

Чуприс Е. К.

БИМОЛЕКУЛЯРНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Научный руководитель канд. физ.-мат. наук, доц. Кухаренко Л. В.

Кафедра медицинской и биологической физики

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

В последнее десятилетие в науке возникло новое уникальное направление – биомолекулярная нанотехнология, использующая нанотехнологии в биологии и медицине для нанодиагностики и создания нанолечеств. Нанотехнология предполагает конструирование, производство и применение структур, приборов и систем, свойства которых определяются их формой и размером на нанометровом уровне. В области медицины возможности нанотехнологий направлены на управление с помощью наноматериалов и наночастиц физическими, химическими и биологическими процессами, протекающих в живых организмах на молекулярном уровне.

Одной из приоритетных задач в биомолекулярной нанотехнологии является конструирование и применение синтетических объектов атомарных, молекулярных и макромолекулярных размеров с целью преодоления биологических барьеров в организме и целенаправленного воздействия на поражённую ткань, клетку или внутриклеточный аппарат. Более того такие сверхмалые объекты должны быть устойчивы к защитным механизмам организма (к иммунному ответу, или к воздействию протеаз) и утилизируемы (если они токсичны) с минимальным побочным эффектом. В настоящее время на основе нанотехнологий разрабатываются наноустройства, способные выполнять операции от диагностики и мониторинга до уничтожения патогенных микроорганизмов, восстановления поврежденных органов, снабжения организма необходимыми веществами.

Стандартная наночастица, потенциально пригодная для медицинских целей, представляет собой кластер из нескольких тысяч атомов. Биологически активные молекулы могут быть либо закреплены на ее поверхности, либо заключены внутри (если наночастица имеет полость). Для более направленного действия наночастица, помимо содержимого, может также нести на себе молекулы-лиганды (например, антитела), специфически взаимодействующие с рецепторами на поверхности клеток-мишеней.

Приоритетными направлениями биомолекулярной нанотехнологии в медицине являются: нанодиагностикумы на основе молекулярных детекторов и биосенсоров и флуоресцентных наночастиц; нанопоровые сиквенаторы индивидуальных геномов; наночастицы как контейнеры для доставки лекарств и вакцин; наночастицы как лекарства; синтетические геномы в качестве саморазмножающихся систем; нанобиоинженерия – репарация органов и тканей наноматериалами; нанороботы для медицины – устройства, разыскивающие очаги поражения тканей и устраняющие их, и наноустройства, имитирующие функции различных клеток (например, эритроцитов).

Нанобиотехнологии способствуют тесной кооперации медицины и биологии с физикой, химией и инженерией.