



**original article** | UDC 636.7/8:616-092.9:616.2 | doi: 10.31210/visnyk2021.02.29**USE OF ULTRASOUND EXAMINATION AS A METHOD OF DIAGNOSING URINARY BLADDER PATHOLOGIES OF SMALL ANIMALS***S. M. Kulynych*ORCID  [0000-0003-1660-643X](https://orcid.org/0000-0003-1660-643X)*I. S. Dehnych*ORCID  [0000-0001-5687-3765](https://orcid.org/0000-0001-5687-3765)*T. V. Zvenihorodska*ORCID  [0000-0002-4186-5700](https://orcid.org/0000-0002-4186-5700)

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine

E-mail: oleg.kruchynenko@pdaa.edu.ua,

*Corresponding author

E-mail: tami777@ukr.net

How to Cite

Kulynych, S. M., Dehnych, I. S., & Zvenihorodska, T. V. (2021). Use of ultrasound examination as a method of diagnosing urinary bladder pathologies of small animals. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (2), 229–235. doi: 10.31210/visnyk2021.02.29

Ultrasound diagnostics in veterinary medicine has become widespread in Ukraine in the recent decade. More and more often the owners of veterinary clinics for small animals install ultrasound equipment, not always realizing the possibilities of ultrasonography in diagnosing and the necessity to possess certain skills and abilities of the staff to operate it. That is why the purpose of our study was to find out which of the urinary bladder pathologies are most often detected by ultrasound examination and what place they occupy among the pathologies of the urinary system, as well as to determine how ultrasonographic changes in the urinary bladder correspond to physical and chemical examination of urine at diagnostics. The tests were conducted on 30 dogs and 62 cats aged from 1 to 15 years old, having the following clinical features: pain at palpation in the urinary bladder area, hematuria, and dysuria. We used ultrasound equipment: Aloka 31 F (Japan) and Esaote mylab one (Italy), Micro-convex SC3123 and linear UST-5512U transducers with 5-7.5 MHz frequency. Cystitis and urolithiasis were revealed as the most common pathologies during ultrasonographic examination of the urinary bladder in dogs and cats. Cystitis in most cases was manifested by hyper-echogenicity of the urinary bladder walls and their thickening. In 60 % of cats having the urinary bladder wall thickening, a slight thickening was observed, while in 40 % of cats the thickening was significant (up to 3.7 mm at a rate of up to 1.7 mm). In all dogs with the urinary bladder wall thickening, the thickening was significant (3.4±0.4 mm). Urolithiasis manifested itself in the form of hyper-echogenic opalescent suspension in the lumen of the urinary bladder or hyper-echogenic calculi that made a clear echo-acoustic shadow. Ultrasonographic changes were confirmed by laboratory testing. At animal cystitis, changes of color, smell, pH of urine, proteinuria, leukocyturia, hematuria, bilirubinuria were registered. Urine sediment study showed that urates were detected in 54.4 % of cats with ultrasonographic signs of urolithiasis and struvites were detected in 63.6 % of dogs.

Key words: *ultrasonography, urinary bladder, dogs, cats, urolithiasis, cystitis.*

