

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК

Научная статья

Кривко А.С.<sup>1,\*</sup>, Кривко М.С.<sup>2</sup>, Городкова А.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0002-2570-6080;

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0002-9978-4399;

<sup>1,2,3</sup> Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (anton.krivko.89[at]mail.ru)

**Аннотация**

В данной статье приведены результаты по изучению основных клинических признаков проявления коронавирусной инфекции у кошек, а также изменение биохимических и морфологических показателей крови при данном заболевании. В результате проведенных исследований выявлены основные клинические признаки проявления, которые характеризовались угнетением, отказом от корма, истощением, шаткость походки, тусклость шерстного покрова и признаки общего недомогания. При исследовании морфологических показателей крови у животных установлено понижение уровня гемоглобина, лимфоцитопения, на фоне повышения процента палочкоядерных нейтрофилов и снижения сегментоядерных нейтрофилов, и лейкоцитоз. Биохимический анализ крови показывает снижение уровня альбумина в крови, соотношения альбумина и глобулина, повышение общего белка.

**Ключевые слова:** кошки, коронавирус, инфекционный перитонит, общий анализ крови, биохимический анализ крови.

CLINICAL MANIFESTATION OF FELINE INFECTIOUS PERITONITIS

Research article

Krivko A.S.<sup>1,\*</sup>, Krivko M.S.<sup>2</sup>, Gorodkova A.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0002-2570-6080;

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0002-9978-4399;

<sup>1,2,3</sup> Don State Agrarian University, Persianovskiy, Russian Federation

\* Corresponding author (anton.krivko.89[at]mail.ru)

**Abstract**

This article presents the results of the study of the main clinical signs of coronavirus infection in cats, as well as changes in biochemical and morphological blood parameters in this disease. As a result of the conducted research the main clinical signs of manifestation were shown, which were characterized by oppression, refusal of food, exhaustion, shaky gait, dullness of hair coat and signs of general malaise. In the study of morphological parameters of blood in animals there was found a decrease in the level of hemoglobin, lymphocytopenia, against the background of increase in the percentage of neutrophils and decrease in segmented neutrophils, and leukocytosis. Biochemical blood analysis shows a decrease in the level of albumin in the blood, the ratio of albumin and globulin, and an increase in total protein.

**Keywords:** cats, coronavirus, infectious peritonitis, total blood count, biochemical blood test.

**Введение**

Коронавирус кошек (FCoV) – одна из самых распространенных болезней кошек в мире, заражены около 90% животных. Предрасполагающим к заражению данным вирусом фактором является скученность содержания или большое количество кошек, находящихся в состоянии естественной свободы [3], [7].

Заражение коронавирусом происходит алиментарным, трансплацентарным и аэрогенным путем. Источником возбудителя являются больные и переболевшие животные-вирусоносители, которые выделяют вирус во внешнюю среду в основном с фекалиями [2], [6], [9].

Возбудитель относится к роду Alphacoronavirus-1 семейства Coronaviridae и является РНК-содержащим вирусом. Существует 2 серотипа данного коронавируса кошек (FCoV), отличающиеся своими антигенными свойствами, однако оба сероварианта одинаково способны вызывать заболевание и мутировать. Попадая в организм кошки Feline enteric coronavirus (FECV), вызывает коронавирусный энтерит кошек; а при благоприятных условиях он мутирует в Feline infectious peritonitis (FIPV), который и вызывает развитие инфекционного перитонита кошек. FIPV всегда является и мутационным вариантом FECV [3], [10].

Инфекционный перитонит кошек отличается очень высокой летальностью и тяжелой клинической картиной. Выделяют две основные формы течения ИПК – выпотную, сухую гранулематозную, при обеих формах могут проявляться нервные явления. Общими клиническими признаками являются лихорадка, угнетение, снижение или отсутствие аппетита, потускнение шерстного покрова и истощение. Выпотная форма отличается усиленным повышением порозности кровеносных сосудов, которое приводит к выпотеванию экссудата в естественные полости организма. Чаще всего у животных стремительно развивается асцит, который сопровождается затруднением дыхания, увеличением объема живота и напряженностью, болезненностью брюшной стенки. Выпотная жидкость при инфекционном перитоните желтого цвета, не имеет запаха, липковатая и легко вспенивается, а также содержит большое количество альбумина [1], [5], [8].

Целью исследования являлось изучение клинического проявления коронавирусной инфекции у кошек поступивших на прием в ветеринарную клинику, а также изучение изменения морфологических и биохимических показателей крови у животных при данной инфекции.

