

УДК 619:616.61:616.155.194

DOI 10.30914/2411-9687-2021-7-1-32-39

КОРРЕКЦИЯ АНЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК**О. А. Грачева, Д. М. Мухутдинова, Д. Р. Амиров, А. С. Яковлева**Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана,
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. Почечная анемия – это одно из многочисленных осложнений деструкции почечной паренхимы, значительно снижающая качество жизни животных, кроме того, она является одним из факторов, ухудшающих прогноз заболевания. Ренальная анемия, как правило, развивается у пациентов с тяжелыми структурными изменениями почечной паренхимы и напрямую связана, прежде всего, с дефицитом эритропоэтина. В подавляющем числе случаев нозологической формой нефропатии, приведшей к этому типу анемии, является хроническая болезнь почек (ХБП). Однако выраженность этого осложнения зависит от вариабельности поражения ренальной паренхимы, а также от иных особенностей течения ХБП у конкретного пациента. В связи с этим целью нашего исследования было изучение эффективности применения рекомбинантного эритропоэтина с целью коррекции анемического синдрома при ХБП. Для исследований по принципу аналогов были отобраны 20 кошек различных пород, которым при комплексной оценке состояния по клиническим, гематологическим и функциональным методам исследования был поставлен диагноз «хроническая болезнь почек», кроме того, у данных животных наблюдалось снижение уровня эритроцитов, гемоглобина и гематокрита, что требовало коррекции анемического синдрома. Рекомбинантный эритропоэтин вводили 10 животным опытной группы в дозе 50 МЕ/кг 3 раза в неделю на фоне стандартной схемы лечения, которая включала в себя применение диетотерапии, этиотропной, заместительной и симптоматической терапии, которую получали и 10 животных контрольной группы. Проведенные в течение 90 дней лечение и исследования животных показали, что нормализация клинического состояния больных ХБП животных и стабилизация некоторых параметров биохимического статуса происходили у животных обеих групп, однако более выраженная положительная динамика была у животных опытной группы. Под влиянием эритропоэтина морфологические показатели крови (содержание эритроцитов, гемоглобина, гематокрит) у животных опытной группы достигли нормативных границ, тогда как в контрольной группе отсутствие коррекции данного звена патогенеза приводило к их снижению, в связи с чем общая схема лечения также не давала полной терапевтической эффективности.

Ключевые слова: кошка, почки, почечная недостаточность, кровь, эритропоэтин

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Грачева О.А., Мухутдинова Д.М., Амиров Д.Р., Яковлева А.С. Коррекция анемического синдрома при хронической болезни почек // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2021. Т. 7. № 1. С. 32–39. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2021-7-1-32-39>

CORRECTION OF ANEMIC SYNDROME IN CHRONIC KIDNEY DISEASE**O. A. Gracheva, D. M. Mukhutdinova, D. R. Amirov, A. S. Yakovleva**

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Russian Federation

Abstract. Renal anemia is one of the many complications of renal parenchyma destruction, which significantly reduces the quality of life of animals, in addition, it is one of the factors that worsen the disease prognosis. Renal anemia usually develops in patients with severe structural changes in the renal parenchyma and is directly related primarily to erythropoietin deficiency. In the vast majority of cases, the nosological form of nephropathy that led to this type of anemia is chronic kidney disease (CKD). However, the severity of this complication depends on the variability of the renal parenchyma lesion, as well as on other features of the course of CKD in a particular patient. In this regard, *the aim* of our study was to study the effectiveness of recombinant erythropoietin for the correction of anemic syndrome in CKD. Twenty cats of various breeds were selected for research on the principle of analogues, which were diagnosed with chronic kidney disease during a comprehensive assessment of the condition using clinical, hematological and functional research methods, in addition, these animals had a decrease in the level

of red blood cells, hemoglobin and hematocrit, which required correction of the anemic syndrome. Recombinant erythropoietin was administered to 10 animals of the experimental group at a dose of 50 IU/kg 3 times a week against the background of the standard treatment regimen, which included the use of diet therapy, etiotropic, substitution and symptomatic therapy, which was also received by 10 animals of the control group. Treatment and animal studies carried out over 90 days showed that the normalization of the clinical condition of CKD patients and the stabilization of certain parameters of the biochemical status occurred in animals of both groups, but the dynamics was more pronounced in animals of the experimental group. Under the influence of erythropoietin, morphological parameters of blood (red blood cells, hemoglobin, hematocrit) in animals of the experimental group reached the normative limits, while in the control group, the lack of correction of this link of pathogenesis led to their decrease, and therefore the general treatment regimen also did not give full therapeutic effectiveness.

