

УДК [617.713-089.843+615.831.4]:616-092.9

**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОГОВИЧНОЙ
ТКАНИ ПОСЛЕ ПОСЛОЙНОЙ КЕРАТОПЛАСТИКИ В КОМБИНАЦИИ
С КРОССЛИНКИНГОМ КОЛЛАГЕНА РОГОВИЦЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Р.Р. Тухватшин, Н.А. Тургунбаев, Ж.Т. Турганбаев, А.С. Поляк

Представлены результаты экспериментального исследования кросслинкинга коллагена роговицы при послойной кератопластике.

Ключевые слова: кросслинкинг; послойная кератопластика; роговица.

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CORNEA AFTER LAMELLAR
KERATOPLASTY IN COMBINATION WITH CORNEAL COLLAGEN
CROSSLINKING WITHIN EXPERIMENTAL RESEARCH**

R.R. Tukhvatshin, N.A. Turgunbaev, Zh.T. Turganbaev, A.S. Polyak

The article presents the results of the experimental research into corneal collagen crosslinking in cases of lamellar keratoplasty.

Key words: crosslinking; lamellar keratoplasty; cornea.

На современном этапе развития науки единственным способом лечения определенной категории заболеваний роговицы остается послойная кератопластика. Появление принципиально новых технологий, в первую очередь глубокой послойной пересадки, как в мануальном, так и в автоматизированном вариантах, значительно расширило показания к применению методики и радикально улучшило функциональные исходы операции [1, 2]. Несмотря на достигнутый прогресс в этой области, сохраняется целый ряд проблем, связанных с “выживанием” трансплантата в прогностически неблагоприятных случаях. К таковым могут быть отнесены пересадки при язвах роговицы, офтальмогерпесе, дистрофиях, язве Мурена, ожогах и т. д. Теоретически перспективным выглядит использование кросслинкинга одновременно с послойной кератопластикой для ускорения процесса заживления, уменьшения рубцевания, снижения процента осложнений [3, 4].

Цель исследования – экспериментальное изучение комбинации послойной кератопластики и кросслинкинга в сравнении с кератопластикой, проведенной без фотомодификации.

Материалы и методы. Объектом исследования явились 15 кроликов породы шиншилла весом

не более 2 кг, серо-черной масти. Правые глаза кроликов были подвергнуты комбинации послойной кератопластики и кросслинкинга (первая группа), на левых глазах проведена операция послойной кератопластики (вторая группа).

Техника проведения операции. На правых глазах подопытных животных трансплантат выделяли с помощью трепана 7 мм. Полученные роговичные диски пришивали с помощью непрерывного шва (нейлон 10-0). Далее в интерфейс вводили 0,1%-ный раствор рибофлавина и проводили процедуру кросслинкинга по стандартной методике (Дрезденский протокол, Wollensak, 2003). По окончании процедуры в конъюнктивальную полость закладывали 1%-ную тетрациклиновую мазь. На левых глазах подопытных животных проводили послойную кератопластику без сопутствующей процедуры кросслинкинга. Гистоморфологические исследования проводились с применением световой микроскопии парафиновых и полутонких (1–1,5 мкм) срезов. Для исследования брали топографически аналогично расположенные участки глаз. Сроки наблюдения от 1 до 12 месяцев

Результаты. На препаратах первой группы через 1 месяц после послойной кератопластики в комбинации с кросслинкингом вся область неж-

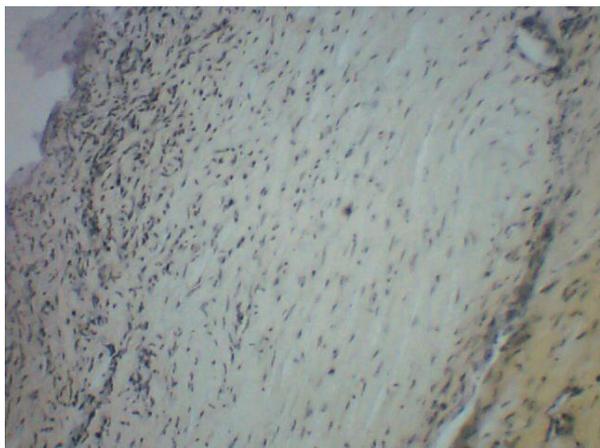


Рисунок 1 – Гистологический препарат роговицы первой группы. “Упорядочение” волокон и кератоцитов. Вростание в трансплантат капилляров. 1 месяц. Окр. гематокс.-эоз. Ув. × 180

