

Use of ultrasound examination as a method of diagnosis of kidney pathology in cats

T. Zvenihorodska  | O. Tul | B. Kyrychko | I. Dehnych | T. Panasova

Article info

Correspondence Author

T. Zvenihorodska

E-mail:

tami777@ukr.net

Poltava State Agrarian

University,

1/3, Skovorody str.,

Poltava, 36003,

Ukraine

Citation: Zvenihorodska, T., Tul, O., Kyrychko, B., Dehnych, I., & Panasova, T. (2023). Use of ultrasound examination as a method of diagnosis of kidney pathology in cats. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (2), 84–88. doi: 10.31210/spi2023.26.02.15

Chronic kidney diseases in cats may not manifest for a long time, which is a danger to the life and health of animals. Therefore, it is important to carry out ultrasonic screening of all cats, and especially breeds genetically susceptible to pathologies, such as Persian and British. That is why the purpose of our study was to find out which of the kidney pathologies are most often registered during ultrasound examination and what place they occupy among the pathologies of the urinary system. To solve the problems, 120 cats from 1 to 18 years old were selected, which entered the educational and research and production clinic of the Poltava State Agrarian University from 2020 to 2022. At the initial examination, they recorded wilt, decreased skin turgor, refusal to eat, rapid weight loss. The most common pathologies found in ultra-sonographic renal examination in cats were found to be polycystic disease (37 %), pyelonephritis (25 %), and nephrosclerosis (24 %). The average age of cats with polycystic kidney disease was 2.4 ± 1.1 years, nephrosclerosis – 8.4 ± 2.1 years, pyelonephritis – 5.6 ± 2.4 years. The most susceptible to kidney disease are cats of the Persian and British breed. Nephrosclerosis on the ultrasonogram was characterized by an increase in echogenicity (100 %) and granularity (78.6 %) of the cortical layer, a decrease in kidney size (57.1 %) and its irregular shape (21.4 %). Polycystic disease was characterized by multiple or single rounded or oval anechogenic formations with clear hyperechogenic walls. In some cases, renal enlargement in size (33.3 %) and increase in cortical echogenicity (8.9 %) were recorded. In pyelonephritis, numerical changes were recorded on ultrasonograms: expansion of renal balia (83.3 %), impaired cortical-cerebral differentiation of the kidney layers (36.7 %), hyperechogenicity of the cortical layer (20 %), hyperechogenicity of the cerebral layer (10 %), hyperechogenic inclusions in the cortical layer (10 %), dilation of the urethra (10 %).

Keywords: ultrasonography, kidney, cats, pyelonephritis, polycystic disease, nephrosclerosis.

Використання ультразвукового дослідження як методу діагностики патологій нирок у котів

Т. В. Звенігородська | О. І. Туль | Б. П. Киричко | І. С. Дехнич | Т. Г. Панасова

