

Photorefractive Keratectomy Eyes for Preparation of Pre-cut Endothelial Keratoplasty Tissues

Rezaei Kanavi M, MD^{1,2*}; Fahim P, MS²; Rahmanian M, MS²; Chamani T, MS²; Kheiri B, MS³; Javadi MA, MD^{2,3}

¹Ocular Tissue Engineering Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; ²Central Eye Bank of Iran, Tehran, Iran; ³Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Corresponding author: mrezaie47@yahoo.com

Purpose: This study reported preparation and thickness profiles of pre-cut endothelial keratoplasty tissues in donated photorefractive keratectomy (PRK) eyes.

Methods: Precut tissues for endothelial keratoplasty were dissected from PRK donor whole eyes by using Moria microkeratome at the Central Eye Bank of Iran. The tissues were then subjected to specular microscopy and Visante optical coherence tomography. Endothelial cell density (ECD) and thickness measurements of the precut tissues were evaluated. Additionally, eye bank post-operative reports of the transplanted corresponding endothelial tissues were reviewed.

Results: Between October 2015 and March 2016, 25 donor whole eyes from 14 sero-negative donors with the diagnosis of prior PRK were dissected to provide precut endothelial keratoplasty lenticules. The mean central thickness of the precut tissues was $128 \pm 34 \mu\text{m}$. A mean increase of $26.2 \mu\text{m}$ was observed from central to pericentral parts of the precut tissues. The mean increase of thickness from central to peripheral locations was $90.4 \mu\text{m}$. There was a statistical difference in the mean increase of thickness between 2 peripheral locations ($P = 0.047$). All the precut tissues had a very good to excellent endothelial rating with the mean ECD of $3164.6 \pm 311.0 \text{ cell/mm}^2$. On review of the postoperative reports, all the corresponding precut tissues were transplanted uneventfully and none of the reports indicated posterior flap detachment or loss of graft clarity.

Conclusion: Thin precut tissues with high endothelial cell density can be successfully prepared from donated PRK whole eyes for endothelial keratoplasty. The increase of thickness towards peripheral locations of the precut tissues, despite being statistically asymmetric, was not clinically significant.

Keywords: Endothelial Keratoplasty, Microkeratome, Photorefractive Keratectomy

• Bina J Ophthalmol 2017; 22 (4): 269-275.

Received: 2 December 2016

Accepted: 21 January 2017

تهیه بافت‌های از پیش برش داده شده برای کراتوپلاستی اندوتلیال از کره‌های چشم اهدایی با سابقه عمل جراحی کراتکتومی فوتورفراکتیو

دکتر مژگان رضایی کنوی^۱، پژمان فهیم^۲، محسن رحمانیان^۲، طاهره چمنی^۲، بهار خیری^۲، دکتر محمدعلی جوادی^۳

هدف: گزارش تهیه و بررسی ضخامت بافت‌های از پیش برش داده شده برای کراتوپلاستی اندوتلیال از چشم اهداکنندگان با سابقه جراحی قبلی کراتکتومی فوتورفراکتیو (PRK).

روش پژوهش: بافت‌های مورد نیاز برای کراتوپلاستی اندوتلیال از کره چشم اهداکنندگان با سابقه جراحی قبلی PRK با استفاده از میکروکراتوم Moria در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران جداسازی و با میکروسکوپ چشمی و توموگرافی ویزانته مورد بررسی قرار گرفتند. تراکم سلول‌های اندوتلیال و ضخامت بافت‌های از پیش برش داده شده برای کراتوپلاستی اندوتلیال ارزیابی شد. علاوه بر این، گزارشات پس از عمل بانک چشم مربوط به پیوند بافت‌های اندوتلیال نیز مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: از مهر ماه ۱۳۹۴ تا فروردین ماه ۱۳۹۵، ۲۵ چشم کامل اهدایی از ۱۴ دهنده سرولوژی منفی با تشخیص PRK تحت برش برای تهیه لنتیکول‌های از پیش برش داده شده برای پیوند لایه اندوتلیوم قرار گرفتند. میانگین ضخامت مرکزی بافت‌های

از پیش برش داده شده $128 \pm 34 \mu\text{m}$ بود. میانگین افزایش ضخامت از مرکز تا قسمت‌های فرامرکزی بافت‌های از پیش برش داده شده، $26/2$ میکرومتر و میانگین افزایش ضخامت از نواحی مرکزی تا محیطی، $90/4$ میکرومتر بود. میانگین افزایش ضخامت بین دو ناحیه محیطی به لحاظ آماری متفاوت بودند ($P=0/047$). همه بافت‌های از پیش برش داده شده دارای کیفیت خیلی خوب تا عالی اندوتلیوم با میانگین تراکم سلولی $3164/6 \pm 311/0 \text{ cell/mm}^2$ بودند. در بررسی گزارش‌های پس از عمل، همه بافت‌های از پیش برش داده شده در این مطالعه، بدون عارضه پیوند شدند و هیچ گزارشی مبنی بر جداسازی فلپ خلفی و یا از بین رفتن شفافیت بافت پیوندی ارایه نشد.

