

## РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ СКАФФОЛДОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ С МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Р. О. Гуляев, С.И. Горенинский, К.С. Станкевич, В.В. Лисина

Научный руководитель: д.х.н., В.Д. Филимонов

Научный руководитель: к. ф.-м. н., С.И Твердохлебов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [guliaev.g2016@yandex.ru](mailto:guliaev.g2016@yandex.ru)

Биоразлагаемые скаффолды на основе полимолочной кислоты (ПМК) находят широкое применение в регенеративной медицине [1]. Однако, у них есть ряд недостатков, таких как гидрофобность поверхности, малое количество реакционноспособных групп, присутствие остаточных растворителей [2]. Альтернативным вариантом повышения эффективности такого скаффолда является внедрение в его структуру биополимеров способствующих росту и дифференцировки имплантированных клеток [3]. Таким биополимером является желатин. Преимуществами комбинирования полимолочной кислоты с желатином являются повышение скорости пролиферации стромальных клеток костного мозга, повышение гидрофильности и биodeградации, биосовместимости а так же увеличение диаметра волокон [4].

Целью настоящей работы является разработка и исследование физико-химических свойств биodeградируемых скаффолдов на основе полимолочной кислоты с поверхностью, модифицированной желатином.

Модифицирование скаффолда проводили с использованием ранее предложенной стратегии «растворитель/нерастворитель» [5,6] в два этапа: вначале скаффолд размером 30\*10 мм обрабатывали в течение 10 мин смесью толуол/этанол в объемном соотношении 1/9. После чего наносили желатин из раствора желатина растворенном в натрий-фосфатном буфере (PBS)-желатин с концентрацией 0,005 мг/мл.

Время выдерживания составляло 10 мин, 30мин, 1ч ,2ч ,3ч ,4 и 5 ч после чего, полученные образцы тщательно промывали в PBS и высушивали в вакууме течение 3 ч.

С использованием сканирующей электронной микроскопии (JEOL JCL-6000 plus) была изучена морфология скаффолда. Также было показано, что диаметр волокон образцов, выдержанных в растворе PBS-желатин увеличивается с увеличением времени выдерживания от  $3,91 \pm 0,82$  до  $5,30 \pm 0,64$  мкм.

Смачиваемость поверхности скаффолда исследовали методом оптической гониометрии на приборе САМ 101 наблюдали, что скаффолды с нанесенным желатином обладают большей гидрофильностью (краевой угол смачивания  $\theta$ ) по сравнению с чистым скаффолдом из полимолочной кислоты (краевой угол смачивания  $59,20 \pm 16,6$ ).

Таким образом, был получен биodeградируемый скаффолд на основе полимолочной кислоты с использованием нового метода нанесения желатина. Предложенный нами метод модифицирования скаффолда не влияет на макроструктуру, но позволяет увеличить диаметр волокон. Полученные материалы обладают повышенной гидрофильностью.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ma P.X.// Scaffolds for tissue fabrication. Mater. Today. 2004. — Vol. 7, —№ 5. — P. 29–41.
2. Kasoju N., Bora U. // Silk Fibroin in Tissue Engineering Adv. Healthc. Mater. — 2012. — Vol. 1. № 4. — P. 393–412.
3. Chesnutt B. M., Viano A. M., Yuan Y., Yang Y., Guda T., Appleford M. R., Ong J. L., Haggard W. O., Bumgardner J. D. 2009a. Design and characterization of a novel chitosan/nanocrystalline calcium phosphate composite scaffold for bone regeneration. J. Biomed. Mater. Res. 88: 491—502.
4. Hou J., Wang J., Cao L., Qian X., Xing W., Lu J., Liu C. 2012. Segmental bone regeneration using rhBMP-2-loaded collagen/chitosan microspheres composite scaffold in a rabbit model. Biomed. Mater. 7: 035002.
5. Ksenia Stankevich; Victor Filimonov; Alexandru Gudima; Julia Kzhyshkowska// Materials Science and Engineering. June 2015. C 51:117-126 ·
6. Semen Goreninskii\*, Ksenia Stankevich, Evgeny Bolbasov, Nadezhda Danilenko, Victor Filimonov and Sergei Tverdokhlebov// MATEC Web of Conferences. 2016. 01025. C-79.