

Молекулярно-биологическая характеристика течения пандемии COVID-19 в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в период с февраля 2020 по июль 2021 года

Научный руководитель – Дешева Юлия Андреевна

Коптева Ольга Сергеевна

Сотрудник

Институт экспериментальной медицины, Отдел вирусологии им. А.А. Смородинцева,
Москва, Россия

E-mail: olga.s.kopteva@yandex.ru

Анализ геномного разнообразия SARS-CoV-2 в России выявил несколько этапов распространения основных штаммов вируса во время пандемии. Периоды, когда доминировали варианты Альфа, Дельта или Омикрон, чередовались с этапами, характеризующимися циркуляцией нескольких штаммов одновременно [1]. Альфа, обладая высокой трансмиссивностью, способствовал возникновению варианта Дельта, что привело к росту заболеваемости. Активное вакцинирование в России в 2021 году привело к адаптации Дельты к большей части невосприимчивых организмов. В результате возник вариант Омикрон, который отличался высокой трансмиссивностью и способностью уклоняться от иммунного ответа. В итоге Омикрон вытеснил Дельту, стабилизировав уровень смертности.

В исследовании участвовали парные сыворотки пациентов (28 образцов) Всеволожской межрайонной больницы Ленинградской области (февраль-апрель 2020 года). В них определяли уровни антител IgG, IgM и IgA методом ИФА и вирусемию методами обратной транскрипции (ОТ) и ПЦР в режиме реального времени (РВ) с использованием праймеров с флуоресцентным зондом для гена N-белка. Корреляционный анализ проводили в "Anacondas" по методу Спирмена. Методом HRM-анализа были изучены два смыва из носоглотки пациентов, инфицированных SARS-CoV-2. Смывы были собраны в Санкт-Петербурге: №1 – март 2021 года, №2 – июль 2021 года. ПЦР РВ для HRM-анализа проводилась в присутствии EvaGreen. ДНК образцов секвенировали, анализ сиквенсов проводили в "Unipro Ugene 49.1". Филогенетические деревья строили в "MEGA11" методом максимального правдоподобия.

Результаты секвенирования и HRM-анализа смыва №1 показали содержание в нём штамма Дельта В.1.617.2. Первый субвариант Омикрона – В.1.1.529 – был детектирован в Южной Африке в ноябре 2021 года, в России – 8 декабря 2021 года [2]. Смыв №2 получен в июле 2021 года, данные секвенирования и HRM-анализа показали наличие части N-белка штамма Омикрон ВА.1, смыв может содержать рекомбинантный штамм Дельта-Омикрон, появившийся в период адаптации Дельта к среде с высокой долей невосприимчивых организмов в связи с активной вакцинацией в России в 2021 году. Корреляционный анализ показал прямую заметную силу связи между количеством копий гена N и уровнем титров IgG к N-белку (0,56).

Данные о сероконверсиях у ПЦР-отрицательных пациентов позволяют предположить, что измерение антител в сыворотках крови может служить дополнительным диагностическим критерием в случаях, когда вирус не выявляется методом ПЦР. Результаты защищены патентом.

Источники и литература

- 1) 1. Фельдблюм И.В. и др. Изменчивость вируса SARS-CoV-2 и восприимчивости населения в динамике развития эпидемического процесса. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2023;22(5):4-11.

- 2) 2. Chernyaeva EN et al. Genomic Variability of SARS-CoV-2 Omicron Variant Circulating in the Russian Federation during Early December 2021 and Late January 2022. Pathogens. 2022 Dec 2;11(12):1461.