Полтавський державний

аграрний університет,

м. Полтава,

Україна

Хронічні захворювання нирок у котів можуть довгий час не проявлятися, що становить небезпеку для життя і здоров'я тварин. Тому важливо проводити ультразвуковий скринінг всіх котів, а особливо порід, генетично схильних до патологій, таких як персидських та британських. Саме тому метою нашого дослідження було з'ясувати, які з патологій нирок найчастіше реєструються при ультразвуковому дослідженні та яке місце вони займають серед патологій сечовидільної системи. Для вирішення завдань було відібрано 120 котів від 1 до 18 років, які надходили в навчально-науково-виробничу клініку Полтавського державного аграрного університету з 2020 по 2022 рік. На первинному огляді в них реєстрували в'ялість, зниження тургору шкіри, відмову від їжі, швидку втрату ваги. Було виявлено, що найпоширенішими патологіями, що виявляються при ультрасонографічному дослідженні нирок у котів є полікістоз (37 %), пієлонефрит (25 %) та нефросклероз (24 %). Середній вік котів з полікістозами нирок склав $2,4 \pm 1,1$ рік, нефросклерозом – $8,4 \pm 2,1$ рік, пієлонефритом – $5,6 \pm 2,4$ років. Найбільш схильними до захворювань нирок є коти персидської та британської породи. Нефросклероз нирок на ультрасонограмі характеризувався підвищенням ехогенності (100 %) та зернистістю (78,6 %) коркового шару, зменшенням нирки в розмірах (57,1 %) та її неправильною формою (21,4 %). Полікістоз характеризувався множинними або поодинокими округлими чи овальними анехогенними утвореннями з чіткими гіперехогенними стінками. В деяких випадках реєстрували збільшення нирки в розмірах (33,3 %) та підвищення ехогенності коркового шару (8,9 %). При пієлонефриті реєстрували чисельні зміни на ультрасонограмах: розширення ниркової балії (83,3 %), порушення корково-мозкової диференціації шарів нирки (36,7 %), гіперехогенність коркового шару (20 %), гіперехогенність мозкового шару (10 %), гіперехогенні включення в корковому шарі (10 %), дилатація сечоводів (33,3 %), деформація дивертикулів та ниркової балії (6,7 %).

Ключові слова: ультрасонографія, нирки, коти, полікістоз, нефросклероз, пієлонефрит.

Бібліографічний опис для цитування: Звенігородська Т. В., Туль О. І., Киричко Б. П., Дехнич І. С., Панасова Т. Г. Використання ультразвукового дослідження як методу діагностики патологій нирок у котів. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (2). С. 84–88.

Вступ

Причини хронічних захворювань нирок можуть бути різноманітними і є результатом первинних порушень, які викликають незворотні пошкодження нефронів та призводять до зниження клубочкової фільтрації [2, 6, 12]. У деяких випадках можна виділити специфічну причину: полікістоз нирок, неоплазію, амілоїдоз чи інші [13, 14]. Також, в значній частині випадків важко виявити первинну причину хвороби і можна лише діагностувати гістологічні зміни в нирках, такі як фіброз та інтерстиціальний нефрит [18, 19]. Із первинних причин і досить легкою в діагностуванні є полікістозна ниркова хвороба (ПНХ) в котів – аутосомно-домінантне захворювання, що характеризується утворенням заповнених рідиною кіст різних розмірів в корковому та мозковому шарах нирок, а інколи підшлунковій залозі та печінці [1, 22, 23]. Найбільш сприятлива порода серед котів – персидська, у них фактично 85 % випадків полікістозу викликані мутацією гена PKD [4, 6, 15]. Приблизно 37 % персидських котів в США мають ген PKD [3]. Ультразвукове дослідження дозволяє діагностувати ПНХ з високою точністю, як правило вже з 7 тижня життя [2, 7, 8]. І хоча генетичне тестування котів більш точне та дозволяє виявити більше носіїв гену полікістозу, все ж ультразвукографія залишається дешевим та швидким способом виявити патологічні зміни в нирках [9, 10, 11]. Як правило хронічні хвороби нирок починають проявлятися у котів середнього і похилого віку [16, 20]. Важливо якомога раніше виявити захворювання та призначити лікування [21].

Мета дослідження

Метою нашої роботи було виявити поширеність патологій нирок у котів методом ультразвукового

дослідження. Для досягнення мети розв'язували наступні задачі:

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

Матеріали і методи

Дослідження проводилися на базі навчально-науково-виробничої клініки Полтавського державного аграрного університету м. Полтави з 2020 по 2022 роки. Використовували ультразвуковий апарати Aloka 31 F (Японія) та датчики мікроконвекс SC3123 та лінійний UST-5512U з частотою 7,5 МГц. Дослідження на апараті проводили в В режимі [5]. Об'єктами досліджень були 120 котів віком від 1 року до 18 років. Власники тварин зверталися зі скаргами на погіршення апетиту, зниження ваги, періодичне блювання, в'ялість. Перед дослідженням нирок проводили підготовку тварин у вигляді 10 годинної голодної дієти. Використовували вентролатеральний доступ з під ребер справа і зліва [17], на досліджуваних ділянках вистригали та вибривали шерсть, наносили ультразвуковий гель. Досліджували нирки в повздовжній та поперечній проєкціях.

