

review article | UDC 636.8.09:616.62-003.7-08 | doi:10.31210/visnyk2019.03.23

## SUBSTANTIATING THE EXPEDIENCY OF DIFFERENT TREATMENT METHODS OF CAT UROLITHIASIS

*Ye. S. Firsova,*

ORCID ID: [0000-0003-0582-4124](https://orcid.org/0000-0003-0582-4124), E-mail: [evgeniafirsova24@gmail.com](mailto:evgeniafirsova24@gmail.com),

*N. S. Kanivets,*

ORCID ID: [0000-0001-9520-2999](https://orcid.org/0000-0001-9520-2999), E-mail: [nataliia.kanivets@pdaa.edu.ua](mailto:nataliia.kanivets@pdaa.edu.ua),

*A. S. Bezdyelna,*

ORCID ID: [0000-0002-2853-9273](https://orcid.org/0000-0002-2853-9273), E-mail: [alonabezd@gmail.com](mailto:alonabezd@gmail.com),

*A. M. Khomenko,*

ORCID ID: [0000-0003-1877-0460](https://orcid.org/0000-0003-1877-0460), E-mail: [khomenko357@ukr.net](mailto:khomenko357@ukr.net),

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

*This review article contains the analyzed and generalized information about the treatment of domestic cats suffering from urolithiasis. The explanations as to the types of urinary calculi, the expediency of using conservative or surgical treatment are presented in the article. Cat urolithiasis can be referred to as one of the most widely spread pathologies of pets. This disease is equally registered among males and females. The clinical picture of urolithiasis has characteristic features. However, in some cases, the relevant symptoms can be smoothed or even absent. Therefore, the treatment of cat urolithiasis must be complex and substantiated in each case, because without determining the origin and mineral composition of the stones, the treatment may not help, but even significantly worsen the condition of the diseased animal. Besides, the correct diagnosing makes it possible to apply therapeutic methods that are the least traumatic for the patient. Taking into account the presented data, the correct diagnostics is the basis of the appropriate treatment for urolithiasis. The urine pH has a significant effect on lithogenesis, in particular: struvites, calcium carbonate, urates are less soluble in alkaline urine, cystine is less soluble in acidic urine. For silicate stones urine pH has no effect. For example, medicamentous treatment is expedient for struvite and cystine stones (using Allopurinol, Thiol, Tiopronin, etc.). For uroliths of calcium oxalate and majority of urates, minimally invasive removal is used (intra-corporal laser lithotripsy, urohydropropulsion, cystolithotomy etc.). Urethrotomy and urethrostomy should be conducted in urgent cases, as surgical interventions not only increase the risk of recurrence, but can also lead to permanent changes in the anatomy and functions of the urinary system. Therefore, with this pathology of the urinary system, constant diet therapy with the appropriate correction and regular examinations by veterinary doctor are necessary. The information provided can be used in scientific researches. In addition, the data summarized in the article will help specialists to choose the methods of treatment cat urolithiasis and provide new information that can be used in the prevention of this disease.*

**Key words:** uroliths, kidneys, urine, urinary stones, diet.

## ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РІЗНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ УРОЛІТІАЗУ В КОТІВ

*Є. С. Фірсова, Н. С. Канівець, А. С. Бездільна, А. М. Хоменко,*

Полтавська державна аграрна академія, вул. Г. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

*Представлена оглядова стаття надає проаналізовану та узагальнену інформацію стосовно лікування хворих на уролітіаз свійських котів. У статті наведені роз'яснення, щодо видів сечових конкрементів, доцільності застосування консервативного чи хірургічного лікування. Сечокам'яну хворобу в котів можна вважати однією з найбільш поширених патологій серед домашніх улюбленців. Указане захворювання рівномірно реєструється серед самців і самок. Клінічна картина хворих на уроліті-*

