

A Review on the Use of Donated Scleral Tissue in the Management of Ocular Disorders

Rahmanian M, MSc¹; Fahim P, BSc¹; Azarniushah F, BSc¹; Javadi MA, MD^{1,2}; Rezaei Kanavi M, MD^{1,3*}

¹Central Eye Bank of Iran, Tehran, Iran; ²Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; ³Ocular Tissue Engineering Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*Correspondence: mrezaie47@yahoo.com

Human scleral tissue has been widely used in the management of various ophthalmic disorders. Some applications include the coverage of post-enucleation orbital implants, scleral grafts in cases with scleral melting, filtering bleb reconstructions, and coating filtering drainage devices. In this study, we performed a systematic review on the use of donated scleral tissue in ophthalmology and, for the first time, reported the results of the procured and distributed donated scleral tissues over the last 6 years in the Central Eye Bank of Iran.

Keywords: Scleral Tissue, Ophthalmic, Enucleation, Filtering

• Bina J Ophthalmol 2016; 22 (2): 147-155.

Received: 9 June 2016

Accepted: 5 July 2016

مروری بر استفاده از بافت صلبیه اهدایی در درمان بیماری‌های چشم

محسن رحمانیان^۱، پژمان فهیم^۱، فریدون آذر نیوشه^۱، دکتر محمدعلی جوادی^۲ و دکتر مژگان رضایی کنوی^{۳*}

از بافت صلبیه انسانی در درمان بیماری‌های مختلف چشمی به صورت پوشش ایمپلنت‌های اوربیت پس از تخلیه چشم و پیوند صلبیه در آسیب‌های صلبیه، بازسازی بلب، جراحی فیلترینگ و پوشش وسایل درناژکننده در جراحی گلوکوم استفاده می‌شود. در این مطالعه، مروری نظام‌مند بر استفاده از بافت صلبیه اهدایی در چشم‌پزشکی صورت گرفته و برای نخستین بار نتایج بافت‌های صلبیه اهدایی فرآوری و توزیع شده برای پیوند طی ۶ سال گذشته در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران گزارش می‌گردد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۵؛ دوره ۲۲، شماره ۲: ۱۴۷-۱۵۵.

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

دریافت مقاله: ۲۰ خرداد ۱۳۹۵

تایید مقاله: ۱۵ تیر ۱۳۹۵

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

۲- استناد- چشم‌پزشک- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- تهران- ایران

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

۴- چشم‌پزشک- فلوشیپ پاتولوژی چشم- بانک چشم جمهوری اسلامی ایران- تهران- ایران

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

گزینه‌های توسط جراحان چشم پذیرفته نشده است^{۱-۱۴}. بافت صلبیه به دلیل در دسترس بودن، استحکام، انعطاف‌پذیری و سهولت نگهداری، هم‌چنان یک گزینه پرطرفدار می‌باشد^{۱۵}. اگرچه تقاضا برای بافت صلبیه به تدریج رو به افزایش است، دانسته‌های ما از روش‌های پیوند صلبیه و نتایج استخراج شده به دلیل تعداد

مقدمه

بافت صلبیه برای اولین بار در اواسط سال ۱۹۵۰ برای اهداف مختلف و به طور عمدیه جهت ترمیم عوارض ایاتروژنیک (Iatrogenic) جراحی‌های چشم مورد استفاده قرار گرفت^{۱-۹}. با وجود گزینه‌های جایگزین برای بافت صلبیه، در حال حاضر هیچ

انجماد - خشک‌سازی (Freeze-drying) برای نگهداری بافت صلبیه شرح داده شده^{۱۵} که هر یک مزایا و معایبی را دارند.

گلیسرین

گلیسرین قبلاً به عنوان یک محلول نگهداری مطلوب برای صلبیه هدایی به کار می‌رفت^{۱۸}. در یک مطالعه در مقایسه با صلبیه نگهداری شده در الکل و محلول Benzalkonium Chloride، الیاف کلاژن بافت صلبیه ذخیره شده در گلیسرین، الگوی منظم‌تری داشتند. این امر نشان می‌دهد که بافت ذخیره شده در گلیسرین، ممکن است دچار یک پارچگی فراساختاری و هم‌چنین افزایش استحکام کشتی در مقایسه با سایر محیط‌های نگهدارنده شود. زمان نگهداری پیشنهاد شده در گلیسرین متفاوت بوده و در مطالعات متعددی، نگهداری برای ۱۲ ماه بدون بروز واقعه‌ای گزارش شده است^{۱۶،۱۹،۲۰}. تنها نگرانی موجود و البته جزئی با این روش، جداسازی میکروارگانیسم‌های مقاوم از بافت صلبیه بوده که خواص باکتریایی و ویروسی را نشان داده‌اند^{۲۱-۲۳}.

اشعه گاما

مزیت استفاده از اشعه گاما برای نگهداری بافت صلبیه کاهش خطر انتقال بیماری به دلیل روند استریل کردن در این روش است، البته این امر بدون در نظر گرفتن مشکلات مربوط به تبادل حرارت و اختلاف فشار می‌باشد^{۲۴}. با این روش، بافت تا ۱۸ ماه در دمای اتاق قابل نگهداری خواهد بود^{۲۵}. تغییرات بافتی ناشی از تشعشع گزارش شده است و مطالعات قبلی نشان داده‌اند که می‌توان این تغییرات بافتی را با ایجاد تغییراتی در تکنیک رادیاسیون، اصلاح نمود^{۲۴،۲۶}. برای درک تاثیر طولانی‌مدت این روش بر نتایج جراحی صلبیه نگهداری شده با این روش، به مطالعات بیش‌تری نیاز است^{۲۴}.

الکل

نگهداری صلبیه در الکل (اتانول ۷۰-۹۵ درصد) از مدت‌ها قبل به عنوان یک روش ارجح در بانک‌های چشم اروپا مورد استفاده قرار می‌گیرد^{۲۲}. این روش، با اثرات قابل توجه ضدباکتریایی، ضدقارچی و ضدویروسی، روشی ارزان و ساده است^{۲۷}. نکته قابل توجه برای جراح، اثر بالقوه سمی الکل در بافت اطراف محل جراحی پس از عمل می‌باشد، تقریباً تمام آثار اتانول با غوطه‌ور شدن صلبیه در محلول متعادل نمکی به مدت ۲۰ دقیقه قبل از استفاده حذف می‌گردد. اتانول، سازمان‌دهی رشته‌های کلاژن را تحت تاثیر قرار می‌دهد، اگرچه به نظر می‌رسد اثر آن بر بافت در عمل جراحی حداقل باشد.

