

## Comparison of Graft Thickness Measured by Eye Bank with Graft Thickness Measured after Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty

Abbasi H, MD\*; Feizi S, MD; Delfazaye Baher, MD; Masoudi A, MD; Babamohammadi Z, MD; Javadi MA, MD

<sup>1</sup>Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

\*Corresponding author: dr.hamed.abbasi@gmail.com

**Purpose:** To compare donor lenticule thickness reported by the eye bank with lenticule thickness measured at 6 months after Descemet stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK).

**Methods:** This prospective, interventional case series enrolled 30 eyes of 30 patients, who underwent DSAEK, using pre-cut eye bank tissue. Preoperative thickness measurements of the donor lenticules were taken centrally and at pericentral and peripheral graft areas using an anterior segment optical coherence tomography system. The same measurements were repeated 6 months postoperatively. The preoperative and postoperative values were compared, and the relationships between these measurements were investigated, using Pearson correlation coefficients.

**Results:** The mean donor age was  $47.7 \pm 10.7$  years old. The mean preoperative endothelial cell density was  $3016.8 \pm 361.4$  cells/mm<sup>2</sup>, which decreased to  $1644.9 \pm 482.0$  cells/mm<sup>2</sup> postoperatively ( $P < 0.001$ ). The graft thickness of the pre-cut tissue, as reported by the eye bank, was  $136.8 \pm 24.9$   $\mu$ m at the center,  $149.4 \pm 27.3$   $\mu$ m at the pericentral area, and  $198.4 \pm 32.8$   $\mu$ m at the periphery. The corresponding postoperative values were  $119.2 \pm 29.8$   $\mu$ m ( $P = 0.004$ ),  $124.5 \pm 34.6$   $\mu$ m ( $P = 0.002$ ), and  $156.3 \pm 45.4$   $\mu$ m ( $P < 0.001$ ), respectively. The graft thickness measured by the eye bank was significantly associated with that measured in vivo at 6 months at the central ( $r = 0.63$ ;  $P = 0.001$ ) and pericentral ( $r = 0.5$ ;  $P = 0.009$ ) graft area. However, the correlation between preoperative and postoperative peripheral graft thickness was insignificant ( $P = 0.14$ ).

**Conclusion:** Compared to preoperative values, central, pericentral, and peripheral graft thicknesses were reduced by 10.4%, 14.2%, and 18.4%, respectively, 6 months after DSAEK. Postoperative graft thinning was greater at the periphery compared with the central and pericentral area.

**Keywords:** Anterior Optical Coherence Tomography, Correlation of Thickness, Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty, Donor Graft Thickness, Eye Bank

- Bina J Ophthalmol 2018; 24 (1): 42-49.

### مقایسه ضخامت پیوند اندازه گیری شده توسط بانک چشم با ضخامت اندازه گیری شده بعد از عمل DSAEK

دکتر حامد عباسی<sup>۱</sup>، دکتر سپهر فیضی<sup>۱</sup>، دکتر سیامک دلفزای باهر<sup>۱</sup>، دکتر علی مسعودی<sup>۱</sup>، دکتر زهرا بابامحمدی<sup>۲</sup>  
و دکتر محمدعلی جوادی<sup>۱</sup>

**هدف:** مقایسه ضخامت لنتیکول دهنده گزارش شده توسط بانک چشم با ضخامت لنتیکول اندازه گیری شده، ۶ ماه پس از عمل DSAEK

**روش پژوهش:** این تحقیق، یک مطالعه مداخله ای گذشته نگر و شامل ۳۰ چشم از ۳۰ بیمار می باشد که تحت عمل DSAEK با بافت قبلا جدا شده توسط بانک چشم، قرار گرفتند. ضخامت لنتیکول قبل از عمل در نواحی مرکزی، اطراف مرکز و محیط بافت پیوندی توسط سیستم انترپور OCT اندازه گیری شد. هم چنین همین اندازه گیری ها، ۶ ماه پس از انجام جراحی تکرار گردید. داده های قبل و بعد از عمل جراحی، با یکدیگر مقایسه شدند و ارتباط بین آنها با استفاده از ضریب تغییرات پیرسون

توصیف گردید.

**یافته‌ها:** متوسط سن بافت دهنده بین  $47.7 \pm 10.7$  سال بود. میانگین تراکم سلول‌های اندوتلیال قبل از جراحی از  $3016/361 \pm 4$  سلول در هر میلی‌متر مربع به  $1644 \pm 482$  سلول در هر میلی‌متر مربع کاهش یافت ( $P < 0.001$ ). ضخامت بافت precut قبل از عمل جراحی که توسط بانک چشم گزارش شده بود، به ترتیب در مرکز  $136/8 \pm 24/9$  میکرون، در ناحیه پری‌سنترال  $149/4 \pm 27/3$  میکرون و در ناحیه محیطی  $198/4 \pm 32/8$  میکرون و همین مقادیر به ترتیب بعد از عمل جراحی  $119/2 \pm 29/8$  میکرون ( $P = 0.04$ )،  $124/5 \pm 34/6$  میکرون ( $P = 0.002$ ) و  $156/3 \pm 45/4$  میکرون ( $P < 0.001$ ) بود. مقایسه ضخامت بافت پیوند در نواحی مرکزی ( $r = 0.63$  و  $P = 0.001$ ) و پری‌سنترال ( $r = 0.15$  و  $P = 0.109$ ) قبل و ۶ ماه بعد از جراحی معنی‌دار بود، در حالی که این ارتباط در ناحیه محیطی قرنی معنی‌دار نبود ( $P = 0.14$ ).

