

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет ветеринарної медицини  
Кафедра нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
на здобуття ступеня вищої освіти  
магістр

на тему: «Патології сечовивідних шляхів у собак і котів:  
терапія і профілактика»

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПІ Ветеринарна медицина  
спеціальності 211 Ветеринарна  
медицина  
ступеня вищої освіти  
магістр групи 1  
Олексієнко Я. О.

Керівник: Клименко О. С.  
Рецензент: Корчан Л. М.

Полтава 2025 року

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет ветеринарної медицини**  
**Кафедра нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин**  
Освітньо-професійна програма Ветеринарна  
медицина Спеціальність 211 Ветеринарна медицина  
Ступінь вищої освіти магістр

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри, доцент**

\_\_\_\_\_ Ганна ОМЕЛЬЧЕНКО

«31» травня 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**  
**Олексієнко Яни Олександрівни**

1. Тема роботи: «Патології сечовивідних шляхів у собак і котів: терапія і профілактика»  
Керівник роботи кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин Клименко О. С.

Затверджено засіданням кафедри № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «20» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: собаки, коти, облікова документація, зразки крові.

Методи досліджень: ретроспективний, епізоотологічний аналіз, статистичний методи.

4. Перелік питань, які потрібно вирішити:

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. Проаналізувати дані спеціальної літератури та описати патології сечовивідних шляхів у собак і котів. Проаналізувати критерії діагностики та профілактики. Зробити висновок з огляду літератури.

Розділ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Розкрити питання матеріалу та методів дослідження, описати місце та умови проведення досліджень. Проаналізувати патології сечовивідних шляхів у собак і котів, науково-обґрунтувати план лікування і профілактики та визначити його ефективність, провести епізоотологічний моніторинг хвороб на протязі останніх років. Розрахувати економічну ефективність ветеринарних заходів. Провести обговорення результатів власних досліджень.

Розділ 3. БІОБЕЗПЕКА НА ВИРОБНИЦТВІ. Розкрити питання біобезпеки, проаналізувати заходи біобезпеки на клініці.

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження.

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання перевірено
Економічної ефективності ветеринарних заходів	Євстаф'єва В. О., доктор ветеринарних наук, професор кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи	31 травня 2024 року	
Біобезпека на виробництві	Кручиненко О. В., доктор ветеринарних наук, професор, завідувач кафедри інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки	31 травня 2024 року	

7. Дата видачі завдання «31» травня 2024 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи	травень 2024 року	виконано
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	травень 2024 року	виконано
3	Опрацювання літературних джерел	червень 2024 року	виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	вересень-грудень 2024 року	виконано
5	Виконання теоретичного розділу роботи	січень-лютий 2025 року	виконано
6	Виконання аналітичних розділів роботи	березень-квітень 2025 року	виконано
7	Виконання спеціальних розділів	березень-квітень 2025 року	виконано
8	Оформлення тексту роботи	28 квітня -23 травня 2025 року	виконано
9	Перевірка роботи на рівень оригінальності академічних текстів	29 травня-30 травня 2025 року	виконано
10	Попередній захист роботи на кафедрі	02 червня-06 червня 2025 року	виконано
11	Нормо-контроль	02 червня-06 червня 2025 року	виконано
12	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	09 червня-20 червня 2025 року	виконано
13	Захист кваліфікаційної роботи	червень 2025 року	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Яна ОЛЕКСІЄНКО

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Олександр КЛИМЕНКО

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКРОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
1.1. Класифікація.....	12
1.2. Поширеність.....	13
1.2.1. Інфекції сечовивідних шляхів.....	13
1.2.2. Субклінічна бактеріурія.....	13
1.3. Фактори ризику.....	14
1.4. Патогенез.....	16
1.5. Природний захист організму.....	16
1.6. Фактори вірулентності бактерій.....	16
1.7. Збудники.....	17
1.8. Висновок з огляду літератури.....	17
РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	21
2.1. Матеріал і методи дослідження.....	21
2.2. Характеристика місця виконання роботи.....	22
2.3. Результати власних досліджень.....	26
2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів.....	44
2.5. Обговорення результатів власних досліджень.....	46
РОЗДІЛ 3. БІОБЕЗПЕКА НА ВИРОБНИЦТВІ.....	51
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	66

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота оформлена згідно вимог, що ставляться до таких робіт та містить, відповідно, усі основні структурні елементи. Основна частина кваліфікаційної роботи складається з вступу, розділу 1 «Огляд літератури», розділу 2 «Власні дослідження», розділу 3 «Біобезпека на виробництві», висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг кваліфікаційної роботи складає 55 сторінок комп'ютерного тексту, 13 рисунків та 4 таблиці, містить 84 використаних літературних джерела. Тема кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»: «Патології сечовивідних шляхів у собак і котів: терапія і профілактика».

Метою кваліфікаційної роботи було проведення аналізу випадків патологій сечовивідних шляхів у собак і котів в ветеринарному центрі «Petclub» міста Кременчук Полтавської області; дослідження особливостей морфологічних та біохімічних показників крові та патоморфологічних особливостей при патологіях сечовивідних шляхів у собак і котів.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- ✓ визначити основні етіологічні фактори, що спричинили патології у собак і котів інфекційні хвороби собак і питому вагу патологій сечовивідних шляхів в патології тварин;
- ✓ провести клінічне обстеження хворих тварин, встановити особливості перебігу патологій сечовивідних шляхів у собак і котів;
- ✓ провести лабораторне дослідження крові від хворих тварин;
- ✓ з'ясувати макроскопічні зміни на тканинному рівні в організмі собак і котів за патологій сечовивідних шляхів;
- ✓ запровадити ефективні методи лікування та профілактики патологій сечовивідних шляхів у собак і котів;
- ✓ визначити ефективність інтенсивної терапії з використанням сучасних препаратів та заходів профілактики.

Об'єкт дослідження – вплив на організм собак і котів патологій сечовивідних шляхів.

Матеріалом для дослідження були собаки і коти різних порід, статі і віку з патологіями сечовивідних шляхів.

Предмет дослідження – особливості клінічного прояву процесу, морфологічні та біохімічні показники крові, патоморфологічні зміни внутрішніх органів у собак і котів за патології сечовивідних шляхів.

У вступі у традиційному порядку наводяться основні дані про кваліфікаційну роботу, де окреслюються мета і поставлені завдання досліджень.

Розділ «Огляд літератури» викладений на 11 сторінках і складається з 8 підрозділів, у яких проаналізовано літературні дані щодо етіології, патогенезу, епізоотологічних, клінічних, патологоанатомічних даних, описано особливості діагностики, лікувальних і профілактичних заходів патологій сечовивідних шляхів у собак і котів.

Розділ 2 «Власні дослідження» викладений на 21 сторінках і складається з 5 підрозділів. Кваліфікаційна робота виконувалася на базі ветеринарного центру «Petclub» міста Кременчук Полтавської області, а також кафедри нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин факультету ветеринарної медицини Полтавського державного аграрного університету.