نسبتاً کم نمونه‌ها و فقدان مطالعات هم‌گروهی (Cohort) آینده‌نگر و تصادفی، محدود است^{۱۶}. در حال حاضر هیچ بررسی جهانی از کاربردها، آماده‌سازی و نتایج پیوند بافت صلبیه منتشر نشده است. در مطالعه کنونی، با استفاده از کلمات کلیدی Sclera، Donor Tissue و Transplant جستجوی اطلاعات مربوط به استفاده از بافت صلبیه در بیماری‌های مختلف چشم در پایگاه‌های داده‌های الکترونیکی MEDLINE، EMBASE و Cochrane Library صورت گرفته و براساس بانک اطلاعات الکترونیکی بانک چشم جمهوری اسلامی ایران گزارش استفاده از بافت صلبیه در کشور طی ۶ ساله اخیر تهیه شده است. قابل ذکر است بافت‌های صلبیه توسط بانک چشم جمهوری اسلامی ایران فرآوری و ارسال می‌شوند.

ساختار صلبیه

صلبیه یک بافت نسبتاً بدون عروق (Avascular)، با ساختار سفت و سخت است که قسمت اصلی آن را بافت همبند متراکم تشکیل می‌دهد. اصلی‌ترین عملکرد صلبیه، ارائه یک چارچوب خارجی قوی برای محافظت از ساختارهای داخل چشم است. عملکرد ثانویه آن، ارائه ساختار مقاومی در برابر نوسانات فشار داخل چشم، تسهیل خروج مایع زلالیه و مکانی برای اتصال عضلات خارجی و مژگانی می‌باشد^{۱۷}.

صلبیه در سه سال اول زندگی رشد سریعی از نظر اندازه و ضخامت دارد. اندازه آن تا ۱۶-۱۳ سال به اندازه بالغین رسیده و سختی آن تا ۲۰ سالگی ۲-۳ برابر می‌شود. این افزایش تا حدود ۸۰ سالگی باز هم دو برابر می‌گردد. صلبیه از سه لایه مجزای Episclera، استروما و صلبیه داخلی (Lamina Fusca) تشکیل شده است. Episclera لایه‌ای نازک و بسیار عروقی از جنس بافت همبند است. استروما که حدود ۹۵ درصد ضخامت صلبیه را در بر می‌گیرد، از نظر مورفولوژی بدون عروق (Avascular) و شبیه استرومای قدامی قرنیه می‌باشد. صلبیه به طور قابل توجهی سخت‌تر و با قدرت چسبندگی حداقل دو برابر قرنیه است. Lamina Fusca نازک و سطح قهوه‌ای داخلی صلبیه را تشکیل داده و بافتی Avascular می‌باشد که حدوداً ۵ میکرون ضخامت دارد. ضخامت کلی صلبیه در سراسر سطوح بین ۱-۱/۳۵ میلی‌متر می‌باشد. صلبیه به طور معمول در محل اتصال ماهیچه راست (Rectus) نازک‌تر (حدود ۰/۳ میلی‌متر) بوده و در افراد مختلف، ممکن است متنوع باشد^{۱۷}.

روش‌های نگهداری صلبیه

چندین روش نگهداری مانند گلیسرین، اشعه گاما، الکل و

روش‌های freeze-drying

بافت دهنده، در یک محلول آنتی‌بیوتیک می‌تواند تا ۳ ماه به صورت یخ‌زده در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شود.^{۱۶} قبل از عمل جراحی، بافت منجمد شده باید ذوب شده و در مدت زمان ۲۴ ساعت مورد استفاده قرار گیرد. بافت را نمی‌توان دوباره منجمد کرد.^{۲۸} مزیت اصلی استفاده از Freeze-drying، تشخیص دقیق اندازه و شکل بافت پیوندی قبل از عمل جراحی است. Frota و همکاران^{۲۰}، مزایای دیگری برای انجماد بافت در مقایسه با روش نگهداری الکل، از جمله بی‌خطر بودن نسبی برای بافت و مزایای بافت‌شناسی و ایمونوهیستوشیمی آن را مطرح نمودند.^{۲۰} با این حال در این روش برای فرآوری بافت انسانی، به تجهیزات اضافی نیاز می‌باشد.

موارد مصرف صلبیه

روش‌های پیوند اتولوگ به طور شایع، برای درمان شرایط به مخاطره افتادن پایداری چشم و یا به حداقل رسانیدن میزان Exposure ایمپلنت‌های اوربیت به دنبال تخلیه چشم به کار می‌رود.^{۶،۱۱} در این بخش مروری بر کاربردهای متفاوت صلبیه با در نظر گرفتن مطالعات موجود خواهیم داشت.

انجام ترمیم محل عمل جراحی ترابکولکتومی

مداخله جراحی در بیماران مبتلا به گلوکوم، برای افرادی است که پیشرفت گلوکوم داشته یا شکست درمان طبی قبلی داشته‌اند.^{۲۹} موفقیت بلندمدت عمل جراحی ترابکولکتومی متغیر بوده و تغییرات ایجاد شده جهت بهینه کردن روش‌های جراحی گلوکوم، با وجود محدود کردن عوارض عمل، سبب کنترل فشار داخل چشم (Intraocular Pressure, IOP) می‌شوند.^{۲۹،۳۰} استفاده از ضد متابولیت‌ها حین عمل به منظور تنظیم پاسخ ترمیمی زخم، به عنوان استاندارد در جراحی‌های فعلی گلوکوم انجام می‌گیرد که البته با افزایش خطر عوارض دیررس Bleb همراه بوده است.^{۳۱-۳۳} نشت دیررس Bleb که نیاز به درمان دارد، در ۸ تا ۵۹ درصد جراحی‌ها رخ می‌دهد.^{۳۴،۳۵} در این موارد، اصلاح به موقع محل عمل، برای کاهش خطر Hypotony و عفونت بالقوه موردنیاز است.^{۱۴} این اصلاح به وسعت نقص موجود بستگی دارد.^{۳۶،۳۹} روش‌های مختلف با استفاده از طیف وسیعی از بافت‌های دهنده شامل غشای آمینوتیک، پیوند پریکار، بافت لاملار قرنیه و تکه‌های صلبیه شرح داده شده‌اند.^{۳۸-۳۶،۲۹،۱۴} اکثر درخواست‌های بافت صلبیه از بانک چشم جمهوری اسلامی ایران، برای ترمیم محل عمل ترابکولکتومی می‌باشد. این روش ساده و به نسبت

