

Outcomes of Combined Penetrating Keratoplasty and Cataract Extraction by Extracapsular Extraction versus Phacoemulsification

Javadi MA, MD*; Feizi S, MD; Moein HR, MD; Qiasian L, MD

Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*Corresponding Author: ma_javadi@yahoo.com

Purpose: To assess the results of combined penetrating keratoplasty and cataract extraction by extracapsular extraction versus phacoemulsification and to compare outcomes and complications.

Methods: In this interventional retrospective study, 76 eyes that had undergone triple surgery were included. Cataract surgery was done in two different methods of extracapsular extraction and phacoemulsification. In the extracapsular group, intraocular lens was inserted in the ciliary sulcus however in the phacoemulsification group, the intraocular lens was fixed within the capsular bag. Outcomes were compared with respect to uncorrected visual acuity, best spectacle corrected visual acuity, refractive error, keratometric readings, graft clarity and intra and postoperative complications.

Results: Overall, 76 eyes were included in this study. Mean patient age was 61.4 ± 14.2 years and mean follow up period was 61.4 ± 37.2 months. Mean preoperative best spectacle corrected visual acuity was 1.40 ± 0.68 Log MAR which increased to 0.44 ± 0.33 Log MAR ($P < 0.001$). Mean preoperative spherical equivalent refractive error was -2.40 ± 1.5 diopter which had a significant difference with target refractive error (-0.73 ± 0.29 diopter) ($P = 0.004$). The study subgroups (phacoemulsification and extracapsular extraction) were comparable in terms of graft survival and time between penetrating keratoplasty and graft rejection. However the phacoemulsification subgroup had better best spectacle corrected visual acuity, lower refractive error and less complications including high intraocular pressure and posterior capsular opacification.

Conclusion: Simultaneous penetrating keratoplasty, cataract extraction, and intraocular lens insertion is a safe and effective method. Phacoemulsification is superior to extracapsular cataract surgery when combined penetrating keratoplasty and cataract surgery is indicated.

Keywords: Triple Procedure, Penetrating Keratoplasty, Phacoemulsification

• Bina J Ophthalmol 2012; 18 (1): 13-22.

Received: 11 July 2011

Accepted: 2 April 2012

نتایج جراحی پیوند نافذ قرنیه همزمان با جراحی آب مروارید به روش خارج کپسولی در مقایسه با فیکوآمولسیفیکاسیون

دکتر محمدعلی جوادی^۱، دکتر سپهر فیضی^۲، دکتر حمیدرضا معین^۳ و دکتر لیلا غیاثیان^۴

هدف: گزارش نتایج جراحی همزمان پیوند نافذ قرنیه و عمل جراحی آب مروارید به روش خارج کپسولی یا فیکوآمولسیفیکاسیون همراه با جاگذاری لنز داخل چشمی و مقایسه عوارض این دو روش.

روش پژوهش: در این مطالعه که به صورت مقایسه‌ای و گذشته‌نگر انجام گرفت، بیمارانی که توسط یک جراح مورد عمل جراحی تریپل قرار گرفته بودند، وارد مطالعه شدند. روش به کار گرفته شده جهت جراحی آب مروارید در این بیماران، یکی از روش‌های خارج کپسولی یا فیکوآمولسیفیکاسیون بود. در گروه خارج کپسولی، لنز داخل چشمی در اتاقک خلفی و در شیار مژگانی قرار داده می‌شد در حالی که در گروه فیکوآمولسیفیکاسیون این لنزها در کیسه کپسولی قرار می‌گرفتند. معیارهای مورد ارزیابی شامل سنجش دید اصلاح‌نشده، بهترین دید اصلاح‌شده، عیب انکساری، کراتومتری، شفافیت قرنیه پیوند شده و عوارض حین و یا پس از عمل بود. این نتایج بین دو زیر گروه خارج کپسولی و فیکوآمولسیفیکاسیون مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها: در این مطالعه، ۷۶ چشم مورد بررسی قرار گرفت. میانگین سن بیماران $۶۱/۴ \pm ۱۴/۲$ سال بود و بیماران به طور متوسط $۶۱/۴ \pm ۳۷/۲$ ماه پی‌گیری شدند. بهترین دید اصلاح‌شده از $۱/۴۰ \pm ۰/۶۸$ لوگمار به $۰/۴۴ \pm ۰/۳۳$ لوگمار افزایش یافت ($P < ۰/۰۰۱$). میانگین معادل کروی عیب انکساری پس از عمل $۲/۱۳ \pm ۳/۰۲$ - دیوپتر بود که نسبت به عیب انکساری هدف ($۰/۷۳ \pm ۰/۲۹D$) تفاوت معنی‌دار داشت ($P = ۰/۰۰۴$). دو زیر گروه جراحی آب‌مرورید (فیکو و خارج کپسولی) در موارد عوارض حین عمل، فاصله زمانی بین پیوند و واکنش رد پیوند و نیز میزان شفاف ماندن قرنیه پیوند شده با یکدیگر قابل مقایسه بودند. با این وجود، نتایج زیر گروه فیکوآمولسیفیکاسیون در بهترین دید اصلاح شده، عیب انکساری و عوارض (شامل فشار بالای داخل چشمی و کدورت کپسول خلفی) نسبت به زیر گروه خارج کپسولی مطلوب‌تر بود.

نتیجه‌گیری: جراحی هم‌زمان پیوند نافذ قرنیه، خارج کردن لنز مبتلا به آب‌مرورید و کارگذاری لنز داخل چشمی یک روش قابل اعتماد و ایمن می‌باشد. هر زمان که امکان‌پذیر باشد، روش فیکوآمولسیفیکاسیون بر روش خارج کپسولی حین عمل پیوند نافذ قرنیه ارجحیت دارد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۱؛ دوره ۱۸، شماره ۱: ۲۲-۱۳.

• پاسخ‌گو: دکتر محمدعلی جوادی (e-mail: ma_javadi@yahoo.com)

دریافت مقاله: ۲۰ تیر ۱۳۹۰
تایید مقاله: ۱۴ فروردین ۱۳۹۱

۱- استاد- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳- پزشک عمومی- پژوهشگر- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۴- فلوشیپ بیماری‌های قرنیه- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
تهران- پاسداران- بوستان نهم- خیابان پایدارفرد (خیابان امیر ابراهیمی)- پلاک ۲۳- مرکز تحقیقات چشم

