

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологические эффекты при облучении в малых дозах. Источники и эффекты ионизирующего излучения. Отчет НКАДР 2000 г. Генеральной Ассамблеи ООН с научными приложениями. – Т.2: Эффекты (Ч. 3) / Пер. с англ. – М.: РАДЭКОН, 2010. – С.215.
2. Радиационная медицина / М. В. Васин [и др.]; под общ. ред. Л. А. Ильина. – М.: Наука РАН, 2014. – 989 с.
3. Кенигсберг, Я. Э. Облучение населения Беларуси в результате чернобыльской катастрофы. Реальные и возможные стохастические эффекты / Я. Э. Кенигсберг, Ю. В. Крюк // Проблемы здоровья и экологии. – 2016. – No 1(7). – С. 17–23.
4. Рожко, А. В. Заболеваемость лейкозами у лиц, пострадавших в результате радиационных аварий / А. В. Рожко, А. А. Чешик // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2014. – No 2(12). – С. 6–13.
5. Значение Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС, других радиационных аварий в организации медицинской помощи пострадавшему населению / А. А. Чешик [и др.] // Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике: материалы междунар. науч.- практ. конф., Гомель, 24 апреля 2015 г.: в 1 ч. / РНПЦ РМиЭЧ; редкол.: А. В. Рожко [и др.]. – Гомель, 2015. – С. 24–25.

АНАЛИЗ ДИАГНОСТИКИ И ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ КОШЕК

DIAGNOSTIC ANALYSIS AND ETIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FELINE CORONAVIRUS INFECTION

П. Д. Суша, Я. И. Мельникова

P. D. Susha, Y. I. Melnikova

*Учреждение образования «Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
polly.susha2002@gmail.com*

*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus*

Коронавирус кошек – это РНК-содержащий вирус, принадлежащий к типу Alphacoronavirus 1, который кроме него включает коронавирус собак (CCoV) и коронавирус трансмиссивного гастроэнтерита свиней (TGEV). Он имеет две разные формы: кишечный коронавирус кошек (FeCoV), который поражает кишечник, и вирус инфекционного перитонита кошек (FIPV), который вызывает заболевание инфекционный перитонит кошек (FIP). В то время как коронавирус кошек (FeCoV) широко распространены в популяции кошек, заболеваемость инфекционным перитонитом кошек (FIP) остается низкой. FeCoV является кишечным патогеном кошек, который часто является эндемичным в приютах и других средах с несколькими кошками. Заражение FeCoV обычно происходит фекально-орональным путем, чаще всего через общие лотки, зараженные вирусом. В некоторых случаях более вирулентные штаммы FeCoV приводят к более тяжелому заболеванию, связанному с FECV, или к повышенной вероятности мутации в FIPV [1].

Feline coronavirus is an RNA virus belonging to the phylum Alphacoronavirus 1, which also includes canine coronavirus (CCoV) and porcine transmissible gastroenteritis coronavirus (TGEV). It has two different forms: feline enteric coronavirus (FeCoV), which attacks the intestines, and feline infectious peritonitis virus (FIPV), which causes the disease feline infectious peritonitis (FIP). While feline coronavirus (FeCoV) is widespread in the cat population, the incidence of feline infectious peritonitis (FIP) remains low. FeCoV is an enteric pathogen of cats that is often endemic in shelters and other multi-cat environments. FeCoV infection usually occurs through the fecal-oral route, most often through shared litter trays contaminated with the virus. In some cases, more virulent FeCoV strains lead to more severe FECV-associated disease or an increased likelihood of mutation into FIPV [1].

Ключевые слова: коронавирус кошек, вирусные инфекции кошек, диагностика, лечение коронавирусной инфекции кошек, распространение коронавирусной инфекции кошек, вакцины.

Keywords: feline coronavirus, feline viral infections, diagnosis, treatment of feline coronavirus infection, spread of feline coronavirus infection, vaccines.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2024-1-198-201>

Коронавирус кошек встречается в популяциях кошек по всему миру, широко распространен среди диких и домашних кошек. Вызванная им болезнь протекает относительно легко и может хронизироваться. Коронавирус кошек обычно выделяется с фекалиями здоровыми кошками и передается фекально-оральным путем другим кошкам. В среде с несколькими кошками скорость передачи намного выше, чем в среде с одним животным. Вирус не обладает значительной патогенностью до тех пор, пока мутации не вызовут трансформацию вируса из FeCoV в FIPV, который вызывает инфекционный перитонит кошек, лечение которого обычно симптоматическое и только паллиативное [2].

По разным исследованиям от 60 до 80% всей популяции кошек заражены коронавирусом или когда-либо контактировали с ним. Вирус относительно стабилен и во внешней среде может оставаться жизнеспособным в течение 7 недель. Вирус проникает в организм через ротоглотку, и в первую очередь поражает клетки эпителия желудочно-кишечного тракта (тонкого кишечника).