نتیجه‌گیری: از چشم‌های اهداکنندگان با سابقه PRK قبلی می‌توان به طور موفقیت‌آمیزی بافت‌های از پیش برش داده شده نازک و با تراکم بالای سلول‌های اندوتلیوم برای کراتوپلاستی اندوتلیال را تهیه نمود. افزایش ضخامت به سمت نواحی محیطی بافت‌های از پیش برش داده شده، از نظر آماری نامتقارن ولی از نظر بالینی قابل توجه نبودند.

• مجله چشم پزشکی بینا ۱۳۹۶؛ دوره ۲۲، شماره ۴: ۲۶۹-۲۷۵.

• پاسخ‌گو: دکتر مرگان رضایی کنوی (e-mail: mrezaie47@yahoo.com)

دریافت مقاله: ۱۲ آذر ۱۳۹۵

تایید مقاله: ۲ بهمن ۱۳۹۵

۱- دانشیار- چشم پزشکی- مرکز تحقیقات مهندسی بافت چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- تهران- ایران

۲- کارشناس بانک چشم- بانک چشم جمهوری اسلامی ایران- تهران- ایران

۳- کارشناس ارشد آمار حیاتی- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- تهران- ایران

۴- استاد- چشم پزشکی- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- تهران- ایران

✉ تهران- پاسداران- بوستان نهم- خیابان پایدارفرد (خیابان امیر ابراهیمی)- پلاک ۲۳- مرکز تحقیقات مهندسی بافت چشم

مقدمه

خوب تا عالی اندوتلیوم دارند، واجد شرایط برای استفاده در پیوند لایه اندوتلیوم می‌باشند. مشیرفر و همکاران^{۱۵}، برای اولین بار تهیه لنتیکول‌های اندوتلیال از پیش برش داده شده برای DSAEK را از اهداکنندگان با سابقه قبلی PRK گزارش کردند و اظهار نمودند که از دهنندگان با سابقه PRK می‌توان بافت مناسبی با برش به وسیله میکروکراتوم تهیه نمود. در این مطالعه تهیه لنتیکول‌های پیوند اندوتلیوم از کره‌های چشم اهدایی با سابقه PRK در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران و ضخامت‌های مربوط به آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

پیوند لایه اندوتلیوم قرنیه تحت عنوان Descemet Stripping Endothelial Keratoplasty (DSAEK)، با تسریع روند بهبودی پس از عمل، رایج‌ترین روش پیوند قرنیه برای درمان انواع مختلف بیماری‌های اندوتلیال قرنیه و جایگزین مناسبی برای پیوند نفوذی متداول قرنیه می‌باشد^{۱-۷}. آماده‌سازی لنتیکول‌های اندوتلیال از پیش برش داده شده با استفاده از میکروکراتوم از کره چشم و یا دیسک‌های جدا شده قرنیه - اسکلرا^{۹-۱۱} در بانک‌های چشم، طول مدت عمل جراحی و هم‌چنین بیهوشی را کوتاه کرده است^{۱۲}.

اگرچه اطلاعات آماری در مورد شیوع جراحی‌های انکساری قرنیه در ایران وجود ندارد، تصور ما بر این است که میان اهداکنندگان قرنیه، افرادی هستند که پیش‌تر عمل جراحی اصلاح عیوب انکساری چشم را انجام داده‌اند. با توجه به استانداردهای پزشکی بانک چشم جمهوری اسلامی ایران، مشابه آنچه که توسط انجمن بانک‌های چشم آمریکا اظهار شده^{۱۴}، قرنیه‌های اهدایی دارای اختلالات غیر عفونی لایه‌های قدامی قرنیه، می‌توانند برای تهیه لنتیکول‌های اندوتلیال از پیش برش داده شده مورد استفاده قرار گیرند، به شرطی که لایه‌های استرومای خلفی و اندوتلیوم دست نخورده باقی بمانند. بنابراین قرنیه‌های اهداکنندگان با جراحی انکساری قبلی، ترجیحاً افرادی که قبلاً تحت Photorefractive Keratectomy (PRK) قرار گرفته و کیفیت خیلی