مقدمه

می‌باشد در حالی که پس از پیوند قرنیه ممکن است تغییراتی در این متغیرها رخ دهد.^{۱-۶ و ۱۷}
در مقابل، انجام جراحی آب‌مرورید و جاگذاری لنز داخل چشمی بعد از PK می‌تواند نتایج مطلوب‌تری را از لحاظ نتایج انکساری به همراه داشته باشد.^{۱۵} با این روش امکان اصلاح آستیگماتیسم ایجاد شده بعد از کراتوپلاستی توسط جاگذاری لنزهای توریسک داخل چشمی (Toric IOL) و یا انجام کراتوتومی‌های قوسی شکل (Arcuate Keratotomy) با یا بدون بخیه‌های فشارنده فراهم است. با این حال، جهت بهره جستن از این مزایا توصیه می‌شود که جراحی آب‌مرورید حداقل یک سال پس از PK و زمانی که تمام بخیه‌ها خارج شده و انحنای قرنیه پیوندی ثابت شد انجام گیرد در غیر این صورت موجب تاخیر در بازیابی دید بیمار می‌شود.^{۱۰، ۱۸ و ۱۹} رویکرد دو مرحله‌ای در مواردی که به هنگام PK، آب‌مرورید رسیده (ماچور) وجود داشته باشد امکان‌پذیر نیست. علاوه بر هزینه، امکان انجام بی‌هوشی کامل، رخ دادن آندوفتالمیت یا خونریزی شدید و هم‌چنین آسیب به سلول‌های اندوتلیوم قرنیه پیوندی همراه با جراحی دوم وجود دارد.^{۱۵ و ۲۰}

با وجود تمام مزایایی که برای جراحی تریپل ذکر شد، برای

بیماری‌های قرنیه و آب‌مرورید، به ویژه در سالمندان می‌توانند به طور هم‌زمان رخ دهند. جراحی هم‌زمان پیوند نافذ قرنیه (Penetrating Keratoplasty; PK)، خارج کردن لنز مبتلا به کدورت و جاگذاری لنز داخل چشمی (Intraocular Lens: IOL) که جراحی تریپل (Triple) نامیده می‌شود، یک درمان موثر و شناخته شده برای این بیماران می‌باشد.^{۱-۱۳} این جراحی ترکیبی هم‌چنین برای بیمارانی که جراحی آب‌مرورید در آن‌ها می‌تواند منجر به تورم برگشت‌ناپذیر قرنیه گردد و یا در مواردی که جراحی قرنیه باعث تشدید آب‌مرورید می‌شود نیز کاربرد دارد.^{۱۴}
بیش‌ترین مزیت جراحی تریپل، عدم تحمیل مشکلات و هزینه جراحی دوم به بیمار می‌باشد و این امر به ویژه برای سالمندان حائز اهمیت است.^{۲۵ و ۲۷} به علاوه این روش می‌تواند از هرگونه آسیب احتمالی به اندوتلیوم دهنده در هنگام جراحی آب‌مرورید که پس از پیوند قرنیه انجام می‌شود جلوگیری نماید.^{۱۵} با این وجود، مشکل عمده در انجام جراحی تریپل، عدم دقت در تعیین قدرت لنز داخل چشمی می‌باشد. محاسبه صحیح قدرت لنزهای داخل چشمی، نیازمند اطلاعات بیومتریک دقیق مرتبط با انحنای قرنیه، عمق اتاقک قدامی و طول محور چشم (Axial Length)

داشت، فیکو و در شرایطی که قرنیه خیلی کدر بود از روش اکسترا کپسولار Open-sky هنگام پیوند قرنیه استفاده می‌شد.

جراحی آب‌مرورید به روش خارج کپسولی

قبل از عمل مردمک توسط تروپیکامید ۱ درصد، گشاد شده و یک حلقه اسکلرای (Flaring) توسط نخ سیلک ۷/۰ قبل از ترفیو لسیون به چشم گیرنده پیوند بخیه می‌شد. بعد از ترفیناسیون، کپسولوتومی بزرگی به روش Cap-opener توسط سوزن G27 انجام می‌شد و پس از آن هسته عدسی با وارد آوردن فشار ملایم به صلبیه خارج می‌گردید. کورتکس باقی‌مانده، پس از تریق ماده و یسکوالاستیک (Coatel Bausch & Lomb Waterford.Ireland) شسته شده و یک لنز داخل چشمی از جنس پلی متیل متاکریلات سخت با قطر اپتیکی ۷ میلی‌متر داخل شیار مژگانی جاسازی می‌شد.

جراحی آب‌مرورید به روش فیکوآمولسیفیکاسیون

یک برش به پهنای ۲/۸ میلی‌متری در پشت لیمبوس و با طول ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر ایجاد می‌شد. از این برش جهت ورود به اتاق قدامی خارج از محل ترفیناسیون استفاده می‌گردید. برش اصلی چشم‌های سمت راست در قسمت سوپروتمپورال و چشم‌های سمت چپ، در قسمت سوپرانازال صورت می‌گرفت. پس از تریق ماده ویسکوالاستیک، کپسولور کسپس پیوسته و مرکزی به قطر ۵-۵/۵ میلی‌متری ایجاد می‌شد و عمل فیکوآمولسیفیکاسیون به روش Divide and Conquer صورت می‌پذیرفت. سپس شستشوی مواد لنز و جایگذاری IOL داخل کیسه کپسولی انجام می‌گرفت. قبل از انجام ترفیناسیون، محل برش‌های اصلی و فرعی با نخ ناپلون ۱۰/۱۰ (Sharpoint, Angiotech, Vancouver, Canada) بسته می‌شد.

پیوند نفوذی قرنیه

قرنیه فرد گیرنده توسط ترفاین (Katena Hessburg-Barron Suction Trepphine Products, Denville, New Jersey, USA) برش داده می‌شد. قطر ترفاین‌های گیرنده بر اساس قطر عمودی و وسعت درگیری قرنیه تعیین می‌شد. سپس برش توسط قیچی‌های ویژه پیوند (راست و چپ) تکمیل می‌شد. قرنیه فرد دهنده که در محلول Optisol GS (Bausch & Lomb, San Dimas, CA, USA) نگهداری می‌شد از طرف اندوتلیال با پانچ بارون (Katena Products) پانچ می‌شد. اختلاف اندازه قرنیه دهنده-گیرنده در موارد ابتلا به قوز قرنیه ۰/۲۵ میلی‌متر و در سایر موارد ۰/۵

انجام چنین عملی اتفاق نظر وجود ندارد و این بدان جهت است که مطالعات گوناگون، اطلاعات متناقضی از نتایج عیب انکساری و کاهش سلول‌های اندوتلیال پس از انجام جراحی تریپل در مقایسه با جراحی جداگانه را گزارش کرده‌اند. با این وجود به نظر می‌رسد که جراحی تریپل در میان جراحان سگمان قدامی از محبوبیت بیش‌تری برخوردار باشد.^{۲۱}

هنگام جراحی تریپل، لنز مبتلا به آب‌مرورید را می‌توان به روش خارج کپسولی Open-sky و یا فیکوآمولسیفیکاسیون خارج کرد که این امر، به شدت کدورت قرنیه و مهارت جراح وابسته می‌باشد. هدف از این مطالعه، گزارش نتایج بالینی جراحی‌های تریپل و هم چنین مقایسه دو روش خارج کپسولی و فیکوآمولسیفیکاسیون هنگام پیوند قرنیه جهت نتایج انکساری و عوارض حین و پس از عمل می‌باشد.