Коронавирус довольно непрост в диагностике, что связано с тем, что абсолютное большинство кошек являются бессимптомными носителями или выделяют вирус в течение значительного промежутка времени. Однократное исследование фекалий методом ПЦР малоинформативно. ПЦР-тест должен быть частью серии исследований, лучше всего делать его в сочетании с иммунофлюоресцентными анализами на антитела [3].

Исходя из этого, целью данной работы является провести анализ диагностики и этиологическую характеристику коронавирусной инфекции кошек.

В соответствии с поставленной целью, были определены следующие задачи:

1. Определить основные этиологические характеристики коронавирусной инфекции кошек;
2. Оценить эффективность различных способов диагностики коронавирусной инфекции кошек.

В исследовании были использованы результаты диагностических исследований 1052 животных, среди которых 674 животных не имели выраженных клинических признаков заболеваний и 378 животных имели клинические признаки расстройства пищеварения.

Для проведения лабораторной диагностики использовали пробы крови и пробы фекальных масс.

В ходе проведения анализа были использованы следующие методы исследования: полимеразная цепная реакция в режиме real-time, полимеразная цепная реакция, иммуноферментный анализ, иммунохроматографический анализ.

После проведения тестов было обнаружено 198 FeCoV позитивных кошек. Среди обследуемых животных было 106 котят, 65 кошек, 27 стерилизованных. Исследованы были 326 котят, 128 юниоров, 201 взрослых, 351 молодых, 46 возрастных кошек.

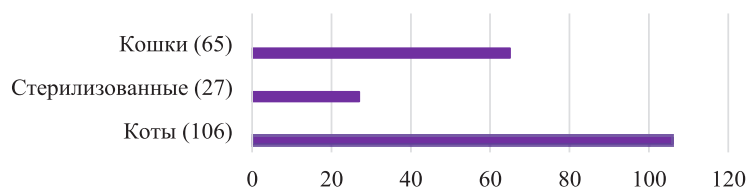


Рисунок 1 – FeCoV- распределение животных по полу

Распределение доли инфицированных животных по полу свидетельствует о том, что наличие вируса FeCoV у котят обнаруживается на 21 % больше, чем у кошек и на 40 % больше, чем у стерилизованных животных.

Кошки стоят на втором месте по инфицированности, так как напряженность их противовирусного иммунитета во многом регулируется гормональным статусом, периоды беременности и лактации влияют на степень иммунной защиты против коронавирусной инфекции, ослабляя ее в эти периоды.

Напряженности противовирусного иммунитета зависит не только от пола, но и от возраста животных, потому что формирование полноценных клеточных и гуморальных механизмов происходит в первые двенадцать месяцев жизни [2].

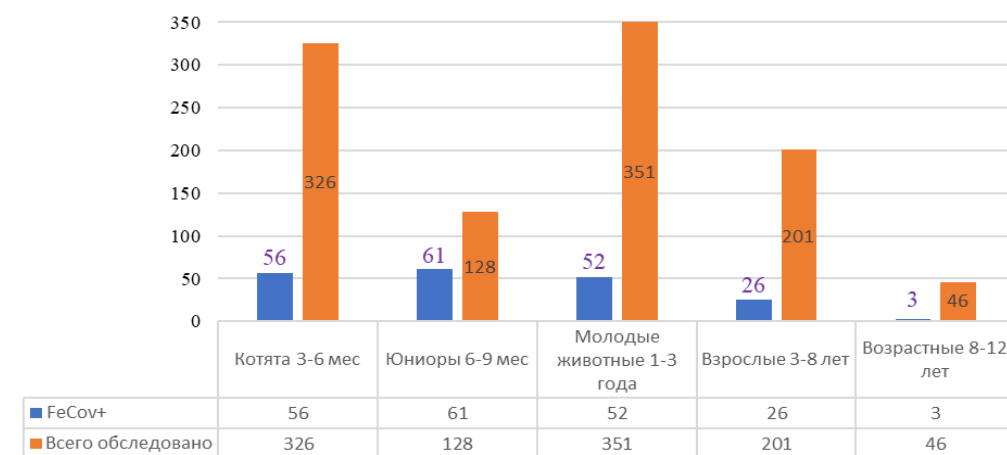


Рисунок 2 – FeCoV- распределение кошек по возрасту

Как видно из представленных результатов, FeCoV инфекция поражает в первую очередь котят в возрасте до 6 месяцев и юниоров до 9 месяцев и создает прогностическую неопределенность для здоровых братьев и сестер больных кошек.