Результати та їх обговорення

За період з 2020 по 2022 рік до навчально-науково-виробничої клініки Полтавського державного аграрного університету надійшло 120 котів з хворобами нирок. Тому було вирішено дослідити поширеність патологій нирок при ультрасонографічному обстеженні дослідних котів (рис. 1).

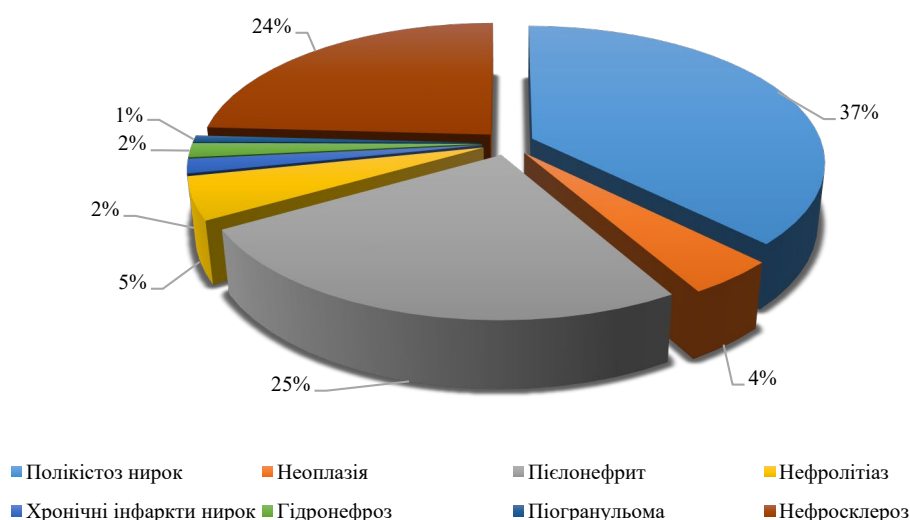


Рис. 1. Поширеність патології нирок в котів (n=120)

Аналізуючи діаграму, можна зробити висновок, що серед найбільш поширених патологій нирок у котів є полікістоз (37%), нефросклероз (24%) та пієлонефрит (25%).

Результати досліджень породної схильності до хвороб нирок у котів представлені на рис. 2.

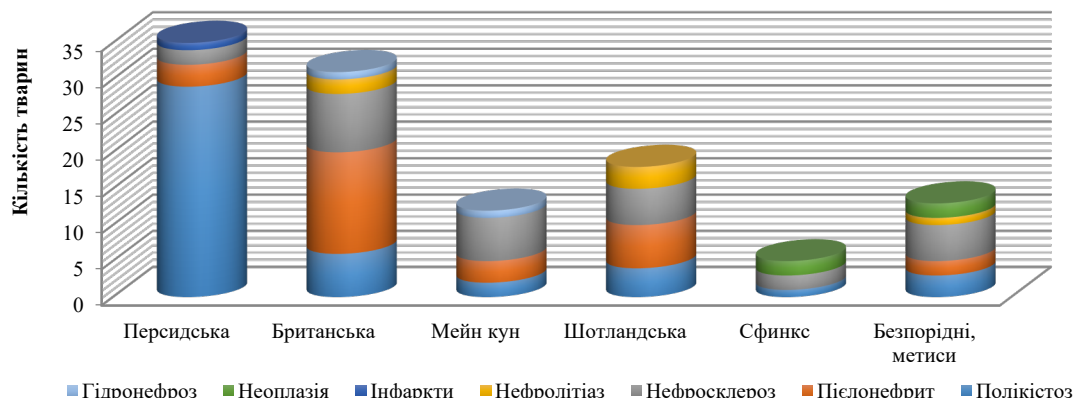


Рис. 2. Породна схильність котів до хвороб нирок (n=120)

Як бачимо з діаграми 2 найбільш схильними до хвороб нирок є персидська та британська породи котів. При цьому варто відмітити, що у персів, враховуючи їх генетичну схильність, найчастіше реєстрували полікістоз нирок (87,3% всіх досліджуваних персидських котів).