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК МЕТОДУ ДІАГНОСТИКИ ПАТОЛОГІЙ СЕЧОВОГО МІХУРА У ДРІБНИХ ТВАРИН

С. М. Кулинич, І. С. Дехнич, Т. В. Звенігородська

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

В Україні ультразвукова діагностика у ветеринарній медицині набула широкого значення в останнє десятиліття. Все частіше власники ветеринарних клінік для дрібних тварин оснащують їх ультразвуковими апаратами, не завжди розуміючи можливості ультрасонографії в постановці діагнозу та необхідність певних умінь і навичок працівників для роботи з ультрасонографічним зображенням. Саме тому метою нашого дослідження було з'ясувати, які з патологій сечового міхура найчастіше реєструються при ультразвуковому дослідженні та яке місце вони займають серед патологій сечовидільної системи, а також визначити як ультрасонографічні зміни сечового міхура відповідають фізико-хімічному дослідженню сечі при постановці діагнозу. Для розв'язання завдань було відібрано 30 собак та 62 коти віком від 1 року до 15 років, у яких спостерігали такі клінічні ознаки: болючість при пальпації в області сечового міхура, гематурію, дизурію. Було виявлено, що найпоширенішими патологіями, що виявляються при ультрасонографічному дослідженні сечового міхура у собак та котів є цистит та уролітіаз. Цистит часто проявлявся гіперехогенністю стінок сечового міхура та їх потовищенням. У 60 % котів із потовищенням стінки сечового міхура було відмічено незначне потовищення, у 40 % котів потовищення було значне (до 3,7 мм при нормі до 1,7 мм). У всіх собак із потовищенням стінки сечового міхура потовищення було значне (3,4±0,4 мм). Уролітіаз проявлявся у вигляді гіперехогенного опалесціючого завесу у просвіті сечового міхура або гіперехогенних конкрементів, що давали чітку ехоакустичну тінь. Ультрасонографічні зміни були підтверджені лабораторно. При циститі у тварин відмічали зміну кольору, запаху, рН сечі, протеїнурію, лейкоцитурію, гематурію, білірубінурію. Дослідження осаду сечі показало, що у 54,4 % котів з ультрасонографічними ознаками уролітіазу були виявлені урати та в 63,6 % собак виявляли струвіти.

Ключові слова: *ультрасонографія, сечовий міхур, собаки, коти*

Вступ

У ветеринарній медицині дрібних домашніх тварин велике значення має діагностика, оскільки від правильності діагнозу залежить ефективність подальшого лікування. Для того щоб з максимальною точністю визначити хворий орган, виявити особливості патології і запобігти можливим ускладненням, застосовується методика ультразвукового дослідження для дрібних домашніх тварин [9, 18]. Перше повідомлення про використання ультразвуку як методу ветеринарної діагностики було 1966 року, де він був використаний для ідентифікації вагітності овець [14]. В Україні ультразвукова діагностика дрібних тварин набула розквіту в останнє десятиліття. На сьогодні метод інтенсивно розвивається, а його цінність постійно зростає. Сечовидільна система відіграє важливу роль у виведенні продуктів життєдіяльності та підтриманні електролітного балансу. Будь-яка патологія сечовидільної системи може спричинити порушення метаболізму та порушення електролітного та кислотно-лужного балансу. Ультразвукова діагностика (УЗД) є найбільш часто використовуваним для візуалізації методом дослідження розладів сечовивідних шляхів у дрібних тварин, оскільки він простий у виконанні, недорогий і забезпечує чудову роздільну здатність контрасту в режимі реального часу. Крім того, ультразвуковий метод корисний для виконання інтервенційних процедур – малоінвазивних втручань [11]. Сечовий міхур ідеально підходить для сонографічного дослідження через його поверхнєве положення та вміст у ньому рідини, яка незначно ослаблює ультразвукову хвилю [22]. Найчастіше серед патологій сечового міхура реєструються конкременти [12], новоутворення та цистит [16]. Інфекція сечовивідних шляхів досить поширена у сук через висхідне фекальне забруднення вульви та переддвір'я піхви [17]. УЗД – це більш чутлива методика для виявлення газів у сечовому міхурі на ранніх стадіях емфізематозного циститу, лише рентгенограми не можуть повною мірою визначити цю патологію [16].

