

**ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И  
ТОКСИКОЛОГИЯ/ANIMAL PATHOLOGY, MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, PHARMACOLOGY AND  
TOXICOLOGY**

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.2>

**ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК У КОШЕК**

Научная статья

**Сазонова В.В.<sup>1,\*</sup>, Клейменова Н.В.<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, Орёл, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (vika\_s\_057[at]mail.ru)

**Аннотация**

Нефрогенная анемия представляет собой полиэтиологическое осложнение хронической болезни почек, приводящая к недостаточному снабжению тканей и органов кислородом, а также к понижению иммунитета организма животных.

Целью данного исследования является изучение применения препарата Дарбэпоэтин, рекомбинантного аналога человеческого эритропоэтина, для стимуляции эритропоэза и эффективного лечения кошек при ренальной анемии в условиях ветеринарных клиник и центров г. Орел.

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе ветеринарных клиник и центров г. Орел, кафедры эпизоотологии и терапии Орловского государственного аграрного университета.

Объектом исследования служили кошки обоего пола разных пород в количестве 20 голов в возрасте 2–14 лет. Группы животных формировались по принципу аналогов. Контролем служили клинически здоровые животные.

Диагноз на ренальную анемию устанавливали комплексно с учетом данных анамнеза, клинического обследования животных, анализа крови и мочи, ультразвукового исследования почек.

Оценку терапевтической эффективности препарата Дарбэпоэтин проводили комплексно с учетом данных клинического осмотра, результатов общего и биохимического анализов крови, мочи, УЗИ почек в сравнении со стандартной схемой нефропротективной терапии, включающей Нефроантитокс, Ангиофлюкс, Торасемид, Селамирекс и Земплар в дозах согласно инструкциям препаратов.

Результаты проведенного нами клинического исследования опытных животных с ренальной анемией вследствие хронической болезни почек показали высокую терапевтическую эффективность применения препарата Дарбэпоэтин для стимуляции эритропоэза, купирования гипоксии и восстановления функциональной способности почек.

**Ключевые слова:** хроническая болезнь почек, кошки, осложнения, динамика параметров крови, нефрогенная анемия.

**COMPLICATIONS OF CHRONIC RENAL DISEASE IN CATS**

Research article

**Sazonova V.V.<sup>1,\*</sup>, Kleimenova N.V.<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> N.V. Parakhin Orel State Agrarian University, Orel, Russian Federation

\* Corresponding author (vika\_s\_057[at]mail.ru)

**Abstract**

Kidney-related anemia is a polyetiological complication of chronic renal disease, leading to insufficient oxygen supply to tissues and organs, as well as to a decrease in the immune system of animals.

The aim of this study is to examine the use of Darbepoetin, a recombinant analogue of human erythropoietin, for stimulating erythropoiesis and effectively treating cats with renal anaemia in veterinary clinics and centres in Oryol.

The experimental part of the work was carried out at veterinary clinics and centres in Oryol, and at the Chair of Epizootology and Therapy of Orel State Agrarian University.

The study subjects were 20 cats of both sexes and different breeds, aged 2–14 years. The groups of animals were formed according to the principle of analogues. Clinically healthy animals served as the control group.

The diagnosis of renal anaemia was made comprehensively, taking into account the medical history, clinical examination of the animals, blood and urine tests, and ultrasound examination of the kidneys.

The therapeutic efficacy of Darbepoetin was assessed comprehensively, based on clinical examination data, the results of general and biochemical blood and urine tests, and kidney ultrasound scans, in comparison with the standard nephroprotective therapy regimen, which included Nephroantitox, Angioflux, Torasemide, Selamirex, and Zemplar in doses according to the instructions for the drugs.

The results of our clinical study of experimental animals with renal anaemia due to chronic kidney disease showed the high therapeutic efficacy of Darbepoetin for stimulating erythropoiesis, relieving hypoxia and restoring renal function.

**Keywords:** chronic renal disease, cats, complications, blood parameter dynamics, kidney-related anemia.

**Введение**

Острая и хроническая болезнь почек (ОБП, ХБП) представляет собой одну из серьезнейших форм заболеваний, которая протекает у животных в виде тяжелого нарушения функциональной способности органа и сопровождается

повышенным накоплением в крови продуктов азотистого обмена (в первую очередь мочевины и креатинина [2], [6], [10]).

К сожалению, до сих пор недостаточно изучены факторы возникновения, развития и, главное, исхода почечной недостаточности мелких домашних непродуктивных животных, в частности, собак и кошек [2], [4].