Після клінічного обстеження 25 хворих собак у дослідження включено 7 пацієнтів (28 % з усіх хворих), у яких було діагностовано ниркову недостатність та гематурію, у 3 хворих (12%) діагностовано затримку сечі, 4 пацієнти (16 %) мали різні травми, які також торкнулися сечовидільної системи, 5 пацієнтів (20%), мали хронічну ниркову недостатність, а 6 пацієнтів (24%), мали клінічні ознаки цукрового діабету. З усіх досліджених випадків 20 хворих (80%) були самцями, 5 пацієнтів (20%) були самки. Вік пацієнтів коливався від 5 до 7 років (рис. 1).

Симптоми хворих з діагнозом ниркова недостатність і гематурія клінічно проявлялися полакїурією, гематурією, дизурією та сечовипусканням в неадекватні місця. Гематурія спостерігалася на останніх порціях сечі, при цьому орієнтувалися на діагностику інфекції сечового міхура. Диференціально проводилися методи

діагностики: аналіз сечі, якій показав підвищену концентрацію білка ( $>0,5$  г/л), лужну рН (7,5-9) і сечовий осад (були виділені при цьому лейкоцити, еритроцити та бактерії).

При ниркових інфекціях домінували клінічні ознаки: нирковий або латеральний біль, гарячка, іноді блювота, полідипсія, поліурія. В аналізі сечі було виявлено протеїнурію, піурію, бактеріурію або гематурію. Лейкоцитарні циліндри були виявлені в сечовому осаді, і на біохімічному профілі виявлена азотемія або гіперглобулінемія.

Серед ознак, притаманних уремії реєстрували блювання, зневоднення, переохолодження і сильну депресію. Сечовий міхур був збільшений і болючий при пальпації, сечовий катетер неможливо було легко встановити.

Визначення співвідношення білок/креатинін в сечі було обов'язковим, разом із специфічними тестами на альбумін сечі. Часто відбувалися зміни гомеостазу електролітів. Рентгенографічні та ультразвукові зображення свідчили про невеликі неправильні або збільшені нирки у пацієнтів з новоутвореннями. Аналіз сечі показував ознаки ниркових епітеліальних клітин, гемоглобінурії, сечових циліндрів.

У наших дослідженнях кишкова паличка була найпоширенішим патогеном, який виділяли з сечі котів, і була причетна до 39-59% позитивних культур. Іншими мікроорганізмами, що часто реєструвалися, були види *Streptococcus* (12,9%), *Enterococcus faecalis* (21,3%) та *Staphylococcus felis* (17,4%).

Найбільш поширеними клінічними ознаками при гострому пієлонефриті були неспецифічні, такі як анорексія, млявість і блювота; біль у нирках і пірексія спостерігалися лише у 3/17 і 2/17 котів відповідно. Найпоширенішими клініко-патологічними відхиленнями були азотемія (11/11 котів з доступним біохімічним аналізом сироватки крові), гіперфосфатемія (8/11 котів) та нерегенеративна анемія (7/10 котів з доступним загальним аналізом крові). Крім того, була присутня запальна лейкограма.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ІСШ	—	інфекція сечовивідних шляхів
ЗНСШ	—	захворювання нижніх сечових шляхів
ПУ	—	промежинна уретростомія
ХХН	—	хронічна хвороба нирок
ISCAID компаньйонів	—	Міжнародне товариство інфекційних хвороб тварин-

## ВСТУП

Інфекція сечовивідних шляхів (ІСШ) є важливою причиною захворювань нижніх сечових шляхів котів і собак, особливо у тварин старше 10 років [84]. Окрім котів і собак з типовими клінічними ознаками ІСШ або ІСШ верхніх відділів сечовивідних шляхів, у багатьох котів спостерігається субклінічна бактеріурія, але клінічна значимість цього явища наразі не визначена. ІСШ є одним з найважливіших показань для застосування антимікробних препаратів у ветеринарній медицині і сприяють розвитку антимікробної резистентності. Дотримання рекомендацій щодо лікування та обмеження кількома антимікробними препаратами першої лінії є вкрай важливим, щоб уникнути подальшого погіршення ситуації з антимікробною резистентністю. Рішення про лікування антимікробними препаратами повинно ґрунтуватися на наявності клінічних ознак або супутніх захворювань, а також на результатах посіву сечі та тестуванні на чутливість.

Неускладнена бактеріальна інфекція сечовивідних шляхів є поширеною у собак і, за оцінками, зустрічається приблизно у 14% популяції собак у певний момент їхнього життя [63]. Найчастіше залученими інфекційними агентами є уропатогенні бактерії, що належать до ентеральної флори, які піднімаються через сечостатевої тракт до сечовивідної системи. Захворюваність ІСШ у кішок нижча, ніж у собаки; однак зростає в деяких європейських країнах. Незалежно від виду, збільшення віку та статі збільшує ризик розвитку ІСШ. Цікаво, що деякі дослідження в медицині людини свідчать про сезонність ІСШ, але наявної інформації щодо тварин-компаньйонів бракує.

Через високу загальну поширеність ІСШ, як повідомляється, знаходиться між другою та третьою найпоширенішими причинами використання антибіотиків у собак, що становить 12% усіх призначень антибіотиків [47]. Збільшення частоти мультирезистентних бактерій є потенційною причиною неефективності антибіотиків у домашніх тварин та становить серйозну загрозу для глобальної

громадської охорони здоров'я через наявність потенційно зоонозних бактерій, резервуарів у тварин.

Клінічні ознаки ІСШ не є специфічними або патогномонічними. З цієї причини необхідний кількісний бактеріологічний посів для виявлення бактеріурії, а антимікробне лікування має ґрунтуватися на результатах антибіограми ізольованих бактерій. Рекомендованим методом відбору зразків є збір стерильної сечі за допомогою цистоцентезу. Не рекомендовано використання порожніх зразків для бактеріологічного посіву через високий ризик забруднення [39].

Тим не менш, іноді потрібне емпіричне лікування до того, як стануть доступними результати посіву та антибіотикограми, щоб пом'якшити клінічні ознаки. У цьому контексті було б важливо мати оновлену інформацію про поширеність місцевих видів бактерій та їх сприйнятливість, оскільки вона може змінюватися залежно від регіону. Наскільки відомо, не повідомлялося про основні інфекційні бактеріальні агенти, пов'язані з ІСШ у тварин-компаньйонів міста Кременчук. Тому основною метою цього дослідження було описати та охарактеризувати поширеність бактеріальних патогенів у зразках сечі, отриманих від собак і котів із клінічними ознаками, пов'язаними з сечовивідними шляхами у місті Кременчук. Вторинними цілями було визначити, чи існують відмінності в характеристиках зразків сечі залежно від виду (тобто собака та кішка) або сезону.