روش پژوهش

در یک مطالعه گذشته‌نگر، در فاصله زمانی مهر ۱۳۹۵ تا فروردین ۱۳۹۶، کره‌های چشم اهداکنندگان از نظر PRK در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایشات سرولوژی دهنندگان، منفی و فاصله زمانی بین مرگ تا هنگام اهدا، کم‌تر از ۲۴ ساعت بود. براساس مصاحبه خانوادگی، اهداکنندگان هیچ سابقه یا تاریخچه‌ای از عمل جراحی انکساری قبلی نداشتند. پیش از شروع مطالعه، تاییدیه اخلاقی انجام تحقیق از هیئت نظارت نهادی بانک چشم جمهوری اسلامی ایران و کمیته اخلاق مرکز تحقیقات چشم دانشگاه پزشکی شهید بهشتی کسب گردید.

بررسی چشم‌های اهدا شده از نظر PRK

Meditec, Inc., Dublin, CA, USA) به منظور اندازه‌گیری ضخامت‌های لنتیکول اندوتلیال از پیش برش‌داده شده در نواحی مرکزی، فرا مرکزی و محیطی قرار گرفت^۱. متوسط فاصله زمانی بین قرار گرفتن بافت در محلول نگهدارنده Optisol GS و انجام V-OCT، ۱۴ ساعت و دامنه آن ۱۶-۱۲ ساعت بود. اندازه‌گیری ضخامت قرنیه در مرکز قرنیه، دو قسمت فرامرکزی و دو قسمت محیطی صورت گرفت.

تحلیل آماری

مقادیر شاخص‌های سلول‌های اندوتلیوم و ضخامت لنتیکول‌های از پیش برش‌داده شده اندوتلیال به صورت میانگین و انحراف معیار ارایه گردیدند. معادله برآورد تعمیم یافته برای تحلیل رابطه بین دو چشم هر اهداکننده، مورد استفاده قرار گرفت. مقایسات چندگانه بر روی اطلاعات پروفایل ضخامت لنتیکول‌های خلفی توسط آزمون Bonferroni تنظیم شد. تمام تحلیل‌های آماری به وسیله نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۲/۰ (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) صورت گرفت و مقدار P کم‌تر از ۰/۰۵ از لحاظ آماری، معنی‌دار در نظر گرفته شد. گزارشات پس از عمل لنتیکول‌های پیوند شده نیز ثبت گردیدند.

یافته‌ها

در فاصله زمانی مهر ماه ۱۳۹۴ تا فروردین ماه ۱۳۹۵، ۱۴۷۱ چشم اهدا شده از ۲۹۲۹ اهداکننده، از نظر PRK غربالگری شدند. از این تعداد، ۲۵ چشم (۰/۸۵ درصد) از ۱۴ دهنده، در معاینه با اسلیت‌لمپ دارای ناحیه دیسکی شکل مدور و مه‌آلودی در ۸ میلی‌متر مرکزی قرنیه که نشان‌دهنده عمل PRK قبلی است، بودند. براساس مصاحبه خانوادگی، هیچ یک از موارد، سابقه یا تاریخچه‌ای از عمل انکساری قبلی نداشتند. میانگین سن اهداکنندگان PRK شده، $33/8 \pm 8/4$ سال (دامنه ۵۸-۲۱ سال) و ۵۷/۱ درصد آن‌ها مرد بودند. در ۳ نفر از دهندگان PRK شده، از هر دهنده یک چشم تحت برش قرار گرفته بود. لنتیکول کراتوپلاستی اندوتلیوم به طور موفقیت‌آمیزی از تمام چشم‌های PRK شده تهیه گردید و هیچ مورد سوراخ‌شدگی قرنیه طی برش با میکروکراتوم رخ نداد.

خصوصیات اهداکنندگان و اطلاعات فرآوری لنتیکول‌های خلفی و نیز پروفایل ضخامت لنتیکول‌های خلفی اهداکنندگان PRK که به وسیله V-OCT اندازه‌گیری شد در جداول ۱ و ۲ و تصویر ۱ نمایش داده شده‌اند. میانگین ضخامت مرکز قرنیه که به

ابتدا چشم‌های اهدا شده، با اسلیت‌لمپ بیومیکروسکوپی از نظر وجود هرگونه تغییر در قرنیه مورد بررسی قرار گرفتند. قرنیه‌های دارای اسکار محیطی لیزیک، از مطالعه حذف شدند. غربالگری چشم‌های اهدا شده از نظر PRK قبلی، قبلاً توصیف شده است^{۱۶}. پس از غوطه‌ور شدن چشم‌ها در بتادین ۳ درصد برای ۳ دقیقه و شستشو با نرمال سالین ۰/۹ درصد، قرنیه‌ها مجدداً با اسلیت‌لمپ بیومیکروسکوپی از نظر وجود ناحیه دیسکی شکل مدور و مه‌آلود در ۸ میلی‌متری مرکز قرنیه که نشان‌دهنده عمل PRK قبلی بود، ارزیابی شدند. قرنیه‌های PRK که براساس معاینات اسلیت‌لمپ کیفیت اندوتلیوم خیلی خوب تا عالی داشتند، برای تهیه لنتیکول‌های اندوتلیال از پیش برش‌داده شده مورد استفاده قرار گرفتند.

