

УДК 619:616.15:616.62-089.85

DOI: 10.30914/2411-9687-2023-9-1-63-69

ДИНАМИКА КЛИНИЧЕСКИХ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ КРОЛИКОВ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЦИСТОСТОМИИ

Н. Хауни¹, Ф. В. Шакирова¹, В. Ф. Чикаев², Е. В. Егорова¹

¹Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана,
г. Казань, Российская Федерация

²Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. Введение. Проблема уролитиаза имеет место у мелких непродуктивных и мелких продуктивных животных. Актуален вопрос усовершенствования методик оперативного вмешательства для своевременного оказания помощи при обструкции уретрального канала у животного и нарастающих токсических явлениях. Данное исследование было проведено для оценки влияния инновационного катетера для мелких домашних животных в условиях эксперимента. **Цель исследования** – выявить ответную реакцию организма при проведении цистостомии с применением разработанного нами катетера ветеринарного в эксперименте на кроликах. **Материалы и методы.** Исследование проводили на 20 линейных кроликах (возраст 6 месяцев, самцы, масса тела 3300–3500 г), которым была выполнена цистостомия под общим потенцированным обезболиванием. Нами разработан катетер ветеринарный, представляющий собой силиконовую трубку с перфорированными отверстиями в погружном конце в полость мочевого пузыря. На наружном крае коннектор для шприца и зажим, регулирующий движение мочи из мочевого пузыря. Результаты исследования основывались на проведении мониторинга клинических показателей (температуры, пульса, дыхания и массы тела) и морфологии крови в до- и послеоперационном периоде. **Результаты и обсуждение.** Общее состояние экспериментальных животных в раннем и позднем послеоперационном состоянии было удовлетворительное, осложнений, связанных с оперативным вмешательством, выявлено не было. Динамика изменений полученных результатов в послеоперационном периоде практически не отличалась от дооперационных значений. Незначительное снижение массы тела кроликов, по нашему мнению, было связано с явлением стресса. Гематологические показатели также претерпевали изменения в пределах физиологической нормы, что является критерием отсутствия осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде. **Заключение.** На основании полученных данных можно сделать заключение о безопасности проведения цистостомии с применением усовершенствованного катетера ветеринарного.

Ключевые слова: клинические параметры, кровь, кролик, цистостомия

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Динамика клинических и гематологических показателей экспериментальных кроликов после проведения цистостомии / Н. Хауни, Ф. В. Шакирова, В. Ф. Чикаев, Е. В. Егорова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 1. С. 63–69. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-63-69>

DYNAMICS OF CLINICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF EXPERIMENTAL RABBITS AFTER CYSTOSTOMY

N. Khaouni¹, F. V. Shakirova¹, V. F. Chikaev², E. V. Egorova¹

¹Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan, Russian Federation

²Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

Abstract. Introduction. The problem of urolithiasis occurs in small unproductive and productive animals. The issue of improving surgical intervention techniques for timely assistance in case of obstruction of the urethral canal in animals and increasing toxic phenomena is relevant. This study was conducted to assess the impact of an innovative catheter for small pets in experimental conditions. **The purpose** of the study is to identify the response of the body during cystostomy using a veterinary catheter developed by us in an experiment on rabbits. **Materials and methods.** The study was carried out on 20 linear rabbits (age 6 months, males, body weight 3300–3500 g), which underwent cystostomy under general potentiated anesthesia. We have developed a veterinary catheter, which is a silicone tube

with perforated holes in the submerged end into the bladder cavity. On the outer edge there is a syringe connector and a clamp regulating the movement of urine from the bladder. The results of the study were based on monitoring of clinical parameters (temperature, pulse, respiration and body weight) and blood morphology in the pre- and postoperative period. **Research results, discussion.** The general condition of the experimental animals in the early and late postoperative state was satisfactory, no complications associated with surgical intervention were detected. The dynamics of changes in the results obtained in the postoperative period practically did not differ from the preoperative values. A slight decrease in the body weight of rabbits, in our opinion, was associated with the phenomenon of stress. Hematological parameters also underwent changes within the physiological norm, which is a criterion for the absence of complications in the early and late postoperative period. **Conclusion.** Based on the data obtained, it is possible to make a conclusion about the safety of cystostomy using an improved veterinary catheter.

