

Разработка биоактивных электропроводящих платформ для регенерации тканей миокарда

Научный руководитель – Прилепский Артур Юрьевич

Булкина А.М.¹, Савин А.М.²

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: sawin.artemij@yandex.ru*

Ведущей причиной смертности в мире являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). В Российской Федерации последние годы наблюдается тенденция к увеличению заболеваемости и смертности от ССЗ, на 2020 год составляющей 44% от всех случаев. Говоря о ССЗ важно подчеркнуть, что это одна из самых частых причин госпитализации и потери трудоспособности. Как итог, существует необходимость в открытии и изучении новых подходов к лечению ССЗ.

Цель исследования заключается в создании платформ на основе биоактивных электропроводящих материалов и интегрируемых в них клеточных культур с последующим созданием раневых и интраоперационных материалов для регенерации тканей сердца. В качестве основного материала конструкции используется бактериальная целлюлоза (БЦ) [1]. Для получения БЦ использовались бактерии-продуценты штамма *K.xylinus*. Проводилась серия сравнительных культивирований для определения оптимальных условий синтеза БЦ, а также модификации её нанофибриллярной структуры за счёт использования направленного магнитного поля (МП). В результате действия МП можно наблюдать ориентацию фибрилл БЦ, что приближает полученный образец к нативной структуре миокардиальной ткани. Оценка влияния условий на микроструктуру БЦ проводилась при помощи сканирующей-электронной микроскопии (СЭМ), атомно-силовой микроскопии (АСМ), измерения модуля Юнга и водопоглощающей способности. Полученные образцы БЦ тестировались на биосовместимость и способность к адгезии на фибробластах человека. Фибробласты были выбраны как один из главных типов клеток сердечной ткани [2]. Важно, чтобы по своим свойствам полученный скаффолд был близок к проводящей ткани. Придание БЦ проводимости осуществлялось методом окислительной полимеризации с использованием полипиррола (РРy). Полученные образцы исследовались с помощью СЭМ и на проводимость при постоянном токе.

Выявлены оптимальные условия культивирования бактерий-продуцентов штамма *K.xylinus* и их влияние на микроструктуру синтезируемой БЦ. Культивирование штамма *K.xylinus* в МП показало ориентацию нанофибриллярной структуры синтезируемой БЦ. Показана биосовместимость нативной БЦ с фибробластами человека и получены первые образцы проводящей БЦ.

Источники и литература

- 1) Wang, Shan-Shan, Yong-He Han, Yu Ye, Xiao-Xia Shi, Ping Xiang, Deng-long Chen, Min Li. Physicochemical characterization of high-quality bacterial cellulose produced by *Komagataeibacter* sp. strain W1 and identification of the associated genes in bacterial cellulose production // RSC Advances. 2017. No 7. P 45145-45155.
- 2) Talman V., Kivelä R. Cardiomyocyte-Endothelial Cell Interactions in Cardiac Remodeling and Regeneration // Front Cardiovasc Med. 2018. No 5. n.pag.