تهیه لنتیکول پیوند اندوتلیوم

کره‌های چشم PRK شده به منظور تهیه بافت موردنظر برای DSAEK توسط کارشناس آموزش‌دیده بانک چشم به روش میکروکراتوم دستی (Moria S. A 65073, Antony, France)، که قبلاً شرح داده شده است^{۱۷}، برش داده شدند. به طور خلاصه، لایه اپی‌تلیوم قرنیه تحت شرایط استریل و با استفاده از میکروسکوپ جراحی (Topcon, OMS 90, Tokyo, Japan)، برداشته شد و گاز استریل محکم به دور کره چشم پیچیده شد. از ناحیه لیمبوس به سمت مرکز قرنیه علامت‌گذاری و ناحیه لیمبواسکلرای کره چشم و کیوم گردید. پس از اندازه‌گیری فشار داخل چشم توسط تونومتر چشمی (mmHg) (Ocular Instruments, Bellevue, WA, USA) Barraquer ۶۵-۹۰ و تنظیم فشار داخل چشم در حدود ۹۰ میلی‌متر جیوه، ضخامت مرکز قرنیه توسط پاک‌متر SP-۱۰۰ اولتراسونیک دستی (Ultrasonic Pachymetry (USP) (Tomey GmbH, Erlangen, Germany) اندازه‌گیری شد. براساس اندازه ضخامت به دست آمده، سر میکروکراتوم، ۳۵۰ یا ۴۰۰ میکرومتری انتخاب گردید و به منظور ایجاد فلپ قدامی قرنیه، از روی قرنیه عبور داده شد. پس از آن با استفاده از چاقوی هلالی لاملائی استرومای قدامی در قسمت محیطی نقب زده شد و بر اساس علامتگذاری صورت گرفته، فلپ قدامی قرنیه بر روی بستر استرومای خلفی قرار گرفت. پس از برداشتن دیسک قرنیه -صلبیه و قرار دادن آن در محلول نگهدارنده Optisol GS (Bausch and Lomb, Irvine, CA, USA)، قرنیه تحت ارزیابی با اسپکولار میکروسکوپی برای شمارش سلول‌های اندوتلیوم و هم‌چنین (Carl Zeiss Visante Optical Coherence Tomography (V-OCT)

ضخامت را از مرکز قرنیه به سمت نواحی محیطی نشان داد. میانگین افزایش ضخامت در نواحی فرامرکزی، ۲۶/۲ میکرومتر و در مناطق محیطی، ۹۰/۴ میکرومتر بود. میانگین افزایش ضخامت بین دو ناحیه فرامرکزی تفاوت معنی‌داری از نظر آماری نداشت (P = ۰/۱۰۲ و P = ۳۳/۶ میکرومتر در مقابل ۱۸/۸ میکرومتر) ولی در دو منطقه محیطی به لحاظ آماری متفاوت بود (P = ۰/۰۴۷ و P = ۱۰۸/۱ میکرومتر در مقابل ۷۹/۵ میکرومتر).

وسیله USP اندازه‌گیری شد، ۶۵۳±۷۲ میکرومتر (دامنه : ۷۶۲-۵۲۰) و عمق برش اندازه‌گیری شده به وسیله V-OCT (ضخامت فلپ قدامی)، ۳۹۵ تا ۶۰۷ میکرومتر (میانگین ۴۶۱±۴۷۲/۹ میکرومتر) بود. میانگین ضخامت مرکزی لنتیکول خلفی اندازه‌گیری شده با V-OCT پس از برش میکروکراتوم و انتقال به محلول نگه‌دارنده Optisol GS، ۱۲۸±۳۴ میکرومتر (دامنه ۱۸۲-۵۶ میکرومتر) بود. پروفایل ضخامت لنتیکول‌های خلفی افزایش