Keywords: clinical parameters, blood, rabbit, cystostomy

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Khaouni N., Shakirova F. V., Chikaev V. F., Egorova E. V. Dynamics of clinical and hematological parameters of experimental rabbits after cystostomy. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2023, vol. 9, no. 1, pp. 63–69 (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-63-69>

Введение

Уролитиаз занимает одно из ведущих мест среди незаразных болезней [3]. Мочекаменная болезнь – заболевание, чаще всего обусловленное нарушением обмена веществ и подверженное влиянию различных экзогенных и/или эндогенных факторов [6; 10]. Как правило, непроходимость мочевыводящих путей имеет опасные для жизни последствия [9]. Ранняя диагностика уролитов и своевременное оперативное их удаление может предотвратить явление азотемии [12]. Морфологическое исследование крови является базовым в диагностике состояния животного в до- и послеоперационном периоде [4]. Анализ мочи и крови важны для диагностики заболевания на ранней стадии и при осложнениях, вызванных обструкцией уретрального канала [7; 8; 13].

Достаточно часто регистрируется лейкоцитоз – дифференциальная диагностика включает физиологическую реакцию на стресс, инфекцию мочевыводящих путей, сепсис или системную воспалительную реакцию в случае васкулита или перитонита [11]. Для лечения мочекаменной болезни можно использовать множество методов, начиная от фармакотерапии и заканчивая хирургическим вмешательством. Цистостомия является одним из традиционных методов лечения мочекаменной болезни. Это вмешательство заключается во введении в полость мочевого пузыря различных типов катетеров для создания искусственного и временного оттока мочи. Тем не менее во многих исследованиях сообщалось о

многочисленных осложнениях, связанных с этими катетерами [1; 14].

Цель данного раздела исследования – выявить ответную реакцию организма при проведении цистостомии с применением разработанного нами катетера ветеринарного в эксперименте на кроликах.

Материал и методы исследования

Исследование проводили на базе кафедры хирургии, акушерства и патологии мелких животных Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, Россия. С целью минимизации осложнений, вызываемых многими методами лечения мочекаменной болезни мы разработали катетер ветеринарный (рис. 1) для цистостомии у мелких домашних животных. Объект исследования – кролики (20 животных, возраст 6 месяцев, самцы, порода – Советская шиншилла, питомник лабораторных животных г. Уфа) были разделены на 4 группы по 5 кроликов в каждой (животных выводили из эксперимента на 3, 7, 14, 30 сутки после оперативного вмешательства). Рацион экспериментальных животных – Комбикорм ПЗК-94 для кроликов, Глазовский комбикормовый завод.

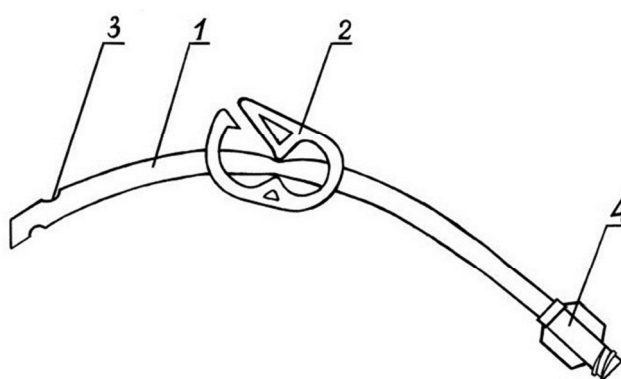
Протокол исследования одобрен Локальным Этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета (выписка из протокола № 9, 23/11/2022). Оперативное вмешательство проводили под общей потенцированной анестезией

(Ксилазин 2 % – 0,1 мл/кг, Золетил 100 – 5–10 мг/кг, Севофлюран). Доступ – срединная лапаротомия в нижней трети, изолировали мочевой пузырь. Осуществляли разрез в пределах 3 мм, погружали катетер проксимальной частью с перфорацией в мочевой пузырь и ушивали кисетным швом (кетгут хромированный № 2, Luxsutures). Далее мочевой пузырь фиксировали швами-держалками к брюшной стенке через мышечный и серозный слои. Ушивали брюшную стенку и кожу. Свободный конец катетера перекрывали зажимом. У кроликов моча оттекала через уретральный канал.