عاری از خطر برای ایمن کردن نقص موجود و حفظ کنترل IOP است.^{۲۹}

در معرض قرار گرفتن Glaucoma Drainage Device (GDD)

ایمنی و اثربخشی GDD در مقایسه با عمل جراحی متداول ترابکولکتومی مورد بحث بوده است.^{۳۹،۴۰} با این حال GDD به طور شایع به دنبال شکست درمان‌های محافظه‌کارانه کنترل IOP به طور فزاینده‌ای در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد.^{۴۱-۴۴} عوارض GDD ممکن است شامل Choroidal Effusion، کم‌عمق شدن یا صاف شدن اتاق قدامی متعاقب Hypotony، انکپسوله شدن GDD، عفونت، ادم پایدار قرنیه و فرسایش لوله GDD باشد.^{۴۵-۴۸} فرسایش لوله (Tube Erosion) نمایانگر عارضه قابل توجهی است که برای جلوگیری از مشکلات ثانویه به ویژه اندوفتالمیت نیاز به توجه فوری دارد. درمان طبی با ضدالتهاب‌های غیراستروئیدی، آنتی‌بیوتیک‌ها و لوبریکانت‌ها در صورت عدم وجود عفونت، ممکن است یک گزینه درمانی باشد.^{۱۵} چشم‌هایی که با درمان‌های طبی بهبود نیابند، ممکن است نیاز به درمان جراحی داشته باشند. پیوندهای تکه‌ای Patch Graft با استفاده از مواد انسانی و تجاری در دهه ۱۹۸۰ معرفی شدند.^{۳۷،۹} به نظر می‌رسد این روش، بروز فرسایش لوله را بین ۱-۲ درصد کاهش داده است.^{۹،۴۷،۴۹،۵۰} بافت انسانی ضخیم‌تر از مواد تجاری بوده و یک مزیت بالقوه در شرایطی است که در معرض دید قرار بگیرد.^{۳۷} جالب این‌که که Dubey و همکاران تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میزان Exposure بافت‌های انسانی در طولانی‌مدت پیدا نکردند. انتقال عامل بیماری‌زای Prion نکته قابل توجه در هر بافت انسانی است. این مورد با انتخاب دهنده و روش‌های مناسب جمع‌آوری و نگهداری بافت برطرف می‌شود. در عین حال که تاکنون موردی از انتقال پریون‌ها به دنبال استفاده از بافت صلبیه گزارش نشده است.^{۱۶}

پوشش ایمپلنت‌های اوربیت

تخلیه چشم، در شرایط مختلفی از یک چشم End-stage صورت می‌گیرد.^۶ ایمپلنت‌های ثانویه اوربیت به منظور حفظ تمامیت ساختاری و تسهیل حرکت پروتز چشم مورد استفاده قرار می‌گیرند.^{۵۱} از مواد مختلفی برای پوشاندن سطح ایمپلنت استفاده می‌شود تا هم از بافت‌های قدامی اوربیت که ممکن است توسط خود ایمپلنت تحریک شوند محافظت کند، و هم محل‌هایی را برای اتصال عضلات خارجی فراهم آورد.^{۵۲-۵۵} برای این منظور گروهی از بافت‌ها شامل هر دو ماده هومولوگ و هتروولوگ استفاده می‌شوند. اثربخشی هر دو ماده به طور گسترده در رابطه با عوارض بعد از

دلیل تأخیر در تشخیص و ماهیت تهاجمی میکروب ممکن است منجر به مشکلات مهم‌تری گردند.^{۷۲}

بدون درمان مناسب، ممکن است التهاب منجر به نکروز موضعی و خطر قابل توجه سوراخ شدن گلوب یا از دست رفتن دید شود. در این موارد، پیوند آلوگرافت صلبیه ممکن است برای حفظ تمامیت ساختار چشم کاربرد داشته باشد. براساس نظر Nguyen و همکاران^{۷۸}، تکنیک‌های پیوند ممکن است در ۱۰-۵ درصد موارد نیاز باشد. از طرفی استفاده از درمان‌های مهارکننده سیستم ایمنی، سبب کاهش پیش‌رفت ضایعات التهابی صلبیه به سمت جراحی شده‌اند. در بررسی مروری نویسندگان این مقاله طی ۶ ساله اخیر، موردی از پیوند صلبیه برای اسکلیت نکروزان گزارش نشده است. اگرچه در مطالعات مختلف مواد گوناگونی مانند فاشیالاتا^{۷۳}، پروست استخوان^{۷۴} و بافت آئورت^{۷۵} برای پیوند مورد استفاده قرار گرفته‌اند، بافت صلبیه هدایی شایع‌ترین بافت مورد استفاده بوده است^{۷۶،۷۸}. عوارض جراحی ممکن است شامل باز شدن زخم و ذوب شدن صلبیه پیوندی باشد که نیاز به تکرار پیوند دارد. این امر ممکن است خطر نسبی اندوفتالمیت و کراتیت عفونی را افزایش دهد.

نکروز صلبیه عارضه نادری بدنبال عمل جراحی یا ضربه است.^{۷۳} در چندین گزارش موردی، نازکی یا پارگی صلبیه حین جراحی شبکیه و استرابیسم تشخیص داده شده که نیاز به پیوند صلبیه بوده است^{۷۷-۸۲}. سوراخ شدن ناخواسته صلبیه نیز ممکن است حین عمل جراحی رخ دهد که نیازمند درمان فوری است^{۸۰}. این مورد در هیچ یک از موارد بررسی شده در شش ساله اخیر به بانک چشم جمهوری اسلامی ایران گزارش نشده است. با وجود امکان استفاده از مواد دیگر به جای صلبیه، بافت صلبیه هدایی به علت راحتی دسترس و تهیه مساحت زیادی از آن اغلب بر موارد دیگر مزیت دارد. به علاوه بافت صلبیه به علت داشتن انحنای طبیعی تناسب بیش‌تری (fit مناسب‌تری) با محل پیوند دارد. این بافت به خوبی تحمل شده و با حداقل واکنش التهابی همراه می‌باشد^{۸۱،۸۲}.

