

**Анализ цитотоксичности и биологической активности нанокompозита на основе оксида церия и пирролохинолинхинона на культуре мезенхимальных стволовых клеток человека *in vitro***

**Научный руководитель – Попов Антон Леонидович**

**Аниканова Виктория Игоревна**

*Выпускник (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биотехнологический факультет, Москва, Россия

*E-mail: anikanova.victoria@gmail.com*

Окислительный стресс является причиной развития множества заболеваний, включая нейродегенеративные и сердечно-сосудистые. При нарушении функционирования собственной антиоксидантной системы и значительном увеличении уровня внутриклеточных АФК происходит развитие окислительного стресса, который возможно ингибировать путём внесения экзогенных антиоксидантов. Однако большинство из них недостаточно эффективны или являются токсичными в концентрациях, необходимых для терапевтического эффекта. В связи с этим поиск новых наиболее перспективных антиоксидантов является актуальной задачей.

Нанокompозит на основе оксида церия и пирролохинолинхинона ( $\text{CeO}_2\text{-PQQ}$ ) — это комплекс перспективных терапевтических агентов, показывающих свою эффективность в моделях *in vitro* и *in vivo*. Так, PQQ обладает повышенной реактивной электронной плотностью, что делает его сильным антиоксидантом [1]. При этом наночастицы  $\text{CeO}_2$  способны выступать в качестве миметика супероксиддисмутазы и каталазы [2]. Комбинация этих двух веществ в одном композите может обеспечить их синергетическое терапевтическое действие в ингибировании окислительного стресса.

Был проведен синтез нанокompозита  $\text{CeO}_2\text{-PQQ}$ , анализ его физико-химических характеристик и цитотоксичности на культуре мезенхимальных стволовых клеток (МСК) человека. Анализ цитотоксичности нанокompозита (0.1-10  $\mu\text{M}$ ) не выявил достоверного снижения жизнеспособности МСК через 72 часа инкубации. Оценка доли жизнеспособных клеток (окраска SYTO9/PI) и уровня митохондриального мембранного потенциала (ММП) (окраска TMRE) подтвердила данную корреляцию. Концентрации нанокompозита (20-100  $\mu\text{M}$ ) снижали жизнеспособность МСК, вызывая увеличение доли нежизнеспособных клеток. Исследование биологической активности нанокompозита в менадион-индуцированной модели окислительного стресса (20  $\mu\text{M}$ ), показало значительное снижение уровня АФК (окраска CellROX) и \*ОН радикала (окраска DHE), при сохранении контрольных значений уровня ММП, в случае предварительной обработки культуры МСК нанокompозитом в концентрациях 2 и 10  $\mu\text{M}$ . Можно сделать вывод, что синтезированный нанокompозит  $\text{CeO}_2\text{-PQQ}$  обладает низкой токсичностью в отношении культуры МСК человека и выраженной антиоксидантной активностью в менадион-индуцированной модели окислительного стресса.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 20-74-00086

### **Источники и литература**

- 1) Akagawa M., et al. Recent progress in studies on the health benefits of pyrroloquinoline quinone // Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 2016. Vol. 80. No. 1. P. 13-22
- 2) Popov A.L., et al. Cerium dioxide nanoparticles as third-generation enzymes (Nanozymes) // Nanosystems: Physics, Chemistry, Mathematics. 2017. No 8 (6). P. 760-781