

Эффективность комбинированного лечения эпителиально-эндотелиальной дистрофии роговицы методом кросслинкинга роговицы и задней автоматизированной послойной кератопластики



Л.Р. Марванова

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(1S):102–107

Цель — обосновать комбинированный подход к лечению пациентов с эпителиально-эндотелиальной дистрофией (ЭЭД) роговицы на основе сравнительного изучения результатов одноэтапного и двухэтапного метода. **Пациенты и методы.** В исследование вошли 75 пациентов (81 глаз) с ЭЭД роговицы, которым в Уфимском НИИ глазных болезней было проведено хирургическое лечение в период с 2011 по 2016 год. Пациентов разделили на две группы. Основную группу составили 43 пациента (46 глаз — 57 %), которым первым этапом до хирургического лечения ЭЭД был выполнен кросслинкинг роговицы (КР), вторым этапом через 1–12 месяцев — задняя автоматизированная послойная кератопластика (ЗАПК). В группе контроля изолированная ЗАПК проведена 32 пациентам (35 глаз — 43 %). **Результаты.** После КР (1–10-е сутки) в основной группе у пациентов с I–III стадией ЭЭД роговицы наблюдали увеличение ее толщины за счет усиления отека в строме. Через 3 месяца регистрировали уменьшение толщины роговицы у пациентов основной группы с I–II стадией заболевания ($p < 0,05$), через 6 месяцев — при всех стадиях ЭЭД роговицы по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$). В течение 12 месяцев после ЗАПК по данным оптической когерентной томографии (ОКТ) отмечали уменьшение общей толщины роговицы у пациентов обеих групп: в основной группе с 667 ± 65 исходно до 594 ± 31 мкм, в группе контроля, в которой исходно был выраженный отек роговицы, — с 787 ± 56 до 612 ± 67 мкм. **Заключение.** Выполнение КР у пациентов с ЭЭД роговицы I–III стадии обеспечивает улучшение состояния роговицы, проявляющееся уменьшением отека и снижением ее толщины, что позволяет отсрочить выполнение ЗАПК без ухудшения состояния роговицы у пациентов с I стадией до 6–12 месяцев, у пациентов со II–III стадией до 3–6 месяцев.

Ключевые слова: эпителиально-эндотелиальная дистрофия роговицы, дистрофия Фукса, кросслинкинг роговицы, задняя автоматизированная послойная кератопластика

Для цитирования: Марванова Л.Р. Эффективность комбинированного лечения эпителиально-эндотелиальной дистрофии роговицы методом кросслинкинга роговицы и задней автоматизированной послойной кератопластики. *Офтальмология*. 2019;16(1S):102–107. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-102-107>

Прозрачность финансовой деятельности: Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует

Efficacy of Combined Treatment of Epithelial and Endothelial Corneal Dystrophy Using Corneal Crosslinking and Automated Posterior Lamellar Keratoplasty

L.R. Marvanova

Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan
Pushkina str., 90, Ufa, Republic of Bashkortostan, 450008, Russia



Л.Р. Марванова

ABSTRACT**Ophthalmology in Russia. 2019;16(1S):102–107**

The purpose: to establish a combined approach to the treatment of patients with epithelial and endothelial cornea dystrophy (EED) based on a comparative study of the results of one-step and two-step methods. **Patients and methods.** The study included 75 patients (81 eyes) with corneal EED, who underwent surgical treatment at the Ufa Eye Research Institute from 2011 to 2016. The patients were divided into two groups — the main group consisted of 43 (46 eyes, 57 %) patients, who underwent the first stage of the CC before surgical treatment of EED, the second stage after 1–12 months — automated posterior lamellar keratoplasty (APLK). In the control group, isolated APLK was performed in 32 (35 eyes, 43 %) patients. **Results.** After CC [1–10 days] in the main group an increase in corneal thickness due to edema enhancement in the cornea stroma was observed in patients with stage I–III of the corneal EED. After 3 months, a decrease in corneal thickness was recorded in patients of the main group with I–II stages of the disease ($p < 0.05$), after 6 months — in all stages of the corneal EED compared with the control group ($p < 0.05$). According to optical coherence tomography (OCT), a decrease in the total cornea thickness in both groups was noted within 12 months after APLK: in the main group from $667 \pm 65 \mu\text{m}$ initially to $594 \pm 31 \mu\text{m}$, in the control group, where there was a pronounced corneal edema from 787 ± 56 to $612 \pm 67 \mu\text{m}$. **Conclusion.** Corneal cross-linking in patients with I–III stages of corneal EED provides improvement of the cornea, manifested in reducing edema and its thickness. It allows to delay the implementation of the automated posterior lamellar keratoplasty without corneal deterioration in patients with stage I up to 6–12 months, in patients with stage II–III up to 3–6 months.