**نتیجه‌گیری:** در مقایسه با داده‌های قبل از عمل جراحی، ضخامت بافت مرکزی، اطراف مرکز و محیطی، ۶ ماه پس از جراحی به ترتیب  $10.4$ ،  $14.2$  و  $18.4$  درصد کاهش یافت و این نازک شدن بافت پیوندی در محیط بافت در مقایسه با نواحی مرکزی و اطراف مرکز بیش‌تر بود.

**کلمات کلیدی:** ارتباط ضخامت، بانک چشم و ضخامت بافت دهنده

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۷؛ دوره ۲۴، شماره ۱: ۴۹-۴۲.

• پاسخ‌گو: دکتر حامد عباسی (e-mail: dr.hamed.abbasi@gmail.com)

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

## مقدمه

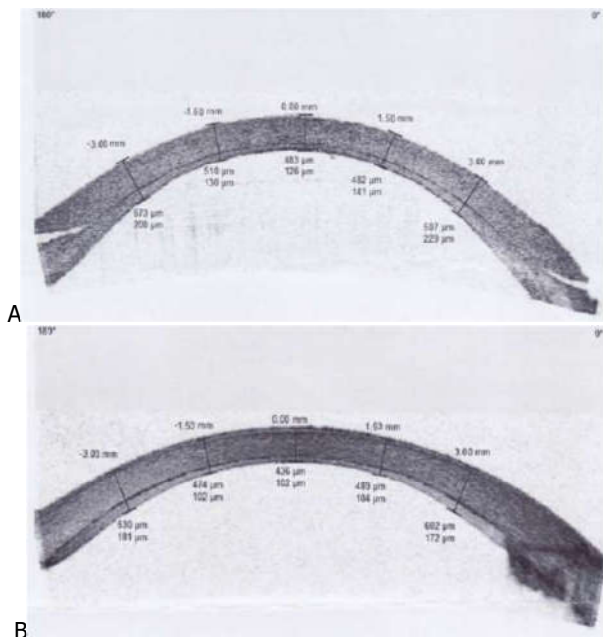
جهت درمان دکامپانسه شدن قرنیه به دنبال اختلال سلول‌های اندوتلیال، عمل جراحی DSAEK جایگزین عمل جراحی PK شده است. به تازگی ۵۵ درصد از بیماران دچار ادم قرنیه پس از انجام جراحی کاتاراکت و ۸۹ درصد از بیماران مبتلا به دیستروفی اندوتلیال فوکس، با روش‌های جراحی کراتوپلاستی اندوتلیال درمان شده‌اند.<sup>۱</sup> فواید کراتوپلاستی اندوتلیال در مقایسه با PK عبارتند از: القای آستیگمات کم‌تر جراحی، بهبود بینایی سریع‌تر، شانس کم‌تر رد پیوند، حفظ بیومکانیک قرنیه و شانس کم‌تر باز شدن محل پیوند پس از برخورد ضربه با چشم.<sup>۲</sup> اگرچه شانس دستیابی به دید  $20/20$  در پیوندهای کاملاً سالم و بدون وجود هیچ عارضه‌ای، در بیماران بسیار کمی مشاهده می‌شود و عملکرد بینایی در این بیماران کم‌تر از حد مطلوب است<sup>۳-۶</sup> که علل آن را می‌توان به این موارد نسبت داد: القای ابریش‌های درجه بالا، اختلاف ضخامت و منظم بودن سطح بافت پیوندی، ظاهر interface بین بافت دهنده و گیرنده و وجود فیبروز ناحیه قدامی استروما و ساب‌اپی‌تلیال<sup>۵-۷</sup>. در این میان، ضخامت بافت دهنده اهمیت بسیار بالایی دارد، طوری که هر چه گرفت نازک‌تر باشد،

شانس بهبود آناتومیک و نتایج بینایی بهتر بوده است<sup>۸-۱۳</sup>. به همین علت از تکنیک‌های جراحی استفاده می‌شود که بیش‌تر بر روی استفاده از گرفت‌های بسیار نازک (ultrathin) با ضخامت‌های کم‌تر از ۱۰۰ میکرومتر جهت بهبود بینایی، متمرکز شده‌اند.

جراحی که می‌خواهد عمل DSAEK را انجام دهد، برای جراحی تنها ضخامت بافت لنتیکول گزارش شده توسط بانک چشم را جهت تصمیم‌گیری در اختیار دارد. درحالی که ضخامت بافت گزارش شده توسط بانک چشم قبل از عمل جراحی ارتباط بسیار محکمی با ضخامت اندازه‌گیری شده پس از جراحی دارد. تا به امروز در هیچ مطالعه‌ای به طور سیستماتیک ارتباط بین ضخامت بافت دهنده قبل و بعد از عمل جراحی مقایسه نشده است. هدف از این مطالعه، مقایسه ضخامت بافت دهنده گزارش شده توسط بانک چشم و ضخامت اندازه‌گیری شده بعد از عمل جراحی DSAEK می‌باشد.