На 8–12 сутки катетер выпадал и отверстие закрывалось в течение 5–7 часов. В послеопераци-

онном периоде кроликам необходимо тщательно изолировать наружный конец катетера для предотвращения его выдергивания. В нашем случае – послеоперационная попона и защитный воротник. В нашем случае – послеоперационная попона и защитный воротник. Интраоперационно однократно вводили внутримышечно цефотаксим в дозе 0,2 г.

Для оценки эффективности вмешательства проводили послеоперационный мониторинг клинических показателей – температуры, пульса, дыхания, массы тела. Всем животным при поступлении проводили исследование крови до оперативного вмешательства и на 3, 7, 14, 30 сутки после операции.



1. Дренажирующая трубка
2. Зажим
3. Дренажные отверстия, расположенные в шахматном порядке
4. Проксимальный конец трубки, снабженный коннектором

1. Drainage tube
2. Clamp
3. Staggered drainage holes
4. Connector on the proximal end of the tube

Рис. 1. Катетер ветеринарный (Патент №196866) / Fig. 1. Veterinary catheter (Patent no. 196866)

Результаты исследования и обсуждение

При клеточном содержании и кормлении концентрированным кормом у 80 % экспериментальных кроликов было выявлено наличие значимого количества осадка в мочевом пузыре, состоящего

из клеточной взвеси эпителия мочевого пузыря, большого количества кристаллов уратов и фосфата кальция (рис. 2). Данный факт может быть учтен при моделировании или подборе животных для проведения дальнейших экспериментальных работ.

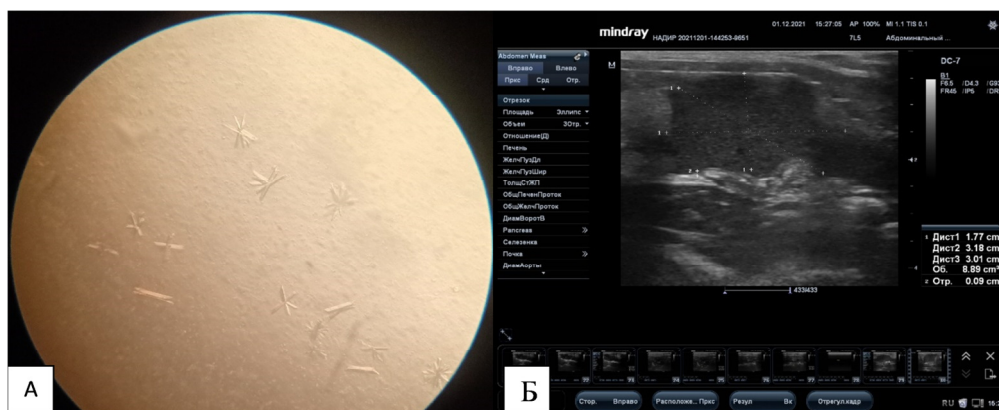


Рис. 2. (А) – Кристаллы фосфата кальция, осадок мочи кролика, (Б) – Сонограмма мочевого пузыря кролика / Fig. 2. (A) – Calcium phosphate crystals, rabbit urine sediment, (Б) – Sonogram of the rabbit bladder

В послеоперационном периоде за животными вели ежедневные клинические наблюдения. Местно учитывали воспалительную реакцию в области установки катетера. Как показатели наблюдения, в первые 10 суток после операции состояние животных было удовлетворительным, пищевая возбудимость восстанавливалась в течение 1-х суток. Двигательная активность восстанавливалась через 3–4 часа после операции.

Швы заживали по первичному натяжению, на 8–10 сутки эксперимента катетер произвольно выпадал. Выраженных и достоверных изменений в динамике клинических показателей выявлено не было. Показатель массы тела кроликов претерпевал некоторые колебания, они не были значительными и достоверными. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

Результаты исследования клинических показателей в до- и послеоперационном периоде /
Obtained results of the clinical parameters in the pre- and postoperative period

