Аграрный научный журнал. 2022. № 1. С. 67–70.
Agrarian Scientific Journal. 2022;(1):67–70.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья
УДК 577.181.5
DOI: 10.28983/asj.y2022i1pp67-70

Показатели крови кошек, больных хламидиозом, и их коррекция препаратом «Азитронит»

Алексей Юрьевич Струговщиков, Николай Александрович Пудовкин, Владимир Васильевич Салаутин, Сергей Дмитриевич Клюкин, Александр Валерьевич Лукьяненко
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия, niko-pudovkin@yandex.ru

Аннотация. Chlamydia является основной причиной заболеваний, связанных с репродуктивным здоровьем, а железо играет важнейшую роль в патогенезе хламидиоза. Для лечения бактериальных инфекций широко используются препараты азитромицина. Одним из них является «Азитронит». Препарат вводили по 0,5 мл на животное 1 раз в сутки, в течение 7 суток. У больных животных в крови примерно в 2 раза повышалось количество лейкоцитов по сравнению со здоровыми (10,47±0,32 $\times 10^9$/л). После лечения показатель снижался на 17,9 % относительно больных животных, но оставался выше на 65,9 % относительно здоровых. Установлено, что уровень эозинофилов понизился на 6,6 %, а уровень нейтрофилов – на 7,9 % относительно первоначального уровня. Концентрация гемоглобина в крови больных животных до и после лечения составила 160,9±2,12 и 140,9±1,57 г/л соответственно, что выше контроля на 30,0 и 12,4 %. Установлено, что препарат «Азитронит» оказывает выраженное положительное действие на организм больных животных.

Ключевые слова: эритроциты; лейкоциты; тромбоциты; гематокрит; хламидиоз; кошки; «Азитронит».
Для цитирования: Струговщиков А. Ю., Пудовкин Н. А., Салаутин В. В., Клюкин С. Д., Лукьяненко А. В. Показатели крови кошек, больных хламидиозом, и их коррекция препаратом «Азитронит» // Аграрный научный журнал. 2022. № 1. С. 67–70. http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i1pp67-70.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

Blood counts of cats with chlamydia and their correction with the "Azitronit"

Alexey Yu. Strugovshchikov, Nikolay A. Pudovkin, Vladimir V. Salautin, Sergey D. Klyukin, Alexander V. Lukyanenko
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia, niko-pudovkin@yandex.ru

Abstract. Chlamydia is the main cause of diseases related to reproductive health, and iron plays an important role in the pathogenesis of chlamydia. Azithromycin preparations are widely used for the treatment of bacterial infections. One of them is "Azitronite. The drug "Azitronite" was administered 0.5 ml per animal, 1 time per day, for 7 days. In sick animals, the number of leukocytes in the blood increases by about 2 times compared to healthy animals (10.47 ± 0.32 × 109 / l). After treatment, the number of leukocytes decreases by 17.9 % relative to the indicator of sick animals, but remains higher by 65.9% relative to healthy ones. It was found that the level of eosinophils decreased by 6.6%, and the level of neutrophils decreased by 7.9% relative to the initial level. The concentration of hemoglobin in the blood of sick animals before and after treatment was 160.9± 2.12 g / l and 140.9± 1.57 g /l, respectively, which is higher by 30.0% and 12.4%, respectively, relative to the control. The preparation "Azitronite" has a pronounced positive effect on the body of sick animals.

Keywords: erythrocytes; leukocytes; platelets; hematocrit; chlamydia; cats; "Azitronit".
For citation: Strugovshchikov A. Yu., Pudovkin N. A., Salautin V. V., Klyukin S. D., Lukyanenko A. V. Blood counts of cats with chlamydia and their correction with the "Azitronit". Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(1):67–70. (In Russ.). http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i1pp67-70.

Введение. Инфекция, как бактериальная, так и не бактериальная, может быть связана с нарушениями работы системы крови, что приводит к диссеминированному внутрисосудистому свертыванию и полиорганной недостаточности [1, 4]. За последние несколько десятилетий серия исследований in vivo и in vitro позволила лучше понять патогенетические механизмы и роль цитокинов в этих процессах. Из-за растущего интереса к этой области, сложности предмета и того факта, что многим ветеринарным врачам приходится иметь дело с различными инфекциями текущие данные пересматриваются по связи инфекционных заболеваний с системой крови. Упоминаются новые терапевтические стратегии вмешательства, которые, вероятно, станут доступными в ближайшем будущем, а также стратегии, представляющие особый интерес для инфекционных заболеваний, при которых можно оказывать только поддерживающую терапию [7].