Метою нашої роботи було виявити поширеність патологій сечового міхура у дрібних тварин методом ультразвукового дослідження. Для досягнення мети розв'язували такі *задачі*:

- з'ясували, які з патологій сечового міхура найчастіше реєструються при ультразвуковому дослідженні, та яке місце вони займають серед патологій сечовидільної системи.
- з'ясували, як ультрасонографічні зміни сечового міхура відповідають фізико-хімічному дослідженню сечі при постановці діагнозу.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили на базі навчально-науково-виробничої клініки Полтавської державної аграрної академії м. Полтави та в мережі ветеринарних клінік «ОлВет» у м. Івано-Франківську протягом п'яти місяців. Використовували ультразвукові апарати Aloka 31 F (Японія) та Esaote mylab one (Італія) та датчики мікроконвекс SC3123 та лінійний UST-5512U з частотою 5-7,5 МГц. Об'єктами досліджень були 30 собак та 62 котів віком від 1 року до 15 років, у яких реєстрували клінічні ознаки: болючість при пальпації в області сечового міхура, гематурію, дизурію. При лабораторних дослідженнях використовували Тест-смужки для аналізу сечі у тварин Medi-Test Combi 10® VET. Мікробіологічні дослідження проводили шляхом посівів на агар, визначення чутливості виділених бактерій диск-дифузійним методом. При дослідженні сечового міхура тварин вкладали на спину, вибривали шерсть у ділянці лобкової кістки, наносили ультразвуковий гель на досліджувану ділянку та встановлювали лінійний датчик по білій лінії між пупком та лобковою кісткою в повздовжній та поперечній проекції. Ультразвукове дослідження проводили в В-режимі.

Результати досліджень та їх обговорення

На базі навчально-науково-виробничої клініки Полтавської державної аграрної академії м. Полтави та в мережі ветеринарних клінік «ОлВет» у м. Івано-Франківську протягом п'яти місяців проводили ультразвукові дослідження собак та котів, у яких реєстрували клінічні ознаки: болючість при пальпації в області сечового міхура, гематурію та дизурію.

Результати обстежень дослідних собак (30) та котів (62) представлені на рисунках 1 та 2.

■ Цистит ■ Уролітіаз ■ Інші захворювання сечовидільної системи

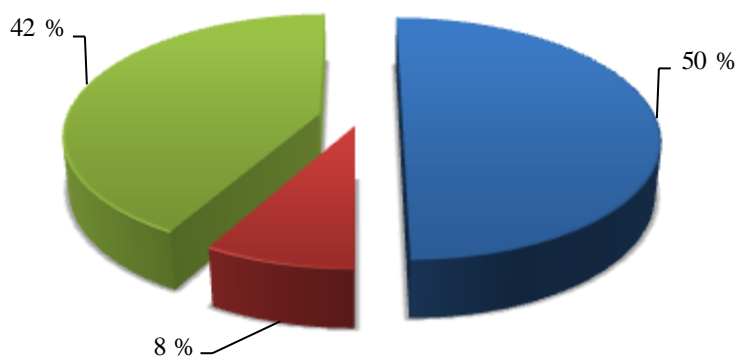


Рис. 1. Результати ультрасонографічного обстеження дослідних котів у ветеринарних клініках м. Полтави та м. Івано-Франківська (n=62)

■ Цистит ■ Уролітіаз ■ Новоутворення ■ Інші захворювання сечовидільної системи

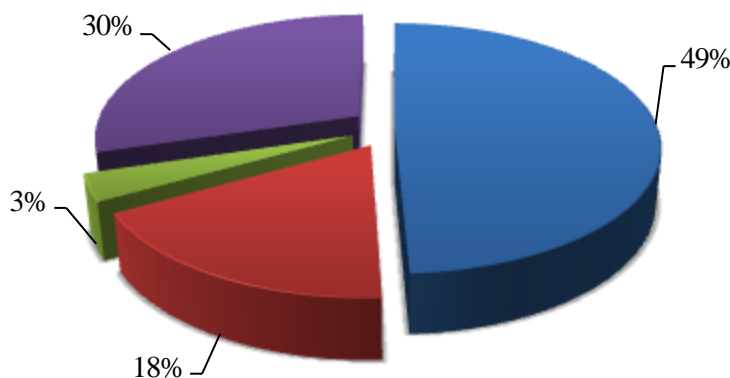


Рис. 2. Результати ультрасонографічного обстеження дослідних собак у ветеринарних клініках м. Полтави та м. Івано-Франківська (n=30)

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Встановлено, що у 50 % дослідних котів ультрасонографічно було виявлено ознаки циститу, у 8 % – уролітіазу, у 42 % – інші захворювання сечовидільної системи, такі як нефрити, хронічні інфаркти, новоутворення та полікістоз нирок, гідронефроз, обструкція сечоводів.

