

Превалентность вирусной лейкемии кошек в условиях г. Москвы и Московской области с анализом гематологических и биохимических параметров крови

А. П. Зенченкова

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН), г. Москва, Россия;
ORCID 0000-0002-8605-5103, e-mail: oshea.rorey@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Вирусная лейкемия кошек – инфекционное заболевание, распространенное по всему миру. Несмотря на статистический учет, который успешно ведется в других странах мира на протяжении уже многих лет, данные о распространении инфекции в Российской Федерации малочисленны, а выборки представлены небольшим количеством животных. Проведено исследование 11 807 образцов крови, собранных на территории г. Москвы и Московской области, на наличие антигена вируса лейкемии кошек и/или антител против возбудителя методами полимеразной цепной реакции, иммуноферментного и иммунохроматографического анализов. Превалентность вирусной лейкемии кошек составила 12,8%, что коррелирует с превалентностью заболевания, выявленной в развивающихся странах, и характеризует высокую степень распространенности инфекции в популяции домашних кошек г. Москвы и Московской области. Наиболее часто вирус лейкемии кошек выявляли у самцов и самок, имеющих свободный доступ на улицу. При проведении диагностических исследований установлены следующие гематологические отклонения: анемия, тромбоцитопения, лимфоцитопения и сдвиг лейкоцитарной формулы влево. Биохимический анализ крови показал повышение уровней общего белка, аспартатаминотрансферазы, щелочной фосфатазы и С-реактивного белка. Полученные данные отражают неспецифичность гематологической и биохимической картины анализа крови, представленной у инфицированных кошек, и диктуют необходимость дальнейшего изучения факторов риска, предрасполагающих кошек к заражению данным вирусным заболеванием. Ветеринарные специалисты должны подозревать заболевание вирусной лейкемией кошек в случае наличия неспецифической клинической картины, а также в случае выявления отклонений от нормы параметров гематологического и биохимического анализа крови животных, имеющих свободный доступ на улицу или имеющих подтвержденный контакт с сородичами.

Ключевые слова: Вирусная лейкемия кошек, вирусный иммунодефицит кошек, иммуносупрессия, превалентность, анемия.

Благодарность: Автор выражает признательность доктору биологических наук, профессору департамента ветеринарной медицины АТИ РУДН Владимиру Владимировичу Макарову за помощь в написании и редактировании статьи.

Для цитирования: Зенченкова А. П. Превалентность вирусной лейкемии кошек в условиях г. Москвы и Московской области с анализом гематологических и биохимических параметров крови. *Ветеринария сегодня*. 2021; 2 (37): 128–131. DOI: 10.29326/2304-196X-2021-2-37-128-131.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для корреспонденции: Зенченкова Анна Петровна, аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института РУДН, 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8, корпус 2, e-mail: oshea.rorey@gmail.com.

UDC 619:616.98:578.828.11:636.8

Prevalence of feline viral leukemia in Moscow and the Moscow Oblast with the analysis of hematological and biochemical blood parameters

A. P. Zenchenkova

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia;
ORCID 0000-0002-8605-5103, e-mail: oshea.rorey@gmail.com

SUMMARY

Feline viral leukemia is an infectious disease that is common throughout the world. Despite the statistical records that have been successfully kept in other countries for many years, there is little data on the prevalence of the infection in the Russian Federation, and the samples are represented by a small number of animals. 11,807 blood samples collected in Moscow and the Moscow Oblast were tested for FeLV antigen and antibodies against FeLV by polymerase chain reaction, enzyme immunoassay, and immunochromatographic assay. The prevalence of feline viral leukemia was 12.8%, which correlates with the prevalence of the disease detected in developing countries, and speaks of a high disease prevalence in domestic cats in Moscow and the Moscow Oblast. Most often, feline leukemia virus

was detected in free roaming domestic cats. During the diagnostic studies, the following hematological abnormalities were found: anemia, thrombocytopenia, lymphopenia, and a shift of the leukocyte formula to the left. Biochemical blood tests showed the increased levels of total protein, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase, and C-reactive protein. The obtained data demonstrate non-specific hematological and biochemical abnormalities in infected cats, and dictate the need for further study of the risk factors that predispose cats to the infection with this viral disease. Feline viral leukemia should be suspected in case of a non-specific clinical picture, as well as in case of abnormalities in blood biochemical and hematological parameters of free roaming cats or of those which have had a confirmed contact with their conspecifics.