Chlamydia является основной причиной заболеваний, связанных с репродуктивным здоровьем, а железо играет важную роль в патогенезе хламидиоза [2]. Гомеостаз железа в инфицированных хламидиозом клетках до сих пор не ясен. Экспрессия белка, регулирующего железо IRP -1, преобладает над IRP-2 в инфицированных клетках. В инфицированных клетках наблюдается ослабление связывающей активности белоксвязывающих чувствительных к железу элементов (с использованием анализа сдвига электрофоретической подвижности), что говорит о нарушении гомеостаза железа в организме [6, 7].

Для лечения бактериальных инфекций широко используются препараты азитромицина. Одним из них является «Азитронит», однако его влияние на показатели крови остается малоизученным.

Цель работы – изучить особенности системы периферической крови кошек, больных хламидиозом, и влияние на нее препарата «Азитринит».

© Струговщиков А. Ю., Пудовкин Н. А., Салаутин В. В., Клюкин С. Д., Лукьяненко А. В., 2022

Методика исследований. Исследования проводили в 2021 г. на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» и ветеринарной лаборатории «Шанс-Био» (г. Москва). Для этого были сформированы 2 группы животных по принципу аналогов, по 19 животных в каждой группе. Препарат «Азитронит» вводили по 0,5 мл на животное, 1 раз в сутки в течение 7 суток.

Животные всех групп были подвергнуты клиническому исследованию по общепринятой методике. Постановку диагноза «хламидиоз» осуществляли путем проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР). Гематологические показатели определяли на анализаторе IDEXX Catalist (США). Лабораторные исследования проводили в ветеринарной лаборатории «Шанс-Био» (г. Москва). Диагноз на хламидиоз ставили на основании результатов клинического осмотра и результатов ПЦР.

Цифровой материал подвергали статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Результаты исследований. Установлено, что основное количество обращений владельцев животных по поводу подозрений на хламидиоз (проверка с клинической симптоматикой или профилактическая) приходится на возраст животных от 3 до 6 лет (возраст активной репродукции), наибольшая доля положительных результатов приходится на этот же возраст. На возраст от 1 до 2 лет приходится 28,3 % заразившихся хламидиозом животных, от 7 до 10 лет – 19,5 %. В 2021 г. доля заболевших кошек в возрасте до 3 месяцев составила 3,1 %, 4–12 месяцев – 5,7 % и старше 10 лет – 4,6 %. Таким образом, наибольшая возрастная восприимчивость кошек к хламидиозу установлена во взрослом возрастном периоде (от 1 до 10 лет).

Мы изучили особенности состояния системы периферической крови кошек, больных хламидиозом. Результаты исследований представлены на рис. 1–6 и в таблице.

Установлено, что количество эритроцитов в крови здоровых животных 8,03±0,13×10^{12}/л, что соответствует физиологической норме для данного вида животного. У больных животных концентрация эритроцитов повысилась на 31,1 % относительно контрольных животных.

Что касается лейкоцитов в крови, то отмечали повышение их количества примерно в 2 раза по сравнению со здоровыми животными (10,47±0,32 ×10^{9}/л). После лечения количество лейкоцитов снизилось на 17,9 % относительно показателя больных животных, но осталось выше на 65,9 % относительно здоровых.

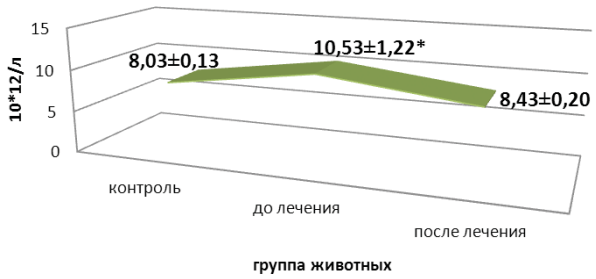

*Рис. 1. Количество эритроцитов в крови кошек, 10^{12}/л; * p≤0,05 – достоверность различий относительно контрольных животных (здесь и далее)*

