

Юрий Анатольевич Ватников

Российский университет дружбы народов, Аграрно-технологический институт, директор департамента ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор, Россия, Москва

E-mail: vatnikov_yua@pfur.ru

Андрей Анатольевич Руденко

Московский государственный университет пищевых производств, профессор кафедры ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, доцент, Россия, Москва

E-mail: vetrudek@yandex.ru

Павел Анатольевич Руденко

Филиал Института биорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, старший научный сотрудник лаборатории биологических испытаний; Российский университет дружбы народов, Аграрно-технологический институт, доцент департамента ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, доцент, Россия, Москва

E-mail: pavelrudenko76@yandex.ru

Владимир Иванович Кузнецов

Российский университет дружбы народов, Медицинский институт, профессор кафедры общей врачебной практики, доктор медицинских наук, профессор, Россия, Москва

E-mail: kuznetsov_vi@rudn.ru

Сергей Александрович Ягников

Российский университет дружбы народов, Аграрно-технологический институт, профессор департамента ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор, Россия, Москва

E-mail: yagnikov_sa@pfur.ru

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СТРУВИТНОГО УРОЛИТИАЗА У ДОМАШНИХ КОШЕК

Цель исследования – изучение факторов риска и особенностей течения струвитного уролитиаза у кошек с помощью клинических, инструментальных и биохимических исследований. Объект исследования – домашние кошки разного возраста, пола и породы, которые попадали на первичный прием в клинику с жалобами и признаками уролитиаза и острой задержкой мочеиспускания. В качестве контрольной группы использовали клинически здоровых животных. Кошек обследовали клиническими, лабораторными и инструментальными методами (ультрасонографическое исследование и абдоминальная обзорная рентгенография). Было исследовано 40 животных: клинически здоровые – 18, больные струвитным уролитиазом – 22. Ультразвуковое исследование проводили аппаратом MINDRAY DP 6600 с микроконвексным датчиком (частота сканирования 5–9 МГц). Использовался микроскоп Альтами 104 LED, полуавтоматический биохимический анализатор BioChem SA (High Technology Inc., США). В крови определяли количество эритроцитов и лейкоцитов – в камере с сеткой Горяева; гемоглобина – гемиглобинцианидным методом, СОЭ – микрометодом Панченкова, лейкограмму – в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимзе. В сыворотке крови кошек определяли: общий белок – по биуретовой реакции, белковые фракции – турбидиметрическим методом, активность аланин- (АЛТ) и аспартат- (АСТ) аминотрансфераз – унифицированным динитрофенилгидразиновым методом Райтмана-Френкеля; мочевины – с диацетилмонооксимом, креатинин – реакцией Яффе (метод Поппера), общий холестерин – методом Ильяка, β -липопротеины – турбидиметрическим методом по Бурштейн и Самай. Установлено, что факторами риска возникновения и формирования струвитного уролитиаза у кошек являются кормление промышленными кормами эконо класса, простудные и стрессовые факторы, сни-

женное потребление питьевой воды, малоподвижный образ жизни, нарушение обмена веществ и воспалительный процесс. Ультрасонографией у больных животных верифицировано наличие мочевого осадка и микролитов. В периферической крови у больных формируется нейтрофильный лейкоцитоз с простым сдвигом регенераторного ядра влево. В биохимическом анализе крови у больных животных достоверно повышается концентрация мочевины, креатинина и холестерина. В моче у больных животных выявлена гиперстенурия, гематурия, повышение pH, лейкоцитурия, кристаллурия струвитного типа.

Ключевые слова: кошки, уролитиаз, струвиты, ультрасонография, обмен веществ.