## روش پژوهش

این مطالعه، یک مطالعه مداخله‌ای گذشته‌نگر بر روی چشم‌هایی است که از تاریخ آذر ۱۳۸۵ تا شهریور ۱۳۸۶ تحت



تصویر ۱- تصاویر نمایش داده شده مثالی از اسکن‌های Meridional با وضوح بالا از بافت پیوند شده قبل و بعد از عمل می‌باشد. (A) اسکن قبل از جراحی و ضخامت بافت دهنده که در ناحیه ی مرکز و نواحی خارج مرکز به شعاع ۱/۵ و ۳ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. (B) همان بافت دهنده ۶ ماه بعد از DSAEK، ضخامت‌های اندازه‌گیری شده در همان محور می‌باشد.

### تکنیک جراحی

عمل DSAEK تحت بی‌هوشی عمومی یا بی‌حسی رتروبولبار انجام شد. پس از انجام پاراستزیس، داخل چشم هوا زده می‌شد و توسط Reverse Sinskey، لایه دسمه با نمای چرخشی (سیرکولار) مشخص می‌شد و سپس با stripper از یک برش ۵ میلی‌متری قرنیه به طور کامل خارج می‌شد. حین انجام این کار از نگاه‌دارنده وضعیت فرم بودن اتاق قدامی استفاده می‌شد.

پانچ Barron (Kratona, USA) جهت ثابت کردن لنتیکول دهنده استفاده شد. اندازه ترافین، ۳ میلی‌متر از قطر افقی قرنیه کم‌تر انتخاب شد تا بزرگ‌ترین اندازه لنتیکول را بتوان به دست آورد. لبه قدامی دایسکشن لاملار علامت‌گذاری شد و قرنیه دهنده در حالت اندوتلیوم به سمت بالا، درون بلاک قرار داده شد و بعد از سنتر کردن آن، با کمک سوراخ‌های روی بلاک، پانچ شد. بعد از انجام پانچ، حاشیه کورنئواسکلرال باقی مانده، اطمینان از پانچ کردن مرکزی را نشان می‌داد. بافت لنتیکول توسط تکنیک pull-through با استفاده از Busin glide و فورسپس به داخل چشم فرستاده می‌شد. سپس هوا به داخل چشم، جهت باز کردن چین‌ها (فولدهای) بافت لنتیکول و اتصال کامل آن به بافت گیرنده، تزریق

عمل DSAEK قرار گرفتند. ۲۱ نفر از بیماران، به پسودو فاکیک بولوس کراتوپاتی و ۹ نفر، به دیستروفی اندوتلیال فوکس مبتلا بودند و حداقل نیاز به ۶ ماه پی‌گیری داشتند. تنها بیمارانی که پیوند آن‌ها به طور کامل به بافت گیرنده متصل و شفاف بود، وارد مطالعه شدند. هیچ یک از چشم‌ها قبلاً تحت عمل جراحی گلوکوم و کارگذاری لنز داخل چشمی در فضای اتاق قدامی قرار نگرفتند. این مطالعه بر اساس قوانین هلسینکی انجام شد و توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی مصوب گردید. هم‌چنین رضایت‌نامه کتبی از تمام بیماران اخذ شد.

### آماده‌سازی و معاینه بافت دهنده

قرنیه دهنده با کیفیت بسیار خوب و عالی توسط بانک چشم ایران تهیه گردید. بعد از این که اپی‌تلیوم قرنیه به طور کامل برداشته شد، ضخامت مرکزی قرنیه با پاک‌متری اولتراسونیک SP-۱۰۰ (دستگاه Tomey آلمان) اندازه‌گیری گردید. این اندازه‌گیری به عنوان یک راهنمای بالینی (گایدلاین) برای دایسکشن قرنیه در نظر گرفته شد. بافت پره‌کات از گلوب کامل با میکروکراتوم CB (Moria فرانسه) در بانک چشم تهیه شد. اندازه سر میکروکراتوم (۳۰۰-۴۰۰ میکرون) بر اساس ضخامت مرکزی بافت دهنده و نیاز به جراحی انتخاب گردید.

بعد از دایسکشن لاملار، بافت کورنئواسکلرال ۱۶ میلی‌متری در مدیوم اپتیزول (Optisol آمریکا) در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سپس قرنیه‌ها جهت اندازه‌گیری ضخامت لنتیکول خلفی، تحت OCT انتریور ویزانتته (USA, Carl Zeiss, OCT) قرار گرفتند. زمان بین دایسکشن لاملار و اندازه‌گیری ضخامت قرنیه بین ۱۲ تا ۱۶ ساعت بود. اسکن قرنیه با قدرت تمایز (رزولوشن) بالا (۳×۱۰ میلی‌متر) با تمرکز بر روی اپکس قرنیه، با سرعت ۵۱۲ اسکن در هر خط و هر خط و acquisition rate ۰/۳۵ ثانیه در هر خط انجام شد. رزولوشن اپتیکال سیستم، ۱۸ میکرون بود. تصاویر در ۲ محور، صفر تا ۱۸۰ و ۹۰ تا ۲۷۰ درجه گرفته شد. interface به طور دستی مشخص شد و ضخامت گرافت در ناحیه مرکزی، اطراف مرکز و محیطی اندازه‌گیری گردید (ویرایش ۱، ۲، ۱۰، ۱). (تصویر ۱). متوسط ضخامت مرکزی خلفی لنتیکول با محاسبه میانگین ۲ محور متفاوت مرکزی، اندازه‌گیری شد. میانگین ضخامت محیطی و اطراف مرکزی با اندازه‌گیری میانگین در هر یک از محورها و در مجموع در ۴ محور محاسبه شد. شکل و تراکم سلول‌های اندوتلیال قبل از عمل در بانک چشم با اسپکولار میکروسکوپی اندازه‌گیری گردید (keratoanalyzer, Hyogo, Japan).