تومورهای سطح چشم و یووه‌آ

نازکی صلبیه ممکن است ناشی از تهاجم تومور و یا به دنبال درمان‌هایی مانند پرتودرمانی یا برداشت موضعی با جراحی باشد.^۴ در یک مطالعه، نکروز صلبیه ناشی از تابش اشعه و نیازمند درمان تا ۱۲ درصد به دنبال پرتودرمانی برای ملانومای داخل چشم گزارش شده است^{۸۳}. با این حال گزارشات محدودی در مورد استفاده از بافت صلبیه برای برگرداندن ثبات چشم و ظاهر آن

عمل مانند بروز کیست‌های ملتحمه، گرانولوما و عفونت مورد مطالعه قرار گرفته است^{۵۲،۵۳،۵۵،۵۶}. روش جراحی، اندازه ایمپلنت و جنس بافت دور ایمپلنت حائز اهمیت هستند^{۵۴،۵۶،۵۷}. مواد هترولوگ ممکن است شامل پریکارد گاو یا Dura Mater جسد انسان باشد. استفاده از این بافت که با هزینه بالا حاصل می‌شود، در کنار خطر انتقال بیماری Creutzfeldt-Jacob، محدود شده است. محققان به بروز عوارض پس از عمل هنگام استفاده از بافت گاو دست یافتند. آرات و همکاران^{۵۱} Exposure ایمپلنت را در ۲۳ درصد مواردی که پریکارد گاو استفاده شده بود مشاهده کردند در حالی که این مقدار در پیوند صلبیه ۳/۸ درصد بود. این یافته‌ها توسط Bidar و همکاران نیز تایید شد^{۵۹}.

بروز عوارض با استفاده از صلبیه هدایی متغیر می‌باشد، هرچند عموماً پایین‌تر از زمانی است که از مواد جایگزین برای پیچیدن دور ایمپلنت استفاده می‌شود. میزان بروز Exposure با استفاده از بافت صلبیه از صفر تا ۱۳ درصد گزارش شده است^{۶۰،۶۱،۵۶،۵۷،۵۸}. روش جراحی بسیار مهم است. McElna و همکاران، تفاوت قابل توجهی را در بروز زودرس Exposure ایمپلنت بین جراحان مجرب و جراحان بی‌تجربه گزارش نمودند (۴ درصد در مقابل ۴۸ درصد)^{۶۲}. موارد عارضه‌دار یا مواردی که نیاز به عمل جراحی ثانویه دارند نیز در خطر بالاتر عوارض و جراحی مجدد قرار دارند. Sundelin و همکاران میزان Exposure ۸ درصد و عارضه کلی ۳۴ درصدی را در بیمارانی که برای آن‌ها ایمپلنت‌های ثانویه اوربیت قرار داده شده بود، مشاهده کردند. در این بررسی میزان عفونت پایین بود و به نظر می‌رسید در ارتباط با خود ایمپلنت باشد تا ماده پیچیده شده به دور آن^{۵۵}. Karslioglu و همکاران، ۹ مورد عفونت در ایمپلنت‌های پیچ شده در مقایسه با ۱ مورد ایمپلنت پیچ نشده مشاهده نمودند^{۶۳}.

نازک شدن صلبیه

درگیری چشم یافته نسبتاً شایعی در بیماران مبتلا به بیماری‌های خودایمن سیستمیک با بروز بسیار متغیر می‌باشد^{۶۴،۶۵}. ابتلای چشمی در ۲ تا ۴۰ درصد بیماران مبتلا به بیماری خودایمنی سیستمیک گزارش شده است. این خطر به ویژه در بیماران مسن بالاتر بوده و به صورت اسکلیت بروز می‌کند^{۶۶-۶۹}. اسکلیت به اشکال مختلفی مانند قدامی، خلفی، منتشر، ندولار و نکروزان طبقه‌بندی می‌شود^{۷۰،۷۸}. اسکلیت عفونی با عوامل تحریک‌کننده مجزا، ممکن است خارج از بیماری خودایمن رخ دهد. HO و همکاران^{۷۱}، جراحی قبلی چشم را در حدود ۸۰ درصد موارد تأیید شده اسکلیت عفونی نشان دادند^{۷۱}. موارد عفونی به

اوربیت به دنبال عمل تخلیه چشم و ۲۸۵ مورد (۲۰/۶ درصد) برای جراحی Trabeculectomy یا برای Exposed Glaucoma Shunts مورد استفاده قرار گرفت. یک نمونه (۰/۱ درصد) نیز با توجه به تغییر تصمیم جراح بدون استفاده به بانک چشم بازگردانیده شد. صلبیه‌های استفاده شده برای محافظت ایمپلنت‌های اوربیت، صلبیه کامل بوده و صلبیه‌های مورد استفاده برای عمل جراحی گلوکوم، یک‌دوم یا یک‌چهارم صلبیه بودند [۲۱۵ عدد یک‌دوم صلبیه (۱۵/۶ درصد) و ۷۱ عدد یک‌چهارم صلبیه (۵/۱ درصد)]. از کل درخواست‌های بافت بانک چشم جمهوری اسلامی ایران طی ۶ سال گذشته، ۳/۶ درصد (۱۳۸۲ از ۳۸۴۲۸) مربوط به صلبیه بوده است. قابل ذکر است از دی ماه ۱۳۹۴ تا آذر ماه ۱۳۹۵ برای عمل جراحی Galucoma Shunt Patching حین جراحی فیلترینگ، به جای بافت صلبیه، بنابر درخواست جراحان گلوکوم تعداد ۱۶ قرنیه نگهداری شده در فریزر ۷۰- درجه سانتی‌گراد که در بررسی‌های اولیه با اسلیت‌لمپ کیفیت Non-optical داشته و مناسب برای عمل جراحی کراتوپلاستی Penetrating یا Lamellar نبودند ارسال گردید که تحت عمل پیوند قرار گرفتند.

آماده‌سازی و نگهداری بافت صلبیه در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران

بافت صلبیه، پس از برداشتن قرنیه از چشم‌ها، براساس دستورالعمل بانک چشم جمهوری اسلامی ایران آماده می‌شود. تهیه صلبیه از چشم اهداکنندگانی است که حداکثر زمان فوت تا تخلیه چشم در آن‌ها ۴۸ ساعت بوده و سرم دهنده از نظر هپاتیت B، هپاتیت C، Human Immune Deficiency Virus (HIV)، Human T-cell Lymphotropic Virus (HTLV) و سیفیلیس منفی باشد.