Yury A. Vatnikov

Peoples' Friendship University of Russia, Agrarian Institute of Technology, director of the department of veterinary medicine, doctor of veterinary sciences, professor, Russia, Moscow

E-mail: vatnikov_yua@pfur.ru

Andrey A. Rudenko

Moscow State University of Food Productions, professor of department of veterinary medicine, doctor of veterinary sciences, associate professor, Russia, Moscow

E-mail: vetrudek@yandex.ru

Pavel A. Rudenko

Branch of the Institute of Bioorganic Chemistry named after academicians M. M. Shemyakin and Yu.A. Ovchinnikov RAS, senior staff scientist of the laboratory of biological tests; Peoples' Friendship University of Russia, Agrarian Institute of Technology, associate professor of the department of veterinary medicine, doctor of veterinary sciences, associate professor, Russia, Moscow

E-mail: pavelrudenko76@yandex.ru

Vladimir I. Kuznetsov

Peoples' Friendship University of Russia, Medical Institute, professor of the chair of general medical practice, doctor of medical sciences, professor, Russia, Moscow

E-mail: kuznetsov_vi@rudn.ru

Sergey A. Yagnikov

Peoples' Friendship University of Russia, Agrarian Institute of Technology, professor of the department of veterinary medicine, doctor of veterinary sciences, professor, Russia, Moscow

E-mail: yagnikov_sa@pfur.ru

RISK FACTORS OF THE DEVELOPMENT OF STRUVITIC UROLITHIASIS IN DOMESTIC CATS

The research objective was studying risk factors and features of current struvitic urolithiasis in cats by means of clinical, instrumental and biochemical studies. The object of the research were domestic cats of different age, sex and breed who appeared on primary reception to clinic with the complaints and signs of urolithiasis and sharp delay of urination. As control group clinically healthy animals were used. The cats were examined by clinical, laboratory and instrumental methods (ultrasonographic research and abdominal survey X-ray analysis). The study was conducted on 40 cats, namely: 18 clinically healthy cats, 22 – patients with struvitic form of urolithiasis. Ultrasonic research was conducted with the help of device MINDRAY DP 6600 with microconvex sensor (the frequency of scanning of 5–9 MHz). The microscope Altam 104 LED, the semi-automatic biochemical BioChem SA analyzer (High Technology Inc., USA was used). In the blood the quantity of erythrocytes and leukocytes was counted – in the chamber with Goryaev's grid; hemoglobin – hemoglobincyanide method, SOE – Panchenkov's micromethod, to the leykogramm – in the dabs dyed according to Romanovsky-Gimze. In the serum of the blood of the cats the general protein – on biurete reaction, proteinaceous fractions - turbidimetric method, alanin-(ALT) activity and aspartate – (AST) of aminotransferases – unified dinitrophenylhydrazin method of Raytman-Frenkel; the urea – with diacetilmonooxime, creatinine – the reaction to Jaffa (Popper's method), general cholesterol – Ilk's method, β -lipoproteins – turbidimetric method of Burstein and Samay were defined. It was established that risk factors of occurrence and formation of struvitic urolithiasis in cats were feeding with industrial feeds of economy-

class, colds and stressful factors, reduced consumption of drinking water, sedentary lifestyle, metabolic disorder and inflammatory process. Ultrasonography in sick animals verified the presence of urinary sediment and microliths. It was established that in the patients with peripheral blood neutrophilic leukocytosis had been formed with a simple shift of regenerative nucleus to the left. In biochemical blood test of sick animals the concentration of urea, creatinine and cholesterol authentically increased. Hyperstenuria, hematuria, pH increase, leukocyturia, struvite-type crystalluria were detected in sick animals.

Keywords: cats, urolithiasis, struvites, ultrasonography, metabolism.

Введение. Обеспечение надежной продовольственной безопасности страны в условиях глобальной деурбанизации и деглобализации в настоящее время является одной из важнейших и приоритетных общегосударственных задач. Поэтому задачи, которые ставит перед собой ветеринарная медицина, а именно: оптимизация ветеринарного обслуживания, снижение заболеваемости и падежа животных, благодаря эффективной профилактике и совершенствованию мер борьбы с различными патологиями, – играют решающую роль как в улучшении качества жизни животных в частности, так и сбережению здоровья всей человеческой популяции в целом [1–6]. Одной из проблем современной ветеринарной нефрологии является мочекаменная болезнь у собак и домашних кошек. До сих пор не выяснены причины и механизмы образования мочевых конкрементов [7]. Природа построила уникальный механизм, благодаря которому организм способен с минимальными потерями избавиться от ненужных (вредных) для него продуктов обмена веществ. Однако при определенных условиях эти механизмы не срабатывают, что приводит к образованию конкрементов в почках и мочевых путях [8–10].