Исследования проводили на базе ветеринарной клиники города Сочи в период 2023-2024 гг. Диагностику инфекционного перитонита кошек в период исследований проводили путем анализа имеющихся клинических признаков, а также гематологического анализа крови (общий анализ и биохимический) и с использованием одношагового экспресс-теста VetExpert FCoV Ag/Ab для выявления антигена коронавируса и антител против коронавируса кошек. Так же в случаях выпотной формы был проведен тест Ривалта.

### Основные результаты

Коронавирусная инфекция в форме энтерита редко проявляется клинически. Обычно это происходит в виде диареи у котят, что редко происходит у взрослых кошек. Инфекционный перитонит кошек может проявляться в двух формах: экссудативной (влажной) и неэкссудативной (сухой). Форма течения заболевания зависит от многих факторов, важнейшим из которых является степень поражения сосудов в организме [6].

Чем больше и чем сильнее поражены сосуды и усилена их порозность, тем больше вероятность развития влажной формы инфекционного перитонита. Это происходит за счет выхода богатой белком жидкой части крови из сосудов и скопления данного экссудата в полостях организма. Обычно жидкость скапливается в брюшной или грудной полости, но иногда возможно ее нахождение в передней камере глаза, сердечной сумке и мошонке [10].

Если поражение сосудов не значительное – инфекционный перитонит протекает в сухой форме. Для данного течения характерны гранулематозные и пиогранулематозные изменения в тканях органов.

За выше указанный период на прием поступило 946 кошек, у 37 из которых была диагностирована коронавирусная инфекция.

При постановке диагноза мы руководствовались результатами клинического исследования и лабораторного анализа крови. У 12 из 37 кошек отмечали наиболее тяжелое течение, и были выявлены следующие клинические признаки: угнетение, отказ от корма или значительное снижение аппетита, истощение, шаткость походки, тусклость шерстного покрова и признаки общего недомогания. У этих животных также отмечалось увеличение объема живота и наличие свободной жидкости светло-желтого цвета в брюшной полости, что могло свидетельствовать о выпотной форме ИПК.

Для более объективного определения степени тяжести течения заболевания нами были проведены общий и биохимический анализ крови (таблица 1, 2).

Таблица 1 - Результаты общего анализа крови кошек при инфекционном перитоните

Показатели	Больные животные	Норма
Эритроциты, $10^{12}/л$	$4,9 \pm 1,1$	5,6-9,4
Гематокрит, %	$32,7 \pm 3,4$	37-55
Гемоглобин, г/л	$87,0 \pm 5,5$	92-154
Лейкоциты, $10^9/л$	$24,1 \pm 1,3$	6,5-15
Лимфоциты, %	$11,0 \pm 0,9$	20-55
Палочкоядерные нейтрофилы, %	$13,7 \pm 0,3$	0-3
Сегментоядерные нейтрофилы, %	$58,7 \pm 4,8$	60-77
Моноциты, %	$4,6 \pm 0,2$	3-10
Эозинофилы, %	$12 \pm 1,4$	2-10
Базофилы, %	0	0-1
Юные, %	0	0-1

Анализируя результаты общего анализа крови, мы можем наблюдать пониженный гематокрит до  $32,7 \pm 3,4$ , пониженный уровень гемоглобина до  $87 \pm 5,5$ , кроме того уровень количества эритроцитов находится в пределах нижней границы нормы, что говорит об анемии, которой практически во всех случаях сопровождается инфекционный перитонит кошек. Дополнительно наблюдается низкий процент лимфоцитов –  $11,0 \pm 0,9$ , на фоне высокого процента палочкоядерных нейтрофилов ( $13,7 \pm 0,3$ ) и снижения сегментоядерных нейтрофилов ( $58,7 \pm 4,8$ ), что тоже часто наблюдается у кошек с FIPV и говорит о течении инфекционного процесса. Так же присутствует выраженное повышение уровня лейкоцитов до  $24,1 \pm 1,3$ , которое указывает на активный иммунный ответ организма на развитие возбудителя заболевания.