می‌شد و جهت بخیه کردن زخم‌ها از نایلون ۱۰-۰ استفاده شد. جهت سنتر کردن بافت لنتیکول از Reverse sinskey استفاده می‌شد. در نهایت حجم هوای داخل چشم به حدود ۶۰ درصد کاهش داده می‌شد. بیمار به مدت ۱۲ ساعت در موقعیت supine (خوابیده به پشت) قرار می‌گرفت. در بیمارانی که میزان کدورت عدسی آن‌ها زیاد بود، هم‌زمان با عمل DSAEK، عمل فیکومولسیفیکاسیون به صورت Chop افقی و کارگذاری لنز داخل چشمی انجام می‌شد.

### ارزیابی‌های بعد از عمل

بعد از جراحی، کلیه بیماران در روزهای ۱، ۲، ۳، ۷ و ۳۰، ماه‌های ۳ و ۶ و سپس هر یک ماه یک بار معاینه می‌شدند. معاینات شامل حدت بینایی بدون اصلاح، بهترین حدت بینایی اصلاح شده (LogMAR)، رفرکشن آشکار، کراتومتری، اسلیت‌لمپ بیومیکروسکوپی، تونومتری گلدمن و فوندوسکوپی با مردمک گشاد بود. کلیه بخیه‌ها ۳ ماه پس از جراحی برداشته شد.

شش ماه پس از جراحی، OCT انتریور ویزانته، جهت مشخص شدن اتصال کامل قسمت مرکزی بافت دهنده به گیرنده انجام شد. بیمار به طور مستقیم به نور فیکساسیون داخلی نگاه می‌کرد و کاربر به طور فعال حرکات چشم را جهت اطمینان از مرکزی بودن آن بررسی می‌کرد. اسکن قرنیه با قدرت تمایز (رزولوشن) بالا در ۲ محور که ۹۰ درجه از هم فاصله داشتند، صورت گرفت (۱۸۰ تا صفر درجه و ۲۷۰ تا ۹۰ درجه). ضخامت گرفت با توجه به آنچه که قبلاً گفته شد، اندازه‌گیری شد (تصویر ۱)، تمام تصاویر OCT، قبل و بعد از جراحی برای این که کیفیت لازم جهت ارزیابی ضخامت بافت پیوند را داشته باشند، توسط یک کارشناس مجرب صورت گرفت. تراکم سلول‌های اندوتلیال پس از جراحی توسط اسپکولار میکروسکوپی غیرتماسی اندازه‌گیری گردید (Topcon SP-3000p, Tokyo, Japan).

### تحلیل آماری

حجم نمونه آماری با توجه به اختلاف ۵ میکرونی ضخامت مرکزی لنتیکول، قبل و پس از جراحی محاسبه گردید. انحراف معیار ۵ میکرون در نظر گرفته شد. با توجه به قدرت آزمون ۹۵ درصد، ۲۹ چشم مورد نیاز بود. داده‌ها توسط برنامه آماری SPSS ویرایش ۲۴ (IBM, USA) تحلیل گردید.

توزیع نرمال داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و نمودار Q-Q تایید شد. مقایسه اندازه ضخامت بافت لنتیکول گزارش شده توسط بانک چشم با داده‌های پس از جراحی با استفاده از آن

### یافته‌ها

سی چشم (۱۸ چشم راست) از ۳۰ بیمار (۱۶ بیمار مرد) که تحت عمل DSAEK قرار گرفتند، وارد مطالعه شدند. میانگین سنی بیماران در زمان جراحی  $66 \pm 13/3$  سال بود (دامنه تغییرات: ۳۳ تا ۸۳ سال). ۲۴ چشم (۸۰ درصد) تنها تحت عمل DSAEK و ۶ چشم (۲۰ درصد) تحت عمل هم‌زمان DSAEK و فولیکومولسیفیکاسیون و کارگذاری لنز داخل چشمی قرار گرفتند. رد پیوند در هیچ یک از موارد در پی‌گیری‌ها مشاهده نشد و تمام پیوندها در انتهای جراحی در مرکز و کاملاً چسبیده بودند. میانگین BSCVA قبل از عمل  $1/81 \pm 0/79$  لوگمار (دامنه تغییرات:  $0/70$  تا  $0/3$  لوگمار) بعد از عمل به  $0/58 \pm 0/14$  لوگمار (دامنه تغییرات:  $0/1$  تا  $0/4$  لوگمار) افزایش یافت ( $P < 0/001$ ).

معادل کروی پس از عمل  $1/65 \pm 0/14$  دیوپتر (دامنه تغییرات:  $-1/75$  تا  $2/5$  دیوپتر) و میانگین آستیگمات کراتومتریک بعد از جراحی،  $1/10 \pm 1/27$  دیوپتر (دامنه تغییرات: صفر تا ۳ دیوپتر) بود. میانگین فشار چشم پس از جراحی  $13/52 \pm 3/98$  میلی‌متر جیوه بود (دامنه تغییرات: ۸ تا ۱۶ میلی‌متر جیوه). متوسط سن بافت دهنده  $47/70 \pm 10/7$  سال بود (دامنه تغییرات: ۲۰ تا ۶۷ سال). میانگین زمان مرگ تا آماده کردن بافت  $30/1 \pm 15/6$  ساعت (دامنه تغییرات: ۲۰ تا ۷۶ ساعت) و میانگین زمانی مرگ تا نگهداری بافت درون محیط  $50/6 \pm 28/3$  ساعت بود (دامنه تغییرات: ۱۸ تا ۹۶ ساعت).