Отримані нами дані збігаються з повідомленнями Cannon et al., 2001 [6] про те, що 46% персів в Німеччині мають полікістоз нирок та Bonazzi et al., 2009 [4] про 40% хворих на полікістоз нирок персів в Італії.

Аналіз віку тварин з хворобами нирок показав, що середній вік обстежуваних котів з полікістозами нирок становив $2,4 \pm 1,1$, на нефросклероз – $8,4 \pm 2,1$, на пієлонефрит – $5,6 \pm 2,4$ років.

Ультрасонографічні зміни, що реєстрували при найпоширеніших хворобах нирок у котів представлені в таблицях 1–3.

Таблиця 1

Ультрасонографічні зміни при нефросклерозі нирок у котів (n=28)

Ультрасонографічні зміни	Кількість тварин / %
Підвищення ехогенності коркового шару	28/100
Зернистість структури коркового шару	22/78,6
Зменшення нирки в розмірах	16/57,1
Неправильна форма нирки	6/21,4

Аналізуючи таблицю 1 можемо дійти до висновку, що найбільш характерними ультразвуковими ознаками нефросклерозу у котів є гіперехогенність (100%) та зернистість коркового шару нирок (78,6%). Рідше спеціаліст ультразвукової діагностики спостерігає зменшення нирки в розмірах (57,1%) та зміну форми нирок (21,4%).

Варто зазначити, що за такої патології у свійських котів як полікістоз (табл. 2), за використання ультразвукового методу досліджень – у всіх виявлених зі вказаною патологією тварин реєстрували округлі або овальні гіпоехогенні

утворення з чіткою гіперехогенною каймою в корковому шарі або на межі коркового і мозкового шарів.

Таблиця 2

Ультрасонографічні зміни нирок в котів при полікістозі (n=45)

Ультрасонографічні зміни	Кількість тварин / %
Округлі анехогенні структури з гіперехогенною каймою в корковому шарі	45/100
Збільшення нирки в розмірах	15/33,3
Підвищення ехогенності коркового шару	4/8,9

Дані таблиці 3 свідчать, що пієлонефрити характеризувалися розширенням ниркової балії (83,3%) та порушенням корково-мозкової диференціації шарів нирки (36,7%). Також варто відмітити, що 33,3% котів мали дилатацію сечоводів. До подібних висновків прийшов Quimby et al., 2016 [18] (46%) проводячи ультразвукові обстеження котів з пієлонефритом та уролітіазом.

Таблиця 3

Ультрасонографічні зміни нирок в котів при пієлонефриті (n=30)

Ультрасонографічні зміни	Кількість тварин / %
Розширення ниркової балії	25/83,3
Гіперехогенність мозкового шару	3/10
Гіперехогенність коркового шару	6/20
Порушення корково-мозкової диференціації шарів	11/36,7
Деформація дивертикулів та ниркової балії	2/6,7
Гіперехогенні включення коркового шару	3/10
Дилатація сечоводів	10/33,3

На рис. 3 показано сонограму кішки Василіси 7 років, перса, двостороннього полікістозу. З анамнестичних даних встановлено, що тварина тривалий час мала незадовільний апетит, окрім того кішка проявляла низьку активність.