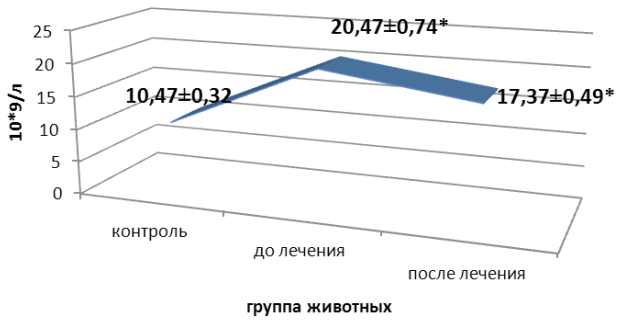

Рис. 2. Количество лейкоцитов в крови кошек, 10^{9}/л

Повышение количества лейкоцитов в крови можно объяснить защитными свойства организма и особенностями патогенеза заболевания. Хламидиоз характеризуется инфильтрацией полиморфноядерных лейкоцитов в острой фазе и мононуклеарных клеток в хронической фазе. Следовательно, можно предположить, что циркулирующие лейкоциты доставляют патоген в другие органы и инициируют иммунологический ответ и воспаление [5].

Концентрация гемоглобина в крови больных животных до и после лечения составила 160,9±2,06 и 140,9±1,57 г/л, что выше на 30,0 и 12,4 % соответственно относительно контроля. Нами установлено повышение уровня гемоглобина, что косвенно говорит о повышении и уровня железа. Этот феномен характерен для острой фазы инфекции. Известно, что железо является важным элементом почти для всех микроорганизмов, включая хламидий. Повышенное его содержание в инфицированных тканях способствует внутриклеточному росту бактерий [1].

Достоверных изменений в количестве тромбоцитов в крови мы не выявили. Хламидии – облигатные внутриклеточные бактерии. Тромбоциты отвечают за процессы гемостаза и образование тромбов после повреждения эндотелия сосудов, но также считаются вовлеченными в воспалитель-

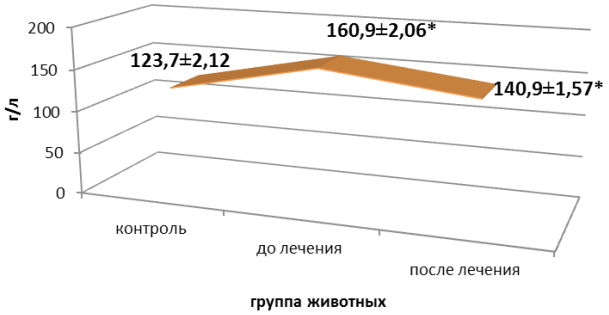

Рис. 3. Содержание гемоглобина в крови кошек, г/л

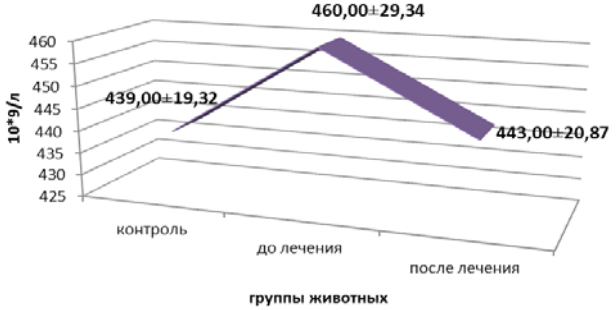

Рис. 4. Количество тромбоцитов в крови кошек, 10^{9}/л

© Струговщиков А. Ю., Пудовкин Н. А., Салаутин В. В., Клюкин С. Д., Лукьяненко А. В., 2022

ные реакции. Повышение общего количества тромбоцитов можно рассматривать как неблагоприятный признак.

Гематокрит это процент эритроцитов в цельной крови. Уровень гематокрита у здоровых контрольных животных находится в пределах физиологической нормы. Красные кровяные тельца претерпевают морфологические изменения в ответ на возбудителя и могут проникать в более мелкие капилляры. В нормальной ситуации зазор между эндотелиальными клетками капилляров составляет 6–7 нм, и эритроциты не могут проникать через него, что приводит к стабильному уровню гематокрита [4]. В присутствии патогенных микроорганизмов, эндотоксинов, цитокинов, свободных радикалов кислорода и других связанных факторов гликокаликс на поверхности эндотелиальных клеток сосудов расслаивается, и тесное соединение между эндотелиальными клетками сосудов нарушается, что приводит к увеличению проницаемости эндотелия сосудов. Поэтому все, что связанно с проницаемостью сосудов и нарушением метаболизма, способствует изменению уровня гематокрита.У больных животных уровень гематокрита составлял 50,31 %, что на 13,5 % выше по сравнению с контролем. После лечения препаратом «Азитронит» уровень гематокрита снижался до уровня контрольных животных.