روش پژوهش

این مطالعه به صورت مقایسه‌ای و گذشته‌نگر انجام گرفت که در آن اطلاعات مرتبط با تمامی بیماران که در فاصله زمانی شهریور ماه ۱۳۷۴ لغایت فرورین ماه ۱۳۸۸ مورد عمل جراحی تریپل قرار گرفته بودند، جمع آوری شد. تمام بخیه‌ها حداقل سه ماه پیش از آخرین معاینه پی‌گیری خارج شده بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل سابقه قبلی یوویت، بیماری‌های شبکیه و سابقه هر گونه جراحی بر روی چشم قبل از جراحی تریپل (به جز پیوند قرنیه قبلی) بود. در صورتی که در طول دوره پی‌گیری، مداخله‌ای جهت اصلاح و یا کاهش عیب انکساری انجام می‌گرفت، آخرین معاینه پی‌گیری قبل از آن مداخله در نظر گرفته می‌شد. نظر به این که مطالعه گذشته‌نگر بود، رضایت‌نامه کتبی و تایید کمیته اخلاق اخذ نشد.

معاینات قبل از عمل شامل ارزیابی دید اصلاح نشده (UCVA) و دید اصلاح شده با عینک (BSCVA) توسط تابلوی اسنلن، معاینه با اسلیت‌لامپ، اندازه‌گیری فشار داخل چشمی، فوندوسکوپی با مردمک گشاد شده و در صورت امکان تعیین عیب انکساری و کراتومتری بود. قدرت IOL توسط دستگاه اولتراسونیک (Nidek, A-scan US-800, Tokyo, Japan) و با استفاده از فرمول SRK-T و کراتومتری ۴۴ دیوپتر محاسبه می‌گردید. عیب انکساری هدف به طور متوسط 0.73 ± 0.29 (محدوده ۰/۱۹ تا -۱/۹۲) دیوپتر در نظر گرفته می‌شد. تمامی جراحی‌ها توسط یک جراح ماهر فوق تخصص قرنیه و زیر بی‌هوشی عمومی و یا با تریق رتروبولبار انجام می‌گرفت. در شرایطی که قرنیه شفافیت لازم را

پیوند قرنیه در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- توزیع فراوانی انواع بیماری‌های قرنیه در مطالعه حاضر

تشخیص قبل از عمل	تعداد (درصد)
تخریب اندوتلیال فوکس (Fuchs)	۲۴ (۳۱/۶)
قوز قرنیه	۱۶ (۲۱/۱)
پیوند مجدد	۱۲ (۱۵/۸)
تراخم	۹ (۱۱/۸)
زخم	۸ (۱۰/۵)
کراتیت هرپسی	۴ (۵/۳)
سایر موارد	۳ (۳/۹)

میانگین اندازه ترفاین گیرنده و دهنده به ترتیب $7/68 \pm 0/26$ میلی‌متر و $8/10 \pm 0/21$ میلی‌متر (۷/۵-۸/۷۵) بود. روش بخیه در ۲۱ چشم (۲۷/۶ درصد) مجزا، ۲۹ چشم (۳۸/۲ درصد) پیوسته و در ۲۶ چشم (۳۴/۲ درصد) ترکیبی بود. میانگین کراتومتری قبل از عمل که در ۳۳ چشم قابل اندازه‌گیری بود، $49/53 \pm 5/77$ (۴۳-۶۵) دیوپتر محاسبه شد. هم‌چنین میانگین معادل کروی عیب انکساری قبل از عمل که در ۲۲ چشم قابل اندازه‌گیری بود $3/13 \pm 5/95$ (-۵/۰ تا +۱۶/۰) دیوپتر حاصل شد. کراتومتری بعد از عمل در این ۳۳ چشم $45/31 \pm 2/06$ (۴۹/۵ تا $42/0$) دیوپتر برآورد شد که اختلاف آن در مقایسه با قبل از عمل از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P=0/009$). جدول ۲، مقادیر عیوب انکساری را در آخرین نوبت معاینه بیماران نشان می‌دهد.

میانگین اختلاف بین معادل کروی عیب انکساری بعد از عمل و هدف تعیین شده $1/22 \pm 2/82$ دیوپتر بود (محدوده $+3/78$ تا $6/55$ ، $P=0/004$). میانگین خطای مطلق برابر با $2/46 \pm 1/81$ (محدوده $-6/55$ تا $0/04$) دیوپتر بود. خطای عیب انکساری به دست آمده بعد از عمل برای ۲۶ چشم (۳۴/۲ درصد) در محدوده ± 1 دیوپتر و برای ۳۵ چشم (۴۶/۰۵ درصد) در محدوده $\pm 2/0$ قرار داشت. BSCVA قبل از عمل $1/40 \pm 0/68$ (محدوده ۲/۹۰ تا ۰/۱۸) لوگمار بود که به طور معنی‌داری بعد از عمل افزایش یافت و به $0/44 \pm 0/33$ (محدوده ۱/۷۰ تا ۰/۱۰) لوگمار رسید ($P<0/001$). در آخرین معاینات، برای ۳۱ چشم (۴۰/۸ درصد)، $BSCVA > 2/40$ حاصل شد.

میلی‌متر در نظر گرفته می‌شد. از سه روش بخیه کردن (شامل ۱۶ بخیه مجزا، یک بخیه پیوسته با ۱۸-۱۶ بایت و یا ترکیبی از ۸ بخیه مجزا و یک بخیه پیوسته ۱۶ بیتی) جهت اتصال قرنیه دهنده به چشم گیرنده استفاده می‌شد. در خاتمه عمل، کشش بخیه‌ها و آستیگماتیسم پیوند تنظیم می‌شد و ۵۰ میلی‌گرم سفازولین (Cefazolin) و ۴ میلی‌گرم بتامتازون (Betamethasone) در زیر ملتحمه تزریق می‌گردید.

معاینات پس از عمل در روزهای ۱، ۳، ۷ و ۳۰ و سپس هر ۴-۳ ماه انجام می‌گرفت. بیماران به مدت ۳۰ روز از قطره سولفاستامید ۱۰ درصد و بتامتازون ۰/۱ درصد هر ۶ ساعت استفاده می‌کردند. قطره آنتی‌بیوتیک پس از یک هفته و قطره بتامتازون به تدریج طی ۴-۳ ماه قطع می‌گردید.

در طول مدت پی‌گیری BCVA، UCVA، کراتومتری، عیوب انکساری، معاینه اسلیت‌لامپ و فشار داخل چشمی ارزیابی می‌گردید. اگر آستیگماتیسم کراتومتری بعد از عمل بیش از ۴/۰ دیوپتر بود، شدت کشش بخیه‌های پیوسته بین ۲-۱ ماه پس از عمل تنظیم شده و برداشت بخیه‌های مجزا پس از ۲ ماه صورت می‌گرفت.

