

Разработка биоактивного раневого покрытия для регенерации обширных ран и ожогов

Научный руководитель – Прилепский Артур Юрьевич

Булкина А.М.¹, Шевченко А.С.², Белянская Е.А.³

1 - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: workager@mail.ru*; 2 - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: andreysh5151@gmail.com*; 3 - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: llizavetabell@gmail.com*

Приоритетными направлениями научно-технологического развития России, которые могла бы решить тканевая инженерия являются задачи биомедицинских технологий активного долголетия и технологий разработки медицинских изделий нового поколения. При этом, проблема восстановления после обширных ран и ожогов остается актуальной для современной медицины. Мы предлагаем использовать раневые покрытия на основе бактериальной целлюлозы (БЦ) для лечения обширных ран и ожогов, а в перспективе для лечения хронических и диабетических ран. Применение раневого покрытия должно ускорять заживление раны, оказывать антисептическое действие, поддерживать оптимальных условий для заживления [1,2]. БЦ отвечает всем указанным свойствам, помимо антисептической активности, может инициировать регенерацию тканей, а её прозрачность позволяет неинвазивно контролировать ход заживления, что может существенно упростить и удешевить её использование на практике [1,3].

Для проведения исследования были получены образцы БЦ культивированием бактерий-продуцентов целлюлозы. Для последующих исследований и экспериментов с клеточными культурами образцы подготавливались по стандартной технологии. Была оценена способность БЦ обеспечивать необходимый для заживления раны газообмен, механически защищать поврежденные ткани и выступать в качестве барьера, проницаемого для активных веществ и непроницаемого для бактерий. Биосовместимость образцов БЦ оценивалась на *in vitro* и *in vivo*. *In vitro* оценивались особенности роста клеточной культуры фибробластов человека и площадь адгезии к поверхности образцов БЦ, а также возможность ориентации роста клеток с использованием физической и химической модификации. Исследования *in vivo* проводились на модели нарушения кожного покрова крыс. В ходе экспериментов оценивали выживаемость животных, изменение размера раны, наличие воспаления в зоне раны.

В результате были разработаны и исследованы раневые покрытия на основе БЦ. Проведена оценка механических и барьерных свойств полученных образцов. Было показано, что механическая обработка образцов БЦ увеличивает площадь адгезии клеток на 20%, а их жизнеспособность при длительном культивировании на 10%. Исследования *in vivo* показали, что БЦ хорошо адгезирует к ране, механически её защищает и может использоваться для восстановления нарушений кожного покрова.

Работа выполнена при поддержке государственного задания № FSER-2025-0017 в рамках национального проекта «Наука и университеты» и НИРМА «Разработка патча на основе бактериальной целлюлозы для лечения обширных ран и ожогов»

Источники и литература

- 1) Jadczyk K., Ochędzan-Siodłak W. Bacterial cellulose: Biopolymer with novel medical applications // J. Biomater. Appl. 2023. Vol. 38, № 1. P. 51–63.

- 2) Liu W. et al. Bacterial Cellulose-Based Composite Scaffolds for Biomedical Applications: A Review // ACS Sustain. Chem. Eng. 2020. Vol. 8, № 20. P. 7536–7562.
- 3) Liu J. et al. Hemicellulose-reinforced nanocellulose hydrogels for wound healing application // Cellulose. 2016. Vol. 23, № 5. P. 3129–3143.