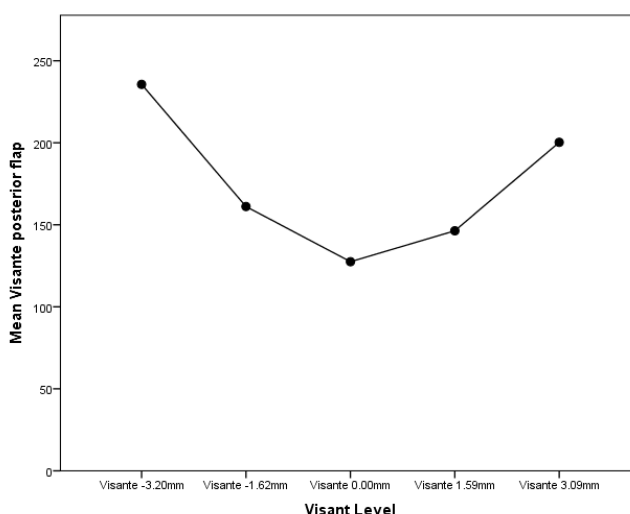
جدول ۱- مشخصات دهندگان قرنیه و اطلاعات تهیه لنتیکول‌های خلفی از قرنیه‌های اهدایی با PRK قبلی

شماره مورد	سن	جنسیت	ضخامت مرکز قرنیه (میکرومتر)*	اندازه سر میکروکراتوم	ضخامت مرکزی لنتیکول خلفی (میکرومتر)**	ضخامت فلپ قدامی (میکرومتر)**
			چشم راست	چشم چپ	چشم راست	چشم چپ
۱	۲۸	مذکر	۵۷۰	۵۹۰	۴۰۰	۴۷۸
۲	۳۰	مذکر	۷۶۰	۷۱۷	۴۰۰	۴۴۰
۳	۲۷	مذکر	۶۵۰	۶۰۵	۳۵۰	۴۲۶
۴	۵۳	مذکر	-	۵۲۰	-	۴۴۹
۵	۴۷	مونث	۷۳۲	۷۶۲	۴۰۰	۴۹۰
۶	۳۰	مذکر	-	۷۳۰	-	۴۸۸
۷	۳۲	مونث	۶۳۸	۶۲۳	۳۵۰	۴۳۳
۸	۳۷	مذکر	۷۴۰	۶۱۰	۴۰۰	۵۱۸
۹	۳۰	مذکر	۶۲۰	۵۲۰	۳۵۰	۴۷۳
۱۰	۳۲	مونث	۷۰۱	۷۰۵	۴۰۰	۵۰۲
۱۱	۲۹	مونث	۶۱۰	۷۱۰	۳۵۰	۵۴۹
۱۲	۴۰	مونث	۶۵۰	۶۶۰	۴۰۰	۴۹۲
۱۳	۳۷	مذکر	۶۵۰	۵۵۰	۴۰۰	۴۰۷
۱۴	۳۳	مونث	-	۷۰۰	-	۴۹۲

* اندازه‌گیری شده با پکی متری اولتراسوند، ** اندازه‌گیری شده با توموگرافی ویزانتیه.

جدول ۲- پروفایل ضخامتی لنتیکول‌های خلفی قرنیه‌های PRK اندازه‌گیری شده با Visante Optical Coherence Tomography در ۵ موقعیت

شماره مورد	مرکز	فرامرکزی ۱ (۱/۵۹ میلی‌متری)	فرامرکزی ۲ (۱/۶۲ میلی‌متری)	محیطی ۱ (۳/۰۹ میلی‌متری)	محیطی ۲ (۳/۲۰ میلی‌متری)
	چشم راست	چشم چپ	چشم راست	چشم چپ	چشم راست
۱	۷۳	۷۹	۸۷	۸۰	۸۰
۲	۱۶۵	۱۳۲	۱۵۸	۱۷۵	۲۰۰
۳	۱۲۳	۱۸۰	۱۹۱	۲۰۸	۱۳۵
۴	-	۱۰۳	-	۱۰۴	-
۵	۱۴۲	۱۱۳	۱۳۴	۱۲۸	۱۵۰
۶	-	۱۶۴	-	۲۵۶	-
۷	۱۴۵	۱۳۱	۱۶۴	۱۴۲	۱۵۲
۸	۱۶۰	۹۵	۱۵۰	۱۰۳	۲۱۰
۹	۱۲۴	۵۶	۱۳۵	۶۸	۱۴۶
۱۰	۱۵۹	۱۳۹	۱۷۹	۱۶۴	۱۸۳
۱۱	۱۴۳	۱۱۶	۱۶۱	۱۳۹	۱۸۹
۱۲	۹۷	۱۱۶	۱۲۶	۱۰۷	۱۰۱
۱۳	۹۲	۱۸۲	۱۱۵	۱۷۸	۱۹۶
۱۴	-	۱۵۹	-	۲۰۶	-



تصویر ۱- منحنی ضخامت متوسط لنتیکول‌های خلفی قرنیه‌های PRK در ۵ موقعیت در Visante optical coherence tomography (V-OCT) که نشان‌دهنده افزایش میانگین ضخامت از نواحی مرکزی به محیطی و اختلاف میانگین‌های ضخامت بین دو موقعیت محیطی می‌باشد.