تحلیل آماری: اطلاعات مربوط به سن، جنس، زمان عمل تریپل، BCVA، UCVA، عیب انکساری و کراتومتری قبل و پس از عمل، عیب انکساری هدف بعد از عمل، اندازه ترفاین، قدرت IOL کارگذاشته شده، مدت زمان پی‌گیری، عوارض حین و پس از عمل از پرونده بیماران استخراج شد. توزیع داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) بررسی گردید. داده‌ها با توزیع طبیعی به صورت میانگین \pm انحراف معیار بیان شدند. جهت مقایسه حدت بینایی، مقادیر کراتومتری و عیب انکساری قبل و بعد از عمل از آزمون t جفتی استفاده شد. دو زیرگروه فیکو و خارج کپسولی از نظر حدت بینایی و نتایج انکساری (آزمون t مستقل) و میزان بقای پیوند قرنیه (منحنی کاپلان مایر و آزمون Log-rank) با یکدیگر مقایسه شدند. جهت تحلیل آماری داده‌ها، از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۳ استفاده شد. سطح معنی‌داری $P=0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۷۶ چشم (۳۸ چشم راست) مربوط به ۶۹ بیمار (۴۱ مرد) مورد بررسی قرار گرفت. در زمان عمل، میانگین سنی بیماران $61/4 \pm 14/2$ (۱۷-۱۵۸) سال بود. اندیکاسیون‌های

جدول ۲- مقادیر عیوب انکساری بدست آمده بعد از عمل (آخرین معاینه)

مشخصات بعد از عمل	انحراف معیار \pm میانگین	دامنه تغییرات
میانگین کراتومتری	$45/49 \pm 2/26$	۴۲/۰ تا ۵۱/۲۵
معادل کروی عیب انکساری	$-2/13 \pm 3/02$	-۳ تا ۱۰/۰
آستیگماتیسم کراتومتری	$5/05 \pm 3/68$	۰/۵۰ تا ۱۷/۰
آستیگماتیسم انکساری	$3/89 \pm 2/06$	۰/۵۰ تا ۹/۵

گروه اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

عوارض پس از عمل

نقص اپی‌تلیالی که بیش از ۱۴ روز طول کشیده باشد، در پنج چشم (۶/۶ درصد) مشاهده شد که تمامی آن‌ها با استفاده مکرر از لوبریکانت‌های موضعی و یا لنزهای تماسی (Bandage Contact Lens) بهبود یافتند. فشار بالا در ده چشم (۱۳/۲ درصد) رخ داد که تمام موارد به جز ۱ مورد با دارو کنترل شدند. یک مورد کنترل‌نشده، متعلق به گروه خارج کپسولی (ECCE) بود که برای کنترل فشار چشم، شانت گلوکوم مورد استفاده قرار گرفت. عوارض دیگری که در گروه خارج کپسولی رخ داد شامل یووویت (۱ چشم، ۱/۳ درصد)، تشکیل عروق در محل بخیه (۷ چشم، ۹/۲ درصد)، عود کراتیت هرپسی در قرنیه پیوند شده (۳ چشم، ۳/۹ درصد) و کدورت کپسول خلفی (۲۲ چشم، ۲۸/۹ درصد) بود.

در ۳۰ چشم (۳۹/۵ درصد) حداقل یک حمله رد پیوند مشاهده شد (رد اندوتلیالی ۱۸ مورد، رد اپی‌تلیالی ۵ مورد و رد پیوند اپی‌تلیالی - اندوتلیالی ۷ مورد). در این میان ۱۹ مورد مربوط به گروه ECCE و ۱۱ مورد مربوط به گروه فیکو بود. در ۱۰ مورد، دو یا تعداد بیش‌تری مرحله رد پیوند مشاهده شد. تمام این بیماران به جز پنج مورد توسط قطره‌های استروئیدی بهبود یافتند. متوسط مدت زمان از هنگام پیوند تا اولین حمله رد پیوند، ۹۸/۲۰ (حدود اطمینان ۹۵ درصد ۸۱-۱۱۵) ماه بود. نمودار ۱ نشان می‌دهد که میزان بقا بدون رد پیوند در ماه ۵۶، ۵۹/۸ درصد بوده است. اختلاف معنی‌داری بین دو زیرگروه در این مورد دیده نشد. (۵۷/۹ درصد در گروه خارج کپسولی و ۶۴/۷ درصد در گروه فیکو در ماه ۵۶، $P=0/60$).

تحلیل داده‌ها به روش رگرسیون خطی نشان داد که دید اصلاح شده بعد از عمل ارتباط معنی‌داری با دید اصلاح شده قبل از عمل ($P < 0/001$ و $r = 0/56$)، اندیگماتیسم پیوند ($P = 0/035$)، $r = 0/47$)، روش جراحی آب‌مروارید ($P = 0/001$)، $r = 0/39$)، اندازه ترفاین گیرنده ($P = 0/009$)، $r = 0/35$) و دهنده ($P = 0/04$)، $r = 0/88$) داشت. BSCVA بعد از عمل ارتباط معنی‌داری با سن ($P = 0/37$) و مدت زمان پی‌گیری بیمار نداشت ($P = 0/81$).

روش جراحی خارج کپسولی در ۴۶ چشم (۶۰/۵ درصد) و روش فیکوآمولسیفیکاسیون در ۳۰ چشم (۳۹/۵ درصد) به کار گرفته شد. تنها در یک چشم که به روش خارج کپسولی عمل شده بود، باز شدن کپسول خلفی (Vitreous Loss) روی دارد که به دنبال جاگذاری IOL و به علت فشار مثبت ویتره بود و جراح مجبور به ویتراکتومی قدامی و تعویض IOL با IOL اتا فک قدامی از نوع Angle-supported شد. در بقیه موارد هیچ‌گونه عارضه حین عمل رخ نداد.

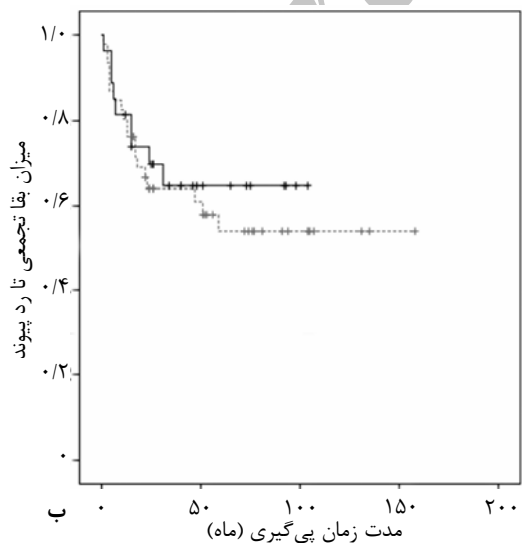
افرادی که در گروه خارج کپسولی قرار گرفتند به طور معنی‌داری از گروه فیکو مسن‌تر بودند در حالی که اندازه ترفاین گیرنده به طور معنی‌داری در گروه فیکو بیش‌تر بود. علاوه بر این، در گروه فیکو، BSCVA قبل و پس از عمل مطلوب‌تر بود و هم‌چنین عوارض بعد از عمل نیز نسبت به گروه دیگر کم‌تر بود (جدول ۳).

