

Описание нового литического бактериофага рода *Copernicivirus*, активного в отношении *Enterococcus faecalis*

Научный руководитель – Лукьянова Анна Александровна

Филатова М.С.¹, Егоров М.В.², Яццкий М.А.³, Евсеев П.В.⁴

1 - Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия, *E-mail: maryowl12@gmail.com*; 2 - Институт биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, Россия, *E-mail: mikhail-egorov-1998@mail.ru*; 3 - Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия, *E-mail: yaitskiy.ma@gmail.com*; 4 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Химический факультет, Кафедра химической энзимологии, Москва, Россия, *E-mail: petevseev@gmail.com*

Инфекции, вызванные полирезистентными энтерококками, представляют проблему для современной медицины [1]. В условиях ограниченной эффективности антибиотиков актуальна разработка альтернативных подходов, таких как фаготерапия, успех которой напрямую зависит от наличия хорошо охарактеризованных бактериофагов.

Цель работы. Проведение комплекса исследований, направленных на поиск и идентификацию нового литического бактериофага.

Задачи исследования. 1) Выделение бактериофагов, инфицирующих антибиотикорезистентных бактерий рода *Enterococcus*. 2) Выбор наиболее перспективного изолята и изучение его биологических свойств. 3) Проведение биоинформатического анализа выделенного фага.

Материалы и методы. Исследование выполнено с использованием клинических изолятов *E. faecalis* и *E. faecium*. Фаг выделен из пробы воды реки Дукча (Магаданская область). Морфологию изучали методом электронной микроскопии.

Спектр литической активности, кинетику размножения определяли микробиологическими методами. Геном секвенирован на платформе Illumina. Сборка выполнена с помощью Unicycler, аннотация – с помощью RAST, PharoKka, HHPred. Парное геномное сходство оценивали в VIRIDIC. Филогенетический анализ проводили в IQ-TREE.

Результаты. Из природного источника выделен бактериофаг, литически активный в отношении 6 полирезистентных изолятов *Enterococcus faecalis*, образующий бляшки (3-3,5 мм) на 0.75% верхнем агаре. По результатам микроскопии, вирион имеет головку диаметром 40 нм и короткий хвост длиной 20 нм.

Латентный период составляет 15 мин, урожайность - 92 БОЕ/клетку. Фаг сохранял инфекционность в диапазоне pH 5–9, в присутствии хлороформа и при температурах от -80°C до +37°C (24 ч). Стабильность образцов при хранении повышали добавлением глицерина до конечной концентрации 44%.

Геном представлен кольцевой дцДНК длиной 18444 п.н. с GC-составом 33.1%, содержит 28 предполагаемых генов, гены лизогении отсутствуют. Сравнение по алгоритму VIRIDIC показало 91,8% сходства с ближайшим представителем семейства *Rountreeviridae*, подсемейства *Sarlesvirinae*, рода *Copernicivirus*, что позволяет отнести изолят к новому виду в рамках этих таксонов.

Филогенетический анализ белков (главный капсидный белок, большая субъединица терминазы) показал, что фаг входит в кладу *Copernicivirus* с максимальной статистической поддержкой (100%).

Заключение. 1) Выделен и охарактеризован новый литический бактериофаг, активный против полирезистентных клинических изолятов *E. faecalis*. 2) Определены ключевые биологические свойства фага: короткий латентный период, урожайность 92 БОЕ/клетку и

стабильность в широких диапазонах pH и температуры. 3) Полногеномный анализ подтвердил отсутствие генов лизогении и позволил классифицировать фаг как новый вид в составе рода *Copernicivirus*, семейства *Rountreeviridae*.

Источники и литература

- 1) Lu Z, McInnes RS, Allen F, Gadar K, van Schaik W. Resistance to last-resort antibiotics in enterococci. FEMS Microbiol Rev. 2025;49:fuaf057. doi:10.1093/femsre/fuaf057