

УДК 636.934.57:578.834.1

Каяк Ю.А., аспирант

*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского», г. Минск, Республика Беларусь*

## КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ, ВЫЗВАННАЯ ВИРУСОМ SARS-COV-2, У НОРОК. РАСПРОСТРАНЕНИЕ В МИРЕ (ОБЗОР)

### Резюме

В статье приведены современные литературные данные по восприимчивости разных видов животных, в т.ч. норок, к коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2.

**Ключевые слова:** норки, вирус, COVID-19, SARS-CoV-2, инфекция, ВОЗ, кошки, собаки.

### Summary

The article presents modern literature data on the susceptibility of different animal species, incl. minks to the coronavirus infection caused by the SARS-CoV-2 virus.

**Keywords:** mink, virus, COVID-19, SARS-CoV-2, infection, WHO, VOD, cats, dogs.

Поступила в редакцию 01.09.2023 г.

### ВВЕДЕНИЕ

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) оказывает значительное влияние на население во всем мире. С момента регистрации первых случаев заражения человека SARS-CoV-2 до сегодняшнего времени в мире зафиксировано более 690283602 случаев, 6890405 человек погибло. Появляются сведения о том, какое влияние вирус SARS-CoV-2 оказывает на домашних, сельскохозяйственных и диких животных. В результате анализа литературных источников установлено, что домашние кошки и собаки инфицируются SARS-CoV-2, но остаются бессимптомными вирусоносителями, или же у них развиваются легкие клинические признаки заболевания. Новым коронавирусом могут заражаться и другие представители семейства кошачьих (львы и тигры). Норки и хорьки также восприимчивы к заболеванию, причем норки не просто восприимчивы к инфекции: у них развивается смертельное заболевание, и вирус может передаваться от норок к человеку и наоборот [1].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для подготовки статьи использованы и подвергнуты анализу материалы международных научно-практических конференций, научных статей, документы ветеринарного законодательства Республики Беларусь.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В настоящее время в республике имеется семь крупных и около двадцати средних и мелких звероводческих хозяйств, которые выращивают около 1 млн пушных зверей. Промышленное звероводство является весьма перспективной отраслью народного хозяйства и основной базой для меховой промышленности, а также экспорта пушнины. Рентабельность производства пушнины достигает 40 %. Ведение звероводства как успешный бизнес возможно только при условии знания биологических особенностей пушных зверей, соблюдения современных технологий их содержания и кормления, а также при использовании профилактических средств и средств лечения заболеваний инфекционной и незаразной этиологии [2].

В историю XX век вошел как период изучения острых респираторных заболеваний и формирования системы борьбы с вирусами гриппа. В XXI же веке нужна система в отношении особо опасных бета-коронавирусов: тяжелого острого респираторного синдрома (SARS-CoV), тяжелого острого респираторного синдрома 2-го типа (SARS-CoV-2), Ближневосточного респираторного синдрома (MERS-CoV) [3].

Исходя из быстрого распространения инфекции, большого количества инфицированных и высокого базового показателя репродукции инфекции, можно утвер-

ждать, что эпидемия COVID-19 является более опасной в сравнении с предыдущими вспышками пневмоний, вызванными коронавирусами.

Коронавирусы способны инфицировать человека и некоторых животных, вызывая заболевания дыхательных путей или желудочно-кишечного тракта. В естественных условиях коронавирусы имеют строгую видовую принадлежность. Коронавирусы свиней, к примеру, вызывают заболевания именно у свиней и не опасны для человека. При сочетании определенных факторов коронавирусы животных приобретают способность заражать людей, вызывая заболевание, а в последующем становятся способными передаваться от человека человеку. Это происходит благодаря рекомбинации (реассортации) генетического материала коронавирусов животного и человека [4].

Согласно данным Всемирной организации по охране здоровья животных, норки «заражаются от инфицированных коронавирусом людей». Несмотря на то, что передача коронавируса от животного к человеку возможна, в основном он все же передается между людьми. «Норки могут служить резервуаром для SARS-CoV-2, передавая вирус друг другу и представляя риск в том, что касается передачи вируса от норок человеку. Люди могут затем передавать вирус внутри человеческой популяции. Может происходить также передача от человека норкам» (данные ВОЗ). При этом при передаче между человеком и животными «возможна генетическая модификация вируса». Дания зарегистрировала передачу коронавируса человеку от норки 214 раз. В 12 случаях это была «уникальная разновидность» вируса. Все 12 случаев были выявлены в Северной Ютландии (регион Дании). Клиническая картина у этих пациентов была аналогична той, что и у пациентов с SARS-CoV-2. Как сообщает ВОЗ, «уникальная разновидность» вируса имеет комбинацию мутаций или изменений, которые прежде не наблюдались [5].

Инфицирование норок вирусом было отмечено не только в Дании, но и еще в пяти государствах (Италия, Испания, Нидерланды, Швеция, США). Как сообщает Всемирная организация по охране здоровья животных в опубликованном в Женеве информационном бюллетене, Российской Федерации среди этих стран нет [6].