Референс значения / Reference values	Температура (°C) / Temperature (°C)	Пuls (уд/мнт) / Pulse (bpm)	Дыхание (дв/мнт) / Breathing (mov/min)	Масса тела (г) / Body weight (g)
	38.5–40	120–150	30–60	≤ 3800
До операции (N=20)	38.8 ± 0.1	140,6 ± 1.4	48,2 ± 2.1	3325,0 ± 134.1
1 сутки (N=20)	38.7 ± 0.1	140,6 ± 1.0	45,6 ± 1.4	3283,3 ± 133.5
2 сутки (N=20)	38.5 ± 0.1	140,6 ± 0.8	43,8 ± 1.2	3229,6 ± 133.2
3 сутки (N=20)	38.6 ± 0.2	139,8 ± 1.2	45,3 ± 1.2	3192,6 ± 124.7
4 сутки (N=15)	38.4 ± 0.1	141,3 ± 1.6	44,0 ± 1.5	3178,7 ± 162.2
5 сутки (N=15)	38.4 ± 0.1	141,3 ± 1.8	45,3 ± 1.2	3246,6 ± 166.8
6 сутки (N=15)	38.4 ± 0.1	140,8 ± 1.4	45,1 ± 1.1	3252,3 ± 163.2
7 сутки (N=15)	38.4 ± 0.1	141,2 ± 1.7	47,8 ± 1.3	3088,3 ± 239.7
8 сутки (N=10)	38.5 ± 0.1	142,8 ± 1.5	45,6 ± 0.7	3079,4 ± 243.7
9 сутки (N=10)	38.6 ± 0.1	142,4 ± 1.2	47,6 ± 1.1	3085,1 ± 247.6
10 сутки (N=10)	38.7 ± 0.2	140,0 ± 2.1	48,6 ± 1.5	3148,9 ± 242.9

При анализе результатов морфологических показателей крови не было выявлено значимых и достоверных изменений в скорости оседания эритроцитов. Колебания концентрации гемоглобина в периферической крови у кроликов на протяжении эксперимента находились в пределах физиологической нормы [5]. Отклонений от дооперационных значений выявлено не было.

Изменение содержания эритроцитов в крови животных характеризовалась незначительным снижением в среднем на 13 % от дооперационных значений, что характеризует отсутствие системного воздействия оперативного вмешательства на организм кроликов, в том числе анемии [4]. На 30-е сутки эксперимента данный показатель был достоверно ниже дооперационных значений на 31 %, что согласуется с данными ряда авторов [2] ($p=0,046$).

Количество лейкоцитов в периферической крови экспериментальных кроликов на протяжении всего

опыта претерпевало незначительное недостоверное снижение на 3–11 % по сравнению с дооперационным показателем на 7–30-е сутки эксперимента.

Динамика изменений гранулоцитов и агранулоцитов у экспериментальных кроликов в послеоперационный период была следующей. Было выявлено недостоверное уменьшение количества палочкоядерных нейтрофилов на 7-е сутки эксперимента на 48 % по сравнению с дооперационными данными, к 30 суткам разница составила 17 %. Эти изменения происходили в пределах физиологических норм. Количество сегментоядерных нейтрофилов не подвергалось значимым и достоверным изменениям. Недостоверная моноцитопения на 30 сутки эксперимента составляла 77 % от дооперационных значений.

Незначительный недостоверный лимфоцитоз на 10 % по отношению к дооперационным значениям регистрировался на 30 сутки, к концу

эксперимента. Незначительная недостоверная эозинофилия – 7% по сравнению с дооперационными значениями – регистрировалась на 7-е

сутки после оперативного вмешательства, что могло характеризовать некоторую напряженность организма кроликов (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Результаты гематологического исследования в пред- и послеоперационном периоде /
Hematological examination results in the pre- and postoperative period

	Референс значения / Reference values	До операции (n=20) / Before the operation (n=20)	3 сутки (n=20) / Day 3 (n=20)	7 сутки (n=15) / Day 7 (n=15)	14 сутки (n=10) / Day 14 (n=10)	30 сутки (n=5) / Day 30 (n=5)
СОЭ мм/час	1–2	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.5 ± 0.0
Гемоглобин г/дл	9.4–17.4	16.8 ± 0.3	18.1 ± 0.8	17.2 ± 0.8	16.5 ± 1.0	15.0 ± 1.6
Эритроциты млн/мкл	3.8–7.9	5.39 ± 0.13	4.97 ± 0.29	4.67 ± 0.31	4.31 ± 0.40	3.73 ± 0.68* (p=0.046)
Лейкоциты тыс/мкл	5–13	8.1 ± 0.7	8.1 ± 0.6	7.9 ± 0.8	7.5 ± 1.1	7.2 ± 2.1
П %	< 6	4.6 ± 1.0	3.3 ± 0.8	2.4 ± 0.6	2.6 ± 0.1	3.8 ± 0.8
С %	18.8–46.4	25.3 ± 2.5	24.2 ± 2.2	24.7 ± 2.4	23.3 ± 3.2	24.0 ± 5.3
Мон %	0–4	0.6 ± 0.2	0.8 ± 0.3	0.8 ± 0.4	0.8 ± 0.5	0.2 ± 0.2
Л %	43–80	58.3 ± 3.8	63.0 ± 16.7	62.3 ± 4.0	62.9 ± 5.2	64.2 ± 7.5
Э %	0–2	7.8 ± 1.8	7.3 ± 1.3	8.4 ± 1.6	8.3 ± 1.5	7.8 ± 1.9
Б %	0–8.4	0	0	0	0	0