Нефрогенная анемия у животных представляет собой полиэтиологическое обострение хронической болезни почек, приводящее к недостаточному снабжению тканей и органов  $O_2$ , а кроме этого, к понижению иммунитета, характеризующееся значительным снижением уровня гематокритной величины, уменьшением количества эритроцитов и гемоглобина, гипоплазией эритроидных элементов костного мозга [1], [4], [7].

К основным этиологическим факторам, вызывающим развитие нефрогенной анемии являются, прежде всего, врожденные и приобретенные формы почечной недостаточности. Осложнению общего состояния организма животных способствуют дефицит железа, наличие в организме воспалительных процессов, опухолей, кровотечения, разрушение эритроцитов [5], [9].

Анемия приводит к анорексии, истощению животных, слабости, мышечной гипотонии, апатии, непереносимости холода, изменениям поведения и другим характерным для хронической почечной недостаточности симптомам. Анемия проявляется бледностью слизистых оболочек, тахикардией, систолическими шумами, иногда — потерей сознания. Наиболее серьезные нарушения отмечаются в работе почек, поскольку процессы всасывания в их канальцевом аппарате требуют повышенного расхода  $O_2$  и энергии [8], [10].

Таким образом, ренальная анемия, в свою очередь, приводит к нефрогенной гипертензии и других симптомов ХБП. Это подчеркивает важность и целесообразность поиска наиболее эффективных лекарственных средств, влияющих на параметры эритропоэза, и не обладающих нефротоксическим действием [2], [6], [10].

*Цель исследования* — изучение применения препарата Дарбэпоэтин для стимуляции эритропоэза и эффективного лечения кошек при ренальной анемии в условиях ветеринарных клиник и центров г. Орел.

### 1.1. Методы и принципы исследования

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе ветеринарных клиник и центров г. Орел, кафедры эпизоотологии и терапии Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина.

Объектом исследования служили кошки обоего пола разных пород в количестве 20 голов в возрасте 2-14 лет. Группы животных формировались по принципу аналогов. Контролем служили клинически здоровые животные.

Клиническое обследование животных проводили по общепринятой методике.

Диагноз на ренальную анемию устанавливали комплексно с учетом данных анамнеза, клинического обследования животных, анализа крови и мочи, ультразвукового исследования почек.

Цифровой материал обрабатывался статистически на ПК с помощью программы «Primer of Biostatistics 4.03» для Windows. Достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

### Основные результаты

При проведении общего клинического обследования у опытных животных установлено угнетенное состояние, потеря аппетита, анемичность слизистых оболочек, у некоторых животных рвота.

При проведении анализов крови у всех опытных животных нами выявлены анемия, снижение числа ретикулоцитов, общего количества эритроцитов, уровня гемоглобина, а также резкое повышение уровня мочевины и креатинина.

При проведении анализа мочи нами установлены нарушения процесса мочеотделения, протеинурия, наличие повышенного неорганического осадка.

При проведении ультразвукового исследования почек больных животных нами установлено значительное уменьшение органа в размерах и существенное увеличение их плотности. При тяжелой форме ХБП нами диагностирована бугристость поверхности органа, что, по нашему мнению, связано со вторичным поражением почек и разрастанием фиброзной ткани.

С целью проведения научного эксперимента нами были сформированы 2 группы животных: опытная ( $n=10$ ) и контрольная ( $n=10$ ).

Условия кормления и содержания животных обеих групп были идентичными, питьевая вода в свободном доступе.

Терапевтическая эффективность препарата Дарбэпоэтин оценивалась комплексно с учетом данных клинического обследования животных, результатов анализов крови, общего анализа мочи, УЗИ почек в сравнении со стандартной схемой терапии, включающей Нефроантитокс, Ангиофлюкс, Торасемид, Селамирекс и Земплар в дозах согласно инструкциям.

Дарбэпоэтин вводили в дозе 0,45 мкг/кг подкожно 1 раз в неделю, в одно и то же время, дополнительно к схеме терапии, включающей Нефроантитокс, Ангиофлюкс, Торасемид, Селамирекс и Земплар в дозах согласно инструкциям. Общий курс составил 14 дней.

При проведении оценки общего клинического состояния больных животных были выявлены угнетение, снижение аппетита, вялость, у некоторых животных рвота, анемичность видимых слизистых оболочек.

