

РАЗРАБОТКА МАГНИТНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ КЛЕТОК КРОВИ

А.Т. Саитова*

Научный руководитель С. В. Столяр^{1,2}
доктор физико-математических наук, доцент
Научный руководитель А. В. Комина²
кандидат биологических наук

¹*Сибирский федеральный университет*

²*Институт биофизики СО РАН –*

обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

Молекулярно-генетические исследования необходимы для выявления различных изменений, вызывающих заболевания. С помощью этого метода диагностики появляется возможность установить диагноз, определить направление терапии, а также оценить прогноз развития заболевания.

Магнитные наноконпозиты с особыми покрытиями способны захватывать молекулы нуклеиновых кислот, благодаря этому стало возможным выделять ДНК, которая необходима для последующих молекулярно-генетических исследований. Метод выделения ДНК с помощью магнитных наноконпозитов имеет ряд преимуществ: снижение затрат времени и токсичности реагентов, а также уменьшение требований к лабораторному оборудованию.

Наноконпозиты часто обладают токсичностью, что накладывает некоторые ограничения для применения, например, наноконпозиты оксида железа могут оказывать влияние на молекулы ДНК, вызывая мутации, окислительное повреждение, а также фрагментацию [1, 2]. Для минимизации токсичности можно изолировать ядра внутри оболочки, следовательно, необходимо разрабатывать такие наноконпозиты, которые оказывают минимальное воздействие на биологический объект, чтобы исключить в дальнейшем недостоверных результатов молекулярно-генетических исследований.

Целью данной работы была разработка и анализ магнитных наноконпозитов для выделения нуклеиновых кислот из клеток крови.

В ходе работы были получены магнитные наноконпозиты оксида железа и покрыты оксидом кремния. Оксид кремния был выбран, потому что является одним из наименее токсичных материалов, не оказывающих значительного вреда биологическим объектам при правильном сочетании размера и концентрации [3]. Анализ разработанных магнитных наночастиц с помощью просвечивающей электронной микроскопии доказал наличие магнитных вкраплений размером около 10 нм в силикатной капсуле (рис.).

* © Саитова А. Т., 2021

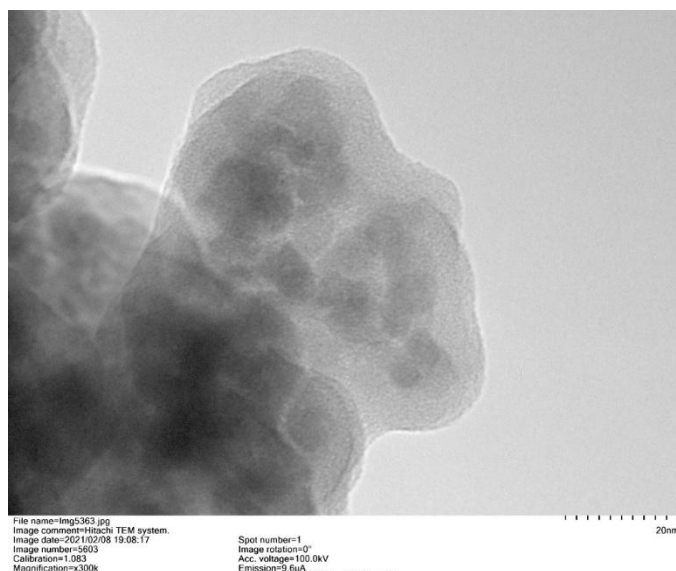


Рис. ТЕМ-изображение разработанных магнитных наноконпозитов

Выделение ДНК проводилось из образцов цельной крови с помощью разработанных магнитных наноконпозитов и коммерческим набором «ДНК-собр-В» (AmpliSens, Москва, Россия). Качество выделенной ДНК была подтверждена анализом ПЦР.

Таким образом, выявлено, что использование разработанных магнитных наночастиц для выделения ДНК из клеток крови позволяет получить очищенные молекулы в количестве и качестве, сопоставимом с таковым при использовании стандартных коммерческих методик.

Список литературы

1. Dissanayake N. M., Current K. M., Obare S. O. Mutagenic Effects of Iron Oxide Nanoparticles on Biological Cells // International Journal of Molecular Sciences. 2015. 16(10). P. 23482-23516.
2. Rim K. T., Song S. W., Kim H. Y. Oxidative DNA damage from nanoparticle exposure and its application to workers' health: a literature review // Saf Health Work. 2013. 4(4). P. 177-86.
3. Murugadoss S., Lison D., Godderis L., Van Den Brule S., Mast J., Brassinne F., Sebaihi N., Hoet P. H. Toxicology of silica nanoparticles: an update. // Arch Toxicol. 2017. 91(9). P. 2967-3010.