При проведенні аналогічних досліджень у собак встановлено, що у 49 % дослідних тварин ультрасонографічно виявлено ознаки циститу, у 18 % – уролітіазу, 3 % – новоутворення сечового міхура, у 42 % – інші захворювання сечовидільної системи, такі як нефрити, хронічні інфаркти та новоутворення нирок, пієлоектазія, гідронефроз, обструкція сечоводів (рис. 2).

Аналізуючи діаграми, можна зробити висновок, що ознаки циститу найчастіше реєструються серед патологій сечового міхура (50 % у котів та 49 % у собак). Ці результати підтверджуються чисельними повідомленнями авторів [1–6]. У 31 кота (64,5 % самців та 35,5 % самок) та 14 собак (85,7 % самок та 14,3 % самців) із циститом реєстрували ультрасонографічні зміни, що відображені в таблиці.

Ультрасонографічні зміни сечового міхура в котів та собак при циститі

Ультрасонографічні зміни	Кількість тварин / %	
	коти (n=31)	собаки (n=14)
Потовщення стінки	20 / 64,5	12 / 85,7
Гіперехогенність та нерівність стінки	26 / 83,8	12 / 85,7
Наявність осаду/завису	8 / 25,8	2 / 14,2
Поліпоїдні ехогенні утворення	2 / 6,5	–
Наявність конкрементів	3 / 9,6	4 / 28,6
Наявність газу	1 / 3,2	1 / 7,1
Наявність кров'яних згустків	–	1 / 7,1

З'ясовано, що цистити на ультрасонограмах характеризуються потовщенням стінки сечового міхура (у 85,7 % дослідних собак та у 64,5 % дослідних котів), нерівністю країв та гіперехогенністю (у 85,7 % дослідних собак та 83,8 % дослідних котів). Аналогічні результати спостерігали Leveille et al. [13] и Biller et al. [7]. Вони зауважували, що стінка сечового міхура здавалася гіперехогенною і потовщеною у всіх випадках. Grant Maxie [15] вважає, що ці зміни можуть бути пов'язані з і нфільтрацією лейкоцитами і крововиливом у всі шари стінки сечового міхура. На рис. 3. дослідної кішки спостерігаємо відповідні зміни при ультразвуковому дослідженні.



Рис. 3. Кішка «Мона», 5 років, поздовжня проєкція.
Потовщення стінки тіла та верхівки сечового міхура,
гіперехогенність стінок (показано стрілкою).

У 60 % котів із потовщенням стінки сечового міхура було відмічено незначне потовщення, у 40 % котів потовщення було значне (до 3,7 мм при нормі до 1,7 мм). У всіх собак із потовщенням стінки сечового міхура потовщення було значне ($3,4 \pm 0,4$ мм). Наразі є дослідження в гуманній медицині про визначення потовщення стінки сечового міхура й детрузора та використання цих даних як потенційних інструментів діагностики для станів, що спричиняють гіпертрофію детрузора [8]. Досить важко провести діагностику у випадку частого сечовипускання та постійно пустого сечового міхура, оскільки при цьому стінка може бути потовщена фізіологічно [4]. Також варто відмітити, що ураження стінки сечового міхура може бути пов'язано з наявністю конкрементів (у трьох дослідних котів та чотирьох дослідних собак) та згустків крові (у однієї собаки). Поліпи виявляли у вигляді множинних утворень різної форми, розміру та кількості, що вдавалися у просвіт сечового міхура (рис. 4). В декількох випадках поліпи були мінералізовані і аналогічно конкрементам давали акустичну тінь. Схоже дослідження поліпів у сечовому міхурі було поведене Takiguchi та Inaba [20].