بخش خارجی گلوب توسط قیچی به دقت تمیز شده و باقی‌مانده بافت همبند و عضلات و عصب بینایی برداشته می‌شوند. سپس گلوب معکوس و داخل آن با گاز استریل تمیز شده و با محلول سالین به تناوب شستشو داده می‌شود. این فرآیند تحت شرایط استریل و زیر هود میکروبیولوژیک کلاس دو صورت می‌گیرد. سپس بافت صلبیه داخل شیشه درب‌دار حاوی اتانول مطلق در دمای اتاق قرار گرفته و مشخصات دهنده و تاریخ نگهداری روی برجسب شیشه ثبت می‌شود. صلبیه یک هفته پس از نگهداری در الکل برای پیوند قابل استفاده بوده و از زمان نگهداری تا یک سال قابل مصرف می‌باشد.

وجود دارد. Barman و همکاران، ده مورد تومور داخل چشمی که ثانوی به درمان، گسترش خارج صلبیه‌ای پیدا کرده بودند را گزارش نمودند^۴. وسعت تظاهر تومور یا نکروز ثانویه به حدی بود که بیماران نیاز به بافت صلبیه اهدایی با حداکثر قطر ۱۸/۲ میلی‌متر داشتند. با وجود نگرانی‌های قبلی، جراحی در اکثر بیماران بدون عارضه بود. دو چشم با سابقه پرتودرمانی با پلاک، پس از جراحی پیوند صلبیه، جذب یا نازکی بافت صلبیه اهدایی را نشان دادند. با این حال Barman و همکاران بر این عقیده بودند که هرچند به مطالعات طولانی‌تر برای اثبات یافته‌های اولیه نیاز است، به نظر می‌رسد پیوند صلبیه روش درمانی ایمن و موثری در این بیماران باشد.

بیماری‌های قرنیه

در غیاب بافت قرنیه، استفاده از صلبیه اهداکننده ممکن است یک گزینه اورژانس برای سوراخ‌شدگی قرنیه باشد.^۴ Prasher استفاده از پیوند لایه‌ای و اتولوگ صلبیه را برای بازگردانیدن یک پارچگی گلوب در یک بیمار مبتلا به سوراخ‌شدگی پاراسترال قرنیه که به درمان با چسب سیانوکريلات و لنز پانسمانی جواب نداده بود، گزارش نمود^۴. گزارش‌های مشابهی در بررسی متون وجود دارند^{۸۵-۸۷} که از میان آن‌ها گزارش Prydal شفاف شدن قابل‌توجه بافت صلبیه را پس از پیوند با گذشت زمان نشان داده است. در این گزارش، احتمال جایگزین شدن بافت صلبیه با رشته‌های کلاژن قرنیه میزبان مطرح گردیده، به نحوی که رشته‌های صلبیه ویژگی‌های مشابهی با رشته‌های قرنیه پیدا می‌کنند^{۸۴}.

مروری بر فرآوری بافت صلبیه در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران

بانک چشم جمهوری اسلامی ایران، مرکز اصلی فرآوری بافت‌های اهدایی در ایران می‌باشد. اگرچه عملکرد اصلی بانک چشم، ارایه قرنیه برای پیوند است، با تقاضای روزافزون برای پیوند بافت صلبیه مواجه می‌باشد. با بررسی درخواست‌های بافت صلبیه طی یک دوره ۶ ساله در بانک چشم، گزارش زیر از صلبیه‌های فرآوری شده و ارسال شده برای جراحی ارائه می‌گردد.

در فاصله زمانی فروردین ماه ۱۳۹۰ تا آذر ماه ۱۳۹۵، ۱۳۸۲ درخواست برای بافت صلبیه به بانک چشم ارایه شد که براساس آن ارسال بافت صلبیه صورت گرفته است. از این تعداد، ۱۰۹۶ عدد (۷۹/۳ درصد) بافت صلبیه برای حفاظت مضاعف ایمپلنت‌های

چشم‌انداز پیوند صلبیه در آینده

در این مطالعه مشخص شد که درخواست صلبیه‌هدایی و فرآوری آن در ۶ سال گذشته در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران، حدود ۳/۶ درصد از کل درخواست‌ها بوده است. این میزان در سراسر بانک‌های چشم اروپا بین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۵ ۴/۴۳ تا ۴/۷۳ درصد^{۲۲} و در سال ۲۰۱۴ در بانک چشم آمریکا ۵/۱ درصد (۳۳۴۵ نمونه صلبیه از ۶۵۵۵۸ دهنده) گزارش شده است.^{۸۸} به تازگی استفاده از بافت قرنیه برای Glaucoma Shunt Patching بین سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ توسط انجمن بانک‌های چشم آمریکا^{۸۸} حدود ۵۳/۸ درصد افزایش داشته است (از ۴۰۴۰ تا ۶۲۱۲). موافقین استفاده از قرنیه به جای صلبیه چنین مطرح کرده‌اند که شفافیت بافت قرنیه سبب تسهیل معاینات وسیله درنازکننده مایع زلالیه بعد از عمل جراحی گلوکوم و سهولت مشاهده بافت صلبیه بیمار در محل عمل می‌شود.^{۸۹} بافت قرنیه با وجود این که نسبتاً به عفونت و ذوب شدن مقاوم است، ضخامت، استحکام کششی و سفتی کافی و مناسب را برای این منظور دارد.^{۹۰} استفاده از بافت قرنیه به جای صلبیه به در دسترس بودن بافت قرنیه و همچنین قوانین کشورها بستگی دارد. در بانک چشم جمهوری اسلامی ایران قرنیه‌هایی که در بررسی با اسلیت‌لمپ Non-optical بوده و مناسب برای عمل جراحی Lamellar keratoplasty نمی‌باشند در فریزر ۷۰- درجه سانتی‌گراد

نگهداری شده و به جای صلبیه برای عمل جراحی Galucoma Shunt Patching قابل استفاده می‌باشند. در برخی کشورها جمع‌آوری حاشیه (Rim) قرنیه- صلبیه الزامی بوده و از آن‌ها برای Glaucoma Shunt Patching به جای صلبیه استفاده می‌شود.^{۹۰} به هر صورت بافت قرنیه‌هدایی بافت موردنیاز برای پیوند در بسیاری از کشورها بوده و استفاده از آن برای پیوند قرنیه باید در اولویت قرار گیرد مگر این که شرایط ویژه قرنیه از نظر کیفی سرنوشت دیگری را برای قرنیه رقم زند. در بانک چشم‌هایی مانند بانک چشم جمهوری اسلامی ایران که گلوب کامل جدا می‌شود، بافت صلبیه بیش از حد مورد نیاز در دسترس می‌باشد، زیرا نیاز به بافت قرنیه همواره فراتر از بافت صلبیه است.