При инфекционных заболеваниях эндотелиальные клетки сосудов претерпевают патофизиологические изменения и обладают повышенной системной проницаемостью сосудов, что в конечном итоге приводит к отеку легких и септическому шоку. Если инфекция произошла в локальной области и не было синдрома системной воспалительной реакции и массивной проницаемости сосудов, то уровень гематокрита остается в пределах нормы.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – это обычный гематологический тест, который может указывать (контролировать) на увеличение воспалительной активности в организме, вызванной одним или несколькими состояниями, такими как аутоиммунное заболевание, инфекции или опухоли [3]. Установлено, что СОЭ у больных животных выше, чем у контрольных (13,90±0,23 и 10,32±0,13 мм/ч соответственно). После лечения изучаемый показатель понижался, и достоверных различий по сравнению с контрольными животными установить не удалось.

В таблице представлены результаты исследований влияния препарата «Азитронита» на лейкоцитарную формулу крови кошек. Лейкограмма на 57–63 % представлена нейтрофильными лейкоцитами, округлыми клетками с палочковидным и сегментовидным ядром. Клетки средних размеров, в 1,5–2 раза крупнее эритроцитов. Цитоплазма нейтрофилов слабоокрашенная, светло-розового цвета, в некоторых клетках встречаются вакуоли и слабо дифференцируемые включения. Ядро хорошо прокрашено, темно-синего цвета, состоящее из 3 и более сегментов. Единично в мазках крови встречаются эозинофилы, базофилы. Эозинофилы представлены в виде крупных округлых клеток с бобовидным или сегментированным ядром, ярко окрашенным в темно-фиолетовый цвет. В ядре просматриваются от 1 до 3 ядрышек. Цитоплазма бледно-розовая и имеет множество включений темно-фиолетового цвета.

Анализ полученных результатов показал, что количество лейкоцитов после введения препарата «Азитронит» понизилось с 20,27±4,65 до 15,46±5,5 × 10^9/л (–23,7 %), свидетельствуя о снижении реактивности организма пациентов. Установлено, что уровень эозинофилов понизился на 6,6 %, а уровень нейтрофилов – на 7,9 % относительно первоначального уровня. Совместное расположение эозинофилов и нейтрофилов связано, по-видимому, с хемотаксической функцией эозинофилов. Известно, что основной белок эозинофилов активирует функцию нейтрофилов; отмечено также повышение уровня токсической функции нейтрофилов при взаимодействии пероксидазы эозинофилов с клетками-мишенями [2].

Заключение. Исследования показали, что у больных животных в крови происходит повышение количества лейкоцитов примерно в 2 раза по сравнению со здоровыми животными (10,47±0,32 ×10^9/л). После лечения количество лейкоцитов снижалось на 17,9 % относительно показателя больных животных, но оставалось выше на 65,9 % относительно здоровых. Установлено, что уровень эозинофилов понижался на 6,6 %, а уровень нейтрофилов – на 7,9 %

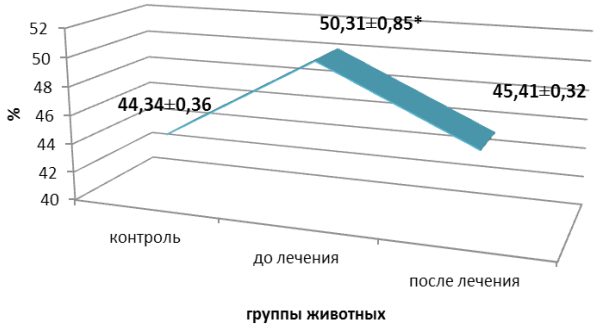

Рис. 5. Уровень гематокрита в крови кошек, %

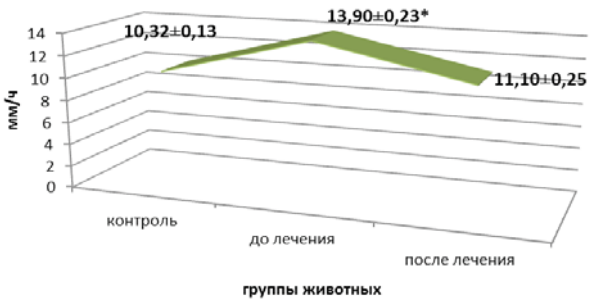

Рис. 6. Скорость оседания эритроцитов в крови кошек, мм/ч

Влияние препарата «Азитронит» на лейкоцитарную формулу кошек

Показатели	Норма	До лечения	После лечения
Лейкоциты, 10^9/л	5,5–19,5	20,27±4,65	15,46±5,5*
Лейкоцитарная формула			
Моноциты, %	1–4	2,15±1,43	2,15±1,41
Лимфоциты, %	20–55	41,94±18,00	38,53±14,5
Базофилы, %	0–1	0,73±0,64	0,43±0,29
Эозинофилы, %	1–4	1,67±2,00	1,56±2,00*
Нейтрофилы, %: палочкоядерные	0–3	1,75±2,00	1,73±2,00*
сегментоядерные	35–75	61,35±23,50	56,49±20,00

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно данных до введения препарата.

