

МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ НА КЛЕТКИ ЛИНИИ HeLa ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ СТРЕССЕ

В. В. Войнаровский, И. В. Мартинович, А. А. Богданёнок, Г. Г. Мартинович

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

Окислительный стресс является причиной нарушения функционирования и гибели клеток при многих патологических состояниях организма, включая нарушения иммунитета, нейродегенеративные, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. Раскрытие механизмов окислительного стресса и поиск эффективных средств защиты клеточных структур от окислительного повреждения является актуальной проблемой биофизики на протяжении многих лет [1]. Перспективными регуляторами внутриклеточных редокс-процессов являются наночастицы диоксида церия, способные проявлять антиоксидантные и прооксидантные свойства при разных физико-химических условиях окружения. В данной работе исследованы механизмы действия наночастиц диоксида церия на внутриклеточную продукцию активных форм кислорода клетками линии HeLa в зависимости от свойств поверхности наночастиц.

Наночастицы диоксида церия синтезировали методом гомогенного осаждения из нитрата церия с применением гексаметилентетрамина [2]. В работе использовали наночастицы церия размером около 50 нм, стабилизированные цитратом натрия и без стабилизатора. Размеры наночастиц диоксида церия и их качественный элементный состав определяли с применением растрового электронного микроскопа LEO-1455 VP (Carl Zeiss) с приставкой энергодисперсионного спектрометра Aztec Energy Advanced X-Max 80 (Oxford Instruments). Оценку внутриклеточной продукции активных форм кислорода проводили на основе анализа скорости окисления флуоресцентного зонда 2',7'-дихлордигидрофлуоресцеина. Жизнеспособность клеток определяли с применением МТТ-теста после 24 часов инкубирования в присутствии пероксида водорода и/или наночастиц диоксида церия.

В результате исследований показано, что при действии пероксида водорода в концентрации 50–400 мкМ наблюдается дозозависимое снижение числа жизнеспособных клеток. Добавление наночастиц диоксида церия, стабилизированных цитратом натрия, в концентрации 5–40 мкг/мл приводило к снижению токсичности пероксида водорода. В суспензии клеток показано, что в условиях индуцированного пероксидом водорода окислительного стресса наночастицы диоксида церия снижали уровень внутриклеточных активных форм кислорода. Обнаружено, что антиоксидантные свойства наночастиц диоксида церия зависят от свойств поверхности: стабилизированные цитратом натрия наночастицы проявляли более выраженные антиоксидантные свойства в сравнении с наночастицами без стабилизатора.

Библиографические ссылки

1. *Мартинович Г. Г.* Активные формы кислорода в регуляции функций и свойств клеток: явления и механизмы. Минск: БГУ, 2021. – 239 с.
2. *Ярошинская Н. В., Полежаева О. С., Иванов В. К.* Синтез нанокристаллического диоксида церия с контролируемым размером частиц и шириной запрещенной зоны // *Альтернативная энергетика и экология*. 2008. Т. 1. С. 58–62.