



ВТОРАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ ОЧНО-ЗАОЧНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

## *LifeSciencePolytech*

17 – 19 ноября 2022 года

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Санкт-Петербург

2023 г.

УДК 637.07; 637.065; 57.08; 663.1; 576.3; 576.5; 57.03; 612.8

ББК 36; 28

«LifeSciencePolytech»: тезисы докладов второй всероссийской научной очно-заочной конференция для студентов, аспирантов и молодых ученых 17 – 19 ноября 2022 года. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – 188 с.

Конференция организована в соответствии с планом мероприятий программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (Соглашение № 075-15-2021-1333 от 30.09.2021) с целью развития научно-исследовательской деятельности студентов и молодых ученых в сфере здоровьесберегающих технологий.

В сборник включены статьи студентов, аспирантов, молодых ученых и сотрудников Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, а также студентов и работников других российских образовательных, научных и производственных организаций.

Материалы статей публикуются в авторской версии.

Представляет интерес для специалистов в различных областях знаний, учащихся и работников системы высшего образования и Российской академии наук.

Редакционная коллегия  
Высшей школы биотехнологий и пищевых производств и  
Высшей школы биомедицинских систем и технологий СПбПУ:  
Ю. Г. Базарнова, О. Л. Власова,  
Е. Б. Аронова, М.Н. Карпенко (отв.ред.), А.Н. Скворцов

Печатается по решению  
Совета по издательской деятельности Ученого совета  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

© Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого, 2023

## ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ИНДУКЦИИ СИНТЕЗА БЕЛКОВ ТЕПЛОВОГО ШОКА СОЕДИНЕНИЯМИ ИЗ КЛАССА ПИРРОЛИЛАЗИНОВ

А.А. Сахаров<sup>1,2</sup>, Е.А. Дутышева<sup>2</sup>, И.А. Утепова<sup>3</sup>, И.В. Гужова<sup>2</sup>,  
Б.А. Маргулис<sup>2</sup>, В.Ф. Лазарев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра  
Великого», Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> ФГБУ науки Институт цитологии Российской академии наук, Санкт-  
Петербург, Россия;

<sup>3</sup> Уральский Федеральный Университет, Екатеринбург, Россия.  
[sakharov.aa@mail.ru](mailto:sakharov.aa@mail.ru)

**Введение.** Белки теплового шока (БТШ, шапероны) представляют собой особое семейство белков, синтезирующихся в клетках в ответ на действие стрессовых факторов. Они способны осуществлять контроль фолдинга белков в клетке и ингибировать пути апоптоза, поддерживая тем самым жизнеспособность и нормальное функционирование клеточной популяции. С возрастом активность системы цитопroteкции, основанной на шаперонах, падает, что приводит к повышению риска возникновения нейродегенеративных заболеваний, для которых свойственны образование агрегатов неправильно свёрнутых белков и нейрональная гибель. Согласно нашим предварительным данным, одним из регуляторов экспрессии генов БТШ является казеин-киназа 2 – серин-треониновая протеинкиназа, отвечающая в клетке за регуляцию множества сигнальных путей. Мы предполагали, что регуляция активности казеин-киназы 2 с помощью малых молекул может обеспечить активацию синтеза шаперонов, однако механизм индукции был неизвестен. Цель исследования – определение механизма действия индуцирующих синтез БТШ малых молекул на примере пирролилазинов.

**Материалы и методы.** В исследовании использованы мезенхимные стволовые клетки из пульпы молочного зуба человека из коллекции культур клеток позвоночных ИНЦ РАН. Потенциальное вещество KD-172 было впервые получено в Уральском Федеральном Университете. Идентификация взаимодействия KD-172 с белковой мишенью производилась с помощью метода DARTS. Молекулярный докинг проводился на базе веб-сервиса SwissDoc. Количество мРНК белков теплового шока оценивалось с помощью метода полимеразной цепной реакции в реальном времени. Количественное содержание БТШ и активность казеин-киназы 2 определялись посредством электрофореза с последующим иммуноблоттингом.

**Результаты исследования.** Результаты молекулярного докинга и DARTS демонстрируют, что белковой мишенью связывания KD-172 является казеин-киназа 2, осуществляющая ингибирование экспрессии генов БТШ. Обнаружено повышение уровня белков теплового шока и соответствующих мРНК в клетках под воздействием KD-172 по сравнению с контрольными клетками. Кроме того, результаты электрофореза и последующего иммуноблоттинга показали уменьшение активности казеин-киназы 2, что приводит к увеличению синтеза белков теплового шока.

**Заключение.** В исследовании показано, что вещество KD-172 способно связываться с каталитической субъединицей казеин-киназы 2, блокируя тем самым ингибиторное фосфорилирование транскрипционного фактора теплового шока, под контролем которого и находится кластер генов БТШ. Это приводит к увеличению экспрессии генов БТШ и, соответственно, повышению количества белков теплового шока в клетке.

## ***ЛИТЕРАТУРА***

1. P. Bozaykut, N.K. Ozer, B. Karademir. Regulation of protein turnover by heat shock proteins // *Free Radical Biology and Medicine*. – 2014. – Т. 77. – С. 195–209;
2. Z. Albakova, G.A. Armeev, L.M. Kanevskiy, E.I. Kovalenko, A.M. Sapozhnikov. HSP70 Multi-Functionality in Cancer // *Cells*. – 2020. – Т. 9. – С. 587;
3. E.A. Dutysheva, M.A. Mikeladze, M.A. Trestsova, N.D. Aksenov, I.A. Utepova, E.R. Mikhaylova, R.V. Suezov, V.N. Charushin, O.N. Chupakhin, I.V. Guzhova, B.A. Margulis, V.F. Lazarev. Pyrrolylquinoxaline-2-One Derivative as a Potent Therapeutic Factor for Brain Trauma Rehabilitation // *Pharmaceutics*. – 2020. – Т. 12. – С. 414.