Keywords: Feline viral leukemia, feline viral immunodeficiency, immunosuppression, prevalence, anemia.

Acknowledgements: The author would like to thank Vladimir V. Makarov, Doctor of Science (Biology), Professor of the Department of Veterinary Medicine of the ATI RUDN, for his help in writing and editing the article.

For citation: Zenchenkova A. P. Prevalence of feline viral leukemia in Moscow and the Moscow Oblast with the analysis of hematological and biochemical blood parameters. *Veterinary Science Today*. 2021; 2 (37): 128–131. DOI: 10.29326/2304-196X-2021-2-37-128-131.

Conflict of interest: The author declares no conflict of interest.

For correspondence: Anna P. Zenchenkova, Post-Graduate Student, Department of Veterinary Medicine, Agrarian Technology Institute, People's Friendship University of Russia, 117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8, building 2, e-mail: oshea.rorey@gmail.com.

ВВЕДЕНИЕ

Вирусная лейкемия кошек – инфекционное заболевание, вызываемое гаммаретровирусом семейства *Retroviridae*. Данный вирусный агент был открыт и описан в 1964 г. Уильямом Джарреттом, и с тех пор его обнаруживают в образцах крови и слюны кошек по всему миру [1].

Вирус лейкемии кошек ответственен за широкий спектр клинических синдромов, связанных с иммуносупрессией и нарушением функции костного мозга [2]. Так, клиническими признаками, наиболее часто связанными с иммуносупрессией, являются нейтропения, лимфоцитопения и развитие таких оппортунистических заболеваний, как калицивирусная инфекция кошек, хламидиоз, токсоплазмоз и криптококкоз [3]. Нарушение функции костного мозга выражается в развитии нерегенераторной анемии, которая может носить аутоиммунный характер, и тромбоцитопении. Кроме того, риск развития онкологических заболеваний (особенно лимфомы) у инфицированных кошек выше, чем у здоровых [4].

В литературных источниках представлено большое количество исследований о распространенности вирусной лейкемии кошек в развитых странах. Так, превалентность инфекции в Южной Германии составляет 1,8% [5], в Швейцарии – 3% [6], в Соединенных Штатах Америки и Канаде – 3,1% [7]. Однако о распространении вирусной лейкемии кошек в Российской Федерации точных данных нет ввиду масштаба страны и отсутствия необходимой диагностики. Тем не менее в последние годы результаты изысканий, направленных на установление случаев заболевания кошек вирусной лейкемией в отдельных городах Российской Федерации, стали публиковаться. Так, зарегистрированная превалентность вирусной лейкемии кошек во Владивостоке в 2018 г. составляла 15,9% [8].

Профилактика играет значительную роль в снижении риска передачи вируса здоровым кошкам. Наиболее эффективными мерами считают строгое содержание инфицированных животных в домашних условиях без контакта с другими сородичами,

обязательную кастрацию зараженных особей, а также вакцинацию против вирусной лейкемии. В настоящее время на рынке представлены неадьювантные рекомбинантные и инактивированные вакцины, демонстрирующие одинаковую эффективность против возбудителя [9].