Так, среди котят до 6 месяцев FeCoV - инфекция зафиксирована у 17% из 326 обследуемых животных. У юниоров в возрасте 6-9 месяцев FeCoV – инфекция выявлялась у 47% животного из 128 обследованных. На третьем месте по инфицированности молодые животные в возрасте 1–3 года, из 351 исследуемой кошки FeCoV – инфекция обнаружилась у 15 %. В то время как у взрослых животных 3–8 лет и возрастных 8–12 лет возбудитель коронавируса обнаружился у 13 % из 201 кошки и 6 % из 46 обследуемых животных кошек соответственно.

Взрослые кошки периодически выделяют FeCoV – инфекцию с фекалиями по крайней мере один раз в течение года. Согласно этому, кошки и коты 3–12 лет получают инфекцию реже, чем котята, юниоры и молодые кошки [3].

Существенным для процесса распространения коронавируса среди кошек является плотность популяции.

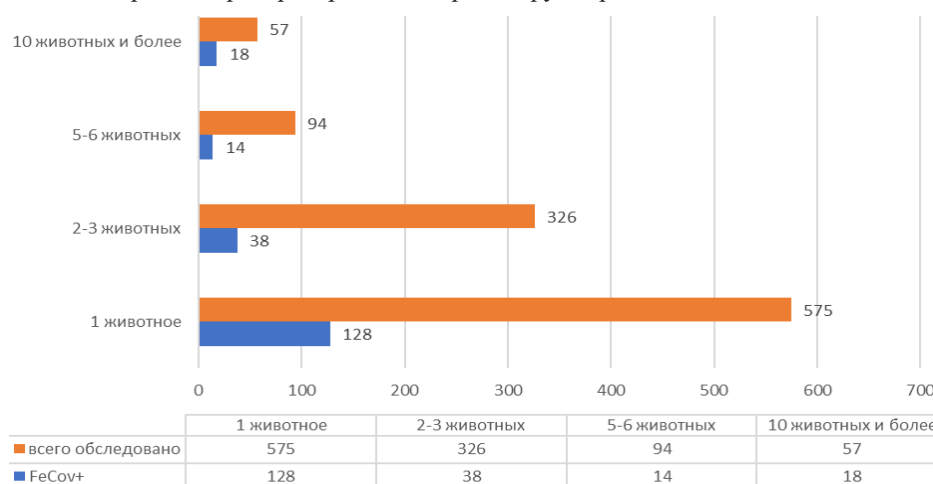


Рисунок 3 – Зависимость степени инфицированности FeCoV кошек от плотности популяции

Исследования проводили в местах, где проживает одно животное и из 575 обследованных кошек процент инфицированных составил 22 %. Также исследования были проведены в популяциях с 2–3 животными и из 326 обследованных кошек было выявлено 11 % FeCoV положительных животных. В популяциях с 5–6 животными и 10 животными и более возбудитель коронавируса обнаружился у 15 % из 94 обследуемых и у 31 % из 57 обследуемых кошек. Как видно из представленных результатов, наличие нескольких животных, проживающих на одной территории, увеличивает риск заражения FeCoV и вероятность инфицирования находится в прямой зависимости от количества животных.

Обычно контроль и профилактика FECV являются проблемой только в питомниках и спасательных приютах. Необходимо максимально предотвратить проглатывание зараженных вирусом фекальных частиц. Фекальное загрязнение окружающей среды можно свести к минимуму при достаточном количестве лотков, ежедневной очистке лотков, еженедельной дезинфекции лотков и стрижке/чистке шерсти с задней части длинношерстных кошек [2].

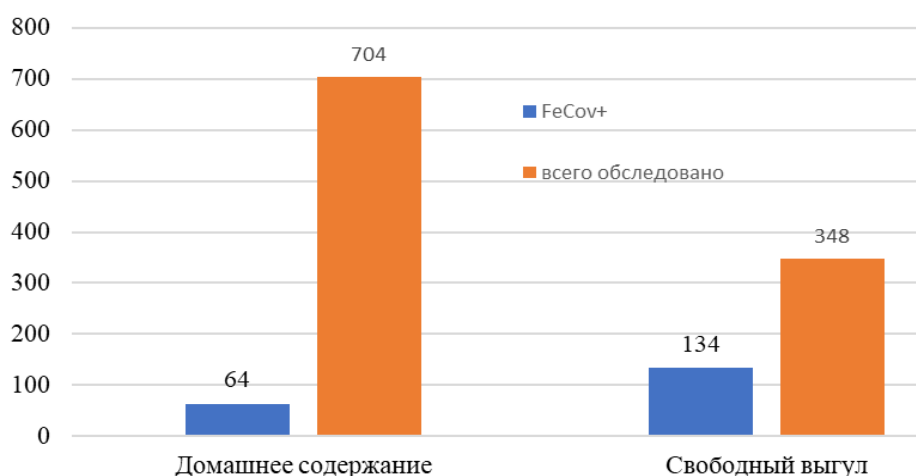


Рисунок 4 – Сравнение инфицированности FeCoV кошек домашних и имеющих свободный выгул

