

DOI: 10.24412/2074-5036-2023-3-64-71

УДК: 619:616.62-003.7:615.847.8

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, магнитотерапия, уролиты, УМИ-05 В, собаки, кошки.

Key words: urolithiasis, magnetic therapy, uroliths, UMI-05 V, dogs, cats.

Чуваев И. В., Дарков П. Ю., Будник Ж. С., Березина О. Н.

**ИМПУЛЬСНАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ МОЧЕКАМЕННОЙ
БОЛЕЗНИ СОБАК И КОШЕК
(Клиническое исследование)
PULSED MAGNETOTHERAPY IN THE TREATMENT
OF UROLITHIASIS OF DOGS AND CATS
(Clinical trial)**

ООО «Институт Ветеринарной Биологии»
Адрес: 197198, Санкт-Петербург, Ораниембаумская ул., д. 3-Б
Institute of Veterinary Biology, Ltd.
Address: 197198, Saint-Petersburg, Oranienbaumskaia str., 3-B

Чуваев Игорь Валерьевич, к. б. н., главный ветеринарный врач клиники, e-mail: virclin@mail.ru
Chuvaev Igor Valeryevich, PhD in Biological Sciences, Chief Veterinary Officer, e-mail: virclin@mail.ru
Дарков Павел Юрьевич, главный ветеринарный врач клиники филиала «Ольминский»
Darkov Pavel Yuhievich, Chief Veterinary Officer of department «Olminskii»
Будник Жанна Сергеевна, старший ветеринарный врач
Budnik Zhanna Sergeevna, Senior Veterinarian
Березина Ольга Николаевна, ведущий ветеринарный врач
Berezina Olga Nikolaevna, Leader Veterinarian

Аннотация. Представлен клинический опыт применения низкочастотной импульсной магнитотерапии аппаратом УМИ-В-05 при уролитиазе у мелких домашних животных. Дан краткий анализ клинических особенностей развития мочекаменной болезни, а также половой, возрастной и породной предрасположенности к ней. Показана значимость метода УЗИ для определения плотности мочевых конкрементов. Проанализирована и описана ультразвуковая визуализация конкрементов высокой (оксалаты), средней (струвиты) и низкой плотности (ураты). Показана возможность ультразвуковой дифференциации данных групп уролитов. Метод магнитотерапии при лечении мочекаменной болезни у собак и кошек показал высокую эффективность, неинвазивность и безболезненность применения. Выявлена зависимость между эффективностью растворения мочевых конкрементов и их плотностью. Положительный эффект воздействия наблюдался в 65–70 % случаев.

Summary. The article describes the clinical experiment of using low-frequency pulsed magnetotherapy with the UMI-V-05 device for urolithiasis in small pets. A brief analysis is also provided of the clinical features of urolithiasis development, as well as animals' predisposition to it depending on sex, age and breed. The importance of the ultrasound method for determining the density of urinary concretions is shown. Ultrasound imaging of concretions of high (oxalates), medium (struvites) and low density (urates) is analyzed and described. The possibility of ultrasonic differentiation of these groups of uroliths is demonstrated. The magnetotherapy method in the treatment of urolithiasis in dogs and cats has shown high efficiency, noninvasiveness and painlessness of application. The dependence between the efficiency of dissolution of urinary concretions and their density has been revealed. The positive effect of exposure has been observed in 65–70% of cases.

Мочекаменная болезнь (МКБ) или уролитиаз – это полиэтиологическое хроническое заболевание, связанное с нарушением обменных процессов в организме и сопровождающееся появлением конкрементов (уралитов) в органах мочевыделительной системы. МКБ характеризуется образованием песка и мочевых камней в любом отделе мочевыделительной системы: почке, мочеточнике, мочевом пузыре или уретре [1]. Наиболее часто данная патология встречается у кошек, собак, а также у всех пушных зверей [7].

