

УДК 54.057

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ Ta_2O_5 ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕРАНОСТИКЕ

Трефилина Д.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург, Россия)

Научный руководитель – д.х.н., доцент Кривошапкин П.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Целью работы является синтез, изучение морфологии наночастиц оксида тантала(V) и анализ их радиосенсибилизирующих свойств для применения в лучевой терапии рака. Поставлены следующие задачи: синтез наночастиц различной морфологии (сферы, «цветки», «стержни»), исследование физико-химических свойств и оценка радиосенсибилизирующих характеристик.

Неорганические наночастицы являются альтернативой существующим органическим препаратам для терапии рака. Они способны одновременно визуализировать опухоли и метастазы за счет своего небольшого размера с помощью компьютерной томографии, таргетно доставлять лекарства, а также убивать раковые клетки путем генерации активных форм кислорода, повреждающих ДНК активно делящихся клеток [1]. Доказано, что наночастицы Ta_2O_5 биосовместимы [2], имеют отличные контрастные свойства при их использовании в компьютерной томографии [3]. Теоретически, для сферических частиц, была вычислена величина фактора увеличения дозы ($DEF=1,7$), отражающая потенциально высокую радиосенсибилизирующую способность оксида тантала(V) [4].

Мы выдвигаем гипотезу о том, что морфология наночастиц будет влиять на радиосенсибилизирующую способность. Нами разрабатываются оригинальные методики синтеза наночастиц Ta_2O_5 , различной морфологии, в виде сфер, «цветков» и «стержней». Ожидается, что именно эти формы наночастиц будут способствовать увеличению количества электронов, выбиваемых рентгеновским излучением во время облучения опухоли, что увеличит в разы эффективность лучевой терапии.

Были проведены синтезы наночеток, наностолбиков и нанопроволок сольвотермальным методом. Стабильность полученных зольей (Z-потенциал) и размеры частиц были изучены методом динамического рассеяния света (ДРС). Морфология частиц Ta_2O_5 охарактеризована с помощью электронной микроскопии. Проведен рентгенофазовый анализ образцов с целью определения кристалличности, размеров кристаллитов и подтверждения образования оксида тантала(V).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант №18-29-11078)

Литература

1. Hall E. Radiobiology for the Radiologist. Lippincott Williams & Wilkins. 2006.
2. Fakharo, A.F. Toxicity Patterns of Clinically Relevant Metal Oxide Nanoparticles // ACS Applied Biomaterials, 2019, № 2(10). p. 4427–4435.
3. Koshevaya, E. Surfactant-Free Tantalum Oxide Nanoparticles: Synthesis, Colloidal Properties, and Application as a Contrast Agent for Computed Tomography // Journal of Materials Chemistry B, 2020, №8(36). p. 8337-8345.
4. Morozov V.N. Nanosized Particles of Tantalum, Hafnium, and Cerium Oxides Used with Monochromatic Photon Beams and Brachytherapy Sources // Optics and Spectroscopy, 2018, Vol. 125, No. 1, pp. 104–106

Трефилина Д.А. (автор)

Подпись

Кривошапкин П.В. (научный руководитель)

Подпись