Keywords: Epithelial and endothelial dystrophy of the cornea, Fuchs dystrophy, corneal crosslinking, automated posterior lamellar keratoplasty

For citation: Marvanova L.R. Efficacy of Combined Treatment of Epithelial and Endothelial Corneal Dystrophy Using Corneal Crosslinking and Automated Posterior Lamellar Keratoplasty. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1S):102–107. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-102-107>

Financial Disclosure: The author has no a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время 39 % пациентов с эпителиально-эндотелиальной дистрофией (ЭЭД) роговицы и дистрофией Фукса нуждаются в пересадке роговицы [1]. Эндотелиальная кератопластика является патогенетически ориентированной и эффективной операцией при лечении данного заболевания [2–8].

Прогрессирующий характер заболевания на фоне выраженного болевого синдрома приводит к ухудшению состояния роговицы, а существующие организационные трудности, связанные с дефицитом трансплантационного материала и сложным этапом его подготовки определяют длительный период ожидания пациентом кератопластики. Все вышесказанное обуславливает поиск новых подходов к лечению ЭЭД роговицы.

В последние годы в ряде исследований была доказана эффективность использования кросслинкинга роговицы (КР) как самостоятельного способа, так и в сочетании с другими хирургическими методиками в лечении пациентов с патологией роговицы [9–17]. Однако недостатком метода является отсутствие оптического результата и паллиативный эффект при его применении у больных с ЭЭД роговицы [18–20].

В Уфимском НИИ глазных болезней предложен двухэтапный метод лечения пациентов с ЭЭД роговицы. Первым этапом выполняли КР для стабилизации структуры передних и средних слоев роговицы, вторым этапом — заднюю автоматизированную послойную кератопластику (ЗАПК) с лечебно-оптической целью.

Цель исследования: обосновать комбинированный подход к лечению пациентов с ЭЭД роговицы на основе сравнительного изучения результатов одноэтапного и двухэтапного метода.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 75 пациентов (81 глаз), которых в Уфимском НИИ глазных болезней проведено хирургическое лечение в период с 2011 по 2016 год. Первичная ЭЭД роговицы (дистрофия Фукса) выявлена в 13 (16 %) глазах, вторичная — в 63 (77,8 %), декомпенсация эндотелия сквозного трансплантата — в 5 (6,2 %) глазах.

Пациентов разделили на две группы в зависимости от того, проводили ли кросслиндинг роговицы до выполнения кератопластики. Основную группу составили 43 пациента (46 глаз — 57 %), которым первым этапом проведен КР, вторым этапом через 1–12 месяцев — ЗАПК. В группе контроля изолированная ЗАПК была выполнена у 32 пациентов (35 глаз — 43 %). Распределение пациентов по полу было одинаковым. Мужчин всего было 35 (46,6 %), женщин — 40 (53,4 %). В отдаленные сроки (1–3 года) под наблюдением находилось 45 пациентов (45 глаз — 55 %). Возраст пациентов варьировал от 41 до 86 лет (в среднем 69 ± 13 лет). Основная и контрольная группа были сопоставимы по полу и возрасту.

В основной группе ЗАПК проводили через 1–12 месяцев после КР. Срок определяли в зависимости от жалоб пациента, состояния глаза и наличия донорского материала. Через 1–3 месяца операция была выполнена на 15 (32,6 %), через 3–6 месяцев — на 22 (47,8 %), через 6–12 месяцев на 9 (19,6 %) глазах.

На рисунке 1 представлен глаз пациента с III стадией ЭЭД роговицы до проведения лечения.