نتیجه‌گیری

در حال حاضر پیوند صلبیه هم‌چنان به عنوان یک گزینه متداول برای درمان انواع بیماری‌های چشمی که منجر به بی‌ثباتی تکتونیک یا ظاهر بد چشم می‌شوند، محسوب می‌شود. پیش‌بینی می‌گردد، با وجود استفاده از قرنیه‌های غیراپتیکال و منجمد (فریز) شده به جای صلبیه در Glaucoma Shunt Patching، استفاده از بافت صلبیه به عنوان یک بافت کمکی مهم در برخی جراحی‌های خاص تداوم داشته و تهیه، فرآوری، نگهداری و عرضه آن برای بانک‌های چشم دارای اهمیت خواهد بود.

منابع

1. Winkelman JE, De Ruijter JH. Transplants of cornea and sclera. Ned Tijdschr Geneeskd 1951;95(34):2519-21.
2. Töteberg-Harms M, Bredehorn-Mayr T. Preparation and use of human sclera grafts in ophthalmic surgery. Dev Ophthalmol 2009;43:105-8.
3. Harizman N, Ben-Cnaan R, Goldenfeld M, Levkovitch-Verbin H, Melamed S. Donor scleral patch for treating hypotony due to leaking and/or overfiltering blebs. J glaucoma 2005;14(6):492-6.
4. Barman M, Finger PT, Milman T. Scleral patch grafts in the management of uveal and ocular surface tumors. Ophthalmology 2012;119(12):2631-6.
5. Sharma A, Mohan K, Sharma R, Nirankari VS. Scleral patch graft augmented cyanoacrylate tissue adhesive for treatment of moderate-sized noninfectious corneal perforations (3.5–4.5 mm). Cornea 2013;32(10):1326-30.
6. Gawdat TI, Ahmed RA. Scleral shield: primary results of a new surgical technique in augmenting porous orbital implant protection. Eur J Ophthalmol 2013;24(6):948-52.
7. Gupta SR, Anand R, Diwan S, Gupta N. Salvaging recurrent scleral buckle exposure with autologous periosteal patch graft. Retin Cases Brief Rep 2014;8(3):178-82.
8. Quaranta-Leoni FM, Sposato S, Lorenzano D. Secondary Orbital Ball Implants After Enucleation and Evisceration: Surgical Management, Morbidity, and Long-Term Outcome. Ophthal Plast Reconstr Surg 2015;31(2):115-8.
9. Tsoukanas D, Xanthopoulou P, Charonis AC, Theodossiadi P, Kopsinis G, Filippopoulos T. Heterologous, Fresh, Human Donor Sclera as Patch Graft Material in Glaucoma Drainage Device Surgery. J Glaucoma 2016;25(7):558-64.
10. Enzenauer RW, Enzenauer RJ, Reddy VB, Cornell FM, West S. Treatment of scleromalacia perforans with dura mater grafting. Ophthalmic Surg 1992;23(12):829-32.
11. Sangwan V, Jain V, Gupta P. Structural and functional outcome of scleral patch graft. Eye 2007;21(7):930-5.
12. Berezina TL, Fechtner RD, Cohen A, Kim EE, Chu DS. New Technique of Exposed Glaucoma Drainage Tube Repair: Report of a Case. J Curr Glaucoma Pract 2015;9(2):62.
13. Sarnicola V, Millacci C, Ibanez PT, Sarnicola C, Sarnicola E, Ruggiero A. Amniotic Membrane Transplantation in Failed Trabeculectomy. J glaucoma 2015;24(2):1.
14. Spierer O, Waisbourd M, Golan Y, Newman H,