Образование уrolитов в мочевой системе у кошек – это не самостоятельная болезнь, а осложнение нескольких заболеваний. Некоторые расстройства могут быть идентифицированы и скорректированы своевременными терапевтическими методами (например вызванный бактериями струвитный уrolитиаз), некоторые из них могут быть определены, но не исправлены (например гиперурикозурия, которая встречается у собак породы далматин, что экскретируют высокий уровень мочевой кислоты, из которой формируются уrolиты аммония), тогда как относительно других форм патологии этиопатогенез неизвестен (например образование уrolитов оксалата кальция у собак породы цвергшнауцер). Общим знаменателем этих расстройств является то, что они могут время от времени создавать перенасыщение мочи с одним или более пред-

шественников кристаллов, что приводит к кристаллурии. Кроме того, в зависимости от особенностей обмена веществ у разных видов животных мочевые камни отличаются по составу: у собак обнаруживают преимущественно уратные камни, струвитные, оксалатные и цистиновые; у кошек – чаще струвитные [11–13].

Существует практическая необходимость оптимизировать рациональные и эффективные подходы к лечению кошек с уrolитиазом. Для разработки эффективных способов терапии больных животных должны быть выявлены нарушения, способствующие образованию уrolитов, с целью их устранения или коррекции. Поэтому важно понимать механизм развития мочекаменной болезни и факторы, способствующие образованию уrolитов у мелких домашних животных, которые могут быть устранены с помощью методов профилактической терапии. Важно определять состояние насыщения мочи, модификаторы образования кристаллов, наличие нескольких типов кристаллов, а также наличие бактериальной инфекции, обструкции мочевыводящего тракта или тяжелые патологии обмена веществ [5, 8, 14].

Поскольку в мировой науке не существует полного представления об этиологии и патогенезе заболевания, а патология поражает все системы организма, то в клинической практике необходима комплексная терапия, в том числе оперативное вмешательство с эвакуацией уrolитов при рефрактерных к консервативной терапии формах патологии.

Цель исследования: изучение факторов риска и особенностей течения струвитного уrolитиаза у кошек с помощью клинических, инструментальных и биохимических исследований.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования служили домашние кошки разного возраста, пола и породы, которые попали на первичный прием в клинику с жалобами и признаками уrolитиаза и острой задержкой мочеиспускания. В качестве контрольной группы использовали клинически здоровых животных.

При обращении владельца животного в клинику кошек обследовали клиническими, лабораторными и инструментальными методами (ультрасонографическое исследование и абдоминальная обзорная рентгенография). Было исследовано 40 животных: клинически здоровые – 18; больные струвитным уролитиазом – 22.

Ультразвуковое исследование проводили аппаратом MINDRAY DP 6600 с микроконвексным датчиком (частота сканирования 5–9 МГц). В исследовании использовался микроскоп «Альтами 104 LED», полуавтоматический биохимический анализатор BioChem SA (High Technology Inc., США).

В крови определяли количество эритроцитов и лейкоцитов – в камере с сеткой Горяева; гемоглобина – гемиглобинцианидным методом; СОЭ – микрометодом Панченкова; лейкограмму – в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимзе. В сыворотке крови кошек определяли: общий белок – по биуретовой реакции; белковые фракции – турбидиметрическим методом; активность аланин- (АЛТ) и аспартат- (АСТ) аминотрансфераз – унифицированным динитрофенилгидразиновым методом Райтмана-Френкеля; мочевину – с диацетилмонооксимом; креатинин – реакцией Яффе (метод Поппера); общий холестерин – методом Илька; β -липопротеины – турбидиметрическим методом по Бурштейн и Самай.

