

Цитотоксичность углеродных наноточек гидротермального синтеза

Научный руководитель – Гвоздев Даниил Александрович

Нестерова Василина Вадимовна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: 0049213@gmail.com

Наночастицы имеют множество областей применения, в том числе в биомедицине в качестве платформы для переноса/доставки лекарств.^[2] Ключевым параметром отбора наночастиц для биомедицинских целей является биосовместимость: отсутствие общей и специфической цитотоксичности, оптимальная фармакодинамика и др. В последние годы открыто множество новых типов углеродных наночастиц, которые потенциально более биосовместимы по сравнению с фуллеренами, нанотрубками и графеном.^[3] Большое число исследований посвящено углеродным наноточкам (уНТ), которые представляют собой частицы с аморфным ядром и поверхностью с полярными группами.^[1] Существует несколько способов получения уНТ; здесь мы используем гидротермальный синтез, суть которого заключается в карбонизации низкомолекулярных органических соединений при их нагревании в замкнутом объеме до температур 180-250°C. В зависимости от способа получения и состава исходных органических соединений можно получить уНТ с различными оптическими и поверхностными свойствами.^[2] Данный метод экономичен и имеет хорошую воспроизводимость.

Для синтеза уНТ использовали водные растворы сахароза+глицин; сахароза+глицин+аланин; сахароза+цитрат натрия в молярном соотношении 1:1. Синтез происходил в автоклаве при 190°C в течение 1 ч с дальнейшей очисткой диализом (мешки 10 кДа). Размер и потенциал на поверхности измеряли методом динамического светорассеяния (ZetaSizer, Nano-ZS). Для исследования цитотоксичности использовали культуры НЕК, HeLa и Aре19. Для изучения воздействия уНТ на клетки использовали МТТ-тест и FLIM.

Анализ образцов уНТ при помощи Фурье-ИК спектроскопии показал наличие большого количества полярных групп (колебания С-О, С=О, О-Н) на поверхности частиц. Размер полученных уНТ составил ~20 нм; потенциал на поверхности равен ~ -25 mV. уНТ способны к люминесценции, имеются две полосы в области 450 нм и 530 нм при возбуждении в УФ- и синей области спектра. уНТ проникают в клетки путем эндоцитоза и локализуются в лизосомах; уНТ продемонстрировали отсутствие цитотоксичности в концентрациях до 0.1 мг/мл.

Таким образом, можно заключить, что исследованные уНТ обладают перспективой использования в биомедицинских приложениях.

Источники и литература

- 1) B. Chen et al 2019 10.1016/j.cis.2019.06.008
- 2) J.Liu et al 2020 10.1021/acscentsci.0c01306
- 3) S. Li et al 2021 10.1016/j.mattod.2021.07.028