

Исследование биосовместимости и биodeградации композитов с различным содержанием метакрилированных производных фиброина и желатина

Научный руководитель – Рамонова Алла Аликовна

Фомина А.В.¹, Рамонова А.А.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биоинженерии, Москва, Россия, *E-mail: fominaanka@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биоинженерии, Москва, Россия, *E-mail: a.ramonova@yandex.ru*

Фиброин тутового шелкопряда *Bombyx mori* является уникальным биополимером, сочетающим в себе биосовместимость, термическую стабильность и превосходные механические свойства. Добавление желатина позволяет усилить адгезивные свойства изготавливаемых подложек за счет наличия интегрин-связывающих последовательностей. Метакрилирование нативного фиброина и проведение полимеризации под воздействием ультрафиолета с использованием фотоинициатора ТРО (2,4,6-триметилбензоил-дифенил-фосфин-оксид) увеличивает модуль упругости [1]. Хотя сшивки повышают жесткость метакрилизованного желатина, а фотоотверждаемость используют для регуляции микротопографии поверхности, производство тканеинженерных конструкций ограничено ввиду сравнительно низкой механической прочности полимера и высокой скорости его биodeградации [2]. Композитные пленки на основе метакрилизованного фиброина и метакрилизованного желатина наследуют преимущества каждого компонента и могут применяться в качестве биоискусственных заменителей тканей.

Целью данной работы являлся подбор оптимального состава фотоотверждаемой смеси биополимеров, которая в дальнейшем может быть использована для приготовления изделий, предназначенных для ускорения регенерации повреждений желудочно-кишечного тракта. Для этого были созданы пленки, содержащие различные соотношения метакрилированных производных фиброина и желатина, а именно 1:0, 1:9, 7:3, 1:1 и 9:1. Была определена скорость биodeградации композитов в присутствии трипсина, протеазы XIV и в нейтральных условиях. Кроме того, на конфокальном лазерном сканирующем микроскопе Nikon A1 были получены изображения мышинных эмбриональных фибробластов спустя 4 часа, 1, 3 и 7 дней культивирования на композитных подложках. После этого был произведен анализ количества, площади и скорости увеличения числа клеток. На основе экспериментальных данных были сделаны выводы о влиянии механики и состава пленок на клеточную адгезию, пролиферацию и морфологию.

Согласно результатам биodeградации и *in vitro* моделированию оптимальным материалом для заживления повреждения желудочно-кишечного тракта является подложка, состоящая из 70% метакрилизованного фиброина и 30% метакрилизованного желатина. Высокое содержание протеина шелка *Bombyx mori* обеспечивает жесткую структуру и замедляет скорость биорезорбции. Поэтому сконструированная пленка не разрушится ферментами панкреатического сока, а будет замещена внеклеточным матриксом. Желатин, в свою очередь, благотворно влияет на прикрепление, распластывание культивируемых клеток и скорость их роста.

Источники и литература

- 1) 1. Bessonov I. [и др.]. The Mechanical Properties, Secondary Structure, and Osteogenic Activity of Photopolymerized Fibroin // *Polymers*. 2020 № 12(3). С. 646.

- 2) 2. Xiao S. [и др.]. Gelatin Methacrylate (GelMA)-Based Hydrogels for Cell Transplantation: an Effective Strategy for Tissue Engineering // Stem Cell Rev and Rep. 2019 № 15. С. 664–679.