

Разработка методов восстановления повреждений тканей с помощью тканево-инженерных конструкций на основе бактериальной целлюлозы

Научный руководитель – Турчанинова Елена Александровна

Образумова Злата Владиславовна

Студент (бакалавр)

Московский физико-технический институт, Москва, Россия

E-mail: obrazumova.zv@phystech.su

Ожоги являются глобальной проблемой общественного здравоохранения, по оценкам ВОЗ, ежегодно в мире происходит 11 миллионов ожоговых травм всех типов, 180 000 из которых приводят к летальному исходу. Репарация поврежденных тканей при ожогах остается актуальной проблемой современной медицины, что связано с нарушением пролиферации клеток дермального слоя, медленного восстановления и образованием рубцов [1]. В последние годы бактериальная целлюлоза (БЦ) привлекает внимание как перспективный биоматериал для регенерации тканей благодаря своей биосовместимости [2] и нетоксичности. Этот непирогенный природный полимер обладает высокой механической прочностью и сложной фибриллярной пористой структурой [3]. Показано, что благодаря гидрофильности БЦ может притягивать фибробласты к очагу поражения, ускоряя регенерацию тканей [4]. Исследование влияния БЦ на процессы заживления тканей после ожогов может открыть новые возможности для улучшения методов и комфортности лечения и ускорения восстановления пациентов.

Цель настоящего исследования заключалась в комплексном анализе влияния различных морфологических форм бактериальной целлюлозы (БЦ) на процессы репаративной регенерации эпителиальной и соединительной тканей у лабораторных крыс в условиях экспериментально смоделированных термических ожогов. В рамках данной работы было проведено культивирование неонатальных фибробластов сердца крысы и эмбриональных фибробластов крысы на поверхности нативной БЦ, БЦ, модифицированной ультразвуком. В дополнение было проведено сравнение адгезии двух типов клеточных культур с дополнительным покрытием БЦ с помощью белка фибронектина и без такого покрытия. Было проведено несколько серий экспериментов на крысах, в ходе которых сравнивались контрольная группа, действие нативной БЦ и БЦ, обработанной ультразвуком, а также влияние культивированных на БЦ эмбриональных фибробластов крысы и неонатальных фибробластов сердца крысы на эффективность восстановления тканей. Все образцы БЦ были получены в результате культивирования *K. xylinus* В-12431 и предоставлены Университетом ИТМО.

Проведенные эксперименты показали, что применение бактериальной целлюлозы ускоряет процесс регенерации тканей по сравнению с контрольной группой. Однако БЦ, обработанная ультразвуком, демонстрировала лучшую адгезию клеток. Было изучено влияние различных форм бактериальной целлюлозы на регенерацию тканей крыс после ожогов. Это исследование открывает перспективы для разработки инновационных и персонализированных биоматериалов в регенеративной медицине и комбустологии.

Источники и литература

- 1) Jeschke, M., Van Baar, M., Choudhry, M., Chung, K., Gibran, N., Logsetty, S. Burn injury // Nature Reviews Disease Primers. – 2020. – Vol. 6. – DOI: 10.1038/s41572-020-0145-5.

- 2) Bulkina A., Prilepskii A. Bacterial cellulose: Is it really a promising biomedical material? // Carbohydrate Polymers. 2025. Vol. 123427. DOI: 10.1016/j.carbpol.2025.123427.
- 3) Prilepskii A., Nikolaev V., Klaving A. Conductive bacterial cellulose: From drug delivery to flexible electronics // Carbohydrate Polymers. 2023. Vol. 120850. DOI: 10.1016/j.carbpol.2023.120850.
- 4) Харченко А.В., Ступак В.В. Бактериальная наноцеллюлоза как пластический материал для закрытия дефектов твердой мозговой оболочки: обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. № 3. С. 62–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/s2019.3.62-73>.