

## **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

### **INTERNATIONAL WORKSHOP**

**«Multiscale Biomechanics and Tribology  
of Inorganic and Organic Systems»**

### **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Перспективные материалы с иерархической структурой  
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,  
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ  
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

**«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»**

Томск  
Издательский Дом ТГУ  
2019

DOI: 10.17223/9785946218412/185

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАН В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ  
БУЛЛЕЗНОЙ КЕРАТОПАТИИ**

<sup>1,2</sup>Филиппова Е.О., <sup>1</sup>Иванова Н.М., <sup>2</sup>Горбунова Е.А.

<sup>1</sup>*Томский политехнический университет, Томск*

<sup>2</sup>*Сибирский государственный медицинский университет, Томск*

Буллезная кератопатия является хроническим заболеванием роговицы, в основе патогенеза которого лежит необратимое уменьшение численности клеток заднего эпителия и, как следствие, утрата ими барьерной и насосной функции, что ведет к развитию отека, снижению зрения и появлению у пациента болевого симптома. Использование полупроницаемых мембран является одним из перспективных направлений в лечении данного заболевания. Особый интерес представляют трековые мембраны на основе полиэтилентерефталата.

Цель работы - изучить в эксперименте возможность применения трековых мембран в хирургическом лечении буллезной кератопатии.

**Материалы и методы исследования**

Образцы трековых мембран изготавливались путем облучения ионами  $^{40}\text{Ar}^{+8}$  и химического травления пленки полиэтилентерефталата. Мембраны стерилизовали посредством  $\gamma$ -облучения радионуклидом  $^{60}\text{Co}$  в дозе 1 кГр (Si).

Изучение возможности применения трековых мембран в хирургическом лечении буллезной кератопатии осуществлялось на 4 кроликах породы *Sylvilagus bachmani* (3,5–4,0 кг). Каждому животному моделировали буллезную кератопатию путем механического повреждения и удаления эндотелия одного из глаз. Через 2 недели после развития патологического процесса в роговице, кроликам интрастромально имплантировали мембраны. В динамике эксперимента проводили наружный осмотр, фоторегистрацию результатов, оптическую когерентную томографию (ОКТ) роговицы. Спустя 8 недель от начала эксперимента глазные яблоки энуклеировали для гистологического исследования. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, по методу Ван-Гизона и полихромным красителем по Маллори.

**Результаты и обсуждение**

По данным наружного осмотра, уже через 2 недели после моделирования заболевания у всех экспериментальных животных обнаруживались признаки дистрофии роговицы, проявляющиеся в виде светобоязни, слезотечения, расширения сосудов конъюнктивы и её диффузного отека. На 7-е сутки отмечалось уменьшение светобоязни и слезотечения. К 4-й и 6-й неделям, согласно наружному осмотру, наблюдалось некоторое уменьшение отека роговицы и образование сосудов.

Согласно результатам ОКТ роговицы, у всех экспериментальных животных после хирургической травмы отмечалось увеличение ее толщины в 1,4 раза по сравнению с нормой (511 мкм), составляя в среднем  $720 \pm 22$  мкм через 2 недели после формирования ЭЭД. На 14 день от начала лечения толщина роговицы у кроликов уменьшилась до  $698 \pm 31$  мкм. Через 6 недель отмечалось снижение (по сравнению с показателями до лечения) толщины роговицы в 1,4 раза, причем отек, в большей степени, локализовался в месте имплантации мембраны.

Согласно результатам световой микроскопии, передний эпителий был представлен пластом многослойного плоского неороговевающего эпителия. Вокруг мембраны наблюдался отек (удельный объем  $18,83 \pm 5,8\%$ ), разволокнение и нарушение тинкториальных свойств коллагеновых волокон, появились тонкостенные сосуды с удельным объемом  $3,2 \pm 2,3\%$ . Отек собственного вещества роговицы был более выражен в месте имплантации материала. Между передним эпителием роговицы и мембраной коллагеновые волокна упакованы более компактно, сохраняют нормальную способность к окрашиванию. С внутренней стороны материала (между мембраной и задним эпителием) определялась грануляционная ткань с полнокровными сосудами, а также с умеренно выраженной лейкоцитарной инфильтрацией,

#### **Секция 4. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой, в том числе для экстремальных условий эксплуатации**

---

представленной преимущественно лимфоцитами ( $37,3 \pm 8,5$  клеток в поле зрения, ув. 200) и моноцитами ( $8,3 \pm 2,7$  клеток в поле зрения, ув. 200). Задняя пограничная мембрана была представлена гомогенной полоской, равномерно окрашенной на всем протяжении. Задний эпителий частично отсутствовал, частично был замещен слоем отростчатых клеток.

В результате проведенных исследований выявлено, что имплантация трековых мембран способствует развитию продуктивной фазы инфильтративного воспаления в роговице глаза кроликов и уменьшению отека роговицы, индуцированного буллезной кератопатии. Результаты исследования показали перспективность предполагаемого метода в лечении данного заболевания роговицы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-315-00048.