Таблица 1 - Результаты исследования уровня эритроцитов в крови у животных опытной и контрольной групп

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.2.1>

Кол-во эритроцитов, $10^{12}/л$	Опытная ( $n=10$ )	Контрольная ( $n=10$ )
До лечения	5,6±1,3	5,1±1,2

Кол-во эритроцитов, $10^{12}/л$	Опытная (n=10)	Контрольная (n=10)
Через 14 дней	$6,7 \pm 1,2$	$5,1 \pm 1,1$
Через 28 дней	$7,7 \pm 1,3$	$5,2 \pm 1,2$
Через 40 дней	$7,9 \pm 1,2$	$5,3 \pm 1,1$

По полученным данным нами установлено, что до начала лечения количество эритроцитов у животных обеих групп был в пределах нижней границы нормы; различия в группах не существенны. Такая картина крови может быть в связи с нарушением процесса образования красных кровяных телец вследствие дефицита эритропоэтина, гемолизом эритроцитов на фоне почечного ацидоза.

Из данных таблицы 1 видно, что у животных опытной группы через 14 дней от начала лечения данный параметр достиг нижней границы нормы, у животных контрольной группы существенных изменений установлено не было (табл. 1).

Таблица 2 - Уровень гематокрита в крови животных опытной и контрольной групп

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.2.2>

Гематокрит	Опытная (n=10)	Контрольная (n=10)
До лечения	$23,1 \pm 5,2$	$22,7 \pm 3,9$
Через 14 дней	$31,7 \pm 7,2$	$22,2 \pm 3,2$
Через 28 дней	$34,8 \pm 5,9$	$21,5 \pm 2,9$
Через 40 дней	$35,9 \pm 3,4$	$21,3 \pm 2,7$

Из данных таблицы 2 видно, что уровень гематокрита в крови животных обеих групп находился значительно ниже нормы. По мнению авторов, это связано с тем, что при ренальной анемии вследствие хронической болезни почек нарушается существующая в норме обратная зависимость между уровнем гематокрита и образованием эритропоэтина, благодаря которой снижение гематокрита сопровождается увеличением образования почками эритропоэтина.

В ходе проведенных исследований нами установлено, что у животных опытной группы уже через 14 дней уровень гематокрита достиг нормы и находился в ее пределах до конца эксперимента, тогда как у кошек контрольной группы существенных изменений установлено не было, и до конца опыта уровень гематокрита оставался ниже референсных значений (табл. 2).

Таблица 3 - Уровень гемоглобина в крови животных опытной и контрольной групп

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.2.3>

Гемоглобин, г/л	Опытная (n=10)	Контрольная (n=10)
До лечения	$81,9 \pm 7,4$	$84,8 \pm 5,9$
Через 14 дней	$92,0 \pm 8,9$	$85,8 \pm 6,1$
Через 28 дней	$97,2 \pm 6,2$	$84,1 \pm 5,5$
Через 40 дней	$98,7 \pm 8,1$	$81,3 \pm 6,2$

Низкий уровень гемоглобина у животных обеих групп можно объяснить резким падением парциального давления кислорода. Во время проведения опыта нами было установлено значительное снижение гемоглобина у всех опытных животных. В дальнейшем данный параметр крови у животных опытной группы достиг нижней границы нормы уже спустя 14 дней от начала лечения, постепенно увеличиваясь к концу срока эксперимента, тогда как у животных контрольной группы данный показатель оставался ниже нормы в течение всего периода лечения (табл. 3).

Таблица 4 - Уровень креатинина в сыворотке крови животных опытной и контрольной групп

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.2.4>

Креатинин	Опытная (n=10)	Контрольная (n=10)
До лечения	$303,7 \pm 132,4$	$317,8 \pm 145,2$
Через 40 дней	$252,9 \pm 118,4$	$326,2 \pm 155,7$

По данным таблицы 4 видно, что величина креатинина в сыворотке крови животных обеих групп значительно превышала норму и оставалась на достаточно высоком уровне на протяжении всего хода эксперимента, что на наш взгляд может быть связано с развитием уремического синдрома, с накоплением токсических веществ и продуктов белкового обмена. Через 40 дней после начала лечения данный параметр крови значительно снизился у животных

опытной группы, в то время как у животных контрольной группы он оставался на достаточно высоком уровне (табл. 4).

Таблица 5 -

Уровень мочевины в сыворотке крови животных опытной и контрольной групп

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2025.64.2.5>

Мочевина	Опытная (n=10)	Контрольная (n=10)
До лечения	16,7±6,5	13,7±3,8
Через 40 дней	10,8±2,4	15,8±5,2

По данным таблицы 5 видно, что уровень мочевины у животных обеих групп оставался выше референсных значений на всем протяжении эксперимента. Такая картина, на наш взгляд, связана, прежде всего, с нарушением фильтрационной способности, недостаточным поступлением крови к почкам и значительной гипоксией органов.

