

УДК 617.764.1-008.8

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖЕЛЁЗ ГАРДЕРА ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ТРЕКОВЫХ
МЕМБРАН ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА В ПЕРЕДНЮЮ КАМЕРУ ГЛАЗА**

Е.О. Филиппова, А.Д. Журавлева

Научный руководитель: профессор, д.ф.-м.н. Ю.Ю. Крючков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: katerinabosix@mail.ru

**MORPHOLOGICAL CHANGES IN HARDER'S GLANDS DURING IMPLANTATION
OF TRACK MEMBRANES FROM POLYETHYLENE TEREPHTHALATE INTO THE
ANTERIOR CHAMBER OF THE EYE**

E.O. Filippova, A.D. Zhuravleva

Scientific Supervisor: Prof., Dr. U.U. Kruchkov

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: katerinabosix@mail.ru

***Abstract.** The reactive changes in the Harderian gland revealed during the study (edema of the interlobular stroma, vascular congestion, different types of secretion in the gland) show primarily an exogenous mechanism – the effect of surgery on the morphological transformation of the gland.*

Введение. Трековые мембраны (ТМ) являются мембранами с уникальной структурой, методика получения которых позволяет достичь необходимые транспортные и удерживающие характеристики. Их размер, форму и плотность пор можно изменять контролируемым образом, что позволяет применять мембрану данного типа в различного рода приложениях: в клеточной биологии, системах фильтрации воды, микробиологии, и медицинских целях. ТМ из ПЭТФ имеет высокий потенциал использования в хирургии роговицы, а именно в лечении буллёзной кератопатии – тяжелого, прогрессирующего заболевания, связанного с нарушением эндотелиального слоя роговой оболочки, нарастанием стромального отёка, формированием булл, и, как следствие, стойким снижением зрительных функций, сопровождающимся болевым синдромом и рецидивирующими эрозиями. Исследование влияния ТМ из ПЭТФ на морфологические изменения желёз Гардера при их имплантации в переднюю камеру глаза расширяют фундаментальные знания о данной железе.

Цель исследования – оценить морфологические изменения желёз Гардера при имплантации ТМ из ПЭТФ в переднюю камеру глаза.

Материалы и методы исследования. В работе использованы 10 кроликов породы *Sylvilagus bachmani* массой 2,5-3,0 кг. Эксперименты одобрены локальным Этическим комитетом Сибирского государственного медицинского университета (протокол № 3898 от 24.11.2014 г.).

Животные были поделены на следующие группы: 1 группа (n = 5) – интактная группа, которая служила контролем; 2 группа (n = 5) – животные, которым в переднюю камеру глаза осуществляли имплантацию ТМ из ПЭТФ. Для этого производили разрез роговицы с 12 до 3 часов вблизи лимба,

мембрану сложенную валиком имплантировали в переднюю камеру глаза с помощью шпателя, расправляли ее и подшивали узловыми швами нитками 10/00 к роговой оболочке на 11, 4 и 6 часах. Разрез ушивали непрерывным швом нитками 10/00. В послеоперационном периоде закапывали растворы Тобрекса по 1 капле 2 раза в день и закладывали 5% Корнерегеля за нижнее веко по 2 раза в день 2 недели после имплантации материала.

ТМ были получены путём облучения ионами Ag и последующего травления в 1,0М NaOH плёнок ПЭТФ. Стерилизация ТМ осуществлялась с использованием γ -установки «Исследователь №52» с источником радионуклида ^{60}Co (НИИ ПП, Томск) дозой 15 кГр (Si-детектор).

В ходе эксперимента животным проводили наружный осмотр и фоторегистрацию визуальных изменений. Выведенным из эксперимента животным на 30-е сутки от начала эксперимента (после имплантации ТМ второй группе животных) выполняли энуклеацию с одновременным выделением желёз Гардера (ЖГ). Для микроскопического исследования биологический материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и заливали в парафин по общепринятой методике. Полученные срезы, толщиной 5-6 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином. Подсчёт и фотографирование микропрепаратов осуществляли при увеличении в 400 раз, с использованием микроскопа Микмед-6 (ЛОМО, Россия) и цифровой видеокамеры МПКС (ЛОМО, Россия). При помощи окулярной вставки Автандилова подсчитывали удельные объёмы (%) эпителия и стромы ЖГ, вычисляли эпителио-стромальное соотношение (ЭСС).

