

МЕМБРАННЫЕ ОТВЕТЫ ЛИМФОЦИТОВ НА ДЕЙСТВИЕ НАНОСТЕРЖНЕЙ И НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЦИНКА

Гармаза Ю.М., Тамашевский А.В., Слобожанина Е.И.

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск

Наноструктурированный оксид цинка нашел широкий спектр применения в биомедицинском секторе, включая биовизуализацию и адресную доставку лекарственных средств. Оказалось, что в сравнении с другими металл-содержащими наноматериалами наноразмерный ZnO один из самых токсичных, но открытым остается вопрос, является ли причиной его повышенной токсичности высвобождение Zn^{2+} в клеточную среду или это эффект наночастиц *per se*. Цель работы – провести сравнительный анализ мембранных эффектов действия различных форм наноразмерного оксида цинка (наностержни – ZnO NRs и сферические наночастицы – ZnO NPs) на лимфоциты человека.

Изменения физического состояния липидного бислоя мембран лимфоцитов оценивали с использованием двух флуоресцентных меток. Было выявлено дозозависимое снижение микровязкости гидрофильной области липидного бислоя мембраны лимфоцитов (внешнего монослоя), но уменьшение текучести липидов в гидрофобной области после воздействия ZnO NRs. При этом не обнаружено статистически достоверных изменений исследуемых параметров при действии ZnO NPs. Изучение структурного состояния белковой компоненты клеточной мембраны выявило увеличение количества NH_2 -групп на поверхности мембран только после действия ZnO NRs. В то же время установлено, что экспозиция клеток с ZnO NPs сопровождалась увеличением содержания SH-групп белков на поверхности мембраны лимфоцитов, а взаимодействие ZnO NRs с клеткой приводило к окислению белковых сульфгидрильных групп. С другой стороны, наибольший процент некротических и находящихся в поздней фазе апоптоза лимфоцитов был выявлен после их экспозиции с ZnO NPs. Полученные результаты могут быть частично объяснены возможностью сферических частиц проникать внутрь клетки, в то же время как предполагаемым механизмом взаимодействия наностержней с клеткой является электростатическое взаимодействие или «прокалывание» цитоплазматической мембраны.

Авторы выражают благодарность с.н.с. Института атомной физики и спектроскопии Латвийского Университета (г. Рига, Латвия), к.ф.-м.н. Витеру Р.В. за предоставленные образцы наноструктурированного оксида цинка. Работа поддержана грантом БРФФИ Б17-128.