Відрізнити котів з бактеріальним циститом від котів з ідіопатичним циститом та супутньою клінічною або субклінічною бактеріурією досить складно, оскільки клінічні ознаки та результати аналізів сечі можуть бути ідентичними. Оптимальне лікування субклінічної бактеріурії потребує уточнення, оскільки наразі немає доказів, які б демонстрували позитивний ефект рутинного лікування. Лікування рецидивуючих ІСШ залишається складним завданням, оскільки докази щодо більшості альтернативних методів профілактики у котів є переважно анекдотичними, і наразі не рекомендовано жодного методу профілактичного лікування.

Інфекція сечовивідних шляхів (ІСШ) – це приєднання, розмноження та персистенція інфекційного агенту в сечостатевій системі, що викликає асоційовану

запальну реакцію та клінічні ознаки. У переважній більшості випадків ІСШ збудниками є бактерії; менше 1% ІСШ спричинені паразитарними, грибковими або вірусними інфекціями [26].

Окрім котів з типовими клінічними ознаками захворювань нижніх сечових шляхів (ЗНСШ) або верхніх ІСШ, у багатьох котів спостерігається безсимптомна або субклінічна бактеріурія. У медицині безсимптомна бактеріурія визначається як виділення певної кількості бактерій у зразку сечі пацієнта без симптомів ІСШ. У ветеринарній медицині для таких випадків запропоновано використовувати термін «субклінічна ІСШ», оскільки клінічні ознаки можуть бути занадто тонкими, щоб їх можна було виявити. У більшості досліджень на собаках і котах також використовуються терміни субклінічна бактеріурія (у собак і котів), якщо в осаді сечі є ознаки запалення (піурія, гематурія) [18].

Метою кваліфікаційної роботи було проведення аналізу випадків патологій сечовивідних шляхів у собак і котів в ветеринарному центрі «Petclub» міста Кременчук Полтавської області; дослідження особливостей морфологічних та біохімічних показників крові та патоморфологічних особливостей при патологіях сечовивідних шляхів у собак і котів.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- ✓ визначити основні етіологічні фактори, що спричинили патології у собак і котів інфекційні хвороби собак і питому вагу патологій сечовивідних шляхів в патології тварин;
- ✓ провести клінічне обстеження хворих тварин, встановити особливості перебігу патологій сечовивідних шляхів у собак і котів;
- ✓ провести лабораторне дослідження крові від хворих тварин;
- ✓ з'ясувати макроскопічні зміни на тканинному рівні в організмі собак і котів за патологій сечовивідних шляхів;
- ✓ запровадити ефективні методи лікування та профілактики патологій сечовивідних шляхів у собак і котів;
- ✓ визначити ефективність інтенсивної терапії з використанням сучасних препаратів та заходів профілактики.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1.Класифікація

ІСШ традиційно класифікують як неускладнені та ускладнені. ІСШ у тварин з будь-якими анатомічними або функціональними аномаліями сечовивідних шляхів, у тварин із супутніми захворюваннями, які сприяють персистуванню інфекції, рецидивуванню інфекції або невдачі лікування, або у тварин, які перенесли більше трьох епізодів протягом 12-місячного періоду, були віднесені до категорії ускладнених [41].

Нещодавно оновлені рекомендації Міжнародного товариства інфекційних хвороб тварин-компаньйонів (ISCAID) щодо діагностики та лікування бактеріальних інфекцій сечовивідних шляхів у собак і котів містять такі категорії: спорадичний бактеріальний цистит, рецидивуючий бактеріальний цистит, пієлонефрит, бактеріальний простатит, субклінічна бактеріурія та коти з постійними сечовими катетерами [62]. Новою окремою категорією є ІСШ у собак і котів, які перенесли урологічну операцію, малоінвазивні урологічні процедури та урологічні імпланти [29]. Емфізематозний, інкрустований та поліпозний цистит – це рідкісні форми ускладнених ІСШ нижніх відділів [83]. Емфізематозний цистит характеризується накопиченням газу в стінці сечового міхура та його просвіті внаслідок інфікування глюкозо-ферментуючими бактеріями, переважно кишковою паличкою [78].

Тварини, хворі на цукровий діабет, схильні до цього захворювання через високу концентрацію глюкози в сечі. Ознакою інкрустаційного циститу є слизові бляшки на слизовій оболонці сечового міхура [23]. Бактерії, що розщеплюють сечовину, такі як *Corynebacterium urealyticum*, можуть призводити до осадження мінеральних речовин, що спричиняє інкрустацію стінок сечового міхура [57].

Лікування інкрустованого циститу може бути складним і часто потребує тривалої антимікробної терапії, підкислення сечі та хірургічного видалення бляшок [25]. Поліпозний цистит – це масоподібні розростання або дифузне потовщення слизової оболонки сечового міхура, спричинені хронічним запаленням, і

найчастіше асоціюється з інфекціями виду *Proteus*. Хоча адекватне антимікробне лікування може призвести до повного одужання, може знадобитися хірургічне втручання [81].

## *1.2. Поширеність*

### *1.2.1. Інфекції сечовивідних шляхів*

Бактеріальні ІСШ у котів трапляються набагато рідше, ніж у собак: лише 1-2% котів страждають від ІСШ протягом життя [38]. У котів з клінічними ознаками, такими як полакіурія, макроскопічна гематурія, странгурія, периурія або обструкція уретри, частка випадків ІСШ коливається в межах 2-19% [8].

Низька поширеність ІСШ, <3%, була виявлена в референтних популяціях котів молодшого віку в США [55]. Європейські дослідження, що включали більшу частку первинних випадків та котів різного віку, виявили вищі показники ІСШ. Хоча ІСШ рідше зустрічається у котів молодшого віку, вона є важливою причиною у котів старше 10 років, вражаючи 40-45% останньої популяції [75].

### *1.2.2. Субклінічна бактеріурія*

Поширеність субклінічної бактеріурії залежить від досліджуваної популяції; наприклад, вона була низькою (0,9%) у когорті 108 здорових котів з Норвегії із середнім віком 4 роки [48]. В інших дослідженнях було виявлено 6,2% та 29% котів. Середній вік культурально-позитивних котів у цих трьох дослідженнях становив 14 років [16].

Проспективне обсерваційне дослідження, яке включало 67 незотемічних котів віком не менше 7 років, які були протестовані п'ять разів, виявило поширеність у межах 10-13% [51]. Останнє дослідження, в якому взяли участь 179 котів віком понад 6 років, виявило поширеність субклінічної бактеріурії на рівні 6,1%, без суттєвої різниці між здоровими котами та котами з різними захворюваннями. У всіх цих дослідженнях кішки-самки були значно більш схильні до ураження [9].

### *1.3. Фактори ризику*

Велике епізоотологічне дослідження, в якому взяли участь 22 908 котів з клінічними ознаками, показало, що ІСШ значно частіше зустрічаються у стерилізованих кішок, абіссінських котів та котів старше 10 років [82]. Інші дослідження, що вивчали котів з клінічними ознаками або з субклінічною бактеріурією, також визначили самок і вік як фактори ризику [53]. Підвищений ризик для абіссінських або перських котів був виявлений лише в одному дослідженні. Можливо, довша шерсть перських та абіссінських котів і менший догляд за ними у разі системного захворювання можуть призвести до забруднення шерсті в аногенітальній ділянці, що дозволяє фекальним бактеріям колонізувати нижні сечові шляхи [13].