аз тварин має характерні ознаки. Однак у деяких випадках відповідна симптоматика може бути згладжена, або взагалі відсутня. Отже, лікування сечокам'яної хвороби в котів повинно бути комплексним та обґрунтованим у кожному окремому випадку, оскільки без визначення походження та знання мінерального складу каменів лікування може не лише не допомогти, а й суттєво погіршити стан хворої тварини. Окрім того, встановлення правильного діагнозу дає можливість застосувати терапевтичні методики, що є найменш травматичними для пацієнта. Зважаючи на ці дані, правильна діагностика є основою відповідного лікування уролітіазу. Значний вплив на літогенез має рН сечі, зокрема: струвіти, карбонат кальцію, урати гірше розчиняються в лужній сечі, цистин – у кислотній. Для силікатних каменів рН сечі впливу не має. Наприклад, для струвітних та цистинових каменів доречно медикаментозне лікування (застосування аллопуринолу, тіолу, тіопропіну тощо), для уролітів оксалату кальцію, та більшої частини уратів – мінімально-інвазивне видалення (внутрішньокорпоральна лазерна літотрипсія, урогідропропульсія, цистолітомія та ін.). Уретротомію та уретростомію необхідно проводити у крайніх випадках, оскільки хірургічні втручання не тільки збільшують ризик рецидивів, а й можуть призвести до постійних змін в анатомії та функції сечовидільної системи. Тому в умовах цієї патології сечової системи необхідна постійна дієтотерапія з відповідною корекцією і регулярний нагляд у лікаря ветеринарної медицини. Водночас узагальнені у статті дані допоможуть фахівцям зорієнтуватись при виборі лікування хворих на уролітіаз котів та надати нові відомості, що можна використати у профілактиці цього захворювання.

**Ключові слова:** уроліти, нирки, сеча, сечові камені, дієта.

### ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ УРОЛИТИАЗА У КОШЕК

*Е. С. Фирсова, Н. С. Канивец, А. С. Бездельна, А. Н. Хоменко,*

Полтавская государственная аграрная академия, ул. Г. Сковороды, 1/3, г. Полтава, 36003, Украина

*В этой обзорной статье представлена проанализированная и обобщенная информация относительно лечения больных уролитиазом домашних кошек. В ней приведены разъяснения относительно видов мочевых конкрементов, целесообразности применения консервативного или хирургического лечения. То есть лечение уролитиаза у кошек должно быть комплексным и обоснованным в каждом отдельном случае, так как без определения происхождения и приблизительного минерального состава камней лечение может не только не помочь, но и существенно ухудшить состояние больного животного. Кроме того, установление правильного диагноза дает возможность применить терапевтические методики, которые являются наименее травматическими для пациента. Так, например, для струвитных и цистиновых камней уместно медикаментозное лечение, для уролита оксалата кальция и большей части уратов – минимально-инвазивное удаление (литотрипсия, урогідропропульсія и др.) Уретротомію и уретростомію следует проводить в крайних случаях, так как хирургические вмешательства не только увеличивают риск рецидивов, но и могут привести к постоянным изменениям в анатомии и функции мочевой системы.*

**Ключевые слова:** уролиты, почки, моча, мочевые камни, диета.

Сечокам'яна хвороба котів є однією з найбільш поширених патологій серед домашніх улюбленців, що трапляється майже рівномірно серед самців і самок [18]. На жаль, у наш час хворобу реєструють випадково в результаті проведення рентген- або УЗ-діагностики, [22] пальпації, чи за клінічними проявами, у випадках погіршення загального стану тварини [19]. Зокрема в разі закупорки нижніх сечовивідних шляхів проявляється дизурія, гематурія, странгурія. За розвитку запальних процесів або обструкції сечоводів у тварин відмічається блювання, летаргія, больові імпульси. Проте симптоматика закупорки лише одного сечоводу може зводитися до болю, який не завжди виявляється у тварин. Водночас обструкція може призводити до гідронефрозу і подальшої втрати функціональності нирки. У котів утворені в нирках конкременти також можуть спричинити уремичний криз з компенсованою хронічною нирковою недостатністю [2, 11, 17]. Отже, рентген, УЗ-діагностика, пальпація, загальний аналіз крові [3] та сечі (визначення показника рН та ідентифікація кристалів мікроскопом), бактеріальні культури (чутливість мікроорганізмів) може допомогти визначити тип уроліта [14, 27, 28].

Зважаючи на локалізацію сечових конкрементів та їхню структуру, лікування хворих тварин може різнитися, тобто бути консервативним або оперативним.