Рис. 3. Сонограма кішки Василіси, 7 років, поздовжня проекція правої нирки

При ультразвуковому дослідженні зареєстровано 8 кіст різного розміру в корковому шарі правої нирки та 5 кіст різного розміру – в корковому шарі лівої нирки. Біохімічні дослідження крові кішки показали підвищений креатинін 465 мкмоль/л, що може свідчити про ниркову недостатність. Як зазначає в своїй праці Wills et. al., 2009 [23] дуже важливо породам, генетично схильним до полікістозу нирок своєчасно проводити ультразвукову діагностику для контролю ниркової функції.

Висновки

Найчастішими патологіями, що виявлялися при УЗД нирок у котів виявилися полікістоз (37%), нефросклероз (24%) та пієлонефрит (25%). Для нефросклерозу у котів на сонограмах були характерними гіперехогенність (100%) та зернистість коркового шару нирок (78,6%). Пієлонефрити характеризувалися розширенням ниркової балії (83,3%) та порушенням корково-мозкової диференціації шарів нирки (36,7%). Також варто відмітити, що 33,3% котів мали дилатацію сечоводів.

Перспективою подальших досліджень є використання методів ультразвукової діагностики для своєчасного встановлення діагнозу та проведення профілактики та лікування.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

- Barthez, P., Rivier, P., & Begon, D. (2003). Prevalence of polycystic kidney disease in Persian and Persian related cats in France. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 5 (6), 345–347. [https://doi.org/10.1016/s1098-612x\(03\)00052-4](https://doi.org/10.1016/s1098-612x(03)00052-4)
- Beck, C., & Lavelle, R. (2001). Feline polycystic kidney disease in Persian and other cats: a prospective study using ultrasonography. *Australian Veterinary Journal*, 79 (3), 181–184. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2001.tb14573.x>
- Bonazzi, M., Volta, A., Gnudi, G., Bottarelli, E., Gazzola, M., & Bertoni, G. (2007). Prevalence of the polycystic kidney disease and renal and urinary bladder ultrasonographic abnormalities in Persian and Exotic Shorthair cats in Italy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 9 (5), 387–391. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.03.004>

