، ۳۰ بیمار (۱۰ زن و ۲۰ مرد) در گروه طولی (پالس) و ۳۰ بیمار (۱۳ زن و ۱۷ مرد) در گروه چرخشی قرار گرفتند. از نظر توزیع جنس، بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۴). میانگین سنی در گروه طولی ۸/۸±۵۸ سال و در گروه چرخشی ۸/۲±۶۰/۹ سال بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۲). بین میانگین سختی هسته عدسی در ۲ گروه، ۰/۵۶±۲/۸ در گروه طولی و ۱/۱۹±۳/۱ در گروه چرخشی نیز ازلحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۲). بنابراین بیماران از نظر شاخصهای قبل از عمل مشابه بودند. از لحاظ توزیع نوع بی‌هوشی نیز بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری ملاحظه نمی‌شد (P=۰/۵).

بین میزان انرژی به کار رفته، مدت زمان انجام فیکو و نیز حجم کلی مایع مصرفی، بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

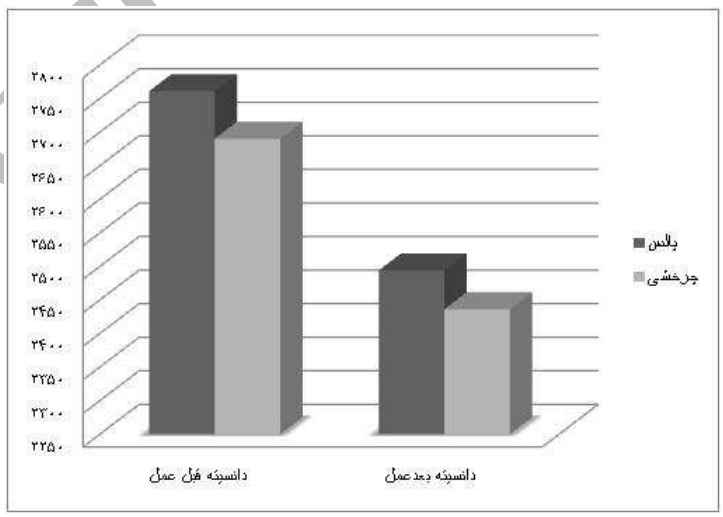
جدول ۱- مقایسه انرژی، زمان و حجم مایع مصرفی بین دو گروه مورد مطالعه

روش	مجموع انرژی (CDE)			مدت زمان انجام فیکو (UST)			حجم کلی مایع مصرفی		
	میانگین	انحراف معیار	P	میانگین	انحراف معیار	P	میانگین	انحراف معیار	P
طولی	۱۹/۵	۱۴/۱	۰/۶	۸۵/۲۹	۳۹/۸۴	۰/۱۶	۱۹۳/۳	۷۶/۱	۰/۸
چرخشی	۲۷/۷	۱۹/۲		۱۱۱/۰۴	۴۰/۵۲		۱۹۶/۰	۶۴/۴	

SD: standard deviation

بهترین دید اصلاح‌شده بیماران (BCVA) قبل از عمل و در روز سی‌ام بعد از عمل مورد مقایسه قرار گرفت. تحلیل آماری نشان داد که دید بیماران در هریک از گروه‌ها به طور معنی‌داری پس از عمل بهبود یافت (P<۰/۰۰۱) اما تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در روزهای مشابه قبل و بعد عمل مشاهده نشد (P=۰/۶).

نمودار (۱)، متوسط ECD قبل و پس ازعمل بیماران را در هریک از گروه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. تفاوت این شاخص قبل (P=۰/۶) و پس از عمل (P=۰/۵۶) بین دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود، اما در هریک از گروه‌ها میزان کاهش ECD پس از عمل نسبت به قبل از آن معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۱).



نمودار ۱- میانگین ECD قبل و بعد از عمل در دو گروه مورد مطالعه

میانگین میزان چندشکلی شدن سلول‌ها قبل از عمل در هریک از گروه‌های طولی و چرخشی به ترتیب عبارت بودند از ۶/۸۶±۴۲/۶۵ و ۷/۰۹±۴۵/۰۷ که این مقادیر پس از عمل به ترتیب به ۶/۳۱±۴۹/۳۸ و ۵/۹۴±۵۱/۹۷ افزایش یافتند. تحلیل

www.SID.ir

آماری نشان داد که میزان افزایش داخل هریک از گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود اما بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۱۲).