Достоверные различия с дооперационными значениями $p < 0.05$

Заключение

Таким образом, на основании анализа полученных результатов можно сделать вывод, что операция – цистостомия с инновационным катетером ветеринарным – безопасна для животных.

Данная методика не приводит к интраоперационным и послеоперационным осложнениям, что подтверждается слабо выраженным изменением в динамике клинических и гематологических показателей.

1. Егорова Е. В., Хауни Н., Шакирова Ф. В. Реакция регионарных лимфатических узлов при проведении цистостомии у кроликов // Ученые записки КГАВМ им Н. Э. Баумана. 2022. № 2. С. 63–71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reaktsiya-regionarnykh-limfaticeskikh-uzlov-pri-provedenii-tsistostomii-u-krolikov> (дата обращения: 14.12.2022).

2. Житлова Е. А. Шакирова Ф. В., Ахтямов И. Ф. Этапная количественная оценка репаративного остеогенеза при индуцированной травме // Ветеринарный врач. 2015. № 6. С. 54–58. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25021260> (дата обращения: 21.12.2022).

3. Медведева Л. В., Шестун П. Б., Применение клеевой композиции «Сульфакрилат» при операциях на мочевом пузыре у кошек и собак // Вестник АГАУ. 2011. № 6. С. 73–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kleevoy-kompozitsii-sulfakrilat-pri-operatsiyah-na-mochevom-puzyre-u-koshek-i-sobak> (дата обращения: 15.12.2022).

4. Оценка ответа острой фазы при экспериментальном остеосинтезе имплантатами с биоинертным покрытием нитридами сверхтвердых металлов / И. Ф. Ахтямов, Ф. В. Шакирова, Л. Д. Зубаирова, Э. Б. Гатина, Э. И. Алиев // Гений ортопедии. 2013. № 4. С. 80–83. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-otveta-ostroy-fazy-pri-eksperimentalnom-osteosinteze-implantami-s-bioinertnym-pokrytiem-nitridami-sverhtverdykh-metallov> (дата обращения: 11.12.2022).

5. Шакирова Ф. В., Житлова Е. А. Изменение гематологических показателей экспериментальных животных при введении препарата на основе этидронатов лантаноидов и кальция в дефект большеберцовой кости // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (139). С. 149–152. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-gematologicheskikh-pokazateley-eksperimentalnykh-zhivotnykh-pri-vvedenii-preparata-na-osnove-etidronatov-lantanoidov-i> (дата обращения: 11.12.2022).

6. Abdurakhmanovich K. O., Shodieva N. E., Akhmedov Y. A., Ultrasound diagnosis of urolithiasis // Central asian journal of medical and natural sciences 2. 2021. No. 2 Pp. 18–24. URL: <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/108> (дата обращения: 21.12.2022).