از آن‌جایی که اندازه ترفاین دهنده در بیماران مبتلا به قوز قرنیه که اغلب بیماران گروه فیکو را تشکیل می‌دادند، ۰/۲۵ میلی‌متر و در موارد دیگر ۰/۵ میلی‌متر بیش‌تر در نظر گرفته می‌شد، اختلاف موجود بین دو گروه در اندازه ترفاین گیرنده در اندازه ترفاین دهنده مشاهده نشد. همان‌گونه که در جدول ۳ نمایش داده شده است، بین اندیکاسیون‌های پیوند قرنیه در دو زیر

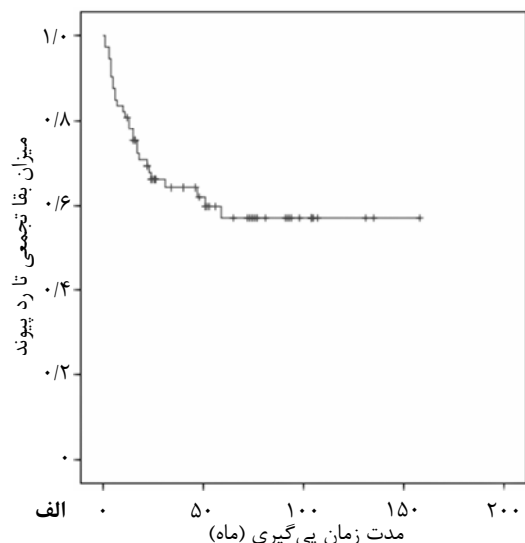
جدول ۳- مقایسه دو زیر گروه فیکوآمولسیفیکاسیون و خارج کپسولی از جهت ویژگی های جمعیت شناسی و شاخص های

حین و بعد از عمل

شاخص ها	زیر گروه خارج کپسولی (۴۶ مورد)	زیر گروه فیکوآمولسیفیکاسیون (۳۰ مورد)	میزان P
سن (سال)	۶۵٫۱±۱۲٫۷	۵۴٫۶±۱۴٫۳	۰٫۰۰۲
مدت زمان پی گیری (ماه)	۶۶٫۴±۳۹٫۴	۵۱٫۳±۳۰٫۴	۰٫۱۰
بهترین دید اصلاح شده قبل از عمل (لوگمار)	۱٫۷۰±۰٫۶۴	۱٫۱۰±۰٫۴۹	<۰٫۰۰۱
بهترین دید اصلاح شده پس از عمل (لوگمار)	۰٫۷۹±۰٫۶۲	۰٫۳۵±۰٫۳۲	۰٫۰۰۱
اندیکاسیون های پیوند قرنیه: دیستروفی اندوتلیالی Fuchs	۱۹ (۱۴٫۳)	۵ (۱۶٫۷)	۰٫۰۰۱
فوز قرنیه	۳ (۶٫۵)	۱۳ (۴۰٫۰)	
پیوند مجدد	۴ (۸٫۷)	۸ (۲۶٫۷)	
تراخم	۸ (۱۷٫۴)	۱ (۳٫۳)	
اسکار (زخم)	۶ (۱۳٫۰)	۲ (۶٫۷)	
اندازه ترفاین گیرنده (میلی متر)	۷٫۵۸±۰٫۲۳	۷٫۸۲±۰٫۲۳	<۰٫۰۰۱
اندازه ترفاین دهنده (میلی متر)	۸٫۰۶±۰٫۲۲	۸٫۱۵±۰٫۱۸	۰٫۱۱
طول قدامی- خلفی چشم (میلی متر)	۲۳٫۵۸±۲٫۱۵	۲۴٫۵۹±۲٫۰۴	۰٫۰۶
قدرت لنز داخل چشمی	۱۹٫۹۴±۵٫۷۹	۱۷٫۸۰±۵٫۴۶	۰٫۱۴
عیب انکساری هدف (دیوپتر)	-۰٫۶۶±۰٫۲۷	-۰٫۸۰±۰٫۳۱	۰٫۰۶
معادل کروی عیب انکساری (دیوپتر)	-۲٫۸۴±۳٫۲۰	-۱٫۱۷±۲٫۵۴	۰٫۰۴۲
آستیگماتیسم کراتومتری (دیوپتر)	۲٫۸۱±۱٫۹۸	۲٫۰۱±۱٫۵۲	۰٫۱۲
اختلاف بین عیب انکساری هدف و معادل کروی (دیوپتر)	۴۵٫۷۰±۲٫۲۷	۴۵٫۱۰±۲٫۲۳	۰٫۳۶
کراتومتری متوسط (دیوپتر)	۵٫۵۲±۳٫۶۰	۴٫۳۸±۳٫۸۵	۰٫۳۰
آستیگماتیسم انکساری (دیوپتر)	۴٫۲۳±۱٫۹۹	۳٫۳۷±۲٫۰	۰٫۱۲



خارج کپسولی
فیکوآمولسیفیکاسیون

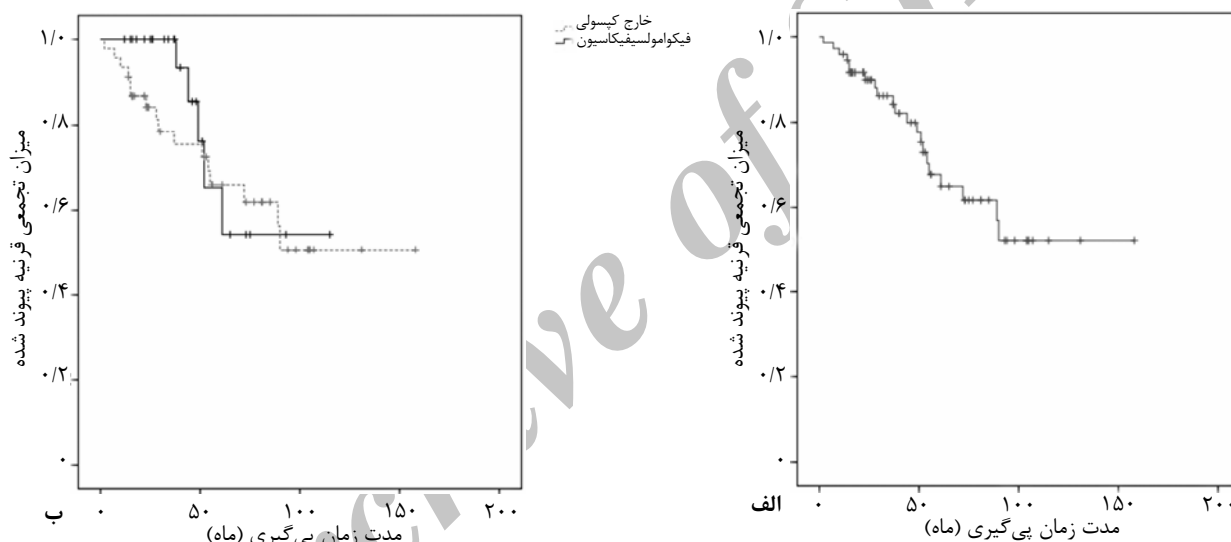


نمودار ۱- نمودار کاپلان مایر که فاصله زمانی عمل جراحی تا اولین حمله غلایم رد پیوند را در کل گروه مطالعه (الف) و در هر گروه به تنهایی (ب) نشان می دهد.