شد. در مقابل، در مطالعه اخیر منتشر شده توسط بانک چشم^{۱۸}، این افزایش ضخامت در لنتیکول‌هایی که از چشم‌دهنده‌های PRK نشده تهیه شده بودند، متقارن بود. از آنجایی که روش آماده‌سازی لنتیکول‌های کراتوپلاستی اندوتلیال از چشم‌های PRK شده مشابه چشم‌های PRK نشده بود، ممکن است Ablation سطحی به کار رفته برای جراحی PRK بر برش میکروکراتوم و بروز برش‌های نامتقارن در بافت اثر گذاشته باشد.

در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران، تعداد بافت‌های از پیش برش داده شده مورد استفاده برای DSAEK، طی دهه گذشته افزایش روند را از صفر مورد در سال ۱۳۸۶ تا ۱۲۲۴ مورد در سال ۱۳۹۲ (۱۳) و ۱۷۳۳ مورد در سال ۱۳۹۴ نشان می‌دهد (داده‌ها منتشر نشده است). جهت پاسخگویی به این افزایش تقاضا برای لنتیکول‌های از پیش برش داده شده برای کراتوپلاستی اندوتلیال، قرنیه‌های اهدایی که پاتولوژی غیرعفونی قدامی قرنیه بدون درگیری استرومای خلفی و اندوتلیوم داشتند^{۱۴}، مانند قرنیه‌های اهدایی با جراحی قبلی PRK، نیز برای این منظور در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته‌اند. اگرچه مشخصات بافت PRK از پیش برش داده شده برای DSAEK نشان دهنده افزایش نامتقارن و معنی‌دار ضخامت به سمت نواحی محیطی بود، این افزایش به لحاظ بالینی قابل توجه نبوده و اثری بر شفافیت یا چسبندگی پیوند نداشت. مشاهده چنین تغییرات ضخامت در زمانی که برش به روش دستی انجام می‌گیرد قابل انتظار است. تجزیه و تحلیل اثر پروفایل ضخامت لنتیکول‌های

میانگین شمارش سلول‌های اندوتلیوم، درصد پلی‌مگاتیسم و درصد سلول‌های شش‌ضلعی (هگزآگونالیته) و متوسط مساحت سلولی در بافت‌های از پیش برش داده شده اندوتلیال از چشم‌های PRK به ترتیب $3164/6 \pm 311$ cells/mm²، $39/4 \pm 6/9$ درصد، $50/5 \pm 11/3$ درصد و $321/1 \pm 32/8$ μm² بودند. تا حداقل ۳ ماه پس از عمل جراحی، پیوندهای اندوتلیوم بدون عارضه و جداسدگی فلپ خلفی و یا از دست دادن شفافیت در لنتیکول‌های پیوند بودند.

بحث

طی دوره ۶ ماهه توسط ۲۹۲۹ چشم اهدایی به بانک چشم جمهوری اسلامی ایران، برای ۲۵ چشم بر اساس یک روش غربالگری با حساسیت و ویژگی بالا تشخیص PRK قبلی مطرح شد^{۱۶}. از چشم‌های PRK شده می‌توان با استفاده از میکروکراتوم، لنتیکول‌های نازکی با کیفیت بالای اندوتلیوم برای کراتوپلاستی اندوتلیال تهیه نمود. اگرچه اطلاعات منتشر شده‌ای مبنی بر شیوع جراحی‌های عیوب انکساری قرنیه در ایران وجود ندارد^{۱۷}، با توجه به این که PRK بیش‌ترین سهم از جراحی‌های عیوب انکساری را به خود اختصاص می‌دهد، انتظار می‌رود در آینده تعداد اهداکنندگان چشم با PRK قبلی رو به افزایش باشد.

یکی از یافته‌های اصلی در مطالعه حاضر، افزایش غیرمتقارن ضخامت از قسمت مرکزی به بخش‌های محیطی لنتیکول‌های کراتوپلاستی اندوتلیال بود که از چشم‌های دهنده PRK شده تهیه

میتومايسين C ۰/۰۲ درصد بر روی استرومای قرنيه مشاهده شده است.^{۱۹} در سایر مطالعات، درمان کوتاه‌مدت با میتومايسين C ۰/۰۲ درصد، تأثیری بر تعداد سلول‌های اندوتلیال قرنيه نداشته است.^{۲۱-۲۳} در مطالعه ما، کیفیت اندوتلیوم قرنيه‌های PRK شده، بسیار خوب تا عالی بودند و احتمال بروز عوارض جانبی و ماندگار میتومايسين C در اندوتلیوم قرنيه بعيد به نظر می‌رسد.