Keywords: cat, kidney, chronic renal failure, blood, erythropoietin

The authors declare no conflict of interests.

For citation: Gracheva O.A., Mukhutdinova D.M., Amirov D.R., Yakovleva A.S. Correction of anemic syndrome in chronic kidney disease. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2021, vol. 7, no. 1, pp. 32–39. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2021-7-1-32-39>

Хроническая болезнь почек – патологическое состояние, характеризующееся нарушением почечной регуляции химического гомеостаза организма, с частичным или полным нарушением образования и выделения мочи вследствие снижения скорости клубочковой фильтрации¹.

Наиболее остро в современной ветеринарной медицине стоит вопрос о своевременной диагностике почечной недостаточности и лечении животных с данной патологией. Почечная анемия является одним из факторов, ухудшающих прогноз заболевания и общую летальность пациентов с нефропатиями по ряду причин² [8]. Выраженность этого осложнения зависит от вариабельности поражения ренальной паренхимы, а также от иных особенностей течения хронической болезни почек (ХБП) у конкретного пациента, поэтому может значительно отличаться у животных даже с приблизительно одинаковым уровнем почечной деструкции. Ренальная анемия, как и любая другая, приводит к развитию гипоксии тканей и органов, а также к снижению общей и специфической резистентности организма, при этом сами почки страдают даже сильнее других органов, поскольку процессы реабсорбции в ка-

нальцевом аппарате этого органа требуют больших затрат кислорода и энергии [7]. В связи с этим целью нашего исследования было изучение эффективности применения рекомбинантного эритропоэтина с целью коррекции анемического синдрома при ХБП.

Материалы и методы

Работа выполнялась на базе кафедры терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ имени Н.Э. Баумана и ветеринарной клиники «Умка» города Набережные Челны РТ в 2019–2020 годы. Для исследования по принципу аналогов были отобраны спонтанно заболевшие кошки, из них для исследования было отобрано 20 кошек различных пород в возрасте 8–9 лет, массой тела 3–5,0 кг, которым по результатам биохимического исследования был поставлен предварительный диагноз «хроническая болезнь почек III степени» по IRIS (содержание креатинина составляло от 250 до 439 мкмоль/л по данным International Renal Interest Society, IRIS) [3; 4].

При подборе животных использовали клинические и лабораторные методы:

– клинические исследования проводили с использованием осмотра и пальпации, принимали во внимание данные анамнеза. Обращали внимание на аппетит, жажду, мочеиспускание, температуру тела, пульс, частоту дыхательных движений, состояние слизистых оболочек и волосяного покрова, степень дегидратации, положение тела в пространстве, упитанность, наличие/

¹ Современный курс ветеринарной медицины Кирка: в двух частях. Часть 1 / пер. с англ. М. : ООО «Аквариум Принт», 2014. 674 с.; Шамсутдинова Н.В. Болезни мочевыделительной системы кошек: монография // Лань : электронно-библиотечная система. Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. 93 с.

² Современный курс ветеринарной медицины Кирка: в двух частях. Часть 1 / пер. с англ. М. : ООО «Аквариум Принт», 2014. 674 с.

отсутствие признаков летаргии. При пальпации брюшной полости особое внимание уделялось пальпации почек для определения их размера, формы, состояния поверхности, болезненности. Проводили пальпацию мочевого пузыря с целью определения степени его наполнения и тонуса.

– исследование мочи проводили на 1-й, 7-й и 90-й день терапии. Клинический анализ мочи включал в себя оценку физико-химических свойств мочи, микроскопию осадка мочи.