© Струговщиков А. Ю., Пудовкин Н. А., Салаутин В. В., Клюкин С. Д., Лукьяненко А. В., 2022

относительно первоначального уровня. Концентрация гемоглобина в крови больных животных до и после лечения была выше по сравнению с контролем. Повышение уровня гемоглобина косвенно свидетельствует о повышении и уровня железа. Данная зависимость характерна для острой фазы инфекции. Таким образом, препарат «Азитронит» оказывает выраженное положительное действие на организм больных животных.

Список литературы

1. Ахмадеева К. Э., Каримова Р. Г. Биохимический состав крови у собак с хронической сердечной недостаточностью в декоменсированной стадии // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 244. № 4. С. 27–30.
2. Зирук И. В., Салаутин В. В., Лукьяненко А. В. Влияние микроэлементов на морфологические показатели крови подсвинков // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (136). С. 59–64.
3. Зирук И. В., Салаутин В. В., Чечеткина Е. О. Гематологические показатели подсвинков при добавлении в рацион комплекса микроэлементов // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2012. № 2. С. 8–10.
4. Зирук И. В., Салаутин В. В., Чечеткина Е. О. Основные морфологические показатели крови свиней при использовании аспарагинатов, а также новых стимулирующих средств (тканевого препарата, седимина и фракций ЭХАВ) // Ветеринария Кубани. 2012. № 2. С. 23–25.
5. Каримова Р. Г., Белова А. А. Активность нитроксидергической системы у кошек и собак при хронической почечной недостаточности // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2020. Т. 241. № 1. С. 99–103.
6. Струговщиков А. Ю., Пудовкин Н. А., Салаутин В. В. Особенности распространения хламидийной инфекции в городе Москва // Международный вестник ветеринарии. 2020. № 2. С. 21–25.
7. Струговщиков А. Ю., Смутнев П. В., Пудовкин Н. А., Салаутин В. В. Характеристика мочевинообразовательной функции печени кошек, больных хламидиозом // Аграрный научный журнал. 2020. № 12. С. 72–74.

References

1. Akhmadeeva K. E., Karimova R. G. Biochemical composition of blood in dogs with chronic heart failure in the decomensed stage. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2020;244(4):27–30. (In Russ.).
2. Ziruk I. V., Salautin V. V., Lukyanenko A. V. The influence of trace elements on morphological parameters of blood podsvinkov. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. 2018;1(136):59–64. (In Russ.).
3. Ziruk I. V., Salautin V. V., Chechetkina E. O. Hematological parameters of piglets when adding a complex of trace elements to the diet. *Russian Veterinary Journal. Agricultural animals*. 2012;(2):8–10. (In Russ.).
4. Ziruk I. V., Salautin V. V., Chechetkina E. O. The main morphological parameters of pig blood when using asparaginates, as well as new stimulants (tissue preparation, sedimine and EHAV fractions). *Veterinary Medicine of Kuban*. 2012;(2):23–25. (In Russ.).
5. Karimova R. G., Belova A. A. Activity of the nitroxidergic system in cats and dogs with chronic renal failure. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 2020;241(1):99–103. (In Russ.).
6. Strugovshchikov A.Yu., Pudovkin N. A., Salautin V. V. Features of the spread of chlamydia infection in Moscow. *International Journal of Veterinary Medicine*. 2020;(2): 21–25. (In Russ.).
7. Strugovshchikov A.Yu., Smutnev P. V., Pudovkin N. A., Salautin V. V. Characteristics of the urinary liver function of cats with chlamydia. *Agrarian scientific journal*. 2020;(12):72–74. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 30.09.2021; одобрена после рецензирования 12.10.2021; принята к публикации 20.10.2021.

The article was submitted 30.09.2021; approved after reviewing 12. 10.2021; accepted for publication 20.10.2021.

© Струговщиков А. Ю., Пудовкин Н. А., Салаутин В. В., Клюкин С. Д., Лукьяненко А. В., 2022