

ОЦЕНКА ВЫЖИВАЕМОСТИ ТРАНСПЛАНТАТА ПОСЛЕ СУБТОТАЛЬНОЙ СКВОЗНОЙ КЕРАТОПЛАСТИКИ В ОТДАЛЁННОМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

© Н.Н. Бердиева, Э.В. Шаповалова, И.А. Рикс

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Для цитирования: Бердиева Н.Н., Шаповалова Э.В., Рикс И.А. Оценка выживаемости трансплантата после субтотальной сквозной кератопластики в отдалённом послеоперационном периоде // Офтальмологические ведомости. — 2017. — Т. 10. — № 3. — С. 22–28. doi: 10.17816/OV10322-28

Поступила в редакцию: 07.07.2017

Принята к печати: 23.08.2017

✧ **Введение.** До 2000-х годов при заболеваниях, ведущих к помутнению роговицы, было признано целесообразным выполнение субтотальной кератопластики для обеспечения органосохранного эффекта и восстановления зрительных функций. Но данный вид операций не был широко распространен из-за большого количества проблем, таких как длительная разгерметизация глазного яблока во время хирургии и высокий риск развития интраоперационных осложнений. В настоящее время многие офтальмологи сталкиваются с отдалёнными результатами субтотальной кератопластики. **Цель работы** состоит в том, чтобы оценить состояние трансплантата после субтотальной проникающей кератопластики (СКП) и зрительных функций в отдалённом послеоперационном периоде. **Материалы и методы.** Мы исследовали 14 пациентов (14 глаз) в возрасте от 28 до 81 года через 6–10 лет после СКП. Во время исследования проводились авторефрактометрия, визометрия и конфокальная микроскопия (Confoscan 4). **Результаты.** По результатам определения остроты зрения пациенты поделены на группы с высокой остротой зрения (более 0,2), средней (от 0,2 до 0,005) и низкой (менее 0,005). До СКП острота зрения составила 0,004–0,7. Высокие показатели остроты зрения наблюдались у 7,2 % пациентов, средние — у 21,4 %, низкие — у 71,4 %. После СКП показатели визометрии были от светоощущения с правильной проекцией до 1,0. Высокие показатели остроты зрения зафиксированы у 21,5 % пациентов, средние — у 35,7 %, низкие — у 42,8 %. По данным авторефрактометрии цилиндрический компонент составлял в среднем $6,5 \pm 3,0$ Д. Чаще всего астигматизм выявлялся слабой (до 3,0 Д) и высокой степени (более 6,0 Д). По данным конфокальной микроскопии средняя плотность эндотелиальных клеток составляла 1700 ± 50 клеток/мм². **Вывод.** Более половины пациентов сохранили хорошие зрительные функции и прозрачный трансплантат через 6–10 лет после СКП, что значительно улучшило качество жизни больных.

✧ **Ключевые слова:** кератоконус; рубцы роговицы; проникающая кератопластика; дистрофии роговицы; эндотелиальные клетки роговицы.

THE GRAFT SURVIVAL EVALUATION AFTER SUBTOTAL PENETRATING KERATOPLASTY IN THE LONG-TERM POSTOPERATIVE PERIOD

© N.N. Berdieva, E.V. Shapovalova, I.A. Riks

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

For citation: Berdieva NN, Shapovalova EV, Riks IA. The graft survival evaluation after subtotal penetrating keratoplasty in the long-term postoperative period. *Ophthalmology Journal*. 2017;10(3):22-28. doi: 10.17816/OV10322-28