– гематологические исследования проводили на анализаторе Mindray BC-2800, в момент обращения в клинику, на 7-е и 90-е сутки курации. При этом определяли общее количество эритроцитов, лейкоцитов, гематокрит и уровень гемоглобина, лейкоцитов.

– биохимический состав сыворотки крови исследовали на анализаторе «IDEXX Catalyst One» на 1-й, 7-й и 90-й день исследования. Определяли уровни креатинина, мочевины, глюкозы, общего белка, альбумина, общего кальция, неорганического фосфора, калия и натрия.

– ультразвуковые исследования проводили на момент обращения в клинику проводили на аппарате Mindray M7.

Для лечения животных с ХБП применялась стандартная схема, включавшая в себя: антибиотикотерапию, антигипертензивные препараты, инфузионную терапию с препаратами калия – для поддержания водно-электролитного баланса, фосфатсвязывающие препараты Ипакитине и Альмагель НЕО – при гиперфосфатемии, противорвотный препарат Серения – в качестве симптоматической терапии. Медикаментозная терапия сочеталась с диетотерапией [1; 8].

С целью оценки эффективности применения для коррекции анемического синдрома рекомбинантного эритропоэтина (Эпокрин) было сформировано две группы животных-аналогов по 10 кошек в каждой. Опытной группе, на фоне стандартной схемы лечения, применяли препарат Эпокрин в дозе 50 МЕ/кг 3 раза в неделю, второй (контроль) – только стандартную схему.

Результаты исследования

По результатам анализа данных ветеринарной клиники «Умка» за 2019–2020 гг. мы установили, что ХБП чаще возникают у беспородных и метисов породистых животных (39,7 % и 14,8 % соответственно). Заболеваемость кошек персидской и британской пород связана с наследственно обус-

ловленной болезнью почек – поликистозом, у других кошек ХБП развивалась в результате перенесения инфекционных и инвазионных заболеваний (30 % от общего количества случаев заболевания), несбалансированного кормления (20 %), отравлений нефротоксичными препаратами (5 %) и других факторов, что было установлено из данных анамнеза. У 37 % кошек почечная недостаточность развивалась до 10 лет, у 31 % – в возрасте от 10 до 15 лет, и у 32 % животных – после 15 лет [2; 6].

По данным исследований, все поступившие животные с заболеваниями почек, имели клинические симптомы, обусловленные интоксикацией организма. У животных, поступивших на поздних стадиях болезни почек, развивалась регенеративная анемия, уремический гастрит, язвенный стоматит, галитоз, дегидратация. Владельцы животных отмечали увеличение частоты рвоты в течение последних месяцев, которую раньше обычно связывали с физиологическим выводом шерсти. У 73 % всех кошек наблюдалась рвота в утреннее время, натошак, что может быть обусловлено началом развития уремического гастрита. У всех отобранных для исследований кошек при осмотре были выявлены клинические признаки анемии. Диагноз подтверждался результатами гематологических и функциональных исследований.

Биохимические исследования сыворотки крови у кошек проводили с целью контроля работы фильтрационного аппарата почек на стадии умеренной ренальной азотемии. Для этого проводили исследования уровня мочевины, креатинина, общего белка, фосфора, общего кальция, калия, натрия. Поскольку при хронической болезни почек уровень креатинина составляет выше 250 мкмоль/л, то можно с уверенностью говорить о потере более 80 % функциональной части нефронов, что говорит о третьей стадии ХБП.

В результате проведенных биохимических исследований выявлено (табл. 1), что на момент первичного обследования у кошек обеих групп наблюдалась выраженная азотемия (увеличение в 3 раза и более), гиперкреатининемия (увеличение в 2,1 раза и более), повышенный уровень общего белка, незначительная гипергликемия, гипокальциемия, гипокалиемия и гиперфосафтемия.

Повышение уровня азотистых метаболитов в крови вызвано снижением детоксикационной функции почек. Резкое повышение уровня мочевины обусловлено гиперкатаболическим состоянием животного [5].