Говоря о мелких домашних животных, таких как кошки и собаки, следует отметить что уролитиаз в группе болезней мочевыделительной системы у кошек встречается в 54 % случаев, а у собак в 32 % [5]. По данным ряда авторов, у собак и кошек прослеживается половая, возрастная и породная предрасположенность к данному заболеванию. Так, коты болеют МКБ значительно чаще кошек, в то время как у собак картина противоположная. Манифестация болезни у сук достигает 68 % и 32 % у кобелей [1; 13; 5]. Исследования,

проведенные нами ранее, показали, что пик заболеваемости у кошек приходится на 2 и 4 года [4], у собак наиболее часто болезнь встречается в возрасте 5–10 лет [10]. Среди собак и кошек так же прослеживается и выраженная породная предрасположенность к уролитиазу. Лидерами по заболеваемости среди кошек являются: персы, сиамские кошки, мейн-куны, британцы [14].

Среди собак уролитиаз наиболее часто встречается у таких пород, как йоркширский терьер, английский кокер-спаниель, мопс, ши-тцу, той-терьер, далматин и некоторые другие. Необходимо также отметить, что обнаруженные у собак конкременты в 48 % случаев были кристаллами оксалата кальция, в 45 % – кристаллами струвитов и в 7 % случаев это были ураты [10].

По данным Димченко (2005) у кошек, больных уролитиазом, наиболее часто встречали трипельфосфаты или струвиты – 84,8 %, значительно реже диагностировали оксалаты – 9,9 % и ураты – 5,3 %. В группе собак с уролитиазом, так же как и у кошек, чаще регистрировали трипельфосфаты (54,6 %), тогда как ураты и кристаллы мочевой кислоты выявили в 36,4 % проб, оксалаты в 13,6 % [5].

Достаточно четко прослеживается и сезонная манифестация болезни в весенний и осенний периоды [3; 5].

В развитии уролитиаза можно выделить несколько этапов. Первый этап нередко проходит бессимптомно. В этот период происходит концентрация химических составляющих уратитов, формируются отдельные кристаллы, песок, а затем и микрокамни. Манифестация болезни начинается, когда песок и камни начинают продвигаться с током мочи. Второй этап характеризуется частыми позывами к мочеиспусканию, животное начинает проявлять беспокойство при деуринации. На третьем этапе симптоматика нарастает, возникают частые попытки мочеиспускания, моча отходит маленькими порциями, болезненно, развивается гематурия. На последнем этапе появляются симптомы острой задержки мочи и уремии, такие как рвота, анорексия, слабость, могут возникать судороги. Возможен летальный исход [1].

МКБ может достаточно долго протекать без видимых клинических признаков, начало заболевания владельцы зачастую пропускают и обращаются за помощью уже после начала манифестации заболевания. На втором и более поздних этапах диагностика, как правило, не вызывает затруднений и включает в себя ряд стандартных процедур: клинический осмотр, анализы крови (в первую очередь на почечные

показатели), клинический анализ мочи, УЗИ, рентген. Клинический анализ мочи с микроскопией осадка является весьма информативным методом исследования МКБ. Как было показано нами ранее (Чуваев И. В. и др. 1997), анализ мочи позволяет не только поставить/подтвердить диагноз МКБ даже на ранних стадиях, но и дает возможность оценить состояние почек, мочевого пузыря, определить тип кристаллов и соответственно определиться с тактикой лечения и диетотерапии [13].

Рентген также является важным методом исследования и позволяет во многом определить не только наличие камней, но и их точную локализацию, что важно для принятия решения о необходимости оперативного вмешательства.

Однако, не все камни можно выявить с помощью рентгена. Например, ураты не являются рентгеноконтрастными и, соответственно, визуализироваться на рентгеновском снимке не будут, но большая часть камней (оксалаты и струвиты) хорошо определяются с помощью рентгенологического исследования [10].

Особое место в диагностике МКБ занимает УЗИ. Метод позволяет визуализировать все типы камней, определить их размеры и локализацию.

Ультразвуковой метод дает возможность детально исследовать уроцистолиты и нефролиты размером более 2–3 мм. Однако для уретро- и уретеролитов этот метод диагностики менее удобен в связи с возможным наложением структур желудочно-кишечного тракта, таких как нисходящая ободочная кишка, что зачастую препятствует визуализации конкремента.

Конкремент представляет собой гиперэхогенную структуру с артефактом эхоакустической тени [2].