Статистическую обработку цифрового материала проводили с помощью программы Statistica 7.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что струвитный уролитиаз у кошек достаточно распространен. Из анемнестических данных установлено, что у 76 % больных животных кормление осуществлялось промышленными кормами, в том числе у 48 % использовались корма экономкласса. У всех больных котов выявлен малоподвижный образ жизни и сниженное потребление воды. Согласно ретроспективным данным, полученным из журнала приема больных животных клиники, было установлено, что частота встречаемости струвитной формы мочекаменной болезни у кошек составила 69,3 % из общего числа животных, больных всеми формами уролитиаза ($n = 75$). Соотношение между самцами и самками у собак составляло 10,8 : 1. Возраст котов колебался от 5 до 9 лет. Следует отметить, что у кошек при струвитной форме мочекаменной болезни образуется много песка,

который имеет тенденцию к организации конусообразной конгломерации со слизью, формируя пробки, заполняя просвет и закрывая просвет мочеиспускательного канала.

Также следует отметить, что проблема уролитиаза в основном касается самцов кошек, поскольку их уретра имеет сравнительно меньший диаметр и большую длину, чем у самок. При клиническом обследовании больных уролитиазом кошек отмечали напряжение брюшной стенки, животные при этом беспокоились.

Мочевой пузырь легко пальпировался, был переполненный и занимал большую часть брюшной полости. Из препуциального мешка у большинства больных котов постоянно просачивался незначительный объем мочи, в результате чего животные выглядели неопрятными с неприятным запахом кошачьей мочи. При высушении мочи на волосках вокруг препуция иногда отмечали наличие кристалликов солей. На фоне нарушения уродинамики у ряда котов наблюдали рвоту, угнетение, атаксию. Также был выражен синдром интоксикации и дегидратации. Для уточнения диагноза всегда проводили трансабдоминальную ультрасонографию. Почечные камни хорошо визуализировались независимо от их минерального состава. Они проявлялись в виде гиперэхогенных частиц или линий, образующих значительную (на весь экран) акустическую эхотень.

В некоторых случаях использовали другой метод визуализации наличия конкрементов в органах мочевыделительной системы – цифровую рентгенографию.

Анализ морфологических показателей крови домашних кошек при струвитном уролитиазе приведены в таблице 1.

При уролитиазе кошек наблюдались неспецифические изменения в морфологической картине крови. У больных кошек количество эритроцитов составляло $8,61 \pm 0,42$ Т/л, показатель контрольной группы – $8,82 \pm 0,76$ Т/л ($p > 0,05$). Существенных изменений относительно гемоглобина в крови кошек при уролитиазе не наблюдали ($p > 0,05$). У клинически здоровых кошек концентрация гемоглобина в крови составила $122,5 \pm 6,91$ г/л, у больных струвитным уролитиазом животных – $132,3 \pm 6,92$ г/л. Следует отметить, что у больных струвитной формой уролитиаза кошек достоверно увеличивалась ($p < 0,001$) скорость оседания эритроцитов.

Таблица 1

Морфологические показатели крови у кошек при струвитном уролитиазе

Показатель	Контрольная группа (n = 18)			Опытная группа (n = 22)				
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max		
Гемоглобин, г/л	122,5±6,91	94,0	169,0	132,3±6,92	98,0	155,0		
Эритроциты, Т/л	8,61±0,42	6,5	10,8	8,82±0,76	6,3	10,7		
Цветной показатель	0,91±0,017	0,84	1,06	0,95±0,055	0,83	1,09		
СОЭ, мм/ч	4,35±0,42	2,0	7,0	10,43±0,86**	7,0	17,0		
Лейкоциты, Г/л	12,22±2,1	6,5	17,0	24,93±4,09**	13,8	37,1		
Лейкограмма	Базофилы, %	0,30±0,19	0	1	0,39±0,23	0	1	
	Эозинофилы, %	5,19±0,92	2	7	4,51±0,96	2	8	
	Нейтрофилы	Миелоциты, %	0	0	0	0	0	0
		Юные, %	0,21±0,21	0	1	0	0	0
		Палочкоядерные, %	3,90±0,24	1	6	12,27±1,79**	6	18
	Сегментоядерные, %	53,10±2,4	40	64	42,0±1,97	38	56	
	Лимфоциты, %	32,10±3,93	24	53	35,97±2,48	28	48	
	Моноциты, %	4,90±0,8	1	6	4,86±0,96	1	7	

Здесь и далее: * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$ (достоверность разницы по сравнению с клинически здоровыми).