علاوه بر انتخاب قرنيه‌های با کیفیت بالای اندوتلیال، توجیه دیگر کیفیت خیلی خوب قرنيه‌های برش داده شده با میکروکراتوم، می‌تواند تکنیک منحصر به فرد مورد استفاده در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران باشد.^{۱۵} در این روش، بافت برش داده شده توسط اتاق قدامی کره چشم دهنده حمایت شده و خطرات دستکاری بافت و از دست رفتن سلول‌های اندوتلیال قرنيه کم‌تر است.

در این مطالعه، محدودیت‌هایی وجود داشت. از آنجایی که این مطالعه گذشته‌نگر بوده، به طور عمده براساس اطلاعات بانک چشم طراحی شده است. به علاوه دسترسی به اطلاعات بیماران پس از عمل جراحی مانند مسطح شدن قرنيه پیوندی، Hyperopic Shift، اندازه‌گیری‌های V-OCT و تراکم سلول اندوتلیال لنتیکول‌های جراحی شده محدود بود.

نتیجه‌گیری

به دلیل بالا بودن میزان موفقیت و محبوبیت PRK در ایران، میزان چشم‌های اهدایی با سابقه قبلی PRK رو به افزایش است. پیاده‌سازی یک روش بسیار حساس، خاص و ساده در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران، تشخیص قرنيه‌های اهدایی با PRK قبلی را امکان‌پذیر نموده و موجب استفاده از قرنيه آن‌ها برای تهیه لنتیکول‌های از پیش برش داده شده برای کراتوپلاستی اندوتلیال گردیده است. بررسی مشخصات ضخامت بافت‌های PRK از پیش برش داده شده در مطالعه ما، ضخامت مناسب در قسمت مرکزی و افزایش نامتقارن ضخامت در قسمت‌های محیطی لنتیکول‌ها را نشان داد که به لحاظ بالینی اهمیتی ندارد.

کراتوپلاستی اندوتلیال تهیه شده از چشم‌های PRK بر روی نتایج دید و نتایج انکساری بیماران پس از عمل جالب خواهد بود که باید در مطالعه دیگری بررسی گردد.

تشخیص Ablation سطحی ناشی از PRK قبلی در اهداکنندگان قرنيه، زمانی که هیچ سابقه یا تاریخچه ناشناخته‌ای از جراحی انکساری در مصاحبه خانواده وجود نداشته باشد، دشوار بود.^{۱۵} با این حال، با ابداع یک روش بسیار حساس و خاص برای غربالگری چشم‌ها در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران،^{۱۶} تشخیص قرنيه‌های اهداکننده دیگر دشوار نیست. این روش غربالگری، برای کارشناسان بانک چشم که با چشم‌های اهداشده کار می‌کنند، بی‌خطر، ساده و ارزان بوده و منحنی یادگیری کوتاهی دارد.

میانگین ضخامت مرکزی قرنيه چشم‌های PRK شده قبل از برش با میکروکراتوم و انتقال به Optisol در مطالعه ما، ۶۵۳ میکرومتر با حداقل ضخامت ۵۲۰ میکرومتر بود. در تنها قرنيه PRK گزارش شده توسط مشیرفر و همکاران^{۱۵}، ضخامت مرکزی قرنيه ۴۸۷ میکرون گزارش شد. در مطالعه آن‌ها، ضخامت مرکزی قرنيه اهدایی با PRK قبلی در حالی که قرنيه بر روی یک محفظه قدامی مصنوعی نصب شده بود، اندازه‌گیری شد. در صورتی که ضخامت مرکز قرنيه در مطالعه ما بر روی چشم کامل انجام گرفت. در مطالعه ما، میانگین عمق برش ۴۷۳ میکرومتر و میانگین ضخامت باقی‌مانده کف پس از عبور میکروکراتوم ۳۵۰ یا ۴۰۰ میکرومتری، ۱۲۸ میکرومتر بود. در گزارش مشیرفر، ضخامت کف بعد از عبور میکروکراتوم ۳۰۰ میکرومتری توسط پاک‌متری نوری غیرقابل اندازه‌گیری و عمق برش نیز نامشخص بود. آن‌ها برای اندازه‌گیری ضخامت قرنيه نیز از OCT استفاده نکرده بودند.^{۱۵}