Таблица 1 / Table 1

Результаты биохимических исследований крови кошек (n = 10) /
Results of biochemical blood tests of cats (n = 10)

Показатель / Indicator	Сутки / Day	Опытная группа (M±m) / Experimental group (M ± m)	Контрольная группа (M±m) / Control group (M ± m)	Референсные значения / Reference values
Креатинин, мкмоль/л	1	390±23	387±27	40–150
	7	210±18	215±21	
	90	190±17	185±19	
Мочевина, ммоль/л	1	33,0±2,1	35,0±2,1	5,5–11
	7	22,0±1,8	25,0±2,0	
	90	15,0±1,0	16,0±1,2	
Общий белок, г/л	1	90,0±4,65	92,0±4,11	58–75
	7	83,0±6,08	84,0±5,95	
	90	70,0±3,44	71,0±3,2	
Глюкоза, ммоль/л	1	6,5±1,2	5,5±1,0	3,4–7,0
	7	5,6±1,2	5,7±1,1	
	90	5,3±0,6	5,5±0,7	
Общий кальций, ммоль/л	1	1,7±0,3	1,6±0,3	2,0–2,5
	7	1,9±0,6	1,8±0,5	
	90	2,1±0,2	2,0±0,3	
Фосфор, ммоль/л	1	3,0±0,5	2,8±0,4	1,3–2,3
	7	2,5±0,3	2,4±0,4	
	90	1,6±0,2	1,5±0,2	
Калий, ммоль/л	1	3,7±0,3	3,5±0,3	4,0–5,5
	7	4,2±0,5	4,1±0,6	
	90	4,5±0,3	4,6±0,3	

В момент поступления животных на лечение наблюдалось достаточно высокое содержание общего белка в сыворотке крови у животных всех групп. Это могло быть обусловлено несколькими факторами: относительное повышение общего белка вероятнее всего связано с рвотой, кахексией и явлением сгущения крови, а причиной абсолютного повышения белка в крови в данном случае могло послужить хроническое течение нефрита (которое диагностируется у 63 % кошек с III стадией ХПБ).

Исследованиями мочи (рН, удельный вес, лейкоциты, эритроциты, белок и наличие/отсутствие эпителия) была выявлена гипостенурия, изостенурия, наличие протеинурии. Мы не отмечали развитие бактериурии и значительной лейкоцитурии. В таблице 2 представлены результаты общего анализа мочи до начала лечения (1 сутки – фон), через неделю и среднеотдаленные результаты – через 90 дней после начала терапии.

Таблица 2 / Table 2

Результаты общего анализа мочи кошек при ХБП (n = 10) /
Results of urinalysis of cats with CKD (n = 10)

Показатель / Indicator	Сутки / Day	Опытная группа (M±m) / Experimental group (M ± m)	Контрольная группа (M±m) / Control group (M ± m)	Референсные значения / Reference values
рН	1	6,0±0,5	6,2±0,5	5,5–6,5
	7	6,1±0,4	6,0±0,5	
	90	6,3±0,2	6,1±0,4	
Удельный вес, г/см ³	1	1,013±0,02	1,012±0,02	1,020–1,040
	7	1,017±0,02	1,015±0,02	
	90	1,020±0,01	1,020±0,01	
Белок, г/л	1	10,0±0,91	8,0±1,0	0–0,1
	7	3,0±0,32	2,9±0,43	
	90	0,1±0,05	0	
Лейкоциты, шт./п.зр.	1	2,0±0,10	2,0±0,10	0–2
	7	1,0±0,05	1,0±0,05	
	90	0	0	
Эритроциты, шт./п.зр.	1	3,0±0,34	3,0±0,32	0–2
	7	1,0±0,24	2,0±0,40	
	90	0	0	
Переходный эпителий, шт./п.зр.	1	5,0±0,65	4,0±0,58	0
	7	2,0±0,12	2,0±0,11	
	90	1,0±0,05	1,0±0,05	
Почечный эпителий, шт./п.зр.	1	3,0±0,50	4,0±0,66	0
	7	2,0±0,40	3,0±0,32	
	90	1,0±0,05	2,0±0,12	

При гематологическом исследовании животных на момент поступления в клинику выявили, что уровень гематокрита, гемоглобина и эритроцитов был ниже референсных значений (табл. 3). Это указывало на развитие ренальной анемии. А снижение гематокрита на 23 % явилось прямым показателем к применению стимуляторов эритропоэза.