- Bonazzi, M., Volta, A., Gnudi, G., Cozzi, M. C., Strillacci, M. G., Polli, M., Longeri, M., Manfredi, S., & Bertoni, G. (2009). Comparison between ultrasound and genetic testing for the early diagnosis of polycystic kidney disease in Persian and Exotic Shorthair cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11 (6), 430–434. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2008.10.003>
- Bragato, N., Borges, N. C., & Fioravanti, M. C. S. (2017). B-mode and Doppler ultrasound of chronic kidney disease in dogs and cats. *Veterinary Research Communications*, 41 (4), 307–315. <https://doi.org/10.1007/s11259-017-9694-9>
- Cannon, M. J., Barr, F. J., Rudolf, H., Bradley, K. J., Gruffydd-Jones, T. J., & MacKay, A. D. (2001). Prevalence of polycystic kidney disease in Persian cats in the United Kingdom. *Veterinary Record*, 149 (14), 409–411. <https://doi.org/10.1136/vr.149.14.409>
- Castiglioni, M. C., Rahal, S. C., Silva, J. P., & Mamprim, M. J. (2022). Comparison of ultrasonographic renal measurements in kittens up to 3 months of age and young cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24 (12), e465–e471. <https://doi.org/10.1177/1098612x221119392>
- Canine and feline nephrology and urology*. (2011). <https://doi.org/10.1016/c2009-0-53834-2>
- Debruyne, K., Haers, H., Combes, A., Paeppe, D., Peremans, K., Vanderperren, K., & Saunders, J. H. (2012). Ultrasonography of the feline kidney. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14 (11), 794–803. <https://doi.org/10.1177/1098612x12464461>
- Debruyne, K., Paeppe, D., Daminet, S., Combes, A., Duchateau, L., Peremans, K., & Saunders, J. H. (2013). Renal dimensions at ultrasonography in healthy Ragdoll cats with normal kidney morphology: correlation with age, gender and bodyweight. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15 (12), 1046–1051. <https://doi.org/10.1177/1098612x13487361>
- Espada, Y., Novellas, R., & Ruiz de Gopegui, R. (2006). Renal ultrasound in dogs and cats. *Veterinary Research Communications*, 30 (S1), 133–137. <https://doi.org/10.1007/s11259-006-0026-8>
- Griffin, S. (2020). Feline abdominal ultrasonography: what's normal? what's abnormal? The kidneys and perinephric space. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22 (5), 409–427. <https://doi.org/10.1177/1098612x20917598>
- Kamonrat, P. (2009). Ultrasound diagnosis. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 39 (3), 291–293. <https://doi.org/10.56808/2985-1130.2187>
- Marchal, G., Verbeken, E., Oyen, R., Moerman, F., Baert, A. L., & Lauweryns, J. (1986). Ultrasound of the normal kidney: A sonographic, anatomic and histologic correlation. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 12 (12), 999–1009. [https://doi.org/10.1016/0301-5629\(86\)90068-2](https://doi.org/10.1016/0301-5629(86)90068-2)
- Martinez, M., Soler, M., Laredo, F. G., Belda, E., & Agut, A. (2022). Ultrasonographic assessment of the renal size using a kidney length to vertebral body length ratio in cats. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.887746>
- Small animal diagnostic ultrasound*. (2021). <https://doi.org/10.1016/c2016-0-02539-1>
- Penninck, D., & D'Anjou, M. A. (2015). *Atlas of small animal ultrasonography* (2nd ed). Ames, Iowa, USA: John Wiley & Sons Inc.
- Quimby, J. M., Dowers, K., Herndon, A. K., & Randall, E. K. (2016). Renal pelvic and ureteral ultrasonographic characteristics of cats with chronic kidney disease in comparison with normal cats, and cats with pyelonephritis or ureteral obstruction. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19 (8), 784–790. <https://doi.org/10.1177/1098612x16656910>
- Schweiger, H., Ohlerth, S., & Gerber, B. (2015). Contrast-enhanced ultrasound of both kidneys in healthy, non-anaesthetized cats. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57 (1). <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0172-5>
- Sparkes, A. H., Caney, S., Chalhoub, S., Elliott, J., Finch, N., Ganjanayake, I., Langston, C., Lefebvre, H. P., White, J., & Quimby, J. (2016). ISFM Consensus Guidelines on the diagnosis and management of feline chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18 (3), 219–239. <https://doi.org/10.1177/1098612x16631234>
- Stock, E., Paeppe, D., Daminet, S., Vandermeulen, E., Duchateau, L., Saunders, J. H., & Vanderperren, K. (2017). Contrast-Enhanced ultrasound examination for the assessment of renal perfusion in cats with chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32 (1), 260–266. <https://doi.org/10.1111/jvim.14869>
- Volta, A., Manfredi, S., Gnudi, G., Gelati, A., & Bertoni, G. (2010). Polycystic kidney disease in a Chartreux cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12 (2), 138–140. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.06.001>

23. Wills, S. J., Barrett, E. L., Barr, F. J., Bradley, K. J., Helps, C. R., Cannon, M. J., & Gruffydd-Jones, T. J. (2009). Evaluation of the repeatability of ultrasound scanning for detection of feline polycystic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11 (12), 993–996. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.07.002>
24. Yan, G., Chen, K., Wang, H., Ma, T., & Chen, K. (2020). Relationship between ultrasonographically determined renal dimensions and International Renal Interest Society stages in cats with chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34 (4), 1464–1475. <https://doi.org/10.1111/jvim.15814>

ORCID

- T. Zvenihorodska  <https://orcid.org/0000-0002-4186-5700>
- O. Tul  <https://orcid.org/0000-0002-2430-1575>
- B. Kyrychko  <https://orcid.org/0000-0003-1463-5501>
- I. Dehnych  <https://orcid.org/0000-0001-5687-3765>
- T. Panasova  <https://orcid.org/0000-0002-4103-7956>



2023 Zvenihorodska T. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.