دامنه تغییرات اندازه ترفاین بافت دهنده از ۸ تا ۸/۵ میلی‌متر بود. میانگین تراکم سلول‌های اندوتلیال قبل از عمل  $3016 \pm 361/4$  سلول در هر میلی‌متر مربع (دامنه تغییرات: ۲۵۰۶ تا ۴۲۱۹ سلول در هر میلی‌متر مربع) به طور قابل ملاحظه‌ای ۶ ماه پس از جراحی به  $1644/9 \pm 482$  سلول در میلی‌متر مربع (دامنه تغییرات: ۷۳۵ تا ۲۴۳۷ سلول در میلی‌متر مربع) کاهش یافت ( $P < 0/001$ ).

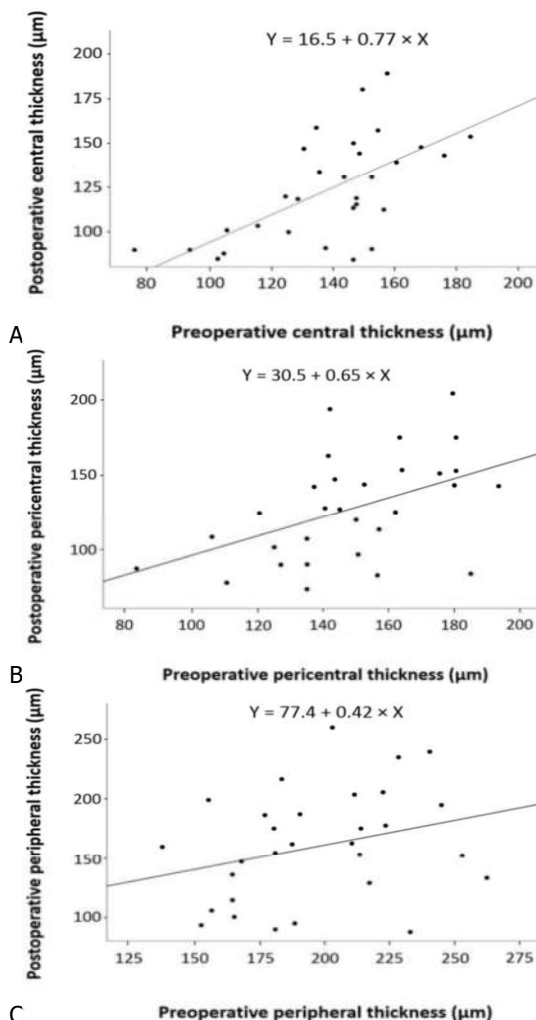
میانگین کل ضخامت مرکزی قرنیه و بافت گیرنده پس از جراحی  $620/2 \pm 77$  میکرون (دامنه تغییرات: ۴۸۸/۵ تا ۸۱۱ میکرون) و  $497/9 \pm 67/3$  میکرون (دامنه تغییرات: ۳۸۲/۵ تا ۶۸۸ میکرون) بود.

بافت گرافت پس از جراحی به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از مقادیر قبل از عمل بود.

میکرون) بود. جدول ۱ ضخامت گرافت تهیه شده توسط بانک چشم و ۶ ماه پس از جراحی DSAEK را نشان می‌دهد. ضخامت

جدول ۱- مقایسه ضخامت گرافت تهیه شده توسط بانک چشم و شش ماه پس از جراحی DSAEK

میزان P	تفاوت	پس از جراحی	پیش از جراحی	ضخامت بافت اهدایی
۰٫۰۰۴	۱۵٫۰±۲۴٫۰ (-۳۱ - ۶۳)	۱۱۹٫۲±۲۹٫۸ (۸۴ - ۱۸۹)	۱۳۶٫۸±۲۴٫۹ (۷۶ - ۱۸۵)	مرکزی (میکرومتر)
۰٫۰۰۲	۳۲٫۱±۲۲٫۲ (-۵۱٫۳ - ۱۰۲٫۵)	۱۲۵٫۵±۳۴٫۶ (۷۲٫۸ - ۲۰۴٫۳)	۱۴۹٫۴±۲۷٫۳ (۸۳٫۵ - ۱۹۴)	۳ میلی متر اطراف مرکز (میکرومتر)
<۰٫۰۰۱	۳۸٫۳±۴۷٫۷ (-۵۴٫۳ - ۱۴۶)	۱۵۶٫۳±۴۵٫۴ (۸۷٫۵ - ۲۵۹٫۸)	۱۹۲٫۴±۳۲٫۸ (۱۳۸ - ۲۶۳)	۶ میلی متر محیطی (میکرومتر)



تصویر ۲- نمودار نشان‌دهنده همبستگی بین ضخامت بافت دهنده قبل و پس از عمل در ناحیه مرکزی (A)، در ناحیه ۳ میلی‌متر اطراف مرکز (B) و در ناحیه ۶ میلی‌متر محیطی (C)