یکی از نگرانی‌های استفاده از قرنيه‌های اهدایی با PRK قبلی، ممکن است اثرات بالقوه کاربرد میتومايسين C حين عمل جراحی PRK بر سلول‌های اندوتلیال قرنيه باشد. آیا قرار گرفتن در معرض میتومايسين C در طول PRK اثرات نامطلوبی بر روی سلول‌های اندوتلیال قرنيه می‌گذارد، معلوم نیست.^{۱۹-۲۳} در برخی مطالعات، کاهش قابل توجه سلول‌های اندوتلیال پس از قرار دادن

منابع

- Lee WB, Jacobs DS, Musch DC, et al. Descemet's stripping endothelial keratoplasty: Safety and outcomes: A report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2009;116:1818-1830.
- Terry MA, Ousley PJ. Small-incision deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK): Six-month results in the first prospective clinical study. *Cornea* 2005a;24:59-65.
- Terry MA, Ousley PJ. Deep lamellar endothelial keratoplasty. Visual acuity, astigmatism, and endothelial survival in a large prospective series. *Ophthalmology* 2005b; 112:1541-1548.

4. Ousley PJ, Terry MA. Stability of vision, topography, and endothelial cell density from 1 year to 2 years after deep lamellar endothelial keratoplasty surgery. *Ophthalmology* 2005;112:50-57.
5. Terry MA, Ousley PJ. In pursuit of emmetropia: Spherical equivalent refraction results with deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK). *Cornea* 2003;22:619-626.
6. Price MO, Price FW Jr. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty. Comparative outcomes with microkeratome dissected and manually dissected donor tissue. *Ophthalmology* 2006;113:1936-1942.
7. Gorovoy MS. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2006;25:886-889.
8. Kanavi MR, Javadi MA, Javadi F, et al. Preparation of pre-cut corneas from fresh donated whole globes for Descemet's stripping automated keratoplasty: 3-year results at the Central Eye Bank of Iran. *Cell Tissue Bank* 2014;15:369-372.
9. Woodward MA, Titus M, Mavin K, et al. Corneal donor tissue preparation for endothelial keratoplasty. *J Vis Exp* 2012;64:e3847.
10. Terry MA. Endothelial keratoplasty: A comparison of complication rates and endothelial survival between precut tissue and surgeon-cut tissue by a single DSAEK surgeon. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2009;107:184-193.
11. Kitzmann AS, Goins KM, Reed C, et al. Eye bank survey of surgeons using pre-cut donor tissue for descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2008;27:634-639.
12. Ple-Plakon PA, Shtein RM. Trends in corneal transplantation: Indications and techniques. *Curr Opin Ophthalmol* 2014;25:300-305.
13. Kanavi MR, Javadi MA, Motevasseli T, et al. Trends in Indications and Techniques of Corneal Transplantation in Iran from 2006 to 2013; an 8-year Review. *J Ophthalmic Vis Res* 2016;11:146-152. Eye Bank Association of America. Medical Standards. 2009:14-18.
14. Moshirfar M, Khalifa YM, Davis D, Fenzl CR, Espandar L, Chang JC, et al. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty using donor corneas with previous laser *in situ* keratomileusis or photorefractive keratectomy: A case series and donor cap histopathology. *Cornea* 2012;31:533-537.
15. Kanavi MR, Javadi MA, Chamani T, et al. Screening of donated whole globes for photorefractive keratectomy. *Cornea* 2011;30:1260-1263.
16. Kuo IC Trends in refractive surgery at an academic center: 2007-2009. *BMC Ophthalmol* 2011;11:11.
17. Kanavi MR, Nemat F, Chamani T, et al. Measurements of donor endothelial keratoplasty lenticules prepared from fresh donated whole eyes by using ultrasound and optical coherence tomography. *Cell Tissue Bank* 2017;18:99-104.
18. Morales AJ, Zadok D, Mora-Retana A, et al. Intraoperative mitomycin and corneal endothelium after photorefractive keratectomy. *Am J Ophthalmol* 2006;142:400-404.
19. Nassiri N, Farahangiz S, Rahnvardi M, et al. Corneal endothelial cell injury induced by mitomycin-C in photorefractive keratectomy: Nonrandomized controlled trial. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:902-908.
20. Diakonis VF, Pallikaris A, Kymionis GD, et al. Alterations in endothelial cell density after photorefractive keratectomy with adjuvant mitomycin. *Am J Ophthalmol* 2007;144:99-103.
21. Zhao LQ, Wei RL, Ma XY, et al. Effect of intraoperative mitomycin-C on healthy corneal endothelium after laser-assisted subepithelial keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1715-1719.
22. Sia RK, Ryan DS, Edwards JD, et al. The U.S. Army Surface Ablation Study: Comparison of PRK, MMC-PRK, and LASEK in Moderate to High Myopia. *J Refract Surg* 2014;30:256-264.