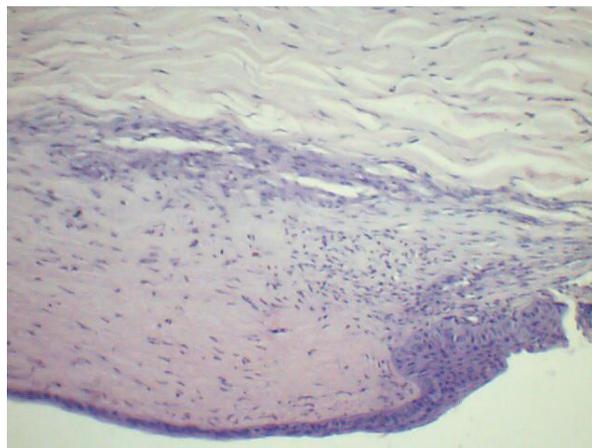


Рисунок 2 – Гистологический препарат роговицы второй группы. Неравномерное утолщение эпителия; скудные лимфоидные инфильтраты. 1 месяц. Окр. гематокс.-эоз. Ув. × 180

ного стромального рубца была покрыта слоем переднего эпителия с признаками заместительной гиперплазии, полиморфизмом и увеличенным количеством слоев клеток (рисунок 1). Клетки базального эпителия отличались вытянутой формой с митозами. В верхней трети стромы роговицы были выявлены локальная активация, пролиферация кератоцитов с преобладанием молодых клеток, заполняющих интерфейс (к этому времени интерфейс становился трудно различим). Лежащие глубже слои стромы, десцеметова мембрана и эндотелий сохраняли свое нормальное гистологическое строение.

Во второй группе при проведении послойной кератопластики без кроссликинга наблюдали заместительную гиперплазию переднего эпителия (рисунок 2). Эпителий над трансплантатом частично отсутствовал и имел неравномерную толщину. В толще эпителия выявлялись клетки в состоянии деструкции. По краям дефекта эпителий значительно утолщен. Ткань трансплантата сохранена по периферии, как и в других наблюдениях данной группы, с признаками значительной клеточной инфильтрации и превалированием соединительно-тканых фибробластов и фиброцитов. Довольно значительно и количество лимфоидных элементов. Имелись также эндотелиальные клетки. Кое-где по периферии трансплантата наблюдались обрывки эластических волокон, что было расценено как синтетический процесс.

В поздние послеоперационные сроки (1 год) зона трансплантата в первой группе обнаруживалась с трудом в виде незначительного утолщения роговицы (рисунок 3). Структура трансплантата

и предшествующей роговицы идентичны, с той лишь разницей, что в трансплантате и по его периферии несколько большее количество кератоцитов. Локализация соединительно-тканых пластинок в трансплантате аналогична норме. Хаотичность соединительно-тканых волокон, заметная в ранние сроки после пересадки, в данном наблюдении не выражена. Эпителий над трансплантатом имел обычную структуру. Капилляры по периферии трансплантата редуцированы. Соединительно-тканые пластинки как трансплантата, так и собственной роговицы расположены параллельно поверхности.

В поздние сроки во второй группе по периферии трансплантата определялись хаотично расположенные соединительно-тканые волокна, их структура не всегда четко просматривалась (рисунок 4). В отличие от других наблюдений данной группы, расположение волокон в данном наблюдении было более плотным, просматривалась некоторая склонность к упорядоченности. Среди волокон наблюдались как зрелые, так и молодые соединительно-тканые клетки и лимфоидные элементы. Над трансплантатом – утолщенный многослойный плоский эпителий.