Received: 07.07.2017

Accepted: 23.08.2017

✧ **Introduction.** Until the 2000s, in diseases leading to corneal blindness, it was expediently to perform subtotal keratoplasty in order to provide an organ-sparing effect and restore visual functions. Such procedures were not widely spread due to a great number of problems; they were performed with extended

depressurization of the eye, and had a high risk of intraoperative complications. Nowadays, many ophthalmologists face the remote consequences of subtotal keratoplasty. **Aim.** The purpose is to evaluate the transplant after subtotal penetrating keratoplasty (SPK) and visual functions in the remote post-operative period. **Materials and methods.** We have examined 14 patients (14 eyes), aged from 28 to 81 years, at 6-10 years after SPK. Visual acuity (VA) testing, autorefractometry and confocal microscopy (Confoscan 4) were performed. **Results.** According to visual acuity testing results, patients were divided into 3 groups: 1st group with high VA (more than 0.2 – in 7.2% of patients), 2nd group with medium VA (from 0.2 to 0.005 – in 21.4% of patients), and 3rd – low VA (less than 0.005 – in 71.4% of patients). Before the SKP, VA was 0.004-0.7. After the SKP, the indices varied from light sensation with correct light projection to 1.0. High rate was in 21.5%, medium – in 35.7%, low in 42.8% of cases. According to autorefractometry data, the cylindrical component was in average 6.5 ± 3.0 . Most often, astigmatism was revealed in the low (up to 3) and high degree (more than 6). According to confocal microscopy data, the average density of endothelial cells was 1700 ± 50 cells/mm². **Conclusion.** More than a half of patients has preserved good visual functions and a transparent transplant at 6-10 years after the SKP, and this significantly improves the quality of patients' life.

✧ **Keywords:** keratoconus; corneal scars; penetrating keratoplasty; corneal dystrophies; corneal endothelial cells

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации на 2004 г. насчитывалось более 500 тысяч слабовидящих и слепых, из них до 18 % приходится на пациентов с патологией роговицы [8, 10]. По данным ВОЗ, роговичная слепота входит в число трёх первых причин слепоты после заболеваний хрусталика [3]. Роговичная слепота является социально значимой проблемой, так как затрагивает наибольшую часть трудоспособного населения. В России среди взрослого населения от роговичной слепоты страдает 5,9 %, а в мире — 4–5 %. У 9 % установлена инвалидность по зрению [9]. Среди заболеваний, приводящих к роговичной слепоте, можно отметить наиболее часто встречающиеся: кератоконус (33–54 %), рубцы и помутнения роговицы (21 %), язвы роговицы (9 %), первичные и вторичные дистрофии роговицы (6 %), послеоперационную буллезную кератопатию и герпетический кератит (12,3 %) [1, 5]. Возрастает потребность в реабилитации больных с терминальной стадией патологических процессов при афакической и псевдоафакической буллезной кератопатии. До начала XXI века при данных патологиях наиболее целесообразным было выполнение субтотальной сквозной кератопластики (СКП) для восстановления зрительных функций. Во время СКП одновременно проводится удаление ретрокорнеальных и эпихрусталиковых мембран, разделение передних и задних синехий, удаление катаракты [12, 13].

Наиболее частым осложнением СКП в ранний послеоперационный период является отторжение роговичного трансплантата. К развитию реакции

отторжения приводят воспалительные процессы, вторичная глаукома, тяжёлые ксерозы, системные аутоиммунные заболевания. По данным ряда авторов, отторжение трансплантата наблюдается не более чем в 10 % случаев [7, 6, 14].

По данным литературы, прозрачное приживание трансплантатов в течение первого года после операции отмечается при кератоконусе в 95 % случаев, при посттравматических рубцах роговицы — в 82 %, буллезной кератопатии — в 75 %, кератитах — в 72 %, ожоговых бельмах — в 11–38 % [4, 12].

Высокие коэффициенты выживаемости трансплантата были зафиксированы после операций по поводу кератоконуса и дистрофии роговицы Фукса. При СКП с афакией выживаемость трансплантата была ниже [16].

СКП получила широкое распространение во всём мире. В настоящее время врачи-офтальмологи в своей рутинной практике часто сталкиваются с отдалёнными результатами данной операции.

