

Наноалмазы как усилители фотодинамического действия фотосенсибилизаторов

Научный руководитель – Гвоздев Даниил Александрович

Гудкова Виктория Родионовна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: gudkova.v.r@gmail.com

Фотодинамическая терапия является перспективным методом лечения различных типов онкологических заболеваний. В её основе лежит образование активных форм кислорода молекулами фотосенсибилизаторов под действием видимого и ИК излучения. Создание комплексов фотосенсибилизаторов с наночастицами даёт возможность повысить эффективность фотодинамической терапии за счёт адресной доставки, комбинации с другими лекарствами и иных механизмов [1]. Для синтеза наночастиц могут быть использованы различные материалы, в том числе углерод, что делает наночастицы биосовместимыми. В данной работе рассматривается возможность создания гибридных структур для усиления фотодинамического действия фотосенсибилизаторов на основе наноалмазов (НА) - углеродных наночастиц, которые ранее показали свою эффективность как платформа для доставки некоторых противоопухолевых агентов [2].

Наноалмазы были получены методом детонационного синтеза и имели карбоксильные группы на поверхности. В качестве фотосенсибилизатора использовали производное хлорина е6 (ВАСЕ), показавший высокую эффективность фотодинамического действия на трансплантированных раковых опухолях [3], а также водорастворимые фталоцианины цинка (Фц) с различным количеством положительно заряженных групп.

Исследование стабильности раствора НА в зависимости от параметров внешней среды позволило выявить агрегацию НА при кислых значениях рН и при высокой ионной силе буфера. Методами спектрофотометрии доказано образование комплексов положительно заряженных фталоцианинов с НА за счет электростатических взаимодействий. Замечено, что образование комплекса идёт тем эффективнее, чем больше положительный заряд фталоцианина. Также показано, что в водных растворах происходит образование гибридной структуры НА с красителем ВАСЕ, что сопровождается увеличением растворимости ВАСЕ, склонного к образованию агрегатов в полярных растворителях. Модификация поверхности НА трансферрином позволила повысить эффективность доставки ВАСЕ в клетки эпидермоидной карциномы человека (линия А431). Полученные данные дают основу для дальнейшей разработки НА как платформ для доставки фотосенсибилизаторов в опухолевые клетки.

Источники и литература

- 1) F. Moret and E. Reddi, "Strategies for optimizing the delivery to tumors of macrocyclic photosensitizers used in photodynamic therapy (PDT)," pp. 239–256, 2017.
- 2) K. J. Van Der Laan, M. Hasani, T. Zheng, and R. Schirhagl, "Nanodiamonds for In Vivo Applications," vol. 1703838, pp. 1–17, 2018.
- 3) M. M. Moisenovich et al., "Novel Photosensitizers Trigger Rapid Death of Malignant Human Cells and Rodent Tumor Transplants via Lipid Photodamage and Membrane Permeabilization," vol. 5, no. 9, 2010.