Консервативне лікування полягає в застосуванні речовин широкого спектру дії, що включають анальгетики, спазмолітичні засоби, комерційні спеціалізовані препарати для розчинення окремих видів каменів та ін. [10, 15]. Особливу увагу надають алопатичним заходам, зокрема застосуванню тіазидних діуретиків, які посилюють реабсорбцію кальцію в каналцях [30]. Розчини лугів застосовують у разі збільшення кількісних показників цитрату в сечі [29], аллопуриноли зменшують кількість сечової кислоти, блокуючи її синтез із ксантину та гіпоксантину [21]. Також доречне застосування натрійцелюлозних фосфатів, які блокують всмоктування кальцію в кишечнику та підвищують кількість магнію в сечі, що призводить до зменшення синтезу оксалатів [20]. Проте навіть за наявності на ринку значної кількості спеціальних кормів та препаратів, найуніверсальнішим засобом консервативного лікування уролітіазу в котів залишається недостатнє насичення сечі кристалоїдами та збільшення об'єму сечі. Такі зміни можливі не лише за умови введення до раціону рідких кормів, а й за рахунок рідкої кристалоїдної терапії, а саме: застосування 0,9 % розчину натрію хлориду [12, 13, 16]. За даними епідеміологічних досліджень, нормалізація рН сечі до 6,0–6,3 за умови дотримання дієти з низьким показником магнію різко зменшує кількість рецидивів, хоча й не дає 100 % гарантій [7, 26].

У тих випадках, коли дієтотерапія та консервативне лікування не мають бажаного ефекту, надають перевагу сучасним методам хірургічного лікування: лазерна літотрипсія, ретроградна урогідропропульсія з можливою подальшою цистолітотомією [11, 24, 25]. За умови обструкції сечоводів проводять їх підшкірне шунтування, або стенування [9], що має мінімальні операційні наслідки для хворої тварини. Проте, зважаючи на розмір котів більшість сучасних технологій застосовувати важко, тому розробка нових методів лікування і, що не менш важливо, діагностики, є актуальною проблемою сьогодення [1, 27].

Між тим у разі виявлення нефролітів, що не мають виражених клінічних симптомів, та відсутній деструктивний вплив на паренхіму нирки, ветеринарні лікарі проводять корекцію раціону тварини, що є достатнім для запобігання росту сечового конкременту. Водночас лікарі гуманної медицини не призначають медикаментозне лікування у разі олігурії, анурії, підвищеного рівня азотемії та прогресуючого ниркового розширення вен тазу [19]. Хірургічне втручання у разі оксалатного, цистинового та уратного видів уролітіазу без дотримання відповідної дієти тварини призводить до швидкого рецидиву цієї патології [5, 25].

Уроліти *оксалату кальцію* найбільш поширені конкременти в котів. Зокрема виявлена породна схильність до цього виду уролітів у котів персидської, гімалайської та бірманської порід [6]. Причини літогенезу цього виду не вивчені, відповідно не розроблені й надійні схеми розчинення вказаних уратів, залишаючи хірургічне втручання та літотрипсію найнадійнішими методами видалення сечових каменів [14, 19]. У разі нефролітіазу без прояву клінічних симптомів нефротомія не рекомендована. Потрібно обмежитися дієтотерапією, спрямованою на припинення літогенезу, виключити з раціону мінеральні добавки, обмежити кількість білків, вітамінів С і D, та збільшити кількість споживання води і Магнію. За умови кислої рН сечі можливе додавання цитрату калію [8, 23].