Всем пациентам до операции было выполнено комплексное офтальмологическое обследование, которое включало визометрию, авторефрактометрию, кератотопографию, тонометрию, периметрию, биомикроскопию, ультразвуковое А- и В-сканирование,

офтальмоскопию глазного дна. Стандартное офтальмологическое обследование было дополнено лазерной конфокальной биомикроскопией роговицы (HTR-III-Heidelberg Retina Tomograph с роговичной насадкой Rostok, Германия), оптической когерентной томографией (Visante OCT, Carl Zeiss, Германия) переднего отрезка глаза до и после ЗАПК в 1, 3, 6, 9, 12 и 18 месяцев. Срок наблюдения после операции составил 36 месяцев.

Сопутствующая офтальмопатология диагностирована в 55 глазах (67,9 %): катаракта у пациентов с первичной дистрофией Фукса в 9 (11,1 %), глаукома — в 17 (21 %), осевая миопия различной степени — в 6 (7,4 %), гиперметропия различной степени — в 5 (6,2 %), возрастная макулярная дегенерация — в 6 (7,4 %), диабетическая ангиоретинопатия — в 7 (8,6 %), ретрокорнеальная мембрана — в 5 (6,2 %) глазах.

До операции в обеих группах пациенты предъявляли жалобы на светобоязнь, слезотечение, чувство инородного тела. Острота зрения до операции в 50 глазах (61,7 %) варьировала от правильной проекции света до 0,04, в 25 (30,8 %) — 0,05–0,2, в 6 (7,5 %) — 0,3–0,4.

КР проводили по стандартной методике. Под местной анестезией выполняли УФ-облучение дезэпителизированной роговицы диаметром 7–8 мм с использованием аппарата «УФалинк» (Россия): длина волны 370 нм, мощность 3 мВт/см², продолжительность 30 минут с одновременной инстилляцией фотосенсибилизатора «Декстралинк» (Россия) каждые 3 минуты. В ходе проведения КР и в послеоперационном периоде осложнений не наблюдали.

ЗАПК выполняли по стандартной методике с формированием трансплантата с помощью микрокератома Pocket Maker (DiopTex GmbH, Австрия) из цельного каверного глазного яблока (патент RU 2456969, 27.07.12).

Пациентам обеих групп наблюдения до выполнения ЗАПК проводили консервативную терапию (кортико-

стероиды, витаминотерапия, осмотические растворы, кератопротекторы), а в основной группе — на фоне выполнения КР.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После КР (1–10-е сутки) в основной группе у больных с I–III стадией ЭЭД роговицы наблюдали увеличение толщины роговицы за счет усиления отека в строме роговицы, но статистически значимых различий по сравнению с группой контроля не выявлено.

Методом пахиметрии через 3 месяца после КР установлено уменьшение толщины роговицы в основной группе у пациентов с I–II стадией ЭЭД (табл. 1), что связано с известным эффектом «сшивания» коллагеновых волокон и изменением структуры роговицы, различия были статистически достоверными по сравнению с дооперационным периодом ($p < 0,05$). Через 6 месяцев после КР статистически значимые различия наблюдали при всех стадиях ЭЭД роговицы по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$).

Результаты ЗАПК оценивали по частоте развития интраоперационных и послеоперационных осложнений, по биологическому результату, динамике клинико-функциональных показателей и плотности эндотелиальных клеток.

Перфорация донорской роговицы возникла при выкраивании трансплантата задних слоев в 2 глазах (4,3 %) основной группы и в 2 (5,7 %) — группы контроля. Осложнение было связано с погрешностью пахиметрии. Данные трансплантаты были отбракованы.

В послеоперационном периоде наблюдали следующие осложнения: зрачковый блок с офтальмогипертензией, неприлегание трансплантата, офтальмогипертензия, развитие несостоятельности эндотелиального трансплантата (табл. 2).

Из специфических осложнений ЗАПК в раннем послеоперационном периоде наблюдали неприлегание или отслоение трансплантата (диастаз и дислокация). В основной группе в 2 глазах (4,3 %) выявлен диастаз трансплантата по центру, в группе контроля — в 1 глазу (2,9 %) обнаружена дислокация трансплантата, в 1 (2,9 %) — диастаз по периферии. В случае дислокации со смещением трансплантата на радужку проводили повторную тампонаду воздухом.