На 7-й день курации после прохождения стандартного курса симптоматической, патогенетической и заместительной терапии в двух исследуемых группах наблюдали улучшение состояния всех животных. Аппетит появился у животных всех групп, но суточная норма потребления корма была снижена приблизительно на 18 % от рекомендуемой нормы производителей корма согласно весу животного.

Самые заметные изменения произошли в концентрациях в крови мочевины, креатинина, фосфора. На 7-й день после начала лечения у животных подопытных групп уровень креатинина и мочевины снизился в 1,5 раза. Уровень калия повысился, а фосфора снизился до физиологических параметров.

На 90-й день у животных обеих групп в результате коррекции гиперфосфатемии препаратами, содержащими кальций, наблюдалось увеличение концентрации кальция в организме, что явилось положительным фактом, способствующим профилактике повреждения костной ткани и красного костного мозга и – как результат – повышению качества жизни животного. Данная схема лечения кошек с ХБП показала отличные результаты:

мы добились снижения уровня фосфора до рекомендованных значений – ниже 1,6 ммоль/л. На 90-й день после начала лечения в биохимической картине контрольного анализа крови

наблюдалась положительная динамика в обеих группах, в частности, показатели креатинина и мочевины за этот срок снизились в 2 раза, однако не достигли физиологической нормы.

Таблица 3 / Table 3

Результаты морфологического анализа крови (n = 10) /
Results of morphological analysis of blood (n = 10)

Показатель / Indicator	Сутки / Day	Опытная группа (M±m) / Experimental group (M ± m)	Контрольная группа (M±m) / Control group (M ± m)	Референсные значения / Reference values
Гемоглобин (Hb), г/л	1	68,0±3,06	70,0±3,02	80–150
	7	75,0±2,85	69,0±2,78	
	90	90,0±2,40	65,0±3,06	
Гематокрит (HTC), %	1	20,0±0,61	22,0±0,68	26–48
	7	24,0±0,67	21,0±0,58	
	90	30,0±0,64	18,0±0,39	
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/л$	1	3,9±0,07	4,0±0,08	5,3–10
	7	5,0±0,12	3,8±0,08	
	90	5,9±0,11	3,6±0,12	
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	1	350,0±19,17	420,0±19,66	300–630
	7	370,0±23,25	400,0±25,58	
	90	360,0±13,30	410,0±16,11	
Лейкоциты, $\times 10^9/мл$	1	7,2±1,84	6,2±1,78	5,5–18,5
	7	8,5±1,75	6,5±1,69	
	90	8,3±1,47	7,1±1,25	
Эозинофилы, %	1	1,0±0,05	3,0±0,06	0–6
	7	4,0±0,10	3,0±0,05	
	90	2,0±0,05	1,0±0,05	

Результаты исследований мочи на 90-й день после начала лечения показали, что устранена протеинурия, плотность мочи повысилась до нижнего предела физиологической границы показателя, отмечалось снижение содержания почечного и переходного эпителия в осадке мочи. Таким образом, стандартная схема, примененная к животным подопытных групп, дала положительный эффект.

Результаты морфологического исследования показали, что применение рекомбинантного эритропоэтина позволило быстро скорректировать анемический синдром. На 7-й день терапии результаты клинического анализа крови стали значительно лучше у животных опытной группы: уровень гематокрита увеличился на 24 %, гемоглобин до 75 г/л, а эритроциты повысились

до уровня $5,0 \times 10^{12}/мл$, что, однако, было ниже референсных значений. У животных контрольной группы результат клинического анализа крови остался прежним, уровень эритроцитов снизился на 5 %, что говорит о дальнейшем развитии ренальной анемии.

На 90-й день после начала терапии у животных опытной группы показатели общего клинического анализа крови достигли физиологической нормы. Уровень гематокрита повысился и стал составлять 30 %, уровень гемоглобина поднялся до 90 г/л, а уровень эритроцитов вырос до $5,9 \times 10^{12}/мл$.