Таблица 2 - Результаты биохимического анализа крови кошек больных инфекционным перитонитом до начала лечения

Исследование	Больные животные	Норма
АлАТ, Ед/л	$97,7 \pm 3,0$	10-75
АсАТ, Ед/л	$100,0 \pm 3,9$	7-40
Альбумин, г/л	$19,7 \pm 2,8$	24-38

Альбумин/глобулин соотношение	0,3±0,1	0,7-1,5
Билирубин общий, Ммоль/л	6,2±2,3	<10
Глюкоза, Ммоль/л	5,2±1,4	3,8-9,8
Креатинин, Ммоль/л	187,5±6,0	44-160
Мочевина, Ммоль/л	15,4±3,1	3,5-12,0
Общий белок, г/л	80,6±5,1	33-75
Триглицериды, Ммоль/л	2,69±1,6	0,39-1,10
Фосфатаза щелочная, Ед/л	228,2±6,1	21-197
Кальций, Ммоль/л	2,4±0,1	2,3-2,9
Калий, Ммоль/л	4,4±0,1	4,0-5,5
Натрий, Ммоль/л	149,8±5,4	142-158
Фосфор неорганический, Ммоль/л	1,85±0,3	1,48-2,75

Часто при инфекционном перитоните значительно снижается уровень альбумина в крови, в нашем случае до  $19,7 \pm 2,8$  и уменьшается показатель соотношения альбумина и глобулина до  $0,3 \pm 0,1$ . Общий белок в крови в свою очередь повышен до  $80,6 \pm 5,1$ . Также наблюдается повышение показателей, характеризующих состояния печени: количество билирубина приближено к верхней границе нормы, АЛТ и АсАТ значительно повышены. Что говорит о течении тяжелых процессов. Такая картина часто встречается при ИПК. Кроме того, на элиминацию возбудителя указывает изменение таких «маркеров» ИПК как соотношение альбумина и глобулина как в опытной – до  $0,44 \pm 0,05$ , так и в контрольной – до  $0,5 \pm 0,1$ , возрастание уровня альбумина до  $29,8 \pm 1,7$  в контрольной и до  $31,3 \pm 1,8$  в опытной группе.

#### Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что инфекционный перитонит кошек является тяжело протекающим аутоиммунным заболеванием с, многообразными симптомами. При выпотной форме отмечается изменение проницаемости кровеносных сосудов, что способствует выходу транссудата в полости тела. Чаще всего выпот скапливается в брюшной полости. Полученные данные свидетельствуют о нарушении обменных процессов в организме больных животных. Гематологические исследования являются дополнительным методом диагностики данного заболевания, дополняя данные лабораторной диагностики и исследования выпота, что позволяет приблизить ветеринарного специалиста к постановке правильного диагноза и назначения необходимого лечения.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

#### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

#### Список литературы / References

1. Савойская С. Л. Контролирование хронической коронавирусной инфекции кошек с помощью фоспренила и гамавита / С. Л. Савойская, И. В. Огородникова, Т. Н. Кожевникова // Ветеринария и кормление. — 2021. — 3. — С. 46–48.
2. Пальцева Е. Д. Клиническое проявление и диагностика коронавирусных инфекций кошек / Е. Д. Пальцева, В. И. Плешакова // Вестник КрасГАУ. — 2022. — 9(186). — С. 159–164.
3. Ткачева Е. В. Коронавирусная инфекция кошек: геномика и эпизоотология / Е. В. Ткачева и др. // Ветеринарная патология. — 2023. — 3(85). — С. 25–31.
4. Мыльникова Д. Д. Оценка клинико-эпизоотологических показателей коронавирусной инфекции кошек / Д. Д. Мыльникова, Е. И. Бутова, Д. А. Бутов и др. // Вестник Нижегородского государственного аграрного университета. — 2023. — 2(38). — С. 43–45.
5. Бутова Е. И. Оценка клинико-эпизоотологических показателей, гематологических изменений и общие принципы лечения коронавирусной инфекции кошек / Е. И. Бутова, Д. А. Бутов, Ю. А. Горшкова и др. // Неделя Науки 2023 : Материалы Всероссийской (национальной) научно- практической конференции студентов и молодых ученых. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный аграрный технологический университет, 2023. — С. 31–35.
6. Шевченко Д. И. Эпизоотическая ситуация по коронавирусной инфекции кошек в Г. Ростов-на-Дону / Д. И. Шевченко // Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодежи : Материалы международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. — пос. Персиановский : Донской государственный аграрный университет, 2020. — С. 61–64.
7. Мироненко А. Ю. Анализ эффективности применения препарата «Коронакэт» при лечении инфекционного перитонита кошек / А. Ю. Мироненко // Студенческая наука – взгляд в будущее : Материалы XIX Всероссийской

студенческой научной конференции. — Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2024. — С. 68–72.

8. Орлянкин Б. Г. Коронавирусные инфекции животных: вакцины и вакцинация / Б. Г. Орлянкин, А. Н. Власова, А. Н. Мухин и др. // Ветеринария. — 2022. — 6. — С. 3–7.