Иллюстрации

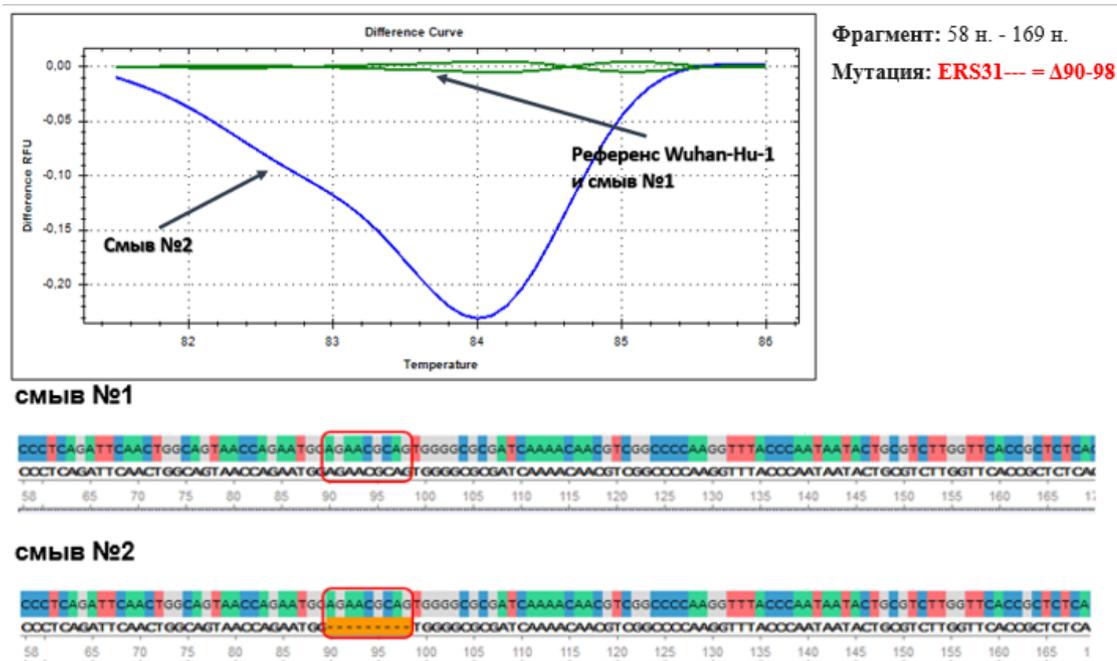
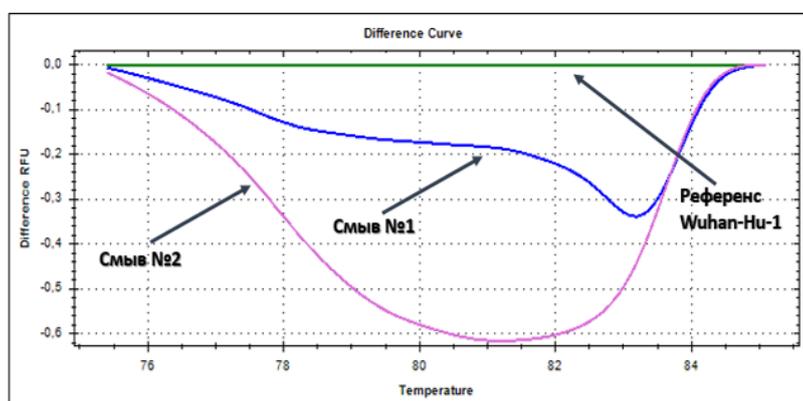


Рис. : Анализ кривых плавления высокого разрешения в области делеции Δ 90-98, характерной для субвариантов штамма Омикрон, определяемой парой праймеров N1.



Фрагмент: 107 н. - 202 н.

Мутация: **сэймсенс-мутация**
174А>G

Мутация: **D63G = 188А>G**

СМЫВ №1



СМЫВ №2



Рис. : Анализ кривых плавления высокого разрешения в области, фланкируемой праймерами N2, для определения однонуклеотидных замен, характерных для субварианта Омикрон Арктур (174А>G) и двух субвариантов В.1.617.2 и АУ.9.2 штамма Дельта (188А>G).