قرنیه پیوند شده (Graft Survival Time) در این مطالعه ۱۰۶/۲ (حدود اطمینان ۹۵ درصد ۱۲۳-۸۹) ماه برآورد شد. نمودار ۲ نشان می‌دهد که میزان بقا تجمعی در ماه پنجاه و ششم (میانه مدت زمان پی‌گیری) برابر با ۶۱/۷ درصد بوده است. به علاوه منحنی، این میزان را بین دو زیر گروه مورد مطالعه مقایسه می‌کند. (۶۵/۸ درصد در گروه خارج کپسولی و ۶۵/۲ درصد در گروه فیکوامولسیفیکاسیون در ماه ۵۶، $P=0.47$).

جدول ۴، عوارض بعد از عمل را در هر گروه نشان می‌دهد. فشار بالای چشم و کدورت کپسول خلفی در گروه خارج کپسولی به طور معنی‌داری از گروه فیکوامولسیفیکاسیون شایع‌تر بود.

طبق نتایج به دست آمده از آخرین معاینات، ۶۸ چشم (۸۹/۵ درصد) قرنیه‌های پیوند شده شفاف داشتند، در حالی که شکست پیوند در ۸ چشم (۱۰/۵ درصد) مشاهده شد که تشخیص‌های پیش از عمل آن‌ها دیستروفی اندوتلیالی Fuchs (۲ مورد)، اسکار قرنیه (۳ مورد)، شکست پیوند قبلی (۲ مورد) و بولوس کراتویاتی گلوکوماتوس به علت Axenfeld-riger Syndrome (۱ مورد) بود. علل شکست پیوند شامل رد پیوند اندوتلیالی (۵ مورد)، عود کراتیت هرپسی (۱ مورد)، فشار بالا و کنترل نشده داخل چشمی (۱ مورد) و زخم قرنیه پیوند شده (۱ مورد) بود. هفت مورد از ۸ مورد رد پیوند، در گروه خارج کپسولی رخ داد. متوسط میزان بقای



نمودار ۲- نمودارهای کاپلان مایر، مدت زمان بقای پیوند در کل گروه مطالعه (A) و در هر گروه به تنهایی (B) را نشان می‌دهد.

جدول ۴- مقایسه عوارض بعد از عمل در دو زیر گروه فیکوامولسیفیکاسیون و خارج کپسولی

عوارض بعد از عمل	گروه خارج کپسولی	گروه فیکوامولسیفیکاسیون	میزان P
نقص اپی‌تلیالی پایدار	۳	۲	۰/۹۹
یووئیت	۱	۰	۰/۹۹
فشار بالای داخل چشم	۹	۱	۰/۰۳
تشکیل عروق در محل بخیه	۳	۴	۰/۸۴
عود کراتیت هرپسی	۳	۰	۰/۴۲
کدورت کپسول خلفی (PCO)	۱۷	۵	۰/۰۱

پیوند بود که به روش برش‌های شل‌کننده با یا بدون بخیه‌های فشاری ربع مخالف برای برطرف کردن آستیگماتیسم بالا صورت

شایع‌ترین مداخله جراحی در این مطالعه که بر روی ۱۱ چشم (۱۴/۵ درصد) صورت گرفت، جراحی عیب انکساری روی قرنیه

تریپل تغییر می‌کند که منجر به عیب انکساری غیر منتظره می‌شود^{۱۷-۱۴}. تعداد زیادی از جراحان روش‌های متفاوتی از جمله کراتومتری پیش از عمل از چشم مبتلا یا چشم دیگر، استفاده از تحلیل رگرسیونی چندمتغیره با داده‌های مشخص، A- Constant اختصاصی شده و یا معیارهای ثابت کراتومتری برای افزایش دقت محاسبه قدرت لنز داخل چشمی را به کار می‌برند^{۱۱،۱۳،۱۵،۲۳،۲۴}.

Katz و همکاران^۳ پایین‌ترین میزان خطای عیب انکساری را بعد از روش تریپل و با استفاده از مشخصات کراتومتری قبل از عمل در چشم جراحی شده گزارش کردند. نتایج مطالعه ما که بیماران مبتلا به قوز قرنیه را نیز در بر می‌گیرد نشان می‌دهد که در گروهی از بیماران که کراتومتری قبل از عمل قابل انجام بود، نتایج حاصل از آن به طور معنی‌داری بیش از نتایج به دست آمده پس از عمل می‌باشد.

Shimmura و همکاران^{۱۵} از کراتومتری چشم آسیب دیده یا چشم سالم (در صورتی که کراتومتری در چشم مبتلا قابل اندازه گیری نبود) و یا از عدد ثابت ۷/۶۰ میلی‌متر (در صورتی که هر دو قرنیه جهت کراتومتری نامناسب بودند) استفاده کردند و معادل کروی عیب انکساری معادل 2.8 ± 4.2 دیوپتر و انحراف از میزان مورد انتظار عیب انکساری را 3.2 ± 3.0 دیوپتر گزارش کردند.

Serdarevic و همکاران^{۱۱} نظریه ارتباط بین قدرت دیوپتری حاشیه قرنیه گیرنده قبل از عمل با قدرت مرکز قرنیه پیوند شده بعد از عمل را ارائه کردند و از این رو از تحلیل ویدئوکراتوسکوپیک (Video Keratoscopic) حاشیه قرنیه فرد گیرنده جهت تعیین قدرت لنز داخل چشمی استفاده نمودند. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که استفاده از کراتومتری ثابت (۴۴ دیوپتر) برای محاسبه قدرت IOL می‌تواند روش قابل قبولی برای جراحی تریپل باشد. با این حال هم جراح و هم بیمار باید انتظار خطای عیب انکساری پس از عمل را که لزوم انجام جراحی اصلاحی را به دنبال دارد، داشته باشند.

بر حسب دانسته‌های ما مطالعه حاضر، اولین مطالعه‌ای است که دو روش جراحی آب‌مروراید را حین عمل پیوند نافذ با یکدیگر مقایسه کرده است. در این مطالعه تفاوت عمده‌ای بین دو گروه جراحی آب‌مروراید (خارج کپسولی و فیکوآمولسیفیکاسیون) از جهت عوارض حین عمل دیده نشد.

در این تحقیق میزان از دست رفتن ویتره ۱/۳ درصد بود که بسیار پایین‌تر از نتیجه‌ای بود که در مطالعه Borderic و همکاران^{۲۴} (۱۰/۰ درصد) حاصل شد. عمل فیکو جهت خارج نمودن لنز کدر

گرفت (۹ مورد از ۱۱ مورد در زیر گروه فیکوآمولسیفیکاسیون انجام شد). هم‌چنین کپسولوتومی با لیزر YAG دومین مداخله جراحی شایع بود که در ۸ چشم (۱۰/۵ درصد) (۶ مورد در زیر گروه خارج کپسولی انجام شد) و با فاصله زمانی 57.5 ± 42 ماه پس از جراحی هم‌زمان صورت پذیرفت.