Отмечается, что коронавирус может передаваться как между животными этого вида, так и от норок к человеку. При этом межвидовое перемещение вируса вызывает у него генетические модификации [7].

С лета и до октября 2020 г. в Дании зарегистрировали 214 случаев заражения человека мутировавшим коронавирусом, передавшимся от норок. Власти страны подчеркнули, что новая форма вируса вызывает слабую выработку антител, что ставит под угрозу усилия по созданию вакцины. Было принято решение уничтожить всех норок в стране – 15–17 млн животных [8].

В Швеции были вспышки COVID-19 на 10 норковых фермах из почти 40 хозяйств. При этом проводить ликвидацию животных там не планируют – в стране практически не осталось диких норок, которые могли бы переносить вирус от фермы к ферме, поэтому проблема считается локализованной [9].

Центр по контролю и профилактике заболеваний США сообщил, что коронавирус обнаружен на 11 норковых фермах. Американская ветеринарная медицинская ассоциация сообщила, что по меньшей мере 8000 норок умерли от инфекции на фермах в Юте. Еще почти 3400 норок погибли в Висконсине. Там заметили, что инфекция, по-видимому, более опасна среди старых норок [10].

В Нидерландах впервые о заболевании норок на двух фермах стало известно в апреле 2020 г. У животных были выявлены симптомы COVID-19, наблюдалась повышенная смертность. При этом в правительстве страны заявили, что норки, вероятнее всего, заразились от человека [11].

В ноябре итальянская организация по защите животных LAV обратилась в Министерство здравоохранения с призывом закрыть все норковые фермы в стране на карантин с января 2021 г., а до этого провести санитарную инспекцию всех этих предприятий. Зоозащитники выяснили, что на норковых фермах не соблюдаются протоколы по биологической безопасности. Сотрудники нарушают правила гигиены и санитарии, а животные содержатся в тесных и грязных клетках: рядом со здоровыми норками содержатся больные. Всего в Италии разведением норок занимаются 8 ферм, где содержится 60 тыс. животных [12].

В июле правительство автономного округа Арагон в Испании проинформировало о намерении уничтожить более 90 тыс. норок, заразившихся COVID-19. Мера была названа превентивной. Происходит ли передача вируса от животных к человеку, установлено не было [13].

Анализ литературных данных показал, что с 23 апреля 2020 г. (впервые была зарегистрирована вспышка SARS-CoV-2 на норковой ферме в Нидерландах) о распространении SARS-CoV-2 на норковых фермах сообщалось из таких стран, как Дания, Канада, Польша, Франция, Греция, Италия, Литва, Нидерланды, Испания, Швеция и США [14]. При этом было установлено, что степень распространения коронавируса SARS-CoV-2 среди норковых ферм составляет от 25 % (290/1147) до 48 % (190/394) [1]. 20,4 % (20/98) норок были положительными в ОТ-ПЦР, 89 % (82/92) были серопозитивными [14].

Ученые все еще сомневаются в том, что животные могут передать вирус человеку, но все-таки возможен обратный процесс.

Наглядный пример – это заражение животных в Гонконге. Кошки и собаки были заражены предположительно от владельцев, у которых был положительный тест на COVID-19. Животные были помещены на карантин и при проведении ПЦР на РНК SARS-CoV-2 дали положительный результат.

Первый случай возможной передачи SARS-CoV-2 от человека к животному – это 17-летний померанский шпиц, помещенный на карантин в Гонконге. Собака неоднократно тестировалась на ОТ-ПЦР на SARS-CoV-2 на низких уровнях в мазках из полости рта и носа (ProMED, 2020 г.). Собака оставалась RT-PCR-положительной в течение 12 дней после удаления из семьи ее владельца, где был подтвержден COVID-19. Секвенирование показало высокую идентичность вируса у собаки и ее владельца, что предполагает распространение вируса от человека к собаке (ProMED, 2020 г.). У данной собаки также были выявлены антитела к SARS-CoV-2. Это, в свою очередь, указывает на то, что произошла активная репликация вируса, а это привело к развитию иммунного ответа (ProMED, 2020 г.). Однако есть данные, что собака умерла через 3 дня после возвращения домой без каких-либо клинических признаков COVID-19. Поскольку посмертное обследование не

проводилось, неизвестно, вызывал ли вирус какие-либо патологические изменения. Причина смерти не была установлена, есть лишь данные, что у собаки были сопутствующие заболевания (ProMED, 2020 г.) [15].

После вышеописанного случая были еще зарегистрированы положительные тесты на новый коронавирус у собак, все они в анамнезе имели контакт с людьми, положительными на COVID-19.

Вторым видом животных, показавших многочисленные положительные результаты при диагностике на COVID-19, а также имевших клинические симптомы заболевания, стала домашняя кошка и ряд других представителей кошачьих (тигры и львы в зоопарке Нью-Йорка). Животные также имели в анамнезе контакт с больными людьми. Основными симптомами болезни у кошачьих было поражение органов дыхания (истечения из носа, ринит, одышка, поверхностное и частое дыхание, изменение типа дыхания с преобладанием брюшного, кашель). В ряде случаев отмечалось расстройство со стороны желудочно-кишечного тракта (диарея) [16].