Заключение

Таким образом, регулярное применение рекомбинантного эритропоэтина (Эпокрин) в дозе

50 МЕ/кг 3 раза в неделю на фоне стандартной схемы лечения способствует нормализации эритропоза у кошек с ХБП. Это характеризовалось восстановлением до физиологических параметров в течение 90 дней у кошек опытной

группы показателей эритроцитов, гемоглобина и гематокрита по сравнению с животными, лечеными без включения данного препарата в схему комплексной терапии.

Список литературы

1. Ватников Ю.А., Сахно Н.В., Куликов Е.В., Бяхова В.М., Воронина Ю.Ю. Метод коррекции хронической почечной недостаточности у кошек // RJOAS. 2017. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-korreksii-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti-u-koshek> (дата обращения: 02.12.2020).
2. Дорофеева В.П., Проккая А.С., Осипова М.Е. Возрастные и породные аспекты поликистоза почек у кошек // Вестник ОмГАУ. 2018. № 2 (30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozzrastnye-i-porodnye-aspekty-polikistoza-pochek-u-koshek> (дата обращения: 02.12.2020).
3. Инагуллаева Л.Б., Ватников Ю.А., Куликов Е.В., Трошина Н.И. Структурные проявления хронической почечной недостаточности у кошек на третьей стадии болезни по классификации Iris // Российский ветеринарный журнал. 2017. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnye-proyavleniya-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti-u-koshek-na-tretiey-stadii-bolezni-po-klassifikatsii-iris> (дата обращения: 01.12.2020).
4. Луговая Е.С., Калачнюк Л.Г. Стадийность хронической почечной недостаточности у мелких животных // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2015. № 1-2 (61). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stadiynost-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti-u-melkih-zhivotnyh> (дата обращения: 02.12.2020).
5. Романова В.Е. Нарушение обмена веществ у собак при хронической почечной недостаточности // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2010. № 203. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/narushenie-obmena-veschestv-u-sobak-pri-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti> (дата обращения: 02.12.2020).
6. Турицына Е.Г., Казакова Д.П. Анализ заболеваемости почечной недостаточностью мелких домашних животных // Вестник КрасГАУ. 2015. № 9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zabolevaemosti-pochechnoy-nedostatochnostyu-melkih-domashnih-zhivotnyh> (дата обращения: 02.12.2020).
7. Chalhoub S., Langston C.E., Farrelly J. The Use of Darbepoet into Stimulate Erythropoiesis in Anemia of Chronic Kidney Disease in Cats: 25 Cases. J Vet Intern Med 2012; 26: P. 363–369.
8. Roudebush P., Polzin D.J., Adams L.G., Towell T.L., Forrester S.D. Обзор методов лечения хронических почечных заболеваний у собак, основанный на доказательствах // JSAP. Российское издание. 2010. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-lecheniya-hronicheskikh-pochechnykh-zabolevaniy-u-sobak-osnovannyu-na-dokazatelstvah> (дата обращения: 01.12.2020).

Статья поступила в редакцию 12.01.2021; одобрена после рецензирования 4.02.2021; принята к публикации 15.02.2021.

Об авторах

Грачева Ольга Анатольевна

кандидат ветеринарных наук, доцент, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана (420029, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6075-1127>, gracheva-oa@mail.ru

Мухутдинова Дина Мингалиевна

кандидат ветеринарных наук, доцент, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана (420029, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7443-8652>, dinavet23@mail.ru

Амиров Дамир Рауфович

кандидат ветеринарных наук, доцент, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана (420029, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6877-9530>, adam_rau@mail.ru