*Струвітні* уроліти (фосфат амонію, фосфат магнію, трипельфосфати) котів підрозділяються на три основні види: аморфні уретральні пробки, стерильні струвіти, а також уроліти, що формуються внаслідок інфекцій сечовивідних шляхів (бактерії, що продукують уреазу). В останньому випадку лікування має бути націлене на звільнення від інфекції сечовивідної системи [4]. Струвітні камені вирізняються своєю помірною рентгеноконтрастністю та нейтральним або лужним рН сечі в котів. Цей тип конкрементів добре розчиняється, тому найчастіше медичне розчинення є більш ефективним рішенням, аніж проведення хірургічного втручання, що веде за собою відповідні ризики. Зокрема 9 % рецидивів уролітіазу характеризуються як післяопераційні [5]. Крім того, частіше це економічно доцільно. Консервативне лікування стерильного струвітного уролітіазу включає зниження рН сечі до  $\leq 6$ , а також зниження концентрації Магнію в сечі за рахунок відповідної годівлі. Деякі комерційні корми сформовані для зниження ризиків утворення струвітів та оксалатів кальцію, проте, як правило, з ними не варто призначати хлорид натрію та речовини, що знижують показники рН сечі [28]. Середній період розчинення стерильних струвітів 2–5 тижнів за умов комплексної терапії та забезпечення ненасиченості сечі. У разі закупорки уретри доцільна урогідропропульсія, внутрішньокорпоральна лазерна літотрипсія або інші методи, не пов'язані з хірургічним втручанням, що доцільні для кожного окремого випадку. Коротший термін анестезії та більш швидке відновлення пацієнта принципово доречні, якщо порушені функції нирок [9, 25].

Показниками утворення *уратного* уроліту є гіперурікозурія та концентрована сеча з низьким показником рН. Складність діагностики полягає в тому, що найчастіше уратні камені не виявляються

рентгенологічно [19]. Варто зазначити, що причиною підвищеного показника сечової кислоти у крові можуть бути аномалії кровоносного русла і деякі патології печінки, оскільки вона має важливе значення в метаболізмі сечової кислоти. Проте це менш розповсюджено серед котів, частіше причини розвитку уратного уролітіазу залишаються ідеопатичними [11, 14].

Розчинення уратів краще застосовувати у разі, якщо патогенез захворювання не пов'язаний із захворюванням печінки. Проте розчиненню піддаються не всі види уратів, наприклад, урат амонію в котів необхідно видаляти хірургічно або застосовуючи літотріпсію. Потрібно зазначити, що рецидиви уратного уролітіазу реєструються найчастіше, тому лікування повинно мати широкий спектр профілактичних заходів. Дієтотерапія включає зниження попередників пурину і стимулювання підвищення рН сечі. Також є дані про ефективність аллопуринолу [28].

*Цистинові* уроліти реєструються в котів рідко. Вони формуються внаслідок зниження проксимальної кальцевої реабсорбції цистину. Відповідно розчинення цистину – основний шлях лікування уролітіазу цього типу.

Дієтотерапія включає зниження в раціоні білків, підвищення рН сечі. Високоєфективне застосування 2-меркаптопропионилглицину (тіол, тіопронін) проте варто зважати на індивідуальну чутливість тварин до цього препарату [19, 28].

*Силікатні* уроліти реєструються в котів найрідше. Складаються з діоксиду кремнію, часто мають у своєму складі також струвіт. Як найменш розповсюджений вид уролітів вони найменш вивчені. Зокрема відомо, що на їх літогенез можуть впливати високий вміст кукурудзяного глютену або соєвих бобів. На сьогодні вплив на формування силікатних уролітів рН не виявлений [14, 28].

Зважаючи на дані літературного огляду, що наведені вище, однозначної думки у спеціалістів ветеринарної медицини щодо лікування уролітіазу у свійських котів немає. В окремих публікаціях [7, 12, 13, 16, 26] надається перевага консервативному лікуванню із дотриманням відповідної дієти, що супроводжує тварину протягом її життя. В інших [9, 11, 24, 25] обґрунтовується доцільність оперативного втручання. Хоча жодне із них не має абсолютних результатів видужання хворих тварин. Тому дослідження стосовно обрання лікування котів за сечокам'яної хвороби тривають і розглядаються відповідно до етіологічних та патогенетичних чинників.

### Висновки

Зважаючи на наведені дані, правильна діагностика є основою відповідного лікування хворих на уролітіаз тварин. У зв'язку з вищезазначеним, метою нашої роботи було обґрунтувати доцільність різних методів лікування хворих на уролітіаз котів; дати роз'яснення щодо різновиду сечових каменів, які реєструються у тварин та умови, що провокують їхнє утворення. Отже, значний вплив на літогенез має рН сечі, зокрема: струвіти, карбонат кальцію, урати гірше розчиняються в лужній сечі, цистин – у кислій. Для силікатних каменів рН сечі впливу не має. Оксалати кальцію, цистини та урати мають найбільшу схильність до рецидивів і потребують постійної дієтотерапії з відповідною корекцією і регулярним наглядом у ветеринарного лікаря. Тому завданням лікарів ветеринарної медицини є обрання альтернативних та доцільних методик лікування. Запровадження їх, відповідно, у практику спеціалізованих клінік задля зменшення показника ускладнень та рецидивів.