В связи с вышеизложенным целью данного исследования было изучение распространения вирусной лейкемии кошек в г. Москве и Московской области и анализ отклонений в гематологическом и биохимическом показателях крови инфицированных кошек.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования. 11 807 образцов крови кошек (как цельной, так и сывороток) были исследованы на наличие антигена и/или антител к вирусу лейкемии. Данные о животных и пробы крови собирали в период с октября 2018 по октябрь 2019 г. Были проанализированы 174 истории болезни инфицированных особей. В область исследования включены такие критерии, как пол, статус интактности, доступ на улицу и контакты с сородичами. Объектом исследования были 6529 самцов и 5278 самок.

Полимеразная цепная реакция. Исследование было основано на обнаружении провирусной ДНК вируса лейкемии кошек в крови больных животных и проводилось с помощью амплификатора Rotor-Gene Q (QIAGEN, Германия). С помощью коммерчески доступного набора для экстракции ДНК QIAamp DNA Blood Kits (QIAGEN, Германия) провирусная ДНК была выделена из 200 мкл образцов цельной крови, обработанных антикоагулянтом этилендиаминтетраацетатом (ЭДТА). Амплификацию проводили с помощью CFX96 Touch Real-Time PCR Detection System (Bio-Rad Laboratories, Inc., США).

Иммуноферментный твердофазный анализ (ИФА). Исследование было направлено на обнаружение антигена вируса лейкемии кошек с помощью тест-системы SNAP FIV/FeLV Combo (IDEXX, США) в образцах цельной крови, содержащей антикоагулянт ЭДТА, и в сыворотках крови инфицированных кошек согласно инструкции к набору.

Иммунохроматографический анализ (ИХА). Исследование было основано на обнаружении антигена вируса лейкемии кошек в образцах сыворотки крови с помощью экспресс-теста FIV Ab + FeLV Ag Combined Test (Quicking Biotech Co., Ltd., Китай) согласно рекомендации производителя.

Гематологическое и биохимическое исследования. Оценивали результаты 124 протоколов общего анализа крови инфицированных кошек и результаты биохимического анализа крови 80 животных. Гематологическое исследование полученных от инфицированных кошек образцов цельной крови объемом 25 мкл, содержащих антикоагулянт ЭДТА, проводили на автоматическом анализаторе Biocode-Hysel Celly 70 (Biocode-Hysel, Франция). Биохимическое исследование сывороток (объемом до 40 мкл), полученных из крови инфицированных кошек, осуществляли с помощью анализатора BA-400 (BioSystems S. A., Испания).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования 11 807 проб крови превалентность вируса лейкемии в популяции кошек г. Москвы и Московской области составила 12,8% (1514 особей). Полученные результаты коррелируют с данными о распространении заболевания в развивающихся странах. Например, превалентность вирусной лейкемии кошек в Таиланде составляет 16,5% [10], а в Бразилии – 12,5% [11].

Высокая степень распространения вирусной лейкемии кошек в г. Москве и Московской области, вероятно, связана с отсутствием в ежегодном протоколе иммунизации здоровых кошек рекомендации по проведению вакцинации против данного возбудителя, а такжевиду мало ограничиваемого уличного выгула домашних

животных. Как показало исследование, 89,7% кошек имели свободный доступ на улицу. Чаще всего вирус лейкемии кошек выявляли у самцов (61,3% – 928 особей), что может быть связано с их более агрессивным зоосоциальным поведением по отношению к сородичам, а также предрасположенностью к бродяжничеству. Данное наблюдение подтверждает аналогичные выводы, сделанные в более ранних исследованиях [7]. Кроме того, 64,8% кошек (61 из 94 особей) имели подтвержденный контакт с сородичами в домашних условиях или на улице.

Несмотря на то что в литературных источниках [2] имеются сведения о том, что риск заражения вирусом лейкемии кошек выше у некастрированных самцов, проведенное исследование не подтверждает эти факты: 66,6% инфицированных котов (618 особей) на момент диагностики заболевания были кастрированы. Таким образом, вывод о связи между интактностью и риском заражения вирусом лейкемии кошек в данном исследовании сделать не удалось.

Обобщенные результаты представлены в таблице.