Известно, что мочевые камни могут быть представлены разными химическими соединениями. При этом можно выделить три основные группы конкрементов: оксалаты, фосфаты и ураты. Конечно же, есть целый ряд комбинированных, смешанных форм конкрементов, включающих в себя в том числе и слизисто-белковые компоненты [9].

Денситометрические исследования мочевых камней показали, что различные по химическому составу камни отличаются и по плотности. Так наиболее плотные камни – это камни оксалатной природы. Их плотность может превышать 1200 HU (единиц Хаунсфилда), камни-фосфаты оказались в среднем диапазоне плотности: 470–600 HU, конкременты уратного типа были наиболее рыхлыми и их денситометрическая плотность не превышала 400 HU [15].



Рис. 1, 1А. Конкременты высокой плотности. Визуализируется лишь часть камня, остальная часть скрыта высокой эхоакустической тенью

С другой стороны, известно, что чем плотнее конкремент, тем выше его отражающая способность для ультразвукового луча, т. е. камень высокой плотности отражает ультразвуковой луч уже от поверхностных слоев. Поэтому тень в этом случае будет начинаться высоко, скрывая за собой большую часть камня. Как показали наши исследования, выполненные ранее [2], камень в данном случае кажется «парящим» в полости мочевого пузыря. Такую УЗ-картинку дают конкременты, образованные кальциевыми соединениями, а именно – оксалаты кальция.

У конкрементов средней плотности, например, струвитов, за артефактом эхоакустической тени скрывается примерно половина объема конкремента (Рис. 2).

Камни низкой плотности, к которым относятся ураты, цистиновые, ксантиновые образования, некоторые камни смешанной природы визуализируются целиком, а тень будет располагаться под ними (Рис. 3).

Таким образом, особенности формирования ультразвукового изображения конкремента и связанных с ним артефактов позволяют не только обнаружить такие образования, определить их локализацию и величину, но и провести качественную оценку структуры конкремента, а учитывая его плотность и особенности ультразвуковой визуализации, с большой долей вероятности позволяют предположить и химический состав камня.

Говоря о лечении МКБ, следует отметить, что, несмотря на развитие ветеринарной фармакологии и выпуск широкого спектра препаратов для лечения и профилактики МКБ, значимых успехов в лечении МКБ так и не достигнуто [6].

Недостаточная эффективность консервативного лечения, а в отдельных случаях и непереносимость медикаментозного лечения, включая методы фитотерапии, нередко приводит к необходимости хирургического вмешательства, а при острой задержке мочи и невозможности восста-



Рис. 2, 2А. Конкременты средней плотности. Визуализируется только часть (40–60 %) камня. Конкремент как бы приподнят над поверхностью стенки мочевого пузыря



Рис. 3, 3А. Конкременты низкой плотности. Камни визуализируются целиком, определяется их контакт со стенкой мочевого пузыря, эхоакустическая тень начинается от нижней границы конкремента

новить проходимость уретры малоинвазивными методами, это является жизненной необходимостью. Однако, на наш взгляд, оперативное вмешательство не является патогенетическим и этиотропным методом лечения, поскольку снимает лишь острое состояние и не устраняет причину развития болезни.

Кроме того, восстановительный период после проведения такого рода операций занимает продолжительное время, а в дальнейшем нередко возникают осложнения в виде стенозов, зарастания стомы, что требует проведения повторной операции [1; 8].

Учитывая эти факторы, а также высокую степень страдания животных с уролитиазом и высокую смертность, которая достигает 30 % [11], поиск эффективных и неинвазивных методов лечения МКБ, остается актуальной задачей ветеринарной медицины.

Ранее нами был разработан и внедрен в ветеринарную практику метод импульсной низкоча-

стотной, высокоинтенсивной магнитотерапии, который успешно применялся при микролитиазе в мочевом пузыре кошек [13]. Высокая эффективность данного метода в дальнейшем была полностью подтверждена и другими авторами [12].

Последние 20 лет мы активно применяли импульсную магнитотерапию аппаратом УМИ-05 В, не только в случаях мочекаменной болезни с образованием песка, но и при уролитиазе у животных с мочевыми конкрементами различной химической природы и размерами от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров.