بخیه مجدد در یک چشم (۱/۳ درصد) از زیر گروه خارج کپسولی و به علت روی هم قرار گرفتن (Overriding) لبه‌های زخم به دنبال کشیدن بخیه‌های قبلی، صورت گرفت.

بحث

روش جراحی تریپل، یک روش پذیرفته شده و قابل قبول است که در بیمارانی که به طور هم‌زمان مبتلا به آب‌مروراید و بیماری قرنیه می‌باشند، نتایج خوبی را به همراه دارد^{۱۳}. در این مطالعه، BSCVA به طور معنی‌داری به اندازه ۱۰ خط از تابلوی اسنلن افزایش نشان داد (از متوسط $20/500$ به $20/50$) و در $40/8$ درصد از چشم‌ها، $BSCVA \geq 20/40$ حاصل شد. اغلب مطالعات مشابه، نتایج مشابهی را از جهت $BSCVA \geq 20/40$ گزارش کرده‌اند^{۱۳،۱۱}.

مدت زمان بقای قرنیه پیوند شده بعد از این نوع جراحی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد در مطالعات مختلف، متغیر است^{۱۳-۱۱،۲۶،۸}. در این مطالعه، ۸۹/۵ درصد از پیوندها در آخرین معاینه شفاف بودند که این امر را می‌توان به خطر کم رد پیوند در اندیکاسیون‌های مورد مطالعه مانند FED و قوز قرنیه نسبت داد. در دو مطالعه که بیماران با دیستروفی Fuchs و آب‌مروراید مورد بررسی قرار گرفته بودند، میزان بقای قرنیه پیوندی ۹۶ درصد و ۱۰۰ درصد تخمین زده شده بود^{۱۱،۲۰}.

مهم‌ترین موضوع بحث‌برانگیز بعد از جراحی تریپل، میزان بالای خطای عیب انکساری پس از عمل می‌باشد که از عدم دقت در تخمین قدرت IOL مورد نیاز منشا می‌گیرد^{۱۷-۱۴}. در این مطالعه، معادل کروی عیب انکساری در ۳۵ چشم (۴۶/۰۵ درصد) در حد ± 2.0 دیوپتر با فرکشن هدف اختلاف داشت. این یافته با مطالعات گذشته که گزارش کرده بودند ۶۸-۲۶ درصد از چشم‌ها، عیب انکساری در حد ± 2.0 دیوپتر از فرکشن هدف اختلاف دارند، تطابق دارد^{۲-۱۷،۱۶،۱۰،۸،۲۳}.

برای تخمین دقیق قدرت لنز داخل چشمی، کراتومتری دقیق، اندازه‌گیری عمق اتاقت قدامی چشم و طول محوری ضروری است. برخلاف جراحی آب‌مروراید، تمامی این متغیرها به دنبال جراحی

تمام نواحی نازک برداشته شود و به همین جهت از ترفاین‌های بزرگ‌تر استفاده شد.^{۲۵}

علاوه بر عللی که در بالا اشاره شد، نتایج بهتر پس از عمل در گروه فیکوآمولسیفیکاسیون را می‌توان به محل قرارگیری لنز داخل چشمی نسبت داد. این لنزها در گروه فیکوآمولسیفیکاسیون در کیسه کپسولی (Capsular Bag) و در گروه خارج کپسولی در داخل شیار مژگانی کار گذاشته شده بودند. در ارتباط با تأثیر محل لنز داخل چشمی در جریان جراحی تریپل بر روی نتایج بالینی پس از عمل، Borderie و همکاران^{۲۴} دریافتند که جاگذاری IOL در شیار مژگانی نسبت به داخل کیسه، نتایج نامطلوب‌تری را از جهت حدت بینایی پس از عمل داشته است. این یافته با نتایج مطالعه ما که در آن عوارض بعد از عمل از جمله فشار بالای داخل چشمی و PCO در گروه خارج کپسولی به طور واضح بیش‌تر بود، هم‌خوانی دارد.

در این مطالعه اختلاف معنی‌داری بین دو زیر گروه مورد مقایسه در ارتباط با فاصله زمانی بین جراحی تا بروز اولین علایم رد پیوند و یا مدت زمان دوام پیوند مشاهده نشد؛ این بدان معنی است که تفاوت بین نتایج بینایی پس از عمل دو گروه به دست آمده، ارتباطی با شفافیت قرنیه پیوندی ندارد. هم‌چنین می‌توان چنان استنباط کرد که محل قرارگیری لنزهای داخل چشمی بر میزان رد پیوند تأثیری ندارد. با این وجود، اغلب موارد شکست پیوند در این مطالعه در گروه خارج کپسولی قرار داشتند که با توجه به اندیکاسیون پیوند قرنیه در این گروه، قابل توجیه است. البته هنگامی که نتایج بینایی مربوط به چشم‌ها با شکست پیوند از تحلیل آماری حذف شدند باز هم زیر گروه فیکوآمولسیفیکاسیون، نتایج BSCVA بعد از عمل مطلوب‌تری را نسبت به گروه دیگر داشت.

نتیجه‌گیری

روش تریپل یک روش مطمئن و موثر جهت بازیابی بینایی بیماران با درگیری هم‌زمان قرنیه و آب‌مرورید می‌باشد. روش فیکوآمولسیفیکاسیون و جاگذاری لنز داخل چشمی در داخل کیسه، نتایج بینایی بهتر و عوارض کم‌تری را نسبت به روش جراحی خارج کپسولی و قرار دادن لنز داخل چشمی در داخل شیار مژگانی به همراه خواهد داشت. با این حال هر دو روش از نظر عوارض حین عمل و مدت زمان دوام پیوند در یک سطح قرار دارند.

شده از طریق یک برش کوچک، قبل از ترفیناسیون انجام می‌پذیرد و به همین جهت باعث کاهش عوارضی می‌شود که ممکن است حین عمل Open-Sky با آن مواجه شویم که از آن جمله می‌توان به پرولاپس عنبیه، حرکت رو به جلوی دیافراگم لنز- عنبیه که باعث گسترش کپسولور کسپس به اطراف می‌شود، پارگی کپسولی خلفی، ایجاد اشکال در برداشتن کورتکس و جاگذاری IOL، از دست دادن ویتره و خون‌ریزی Expulsive اشاره کرد.^۱ با این وجود روش فیکو نیاز به قرنیه نسبتاً شفاف داشته در قرنیه‌هایی که کدورت شدید دارند، قابل انجام نمی‌باشد. این مطالعه نشان می‌دهد که زمانی که احتیاط‌های لازم جهت کنترل فشار ویتره از جمله وضعیت مناسب سر بیمار، انتخاب و نحوه قرار دادن صحیح اسپکلولوم پلکی، ماساژ خارج چشمی قبل از عمل و استفاده از مواد اسموتیک برای کم‌آبی (دهیدراتاسیون) و کاهش حجم ویتره و در نهایت فرم کردن کره چشم، بخیه زدن حلقه Flieringa و گاهی کانتوتومی خارجی انجام پذیرد، جراحی به روش خارج کپسولی Open-Sky می‌تواند به اندازه روش فیکوآمولسیفیکاسیون ایمن باشد.