Для статистического анализа полученных результатов исследований применялся статистический пакет IBM SPSS Statistics 20 с вычислением медианы (Me) и интерквартильного интервала (Q1-Q3). Для оценки различий использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Морфологическая картина ЖГ при имплантации ТМ в переднюю камеру глаза характеризовалась компактным расположением концевых отделов, между которыми находились тонкие прослойки рыхлой соединительной ткани. В экспериментальной группе большая часть ацинусов содержали glanduloциты высокопризматической формы, при этом их апикальные части практически полностью закрывали просвет ацинуса. Остальные клетки имели кубическую форму, у части клеток наблюдалось отделение апикальной части цитоплазмы в просвет, что свидетельствовало в пользу апокринового типа секреции. В междольковой строме наблюдался неравномерно выраженный отёк и выраженное полнокровие сосудов.

Статистический анализ структурных компонентов ЖГ показал, что удельные объёмы эпителия у животных 2-ой группы статистически значимо уменьшались, а удельные объёмы стромы напротив – не отличались от таковых по сравнению с показателями в 1-ой группе. ЭСС во 2-ой группе характеризовалось снижением и составило 8,6, в 1-ой группе – 11; $p < 0,05$.

Известно, что на активность ЖГ влияют как эндогенные факторы (пролактин, гормоны щитовидной железы, стероидные гормоны), так и экзогенные факторы (свет, температура). Так, например, гормоны щитовидной железы способствуют скоплению секрета ацинусов ЖГ с преобладанием в клетках плотных базофильных секреторных гранул. Как показали результаты работы [1], нейроэндокринно- тиреоидная связь, играет ключевую роль в сохранении структурной целостности и секреторной активности ЖГ. При воздействии радиоактивным йодом на железу в ней происходят фиброз, изменения формы ядер и

вакуолизация клеток [2]. При изучении влияния мелатонина на ЖГ у животных, которые получали липополисахариды, было установлено, что железа при данной диете имела достаточно серьёзные морфологические трансформации: нарушение структурной организации, вакуолизация цитоплазмы, лимфоклеточная инфильтрация, а в просвете ацинусов прослеживались клеточные фрагменты [3]. В работе [4], посвящённой изучению железы при индуцированном аутоиммунном диабете, были установлены схожие морфологические изменения, как и в предыдущем исследовании.

Экзогенный механизм, например, при инвазивных процессах, способствует сильному окислительному стрессу в ЖГ с выделением активных форм кислорода, вследствие чего появляются различной степени выраженности неспецифические реактивные изменения в ЖГ. Так, воздействие непрерывного флуоресцентного освещения на животных в течении 2-х дней способствовало разрушению концевых отделов, появлению лейкоцитарной инфильтрации, а также деформации клеточных ядер, формированию секреторных клеток с жировыми каплями в ЖГ [5].

Таким образом, выявленные в ходе исследования реактивные изменения в ЖГ (отёк междольковой стромы, полнокровие сосудов, различный тип секреции в железе) свидетельствуют в первую очередь об экзогенном механизме – хирургическом влиянии на морфологическую трансформацию железы.

Заключение. Реактивные изменения в ЖГ, выраженные в виде отёка междольковой стромы, полнокровия сосудов, различного типа секреции в железе, свидетельствуют об экзогенном механизме – хирургическом влиянии на морфологическую трансформацию железы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-08-00648.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Santillo A., Burrone L., Falvo S., Senese R., Lanni A., Chieffi Baccari G. Triiodothyronine induces lipid oxidation and mitochondrial biogenesis in rat Harderian gland // Journal of Endocrinology. – 2013. – V219 (1). – P. 69–78.
2. Gökhan Koca Icon, Evin Singar, Aylin Akbulut Icon, Nuray Yazihan Icon, Nihat Yumuşak et al. The Effect of Resveratrol on Radioiodine Therapy-Associated Lacrimal Gland Damage // Current Eye Research. – 2021. – V. 46. – P. 398–407.
3. Adrián Santos-Ledo, Beatriz de Luxán-Delgado, Beatriz Caballero, Yaiza Potes, Susana Rodríguez-González, et al. Melatonin Ameliorates Autophagy Impairment in a Metabolic Syndrome Model // Antioxidants. – 2021. – V.10 (796). – P. 1–11.
4. Shahnawaz Imam, Raya B. Elagin, Juan Carlos Jaime Diabetes-Associated Dry Eye Syndrome in a New Humanized Transgenic Model of Type 1 Diabetes // Molecular Vision. – 2013. – V.19. – P. 1259–1267.
5. Zhe Wang, Jin-Hui Xu, Jun-JieMou, Xiao-Tong Kong, Ming Wu et al. Photoperiod Affects Harderian Gland Morphology and Secretion in Female Cricetusbarabensis: Autophagy, Apoptosis, and Mitochondria // Frontiers in Physiology. – 2020. – V. 6 (11). – P. 408.