У кошек опытной группы СОЭ была в 2,39 раза больше и составляла $10,43 \pm 0,92$ мм/ч, по сравнению с $4,35 \pm 0,42$ мм/ч – в контрольной. Скорость оседания эритроцитов у животных является одним из показателей физиологического состояния организма, в той или иной степени она указывает на развитие патологического процесса. Ускорение в данном случае СОЭ свидетельствует о возможном прогрессировании воспалительного процесса. У кошек опытной группы количество лейкоцитов в крови животных было в 2,04 раза выше референтной нормы и равнялось $24,93 \pm 4,09$ Г/л. Таким образом, у кошек при струвитной форме уролитиаза отмечается лейкоцитоз, что также указывает на раз-

витие воспалительного процесса и сопровождается сдвигом показателей лейкограммы влево за счет увеличения палочкоядерных и (или) сегментоядерных форм нейтрофилов.

Биохимические показатели сыворотки крови кошек приведены в таблице 2. У больных кошек содержание общего белка также достоверно не изменялось и соответствовало $65,6 \pm 2,29$ г/л, по сравнению с показателем у клинически здоровых животных ($65,6 \pm 2,29$ г/л). Относительное количество альбумина также оставалось без существенных изменений у кошек при струвитном уролитиазе, в сравнении с таковым биохимическим параметром у клинически здоровых животных.

Таблица 2

Биохимические параметры сыворотки крови у кошек при струвитной форме уролитиаза

Показатель	Контрольная группа (n = 18)			Опытная группа (n = 22)		
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
1	2	3	4	5	6	7
АЛТ, Ед/л	39,34±3,54	15,9	68,1	43,41±6,87	22,4	78,7
Альбумины, %	50,9±2,58	39,9	62,1	49,9±1,36	45,8	58,1

1	2	3	4	5	6	7
АСТ, Ед/л	28,19±2,31	9,0	39,9	33,33±5,29	15,0	52,9
Бета-липопротеины, г/л	0,81±0,02	0,69	0,97	0,99±0,04	0,81	1,14
Креатинин, мкмоль/л	110,2±11,99	51,0	129,0	239,99±42,77**	122,9	369,1
Мочевина, ммоль/л	5,99±0,69	3,1	9,9	13,41±4,3**	7,1	22,7
Общий белок, г/л	65,6±2,29	52,9	79,3	66,93±2,88	56,1	77,1
Холестерол, ммоль/л	2,19±0,39	1,5	2,6	2,98±0,71*	1,8	4,0

Что касается активности трансаминаз сыворотки крови животных, то мы отмечали тенденцию к увеличению активности аланиновой аминотрансферазы у кошек ($p < 0,1$). У больных кошек активность АЛТ в сыворотке крови составляла $43,41 \pm 6,87$ Ед/л, а у здоровых – $39,34 \pm 3,54$ Ед/л. Согласно данным таблицы 2, активность АСТ в сыворотке крови кошек имела тенденцию к повышению в 1,18 раза, что составило $33,33 \pm 5,29$ Ед/л, в то время как у животных контрольной группы – $28,19 \pm 2,31$ Ед/л. Повышение активности трансаминаз у больных кошек и собак свидетельствует о поражении печени, а именно – повреждении мембран гепатоцитов и высвобождении значительного количества ферментов в кровь, т. е. развитии синдрома цитолиза. Некоторое количество данных ферментов также содержится в мышечных клетках. Уролитиаз часто сопровождается воспалением мочевого пузыря у кошек, что также может привести к повышению активности АЛТ и, особенно, АСТ в сыворотке крови больных животных.

В сыворотке крови кошек при струвитной форме уролитиаза наблюдались гиперазотемия – за счет увеличения содержания в сыворотке крови мочевины и креатинина в 2,23 и 2,17 раза соответственно. Данные биохимические параметры достоверно увеличивались в сыворотке крови у больных по сравнению со здоровыми животными. Гиперазотемия свидетельствует о развитии острой постренальной почечной недостаточности у части больных животных. Клинически в таких случаях гиперазотемия сопровождается приступами колики, рвоты, синдромами дегидратации и интоксикации.