Целью нашей работы является проведение оценки отдалённых результатов СКП: состояния трансплантата (его прозрачность) и зрительных функций в отдалённом послеоперационном периоде.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами было обследовано 14 пациентов (14 глаз), 9 мужчин и 5 женщин, в отдалённые сроки наблюдения от 6 до 10 лет после СКП. Возраст пациентов — от 26 лет до 81 года. Все пациенты были прооперированы в период с 2007 по 2011 г.

До проведения СКП все пациенты предъявляли жалобы на низкое зрение.

Среди показаний к проведению СКП чаще всего были бельма 3-й категории (по классификации Филатова – Бушмича); и кератоконус 3–4-й ст. (по классификации Амслера).

В таблице 1 отражены заболевания, по поводу которых была проведена СКП.

Необходимо отметить, что большинство больных имели сопутствующую офтальмологическую патологию, которая оказывала влияние на результаты СКП (табл. 2). Одновременно с СКП некоторым больным дополнительно выполнялись факэмульсификация, передняя витрэктомия, имплантация ИОЛ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Всем пациентам проводились авторефрактометрия, визометрия, биомикроскопия с помощью щелевой лампы и эндотелиальная микроскопия с помощью конфокального микроскопа Confoscan 4 (Nidek, производство Японии).

Конфокальный микроскоп Confoscan 4 (Nidek) позволяет произвести прижизненную оценку состояния всех слоёв роговицы в режиме реального времени. При наличии помутнений роговицы визуализация эндотелиальных клеток бывает затруднена или невозможна.

В отдалённом послеоперационном периоде после СКП показатели плотности эндотелиальных клеток

варьировали от 1492 до 1942 кл/мм². Среднее значение плотности эндотелиальных клеток составило 1700 кл/мм². Известно, что динамическая потеря эндотелиальных клеток сопутствует любому виду кератопластики [15, 16]. Необходимо отметить, что динамическая потеря эндотелиальных клеток у наших больных спустя 2–10 лет после СКП оказалась всего 10–15 % от исходного уровня.

Значения плеоморфизма у обследованных пациентов находились в диапазоне от 21,9 до 70 %, в среднем — 34,7 %; полимегатизм — от 21,3 до 57,8 %, в среднем — 46,1 %.

В таблице 3 представлены результаты конфокальной микроскопии эндотелиальных клеток только 12 пациентов, так как у 2 больных достоверной визуализации эндотелия получить не удалось.

По результатам проверки остроты зрения пациенты были разделены на 3 группы: с высокими показателями остроты зрения (более 0,2), средними (от 0,2 до 0,005) и низкими (менее 0,005) (табл. 4). До СКП острота зрения в среднем варьировала от 0,004 до 0,7. После СКП показатели были от светоощущения с правильной проекцией (1 чел.) до 1,0.

Полученные результаты визометрии были ниже ожидаемых, это связано с развитием послеоперационного астигматизма. По результатам авторефрактометрии цилиндрический компонент у пациентов после СКП в среднем составил $6,5 \pm 3,0$ Д. Чаще всего диагностировался

Таблица 1

Распределение больных по нозологическим формам

Table 1

Patients distribution according to nosological forms

Нозологическая форма заболеваний	Количество больных, чел. (%)
Васкуляризированное бельмо	5 (35,7)
Хронический прогрессирующий кератоконус	4 (28,6)
Острый кератоконус	1 (7,1)
Псевдофакическая буллёзная кератопатия	1 (7,1)
Язва роговицы с перфорацией	2 (14,4)
Эндотелиально-эпителиальная дистрофия роговицы	1 (7,1)

Таблица 2

Сопутствующая офтальмологическая патология

Table 2

Concomitant ophthalmic pathology

Сопутствующая офтальмологическая патология	Количество пациентов, чел.
Глаукома	1
Артифакция	1
Афакия	2
Незрелая катаракта	2
Гемофтальм	3