مطالعه تحلیل رگرسیونی داده‌ها نشان داد بین روش جراحی آب‌مرورید و BSCVA بعد از عمل در گروه فیکوآمولسیفیکاسیون، ارتباط آماری معنی‌دار وجود دارد. سایر علل شامل حدت بینایی پیش از عمل، اندیکاسیون‌های پیوند قرنیه و اندازه قرنیه پیوند شده نیز با میزان BSCVA بعد از عمل ارتباط معناداری داشتند. تفاوت آماری معنی‌داری میان BSCVA قبل از عمل و اندیکاسیون‌های پیوند قرنیه در دو گروه مورد مقایسه وجود داشت و این بدان علت بود که در صورت شفاف بودن قرنیه از روش فیکوآمولسیفیکاسیون و در صورت کدورت آن از روش خارج کپسولی برای خارج کردن لنز کدر شده استفاده شده بود. علاوه بر قرنیه، اجزای داخل چشمی دیگری نیز ممکن است در اثر بیماری‌هایی که منجر به ایجاد بیماری قرنیه شده است درگیر شده باشند. هم‌چنین افراد گروه خارج کپسولی مسن‌تر از بیماران گروه فیکو بودند که این امر ناشی از اختلاف در اندیکاسیون‌های عمل بین دو گروه بود. بنابراین احتمال شیوع بیش‌تر مشکلات ماکولا، در گروه خارج کپسولی وجود داشت. اندازه ترفاین فرد گیرنده نیز از دیگر عوامل تأثیرگذار در نتایج BSCVA بعد از عمل بود که در گروه فیکوآمولسیفیکاسیون به طور معنی‌داری بزرگ‌تر از گروه دیگر بود. این امر به علت وجود قوز قرنیه به عنوان شایع‌ترین علت پیوند قرنیه در گروه مذکور بود که سعی شده بود تا حد امکان

منابع

- Davis EA, Azar DT, Jakobs FM, Stark WJ. Refractive and keratometric results after the triple procedure: experience with early and late suture removal. *Ophthalmology* 1998;105:624-630.
- Lee JR, Dohlman CH. Intraocular lens implantation in combination with keratoplasty. *Ann Ophthalmol* 1977;9:513-518.
- Katz HR, Forster RK. Intraocular lens calculation in combined penetrating keratoplasty, cataract extraction and intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 1985;92:1203-1207.
- Binder PS. Intraocular lens powers used in the triple procedure. Effect on visual acuity and refractive error. *Ophthalmology* 1985;92(11):1561-1566.
- Taylor DM, Stern AL, McDonald P. The triple procedure: 2 to 10 year follow-up. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1986;84:221-249.
- Crawford GJ, Stulting RD, Waring GO 3rd, Van Meter WS, Wilson LA. The triple procedure. Analysis of outcome, refraction, and intraocular lens power calculation. *Ophthalmology* 1986;93:817-824.
- Busin M, Arffa RC, McDonald MB, Kaufman HE. Combined penetrating keratoplasty, extracapsular cataract extraction, and posterior chamber intraocular lens implantation. *Ophthalmic Surg* 1987;18:272-275.
- Meyer RF, Musch DC. Assessment of success and complications of triple procedure surgery. *Am J Ophthalmol* 1987;104:233-240.
- Musch DC, Meyer RF. Prospective evaluation of a regression-determined formula for use in triple procedure surgery. *Ophthalmology* 1988;95:79-85.
- Baca LS, Epstein RJ. Closed-chamber capsulorrhexis for cataract extraction combined with penetrating keratoplasty. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:581-584.
- Serdarevic ON, Renard GJ, Pouliquen Y. Videokeratotomy of recipient peripheral corneas in combined penetrating keratoplasty, cataract extraction, and lens implantation. *Am J Ophthalmol* 1996;122:29-37.
- Pineros OE, Cohen EJ, Rapuano CJ, Laibson PR. Triple vs nonsimultaneous procedures in Fuchs' dystrophy and cataract. *Arch Ophthalmol* 1996;114:525-528.
- Taylor DM, Khalig A, Maxwell R. Keratoplasty and intraocular lenses: current status. *Ophthalmology* 1979;86:242-255.
- Claoué C, Ficker L, Kirkness C, Steele A. Refractive results after corneal triple procedures (PK+ECCE+IOL). *Eye* 1993;7(Pt 3):446-451.
- Shimmura S, Ohashi Y, Shiroma H, Shimazaki J, Tsubota K. Corneal opacity and cataract: triple procedure versus secondary approach. *Cornea* 2003;22:234-238.
- Viestenz A, Seitz B, Langenbucher A. Intraocular lens power prediction for triple procedures in Fuchs' dystrophy using multiple regression analysis. *Acta Ophthalmol Scand* 2005;83:312-315.
- Binder PS. The triple procedure. Refractive results. 1985 update. *Ophthalmology* 1986;93:1482-1488.
- Filatov V, Alexandrakis G, Talamo JH, Steinert RF. Comparison of suture-in and suture-out postkeratoplasty astigmatism with single running suture or combined running and interrupted sutures. *Am J Ophthalmol* 1996;122:696-700.
- Mader TH, Yuan R, Lynn MJ, Stulting RD, Wilson A, Waring GO 3rd. Changes in keratometric astigmatism after suture removal more than one year after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 1993;100:119-126.
- Burdon MA, McDonnell P. A survey of corneal graft practice in the United Kingdom. *Eye* 1995;9(Pt 6 Su):6-12.
- Pradera I, Ibrahim O, Waring GO 3rd. Refractive results of successful penetrating keratoplasty, intraocular lens implantation with selective suture removal. *Refract Corneal Surg* 1989;5:231-239.
- Mattax JB, McCulley JP. The effect of standardized keratoplasty technique on IOL power calculation for the triple procedure. *Acta Ophthalmol Suppl* 1989;192:24-29.
- Flowers CW, McLeod SD, McDonnell PJ, Irvine JA, Smith RE. Evaluation of intraocular lens power calculation formulas in the triple procedure. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:116-122.
- Borderie VM, Touzeau O, Bourcier T, Carvajal-Gonzalez S, Laroche L. The triple procedure: In the bag placement versus ciliary sulcus placement of the intraocular lens. *Br J Ophthalmol* 1999;83:458-462.
- Jonas JB, Rank RM, Budde WM, Sauder G. Factor influencing visual outcome after penetrating keratoplasty combined with intraocular lens implantation. *Eur J Ophthalmol* 2003;13:134-138.