У 75-87% котів з ІСШ або субклінічною бактеріурією можна виявити сприятливу супутню патологію [64].

Найбільш поширеними системними супутніми захворюваннями у хворих котів є ХХН та ендокринні захворювання (цукровий діабет та гіпертиреоз) [79]. У двох дослідженнях приблизно третина всіх позитивних на культуру зразків сечі була отримана від котів з ХХН.

Повідомляється, що поширеність позитивних культур сечі у котів з ХХН, цукровим діабетом та гіпертиреозом становить 22-29%, 12-13% та 12% відповідно [33]. Лише 8-28% котів з ХХН мали клінічні ознаки; 20% котів мали клінічні ознаки та гематологічні дані, сумісні з пієлонефритом (біль у животі, пірексія, реномегалія, нейтрофіліоз із зсувом вліво) [71]. У котів з цукровим діабетом та гіпертиреозом клінічні ознаки спостерігалися у 14-44% та 33% випадків з позитивним посівом сечі відповідно [37; 50].

Порушення місцевих захисних механізмів також сприяють появі позитивних культур в сечі [40]. В одному ретроспективному дослідженні, присвяченому вивченню клінічних ознак та факторів ризику, що передбачають наявність позитивних посівів сечі (визначених як будь-який ріст бактерій у зразках цистоцентезу або  $\geq 10^3$  КУО/мл у зразках сечі, отриманих за допомогою катетера) у котів, було обстежено 155 котів з позитивним результатом посіву та 186

контрольних котів [58]. Клінічні ознаки були задокументовані у 65% котів з позитивною культурою сечі, а 35% мали субклінічну бактеріурію [10].

Факторами, пов'язаними з підвищеним ризиком позитивних культур сечі в цьому дослідженні, були нетримання сечі, трансуретральні процедури та урогенітальні операції, шлунково-кишкові захворювання, знижена питома вага сечі та знижена маса тіла [65]. Однак низький показник питомої ваги сечі не є постійним фактором ризику позитивного результату посіву сечі. *Hugonnard* та його колеги дослідили частоту катетер-асоційованих ІСШ у 18 котів з обструктивною формою. Цим котам встановлювали трансуретральний катетер, використовуючи стандартизований протокол та асептичну техніку. Катетер був підключений до закритої системи збору сечі [49]. Через 24 години та 48 годин культура сечі була позитивною у 3/18 (17%) та 6/18 (33%) котів відповідно [80].

В іншому дослідженні повідомлялося, що 8/37 (22%) котів мали позитивні результати дослідження сечі через 48 годин з постійним сечовим катетером [27]. Промежинна уретростомія (ПУ) є загально визнаним фактором ризику ІСШ, оскільки 22-53% постраждалих котів перенесли цю процедуру [34]. *Bass et al.* повідомили, що 23% котів з ПУ страждали від бактеріальної ІСШ, а 15% котів мали до 10 повторних епізодів ІСШ [15].

В іншому дослідженні 42 дев'ять котів з рецидивуючою або персистуючою обструкцією уретри та 10 здорових кастрованих котів-самців перенесли ПУ. У двох з дев'яти котів з рецидивуючою або персистуючою обструкцією уретри після операції розвинулися рецидиви ІСШ, але у жодного зі здорових кастрованих котів цього не сталося [35]. Таким чином, ПУ не є причиною виникнення ІСШ, але коти з основною уропатією, які піддаються хірургічному втручанню, мають підвищений ризик розвитку інфекції [67; 77].

Окрім перешкоджання відтоку сечі та травмування ниркової паренхіми, нефроліти можуть підвищувати схильність котів до пієлонефриту. Повідомляється, що поширеність позитивних культур сечі у котів з обструкцією сечоводу до операції становить 2-33% [45].

Бактеріальні ІСШ також є одними з найпоширеніших ускладнень після підшкірного шунтування сечоводу та встановлення сечовідного стенту, при цьому рівень інфікування сягає 31% [31]. Більшість котів з позитивними культурами сечі після підшкірного шунтування сечоводу мають симптоми з боку сечовивідних шляхів або клінічні ознаки пієлонефриту [52]. На сьогоднішній день існує мало доказів того, що інфекція вірусом імунодефіциту котів або вірусом лейкемії котів та лікування імуносупресивними препаратами є факторами, що сприяють виникненню значної бактеріурії. В одному дослідженні тривале лікування 32 котів глюкокортикоїдами та циклоспорином не було пов'язане з субклінічною бактеріурією або ІСШ [2].

#### *1.4. Патогенез*

Розвиток ІСШ та субклінічної бактеріурії є багатофакторним і залежить від взаємодії між вірулентністю бактерій та змінами в захисних силах організму [22].

#### *1.5. Природний захист організму*

Завдяки різноманітним захисним механізмам організму, здорові сечовивідні шляхи котів є надзвичайно ворожим середовищем, яке не сприяє міграції та колонізації бактерій [43; 69]. ІСШ розвивається, коли захисні механізми організму тимчасово або постійно порушуються, що дозволяє вірулентним мікробам прилипати, розмножуватися та персистувати в сечовивідних шляхах [56]. Основні захисні механізми організму проти бактеріальної колонізації включають часте і повне випорожнення достатнього об'єму сечі, наявність нормальної резидентної мікрофлори, фізіологічну анатомію сечовивідних шляхів, антимікробні властивості сечі та системну імунокомпетентність [59].

#### *1.6. Фактори вірулентності бактерій*

Фактори вірулентності та пристосованості бактерій дозволяють патогенним мікроорганізмам колонізувати сечовивідні шляхи та проникати в них [74]. Фактори вірулентності визначають не тільки тяжкість ІСШ, але й місце інфікування [83].

Фактори вірулентності згруповані на острівцях, пов'язаних з патогенністю, які можуть легко поширюватися серед бактеріальних популяцій шляхом горизонтального перенесення генів [30; 70]. Вірулентність уропатогенної кишкової палички посилюється адгезинами (наприклад, фімбріями типу 1 і Р), системами засвоєння заліза і токсинами (наприклад, гемолізином) [76]. Р-фімбрії – це бактеріальні молекули адгезії, які виявлені у більшості (80%) збудників пієлонефриту, у 22% штамів циститу [21]. Бактеріальна інвазія в епітеліальні клітини часто призводить до апоптозу та відшарування клітин [54]. Деякі штами кишкової палички у мишей здатні проникати в глибші тканини, персистуючи внутрішньоклітинно, а також можуть утворювати внутрішньоклітинну біоплівку [44]. Таким чином, ці патогени не можуть бути виділені з сечі і не піддаються антимікробному лікуванню [46; 72].