У животных опытной группы данный показатель значительно снизился к концу лечения, тогда как в контрольной группе он значительно превышал норму (табл. 5).

### Заключение

Нефрогенная анемия представляет собой полиэтиологическое обострение хронической болезни почек, приводящее к недостаточному снабжению тканей и органов  $O_2$ , а кроме этого, к понижению иммунитета, характеризующееся значительным снижением уровня гематокритной величины, уменьшением количества эритроцитов и гемоглобина.

Таким образом, при проведении исследований у кошек обеих групп нами установлены эритропения, ретикулоцитопения, высокий уровень мочевины, креатинина. Кроме этого, у опытных животных отмечены нарушения мочеотделения, наличие белка в моче и динамика органического и неорганического осадка.

Результаты проведенного нами клинического исследования опытных животных с нефрогенной, или почечной, или ренальной анемией вследствие хронической болезни почек, проявляющейся нормохромностью и нормоцитарностью со сниженным уровнем ретикулоцитов, показали высокую терапевтическую эффективность применения препарата Дарбэпозтин для стимуляции эритропоэза, купирования гипоксии и восстановления функциональной способности почек.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

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

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

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

### Список литературы / References

1. Анников В.В. Оценка терапевтической эффективности гамавита в составе комплексной терапии при лечении кошек на второй азотемической стадии хронической почечной недостаточности / В.В. Анников // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко. — Москва, 2018. — С. 14–17.
2. Бакулина Е.А. Случай терапии хронической почечной недостаточности у кошек / Е.А. Бакулина // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко. — 2018. — Т. 80, № 2. — С. 36–39.
3. Леонард Р.А. Ренальная анемия: особенности этиопатогенеза и методы коррекции / Р.А. Леонард // Ренальная анемия: особенности этиопатогенеза и методы коррекции. — 2022. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-preparata-gamavit-pri-korreksii-renalnoy-anemii-u-koshek-s-hbp-kontroliruemoe-randomizirovannoe-issledovanie> (дата обращения: 04.08.2025).
4. Леонард Р.А. Рекомендации НАВНУ: Хроническая болезнь почек у собак и кошек — основополагающие принципы диагностики и скрининга / Р.А. Леонард // Рекомендации НАВНУ: Хроническая болезнь почек у собак и кошек — основополагающие принципы диагностики и скрининга. — 2020. — №3. — URL: <http://vetnefro.ru/?g=pub&one=60> (дата обращения: 06.08.2025).
5. Леонард Р.А. Влияние гамавита, фоспренила и максидина на ряд биохимических показателей крови собак, больных пироплазмозом / Р.А. Леонард // +. — 2020. — №7. — С. 8–20.
6. Пат. 2255651 Российская Федерация, МПК. 2023-11. Способ диагностики стрессового состояния у собак / Сазонова В.В.; заявитель и патентообладатель Сазонова В.В. — № 2255651; заявл. 2005-07-10; опубл. 2005-11-15, Москва. — 7 с.
7. Савойская С.Л. Применение гемостимулятора и детоксиканта при лечении собак на III азотемической стадии хронической почечной недостаточности / С.Л. Савойская // Европейское научное объединение. — 2019. — № 9-2(55). — С. 116–117.

8. Сазонова В.В. Анализ распространения почечной недостаточности у мелких домашних непродуктивных животных в Орловской области / В.В. Сазонова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2023. — № 1(127). DOI: 10.23670/IRJ.2023.127.29.
9. Сазонова В.В. Динамика биоэлектрического потенциала биологических активных точек собак при хронической болезни почек / В.В. Сазонова // Международный научно-исследовательский журна. — 2023. — № 12(138). DOI: 10.23670/IRJ.2023.138.96.
10. Санин А.В. Гамавит для коррекции токсической гемолитической анемии и стимуляции эритропоэза. / А.В. Санин // Ветеринария. — 2018. — № 10. — С. 54–59.