Как известно, патологический процесс в паренхиме почек также может сопровождаться гиперлипидемией, как за счет уменьшения активности почечных липаз, так и за счет перераспределения фракционного состава белков сыворотки крови при гипоальбуминемии. При уролитиазе

у кошек происходит незначительное, но достоверное ($p < 0,05$) повышение концентрации сывороточного холестерина – в 1,36 раза. У кошек при струвитной форме мочекаменной болезни концентрация бета-липопротеинов в сыворотке крови существенно не меняется. Указанные изменения, вероятно, свидетельствуют о том, что при струвитной форме уролитиаза у кошек паренхима почек повреждается в разной степени, что и манифестируется в виде незначительного повышения сывороточной концентрации холестерина. Гиперлипидемия бывает только у тех животных, у которых уролитиаз вызывает нарушение процесса высвобождения мочи, повреждения канальцевого аппарата почек, что приводит к нарушению липидного обмена.

Проведением клинического анализа мочи у всех больных кошек отмечена гиперстенурия, гематурия, повышение рН, лейкоцитурия, кристаллурия за счет струвитного типа уролитов.

Выводы

1. Установлено, что факторами риска возникновения и формирования струвитного уролитиаза у кошек являются кормление промышленными кормами экономкласса, простудные и стрессовые факторы, сниженное потребление питьевой воды, малоподвижный образ жизни, нарушение обмена веществ и воспалительный процесс.

2. Ультрасонографией у больных животных верифицировано наличие мочевого осадка и микролитов. Установлено, что в периферической крови у больных формируется нейтрофильный лейкоцитоз с простым сдвигом регенераторного ядра влево. В биохимическом анализе крови у больных животных достоверно повышается концентрация мочевины, креатинина и холестерина. В моче у больных животных выявлена гиперстенурия, гематурия, повышение рН, лейкоцитурия, кристаллурия струвитного типа.

Литература

1. Руденко П.А., Руденко А.А., Ватников Ю.А. и др. Клинико-биохимические параметры крови при остром гастроэнтерите у собак // Вестник КрасГАУ. 2020. № 7. С. 133–139.
2. Руденко А.А., Коркоц Д.А., Руденко П.А. и др. Особенности диагностики и терапии гипертиреоза у кошек // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2020. № 1. С. 6–16.
3. Vatnikov Yu., Rudenko A., Rudenko P. et al. Immune-inflammatory concept of the pathogenesis of chronic heart failure in dogs with dilated cardiomyopathy // Veterinary World. 2019. 12 (9). P. 1491–1498.
4. Rudenko P., Rudenko V., Vatnikov Y. et al. Biocoenotic Diagnostics of Unfavorable Factors in the Cows Infection of Farms in the Moscow Region. Sys Rev Pharm. 2020. 11 (5). P. 347–357.
5. Rudenko P., Vatnikov Yu., Kulikov E. et al. Experimental and clinical justification of the use of probiotic-sorption drugs in veterinary surgery // Sys. Rev. Pharm. 2020. 11 (4). P. 275–287.
6. Руденко П.А. Уровень морфо-биохимических воспалительных маркеров при операционной травме у кошек // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2017. № 1. С. 18–25.
7. Квочко А.Н., Ермолаева А.В. Биохимические показатели в органах у котов в норме и при уролитиазе // Ветеринария Кубани. 2005. № 5. С. 26–27.
8. Осипова Ю.С., Квочко А.Н., Ермолаева А.В. Гистологические особенности мочевыделительных и паренхиматозных органов кошек при уролитиазе в условиях региона Кавказские Минеральные Воды // Вестник КрасГАУ. 2016. № 3 (114). С. 155–161.
9. Bell E.T., Lulich J.P. Marked struvite crystalluria and its association with lower urinary tract signs in a cat with feline idiopathic cystitis // Aust. Vet. J. 2015. Vol. 93. P. 332–335.
10. Осипова Ю.С., Квочко А.Н. Ретроспективный анализ заболеваний мочевыделительной системы кошек в регионе Кавказские Минеральные Воды // Аграрный научный журнал. 2015. № 6. С. 24–28.
11. Dohoo I.R., Martin S.W., Stryhn H. Case-control studies. In: Veterinary epidemiologic research. 2nd ed. Charlottetown // PEI. VER. 2009. P. 181–195.
12. Okafor C.C., Pearl D.L., Lefebvre S.L. et al. Risk factors associated with struvite urolithiasis in dogs evaluated at general care veterinary hospitals in the United States // J. Am. Vet. Med. Assoc. 2013. Vol. 243. P. 1737–1745.
13. Paeppe D., Verjans G., Piron K. et al. Routine health screening: findings in apparently healthy middle-aged and old cats // J. Feline Med. Surg. 2013. Vol. 15. P. 8–19.
14. Palma D., Langston C., Gisselman K. et al. Feline struvite urolithiasis // Compendium. 2009. Vol. 31. P. 542–552.