در مقایسه با مقادیر گزارش شده توسط بانک چشم، ضخامت مرکزی، اطراف مرکز و محیطی گرافت پس از جراحی به ترتیب، ۱۰/۴ درصد، ۱۴/۲ درصد و ۱۸/۴ درصد کاهش یافت. گرافت محیطی نسبت به قسمت مرکزی و اطراف مرکزی نازکی بیشتری داشت. پس از جراحی، ضخامت مرکزی گرافت در ۲۵ چشم (۸۳/۳ درصد) کاهش و در ۵ چشم (۱۶/۷ درصد) افزایش نشان داد. این مقادیر برای ضخامت اطراف مرکزی ۲۳ (۷۶/۷ درصد) و ۷ (۲۳/۳ درصد) و برای ضخامت محیطی ۲۶ (۸۶/۷ درصد) و ۴ (۱۳/۳ درصد) بود. ارتباط معنی‌داری بین ضخامت مرکزی، قبل و بعد از جراحی (P=۰/۰۰۱ و r=۰/۶۳) و بین ضخامت اطراف مرکز، قبل و بعد از جراحی (P=۰/۰۰۹ و r=۰/۵) مشاهده شد (تصویر ۲). اگرچه این ارتباط در ضخامت محیطی معنی‌دار نبود (P=۰/۱۴ و r=۰/۳۰) (تصویر ۲) در نمودار Blond-Altman، ۹۵ درصد محدوده قابل قبول ضخامت مرکزی از ۳۲/۱ تا ۶۲/۱ میکرون بود (تصویر ۳). این دامنه تغییرات برای ضخامت اطراف مرکزی ۸۲/۵ تا ۴۰/۷ میکرون و برای ضخامت محیطی ۱۳۱/۸ تا ۵۵/۲ میکرون بود (تصویر ۳). قدرت مطالعه ما برای تشخیص تفاوت بین ضخامت مرکزی، قبل و بعد از جراحی ۹۷/۴ درصد بود.

### بحث

DSAEK یک روش جراحی است که منجر به ضخیم شدن قرنیه می‌شود. این افزایش ضخامت می‌تواند، تاثیر معکوسی روی نتایج بینایی پس از جراحی داشته باشد. شواهد اختلافات نتایج بینایی به دنبال تفاوت ضخامت گرافت، بسیار بحث برانگیز است.

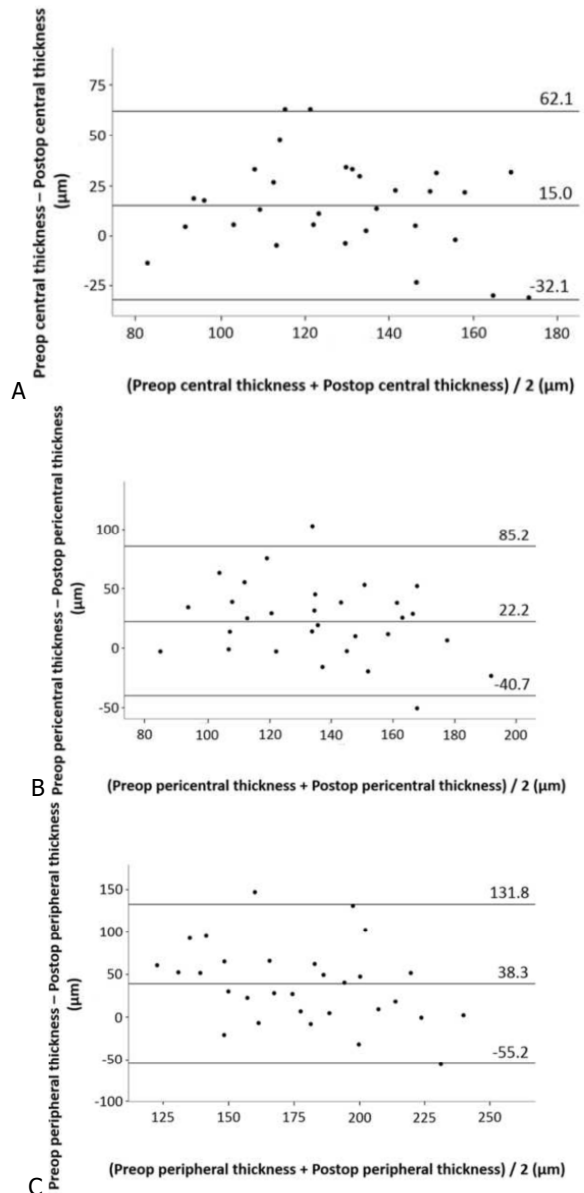
را که ضخامت بافت پیوند در آن زمان ثابت مانده است، را ارائه می کند<sup>۱۲،۱۵،۱۶،۳۰</sup> و نتیجه را با مقادیر قبل از عمل مقایسه می کند. نتایج ما نشان داد ضخامت لاملاهای دهنده در قسمت مرکزی، اطراف مرکز و محیطی کاهش می یابد. کاهش ضخامت بافت پیوند پس از عمل، به از بین رفتن ادم قرنیه پس از مرگ مانند اثر فشار چشم مرتبط است.

تعداد کمی از مطالعات گذشته، دتورژسانس قرنیه پس از جراحی DSAEK را در دوران پس از عمل ارزیابی کردند و گزارش نمودند که ضخامت قسمت مرکزی و محیطی، ۸ هفته پس از عمل در مقایسه با روز اول پس از عمل کاهش یافته است<sup>۱۲،۱۶،۲۰</sup>. فقط یک مطالعه ضخامت گرفت دهنده که توسط بانک چشم گزارش شده بود را با ضخامت گرفت محاسبه شده پس از عمل DSAEK، مقایسه کرد. Ahmed و همکاران<sup>۱۵</sup> گزارش کردند که ضخامت بافت پره کات همان گونه که توسط بانک چشم محاسبه شده بود با ضخامت گرفت اندازه گیری شده، سه ماه پس از عمل DSAEK تفاوتی نداشته است و این ۲ مقدار به طور قابل ملاحظه ای با هم ارتباط داشتند. با توجه به مطالعه آن ها، به هر حال مشخص نبود که چگونه ضخامت گرفت قبل از عمل محاسبه شده بود و آن ها از یک میکروسکوپ کان فوکال برای محاسبه بافت پیوندی پس از جراحی استفاده کردند<sup>۱۵</sup>.