Китайскими исследователями был проведен эксперимент и доказана передача SARS-CoV-2 от особи к особи внутри популяции кошки домашней. Итальянские ученые исследовали кошек и собак в наиболее пораженных COVID-19 районах Италии и выявили довольно высокий процент животных с антителами к SARS-CoV-2 (собаки – более 30 %, кошки – более 40 % от всех обследованных животных), что говорит о восприимчивости данных видов к новому вирусу. За последние месяцы поступил ряд сообщений о заражении пушных животных на звероводческих фермах, где присутствовал больной персонал (Нидерланды, Дания, Испания). Есть данные о быстрой передаче SARS-CoV-2 в популяции пушных животных. Испанские звероводы сообщают об инфицировании более 80 % поголовья норок на ферме. На сайте Международного эпизоотического бюро (МЭБ) имеются данные о регистрации всех положительных случаев COVID-19 у животных. Тем не менее исследователи начали принимать меры предосторожности против возможности распространения вируса не от животных к людям, а наоборот [1]. Исходя из вышесказанного, вопрос о возможности инфицирования но-

вым типом коронавируса различных животных и их вероятном участии в распространении болезни довольно актуален.

Для изучения возможного инфицирования проводились исследования домашних животных (кошка домашняя, собака, хорь) в Витебской и Минской областях. Клинические и патологоанатомические исследования проводили по общепринятым методикам. Для выявления вируса SARS-CoV-2 в организме животных отбирали пробы биологического материала: смывы (соскобы) со слизистых оболочек носовой полости, ротовой полости (глотки) и прямой кишки. Для выявления РНК вируса проводили полимеразно-цепную реакцию (ПЦР) наборами для выделения РНК SARS-CoV-2. По результатам проведенных исследований вирус SARS-CoV-2 у домашних животных выделяли как из смывов со слизистой оболочки ротовой полости (глотки), так и со слизистой оболочки прямой кишки, что указывает пути выделения возбудителя из организма. Установлено, что через 2,5–3 месяца после контакта с

инфицированным хозяином и перенесенной болезни вирус не выделялся [1].

В настоящее время единственным в мире зарегистрированным профилактическим препаратом от COVID-19 для животных является разработанная ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» вакцина против коронавирусной инфекции (COVID-19) плотоядных животных сорбированная инактивированная «Карнивак-Ков». Аналогичная вакцина против коронавирусной инфекции плотоядных животных разрабатывается в настоящее время и в Республике Беларусь на базе РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С учетом доказанных фактов передачи вируса SARS-CoV-2 от животных к человеку одним из важнейших путей борьбы с заболеванием является создание средств специфической профилактики коронавирусной инфекции (COVID-19) и для плотоядных животных, что является основной целью наших дальнейших исследований.

### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баден, Л. Р. COVID-19 – поиск эффективной терапии / Л. Р. Баден, Е. Ю. Рубин // *J. Medical technology*. – 2020. – 1821 с.
2. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/7-38457.html>. – Дата доступа: 16.02.2023.
3. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/covid-19-etiologya-klinika-lechenie>. <https://lektsii.org/7-38457.html>. – Дата доступа: 16.02.2023.
4. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.diavax.ru/news/novaya-koronavirusnaya-pnevmoniya-covid-19/>. <https://lektsii.org/7-38457.html>. – Дата доступа: 17.02.2023.
5. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4564552>. – Дата доступа: 01.03.2023.
6. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/9938063>. – Дата доступа: 03.03.2023.
7. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theguardian.com/environment/2020/nov/09/denmark-drops-plans-for-mass-mink-cull-after-covid-mutation-fears>. – Дата доступа: 28.04.2023.
8. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.avta.org/javta-news/2020-11-15/sars-cov-2-kills-thousands-minsk-utah>. – Дата доступа: 28.04.2023.
9. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5ea5ce5b9a79472b08cfb79c>. – Дата доступа: 29.04.2023.
10. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://sev.tv/news/zoozashitniki\\_italii\\_prosjat\\_zakryt\\_norkovye\\_fermy/28886.html](https://sev.tv/news/zoozashitniki_italii_prosjat_zakryt_norkovye_fermy/28886.html). – Дата доступа: 29.04.2023.
13. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20200716/1574443306.html>. – Дата доступа: 29.04.2023.
14. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/07/11/2020/5fa68ac99a794779368afa5a>. – Дата доступа: 29.04.2023.
15. Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) / Ahn DG [et al.] // *J. Microbiol Biotechnol.* – 2020. – Vol. 30 (3). – P. 313–324.
16. Субботина, И. А. COVID-19 в аспектах ветеринарной медицины / И. А. Субботина, И. И. Куприянов // *Ученые записки УО ВГАВМ.* – Т. 56, вып. 3. – 2020. – 54 с.