**Влияние водорастворимых полимеров на свойства цистеин-серебряного геля**

***Полякова Е.Э.1, Вишневецкий Д.В1,2, Мехтиев А.Р.2, Аверкин Д.В.3***

*Студента, 3 курс бакалавриата*

*1 Тверской государственный университет, Тверь, Россия*

*2* *Институт Биомедицинской химии РАН, Москва, Россия*

*3* *Российский метрологический институт технической физики и радиотехники, пгт Менделеево, Россия*

*E-mail: elizabeth03pol@gmail.com*

В последние годы гидрогели на основе низкомолекулярных соединений стали объектом активного исследования, в частности в качестве перспективных материалов в медицине [1]. Вследствие того, что процесс самосборки в данных системах протекает путем слабых межмолекулярных взаимодействий, такие гели, как правило, имеют низкую вязкость [2]. Цель настоящей работы - улучшение механических свойств одной из таких систем, геля на основе L-цистеина и нитрата серебра, путём добавления к исходному цистеин-серебряному золю (ЦСЗ) следующих полимеров: поливиниловый спирт (ПВС), поливинилпирролидон (ПВП) и полиэтиленгликоль (ПЭГ).

Для того чтобы детально выяснить процессы, происходящие между частицами ЦСЗ и полимерами, а также природу межмолекулярных взаимодействий между этими объектами, были использованы современные физико-химические методы анализа.

Реологические испытания показали, что добавление полимеров увеличивает вязкость геля по сравнению с таковым без них. Наибольшую вязкость обнаружили у образца с ПВС. На УФ-спектрах систем было зафиксировано, что положение основных полос поглощения ЦСЗ не меняется при введении полимеров. Распределение частиц по размерам, полученным с помощью динамического рассеяния света, бимодально для всех систем. Размеры частиц незначительно увеличиваются для систем на основе ПВП и ПЭГ, а для системы на основе ПВС размер частиц увеличивается в 2-4 раза. Благодаря pH-метрии был выявлен довольно сильный сдвиг в более щелочную область при введении в исходный золь ПВС. Измерение значений дзета-потенциала показало, что при добавлении в золь полимеров они не меняются. Методом сканирующей электронной микроскопии было установлено, что только гели на основе ПВС формируют регулярную макропористую структуру. Манипуляции с гелем на основе ПВС дали возможность получить макропористую пленку, с хорошими механическими характеристиками, набуханием в воде и адгезией к кожному покрову, при этом структура ЦСЗ осталась стабильной с равномерным распределением частиц по поверхности и объему пленки. Эксперименты in vitro показали, что гидрогели нетоксичны для нормальных клеток человека эмбриональных фибробластов в течение более чем трех суток, при этом даже наблюдается небольшая пролиферация клеток. Полученные материалы потенциально могут быть использованы в регенеративной медицине.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственной поддержки создания и развития исследовательских центров мирового уровня "Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение" (№ 075-15-2022-305).*

**Литература**

1. Hussey G.S., Dziki J.L., Badylak S.F. Extracellular matrix-based materials for regenerative medicine. // Nature Reviews Materials. 2018. Vol. 3. P. 159–173.

2. Du X., Zhou J., Shi J., Xu B. Supramolecular hydrogelators and hydrogels: From soft matter to molecular biomaterials. // Chemical Reviews. 2015. Vol. 115. P. 113165–13307.