Таблица 3

Плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) после субтотальной сквозной кератопластики

Table 3

Endothelial cell density after SPK

Пациент	Послеоперационный период, лет	ПЭК, кл/мм ²	Плеоморфизм, %	Полимегатизм, %
1	7	1524	21,9	21,3
2	4	1799	70	28
3	2	1467	26,6	31,2
4	7	1535	35,4	42
5	7	1679	36	44,7
6	6	1905	54	38,3
7	10	1754	31,8	36,1
8	10	1974	27,5	65
9	6	1442	35,7	57,8
10	10	1895	27,3	57,5
11	6	1719	25,6	59,3
12	6	1930	25,0	71,9

Таблица 4

Результаты визометрии до и после субтотальной сквозной кератопластики

Table 4

Visual acuity before and after the SPK

Максимальные показатели остроты зрения без коррекции	Высокие показатели (более 0,2), чел. (%)	Средние показатели (0,2–0,005), чел. (%)	Низкие показатели (менее 0,005), чел. (%)
До СКП	1 (7,2)	3 (21,4)	10 (71,4)
После СКП	3 (21,5)	5 (35,7)	6 (42,8)

послеоперационный астигматизм до 3,0 Д и более 6,0 Д, что составило 80 % среди всех больных. У остальных 20 % человек выявлен астигматизм от 3,0 до 6,0 Д.

У 2 из 14 обследуемых пациентов при биомикроскопии было отмечено непрозрачное приживление трансплантата, что составило 14,3 %.

Пациент Б., 81 года, перенёс СКП по поводу псевдофакической буллёзной кератопатии. Через 1 год после СКП у больного развилась бактериальная язва роговицы. В настоящее время — острота зрения светоощущение с правильной светопроекцией. Подсчёт ПЭК выполнить не удалось из-за непрозрачного трансплантата.

Пациент Н., 81 год, с непрозрачным трансплантатом, которому СКП была выполнена в 2007 г. Через 1 год после хирургического лечения пациент перенёс герпетический кератит и передний увеит. На данный момент острота зрения у этого больного составила светоощущение с правильной светопроекцией. Подсчёт ПЭК выполнить не удалось в связи с непрозрачностью трансплантата.

У обследованных больных чаще всего выявлялось прозрачное приживление трансплантата (9 человек) (рис. 2). На рис. 1 представлена эндотелиальная микроскопия прозрачного трансплантата.

У троих больных не удалось получить прозрачный трансплантат из-за перенесённого кератита

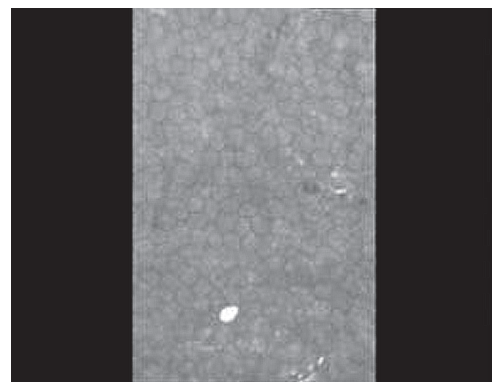


Рис. 1. Эндотелиальная микроскопия. ПЭК — 1930 кл/мм², плеоморфизм — 25,0 %, полимегатизм — 71,9 %

Fig. 1. Confocal microscopy. Endothelial cell density — 1930 cells per mm², pleomorphism — 25.0%, polymegathism — 71.9%

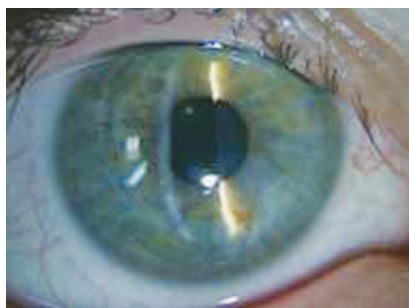


Рис. 2. Прозрачное приживление трансплантата у пациентки, оперированной по поводу хронического прогрессирующего кератоконуса