7. Chronic kidney disease perspectives in Japan and the importance of urinalysis screening / K. Yamagata, K. Iseki, K. Nitta, H. Imai, Y. Iino, S. Matsuo, H. Makino, A. Hishida // *Clin Exp Nephrol*. 2008. No. 12. Pp. 1–8. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10157-007-0010-9> (дата обращения: 15.12.2022).
8. Chronic kidney disease prevalence and rate of diagnosis / T. P. Ryan, J. A. Sloand, P. C. Winters, J. P. Corsetti, S. G. Fisher // *Am J Med*. 2007. Vol. 120. Iss. 11. Pp. 981–986. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.05.012>
9. Harcourt-Brown F. M. Diagnosis of renal disease in rabbits // *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. 2013. No. 16 (1). Pp. 145–174. URL: [https://www.vetexotic.theclinics.com/article/S1094-9194\(12\)00089-8/fulltext](https://www.vetexotic.theclinics.com/article/S1094-9194(12)00089-8/fulltext) (дата обращения: 08.12.2022).
10. Kapustin R. F., Khaouani N., Shakirova F. V. Clinical and morphological substantiation of cystostomy technique for *Felis silvestris catus* // *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2021. Vol. 237. Ch. 2.
11. Pacheco R. E. Cystine Urolithiasis in Ferrets // *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 23. 2020. No. 2. Pp. 309–319. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2020.01.015>
12. Surgical management of urolithiasis in a male dog / P. Salve, R. Hatzade, M. Thorat, R. Raulkar // *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2021. Vol. 9. Iss. 1. Pp. 1687–1690 DOI: <https://doi.org/10.22271/j.ento.2021.v9.i1x.8376>
13. Systematic review: blood pressure target in chronic kidney disease and proteinuria as an effect modifier / A. Upadhyay, A. Earley, S. M. Haynes, K. Uhlig // *Ann Intern Med*. 2011. Vol. 154. No. 8. Pp. 541–8. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-154-8-201104190-00335>
14. The Cystostomy Operation with A New Catheter for Cats, A Case Report / F. V. Shakirova, N. Khaouani, B. F. Tamimadarov, O. A. Gracheva // *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 16. 2021. No. 2. Pp. 225–227. DOI: <https://doi.org/10.17094/ataunivbd.863467>

Статья поступила в редакцию 17.01.2023 г.; одобрена после рецензирования 21.02. 2023 г.; принята к публикации 15.03.2023 г.

Об авторах

Хауни Надир

аспирант кафедры хирургии, акушерства и патологии мелких животных, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4734-6511>, nadirkhaouni888@gmail.com

Шакирова Фаина Владимировна

доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры хирургии, акушерства и патологии мелких животных, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4316-2088>, shakirova-fv@yandex.ru

Чикаев Вячеслав Федорович

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний, Казанский государственный медицинский университет (420012, Российская Федерация, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4135-0387>, prof.chikaev@gmail.com

Егорова Евгения Валерьевна

соискатель кафедры хирургии, акушерства и патологии мелких животных, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8183-6365>, andge@list.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Egorova E. V., Khauni N., Shakirova F. V. Reaktsiya regionamykh limfaticeskikh uzlov pri provedenii tsistostomii u krolikov [Reaction of regional lymph nodes during cystostomy in rabbits]. *Uchenye zapiski KGAVM im N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2022, no. 2, pp. 63–71. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/reaktsiya-regionamyh-limfaticeskikh-uzlov-pri-provedenii-tsistostomii-u-krolikov> (accessed 14.12.2022). (In Russ.).

2. Zhitlova E. A., Shakirova F. V., Achtyamov I. F. Etapnaya kolichestvennaya otsenka reparativnogo osteogeneza pri indutsirovannoi travme [Phased quantitative evaluation of reparative osteogenesis at induced trauma]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2015, no. 6, pp. 54–58. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25021260> (accessed 21.12.2022). (In Russ.).

3. Medvedeva L. V., Shestun P. B. Primenenie kleevoi kompozitsii “Sulfakrilat” pri operatsiyakh na mochevom puzyre u koshek i sobak [The use of the adhesive composition “Sulfacrylate” in operations on the bladder in cats and dogs]. *Vestnik AGAU* = Bulletin of Altai State Agricultural University, 2011, no. 6, pp. 73–77. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kleevoy-kompozitsii-sulfakrilat-pri-operatsiyah-na-mochevom-puzyre-u-koshek-i-sobak> (accessed 15.12.2022). (In Russ.).