Анализ инфицированности кошек, проживающих только дома без выхода на улицу и кошек, имеющих возможность выгула, показал, что кошки свободного выгула были инфицированы FeCoV больше, чем кошки, не имеющие контакта с внешней средой. Так возбудитель коронавируса у кошек домашнего содержания обнаружился у 9 % из 704 обследованных животных. У кошек свободного выгула было выявлено 38% FeCoV положительных из 348 обследованных животных.

Для сравнения диагностической ценности ИФА и ПЦР при FeCoV -инфекции, были исследованы одни и те же пробы крови от кошек с различными патологиями, на присутствие у них в крови как самого коронавируса кошек (метод ПЦР), так и антител к нему (метод ИФА).

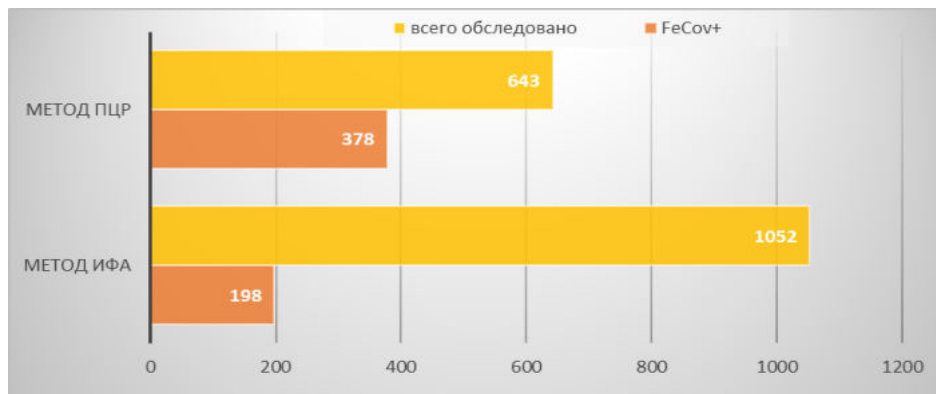


Рисунок 5 – Диагностика животных

Титры антител к FeCoV в сыворотке не являются индикатором наличия вируса FeCoV.

Методом ИФА было установлено, что из исследуемых 1052 животных 19% оказались FeCoV позитивными. Результаты молекулярно-генетических исследований тех же проб методом ПЦР показали наличие позитивного FeCoV у 59% животных из 643 обследованных.

Количественное определение РНК FeCoV из образцов фекалий домашних кошек с использованием ПЦР в реальном времени проблематично из-за присутствия в образцах ингибиторов ферментов.

Серия экспериментов показала, что это ингибирование было серьезной проблемой только для реакции обратной транскрипции, а не для стадии амплификации ПЦР.

Real-time RCR можно использовать для выявления бессимптомных кошек, выделяющих FeCoV [3].

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1. Инфицирование кошек вирусом FeCoV зависит от:

- пола (более подвержены этому заболеванию кошки),
- возраста (легче всего инфицируются котята в возрасте до 6 месяцев)
- наличия свободного выгула (кошки домашнего содержания менее подвержены инфицированию)
- плотности популяции (кошки из больших сообществ (приюты, питомники) более подвержены инфицированию).

2. Наиболее эффективным способом диагностики FeCoV инфекции является сочетанное использование ПЦР тестов и ИФА методов.

В заключении следует отметить, коронавирус кошек (FeCoV) – распространенная вирусная инфекция у кошек. Большинство кошек, инфицированных FeCoV, элиминируют вирус после заражения, но у некоторых кошек может развиваться персистирующая инфекция. Эти кошки, как правило, не имеют клинически выраженных симптомов, но могут выделять большое количество вируса с фекалиями и служат постоянным источником инфекции для других кошек в окружающей среде. Непрерывная циркуляция FeCoV в популяции кошек может увеличить вероятность появления вирулентного штамма FIP.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kratzel, A. Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2 / A. Kratzel [et al]. // Nature Reviews Microbiology – 2020.- №3. – P. 9–13.
2. Шуурман, Н. Коронавирусный энтерит и инфекционный перитонит кошек / Н. Шуурман // Вирусные заболевания: Коронавирус кошек. – 2020. -№2. - С. 78–80.
3. Kosinski-Collins, M. Coronavirus Structure, Vaccine and Therapy Development / M. Kosinski-Collins // Emory University School of Medicine. – 2020. – №8. – P. 48–57.