### References

1. Hyekett, T., & Mazafferro, Je. (2011). *Jekstrennaja i intensivnaja veterinarnaja pomoshh. Tehnika vupolnenija procedur*. Moskva: Akvarium [In Russian].
2. Mikolenko, O. N., & Vatnikov, Ju. A. (2016). Dinamika pokazateley klinicheskogo analiza mochi pri lechenii tripelfosfatnogo urolitiaza u koshek. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*, 2, 71–78. doi: 10.22363/2312-797X-2016-2-71-78 [In Russian].
3. Vasilev, Ju. G., Troshin, E. I., & Ljubimov, A. I. (2015). *Veterinarnaia klinicheskaia gematologija*. SPb.: Izdatelstvo «Lan» [In Russian].
4. Voytova, L. Ju., & Vatnikov, Ju. A. (2013). Korrektsiya giperfosfatemii u koshek s hronicheskoy pochechnoy nedostatochnostyu. *Rossiyskiy Veterinarniy Zhurnal (Melkie Domashnie Zhivotnyie)*, 4, 14–16 [In Russian].
5. Appel, S. L., Lefebvre, S. L., Houston, D. M., Holmberg, D. L., Stone, J. E., Moore, A. E., & Weese, J. S. (2008). Evaluation of risk factors associated with suture-nidus cystoliths in dogs and cats: 176 cases (1999–2006). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 233 (12), 1889–1895. doi: 10.2460/javma.233.12.1889.
6. Bartges, J. W. (2016). Feline Calcium Oxalate Urolithiasis: Risk factors and rational treatment