Развитие зрачкового блока имело место в 4 глазах (8,7 %) основной группы и 4 (11,4 %) — группы контроля в раннем послеоперационном периоде (через 1–2 часа после операции). Данное осложнение было устранено удалением избытка воздуха иглой 27G через парацентез в верхнем секторе роговицы.

В 2 глазах (5,7 %) в группе контроля через 3–4 месяца после операции была диагностирована офтальмогипертензия со средним давлением 28 ± 2 мм рт. ст. с характерными изменениями полей зрения и диска зрительного нерва. Пациентам были назначены гипотензивные препараты (ингибиторы карбангидразы, простагландины)

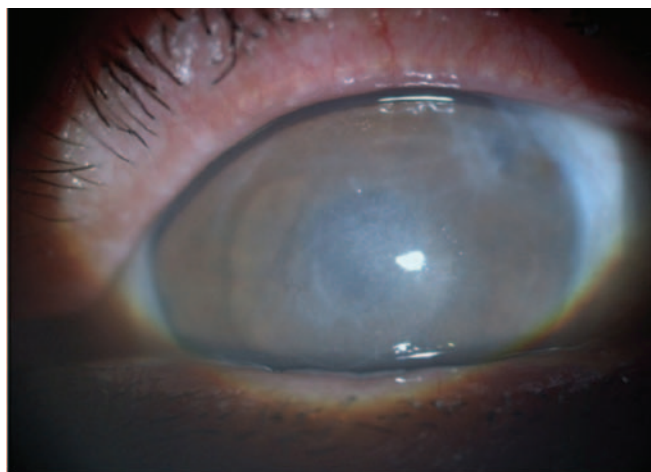


Рис. 1. Фото правого глаза пациента с III стадией ЭЭД роговицы, артифакция

Fig. 1. Photo of the right eye with stage III EED of the cornea, pseudophakia

Таблица 1. Сравнительный анализ толщины роговицы у пациентов с ЭЭД роговицы (мкм)**Table 1.** Comparative analysis of corneal thickness in patients with corneal EED (μm)

Сроки наблюдения Terms of observation	Группы исследования / Study groups					
	ЭЭД роговицы I–III стадии / Corneal EED stage I–III					
	I		II		III	
	основная / main	контроль / control	основная / main	контроль / control	основная / main	контроль / control
до лечения Before treatment	685 ± 46,5	678 ± 52,0	713 ± 82,5	676 ± 97,2	762 ± 65,2	752 ± 65,3
После лечения: 1 сутки After treatment: 1 day	693 ± 48,0	672 ± 44,2	731 ± 50,1	669 ± 76,7	791 ± 52,4	750 ± 61,2
10 суток / 10 days	692 ± 28,5	656 ± 26,5	753 ± 61,5	763 ± 62,2	795 ± 55,4	782 ± 45,4
1 месяц / 1 month	645 ± 32,5	639 ± 25,1	720 ± 42,6	796 ± 58,4	762 ± 60,1	812 ± 43,2
3 месяца / 3 months	612 ± 18,6*	640 ± 20,4	675 ± 51,5*	834 ± 60,2*	726 ± 46,5	851 ± 36,0
6 месяцев / 6 months	606 ± 20,2*,**	645 ± 16,5	691 ± 71,4**	845 ± 47,1	745 ± 55,5**	872 ± 28,2

Примечание: * — различия достоверны по сравнению с периодом до лечения ($p < 0,05$), ** — различия достоверны по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$).

Note: * — the differences are significant compared with the period before treatment ($p < 0.05$), ** — the differences are significant compared with the control group ($p < 0.05$).

Таблица 2. Послеоперационные осложнения ЗАПК у пациентов с ЭЭД роговицы**Table 2.** Postoperative complications of APLK in patients with corneal EED

Виды осложнений Types of complications	Группы исследования / Study groups			
	основная (n = 46) / main (n = 46)		контроль (n = 35) / control (n = 35)	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
Неприлегание трансплантата / Separation of the transplant	2	4,3	3	8,5
Зрачковый блок с офтальмогипертензией / Pupillary block with ophthalmic hypertension	4	8,7	4	11,4
Офтальмогипертензия / Ophthalmic hypertension	-		2	5,7
Эндотелиальная несостоятельность трансплантата / Endothelial graft failure	2	4,3	5	14,2
Всего / Total	8*	17,3	14	40

Примечание: * — различия достоверны по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$).

