

Разработка биолюминесцентного сенсора на основе гуаниновых тетрад для обнаружения возбудителей нозокомиальных инфекций.

Филатов П.В.¹, Палехова А.В.²

1 - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, E-mail: filat200022@gmail.com; 2 -

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия, E-mail: alyonapalekhova1@gmail.com

Сегодня нозокомиальные инфекции - одна из основных проблем в здравоохранении. По данным на 2018 год до 10% от общего числа пациентов в России заражаются госпитальными инфекциями [3]. При этом процент заболеваемости растет, поскольку возбудители таких инфекций отличаются высокой скоростью формирования резистентности к антибиотикам. Поэтому их своевременное обнаружение является одним из ключевых факторов для предотвращения распространения заболеваний внутри больниц. Однако основные используемые методы диагностики, например, полимеразная цепная реакция, имеют ряд критических недостатков, таких как высокая стоимость реагентов и оборудования и необходимость в высококвалифицированном персонале. В связи с этим, существует потребность в создании новых диагностических тестов, которые будут лишены этих недостатков, но при этом будут сопоставимы с существующими методами по селективности и чувствительности.

В данной работе предложен хемилюминесцентный сенсор на основе *гуаниновых тетрад* для обнаружения маркерной последовательности ДНК *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Указанный возбудитель является одной из основных причин внутрибольничных инфекций во всем мире. Известно, что *S. aureus* может вызывать инфекции кожи, эндокардиты, остеомиелит и пневмонии, проявляя устойчивость к большинству видов антибиотиков, из-за чего уровень инфицирования постоянно повышается, а противoinфекционное лечение становится все более затруднительным. Поэтому своевременное обнаружение данного микроорганизма является важной диагностической процедурой.

Предложенный сенсор представляет собой молекулярную систему аналит-связывающих плеч, гибридизующихся с целевой последовательностью [1]. При полной ассоциации плеч с целевой последовательностью происходит формирование *гуаниновой тетрады*, которая обладает пероксидазной активностью. Добавление к реакционной смеси люминола в присутствии H₂O₂, приводит к генерации интенсивной хемилюминесценции. Реакция проводится в проточном микрофлюидном чипе, с которого происходит считывание при помощи компактного высокоточного счетчика фотонов H11890 (Hamamatsu).

Было показано, что патоген может быть обнаружен в течении 20 - 30 минут в микрофлюидном формате. Детекция может быть проведена для 500 наномоль, а ожидаемый предел чувствительности может быть увеличен до 1 наномоля.

Авторы исследования благодарны Министерству образования и науки Российской Федерации № FSER-2022-0009 и программе «Приоритет 2030» за финансовую поддержку.

Источники и литература

- 1) Gorbenko D. A. et al. DNA nanomachine for visual detection of structured RNA and double stranded DNA //Chemical Communications. – 2022. – Т. 58. – №. 35. – С. 5395-5398.

- 2) Акимкин В.Г. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП) // Референс-центр по мониторингу за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи. Информационный бюллетень. URL: <https://www.crie.ru/pdf/news/bulleten-ismp-22.11.2019.pdf> (дата обращения: 13.02.2023).