- approaches. *J. Feline Med. Surg*, 18 (9), 712–722. doi: 10.1177/1098612X16660442.
7. Bartges, J. W., Kirk, C. A., Cox, S. K., & Moyers, T. D. (2013). Influence of acidifying or alkalinizing diets on bone mineral density and urine relative supersaturation with calcium oxalate and struvite in healthy cats. *Am. J. Vet. Res.*, 74 (10), 1347–1352. doi: 10.2460/ajvr.74.10.1347.
  8. Bartges, J., & Kirk, C. (2006). Nutrition and lower urinary tract disease in cats. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.*, 36 (6), 1361–1376. doi: 10.1016/j.cvsm.2006.08.006.
  9. Berent, A. C., Weisse, C. W., Bagley, D. H., & Lamb, K. (2018). Use of a subcutaneous ureteral bypass device for treatment of benign ureteral obstruction in cats: 174 ureters in 134 cats (2009–2015). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 253 (10), 1309–1327. doi: 10.2460/javma.253.10.1309.
  10. Coe, F. L., Evan, A., & Worcester, E. (2005). Kidney stone disease. *J. Clin. Invest*, 115 (10), 2598–2608. doi: 10.1172/JCI26662.
  11. Dennis, J., Stephen, P., & Patricia, Sch. (2010). *Canine and Feline Nephrology and Urology*. Elsevier Health Sciences, 2-nd edition.
  12. Drobatz, K. J., & Cole, S. G. (2008). The influence of crystalloid type on acid-base and electrolyte status of cats with urethral obstruction. *J. Vet. Emerg. Crit Care*, 18 (4), 355–361.
  13. Eisenberg, B. W., Waldrop, J. E., Allen, S. E., Brisson, J. O., Aloisio, K. M., & Horton, N. J. (2013). Evaluation of risk factors associated with recurrent obstruction in cats treated medically for urethral obstruction. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 243 (8), 1140–1146. doi: 10.2460/javma.243.8.1140.
  14. Fromsa, A., Saini, N. S., & Rai, T. S. (2011). Diagnosis, prediction, and mineral analysis of uroliths in canines. *Global Veterinaria*, 7 (4), 610–617.
  15. Hatch, M., & Freel, R. W. (2005). Intestinal transport of an obdurate anion: oxalate. *Urol. Res.* 33 (1), 1–16. doi: 10.1007/s00240-004-0445-3.
  16. Hall, J. A., Brockman, J. A., Davidson, S. J., MacLeay, J. M., & Jewell, D. E. (2017). Increased dietary long-chain polyunsaturated fatty acids alter serum fatty acid concentrations and lower risk of urine stone formation in cats. *PLOS ONE*, 12 (10), e0187133. doi: 10.1371/journal.pone.0187133.
  17. Lulich, J. P., Osborne, C. A., & Albanan, H. (2014). Canine and Feline Urolithiasis: Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Nephrology and Urology of Small Animals*, 685–706. doi:10.1002/9781118785546.ch69.
  18. Lekcharoensuk, C., Lulich, J. P., Osborne, C. A., Koehler, L. A., Urlich, L. K., Carpenter, K. A., & Swanson, L. L. (2000). Association between patient-related factors and risk of calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 217 (4), 520–525. doi: 10.2460/javma.2000.217.520.
  19. Lulich, J. P., & Osborne, C. A. (2009). Changing Paradigms in the Diagnosis of Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39 (1), 79–91. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.10.005.
  20. Mikawlawng, K., & Kumar, S. (2014). Current scenario of urolithiasis and the use of medicinal plants as antiurolithiatic agents in Manipur (North East India): A Review. *Int J Herbal Med*, 2 (1), 1–12.
  21. Ngo, T. C., & Assimos, D. G. (2007). Uric Acid nephrolithiasis: recent progress and future directions. *Rev Urol*, 9 (1), 17–27.
  22. Larson, M. M. (2009). The kidneys and ureters. *BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging*, 185–204. doi: 10.22233/9781905319718.16.
  23. Paßlack, N., Burmeier, H., Brenten, T., Neumann, K., & Zentek, J. (2014). Relevance of dietary protein concentration and quality as risk factors for the formation of calcium oxalate stones in cats. *Journal of Nutritional Science*, 3. doi: 10.1017/jns.2014.13.
  24. Roberts, S. F., Aronson, L. R., & Brown, D. C. (2011). Postoperative mortality in cats after ureterolithotomy. *Veterinary Surgery*, 40 (4), 438–443. doi: 10.1111/j.1532-950x.2011.00836.x.
  25. Runge, J. J., Berent, A. C., Mayhew, P. D., & Weisse, C. (2011). Transvesicular percutaneous cystolithotomy for the retrieval of cystic and urethral calculi in dogs and cats: 27 cases (2006–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239 (3), 344–349. doi: 10.2460/javma.239.3.344.
  26. Sakhaee, K. (2009). Pharmacology of Stone Disease. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 16 (1), 30–38. doi: 10.1053/j.ackd.2008.10.004.
  27. Samal, L., Pattanaik, A., Mishra, C., Maharana, B., & Baithalu, L. (2011). Nutritional strategies to prevent Urolithiasis in Animals. *Veterinary World*, 142. doi: 10.5455/vetworld.2011.142-144.
  28. Scott, A. B. (2016). Urolithiasis in Small Animals. *MSD Manual Veterinary Manual*. Retrieved from: <http://www.msddvetmanual.com>.

29. Zerwekh, J. E., Odvina, C. V., Wuermsler, L.-A., & Pak, C. Y. C. (2007). Reduction of Renal Stone Risk by Potassium-Magnesium Citrate During 5 Weeks of Bed Rest. *Journal of Urology*, 177 (6), 2179–2184. doi: 10.1016/j.juro.2007.01.156.

30. Zillich, A. J., Garg, J., Basu, S., Bakris, G. L., & Carter, B. L. (2006). Thiazide Diuretics, Potassium, and the Development of Diabetes. *Hypertension*, 48 (2), 219–224. doi: 10.1161/01.hyp.0000231552.10054.aa.

**Стаття надійшла до редакції 25.08.2019 р.**

**Бібліографічний опис для цитування:**

*Фірсова Є. С., Канівець Н. С., Бездільна А. С., Хоменко А. М.* Обґрунтування доцільності різних методів лікування уролітіазу в котів. *Вісник ПДАА*. 2019. № 3. С. 175–180.

© Фірсова Євгенія Сергіївна, Канівець Наталія Сергіївна,  
Бездільна Альона Сергіївна, Хоменко Анастасія Миколаївна, 2019