میانگین میزان چندهسته‌ای شدن نیز قبل از عمل در هریک از گروه‌های طولی و چرخشی به ترتیب عبارت بود از: ۵/۱۲±۳۷/۷۱ درصد و ۵/۹۷±۳۷/۸۴ درصد که این مقادیر پس از عمل به ترتیب به ۵/۶۸±۴۲/۴۶ درصد و ۵/۹۸±۴۲/۹ درصد افزایش یافتند. به طور مشابهی تحلیل آماری نشان داد که این میزان افزایش در داخل هر یک از گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۱) اما بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۷).

بحث

شرکت آلکان سیستم جدیدی را با هدف سهولت انجام فیکو و کاهش انرژی مصرفی حین عمل و نیز کاهش آسیب به سلول‌های اندوتلیوم، طراحی کرده است. این دستگاه قابلیت انجام فیکو به روش طولی، چرخشی و یا ترکیبی از این دو روش را داراست. بر مبنای ادعای این شرکت به علت حرکت تیپ فیکو با فرکانس پایین‌تر و نیز فقدان پرش رو به عقب آن در روش چرخشی، به کارگیری این روش منجر به تولید گرمای کم‌تر و لذا آسیب کم‌تر سلول‌های اندوتلیوم خواهد شد[۱۰].

بر این اساس جهت مقایسه این دو روش مطالعاتی صورت گرفته است از جمله Bozkurt و همکاران[۱۱] در مطالعه‌ای نتیجه گرفتند که میزان انرژی و زمان انجام فیکو بین دو روش جراحی طولی و چرخشی، تفاوت آماری معنی‌داری ندارد.

Liu و همکاران[۱۰] در مطالعه دیگری میزان CDE، UST و ECD را در دو روش فیکوی طولی و چرخشی با استفاده از دستگاه Infiniti مورد مطالعه قرار دادند. در مطالعه مزبور جهت انجام روش طولی، از سیستم پالس با تنظیم ۶۰ سیکل در ثانیه استفاده شد که نسبت به میزان به کار رفته در مطالعه ما بالاتر است. در مطالعه آنان میزان کاهش ECD در روش طولی (پالس) ۱۹/۱ درصد و در روش چرخشی ۱۲/۵ درصد بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری داشت. نکته قابل ذکر در مطالعه Liu و همکاران درصد بالای کاهش سلول‌های اندوتلیوم در روش پالس نسبت به مطالعات مشابه از جمله مطالعه Pereira و همکاران[۱۲] می‌باشد.

در مطالعه Pereira و همکاران[۱۲] هم‌چنین نشان داده شد که استفاده از تنظیمات مبتنی بر به کار بردن "سیکل بر ثانیه" بیش‌تر در روش پالس منجر به آسیب بیش‌تر سلول‌های اندوتلیوم قرنیه خواهد شد.

Ventura و همکاران[۱۳] نیز در مطالعه‌ای میزان تراکم سلول‌های اندوتلیال را قبل و پس از انجام جراحی آب‌مروارید به روش پالس مورد مقایسه قرار دادند. در مطالعه مزبور این میزان یک سال پس از انجام جراحی ۱۶/۵ درصد کاهش یافته بود.

یکی از اهداف اصلی مطالعه ما ارزیابی کارایی سیستم چرخشی بدون به کار بردن روش سنتی فیکو در جراحی نوکلئوس‌های سخت بود. به علاوه اثرات دو روش چرخشی و طولی بر روی سلول‌های اندوتلیوم قرنیه و شاخص‌های حین عمل مورد مقایسه قرار گرفتند.

در این مطالعه تمام شاخص‌های موثر بر جراحی فیکو و سلامت سلول‌های اندوتلیوم در شروع عمل بین دو گروه بیماران با استفاده از روش راندم‌سازی با بلوک‌های تصادفی، توزیع مشابهی داشتند. تمامی موارد جراحی توسط یک نفر فلوشیپ سگمان قدامی و با روش مشابه انجام شد. همه ارزیابی‌ها توسط یک نفر معاینه‌کننده بی‌اطلاع از گروه‌ها (ماسکه) نسبت به نوع عمل صورت گرفت. از یک نوع لنز داخل چشمی و از یک نوع ماده ویسکوالاستیک در همه بیماران استفاده شد که رعایت مجموعه این عوامل منجر به صحت بالای نتایج این مطالعه می‌شود.

