

Исследование цитотоксических свойств частиц кремния с термочувствительным полимером для контролируемой доставки лекарств

Баранова Арина Сергеевна

Студент (бакалавр)

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,

Физико-технологический факультет, Москва, Россия

E-mail: mrsvinograd@yandex.ru

Разработка новых нетоксичных агентов для контролируемого высвобождения лекарств и их применение для терапии онкологических заболеваний является актуальной задачей современной медицины. Значимость решения проблемы обусловлена уникальными возможностями применения кремниевых наночастиц в качестве контейнеров для доставки лекарств. Ранее было продемонстрировано, что наночастицы кремния могут разрушать раковые клетки и опухоли вследствие локальной гипертермии в поле терапевтического радиочастотного электромагнитного излучения [1]. В данном исследовании были проведены исследования нанопористых частиц кремния, синтезированных методом химического травления [2] и покрытых термочувствительным полимером [3].

В частицы кремния с оболочкой из термополимера был загружен Митомицин С. Далее наночастицы были прогреты лазером длиной волны 830 нм до 46 °С. Для тестов на цитотоксичность использовали клеточные линии SKOV-3 и L929. Воздействие наночастиц было визуализировано методом флуоресцентной микроскопии за счет йодида пропидия (для оценки количества некротических клеток) и акридинового оранжевого (для живых клеток). Для оценки цитотоксичности был использован МТТ тест, также с помощью клоногенного анализа была оценена пролиферативная способность клеток, что позволило оценить долгосрочный эффект от Митомицина С. Цитотоксичность лекарства и частиц, загруженных лекарством, оценивали по данным оптической плотности, полученным на спектрофотометре. Еще одним методом исследования частиц был метод XCelligence, где в течение 44 часов сравнивались: контрольная группа клеток, клеточная среда, частицы без Митомицина С, частицы с загруженным лекарством, Митомицин С в концентрациях, имеющих токсическое воздействие.

Частицы успешно загружаются лекарством, о чем свидетельствует небольшое количество Митомицина С в супернатанте после центрифугирования. Нагрев лазером влияет на структуру полимера, способствуя высвобождению лекарства. Была выявлена цитотоксичность частиц с лекарством, сравнимая с токсическим эффектом чистого Митомицина С, также показано, что она имеет накопительный характер. Частицы кремния с остаточным количеством лекарства показали более слабый токсический эффект на клетки.

Исследование проведено при поддержке гранта РФФ №. 19-72-30012.

Источники и литература

- 1) Dai L. et al. Tumor therapy: targeted drug delivery systems // J. Mater. Chem. 2016. Vol. 4. P. 6758–6772.
- 2) Eremina A., Kharin A., Kargina Y., Timoshenko V. Stabilization of porous silicon nanoparticles by PEGalization in water // Journal of Physics: Conference Series, 2021, Vol. 20.
- 3) Xu R., Thapa D., Liu T., Nissinen S., Granroth A., Närvänen M., Suvanto H.A., Santos V.-P. Smart Porous Silicon Nanoparticles with Polymeric Coatings Sequential Combination Therapy // Mol. Pharm., 2015, P.4038–4047