Fig. 2. Transparent transplant engraftment in a patient operated for chronic progressive keratoconus



Рис. 3. Полупрозрачное приживление трансплантата у пациента, перенёвшего кератит в раннем послеоперационном периоде

Fig. 3. Semi-transparent transplant engraftment in a patient with keratitis in the early postoperative period

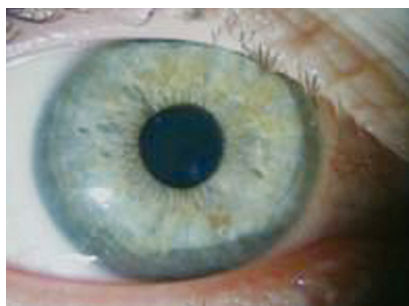


Рис. 4. Полупрозрачное приживление трансплантата у пациента, оперированного по поводу хронического прогрессирующего кератоконуса

Fig. 4. Semi-transparent transplant engraftment in a patient operated for chronic progressive keratoconus

после СКП и контузии глазного яблока в раннем послеоперационном периоде. На рисунках 3 и 4 представлены фото непрозрачного приживления трансплантата.

Необходимо отметить, что при проведении опроса было выявлено, что более половины пациентов спустя 10 лет после СКП были удовлетворены результатами хирургического вмешательства.

ОБСУЖДЕНИЕ

В течение многих десятилетий СКП является общепризнанным методом эффективного лечения необратимых изменений роговицы. Результаты нашей работы также показали, что СКП позволяет достичь хороших функциональных результатов более чем в половине случаев. Установлено, что биологическая выживаемость трансплантата после СКП в отдалённом послеоперационном периоде оказалась высокой. Острота зрения у части наших больных (42,8 %) была ниже ожидаемой, что было связано с необходимостью проведения

дополнительных хирургических вмешательств, болезнью трансплантата, развитием воспалительных осложнений.

Кроме того, одной из причин, приводящих к низкой остроте зрения, является развитие посткератопластического астигматизма. Некоторым больным с таким астигматизмом, который не удавалось откорректировать очками, рекомендовали эксимерлазерную коррекцию или подбор склеральных линз.

С учётом высоких показателей ПЭЖ на фоне незначительной динамической потери эндотелиальных клеток и умеренно выраженных морфологических изменений эндотелия в течение 10 лет после проведения СКП можно говорить об удовлетворительной выживаемости трансплантата.