Прибор УМИ-В-05 – это генератор низкочастотного магнитного импульсного излучения. Прибор предназначен для зонального воздействия импульсным контрастным частотно-амплитудным электромагнитным излучением с заданной диаграммой направленности электромагнитного поля. Эффект процедуры обусловлен структурирующим воздействием магнитного поля на водную матрицу. Под действием магнит-

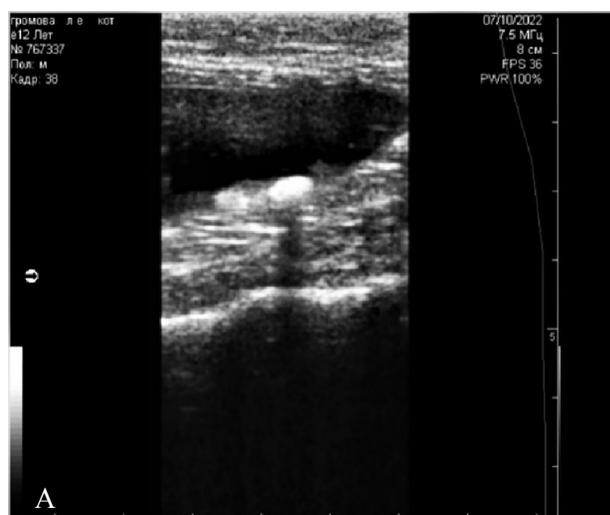


Рис. 4. Конкремент низкой плотности, локализованный в мочевом пузыре кота. А – до магнитотерапии, В – после курса магнитотерапии

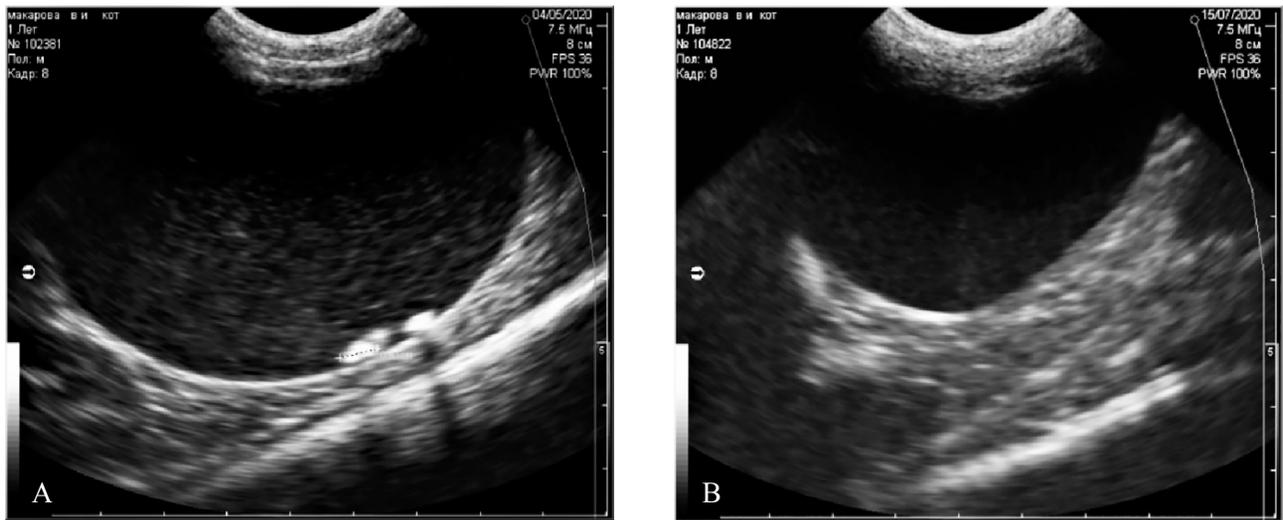


Рис. 5. Конкремент низкой плотности и большое количество песка в мочевом пузыре кота. А – до магнитотерапии, В – после курса магнитотерапии

ного импульса происходит ослабление взаимодействия дипольных молекул воды между собой с образованием мономеров H_2O , что влечет за собой и изменение ее физико-химических свойств. Мономеры H_2O обладают более высокой физической и химической активностью (магнитная модификация воды), что выражается в том числе и в повышении растворяющих свойств воды.