- Rachmiel R. Partial thickness corneal tissue as a patch graft material for prevention of glaucoma drainage device exposure. *BMC ophthalmol* 2016;16(1):1.
15. Dubey S, Rajurkar K, Kapur N, Acharya M. Heterologous, Human Donor Sclera as the Patch Graft in Glaucoma Drainage Device Surgery. *J glaucoma* 2016.[Epub ahead of print]
 16. Mehta J, Franks W. The sclera, the prion, and the ophthalmologist. *Br J Ophthalmol* 2002;86(5):587-92.
 17. Remington LA. Clinical anatomy and physiology of the visual system: Elsevier Butterworth Heinemann; 3rd Edition, St Louis, 2011:10-39.
 18. Roriz MCPB, de Ávila MP. Optical Microscopy Study of Human Sclera Stored in Different Media. *Am J Ophthalmol* 2008;146(3):458-461.
 19. Romanchuk K, Nair P, Grahn B. How long can donor sclera be safely stored? *Cornea* 2003;22(6):569-72.
 20. Frota ACdA, Lima Filho AAdS, Dias ABT, Lourenço ACdS, Antecká E, Burnier Jr MN. Freeze-drying as an alternative method of human sclera preservation. *Arq Bras Oftalmol* 2008;71(2):137-41.
 21. Dailey JR, Rosenwasser GO. Viability of bacteria in glycerin and ethanol preserved sclera. *J Refract Corneal Surg* 1994;10(1):38-40.
 22. Maas-Reijs J, Pels E, Tullo A. Eye banking in Europe 1991-1995. *Acta Ophthalmol Scand* 1997;75(5):541-3.
 23. Lucci LMD, Yu MCZ, Höfling-Lima AL. Decontamination of human sclera: an in vitro study. *Cornea* 1999;18(5):595-8.
 24. Dziejcz-Gocławska A, Kaminski A, Uhrynowska-Tyszkiewicz I, Stachowicz W. Irradiation as a safety procedure in tissue banking. *Cell and tissue bank* 2005;6(3):201-19.
 25. Ekici F, Moster MR, Cvintal V, Hu WD, Waisbourd M. Tube shunt coverage with gamma-irradiated cornea allograft (VisionGraft). *Clin Ophthalmol* 2015;9:751-5.
 26. Cutz A, Reid D, Basu P. Ultimate tensile strength of gamma irradiated human scleral sutures. *Can J Ophthalmol* 1977;12(3):216-22.
 27. Larson E. Guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control* 1988;16(6):253-66.
 28. Nguyen QD, Foster CS. Scleral patch graft in the management of necrotizing scleritis. *Int Ophthalmol Clin* 1999;39(1):109-31.
 29. Au L, Wechsler D, Spencer F, Fenerty C. Outcome of bleb revision using scleral patch graft and conjunctival advancement. *J Glaucoma* 2009;18(4):331-5.
 30. Olayanju JA, Hassan MB, Hodge DO, Khanna CL. Trabeculectomy-related complications in Olmsted County, Minnesota, 1985 through 2010. *JAMA Ophthalmol* 2015;133(5):574-80.
 31. Bindlish R, Condon GP, Schlosser JD, D'Antonio J, Lauer KB, Lehrer R. Efficacy and safety of mitomycin-C in primary trabeculectomy: five-year follow-up. *Ophthalmology* 2002;109(7):1336-41.
 32. Fraser S. Trabeculectomy and antimetabolites. *Br J Ophthalmol* 2004;88(7):855-6.
 33. Siriwardena D, Edmunds B, Wormald R, Khaw P. National survey of antimetabolite use in glaucoma surgery in the United Kingdom. *Br J Ophthalmol* 2004;88(7):873-6.
 34. DeBry PW, Perkins TW, Heatley G, Kaufman P, Brumback LC. Incidence of late-onset bleb-related complications following trabeculectomy with mitomycin. *Arch Ophthalmol* 2002;120(3):297-300.
 35. Henderson H, Ezra E, Murdoch I. Early postoperative trabeculectomy leakage: incidence, time course, severity, and impact on surgical outcome. *Br J Ophthalmol* 2004;88(5):626-9.
 36. Ainsworth G, Rotchford A, Dua H, King A. A novel use of amniotic membrane in the management of tube exposure following glaucoma tube shunt surgery. *Br J Ophthalmol* 2006;90(4):417-9.
 37. Lankaranian D, Reis R, Henderer JD, Choe S, Moster MR. Comparison of single thickness and double thickness processed pericardium patch graft in glaucoma drainage device surgery: a single surgeon comparison of outcome. *J Glaucoma* 2008;17(1):51-48.
 38. Huddleston SM, Feldman RM, Budenz DL, Bell NP, Lee DA, Chuang AZ, et al. Aqueous shunt exposure: a retrospective review of repair outcome. *J Glaucoma* 2013;22(6):433-8.
 39. Minckler DS, Francis BA, Hodapp EA, Jampel HD, Lin SC, Samples JR, et al. Aqueous shunts in glaucoma: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2008;115(6):1089-98.
 40. HaiBo T, Xin K, ShiHeng L, Lin L. Comparison of Ahmed glaucoma valve implantation and trabeculectomy for glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *PloS one* 2015;10(2):e0118142.
 41. Desai MA, Gedde SJ, Feuer WJ, Shi W, Chen PP, Parrish II RK. Practice preferences for glaucoma surgery: a survey of the American Glaucoma Society in 2008. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2011;42(3):202.
 42. Giovingo M. Complications of Glaucoma Drainage Device Surgery: A Review. *Semin Ophthalmol* 2014;29(5-6):397-402.
 43. Kerr NM, Kumar HK, Crowston JG, Walland MJ. Glaucoma laser and surgical procedure rates in Australia. *Br J Ophthalmol* 2016; 100(12):1686-1691.
 44. Panarelli JF, Nayak NV, Sidoti PA. Postoperative management of trabeculectomy and glaucoma drainage implant surgery. *Curr Opin Ophthalmology* 2016;27(2):170-6.
 45. Al-Torbak AA, Al-Shahwan S, Al-Jadaan I, Al-Hommadi A, Edward D. Endophthalmitis associated with the Ahmed glaucoma valve implant. *Br J Ophthalmol* 2005;89(4):454-8.
 46. Sarkisian Jr SR. Tube shunt complications and their prevention. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20(2):126-30.
 47. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ, Herndon LW, Brandt JD, Budenz DL, et al. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol* 2012;153(5):789-803.
 48. Yassin SA. Bleb-related infection revisited: a literature review. *Acta Ophthalmologica* 2016;94(2):122-34.
 49. Smith MF, Doyle JW, Ticer Jr JW. A comparison of glaucoma drainage implant tube coverage. *J Glaucoma* 2002; 11(2):143-7.
 50. Muir KW, Lim A, Stinnett S, Kuo A, Tseng H, Walsh MM. Risk factors for exposure of glaucoma drainage devices: a retrospective observational study. *BMJ open* 2014;4(5):e004560.