4. Akhtiamov I. F., Shakirova F. V., Zubairova L. D., Gatina E. B., Aliev E. I. Otsenka otveta ostroi fazy pri eksperimental'nom osteosinteze implantami s bioinertnym pokrytiem nitridami sverkh'tverdykh metallov [The assessment of acute phase response for experimental osteosynthesis using implants with bioinert coating of superhard metal nitrides]. *Genii ortopedii* = Orthopaedic Genius, 2013, no. 4, pp. 80–83. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-otveta-ostroy-fazy-pri-eksperimentalnom-osteosinteze-implantami-s-bioinertnym-pokrytiem-nitridami-sverhtverdyh-metallov> (accessed 11.12.2022). (In Russ.).
5. Shakirova F. V., Zhitlova Y. A. Izmenenie gematologicheskikh pokazatelei eksperimental'nykh zhyvotnykh pri vvedenii preparata na osnove etidronatov lantanoidov i kal'tsiya v defekt bol'shebertsovoi kosti [The change of hematological indices in experimental animals after the injection of the drug based on lanthanide etidronates and calcium into a tibial defect]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Bulletin of Altai State Agricultural University, 2016, no. 5 (139), pp. 149–152. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-gematologicheskikh-pokazateley-eksperimentalnyh-zhyvotnykh-pri-vvedenii-preparata-na-osnove-etidronatov-lantanoidov-i> (accessed 11.12.2022). (In Russ.).
6. Abdurakhmanovich K. O., Shodieva N. E., Akhmedov Y. A. Ultrasound diagnosis of urolithiasis. *Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences*, 2021, no. 2, pp. 18–24. Available at: <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/108> (accessed 21.12.2022). (In Eng.).
7. Yamagata K., Iseki K., Nitta K., Imai H., Iino Y., Matsuo S., Makino H., Hishida A. Chronic kidney disease perspectives in Japan and the importance of urinalysis screening. *Clin Exp Nephrol*, 2008, no. 12, pp. 1–8. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10157-007-0010-9> (accessed 15.12.2022). (In Eng.).
8. Ryan T. P., Sloand J. A., Winters P. C., Corsetti J. P., Fisher S. G. Chronic kidney disease prevalence and rate of diagnosis. *Am J Med*, 2007, vol. 120, issue 11, pp. 981–986. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.05.012>
9. Harcourt-Brown F. M. Diagnosis of renal disease in rabbits. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 2013, no. 16 (1), pp. 145–174. Available at: [https://www.vetexotic.theclinics.com/article/S1094-9194\(12\)00089-8/fulltext](https://www.vetexotic.theclinics.com/article/S1094-9194(12)00089-8/fulltext) (accessed 08.12.2022). (In Eng.).
10. Kapustin R. F., Khaouni N., Shakirova F. V. Clinical and morphological substantiation of cystotomy technique for *Felis silvestris catus*. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 2021, vol. 237, ch. 2. (In Eng.).
11. Pacheco R. E. Cystine urolithiasis in ferrets. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 2020, vol. 23, no. 2, pp. 309–319. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2020.01.015>
12. Salve P., Hatzade R., Thorat M., Raulkar R. Surgical management of urolithiasis in a male dog. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2021, vol. 9, issue 1, pp. 1687–1690. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.22271/j.ento.2021.v9.i1x.8376>
13. Upadhyay A., Earley A., Haynes S. M., Uhlig K. Systematic review: blood pressure target in chronic kidney disease and proteinuria as an effect modifier. *Ann Intern Med*, 2011, vol. 154, no. 8, pp. 541–8. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-154-8-201104190-00335>
14. Shakirova F. V., Khaouni N., Tamimadarov B. F., Gracheva O. A. The cystostomy operation with a new catheter for cats, A case report. *Atatürk University Journal of Veterinary Sciences*, 2021, vol. 16, no. 2, pp. 225–227. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.17094/ataunivbd.863467>

The article was submitted 17.01.2023; approved after reviewing 21.02.2023; accepted for publication 15.03.2023.

About authors

Nadir Khaouni

Postgraduate student, Department of Surgery, Obstetrics and Pathology of Small Animals, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4734-6511>, nadirkhaouni888@gmail.com

Faina V. Shakirova

Dr. Sci. (Veterinary), Associate Professor, Professor of the Department of Surgery, Obstetrics and Pathology of Small Animals, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4316-2088>, shakirova-fv@yandex.ru

Vyacheslav F. Chikaev

Dr. Sci. (Medicine), Professor, Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Surgery of Extreme Conditions, Kazan State Medical University (49 Butlerova St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4135-0387>, prof.chikaev@gmail.com

Evgeniya V. Egorova

Postgraduate student, Department of Surgery, Obstetrics and Pathology of Small Animals, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8183-6365>, andge@list.ru

All authors have read and approved the final manuscript.