Note: * — the differences are significant compared with the control group ($p < 0.05$).

и по нисходящей схеме отменены инстилляции кортикостероидов. В дальнейшем осложнения в виде реакции отторжения либо декомпенсации ВГД у этих пациентов не наблюдали.

Среди поздних послеоперационных осложнений — через 2 месяца после имплантации трансплантата — в группе контроля в 1 глазу (2,9 %) отметили наличие диастаза трансплантата по периферии с сохранением прозрачности роговицы и высокой остроты зрения. Дополнительного хирургического вмешательства не потребовалось.

Эндотелиальная несостоятельность была диагностирована в обеих группах: в основной группе — в 1 глазу (2,2 %) и в контрольной — в 4 (11,4 %). В основной группе неудовлетворительное состояние роговицы было выявлено по неочевидной причине при очередном плановом осмотре через 6 месяцев после ЗАПК, при этом интраоперационные осложнения не наблюдали. В группе контроля в 2 глазах (5,7 %) причиной развития ранней несостоятельности было отслоение трансплантата с дополнительной фиксацией воздухом. Таким образом, имели место статистически значимые различия по ча-

стоте послеоперационных осложнений ЗАПК в группах наблюдения ($p < 0,05$), составившие в основной группе 17,3 % и группе контроля — 40 %.

С восстановлением прозрачности роговицы произошло купирование симптомов светобоязни, слезотечения, боли и чувства инородного тела в глазу.

На рисунке 2 показан глаз пациента с III стадией ЭЭД роговицы через 1 год после операции ЗАПК.

Полная регенерация эпителия роговицы наступила на 4–5-е сутки после операции в основной группе на 33 глазах (72 %), в группе контроля — на 19 (54,2 %); на 6–7-е сутки в основной группе — на 13 глазах (28,3 %), в группе контроля — на 9 (25,7 %). Длительное восстановление эпителия до 2-х недель было отмечено на 7 глазах (20 %) только в группе контроля.

Через 1 год после ЗАПК наблюдали статистически значимое ($p < 0,05$) прозрачное приживление трансплантата в основной группе — в 95,7 % случаев и группе контроля — в 80 %.

Функциональные результаты проведенной ЗАПК оценивали у пациентов с прозрачным приживлением трансплантата по динамике изменения остроты зрения.

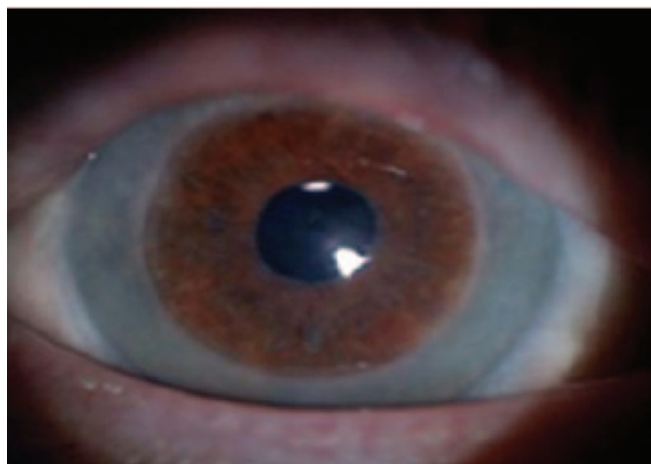


Рис. 2. Глаз пациента С. через 12 месяцев после ЗАПК. Роговица прозрачная. Визуализируется прозрачная оптическая зона и матовая периферия

Fig. 2. Patient' С. eye 12 months after APLK. The cornea is transparent. A transparent optical zone and a matte periphery are visualized

У большинства пациентов с ЭЭД роговицы до ЗАПК получить достоверные данные клинической рефракции не представлялось возможным. Для оценки послеоперационной остроты зрения из исследования были исключены больные, имевшие выраженные изменения сетчатки и зрительного нерва (17 глаз — 21 %).

Через 1 месяц и в течение всего срока (24 месяца) после ЗАПК в обеих группах наблюдали статистически значимое, по сравнению с дооперационным периодом ($p < 0,02$), повышение НКОЗ и КОЗ (табл. 3).