### *1.7. Збудники*

Найчастіше значну бактеріурію спричиняють патогени з власної кишкової або дистальної урогенітальної флори пацієнта [61]. Бактерії піднімаються з дистального відділу уретри в зазвичай стерильний проксимальний відділ уретри, сечовий міхур і верхні сечові шляхи. Клони кишкової палички, що викликають ІСШ, часто можна виділити з фекалій тієї ж тварини [24].

Гематогенне поширення зустрічається рідко, але може спричинити ІСШ, зокрема ниркові абсцеси [42]. Більшість ІСШ (>85%) спричинені одним бактеріальним збудником, тоді як два різних види раніше були виділені у 13% котів. Інфекції, спричинені кількома видами бактерій, частіше зустрічаються у котів з постійними сечовими катетерами (27%) або іншими місцевими супутніми захворюваннями (20%) [32].

### *1.3. Висновок з огляду літератури*

Інфекції сечовивідних шляхів (ІСШ) у ветеринарній літературі використовуються для опису як бактеріального циститу, так і субклінічної бактеріурії [73]. Вони спричинені переважно бактеріальними патогенами, але

розлади сечовивідних шляхів дуже часто корелюють з виникненням та розвитком каменів у сечовому міхурі, недостатнім захистом сечостатевого тракту (СШ) від зовнішніх впливів, спричинених імуносупресією, пухлинами та іншими. Також віруси, гриби або паразити можуть спричиняти ІСШ. Вік, стать, імунітет, дієтичні принципи або травма є важливими факторами, що сприяють розвитку розладів сечовивідних шляхів у дрібних тварин. Персистуючі або рецидивуючі інфекції сечовивідних шляхів можуть бути спричинені стійкими до лікування бактеріальними ізолятами, а також можуть бути важкими для лікування за допомогою звичайної антимікробної терапії [8].

З анатомічної точки зору необхідно зазначити, що уретра у самок собак і котів коротша та досить широка порівняно з самцями, і саме тому уретрит частіше розвивається у самців, ніж у самок. Уретра у котів особливо вузька та довга, що є частою причиною їхніх розладів сечовипускання [6].

Ще одним фактором ризику, який має важливе значення для розвитку ІСШ, є вік тварин. ІСШ частіше зустрічаються у старших сук. Середній вік на момент постановки діагнозу, незалежно від статі, становить приблизно 7-8 років [16].

Собаки та кішки, які страждають на проблеми із сечовивідними шляхами, проявляють такі симптоми, як дизурія, навіть анурія, задишка, збільшений живіт або гематурія. Під час сечовипускання тварини можуть приймати згорблену позу, що свідчить про біль. Симптоми можуть свідчити про запальні процеси як у нижніх, так і у верхніх відділах сечовивідних шляхів, які можуть бути викликані різними факторами, як первинними інфекційними агентами, так і вторинними проблемами. Склад, концентрація та об'єм виділеної сечі безпосередньо впливають на виникнення уроінфекцій. Патологічні процеси в організмі, що призводять до втрати рідини та електролітів, призводять до надмірного розмноження уропатогенів [5]. Фізіологічно сеча не повинна містити кров, білки, глюкозу або мікроорганізми. Вона має бути стерильною без будь-якого забруднення. Наявність будь-якого з вищезазначених компонентів вказує на патологічний статус. Збір зразків сечі та їх дослідження є важливою частиною базових клінічних обстежень.

Часто проблеми з сечовипусканням у собак і котів, пов'язані зі складом

корму, який ці тварини споживають протягом тривалого часу. Корм з високим вмістом білків, що перевищує потреби тварин, призводить до посилення синтезу сечовини, що збільшує навантаження на нирки. Надмірне споживання тваринних жирів посилює перебіг хронічної ниркової недостатності, що проявляється підвищеною концентрацією ліпідів і холестерину в крові тварин. Корм з дефіцитом білків пригнічує прогрес мікробної ферментації в товстому кишечнику. Це призводить до зниження виведення сечовини з калом і, навпаки, збільшення виведення з сечею, що знову ж таки створює значне навантаження на нирки. Таким чином, ниркова недостатність посилюється [17]. Раціон, вік або гормональний дисбаланс можуть впливати на утворення сечових каменів. Сечові камені (уроліти) визначаються як тверді кристалічні маси, а найпоширенішими сечовими каменями у котів і собак є струвіти та оксалат кальцію.

Фосфатні (магній-амоній-фосфатні або струвітні) камені утворюються при лужному рН, і тому надходження поживних речовин, особливо рослинного походження, що підвищують рН, стимулює утворення таких каменів, які являють собою конгломерат бактерій, кристалів та білкової матриці. Дефіцитне вироблення активної форми вітаміну D нирками призводить до гіперфосфатемії, демінералізації кісток та подальшого відкладення кристалів у паренхімі нирок. Кристали подразнюють тканини та призводять до запальних процесів. Цей тип каменів найчастіше зустрічається у собак. Струвітні камені зазвичай розвиваються у собак через інфекцію сечовивідних шляхів з бактеріями, що продукують уреазу, тоді як у котів вони типові як стерильні камені [15]. Ці бактерії створюють лужну сечу, ідеальне середовище для утворення струвітів.

Кисла рН сприяє утворенню оксалатних каменів. Оксалат кальцію є найпоширенішим типом каменів, що зустрічаються у верхніх сечовивідних шляхах як котів, так і собак [7]. Годування підкислювальними сполуками, гіперкальціємія та підвищене споживання вітамінів А та С призводять до утворення оксалатних каменів, типових для котів. Загальне зниження споживання води підвищує концентрацію сечі та сприяє збільшенню кількості каменів у сечовивідних шляхах. Безперечною рекомендацією для запобігання рецидиву каменів оксалату кальцію є

збільшення об'єму сечі. Собаки, які виробляють більш концентровану сечу та рідше мочаться, можуть бути схильні до утворення оксалату кальцію [14].

Зразки сечі для бактеріологічного дослідження можна зібрати кількома способами (спонтанне сечовипускання, катетеризація, цистоцентез). Оптимальним методом є цистоцентез, який запобігає небажаному забрудненню сечі під час відбору проб. Метою бактеріологічного дослідження сечі є ідентифікація збудника інфекції та визначення відповідної терапії на основі визначення чутливості інфекційного агента до антибіотиків. Збудниками, які найчастіше зустрічаються в сечовивідних шляхах, є мікроорганізми родини *Enterobacteriaceae* (*E. coli*, *Proteus* spp., *Klebsiella* spp.). Однак, навіть присутність грампозитивних бактерій, таких як стафілококи, стрептококи або ентерококи, в сечовивідній системі також є частим явищем [8]. Наразі, через надмірне та часто необачне використання антибіотиків, стійкість до них зростає та становить серйозну проблему не лише у ветеринарії, а й у гуманній медицині. Резистентність ентеробактерій, зокрема мультирезистентних штамів *Escherichia coli* та *Klebsiella pneumoniae*, частих збудників уроінфекцій у тварин і людей, стала всесвітньою проблемою. Мультирезистентні штами – це ті, що стійкі до ефективних антимікробних препаратів щонайменше 3 різних груп [9].