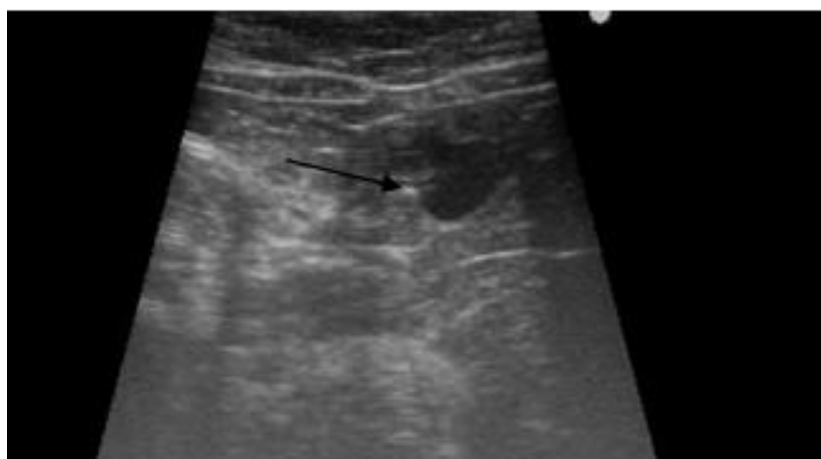


Рис. 4. Кішка «Маша», 10 років.

Мінералізований поліп у вигляді гіперехогенного утворення (показано стрілкою)

Емфізематозний цистит характеризується утворенням газів у порожнині, стінці або зв'язці сечового міхура, що на ультразвуковій картині давали ефекти реверберації та «хвоста комети».

На ехограмі при уролітіазі в порожнині сечового міхура реєстрували гіперехогенну суспензію (дрібні конкременти), опалесцюючу при точковій компресії датчиком (рис. 5).

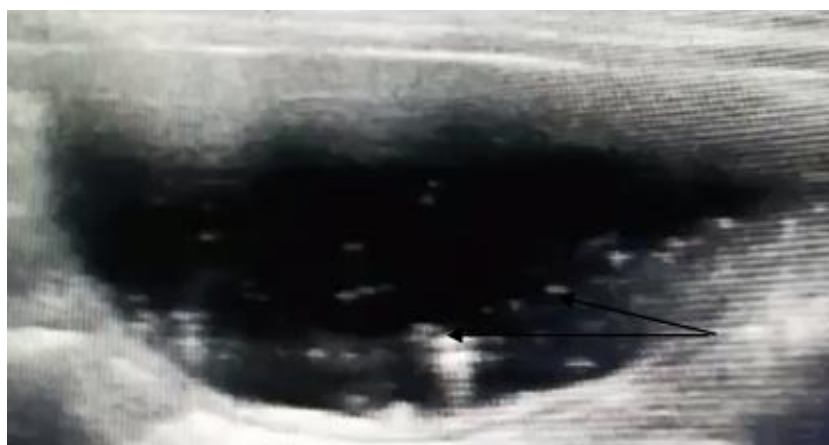


Рис. 5. Кішка «Бурліс», 2 роки, поздовжня проекція.

Завис у сечовому міхурі, що ультрасонографічно проявляється у вигляді опалесцюючої суспензії (показано стрілкою).

Крім того в порожнині сечового міхура виявляли конкременти, котрі локалізувалися як гіперехогенні утворення, що дають чітку ехоакстичну тінь (рис. 6). Конкременти в сечовому міхурі зазвичай зміщувалися при зміні положення тварини, проте були конкременти, які візуалізувалися в сечовому міхурі, але не зміщувалися при зміні положення. Аналогічні результати були також повідомлені Saini & Singh [19], Kundu & Ghosh [12] і Verma et al. [21].



Рис. 6. Собака «Джері», кокер-спаніель, 10 років,
Сканування у поздовжній проекції. В сечовому міхурі візуалізується сферичний об'єкт з гіперехогенною поверхнею та артефактом дистальної акустичної тіні (зірочка).