در مطالعه انجام شده، ما از انتریور OCT استفاده کردیم که یک وسیله انتخابی غیر تماسی جهت محاسبه ضخامت بافت پیوندی می باشد<sup>۲۱،۲۲</sup>. مطالعه ما گزارش کرد که انتریور OCT در مقایسه با پاکی متری اولتراسوند هم قابلیت تکرار و هم تکثیر مجدد برای اندازه گیری ضخامت مرکزی قرنیه پیوندی را دارد<sup>۲۳</sup>.

نتایج ما نشان داد که کاهش ضخامت گرفت در ناحیه محیطی در مقایسه با نواحی مرکزی و اطراف مرکزی قرنیه پیوندی بیش تر بود. علاوه بر آن ارتباط و سازگاری بین ضخامت های قبل و بعد از عمل در مورد مناطق اطراف مرکزی و مرکزی گرفت در مقایسه با مناطق محیطی بهتر بود. توضیح احتمالی برای این مشاهدات، وجود تفاوت قابل ملاحظه در ضخامت گرفت مناطق محیطی و مرکزی می باشد. ضخامت از قسمت مرکزی به قسمت محیطی در لنتیکول DSAEK افزایش می یابد<sup>۱۴،۱۶</sup>.

ضخامت قسمت حجیم تر ناحیه محیطی لنتیکول که شامل مایع بیش تر قبل از عمل جراحی می باشد، با توجه به روند دتورژسانس قرنیه بعد از عمل به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. نتایج این مطالعه نشان داد؛ اول، برخی از پژوهش ها از ضخامت لنتیکول دهنده قبل از عمل جراحی، جهت ارزیابی ارتباط



تصویر ۳- نمودارهای Bland-Altman نمایان گر هم خوانی بین ضخامت بافت دهنده قبل و پس از عمل در ناحیه مرکزی (A)، در ناحیه ۳ میلی متر اطراف مرکز (B) و در ناحیه ۶ میلی متر محیطی (C) می باشد.

بعضی از نویسندگان گزارش کرده اند، هیچ ارتباطی بین نتایج بینایی و ضخامت پیوند پس از جراحی DSAEK وجود ندارد<sup>۱۵-۲۰</sup>، در حالی که مطالعات دیگر نشان داده اند که حدت بینایی پایین با گرفت های با ضخامت بیش تر همراهی دارد<sup>۸-۱۳</sup>. به همین علت توجه بسیار زیادی بر روی ضخامت بافت DSAEK وجود دارد و جراحان DSAEK از بانک چشم درخواست بافت های نازک دهنده جهت رسیدن به حدت بینایی بهتر، می کنند<sup>۱۳</sup>.

این مطالعه ضخامت گرفت محاسبه شده، ۶ ماه پس از جراحی

اعتقاد داریم که نتایج ما معتبر هستند چون کاهش ضخامت لنتیکول دهنده پس از عمل در همه مکان‌های محاسبه شده، مشاهده شد. به علاوه ضخامت قسمت گرافت مرکزی قبل از عمل، به طور قابل ملاحظه‌ای با مقادیر پس از جراحی ارتباط داشت. در نتیجه، ضخامت گرافتی که توسط بانک چشم گزارش می‌شد، به طور قابل ملاحظه‌ای با مقادیر محاسبه شده پس از جراحی، تفاوت داشت. بنابراین ضخامت گرافت قبل از عمل نمی‌تواند با نتایج پس از عمل شامل حدت بینایی ارتباط داشته باشد. درصد کاهشی که در مطالعه حاضر به دست آمد، می‌تواند جهت پیش‌بینی ضخامت گرافت پس از عمل با توجه به مقادیر قبل از عمل کمک‌کننده باشد.

### نتیجه‌گیری

ضخامت بافت مرکزی، اطراف مرکز و محیطی، ۶ ماه پس از جراحی کاهش یافت و این نازک شدن بافت پیوندی در محیط بافت در مقایسه با نواحی مرکزی و اطراف مرکز بیش‌تر بود.

بین ضخامت لاملای دهنده و نتایج بالینی بعد از عمل استفاده کردند<sup>۱۸،۲۴-۲۶</sup>، اگرچه بافت دهنده، قبل از عمل جراحی در مقایسه با بعد از جراحی ضخیم‌تر است اما ضخامت گرافت قبل از عمل نمی‌تواند با نتایج بعد از جراحی مرتبط باشد.

دوم، تعداد زیادی از جراحان ضخامت گرافت زیر ۱۰۰ میکرون را جهت جراحی Ultrathin DSAEK توصیه می‌کنند<sup>۱۳</sup>.

با توجه به نتایج ما، ضخامت دهنده‌هایی که با انتریور OCT پس از جراحی بیش از ۱۰۰ میکرون هستند هم، می‌توانند در طبقه‌بندی Ultrathin DSAEK قرار بگیرند. مقدار کاهش ضخامت گرافت مرکزی که در مطالعه ما، ۱۰ درصد بوده است، می‌تواند جهت پیش‌بینی ضخامت گرافت پس از DSAEK استفاده شود.