Метою цього дослідження було виявити бактерії, які найчастіше викликають запалення сечовивідних шляхів, та надати інформацію про відсоток зустрічальності цих збудників у собак і котів. Зразки сечі були взяті *lege artis* у собак і котів, які демонстрували клінічні ознаки проблем із сечовивідними шляхами. Для визначення чутливості або резистентності ізольованих бактерій до клінічно подібних антибіотиків використовувався диско-дифузійний метод. Дослідження також включало оцінку даних щодо найбільш уражених особин за видами тварин, статтю, віком та породою.

## РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Матеріал і методи дослідження

Об'єкт дослідження – вплив на організм собак і котів патологій сечовивідних шляхів.

Матеріалом для дослідження були собаки і коти різних порід, статі і віку з патологіями сечовивідних шляхів.

Предмет дослідження – особливості клінічного прояву процесу, морфологічні та біохімічні показники крові, патоморфологічні зміни внутрішніх органів у собак і котів за патології сечовивідних шляхів.

Дослідження проводилося на 25 собаках та 25 котах різного віку та статі, які були обстежені у «Pet Club», міста Кременчук.

Для того, щоб бути включеними, собаки та коти повинні були мати один із наступних клінічних діагнозів: ниркова коліка із гематурією; затримка сечі; різні травми; хронічна ниркова недостатність; підозра на цукровий діабет.

Протокол роботи був однаковий для всіх випадків. Спочатку проводився загальний огляд, після чого було проведено обстеження черевної порожнини та сечовидільної системи.

Вік та масу тіла тварин реєстрували перед відбором зразків. Інформована згода була отримана від власників тварин. Азот сечовини крові (BUN) та креатинін сироватки крові (CRE) вимірювали за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора *BioChem FC-120*.

## 2.2. Характеристика місця виконання роботи

Ветеринарний центр «Petclub», який заходиться за адресою місто Кременчук, вул.29 Вересня, 18а спеціалізується на прийомі собак та котів (рис. 1). Колектив налічує 4 працівника. Власник клініки та лікар ветеринарної медицини – Омеляненко Владислава Андріївна, головний лікар ветеринарної медицини, нефролог, лікар УЗД, стоматолог – Омеляненко Олександр Євгенійович, лікар–офтальмолог, дерматолог, хірург – Ципковська Анна Андріївна, лікар–анестезіолог, дерматолог, гастроентеролог – Сіромаха Анна Володимирівна.

Рис. 1. Загальний вигляд ветеринарного центру «Petclub», м. Кременчук

Загальна площа приміщення 90 квадратних метри. Огляд тварин лікарі проводять у 2-х оснащених приймальнях. В одній із них проводять

ультрасонографічне дослідження на апараті *Siemens Acuson Antares*. Кожна приймальня оснащена столом для огляду тварин та проведення маніпуляцій, шухлядою з розхідним матеріалом, холодильниками, де зберігаються ветеринарні препарати та вакцини, столом з комп'ютером, електронними вагами.

Для дезінфекції повітря в приміщенні використовуються ультрафіолетові кварцові лампи 2 рази на добу. Столи дезінфікуються після кожного пацієнта 0,5% водним р-ном «Віросану». Санітарне прибирання приміщень проводиться 3 рази на добу із використанням 0,1% розчину «Госпісепту».

При вході до центру наявні ветеринарні препарати та корма для продажу, (вітчизняні та закордонні), що дозволені та зареєстровані в Україні, використовуються та зберігаються згідно вимог та настанов.

Хірургічне приміщення ізольоване від прохідних кімнат, оснащене ветеринарним столом з підйомником та операційною лампою. Для стерилізації хірургічних інструментів використовується сухожарова шафа. В операційних маніпуляціях застосовується коагулятор хірургічний «Надія – 4», кисневий концентратор «Медика». Наявний стаціонар для післяопераційних пацієнтів, оснащений залізними клітками різного розміру, кожна клітка оснащена тепловими грілками.

Останню кімнату займає лабораторія, яка оснащена мікроскопом *MICROmed XS-5520*, автоматичним біохімічним аналізатором *BioChem FC-120*, автоматичним гематологічним аналізатором *HTI MscroCC-20 Plus*, флуориметричним аналізатором *Bionote Vcheck V200*.

Ветеринарний центр «Petclub» міста Кременчук пропонує широкий спектр послуг – від діагностичних та лікувальних до профілактичних, а саме: косметичні послуги, терапевтичну допомогу, ветеринарну стоматологію, професійні оперативні втручання, проведуть лабораторну діагностику, УЗД та рентгендіагностику, зроблять електрокардіограму та доплерографію домашніх улюбленців, і вакцинацію тварин. У ветеринарному центрі можливо викликати

лікаря додому за необхідності, а також, придбати зоотовари для догляду за улюбленцями-тваринами, лікувальні фармакологічні засоби, профілактичні препарати та вітамінні комплекси. У ветеринарному центрі можливий попередній запис і за потреби невідкладна ветеринарна допомога.

В клініці «Petclub» наявні наступні функціональні структури

1. Реєстратура площею 4,2 м<sup>2</sup>, облаштована двома столами, шафами, 18 касовим апаратом, комп'ютером, вітриною, стойкою з фармакологічними засобами та кормами (рис. 2).

2. Зал очікування площею 11 м<sup>2</sup>, декілька шкіряних крісел, столик з інформаційними листівками, телевізор на стіні, дошка з інформацією,

3. Туалет площею 6 м<sup>2</sup>.

4. Маніпуляційна кімната площею 12 м<sup>2</sup> з двома столами прийому, вагами, кріслами для клієнтів, столом лікаря, шафами, рукомийником.

5. Лабораторія з біохімічним аналізатором (Mindray z5), центрифуга (Mindray z5) та лабораторним обладнанням для загального та біохімічного аналізу крові в межах клініки.

6. Операційна кімната площею 10,4 м<sup>2</sup>, два крапельні столи, рукомийник, три штативи, три шафи з препаратами.

7. Ординаторська кімната з великим диваном, шафами, робочий стіл та шкіряне крісло, стільці, обідній стіл, чайник, мікрохвильова піч.

8. Рентген-кабінет площею 9,8 м<sup>2</sup>, обладнаний рентгенівським плівковим апаратом, комп'ютером, спеціальним столом для ультразвукової діагностики, УЗД-апарат.

9. Стаціонар (готель для тварин) площею 7,0 м<sup>2</sup>. шість місць, чотири з яких для утримання великих тварин, маніпуляційний стіл, одна шафа.

10. Лаборантська кімната з: робочим столом, шафою, лабораторним обладнанням для підготовки реактивів та розчинів для дезінфекції.

11. Аптека, де зберігаються основні запаси медикаментів. Аптека оснащена сейфом для зберігання сильнодіючих та отруйних препаратів, а також холодильником для зберігання вакцин.

На даний момент клініка співпрацює з провідними всесвітньо відомими виробниками кормів і ветеринарних препаратів, тому тут наявні високоякісні медикаменти, спеціалізовані корми, аксесуари та інші товари для утримання й догляду за тваринами.

