

СД-20. ПОЛУЧЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦИКЛОДЕКСТРИНАМИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ АДСОРБЦИИ БИЛИРУБИНА

Б. А. Кочергин¹, А. В. Соломонов¹, Г. Н. Романова¹, Е. В. Румянцев^{1,2}

¹ Ивановский государственный химико-технологический университет,
153000, Россия, Иваново, пр. Шереметевский, 7

² Ивановский государственный политехнический университет,
153037, Россия, Иваново, ул. 8 Марта, 20

E-mail: kocherginba1992@mail.ru

Наиболее интенсивно исследуемыми в последние годы объектами являются супрамолекулярные комплексы и гибридные материалы на основе макроциклических и макромолекулярных рецепторов с биомолекулами. Основные преимущества данных систем – регенерируемость, регулируемая селективность, а также простота в получении. Известно, что закрепление молекул в белковых носителях или различных супрамолекулярных матрицах способствует увеличению растворимости органических молекул-гостей, снижению токсичности, аллергенности, онкогенности, мутагенности, побочных и нежелательных эффектов лекарств и пр. Варьируя природу носителей, можно контролировать растворимость соединений в биологических жидкостях, способствуя лучшему усвоению лекарственных препаратов или извлечению липофильных токсичных соединений.

Основной продукт катаболизма гема крови – билирубин (желчный пигмент), который, находясь в не связанном с белком виде, в высоких концентрациях является нейротоксичным соединением ввиду его способности проникать через гематоэнцефалический барьер. Гидрофобная природа данного соединения обеспечивает его высокую растворимость в липидах мембран клеток, что также приводит к нарушению процессов окислительного фосфорилирования, синтеза белка, изменению потока ионов калия через мембрану клетки. В этом плане перспективными представляются разработки в области исследования процессов взаимодействия билирубина и различных носителей для удаления желчного пигмента или изменения его активности, что особенно актуально при диагностике и лечении различного рода гипербилирубинемий и гепатитов, а также при снятии симптомов ряда генетических заболеваний, связанных с высоким содержанием данного пигмента в плазме. Изучение параметров реакций образования комплексов включения «билирубин – циклодекстрин» потенциально позволит контролировать биораспределение желчного пигмента, а закрепление циклодекстрина на поверхности и в объеме различных наночастиц неорганической природы дает возможность обеспечить простой способ выведения билирубина из организма, а также разработать *ex vivo* системы для его удаления.

Использование магнитных частиц в качестве ядер повышает магнитоуправляемость и увеличивает возможности контроля за биораспределением и движением в организме. Были получены частицы диоксида кремния с магнетитовыми ядрами, обладающими сферической морфологией и имеющими узкое распределение по размерам в диапазоне от 500 до 800 нм. Модификация поверхности циклодекстринами происходила через образование ковалентных мостиков: амидных и сложноэфирных связей. Было проведено исследование кинетических и термодинамических параметров сорбционной активности частиц по отношению к билирубину. Наблюдается рост величин равновесной и предельной адсорбции, а также увеличение удельной площади поверхности частиц при переходе от чистого диоксида кремния к модифицированному. При этом рост вышеперечисленных величин наблюдается закономерно при увеличении количества закрепляемого на поверхности частиц циклодекстрина. Таким образом, в работе были получены наноразмерные материалы на основе циклодекстрина для эффективной сорбции билирубина.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ № МК-2124.2017.3 (2017–2018).