По данным ОКТ регистрировали уменьшение общей толщины роговицы у пациентов в обеих группах наблюдения в течение 12 месяцев после ЗАПК. Так, общая толщина роговицы в основной группе изменилась с 667 ± 65 исходно до 594 ± 31 мкм, в группе контроля, в которой был исходно выраженный отек роговицы, с 787 ± 56 до 612 ± 67 мкм. Изменения послеоперационных показателей пахиметрии в динамике приведены в таблице 4.

Исходная ПЭК в донорской роговице была сопоставима в обеих группах наблюдения. Через 1 месяц после

Таблица 3. Динамика остроты зрения у пациентов с ЭЭД роговицы до и после ЗАПК

Table 3. Dynamics of visual acuity in patients with corneal EED before and after APLK

Срок наблюдения Terms of observation	Группы исследования / Study groups			
	НКОЗ/NCVA		КОЗ/CVA	
	основная / main	контроль / control	основная / main	контроль / control
до ЗАПК / Before APLK	$0,10 \pm 0,05$	$0,09 \pm 0,06$	$0,21 \pm 0,08$	$0,20 \pm 0,11$
После ЗАПК через 10 дней After APLK in 10 days	$0,24 \pm 0,07$	$0,23 \pm 0,1$	$0,32 \pm 0,09$	$0,30 \pm 0,09$
1 месяц / 1 month	$0,33 \pm 0,1^*$	$0,29 \pm 0,11^*$	$0,42 \pm 0,11^*$	$0,36 \pm 0,11$
3 месяца / 3 months	$0,35 \pm 0,12^*$	$0,36 \pm 0,09^*$	$0,42 \pm 0,13^*$	$0,41 \pm 0,09^*$
6 месяцев / 6 months	$0,35 \pm 0,16^*$	$0,36 \pm 0,18^*$	$0,44 \pm 0,23^*$	$0,48 \pm 0,3^*$
12 месяцев / 12 months	$0,43 \pm 0,11^*$	$0,42 \pm 0,12^*$	$0,51 \pm 0,21^*$	$0,50 \pm 0,23^*$
24 месяца / 24 months	$0,47 \pm 0,14^*$	$0,43 \pm 0,11^*$	$0,58 \pm 0,25^*$	$0,51 \pm 0,21^*$

Примечание: * — различия статистически значимы по сравнению с дооперационными значениями ($p < 0,02$).

Note: * — the differences are statistically significant compared with preoperative values ($p < 0,02$).

Таблица 4. Динамика изменений толщины роговицы и ПЭК у пациентов с ЭЭД роговицы до и после ЗАПК

Table 4. Dynamics of changes in corneal thickness and ECD in patients with corneal EED before and after APLK

Срок наблюдения Terms of observation	Группы исследования / Study groups					
	толщина роговицы в центре corneal thickness in the center		ПЭК ECD	потеря ПЭК, % ECD loss, %	ПЭК ECD	потеря ПЭК, % ECD loss, %
	основная / main	контроль / control	основная / main	контроль / control	основная / main	контроль / control
до ЗАПК / Before APLK	$667 \pm 65^*$	787 ± 56	2778 ± 177	-	2758 ± 176	-
После ЗАПК через 1 месяц After APLK in 1 month	675 ± 92	803 ± 50	2448 ± 311	11,9	2393 ± 251	13,3
через 3 месяца / in 3 months	669 ± 124	756 ± 154	2232 ± 329	19,7	2185 ± 240	20,8
через 6 месяцев / in 6 months	$601 \pm 59^*$	704 ± 85	2176 ± 340	21,6	2085 ± 263	24,4
через 12 месяцев / in 12 months	594 ± 31	612 ± 67	1967 ± 365	29,2	1896 ± 293	31,3
через 24 месяца / in 24 months	590 ± 52	605 ± 58	1875 ± 352	32,5	1785 ± 275	35,3

Примечание: * — различия статистически значимы по сравнению с группой сравнения ($p < 0,05$).

Note: * — the differences are statistically significant compared with the comparison group ($p < 0,05$).

ЗАПК подсчет эндотелиоцитов был возможен в основной группе в 35 глазах (83 %), в группе контроля — в 21 (60 %). Потеря ПЭК через 1 и 12 месяцев наблюдения в основной группе составила 11,9 из 29,2 % соответственно, в группе контроля — 13,3 из 31,3 % соответственно. Через 12 месяцев в основной группе данный показатель составил 1967 ± 365 , в группе контроля — 1896 ± 293 кл/мм², статистически значимых различий не было выявлено.