9. Живаева В. В. Сравнение терапевтической эффективности препаратов «Эсперавир» и «Коронакэт» при лечении выпотной формы инфекционного перитонита кошек / В. В. Живаева, Н. Н. Горб // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник VII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. — Новосибирск : ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2024. — С. 701–704.

10. Пальцева Е. Д. Коронавирусы в популяции домашних кошек / Е. Д. Пальцева, В. И. Плешакова // Вестник Омского государственного аграрного университета. — 2022. — 1(45). — С. 94–101.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Savojskaja S. L. Kontrolirovanie hronicheskoj koronavirusnoj infektsii koshek s pomosh'ju fosprenila i gamavita [Control of chronic coronavirus infection in cats with fosprenil and gamavit] / S. L. Savojskaja, I. V. Ogorodnikova, T. N. Kozhevnikova // Veterinary medicine and feeding. — 2021. — 3. — P. 46–48. [in Russian]

2. Pal'tseva E. D. Klinicheskoe projavlenie i diagnostika koronavirusnyh infektsij koshek [Clinical manifestation and diagnosis of coronavirus infections in cats] / E. D. Pal'tseva, V. I. Pleshakova // Bulletin of KrasSAU. — 2022. — 9(186). — P. 159–164. [in Russian]

3. Tkacheva E. V. Koronavirusnaja infektsija koshek: genomika i epizootologija [Coronavirus infection of cats: genomics and epizootology] / E. V. Tkacheva et al. // Veterinary pathology. — 2023. — 3(85). — P. 25–31. [in Russian]

4. Myl'nikova D. D. Otsenka kliniko-epizootologicheskikh pokazatelej koronavirusnoj infektsii koshek [Assessment of clinical and epizootological indicators of feline coronavirus infection] / D. D. Myl'nikova, E. I. Burova, D. A. Burov et al. // Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agrotechnological University. — 2023. — 2(38). — P. 43–45. [in Russian]

5. Burova E. I. Otsenka kliniko-epizootologicheskikh pokazatelej, gematologicheskikh izmenenij i obshchie printsipy lechenija koronavirusnoj infektsii koshek [Assessment of clinical and epizootological parameters, hematological changes and general principles of treatment of feline coronavirus infection] / E. I. Burova, D. A. Burov, Ju. A. Gorshkova et al. // Science Week 2023 : Materials of the All-Russian (National) Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists. — Nizhnij Novgorod : Nizhegorodskij gosudarstvennyj agrotehnologicheskij universitet, 2023. — P. 31–35. [in Russian]

6. Shevchenko D. I. Epizooticheskaja situatsija po koronavirusnoj infektsii koshek v G. Rostov-na-Donu [Epizootic situation of coronavirus infection of cats in Rostov-on-Don] / D. I. Shevchenko // Prospects for the development of scientific and innovative activities of youth : Materials of the international scientific and practical conference of students, undergraduates, postgraduates and young scientists. — pos. Persianovskij : Donskoj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. — P. 61–64. [in Russian]

7. Mironenko A. Ju. Analiz effektivnosti primeneniya preparata «Koronaket» pri lechenii infektsionnogo peritonita koshek [analysis of the effectiveness of the drug "Coronaket" in the treatment of infectious cat peritonitis] / A. Ju. Mironenko // Student Science – a look into the future : Materials of the XIX All-Russian Student Scientific Conference. — Krasnojarsk : Krasnojarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024. — P. 68–72. [in Russian]

8. Orljankin B. G. Koronavirusnye infektsii zhivotnyh: vaksiny i vaksinatcija [Animal coronavirus infections: vaccines and vaccination] / B. G. Orljankin, A. N. Vlasova, A. N. Mulin et al. // Veterinary medicine. — 2022. — 6. — P. 3–7. [in Russian]

9. Zhivaeva V. V. Sravnenie terapevticheskoj effektivnosti preparatov «Esperavir» i «Koronaket» pri lechenii vypotnoj formy infektsionnogo peritonita koshek [Comparison of the therapeutic efficacy of the drugs "Esperavir" and "Coronaket" in the treatment of the effusion form of infectious peritonitis of cats] / V. V. Zhivaeva, N. N. Gorb // Theory and practice of modern agricultural science : Collection of the VII National (All-Russian) scientific conference with international participation. — Novosibirsk : ITs NGAU "Zolotoj kolos", 2024. — P. 701–704. [in Russian]

10. Pal'tseva E. D. Koronavirusy v populjatsii domashnih koshek [Coronaviruses in the domestic cat population] / E. D. Pal'tseva, V. I. Pleshakova // Bulletin of Omsk State Agrarian University. — 2022. — 1(45). — P. 94–101. [in Russian]