

© М.Б. Раев, П.В. Храмов, М.С. Бочкова, 2016

УДК 57.088.1

*М.Б. Раев<sup>1,2</sup>, П.В. Храмов<sup>1</sup>, М.С. Бочкова<sup>2</sup>*

## **ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ ДНК-АПТАМЕРОМ**

<sup>1</sup> Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

<sup>2</sup> Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, Пермь, Россия

*Цель.* Разработка метода модификации поверхности углеродных наночастиц ДНК-аптамером, специфичным к IgE человека.

*Материалы и методы.* Конъюгат углеродных наночастиц со стрептавидином, синтезированный по авторской методике, инкубировали с биотинилированным аптамером 5'-С6-Biotin-GGGGCACGTTTATCCGTCCTCCTAGTGGCGTGCCCC-3'. Количество связанного аптамера оценивали спектрофотометрически. Функциональную активность иммобилизованного аптамера оценивали при помощи твердофазного дот-анализа на полистироле.

*Результаты.* Средний размер углеродных наночастиц составлял 174 нм (min 78 нм, max 400 нм). Было установлено, что 1 мг частиц связывает 80 пм анти-IgE аптамера. Методом дот-анализа выявлено, что концентрация аптамера в диапазоне 300-400 пм/мл является оптимальной для функционализации наночастиц. Увеличение длительности инкубации аптамера с наночастицами с 1 часа до 24 часов не приводило к увеличению количества сорбированного аптамера. Методом дот-анализа на полистироле было установлено, что комплекс углеродных наночастиц с ДНК-аптамером связывает IgE, сорбированный на твердую фазу в концентрации 10 мкг/мл.

*Заключение.* В ходе работы был синтезирован конъюгат углеродных наночастиц с биотинилированным ДНК-аптамером, специфичным к IgE человека, посредством биоспецифического взаимодействия пары «стрептавидин-биотин». Дальнейшие направления работы связаны с тестированием различных подходов к иммобилизации ДНК-аптамера, в частности ковалентного, исследованием стабильности функционализированных аптамером наночастиц, а также использованием аптамера, несущего спейсер для повышения эффективности его взаимодействия с молекулой-мишенью.

*Ключевые слова:* углеродные наночастицы, аптамер, ДНК, иммуноглобулин E, стрептавидин

---

---

*M.B. Rayev<sup>1,2</sup>, P.V. Khramtsov<sup>1</sup>, M.S. Bochkova<sup>2</sup>*

## **FUNCTIONALIZATION OF CARBON NANOPARTICLES WITH DNA APTAMER**

<sup>1</sup> Perm State National Research University, Perm, Russia

<sup>2</sup> Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms UrB RAS, Perm, Russia

*Objective.* The goal of our work was to develop a method of surface modification of carbon nanoparticles with DNA aptamer against human IgE.

*Materials and methods.* Carbon nanoparticles coated with streptavidin was synthesized according to author's method. Nanoparticles were incubated with aptamer 5'-C6-Biotin-GGGGCACGTTTATCCGTCCTCCTAGTGGCGTGCCCC-3'. Amount of aptamer bound per mg of nanoparticles was determined by UV-VIS spectrophotometry. Functional activity of immobilized aptamer was assessed by dot-blot assay on polystyrene.

*Results.* Mean size of streptavidin-coated nanoparticles was 174 nm (min 78 nm, max 400 nm). According to UV-VIS 1 mg of carbon nanoparticles binds 80 pM of aptamer. Dot-blot as-

say showed that 300-400 pM is optimal concentrations to functionalize carbon nanoparticles. Increasing of duration of incubation of carbon nanoparticles with aptamer from 1 hr to 24 hrs did not lead to growth of amount of aptamer bound to nanoparticles. Dot-blot assay revealed that carbon nanoparticles coated with aptamer bind to IgE immobilized on the solid phase in the concentration of 10 ug/ml.

*Conclusion.* Conjugate of streptavidin-coated carbon nanoparticles with biotinylated aptamer against human IgE was synthesized. Further investigation concerned with using of spacer-bearing aptamer and examination of different approaches to immobilization of aptamer.

*Keywords:* carbon nanoparticles, aptamer, DNA, immunoglobulin E, streptavidin.