Яковлева Александра Сергеевна

студент, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана (420029, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), sashenka765@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Vatikov Yu.A., Sakhno N.V., Kulikov E.V., Byakhova V.M., Voronina Yu.Yu. Metod korrektsii khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti u koshek [The method of correction of chronic renal failure in cats]. *RJOAS*, 2017, no. 5. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-korreksii-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti-u-koshek> (accessed 02.12.2020). (In Russ.).
2. Dorofeeva V.P., Protskaya A.S., Osipova M.E. Vozrastnye i porodnye aspekty polikistoza pochek u koshek [Age and breed aspects of polycystic kidney disease in cats]. *Vestnik OmGAU = Vestnik of Omsk SAU*, 2018, no. 2 (30). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozzrastnye-i-porodnye-aspekty-polikistoza-pochek-u-koshek> (accessed 02.12.2020). (In Russ.).
3. Inatullaeva L.B., Vatikov Yu.A., Kulikov E.V., Troshina N.I. Strukturnye proyavleniya khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti u koshek na tret'ei stadii bolezni po klassifikatsii Iris [Structural manifestations of chronic renal failure in cats in the third stage of the disease according to IRIS classification]. *Rossiiskii veterinarnyi zhurnal = Russian Veterinary Journal*, 2017, no. 3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnye-proyavleniya-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti-u-koshek-na-tretiey-stadii-bolezni-po-klassifikatsii-iris> (accessed 01.12.2020). (In Russ.).
4. Lugovaya E.S., Kalachnyuk L.G. Stadiynost' khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti u melkikh zhivotnykh [Staging of chronic renal failure in small animals]. *Naukovii visnik L'vivs'kogo natsional'nogo universitetu veterinarnoi meditsini ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhits'kogo = Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 2015, no. 1-2 (61). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/stadiynost-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti-u-melkih-zhivotnykh> (accessed 02.12.2020). (In Ukrain.).
5. Romanova V.Ye. Narushenie obmena veshchestv u sobak pri khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti [Metabolism breaking in dogs at chronic renal deficiency]. *Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*, 2010, no. 203. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/narushenie-obmena-veschestv-u-sobak-pri-hronicheskoy-pochechnoy-nedostatochnosti> (accessed 02.12.2020). (In Russ.).
6. Turitsyna E.G., Kazakova D.P. Analiz zaboлеваemosti pochechnoi nedostatochnost'yu melkikh domashnikh zhivotnykh [The analysis of the renal failure disease incidence of small pets]. *Vestnik KrasGAU = The Bulletin of KrasGAU*, 2015, no. 9. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zaboлеваemosti-pochechnoy-nedostatochnostyu-melkih-domashnih-zhivotnykh> (accessed 02.12.2020). (In Russ.).
8. Chalhoub S., Langston C.E., Farrelly J. The Use of Darbeпоet into Stimulate Erythropoiesis in Anemia of Chronic Kidney Disease in Cats: 25 Cases. *J Vet Intern Med*, 2012, 26, pp. 363–369. (In Eng.).
9. Roudebush P., Polzin D.J., Adams L.G., Towell T.L., Forrester S.D. Obzor metodov lecheniya khronicheskikh pochechnykh zabolevanii u sobak, osnovannyi na dokazatel'stvakh [Evidence-based review of therapies for chronic kidney disease in dogs]. *Journal of Small Animal Practice. Rossiiskoe izdanie*, 2010, no. 3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-lecheniya-hronicheskikh-pochechnykh-zabolevaniy-u-sobak-osnovannyi-na-dokazatel'stvah> (accessed 01.12.2020). (In Eng.).

The article was submitted 12.01.2021; approved after reviewing 4.02.2021; accepted for publication 15.02.2021.

About the authors

Olga A. Gracheva

Ph. D. (Veterinary), Associate Professor, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman (35 Sibirsky Trakt St., Kazan 420029, Republic of Tatarstan, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6075-1127>, gracheva-oa@mail.ru

Dina M. Mukhutdinova

Ph. D. (Veterinary), Associate Professor, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman (35 Sibirsky Trakt St., Kazan 420029, Republic of Tatarstan, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7443-8652>, dinavet23@mail.ru

Damir R. Amirov

Ph. D. (Veterinary), Associate Professor, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman (35 Sibirsky Trakt St., Kazan 420029, Republic of Tatarstan, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6877-9530>, adam_rau@mail.ru

Alexandra S. Yakovleva

Student, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman (35 Sibirsky Trakt St., Kazan 420029, Republic of Tatarstan, Russian Federation), sashenka765@gmail.com

All authors have read and approved the final manuscript.