

Особенности взаимодействия наночастиц Pr³⁺: LaF₃ (C_{Pr} = 1%) с нормальными и опухолевыми клетками

Научный руководитель – Зеленихин Павел Валерьевич

Штырева Виктория Витальевна

Студент (магистр)

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра микробиологии, Казань, Россия

E-mail: Vika1411akva0903@rambler.ru

Наночастицы фторидов редкоземельных металлов обладают уникальными фотодиэлектрическими, оптическими и химическими свойствами. Предполагается использование этих объектов в фотодинамической терапии онкологических заболеваний. В связи с этим, целью настоящего исследования стала характеристика способности нормальных и опухолевых клеток человека и животных интернализировать наночастицы Pr³⁺: LaF₃ (C_{Pr} = 1%) при помощи трансмиссионной электронной микроскопии (ТЭМ) и проточной цитофлуориметрии.

В работе использовали клетки аденокарциномы легких человека: A549, легких эмбриона коровы LEC и эпителия почек собаки MDCK. Клетки культивировали в среде Игла MEM с солями Хенкса, содержащей 10 % эмбриональной сыворотки телят (HyClone, Австралия), 2мМ глутамин и 100 ед./мл пенициллина и стрептомицина, при 37°C во влажной атмосфере с 5% CO₂. Клетки снимали с поверхности культуральных сосудов трипсинизацией и ресуспендировали в среде культивирования в концентрации 10⁶ кл/мл. В суспензию вносили наночастицы Pr³⁺: LaF₃ (C_{Pr} = 1%) в конечной концентрации 0.1 г/л. Средний размер наноструктур составил 14 ± 2 нм. Клетки с наночастицами инкубировали в течение 120 минут. Затем пробы дважды отмывали средой культивирования для избавления от не связавшихся с клетками наночастиц. Интернализацию детектировали при помощи трансмиссионной электронной микроскопии (ТЭМ) на аппаратном комплексе Hitachi HT7700 совместно с сотрудниками междисциплинарного центра «Аналитическая микроскопия» К(П)ФУ, а также проводили цитометрическую оценку интернализации по возрастанию параметра бокового светорассеяния на цитофлуориметре FACSCanto II. В качестве варианта сравнения использовали суспензию клеток без добавления наночастиц фторидов редкоземельных металлов.

С помощью ТЭМ установлено, клетки всех трех исследованных культур способны интернализировать наночастицы Pr³⁺: LaF₃ (C_{Pr} = 1%). В результате интернализации агрегатов наноструктур размером 20-300 нм в цитоплазме клеток образовывались везикулы размером 200-500 нм, охарактеризованные как макропиносомы. Наночастицы были визуализированы только в цитоплазме, но не в органеллах либо ядре. Также было показано, что гранулярность клеток A549, LEC, MDCK после инкубирования с наночастицами возрастала на 16±2%, 39±3%, 20±3%, соответственно, в сравнении с вариантом без обработки, что свидетельствует о взаимодействии исследуемых нанообъектов с клетками.

Работа была поддержана субсидией, выделенной К(П)ФУ на государственное задание в сфере научной деятельности [3.1156.2017 / 4.6] и [3.5835.2017 / 6.7].