При оценке результатов 124 протоколов общего анализа крови инфицированных кошек выявили снижение уровней эритроцитов (RBC) у 46% животных (57 особей), гемоглобина (HGB) у 54,8% животных (68 особей) и гематокрита (HCT) у 60,5% животных (75 особей). Кроме того, тромбоцитопения (PLT) была диагностирована у 58,1% кошек (72 особи), повышение уровня палочкоядерных нейтрофилов установлено у 45,2% кошек (56 особей). Уровень лимфоцитов был понижен у 32,3% животных (40 особей), а скорость оседания эритроцитов повышена у 37,9% кошек (47 особей).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что в настоящий момент в г. Москве и Московской области наиболее частым гематологическим отклонением, встречающимся у инфицированных кошек, является анемия. Чаще всего она имеет регенераторный характер и может быть обусловлена аутоиммунной реакцией. Поэтому диагностика вирусной лейкемии должна входить в протокол обследования любой кошки с признаками анемии.

Стоит отметить, что более чем у половины животных была диагностирована тромбоцитопения (58,1%), данный факт может быть связан как с агрегацией тромбоцитов у кошачьих под действием ЭДТА, содержащегося в пробирках для гематологического анализа, так и аутоиммунной реакцией.

При проведении исследований были установлены следующие изменения биохимического профиля крови: повышение уровня мочевины – у 30% кошек, повышение уровня аспаратаминотрансферазы (AST) – у 77,5% кошек, повышение уровня С-реактивного белка – у 87,5% особей, у 56% кошек наблюдали гипергликемию. Кроме того, у животных отмечали нарушения электролитного баланса: у 71,4% была диагностирована гипокалиемия и у 60% – гипонатриемия, которые могут быть следствием гипо- или анорексии, а также часто встречающихся расстройств со стороны желудочно-кишечного тракта, например рвоты и диареи.

Таким образом, результаты биохимического анализа крови кошек, инфицированных вирусом лейкемии, были неспецифическими и отражали патологии, не связанные с вирусным заболеванием. Стоит отметить, что большинство животных имели отклонения значений биохимических показателей крови от нормы, характер-

Таблица
Распространенность вирусной лейкемии кошек в зависимости от пола, статуса интактности кошек и доступа на улицу

Table
Prevalence of feline viral leukemia by sex, neuter status, and access to the outdoors

Параметр	Количество кошек, инфицированных вирусом лейкемии	Превалентность, %
Пол:		
самцы	928	61,3
самки	586	38,7
Всего	1514	12,8
Статус интактности:		
самцы кастрированные	618	66,6
самцы некастрированные	310	33,4
самки кастрированные	411	70,2
самки некастрированные	175	29,8
Доступ на улицу:		
свободный	70	89,7
строгое домашнее содержание	8	10,3
Всего	78	–
Контакт с сородичами:		
есть	61	64,8
отсутствует	33	35,2
Всего	94	–

ные для неспецифического воспалительного процесса: повышение уровня AST, С-реактивного белка и общего белка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, представленные в данном исследовании, свидетельствуют о высокой превалентности вирусной лейкемии кошек в г. Москве и Московской области. На основании зафиксированных в истории болезни инфицированного животного сведений можно сделать вывод, что факторами риска, ассоциированными с заболеванием, являются пол и наличие свободного выгула. Кошки, поступающие на прием ветеринарным специалистам, имеют широкий спектр клинических проявлений, связанных с вирусной лейкемией. Наиболее значимое отклонение в гематологических параметрах у инфицированных кошек, способное вызвать у клинициста подозрение на заболевание вирусной лейкемией кошек, – это анемия. Считаем, что требуются дальнейшие исследования в отношении превалентности вирусной лейкемии кошек в Российской Федерации, факторов риска и клинических признаков, ассоциированных с данным вирусным заболеванием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Westman M. E., Malik R., Hall E., Sheehy P. A., Norris J. M. Comparison of three feline leukaemia virus (FeLV) point-of-care antigen test kits using blood and saliva. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 2017; 50: 88–96. DOI: 10.1016/j.cimid.2016.11.014.
- Westman M., Norris J., Malik R., Hofmann-Lehmann R., Harvey A., McLuckie A., et al. The diagnosis of feline leukaemia virus (FeLV) infection in owned and group-housed rescue cats in Australia. *Viruses*. 2019; 11 (6):503. DOI: 10.3390/v11060503.
- Marcondes M., Hirata K. Y., Vides J. P., Sobrinho L. S. V., Azevedo J. S., Vieira T. S. W. J., Vieira R. F. C. Infection by *Mycoplasma* spp., feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in cats from an area endemic for visceral leishmaniasis. *Parasit. Vectors*. 2018; 11 (1):131. DOI: 10.1186/s13071-018-2716-9.