В связи с этим первичным объектом воздействия электромагнитного импульса выступает не сам камень, а биологические жидкости, присутствующие в тканях организма, а еще точнее – вода, входящая в состав этих жидкостей. Поэтому при проведении процедуры магнитотерапии мочевой пузырь должен быть обязательно наполнен.

Поскольку наблюдаемый эффект не имеет специфического характера, ведь первичным объектом воздействия поля является вода, а не конкремент, то химический состав самого конкремента имеет вторичное значение.

Следует отметить, что увеличение растворимости мочевых камней под действием низкочастотного импульсного магнитного поля – это не единственный положительный эффект процедуры. Присутствуют ярко выраженный местный спазмолитический, противоотечный и анальгетический эффекты, что позволяет применять магнитотерапию и в острой фазе заболевания, в том числе при уретральном синдроме.

В настоящем клиническом исследовании были задействованы собаки и кошки, различных пород и возрастов с подтвержденным уролитиазом. С помощью УЗИ оценивали наличие камней, их локализацию, размеры и плотность (высокая, средняя и низкая). В изучаемую группу ($n=230$) входили животные без острой задержки мочи, что позволяло использовать магнитотерапию в виде монотерапии по отношению к основному заболеванию – уролитиазу. Для чистоты клинического исследования применяемая сопутству-

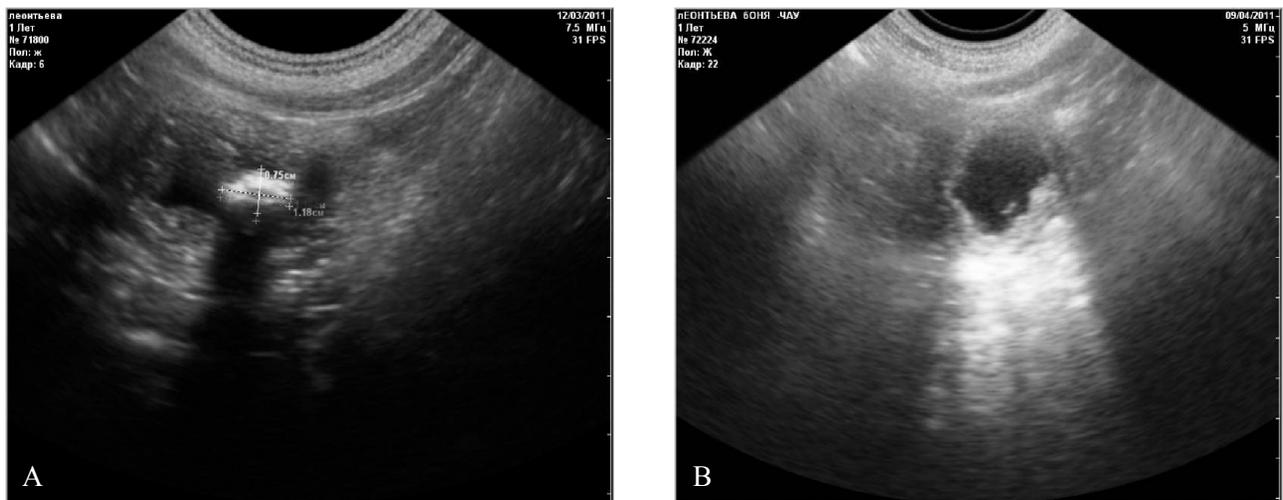


Рис. 6. Конкремент средней плотности, локализованный в мочевом пузыре собаки. А – до магнитотерапии, В – после курса магнитотерапии