محدودیت‌های مطالعه حاضر که منجر به کاهش دقت مقایسه بین داده‌ها گردید، عبارتند از: اول، اسکن OCT در ۲ مقطع افقی و عمودی از بافت لنتیکول دهنده گرفته می‌شد و اسکن‌های قبل و پس از عمل جراحی لزوماً در یک محل گرفته نمی‌شدند چون تعیین جهت بافت حین جراحی حفظ نمی‌شد. دوم، با وجود تلاش ما جهت ترفاین مرکزی بافت دهنده، مرکز احتمالی گرافت پس از جراحی با مرکز گرافت قبل از عمل تفاوت داشت. ما همچنان

### منابع

- 2011 Eye Banking Statistical Report. Eye Bank Association of America; Washington DC: 2010.
- 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.
- Li JY, Terry MA, Goshe J, et al. Three-year visual acuity outcomes after Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2012;119:1126-1129.
- Guerra FP, Anshu A, Price MO, et al. Endothelial keratoplasty: fellow eyes comparison of Descemet stripping automated endothelial keratoplasty and Descemet membrane endothelial keratoplasty. *Cornea* 2011;30:1382-1386.
- McLaren JW, Patel SV. Modeling the effect of forward scatter and aberrations on visual acuity after endothelial keratoplasty. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:5545-5551.
- Rudolph M, Laaser K, Bachmann BO, et al. Corneal higher-order aberrations after Descemet's membrane endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2012;119:528-535.
- Hindman HB, McCally RL, Myrowitz E, et al. Evaluation of deep lamellar endothelial keratoplasty surgery using scatterometry and wavefront analyses. *Ophthalmology* 2007;114:2006-2012.
- Acar BT, Akdemir MO, Acar S. Visual acuity and endothelial cell density with respect to the graft thickness in Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty: one year results. *Int J Ophthalmol* 2014;7:974-979.
- Chen ES, Terry MA, Shamie N, et al. Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty: six month results in a prospective study of 100 eyes. *Cornea* 2008;27:514-520.
- Dickman MM, Cheng YY, Berendschot TT, et al. Effects of graft thickness and asymmetry on visual gain and aberrations after descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *JAMA Ophthalmol* 2013;131:737-744.
- Neff KD, Biber JM, Holland EJ. Comparison of central corneal graft thickness to visual acuity outcomes in endothelial keratoplasty. *Cornea* 2011;30:388-391.
- Pogorelov P, Cursiefen C, Bachmann BO, et al. Changes in donor corneal lenticule thickness after Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) with organ-cultured corneas. *Br J Ophthalmol* 2009;93:825-829.
- Busin M, Albé E. Does thickness matter: ultrathin Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Curr Opin Ophthalmol* 2014;25:312-318.
- Kanavi MR, Nemati 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.
15. Ahmed KA, McLaren JW, Baratz KH, et al. Host and graft thickness after Descemet stripping endothelial keratoplasty for Fuchs endothelial dystrophy. *Am J Ophthalmol* 2010;150:490-497.
  16. Shinton AJ, Tsatsos M, Konstantopoulos A, et al. Impact of graft thickness on visual acuity after Descemet's stripping endothelial keratoplasty. *Br J Ophthalmol* 2012;96:246-249.
  17. Price MO, Price FW Jr. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty: comparative outcomes with microkeratome-dissected and manually dissected donor tissue. *Ophthalmology* ۲۰۰۶;113:1936-1942.
  18. Terry MA, Straiko MD, Goshe JM, et al. Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty: the tenuous relationship between donor thickness and postoperative vision. *Ophthalmology* 2012;119:1988-1996.
  19. Nieuwendaal CP, van Velthoven M, Biallostowski C, et al. Thickness measurements of donor posterior disks after descemet stripping endothelial keratoplasty with anterior segment optical coherence tomography. *Cornea* 2009;28:298-303.
  20. Di Pascuale MA, Prasher P, Schlecte C, et al. Corneal deturgescence after Descemet stripping automated endothelial keratoplasty evaluated by Visante anterior segment optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2009;148:32-37.
  21. Li EY, Mohamed S, Leung CK, et al. Agreement among 3 methods to measure corneal thickness: ultrasound pachymetry, Orbscan II, and Visante anterior segment optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2007;114:1842-1847.
  22. Nemeth G, Vajdas A, Tsorbatzoglou A, et al. Assessment and reproducibility of anterior chamber depth measurement with anterior segment optical coherence tomography compared with immersion ultrasonography. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:443-447.
  23. Li H, Leung CK, Wong L, et al. Comparative study of central corneal thickness measurement with slit-lamp optical coherence tomography and visante optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2008;115:796-801.
  24. Van Cleynenbreugel H, Remeijer L, Hillenaar T. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty: effect of intraoperative lenticule thickness on visual outcome and endothelial cell density. *Cornea* 2011;30:1195-1200.
  25. Phillips PM, Phillips LJ, Maloney CM. Preoperative graft thickness measurements do not influence final BSCVA or speed of vision recovery after descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2013;32:1423-1427.
  26. Terry MA, Shamie N, Chen ES, et al. Precut tissue for Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty: vision, astigmatism, and endothelial survival. *Ophthalmology* 256-116:248;2009