Обсуждение. Возникающие после операций и травм рубцовые процессы в роговице приводят к потере функциональных способностей глаза ввиду отсутствия присущей нормальной ткани прозрачности, а также индуцированного астигматизма. Для ускорения репаративных процессов в тканях роговицы и влияния на формирование рубца в данной работе был применен метод кроссликинга коллагена роговицы при послойной керато-

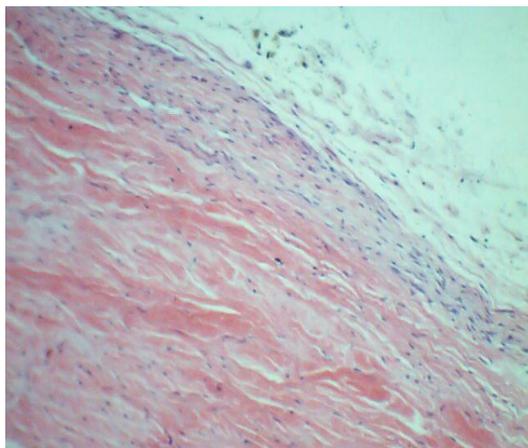


Рисунок 3 – Гистологический препарат роговицы первой группы. Увеличение количества кератоцитов. Поздние сроки. Окр. гематокс.-эоз. Ув. × 180

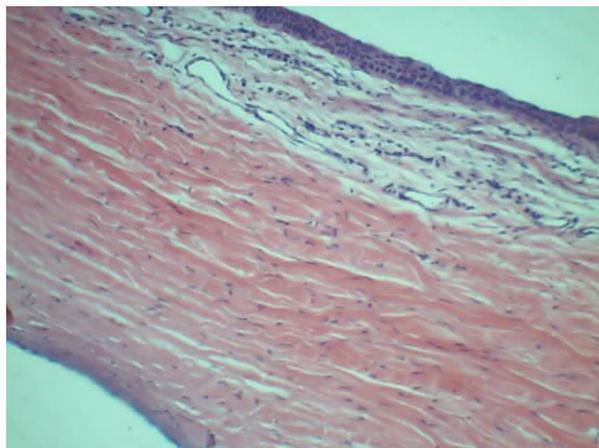


Рисунок 4 – Гистологический препарат роговицы второй группы. Трансплантат. Лимфо-гистиоцитарные инфильтраты; прорастание капилляров. Поздние сроки. Окр. гематокс.-эоз. Ув. × 180

пластике. Под ультрафиолетовым воздействием в присутствии фоточувствительной субстанции раствора рибофлавина происходил ремоделинг в тканях роговицы. Апоптоз кератоцитов в ранние послеоперационные сроки в дальнейшем сменялся нарастанием их плотности при сохранении определенной упорядоченности коллагеновых волокон.

Таким образом, полученные морфологические результаты свидетельствуют о влиянии кросслинкинга коллагена роговицы на приживание трансплантата при послойной кератопластике. Было показано, что под влиянием кросслинкинга:

1. Происходит преобразование фиброцеллюлярной ткани в полноценную строму с нормальными оптическими свойствами.

2. Интерфейс-пространство при проведении послойной кератопластики в комбинации с кросслинкингом становится практически невидимым уже с первого месяца в отличие от послойной кератопластики

Следовательно, можно говорить о перспективности применения послойной кератопластики

в комбинации с кросслинкингом роговичного коллагена в клинике.

Литература

1. Zagörski Z. Experimental autologous inverse keratoplasty epithelial, stromal and endothelial interactions / Z. Zagörski, G. Michelson, G / O. Naumann // Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1990. 228 (1). P. 55–57.
2. Мороз З.И. Современные аспекты кератопластики / З.И. Мороз, Х.П. Тахчиди, Ю.Ю. Калинин и др. // Федоровские чтения – 2004. “Новые технологии в лечении заболеваний роговицы”. М., 2004. С. 280–288.
3. Wollensak G. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus / G. Wollensak, E. Spoerl, T. Seiler // Am. J. Ophthalmol. 2003. V. 135. № 5. P. 620–627.
4. Нероев В.В. Влияние кросслинкинга на заживление экспериментальных хирургических ранений роговицы / В.В. Нероев, А.Б. Петухова, Р.А. Гундорова и др. // Офтальмология. М., 2012. Т. 1. С. 145.