### 2.3. Результати власних досліджень

Після клінічного обстеження 25 хворих собак у дослідження включено 7 пацієнтів (28 % з усіх хворих), у яких було діагностовано ниркову недостатність та гематурію, у 3 хворих (12%) діагностовано затримку сечі, 4 пацієнти (16 %) мали різні травми, які також торкнулися сечовидільної системи, 5 пацієнтів (20%), мали хронічну ниркову недостатність, а 6 пацієнтів (24%), мали клінічні ознаки цукрового діабету. З усіх досліджених випадків 20 хворих (80%) були самцями, 5 пацієнтів (20%) були самки. Вік пацієнтів коливався від 5 до 7 років (рис. 3).

Рис. 3. Динаміка випадків патології сечовивідних шляхів серед собак

Симптоми хворих з діагнозом ниркова недостатність і гематурія клінічно проявлялися полакіурією, гематурією, дизурією та сечовипусканням в неадекватні місця. Гематурія спостерігалася на останніх порціях сечі, при цьому орієнтувалися на діагностику інфекції сечового міхура. Диференціально проводилися методи діагностики: аналіз сечі, якій показав підвищену концентрацію білка ( $>0,5$  г/л), лужну рН (7,5-9) і сечовий осад (були виділені при цьому лейкоцити, еритроцити та бактерії).

При ниркових інфекціях домінували клінічні ознаки: нирковий або латеральний біль, гарячка, іноді блювота, полідипсія, поліурія (рис. 4). В аналізі сечі було виявлено протеїнурію, піурію, бактеріурію або гематурію. Лейкоцитарні циліндри були виявлені в сечовому осаді, і на біохімічному профілі виявлена азотемія або гіперглобулінемія.

Рис. 4. Проведення клінічного огляду хворої тварини.

Серед ознак, притаманних уремії реєстрували блювання, зневоднення, переохолодження і сильну депресію. Сечовий міхур був збільшений і болючий при пальпації, сечовий катетер неможливо було легко встановити.

При пухлинах нирок спостерігалася збільшення черевної порожнини, об'ємна та стійка гематурія. Традиційне рентгенологічне дослідження надавало найбільш релевантну інформацію щодо ниркової недостатності і гематурії, а у випадку гідронефрозу – наявність каменів в ниркових мисках, сечовому міхурі, сечоводах або уретрі (рис. 5-6).

Рис. 5. Багаточисельні камені у сечовому міхурі собаки.

Рис. 6. Ультразвукове дослідження сечового міхура кота.

При пухлинах нирок рентгенологічне обстеження грудної клітки виявляло метастатичне захворювання.

Ультразвукове дослідження було рекомендовано для виявлення запальних уражень, рентгено-прозорих уроцистолітів, наявності пухлин або гідронефрозу, а в разі серцевої аритмії, проводилося лабораторне дослідження для визначення значення калію.

Рентгенологічне дослідження з контрастуванням було актуально у випадку травм, що призвели до затримка сечі з розтягненням сечового міхура та формування «міхурової кулі» або в сечо-очеревинному просторі (рис. 7-8).

Рис. 7. ЕКГ-моніторинг пацієнта кота з підозрою на розрив уретри. На ЕКГ задокументовано брадикардію та шатрові зубці Т, що відповідають змінам, спричиненим гіперкаліємією, яка була виявлена в аналізі крові цього пацієнта.

Рис. 8. ЕКГ постійно контролюється, поки стан kota стабілізується за допомогою внутрішньовенного введення рідини, глюконату кальцію та зігрівання

У пацієнтів з діагнозом ниркова недостатність, відбувалося зниження фільтраційної здатності нирок, що клінічно проявлялося синдромом полідипсії-поліурії. При зниженій фільтраційній здатності визначали аномальне збільшення плазми концентрації сечовини і креатиніну. Азотемія не була патогномонічною ознакою ниркової недостатності, також зустрічалася при преренальних розладах: зневодненні, серцевій недостатності, годівлі кормами, багаті на білок, геморагіях шлунково-кишкового тракту, кахексії, а також у постренальних розладах, такі як розриві сечовивідних шляхів або обструкції сечовивідних шляхів. При гострій нирковій недостатності, клінічно раптове ураження паренхіми нирки проявлялося проявами анорексії, депресії, зневоднення, блювання або діареї, олігурією. При хронічній нирковій недостатності, клінічні прояви були підступними протягом місяців, перш ніж стати очевидним. Хвороба незмінна розвивалася прогресивно і безповоротно. Часто хронічна ниркова недостатність проявлялася як системне

захворювання, пов'язане із болем у боці та блювотою. У міру прогресування хвороби симптоми такі як анорексія, втрата ваги, зневоднення, з'являлися виразки в ротовій порожнині. Лабораторне обстеження ниркової недостатності виявлялося остаточним.

Визначення співвідношення білок/креатинін в сечі було обов'язковим, разом із специфічними тестами на альбумін сечі. Часто відбувалися зміни гомеостазу електролітів. Рентгенографічні та ультразвукові зображення свідчили про невеликі неправильні або збільшені нирки у пацієнтів з новоутвореннями. Аналіз сечі показував ознаки ниркових епітеліальних клітин, гемоглобінурії, сечових циліндрів.

Ультразвукове дослідження було актуально при хронічній нирковій недостатності, затримці сечі, травмах, при топографічних змінах, розмірних і структурних змінах нирок, у разі ниркового калькульозу, при інфекціях сечовивідних шляхів і при пухлинних утвореннях (рис. 9).

Рис. 9. Нирковий калькульоз kota.

Хронічна ниркова недостатність клубочків часто була пов'язана із гіперадренокортицизмом і цукровим діабетом. Це клінічно проявлялося асцитом, задишкою, периферичними набряками, клінічні прояви входили до нефротичного синдрому. При лабораторному дослідженні було виявлено підвищення сироваткових значень сечовини, креатиніну та високі концентрації фосфору. Біопсія нирки була необхідна для встановлення виду захворювання: клубочковий амілоїдоз, мембранозний або проліферативний гломерулїт. Оксалурія реєструвалася при порушеннях обміну глюкози, особливо при діабеті і мало патологічне значення у собак. Кристали цистеїну були виявлені в неорганізованому сечового осаду, мали восьмикутний або гексагональний аспект, і їх наявність призводила до утворення каменів у сечовому міхурі. Наявність еритроцитів в сечі пацієнтів не завжди мали патологічне значення, оскільки це також могло бути результатом еструсної кровотечі. Присутність ороговілих клітин піхви без ядра із часткою понад 50% у вагінальному мазку вказували на факт перебування самки в період тічки. Кристали карбонату кальцію мали круглу форму з деякою радіальною смугастістю, тоді як кристали оксалату кальцію мали характерну окта-едричну форму і були схожі на закритий конверт.

У наших дослідженнях кишкова паличка була найпоширенішим патогеном, який виділяли з сечі котів, і була причетна до 39-59% позитивних культур (табл. 1).

Таблиця 1.