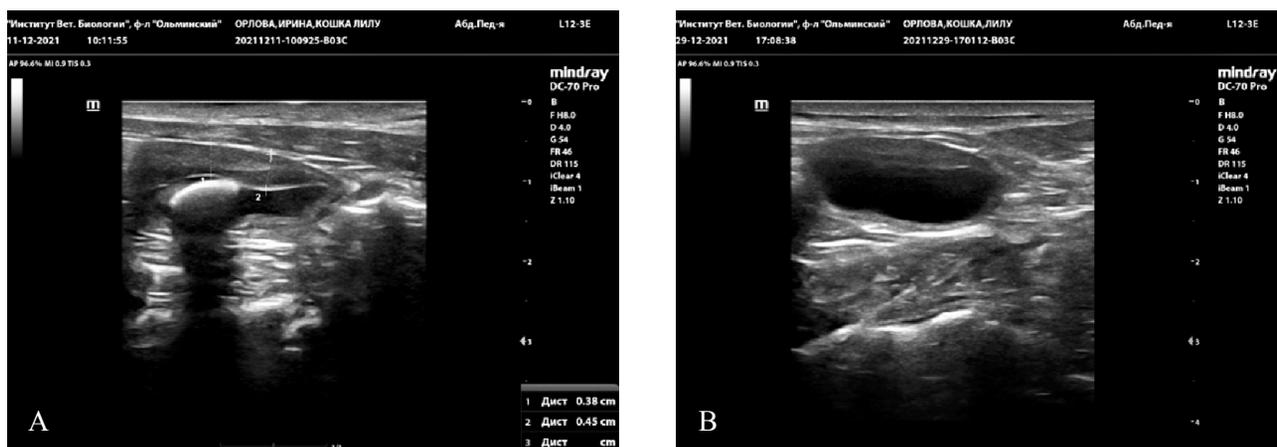


Рис. 7. Конкремент высокой плотности, локализованный в мочевом пузыре кошки. А – до магнитотерапии, В – после курса магнитотерапии



Рис. 8. Конкремент в уретре кролика, динамика продвижения камня. В результате терапии с применением низкочастотного электромагнитного излучения камень вышел из уретры без оперативного вмешательства



Рис. 9. Проведение сеанса импульсной магнитотерапии аппаратом УМИ-В-05. Процедура является неинвазивной, легко переносится, не доставляет животному неприятных ощущений. Длительность процедуры, в зависимости от количества зон обработки, составляет от 3 до 10 минут

ющая и симптоматическая фармакотерапия не включала в себя препараты, оказывающие непосредственное влияние на конкременты.

Курс магнитотерапии состоял из 10 ежедневных сеансов. Мощность излучения составляла 60–80%, количество импульсов – 50 на каждую зону воздействия. Обработке подвергали область проекции мочевого пузыря и уретры, в отдельных случаях – почки. При недостаточно выраженном эффекте курс магнитотерапии проводили повторно через 10–15 дней. Контроль качества лечения осуществляли с помощью УЗИ и/или рентгеновского исследования.

Как показали проведенные исследования, полного или частичного растворения мочевых конкрементов удавалось достичь в 65–70 % случаев. При этом чем ниже была плотность конкремента, тем быстрее происходило его растворение. Определенную сложность составляли камни высокой плотности (оксалаты и некоторые смешанные типы камней высокой плотности). Животным с такими камнями приходилось проводить 2–3 курса магнитотерапии, а в некоторых случаях вообще не удавалось достичь успеха, и камни удаляли хирургическими методами. Такие животные составляли 15–20 % от всех пролеченных. Выборочные результаты магнитотерапии представлены на рисунках 4–8.

Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали, что особенности формирования ультразвукового изображения конкремента и связанных с ним артефактов позволяют не только обнаружить такие образования, определить их локализацию и величину, но и провести качественную оценку их структуры и плотности, а также с большой долей вероятности предположить химический состав уrolита, что помогает сформировать оптимальную стратегию лечения, в частности выбрать подходящие режимы магнитотерапии.

Воздействие низкочастотным импульсным электромагнитным излучением, генерируемым аппаратом УМИ-В-05, является высокоэффективным, неинвазивным и безболезненным методом лечения уrolитиаза мелких домашних животных. Положительный эффект воздействия наблюдался в 65–70 % случаев применения магнитотерапии.

Магнитотерапия может быть применена как при профилактике, так и при метафилактике мочекаменной болезни, сопровождающейся образованием конкрементов разной плотности, величины и химической природы.

Кроме того, показана целесообразность применения импульсной магнитотерапии в

острых случаях МКБ в составе комплексной терапии.