- Powers J. A., Chiu E. S., Kraberger S. J., Roelke-Parker M., Lowery I., Erbeck K., et al. Feline leukemia virus (FeLV) disease outcomes in a domestic cat breeding colony: Relationship to endogenous FeLV and other chronic viral infections. *J. Virol.* 2018; 92 (18):e00649-18. DOI: 10.1128/JVI.00649-18.
- Englert T., Lutz H., Sauter-Louis C., Hartmann K. Survey of the feline leukemia virus infection status of cats in Southern Germany. *J. Feline Med. Surg.* 2012; 14 (6): 392–398. DOI: 10.1177/1098612X12440531.
- Hofmann-Lehmann R., Gönczi E., Riond B., Meli M., Willi B., Howard J., et al. Die feline Leukämievirus-Infektion: Bedeutung und aktuelle Situation in der Schweiz [Feline leukemia virus infection: importance and current situation in Switzerland]. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 2018; 160 (2): 95–105. DOI: 10.17236/sat00146. (in German)
- Burling A. N., Levy J. K., Scott H. M., Crandall M. M., Tucker S. J., Wood E. G., Foster J.D. Seroprevalences of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection in cats in the United States and Canada and risk factors for seropositivity. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2017; 251 (2): 187–194. DOI: 10.2460/javma.251.2.187.
- Moskvina T., Klimovich A., Stenkova A., Tsybulsky A., Tabakaev A., Shchelkanov M. The prevalence of FeLV and FIV infection in cats and hematological changes and clinical signs in FeLV/FIV infected cats from Vladivostok, Russia. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 2019; 7 (7): 570–573. DOI: 10.17582/journal.aavs/2019/7.7.570.573.
- Grosenbaugh D. A., Frances-Duvert V., Abedi S., Feilmeier B., Ru H., Poulet H. Efficacy of a nonadjuvanted recombinant FeLV vaccine and two inactivated FeLV vaccines when subject to consistent virulent FeLV challenge conditions. *Biologicals*. 2017; 49: 76–80. DOI: 10.1016/j.biologics.2016.10.004.
- Nedumpun T., Piamsomboon P., Chanchaithong P., Taweethavon-sawat P., Chungpivat S., Suradhat S. Prevalence and distributions of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus infections in Bangkok and its vicinity, Thailand during 2013–2014. *Thai J. Vet. Med.* 2015; 45 (3): 449–453. Available at: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/tjvm/article/view/39823/32899>.
- Da Costa F. V. A., Valle S. F., Machado G., Corbellini L. G., Coelho E. M., Rosa R. B., González F. H. D. Hematological findings and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) positivity in cats from Southern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 2017; 37 (12): 1531–1536. DOI: 10.1590/s0100-736x2017001200028.

Поступила 29.01.2021

Принята в печать 04.03.2021

Received on 29.01.2021

Approved for publication on 04.03.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Зенченкова Анна Петровна, аспирант департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов, г. Москва, Россия.

Anna P. Zenchenkova, Post-Graduate Student, Department of Veterinary Medicine, Agrarian Technology Institute, People's Friendship University of Russia, Moscow, Russia.