У 83,8 % котів з ультразвукографічними ознаками циститу при лабораторному дослідженні реєстрували протеїнурію та лейкоцитурію, у 100 % – зміну кольору, запаху, рН сечі, у 64,5 % – гематурію, у 6,5 % – білірубінурію.

У 92,8 % собак з ультразвукографічними ознаками циститу при лабораторному дослідженні відмічали зміну кольору, запаху, рН сечі, у 35,7 % – гематурію, у 85,7 % – лейкоцитурію.

Серед котів з уролітіазом у двох самців реєстрували обструкцію уретри та проводили катетеризацію. У двох котів виявили конкременти сечового міхура 1,5 см та 1,7 см відповідно та провели цистотомію з метою їх видалення. Загалом у 54,4 % котів з ультразвукографічними ознаками уролітіазу були виявлені урати, у 27,2 % – струвіти і у 18,4 % – оксалати. У 63,6 % собак виявляли струвіти, у 27,2 % – оксалати і у 9,1 % – урати. Схожі результати при лабораторному дослідженні осаду сечі були отримані авторами Е. Ю. Складнева, М. І. Леню та ін. [4, 6].

Варто також відзначити, що у двох дослідних собак та у семи котів ультразвукографічно не було виявлено ознак циститу, хоча лабораторний аналіз сечі підтвердив діагноз.

Висновки

Результати досліджень свідчать, що патології, які найчастіше виявляли при УЗД сечового міхура у собак та котів є цистит та уролітіаз. Цистит щонайбільше проявляється гіперехогенністю стінок сечового міхура та їх потовщенням. Уролітіаз проявляється у вигляді гіперехогенного опалесцюючого завису у просвіті сечового міхура або гіперехогенними конкрементами, що дають чітку ехоакустичну тінь. Ультрасонографічні зміни були підтверджені лабораторно. При циститі у тварин відмічали зміну кольору, запаху, рН сечі, протеїнурію, лейкоцитурію, гематурію, білірубінурію. Дослідження осаду сечі показало, що у 54,4 % котів з ультразвукографічними ознаками уролітіазу були виявлені урати та у 63,6 % собак виявляли струвіти.

Перспективи подальших досліджень полягають у використанні методів ультразвукової діагностики для профілактики та лікування захворювань сечового міхура. Також залишається відкритим питання щодо оцінки товщини стінки сечового міхура та детрузора у дрібних тварин при таких станах, як нетримання або затримка сечі.

References

1. Busharova, E. V. (2013). *Osnovy primeneniya ultrazvukovoj diagnostiki u melkih domashnih zhivotnyh*. Moskva. [In Russian].
2. Zueva, N. M., & Surgina, V. A. (2015). *UZI v veterinarii. Melkie domashnie zhivotnye. Organy bryushnoj polosti*. Moskva. [In Russian].
3. Kopylovich, M. V., Ajtikeeva, M. S., & Molodcova, D. A. (2016). *Primenenie ultrazvukovogo issledovaniya kak metoda diagnostiki patologij mochevogo puzыrya u sobak. Sovremennye problemy i nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Omsk: «LITERA». [In Russian].