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

1. Annikov V.V. Otsenka terapevticheskoi effektivnosti gamavita v sostave kompleksnoi terapii pri lechenii koshek na vtoroi azotemicheskoi stadii khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti [Evaluation of the therapeutic effectiveness of Gamavit in combination with other treatments for cats with chronic renal failure in the second azotemic stage] / V.V. Annikov // Trudy Vserossiyskogo NII jeksperimental'noj veterinarii im. Ya.R. Kovalenko [Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Ya.R. Kovalenko]. — Moscow, 2018. — P. 14–17. [in Russian]
2. Bakulina Ye.A. Sluchai terapii khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti u koshek [A case of chronic renal failure in cats] / Ye.A. Bakulina // Trudy Vserossiyskogo NII eksperimental'noi veterinarii im. Ya.R. Kovalenko [Proceedings of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after Ya.R. Kovalenko]. — 2018. — Vol. 80, № 2. — P. 36–39. [in Russian]
3. Leonard R.A. Renalnaya anemiya: osobennosti etiopatogeneza i metodi korrektsii [Renal anemia: features of etiopathogenesis and methods of correction] / R.A. Leonard // Renal'naja anemiya: osobennosti jetiopatogeneza i metody korrektsii [Renal anemia: features of etiopathogenesis and methods of correction]. — 2022. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-preparata-gamavit-pri-korrektsii-renalnoy-anemii-u-koshek-s-hbp-kontroliruemoe-randomizirovannoe-issledovanie> (accessed: 04.08.2025). [in Russian]
4. Leonard R.A. Rekomendatsii NAVNU: Khronicheskaya bolezn' почек u sobak i koshek — osnovopolagayushchie printsipi diagnostiki i skrininga [NAVNU Recommendations: Chronic Kidney Disease in Dogs and Cats — Fundamental Principles of Diagnosis and Screening] / R.A. Leonard // Rekomendatsii NAVNU: Hronicheskaya bolezn' почек u sobak i koshek — osnovopolagayushhie principy diagnostiki i skrininga [NAVNU Recommendations: Chronic Kidney Disease in Dogs and Cats — Fundamental Principles of Diagnosis and Screening]. — 2020. — №3. — URL: <http://vetnefro.ru/?r=pub&one=60> (accessed: 06.08.2025). [in Russian]
5. Leonard R.A. Vliyanie gamavita, fosprenila i maksidina na ryad biokhimicheskikh pokazatelei krovi sobak, bolnikh piroplazmozom [Effect of Gamavit, Phosprenil, and Maksidin on a number of biochemical parameters in the blood of dogs suffering from pyroplasmosis] / R.A. Leonard // Rossijskij veterinarnyj zhurnal [Russian Veterinary Journal]. — 2020. — №7. — P. 8–20. [in Russian]
6. Pat. 2255651 Russian Federation, IPC. 2023-11. Sposob diagnostiki stressovogo sostoyaniya u sobak [A method for diagnosing stress in dogs] / Sazonova V.V.; the applicant and the patentee Sazonova V.V. — № 2255651; appl. 2005-07-10; publ. 2005-11-15, Moscow. — 7 p. [in Russian]
7. Savoiskaya S.L. Primenenie gemostimulyatora i detoksikanta pri lechenii sobak na III azotemicheskoi stadii khronicheskoi pochechnoi nedostatochnosti [Use of a hematostimulant and a detoxifier in the treatment of dogs with stage III azotemic chronic renal failure] / S.L. Savoiskaya // Yevropeiskoe nauchnoe obedinenie [European Scientific Association]. — 2019. — № 9-2(55). — P. 116–117. [in Russian]
8. Sazonova V.V. Analiz rasprostraneniya pochechnoi nedostatochnosti u melkikh domashnikh neproduktivnykh zhivotnykh v Orlovskoi oblasti [Analysis of the prevalence of renal failure in small domestic non-productive animals in the Oryol Region] / V.V. Sazonova // Mezhdunarodnii nauchno-issledovatel'skii zhurnal [International Research Journal]. — 2023. — № 1(127). DOI: 10.23670/IRJ.2023.127.29. [in Russian]
9. Sazonova V.V. Dinamika bioelektricheskogo potentsiala biologicheskikh aktivnykh tochek sobak pri khronicheskoi bolezni почек [Dynamics of the bioelectric potential of dogs' biological active points in chronic kidney disease] / V.V. Sazonova // Mezhdunarodnii nauchno-issledovatel'skii zhurna [International Research Journal]. — 2023. — № 12(138). DOI: 10.23670/IRJ.2023.138.96. [in Russian]
10. Sanin A.V. Gamavit dlya korrektsii toksicheskoy gemoliticheskoy anemii i stimulyatsii e'ritropoe'za [Gamavit for correction of toxic hemolytic anemia and stimulation of erythropoiesis]. / A.V. Sanin // Veterinary medicine. — 2018. — № 10. — P. 54–59. [in Russian]