

Разработка биоинженерного аналога внеклеточного матрикса для регенерации периферической нервной системы

Научный руководитель – Мойсенович Анастасия Михайловна

Казакова Кристина Андреевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра высшей нервной деятельности, Москва, Россия

E-mail: krkan7@mail.ru

При повреждении периферической нервной системы полнота регенерации ткани и кинетика роста нейритов определяются микроокружением. Несмотря на достижения в области медицины, полное восстановление нерва и его функций не всегда достигается, что обуславливает необходимость разработки средств для восстановления нервного волокна. Белок шелка *Bombyx mori*.фиброин, представляет собой перспективный материал для создания биоискусственных аналогов внеклеточного матрикса (ВКМ), благодаря его уникальным свойствам [1]. В частности, благодаря способности фиброина к электроформованию стало возможно создание биоинженерных изделий с однонаправленными волокнами, что является критически важным параметром материала, учитывая анатомические особенности нервной ткани.

В настоящей работе методом электроспиннинга были получены биоискусственные аналоги ВКМ на основе фиброина с однонаправленными волокнами. С использованием методов оптической и электронной микроскопии была исследована топография поверхности изделий. Установлено, что мембраны состоят из гладких и лентообразных однонаправленных волокон шириной от 0,4 до 2,0 мкм, такая структура сохраняется на протяжении всей толщины. В состав реакционной смеси биоинженерной конструкции был инкорпорирован выделенный из мозга нейротропный фактор BDNF, после чего был произведен анализ кинетики его высвобождения в процессе биodeградации материала. Исследование скорости биodeградации полученных образцов выявило стабильность мембран на основе фиброина в нейтральной среде (pH=7,2) на протяжении месяца. Выход фактора роста был равномерным на протяжении всего периода биodeградации конструкции. При этом, в присутствии протеолитических ферментов полная деструкция наблюдалась не более чем за 2 месяца. Оценка жизнеспособности клеток нейробластомы человека SH-SY5Y, культивируемых на мембранах с однонаправленными волокнами на основе фиброина, продемонстрировала поддержание высокого уровня выживаемости популяции, который превышал 90% в течение всего периода инкубации. Анализ роста нейритов выявил увеличение общего количества сонаправленных нейрональных отростков и скорости их роста у терминально дифференцированных нейронов, культивируемых на субстрате на основе фиброина.

Таким образом, разработанные биоинженерные конструкции на основе фиброина шелка в экспериментах *in vitro* демонстрируют способность поддерживать жизнеспособность нейроподобных клеток, стимулировать рост нейритов и способствовать формированию нейроподобных волокон, а также являются пригодной системой для создания тканеинженерных аналогов нервного волокна с контролируемой доставкой активных веществ.

Источники и литература

- 1) Nosenko M.A., Moysenovich A.M., Arkhipova A.Y. Fibroblasts upregulate expression of adhesion molecules and promote lymphocyte retention in 3D fibroin/gelatin scaffolds // Bioactive Materials. 2021. V. 10. P. 3449-3460.