4. Leno, M. I., Maksimovich, I. A., & Chernushkin, B. O. (2016). Osoblivosti ultrazvukovogo doslidzhennya sechovogo mihura u dribnih domashnih tvarin. *Naukovij Visnik Lvivskogo Nacionalnogo Universitetu*, 2 (59), 171–176 [In Ukrainian].
5. Pennik, D., & d'Anzhu, M. (2015). *Atlas po ultrazvukovoj diagnostike. Issledovaniya u sobak i koshek*. Moskva: Akvarium. [In Russian].
6. Skladneva, E. Yu. (2010). Osobennosti techeniya urolitiyaz, soprovozhdayshegosya hronicheskim cistitom u domashnih plotoyadnyh. *Nauka i sovremennost: Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Novosibirsk: Izdatelstvo NGTU. [In Russian].
7. Biller, D. S., Bradley, G. A., & Partington, B. P. (1992). Renal medullary rim sign: Ultrasonographic evidence of renal disease. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 33, 286–290. doi: 10.1111/j.1740-8261.1992.tb00145.x
8. Bright, E., Oelke, M., Tubaro, A., & Abrams, P. (2010). Ultrasound estimated bladder weight and measurement of bladder wall thickness—useful noninvasive methods for assessing the lower urinary tract? *The Journal of Urology*, 184 (5), 1847–1854. doi: 10.1016/j.juro.2010.06.006
9. Dehmiwal, D., Behl, S., Singh, P., Tayal, R., Pal, M., & Chandolia, R. (2015). Diagnosis of urinary bladder diseases in dogs by using two-dimensional and three-dimensional ultrasonography. *Veterinary World*, 8 (7), 819–822. doi: 10.14202/vetworld.2015.819-822
10. Dennis, J., & Hamm, B. L. (2012). Canine pyometra: Early recognition and diagnosis. *Veterinary Medicine*, 107 (5), 1–6.
11. Karpenstein, H., Klumpp, S., Seyrek-Intas, D., & Kramer, M. (2011). Ultrasonography of urinary tract diseases in the dog and cat. *Tierärztliche Praxis*, 39 (4), 281–288.
12. Kundu, P., & Ghosh, D. (2006). Ultrasonographic study of urinary bladder diseases in dogs. *Indian Journal of Veterinary Surgery*, 27 (1), 33–34.
13. Leveille, R., Biller, D. S., Partington, B. P., & Miyabyashi, T. (1992). Sonographic investigation of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in small animals. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 33, 103–107. doi: 10.1111/j.1740-8261.1992.tb01969.x
14. Lindahl, I. L. (1966). Detection of pregnancy in sheep by means of ultrasound. *Nature*, 212 (5062), 642–643. doi: 10.1038/212642a0
15. Maxie, M. G. (1990). *The urinary system in pathology of domestic animals. 4th ed.* San Diego: Academic Press, San Diego.
16. Petite, A., Bushoni, V., Heinen, M.P., Billen, F., & Snaps, F. (2006) Radiographic and ultrasonographic findings of emphysematous cystitis in four non diabetic female dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 47 (1), 90–93. doi: 10.1111/j.1740-8261.2005.00112.x
17. Ramezani, N., Soroori, S., Jamshidi, S., & Molazem, M. (2012). Three-dimensional power doppler ultrasonographic evaluation of induced cystitis in dogs. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 7 (1, 2), 39–48.
18. Robotti, G., & Lanfranchi, D. (2013). Urinary tract diseases in dogs: US findings. A mini pictorial assay. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 16 (2), 93–96. doi: 10.1007/s40477-013-0012-2
19. Saini, N. S., & Singh, S. S. (2002). Ultrasonographic and radiographic diagnosis of renal calculi in dogs. *Indian Journal of Veterinary Surgery*, 23 (1), 55.
20. Takiguchi, M., & Inaba, M. (2005). Diagnostic ultrasound of polypoid cystitis in dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*, 67 (1), 57–61. doi: 10.1292/jvms.67.57
21. Verma, P., Mohindroo, J., Singh, S. S., & Singh, C. B. (2006). Sonographic findings in affections of urinary system in dogs. *Indian Journal of Veterinary Surgery*, 27 (2), 104–107.
22. Widmer, W. R., Biller, D. S., & Adams, L. G. (2004). Ultrasonography of the urinary tract in small animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225 (1), 46–54. doi:10.2460/javma.2004.225.46

Стаття надійшла до редакції: 18.04.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кулинич С. М., Дехнич І. С., Звенігородська Т. В. Використання ультразвукового дослідження як методу діагностики патологій сечового міхура у дрібних тварин. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 229–235.

© Кулинич Сергій Миколайович, Дехнич Ігор Сергійович,
Звенігородська Таміла Владиславівна, 2021