

*Ещенко Я. С.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ**

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

*Кафедра медицинской и биологической физики*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

Медицина является одной из важнейших областей применения нанотехнологических разработок для наблюдения и манипулирования биологическими объектами на молекулярном уровне. Можно выделить три основных направления применения нанотехнологии в медицине: использование наноматериалов в технологии изготовления изделий медицинского назначения; терапевтические подходы, основанные на применении наночастиц; диагностические наномедицинские исследования.

Известно, что при создании биосовместимых имплантатов огромное значение имеет организация биоматериала на наноуровне. Более того наличие различных включений или пустот нанометрового размера приводит к кардинальному улучшению биосовместимости. При изготовлении искусственного сердечного клапана использование нанопористого полимера дает возможность добиться 3–4-кратного ускорения адаптации организма к инородному телу, а нанотекстурирование поверхности аортного катетера позволяет уменьшить вероятность его отторжения почти на 80%.

Нанобиотехнологии позволили создать лекарства нового поколения, так называемые нанолекства, основным элементом которых являются наночастицы. Антитела, закрепленные на поверхности этих наночастиц путем химического взаимодействия функциональных групп, позволяют направленно их доставлять в нужное место. А если к наночастицам присоединить активный белок, разрушающий цитоплазматическую мембрану или даже вирус – то можно направленно убивать больные клетки. Более того с помощью нанолекств удастся добиться лучшей переносимости многих лекарственных препаратов.

Для лечения онкологических заболеваний используется метод внутритканевой гипертермии, при котором наночастицы находят в организме онкологические клетки, концентрируются в них и убивают их, выступая в качестве своеобразной «мишени», на которую наводится излучение лазера, магнитного поля, ультразвука, нагревающее частицы и сжигающее клетки. В настоящее время исследуется возможность использования в качестве таких систем биосовместимых магнитных наночастиц оксидов железа, наночастиц из золота, кремния. При этом исследователи добиваются высокой степени концентрации наночастиц в опухоли (например, с помощью антител) и снижают побочное воздействие перегрева на здоровые ткани и органы.

Использование квантовых точек с прикрепленными особыми молекулами на их поверхности, которые способны по принципу ключ-замок связываться с определенными клетками тканей уже сейчас позволяют выявлять раковые маркеры на клетках, визуализировать микрососуды, а так же диагностировать целые опухолевые образования.

Интеграция систем диагностики и лечения заболевания в единый комплекс, который, двигаясь по кровеносной или лимфатической системам человеческого организма, будет находить больные клетки, осуществлять их диагностику и лечение является основной тенденцией в развитии наномедицины.

В настоящее время наноматериалы и наносистемы применяются в качестве контейнеров для направленной доставки лекарственных препаратов в клетки организма, оптических носителей для диагностики тканей, лекарственных средств для лечения онкологических заболеваний, а так же для наноремонта биологических клеток и для молекулярной нанохирургии. Уже сегодня можно сказать, что нанотехнологии и наночастицы находят применение в практической медицине для детерминации отдельных клеток, диагностики патологии отдельных клеток и их лечения. Развитие нанобиотехнологии безусловно способствует прогрессу медицины, замещению апробированных подходов лечения различных заболеваний новыми инновационными методами диагностики и лечения.