ВЫВОДЫ

1. Через 10 лет после СКП острота зрения, по нашим данным, в половине случаев остаётся удовлетворительной.
2. Острота зрения при прозрачном приживлении трансплантата оказалась ниже ожидаемой, что связано с развитием посткератопластического астигматизма (до 6,5 Д).
3. Биологическая выживаемость трансплантата у наших больных через 10 лет после СКП составила 64,3 %. В большинстве случаев эндотелий сохранял высокую плотность (в среднем 1700 кл/мм²).
4. Отмечено, что изменения эндотелия трансплантата зависят от сопутствующей офтальмологической патологии и развития послеоперационных осложнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирич Т., Марченко Л., Чекина А. Кератопластика, операция пересадки роговицы — статья из раздела «Офтальмология. Заболевания роговицы». — 2004. — С. 280–288. [Birich T, Marchenko L, Chekina A. Keratoplastika, operatsiya peresadki rogovitsy — stat'ya iz razdela "Oftal'mologiya. Zabolevaniya rogovitsy". 2004:280-288. (In Russ.)]
2. Горгиладзе Т.У., Кочкарева О.И., Соколова Э.Н. Программированный анализ основных причин неудачи при сквозной кератопластике // Офтальмологический журнал. — 1986. — № 2. — С. 92–96. [Gorgiladze TU, Kochkareva OI, Sokolova EN. Programmed analysis of failures during penetrating keratoplasty. *Oftalmologicheskii zhurnal*. 1986;(2):92-96. (In Russ.)]
3. Гурко В.В., Фабрикантов О.Л. Сквозная кератопластика при перфорациях роговицы различного генеза // Практическая медицина. — 2012. — № 4(59). — С. 91–94. [Gurko VV, Fabrikantov OL. Skvoznaya keratoplastika pri perforatsiyakh rogovitsy razlichnogo geneza. *Prakticheskaya meditsina*. 2012;4(59):91-94. (In Russ.)]
4. Комах Ю.А. Клинико-цитохимические аспекты прогнозирования и профилактики помутнения трансплантата после кератопластики: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 1995. — С. 98. [Komakh YuA. Kliniko-tsitokhimicheskie aspekty prognozirovaniya i profilaktiki pomutneniya transplantata posle rekeratoplastiki. [dissertation] Moscow; 1995. (In Russ.)]
5. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота, слабовидение и инвалидность по зрению в Российской Федерации. Ликвидация устранимой слепоты. Всемирная инициатива ВОЗ. Материалы Российского межрегионального симпозиума. — Уфа, 2003. — С. 38–42. [Libman ES, Shakhova EV. Slepota, slabovidenie i invalidnost' po zreniyu v Rossiiskoi Federatsii. Likvidatsiya ustranimoi slepoty. Vsemirnaya initsiativa VOZ. (Conference proceedings) Materialy Rossiiskogo mezhregional'nogo simpoziuma. Ufa; 2003. P. 38-43. (In Russ.)]
6. Малюгин Б.Э., Измайлова С.Б., Айба Э.Э., и др. Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов передней глубокой послойной и сквозной кератопластики по поводу кератоконуса // Офтальмохирургия. — 2013. — № 4. — С. 44–49. [Malugin BE, Izmaylova SB, Ayba EE, et al. Sravnitel'nyy analiz kliniko-funktsional'nykh rezul'tatov peredney glubokoy posloynoy i skvoznoy keratoplastiki po povodu keratokonusa. *Oftal'mokhirurgiya*. 2013;(4):44-49. (In Russ.)]
7. Марванова Л.Р., Шевчук Н.Е., Марванова З.Р., и др. Локальный иммунный ответ до и после сквозной кератопластики // Вестник ОГУ. — 2012. — № 12 (118–2). — С. 154–156. [Marvanova LR, Shevchuk NE, Marvanova ZR, et al. Lokal'nyy immunnyy otvet do i posle skvoznoy keratoplastiki. *Vestnik OGU*. 2012;12(118-2);154-156. (In Russ.)]
8. Мороз З.И., Тахчиди Х.П., Калинин Ю.Ю. Современные аспекты кератопластики. Новые технологии в лечении заболеваний роговицы: Мат. конф. — М., 2004. — С. 280–288. [Moroz ZI, Takhchidi KhP, Kalinnikov YuYu. Sovremennyye aspekty keratoplastiki. (Conference proceedings) *Novyye tekhnologii v lechenii zabolevaniy rogovitsy*. Moscow; 2004. P. 280-288. (In Russ.)]
9. Нероев В.В. Работа Российского национального комитета по ликвидации устранимой слепоты в рамках программы ВОЗ «Зрение 2020» // Доклад на VII Всероссийский общенациональный офтальмологический форум. 2011. [Neroev VV. Rabota Rossiiskogo natsional'nogo komiteta, po likvidatsii ustranimoi slepoty v ramkakh programmy VOZ "Zrenie 2020". Doklad na VII Vserossiiskii obshchenatsional'nyi oftal'mologicheskii forum. (Conference proceedings) VII Vserossiiskii obshchenatsional'nyy oftal'mologicheskii forum. 2011 (In Russ.)]
10. Оганесян О.Г. Система хирургической реабилитации пациентов с эндотелиальной патологией роговицы: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2011. [Oganesyan OG. Sistema khirurgicheskoi reabilitatsii patsientov s endotelial'noi patologiei rogovitsy. [dissertation] Moscow; 2011. (In Russ.)]. Доступно по: <http://medical-diss.com/docreader/524637/a/#?page=1>. Ссылка активна на 03.06.2017.
11. Оганесян О.Г., Нероев В. В., Гундорова Р. А., и др. Анализ динамической потери плотности эндотелиальных клеток после эндотелиальной трансплантации роговицы // Российский медицинский журнал. — 2011. — Т. 3. — № 4. — С. 19–20. [Oganesyan OG, Neroev VV, Gundorova RA, et al. Analiz dinamicheskoi poteri plotnosti endotelial'nykh kletok posle endotelial'noi transplantatsii rogovitsy. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal*. 2011;3(4):19-20. (In Russ.)]
12. Плескова А.В. Помутнения роговицы у детей: особенности клиники, диагностика и хирургическое лечение: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2008. [Pleskova AV. Pomutneniya rogovitsy u detey: osobennosti kliniki, diagnostika i hirurgicheskoe lechenie. [dissertation] Moscow; 2008. (In Russ.)]
13. Солодкова Е.Г. Модифицированная методика кросслинkingа роговичного коллагена с точечной дозированной эксимерной лазерной дэпителизацией: Дис. ... канд. мед. наук. — Волгоград, 2016. [Solodkova EG. Modifitsirovannaya metodika krosslinkinga rogovichnogo kollagena s tochechnoi dozirovannoi eksimernoi lazernoi deepitelizatsiei. [dissertation] Volgograd; 2016. (In Russ.)]. Доступно по: <http://picxxx.info/pml.php?action=GETCONTENT&md5=acd7030e1866f4e2236945440e5c038a> Ссылка активна на 03.06.2017.
14. Слонимский А.Ю. Возможности реконструктивной сквозной пересадки роговицы при различной патологии переднего отрезка глаза и подход к решению основных посткератопластических проблем: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2004. — С. 48. [Slonimskii AYU. Vozmozhnosti rekonstruktivnoi skvoznoi peresadki rogovitsy pri razlichnoi patologii perednego otrezka glaza i podkhod k resheniyu osnovnykh postkeratoplasticheskikh problem. [dissertation] Moscow; 2004. P. 48. (In Russ.)]