Распространение физиотерапевтических методов, в частности низкочастотного импульсного электромагнитного излучения при помощи аппарата УМИ-В-05, в современной клинической практике может способствовать смещению акцента от открытых хирургических вмешательств в сторону минимально инвазивных методов, что повысит эффективность и экономичность лечения, снизит риски осложнений и рецидивов болезни.

Список литературы

1. Белкин Б. Л. Патогенетический подход к диагностике и лечению мочекаменной болезни кошек / Б. Л. Белкин, Н. А. Малахова, А. В. Масалова, А. А. Деркач // Вестник аграрной науки, №5(98), 2022, с. 13–17.
2. Бушарова Е. В. Информационная ценность артефакта эхоакустических теней при проведении УЗИ (часть первая). / Е. В. Бушарова, Ю. М. Долганов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии, (3 (7)), 2010, с. 25–36.
3. Воронцова О. А. Ретроспективный анализ заболеваний мочевыделительной системы кошек в г. Пензе / О. А. Воронцова, Н. А. Пудовкин, В. В. Салаутин // Вестник КрасГАУ, №3, 2019, с. 109–115.
4. Головкина А. В. Анализ некоторых аспектов предрасположенности кошек к развитию мочекаменной болезни / А. В. Головкина // Ветеринарная Практика №2(13), 2001. С. 31–33.
5. Динченко О. И. Особенности уролитиаза собак и кошек в условиях мегаполиса (распространение, этиология, патогенез, диагностика и терапия): дисс. ... канд. ветеринар. наук / О. И. Динченко. М. 2005. 166 с.
6. Коба И. С. Анализ проявлений мочекаменной болезни у кошек / И. С. Коба, М. Н. Лифенцова, Е. Н. Новикова,

С. Г. Глушенко // Научный журнал КубГАУ, №135(1), 2018, с. 1–13.

7. Копейкин И. Г. Болезни пушных зверей: учебное пособие. / И. Г. Копейкин. Чита, 2002. 267 с.

8. Кузнецова А. В. Усовершенствование методики цистостомии у мелких домашних животных / А. В. Кузнецова, Д. А. Архипова, Ф. В. Шакирова // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана, 2018, №3, с. 22–25.

9. Полиенко А. К. Генезис уролитов / А. К. Полиенко, О. А. Севостьянова // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов, vol. 306, no. 4, 2003, с. 50–55.

10. Процкая А. С. Особенности ультразвуковых и рентгенологических признаков уролитиаза собак / А. С. Процкая, В. П. Дорофеева // Вестник Омского ГАУ № 1 (37), 2020, с. 110–115.

11. Самородова И. М. Диагностика и фармакокоррекция уролитиаза плотоядных животных: Учебное пособие. / И. М. Самородова. СПб.: Издательство «Лань», 2009, 320 с.

12. Селимжанов И. Р. Лечение и профилактика мочекаменной болезни у котят при помощи аппарата магнитотерапии УМИ-В-05 / И. Р. Селимжанов, Е. П. Черемисина // Современные тенденции развития науки и производства: Сб. материалов VII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 05 декабря 2017, Том II. Сс. 261–263.

13. Чуваев И. В. Некоторые новые аспекты диагностики и лечения мочекаменной болезни / И. В. Чуваев, Н. Н. Косилова, Я. В. Голуб, С. В. Валеева // Ветеринарная практика. 1997. № 1. С. 25–32.

14. Толкачев В. А. Заболеваемость котят уролитиазом в г. Курске / В. А. Толкачев, С. М. Коломийцев, Н. В. Ванина, В. И. Анденко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, № 8, 2017, с. 19–22.

15. Шевырин А. А. Денсиметрическая плотность мочевых конкрементов как фактор прогноза эффективности из дезинтеграции при лечении уролитиаза / А. А. Шевырин, А. И. Стрельников // Урологические ведомости, Том 8, №4, 2018, с. 17–24.

Подписной индекс журнала
«Актуальные вопросы ветеринарной биологии»:
Агентство «Роспечать» – **33184**

Подписной индекс журнала
«Актуальные вопросы ветеринарной биологии»
в каталоге «ПРЕССИНФОРМ» – **33184**