Literatura

1. Rudenko P.A., Rudenko A.A., Vatnikov Ju.A. i dr. Kliniko-biohimicheskie parametry krovi pri ostrom gastrojenterite u sobak // Vestnik KrasGAU. 2020. № 7. S. 133–139.
2. Rudenko A.A., Korkoc D.A., Rudenko P.A. i dr. Osobennosti diagnostiki i terapii gipertireoza u koshek // Veterinarija, zootehnija i biotehnologija. 2020. № 1. S. 6–16.
3. Vatnikov Yu., Rudenko A., Rudenko P. et al. Immune-inflammatory concept of the pathogenesis of chronic heart failure in dogs with dilated cardiomyopathy // Veterinary World. 2019. 12 (9). R. 1491–1498.
4. Rudenko P., Rudenko V., Vatnikov Y. et al. Biocoenotic Diagnostics of Unfavorable Factors in the Cows Infection of Farms in the Moscow Region. Sys Rev Pharm. 2020. 11 (5). R. 347–357.
5. Rudenko P., Vatnikov Yu., Kulikov E. et al. Experimental and clinical justification of the use of probiotic-sorption drugs in veterinary surgery // Sys. Rev. Pharm. 2020. 11 (4). P. 275–287.
6. Rudenko P.A. Uroven' morfo-biohimicheskikh vospalitel'nyh markerov pri operacionnoj travme u koshek // Veterinarija, zootehnija i biotehnologija. 2017. № 1. S. 18–25.
7. Kvochko A.N., Ermolaeva A.V. Biohimicheskie pokazateli v organah u kotov v norme i pri urolitiazе // Veterinarija Kubani. 2005. № 5. S. 26–27.

8. *Osipova Ju.S., Kvochko A.N., Ermolaeva A.V.* Gistologicheskie osobennosti mochevydelitel'nyh i parenhimatoznyh organov koshek pri urolitiazе v usloviyah regiona Kavkazskie Mineral'nye Vody // *Vestnik KrasGAU*. 2016. № 3 (114). S. 155–161.
9. *Bell E.T., Lulich J.P.* Marked struvite crystalluria and its association with lower urinary tract signs in a cat with feline idiopathic cystitis // *Aust. Vet. J.* 2015. Vol. 93. R. 332–335.
10. *Osipova Ju.S., Kvochko A.N.* Retrospektivnyj analiz zaboлеvanij mochevydelitel'noj sistemy koshek v regione Kavkazskie Mineral'nye Vody // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2015. № 6. S. 24–28.
11. *Dohoo I.R., Martin S.W., Stryhn H.* Case-control studies. In: *Veterinary epidemiologic research*. 2nd ed. Charlottetown // PEI. VER. 2009. R. 181–195.
12. *Okafor C.C., Pearl D.L., Lefebvre S.L.* et al. Risk factors associated with struvite urolithiasis in dogs evaluated at general care veterinary hospitals in the United States // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2013. Vol. 243. P. 1737–1745.
13. *Paepe D., Verjans G., Piron K.* et al. Routine health screening: findings in apparently healthy middle-aged and old cats // *J. Feline Med. Surg.* 2013. Vol. 15. P. 8–19.
14. *Palma D., Langston C., Gisselman K.* et al. Feline struvite urolithiasis // *Compendium*. 2009. Vol. 31. P. 542–552.