Таким образом, проведенное исследование показало, что выполнение КР первым этапом, ЗАПК — вторым в лечении ЭЭД роговицы имеет ряд преимуществ, а именно, способствует прозрачному приживлению

трансплантата после ЗАПК через 1 год в 95,7 % случаев, а также повышению исходной НКОЗ и КОЗ с $0,1 \pm 0,05$ и $0,21 \pm 0,08$ до $0,43 \pm 0,11$ и $0,51 \pm 0,21$ соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение кроссликинга роговицы у пациентов с ЭЭД роговицы I–III стадии обеспечивает улучшение состояния роговицы, проявляющееся в уменьшении отека и снижении ее толщины. Это позволяет отсрочить выполнение задней автоматизированной послойной кератопластики без ухудшения состояния роговицы у пациентов с I стадией до 6–12 месяцев, у пациентов с II–III стадией — до 3–6 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Gain P, Jullienne R, He Z, Aldossary M, Acquart S, Fabrice C, Thuret G. Global Survey of Corneal Transplantation and Eye Banking. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134(2):167–173. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.4776
- Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Паштаев А.Н., Шипунов А.А. Задняя послойная кератопластика (обзор литературы). *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. 2016;4:1628–1633. [Pash-taev N.P., Pozdeeva N.A., Pashtayev A.N., Shipunov A.A. Dorsallamellar keratoplasty (literature review). *Tambov University Reports = Vestnik Tambovskogo Universiteta*. 2016;4:1628–1633 (In Russ.)].
- Heinzelmann S, Böhlinger D, Eberwein P, Reinhard T, Maier P. Outcomes of descemet membrane endothelial keratoplasty, descemet stripping automated endothelial keratoplasty and penetrating keratoplasty from a single centre study. *Graefes archive for clinical and experimental ophthalmology*. 2016;254(3):515–522. DOI: 10.1007/s00417-015-3248-z
- Khairallah A. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) versus repeat penetrating keratoplasty (PKP) to manage eyes with failed corneal graft. *Ann Saudi Med*. 2018;38(1):36–41. DOI: 10.5144/0256-4947.2018.36
- Nakatani S, Murakami A. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty using corneas from elderly donors. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2016;254(6):1135–1140. DOI: 10.1007/s00417-016-3317-y
- Золоторевский А.В., Деметьев Д.Д., Гаевская Е.В., Шипунова А.В. Опыт использования технологии «precut tissue» для задней послойной кератопластики из «материала для восстановления роговицы» в глазном банке «Айлаб». *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;3:241–244. [Zolotorevskij A.V., Dement'ev D.D., Gaevskaya E.V., Shipunova A.V. Experience in the use of technology "precut tissue" posterior lamellar keratoplasty "of the material to restore the cornea" eye Bank "Aylab". *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2017;3:241–244 (In Russ.)].
- Siebelmann S, Lopez Ramos S, Scholz P, Matthaei M, Schrittenlocher S, Heindl L.M., Bachmann B, Cursiefen C. Graft Detachment Pattern After Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty Comparing Air Versus 20 % SF6 Tamponade. *Cornea*. 2018;37(7):834–839. DOI: 10.1097/ICO.0000000000001597
- Sorkin N, Showail M, Einan-Lifshitz A, Boutin T, Borovik A, Kreimeier M, Rosenblatt A, Chan C.C., Rootman D.S. Outcomes of Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty in Eyes With a Previous Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty Graft. *Cornea*. 2018;37(6):678–681. DOI: 10.1097/ICO.0000000000001564
- Бикбов М.М., Бикбова Г.М., Хабибуллин А.Ф. «Кросслинкинг» роговичного коллагена в лечении кератоконуса. *Вестник офтальмологии*. 2011;127:5:21–25. [Bikbov M.M., Bikbova G.M., Habiboullin A.F. Corneal collagen cross-linking in keratoconus management. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2011;127:5:21–25 (In Russ.)].