در مطالعه حاضر میزان کاهش سلول‌های اندوتلیال یک ماه پس از عمل در روش پالس ۹/۶ درصد و در روش چرخشی ۹/۴ درصد می‌باشد که این مقادیر قابل مقایسه با سایر مطالعات انجام شده در این زمینه است[۱۳و۵].

بر مبنای نتایج حاصل از این مطالعه، هر یک از دو روش مذکور به تنهایی جهت انجام جراحی نوکلئوس‌های سخت موثر می‌باشند ولی در مقایسه شاخص‌های سلول‌های اندوتلیوم قرنیه و نیز پارامترهای حین عمل بین این دو روش اختلاف قابل توجهی مشاهده نمی‌شود، لذا استفاده از هر یک از دو روش طولی و چرخشی جهت انجام فیکو مزیت خاصی بر یکدیگر ندارند.

همان گونه که ذکر شد دستگاه Infiniti قابلیت کارکرد هم‌زمان به هر دو روش طولی و چرخشی را نیز داراست که مقایسه اثر استفاده ترکیبی از این دو روش بر روی سلول‌های اندوتلیوم قرنیه در مطالعه دیگری پیشنهاد می‌شود.

از آن‌جایی که ممکن است گذشت زمان نیز بر روی شاخص‌های سلول‌های اندوتلیال اثر کند، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی در فواصل طولانی‌تر پس از عمل نیز شاخص‌های

Archive of SID

www.SID.ir

قرنیه‌ای مورد مقایسه قرار گیرند.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تشکر خود را از سرکار خانم دکتررضایی بـه پاس برخورداری از راهنماییهـای ارزنـده شـان جهـت انجـام ایـن تحقیق ابراز می‌دارند.

منابع

1. Rosenfeld SI, Bloecker MH, Bobrow JC. Leno and cataract. Sec 11. San Francisco; American Academy of Ophthalmology 2007-2008.
2. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Risk factors for corneal endothelial injury during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:1079-1084.
3. Nayak BK, Jain EK. Comparison of corneal endothelial cell loss during phacoemulsification using continuous anterior chamber infusion versus those using ophthalmic viscosurgical device: Randomized controlled trial. *Indian J Ophthalmol* 2009;57:99-103.
4. Miyata K, Nagamoto T, Maruoka S, Tanabe T, Nakahara M, Amano S. Efficacy and safety of the soft-shell technique in cases with a hard lens nucleus. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:1546-1550.
5. Zeng M, Liu X, Liu Y, Xia Y, Luo L, Yuan Z, et al. Torsional ultrasound modality for hard nucleus phacoemulsification cataract extraction. *Br J Ophthalmol* 2008;92:1092-1096.
6. Yow L, Basti S. Physical and mechanical principles of phacoemulsification and their clinical relevance. *Indian J Ophthalmol* 1997;45:241-249.
7. Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey JL, et al. The Lens Opacities Classification System III. *Arch Ophthalmol* 1993;111:831.
8. Altman DG. Practical statistics for medical research. Chapman and hall London 1991:87-89.
9. Koch PS. Techniques and instruments for cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 1994;5:33-39.
10. Liu Y, Zeng M, Liu X, Luo L, Yuan Z, Xia Y, et al. Torsional mode versus conventional ultrasound mode phacoemulsificationRandomized comparative clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:287-292.
11. Bozkurt E, Bayraktar S, Yazgan S, Cakir M, Cekic O, Erdogan H, et al. Comparison of conventional and torsional mode (OZil) phacoemulsification: randomized prospective clinical study. *Eur J Ophthalmol* 2009;19:984-990.
12. Pereira AE, Pereira AC, Avila MP. Comparative prospective study of 14% and 67% duty cycles of the ultrasound power with White star in the phacoemulsification cataract surgery using the nuclear preslice technique. *Arq Bras Oftalmol* 2008;71:695-700.
13. Ventura AC, Wälti R, Böhnke M. Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2001;85:18-20.

Archive of SID

www.SID.ir