51. Custer PL. Enucleation: past, present, and future. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2000;16(5):316-21.
52. Inkster CF, Ng SG, Leatherbarrow B. Primary banked scleral patch graft in the prevention of exposure of hydroxyapatite orbital implants. *Ophthalmology* 2002;109(2):389-92.
53. Alwitary A, West S, King J, Foss AJ, Abercrombie LC. Long-term follow-up of porous polyethylene spherical implants after enucleation and evisceration. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2007;23(1):11-5.
54. Yoon JS, Lew H, Kook KH, Lee SY. The use of autogenous sclera as wrapping material in hydroxyapatite implantation. *Ophthalmologica* 2008;223(1):7-11.
55. Schellini S, Jorge E, Sousa R, Burroughs J, El-Dib R. Porous and nonporous orbital implants for treating the anophthalmic socket: A meta-analysis of case series studies. *Orbit* 2016;35(2):78-86.
56. Custer PL, McCaffery S. Complications of sclera-covered enucleation implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2006;22(4):269-73.
57. Yoon JS, Lew H, Kim SJ, Lee SY. Exposure rate of hydroxyapatite orbital implants: a 15-year experience of 802 cases. *Ophthalmology* 2008;115(3):566-72.
58. Arat YO, Shetlar DJ, Boniuk M. Bovine pericardium versus homologous sclera as a wrapping for hydroxyapatite orbital implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003;19(3):189-93.
59. Bidar M, Hawes MJ, Dresner SC, Epstein G, Lucarelli MJ, Glover T, et al. Conjunctival melting syndrome associated with the use of bovine pericardium wrapping material. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003;61-257(4):19.
60. Jung S-K, Cho W-K, Paik J-S, Yang S-W. Long-term surgical outcomes of porous polyethylene orbital implants: a review of 314 cases. *Br J Ophthalmol* 2012;96(4):494-8.
61. Mourits DL, Moll AC, Bosscha MI, Tan HS, Hartong DT. Orbital implants in retinoblastoma patients: 23 years of experience and a review of the literature. *Acta ophthalmologica* 2016; 94(2):165-74.
62. McElnea EM, Ryan A, Fulcher T. Porous orbital implant exposure: the influence of surgical technique. *Orbit* 2014;33(2):104-8.
63. Karslioglu S, Buttanri IB, Fazil K, Serin D, Akbaba M. Long-term outcomes of pegged and unpegged bioceramic orbital implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2012;28(4):264-7.
64. Generali E, Cantarini L, Selmi C. Ocular involvement in systemic autoimmune diseases. *Clin Rev Allergy Immunol* 2015;49(3):263-70.
65. Cunningham ET, McMCluskey P, Pavesico C, Wakefield D, Zierhut M. Scleritis. *Ocul Immunol Inflamm* 2016;24(1):2-5.
66. Al Barqi M, Behrens A, Alfawaz AM. Clinical features and visual outcomes of scleritis patients presented to tertiary care eye centers in Saudi Arabia. *Int J Ophthalmol* 2015;8(6):1215.
67. Levitt AE, McManus KT, McClellan AL, Davis JL, Goldhardt R, Galor A. Ocular inflammation in the setting of concomitant systemic autoimmune conditions in an older male population. *Cornea* 2015;34(7):762-7.
68. González-López JJ, Lavric A, Dutta Majumder P, Bansal N, Biswas J, Pavesio C, et al. Bilateral posterior scleritis: analysis of 18 cases from a large cohort of posterior scleritis. *Ocul Immunol Inflamm* 2016;24(1):16-23.
69. Lavric A, Gonzalez-Lopez JJ, Majumder PD, Bansal N, Biswas J, Pavesio C, et al. Posterior scleritis: analysis of epidemiology, clinical factors, and risk of recurrence in a cohort of 114 patients. *Ocul Immunol Inflamm* 2016;24(1):6-15.
70. Watson PG, Young RD. Scleral structure, organisation and disease. A review. *Exp Eye Res* 2004;78(3):609-23.
71. Ho Y-F, Yeh L-K, Tan H-Y, Chen H-C, Chen Y-F, Lin H-C, et al. Infectious scleritis in Taiwan—a 10-year review in a tertiary-care hospital. *Cornea* 2014;33(8):838-43.
72. Ramenaden ER, Raiji VR. Clinical characteristics and visual outcomes in infectious scleritis: a review. *Clin Ophthalmol* 2013; 7:2113-22.
73. Kobtan H. Use of autologous fascia lata as a natural biomaterial for tectonic support in surgically induced necrotizing scleritis. *Eye* 2015;29(4):580-4.
74. Koenig SB, Sanitato JJ, Kaufman HE. Long-term follow-up study of scleroplasty using autogenous periosteum. *Cornea* 1990;9(2):139-43.
75. Kaniukov VN, Stadnikov AA, Trubina OM. [The morphological changes in different grafts in scleroplasty]. *Morfologija* 1999;116(5):32-4.
76. Parada-Vásquez R, Benítez-Castrillón P, de León-Ortega J, León-Roldán C. Scleral patch graft in the management of necrotising scleritis with inflammation. A case report. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2016;91(7):353-4.
77. Kaufman LK, Folk ER, Miller MT, Tessler HH. Necrotizing scleritis following strabismus surgery for thyroid ophthalmopathy. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1989;26(5):236-8.
78. Tabandeh H, Flaxel C, Sullivan PM, Leaver PK, Flynn HW, Schiffman J. Scleral rupture during retinal detachment surgery: risk factors, management options, and outcomes. *Ophthalmology* 2000;107(5):848-52.
79. Carpineto P, Ciancaglini M, Scaramucci S, Nubile M, Mastropasqua L. Management of scleral rupture during retinal detachment surgery: a case report. *Eur J Ophthalmol* 2001;12(6):553-5.
80. Haugen OH, Kjekka O. Localized, extreme scleral thinning causing globe rupture during strabismus surgery. *J AAPOS* 2005;9(6):595-6.
81. Özcan AA, Bilgic E, Yagmur M, Ersöz TR. Surgical management of scleral defects. *Cornea* 2005;24(3):308-11.
82. Stunf S, Lumi X, Drnovšek-Olup B. Preserved scleral patch graft for unexpected extreme scleral thinning found at the scleral buckling procedure: A case report. *Indian J Ophthalmol* 2011;59(3):235.
83. Gündüz K, Shields CL, Shields JA, Cater J, Brady L. Plaque radiotherapy for management of ciliary body and choroidal melanoma with extraocular extension. *Am J Ophthalmol* 2000;130(1):97-102.
84. Prasher P. Use of an autologous lamellar scleral graft to repair a corneal perforation. *Int Ophthalmol* 2014;34(4):957-60.
85. Prydal J. Use of an autologous lamellar scleral graft to repair a corneal perforation. *Br J Ophthalmol* 2006;90(7):924.

86. Stilma J. Conjunctival excision or lamellar scleral autograft in 38 Mooren's ulcers from Sierra Leone. *Br J Ophthalmol* 1983;67(7):475-8.
87. Levartovsky S, Springer A, Leiba H, Marcovich AL, Pollack A. Homologous scleral graft for corneal perforation in a child. *Cornea* 2008;27(2):230-1.
88. 2015 Eye Banking Statistical Report. Eye Bank Association of America. <http://restoresight.org/wp-content/uploads/2016/03/2015-Statistical-Report.pdf>.
89. Rojanapongpun, P., Ritch, R. Clear corneal graft overlying the seton tube to facilitate laser suture lysis. *Am J Ophthalmol* 1996; 122(3): 424-425.
90. Singh M, Chew PT, Tan D. Corneal patch graft repair of exposed glaucoma drainage implants. *Cornea* 2008;27(10):1171-3.