

**Е. В. Попова<sup>1</sup>, К. К. Мишин<sup>1</sup>, Л. С. Чистый<sup>1</sup>,  
Д. В. Криворотов<sup>1</sup>, Р. В. Гамазков<sup>1</sup>, А. С. Радилов<sup>1</sup>**

*Научно-исследовательский институт гигиены,  
профпатологии и экологии человека ФМБА России,  
188663, Россия, г. Санкт-Петербург, Ленинградская область,  
Всеволожский район, г. п. Кузьмолово, ст. Капитолово, корп. №93,  
arabka2008@mail.ru*

## **ИНКАПСУЛИРОВАНИЕ КУРКУМИНА В ДЕНДРИМЕРЫ РАМАМ 3 ПОКОЛЕНИЯ**

**Ключевые слова:** разветвленные полимеры, дендримеры, системы доставки, РАМАМ, куркумин.

Выбор системы доставки для многих лекарственных препаратов довольно часто ограничен их свойствами. Основная трудность при разработке системы доставки лекарственных средств, связана с ограниченностью проникновения препарата через физиологические барьеры организма.

Целью исследования является разработка полимерной системы доставки куркумина на основе биосовместимого и биodeградируемого разветвленного полимера – дендримера РАМАМ и исследование физико-химических свойств комплекса.

Дендримерами называются трехмерные разветвленные монодисперсные макромолекулы, состоящие из повторяющихся блоков ветвления, присоединенных к центральному ядру [1]. Ядро и блоки могут быть как одной, так и разной природы. Интерес к этим макромолекулам в первую очередь связан с уникальностью и стабильностью их структуры. У них стабильный заряд и размер, что делает возможным создавать хорошо охарактеризованные комплексы с другими соединениями. Механизмы включения можно разделить на две категории, а именно: включение в полости дендримера и физико-химические взаимодействия. Среди физико-химических механизмов включения наиболее распространенными считаются механизмы, основанные на электростатическом взаимодействии.

Наличие большого количества заряженных групп на поверхности дендримеров (например, у дендримера РАМАМ 3-ого поколения 32 положительно заряженные группы  $\text{NH}_3^+$ ) позволяет электростатически

присоединить различные лекарственные препараты, имеющие отрицательный заряд ( $\text{COO}^-$  группы). Полученный комплекс при этом полностью сохраняет физико-химические свойства присоединенного препарата (токсичность, биосовместимость, растворимость в воде и прочие).

Куркумин обладает противовоспалительным и противоопухолевым действием и широко применяется в клинической практике. Препарат легко идентифицировать методом спектрофотометрии, т.к. он имеет характерный пик на спектре поглощения при длине волны 430 нм.

В ходе работы был получен комплекс дендримера РАМАМ 3-его поколения с  $\text{NH}_3^+$  функциональными группами и куркумина. Природа комплекса была исследована с помощью методов УФ-спектрофотометрии, ВЭЖХ и ЯМР-спектроскопии. Было продемонстрировано, что дендример РАМАМ с положительно заряженными функциональными группами может образовывать комплекс с куркумином за счет электростатического взаимодействия, что подтверждается методом ЯМР-спектроскопии. Методом УФ – спектрофотометрии была проведена оценка количества включенного в комплекс препарата. Полученный комплекс был стабилен как в воде, так и в метаноле.

Разработанная методика комплексообразования дендримера не является уникальной и применима к широкому спектру лекарственных препаратов, таких как доксорубицин, метотрексат, эпинифрин и пр. [2].

#### Список литературы

1. Kolhe P., Misra E., Kannan R. M., Kannan S., Lai-Lieh M. // International Journal of Pharmaceutics. 2003. Vol. 259. P. 143–160.
2. Papagiannaros A., Dimas K., et al. // International Journal of Pharmaceutics. 2005. Vol. 302. P. 29–38.

УДК 606

**О. Ю. Санникова**

*Институт иммунологии и физиологии УрО РАН,  
620049, Россия, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 106*

### **ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЙ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА КОСТЕЙ**

**Ключевые слова:** Т-клетки, иммунная система, остеопороз.