15. Труфанов С.В., Маложен С.А., Люткевич В.Г., Пивин Е.А. Автоматизированная эндотелиальная кератопластика с формированием поверхностного лоскута в лечении буллезной кератопатии // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 12. – С. 377–380. [Trufanov SV, Malozhen SA, Lyutkevich VG, Pivin EA. Avtomatizirovannaya endotelial'naya keratoplastika s formirovaniem poverkhnostnogo loskuta v lechenii bulleznoi keratopatii. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012;(12):377-38. (In Russ.)]
16. Thompson RW, Price MO, Bowers PJ, Price FW. Long-Term graft survival after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology*. 2003;110:1396-1402. doi:10.1016/S0161-6420(03)00463-9.

Сведения об авторах

Нигина Насридиновна Бердиева — студентка, 5-й курс лечебного факультета. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: alsabvel@mail.ru.

Элеонора Владимировна Шаповалова — студентка, 5-й курс лечебного факультета. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: pousse2008@mail.ru.

Инна Александровна Рикс — канд. мед. наук, ассистент кафедры офтальмологии с клиникой. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: riks0503@yandex.ru.

Information about the authors

Nigina N. Berdieva — student. Medical Faculty. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: alsabvel@mail.ru.

Eleonora V. Shapovalova — student. Medical Faculty. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Russia. E-mail: pousse2008@mail.ru.

Inna A. Riks — MD, PhD, assistant. Ophthalmology department. Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia. E-mail: riks0503@yandex.ru.