- Бикбов М.М., Халимов А.Р., Муслимов С.А. Морфологическая оценка изменений в роговице после кроссликинга. *Морфология*. 2016;3:35 [Bikbov M.M., Halimov A.R., Muslimov S.A. Morphological assessment of corneal changes after crosslinking. *Morphology = Morfologiya*. 2016;3:35 (In Russ.)].
- Бикбов М.М., Халимов А.Р., Бикбова Г.М. Результаты клинического применения устройства для перекрестного связывания коллагена роговицы «УФАЛИНК». *Рефракционная хирургия и офтальмология*. 2009;9:2:14–17. [Bikbov M.M., Halimov A.R., Bikbova G.M. Clinical results of using the device «UFA-LINK» for cornea collagen crosslinking. *Refractive surgery and ophthalmology = Refraktionnaya khirurgiya i oftalmologiya*. 2009;9:2:14–17 (In Russ.)].
- Бикбов М.М., Халимов А.Р., Усубов Э.Л. Ультрафиолетовый кросслинкинг роговичного коллагена. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2016;71:3:224–232. [Bikbov M.M., Khalimov A.R., Usubov E.L. Ultraviolet Corneal Crosslinking. *Annals of Russian academy of medical sciences = Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2016;71:3:224–232 (In Russ.)]. DOI: 10.15690/vram562
- Бикбов М.М., Бикбова Г.М. *Эктазии роговицы*. М.: Офтальмология; 2011. [Bikbov M.M., Bikbova G.M. *Corneal ectasia*. Moscow: Ophthalmology; 2011 (In Russ.)].
- Bikbov M., Kazakbaev R, Usubov E, Kazakbaeva G. Femtolasers-assisted vs manual anterior lamellar keratoplasty in patients with keratoconus. *Acta Ophthalmologica*. 2017;95:S259. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2017.0S014
- Bikbova G., Bikbov M. Transepithelial corneal collagen cross-linking by iontophoresis of riboflavin. *Acta Ophthalmol*. 2014;92(1):e30–e34. DOI: 10.1111/aos.12235
- Bikbova G., Bikbov M. Standard corneal collagen crosslinking versus transepithelial iontophoresis-assisted corneal crosslinking. 24 months follow-up: randomized control trial. *Acta Ophthalmol*. 2016;94(7):e600–e606. DOI: 10.1111/aos
- Бикбов М.М., Яфаева Л.Р. Комбинированное лечение буллезной кератопатии. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2014;2:61–64. [Bikbov M.M., Yafaeva L.R. Combined treatment of bullous keratopathy. *Annals of Orenburg State University = Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014;2:61–64 (In Russ.)].
- Бикбов М.М., Бикбова Г.М., Хабибуллин А.Ф. Применение кроссликинга роговичного коллагена в лечении буллезной кератопатии. *Офтальмохирургия*. 2011;1:24–27. [Bikbov M.M., Bikbova G.M., Khabibullin A.F. Corneal collagen crosslinking in the treatment of bullous keratopathy. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya*. 2011;1:24–27 (In Russ.)].
- Трубилин В.Н., Пузикова О.А., Анисимов С.И. Применение локального роговичного кроссликинга в лечении эндотелиально-эпителиальной дистрофии роговицы. *Катарактальная и рефракционная хирургия*. 2012;2:40–44. [Trubilin V.N., Puzikova O.A., Anisimov S.I. The use of local corneal crosslinking in the treatment of endothelial-epithelial dystrophy of cornea. *Cataract and refractive surgery = Kataraktalnaya i refrakcionnaya khirurgiya*. 2012;2:40–44 (In Russ.)].
- Тургунбаев Н.А., Медведев М.А., Бебезов Б.Х., Поляк А.С. Сквозная кератопластика при буллезной кератопатии после ранее проведенного кроссликинга роговичного коллагена. *Вестник Кыргызско-Российского славянского университета*. 2013;12:177–178. [Turgunbaev N.A., Medvedev M.A., Bebezov B.H., Polyak A.S. End-to-end keratoplasty in bullous keratopathy after previous crosslinking of corneal collagen. *Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University = Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo slavyanskogo universiteta*. 2013;12:177–178 (In Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
Марванова Луиза Рамилевна
научный сотрудник отделения патологии роговицы и хрусталика
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHOR

Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan
Marvanova Louise R.
Researcher of the Cornea and Lens Pathology Department
st. Pushkina, 90, Ufa, 450008, Russia