## Патогени, що найчастіше виділяли із сечі котів

Період дослідження	2023-2025
Кількість котів	150
Кількість зразків сечі	169
Кількість бактеріальних ізолятів	192
Грамнегативні бактерії (%)	
<i>Escherichia coli</i>	59
Вид <i>Proteus</i>	3,9
Види <i>Klebsiella</i>	2,9
Пастерели	2,0
Псевдомонада	1,0
Види ентеробактерій	1,0
Грамположитивні бактерії	
Вид <i>Enterococcus</i>	21,3
Стафілокок	17,4
Стрептокок	12,9
Лактобактерії	3,2
Види коринебактерій	1,9

Іншими мікроорганізмами, що часто реєструвалися, були види *Streptococcus* (12,9%), *Enterococcus faecalis* (21,3%) та *Staphylococcus felis* (17,4%).

*E. faecalis* частіше зустрічалася у котів з субклінічною бактеріурією (23%), ніж у котів з ІСШ (11%). Види ентерококів раніше вважалися коменсальними мікроорганізмами кишкової флори з невеликим клінічним значенням. Їх поява як основних причин нозокоміальних інфекцій у всьому світі збіглася зі зростанням антимікробної резистентності. *E. faecalis* має внутрішню резистентність до бета-лактамів, цефалоспоринів, триметоприму/сульфонамідів, аміноглікозидів, лінкозамідів і фторхінолонів. При інтерпретації результатів тестування чутливості

*in vitro* необхідно дотримуватися великої обережності, оскільки цефалоспорини, кліндаміцин і триметоприм/сульфонаміди можуть виявитися активними проти *E. faecalis*, незважаючи на внутрішню резистентність збудника і неактивність цих антибіотиків *in vivo*. Крім того, ентерококи утворюють біоплівки і таким чином можуть уникати дії антимікробних препаратів.

#### *Клінічні ознаки*

Для постановки діагнозу не покладалися лише на клінічні ознаки. Навпаки, наявність клінічних відхилень вказувало на необхідність подальшого обстеження.

#### *Нижні ІСШ*

Клінічні ознаки нижніх ІСШ включали полакіурію, гематурію, периурію, дизурію та странгурію. Вони були неспецифічними і могли спостерігатися при будь-якому захворюванні нижніх сечових шляхів, серед яких ідіопатичний цистит був найпоширенішим у котів.

#### *Верхні інфекції сечовивідних шляхів*

Пієлонефрит мав гостру або хронічну клінічну картину і зазвичай підозрювався у госпіталізованих пацієнтів. Діагноз залишався складним, а інформація в літературі була обмежена невеликою кількістю повідомлень про випадки захворювання.

Гострий пієлонефрит супроводжувався чіткими клінічними ознаками, такими як лихоманка та біль у нирках, а також анорексією, млявістю, поліурією та полідипсією, блюванням та діареєю (рис. 10).

Рис. 10. Бічна урографія черевної порожнини демонструє зміщений донизу сечовий міхур і розширення ниркових мисок (пієлонефрит) 4-річної стерилізованої самки собаки змішаної породи.

Найбільш поширеними клінічними ознаками були неспецифічні, такі як анорексія, млявість і блювота; біль у нирках і пірексія спостерігалися лише у 3/17 і 2/17 котів відповідно. Найпоширенішими клініко-патологічними відхиленнями були азотемія (11/11 котів з доступним біохімічним аналізом сироватки крові), гіперфосфатемія (8/11 котів) та нерегенеративна анемія (7/10 котів з доступним загальним аналізом крові). Крім того, була присутня запальна лейкограма.

У собак хронічний пієлонефрит перебігав із незначними клінічними ознаками або взагалі без них.

#### *Діагностика*

ІСШ діагностували на основі клінічних ознак, результатів аналізу сечі та кількісного бактеріального посіву (рис. 11-13).

Рис. 11. Визначення осаду сечі.

Рис. 12. Мікроскопія осаду сечі.

### Рис. 13. Струвіти.

Однак відрізнити котів з бактеріальним циститом від котів з ідіопатичним циститом та супутньою клінічною або субклінічною бактеріурією було досить складно, оскільки клінічні ознаки та результати аналізів сечі могли бути ідентичними. Особливо у котів, у яких часто зустрічалися інші причини клінічних ознак захворювань нижніх сечовивідних шляхів, позитивні результати посіву сечі були обов'язковими для встановлення надійного діагнозу.

Щоб підібрати ефективний антимікробний препарат, для всіх ізолятів проводили тестування чутливості *in vitro*. Діагностична візуалізація допомогала оцінити наявність ускладнень (наприклад, ураження верхніх сечовивідних шляхів).

#### *Аналіз сечі*

Зразки сечі отримували за допомогою цистоцентезу і до початку антимікробного лікування. Зразки сечі відбирали шляхом катетеризації, але ризик контамінації був вищим, а встановлення катетера вимагало седації або анестезії. Зразки, отримані шляхом вільного відбору (сечовипускання в середині потоку), часто були забруднені і не використовувалися для бактеріальних культур.

Зберігання зразків сечі могло вплинути на результати аналізів через зміну рН, лізис зліпків, лейкоцитів та епітеліальних клітин, осадження речовин та утворення кристалів *in vitro*. Крім того, неналежне зберігання могло призвести до бактеріального забруднення і проліферації, а також загибелі бактерій.

У котів з ІСШ показники визначення ваги сечі варіювали. Грамнегативні зразки мали нижчу вагу сечі, ніж грампозитивні зразки та культурально негативні зразки. Вага сечі була вища у зразках, інфікованих *S. felis*, і нижча у зразках, інфікованих *E. coli*, ніж у зразках, інфікованих іншими уропатогенами. Аналіз сечі за допомогою експрес-тестів часто виявляв гематурію та протеїнурію. Важливо, що лейкоцитарна формула у котів часто була хибнопозитивною, а визначення нітритів – недостовірним.

#### *Осад у сечі*

Дослідження осаду сечі було важливим діагностичним методом. Однак існувала велика кількість збігів між результатами аналізу осаду у котів з ІСШ та котів з іншими захворюваннями нижніх сечовивідних шляхів (табл. 2). Гематурія (>5 еритроцитів у полі високої потужності та піурія (>3-5 лейкоцитів у полі високої потужності) спостерігали у 28-77% та 35-100% котів з субклінічною бактеріурією або ІСШ відповідно.

Таблиця 2.

#### Результати аналізів сечі у котів з позитивними культурами сечі

Популяція котів	Культура позитивна	Інфекція сечовивідних шляхів	Субклінічна бактеріурія	Гематурія	Піурія	Бактеріурія
Ознаки FLUTD	5	5	0	5/5	3/5	3/5

Примітка: FLUTD = захворювання нижніх сечових шляхів котів.

Гематурія також присутня у понад 70% котів з ідіопатичним циститом, а також у більшості котів з сечокам'яною хворобою та неоплазією сечового міхура. Піурія також була неспецифічною ознакою і спостерігалася у 77% котів з ідіопатичним циститом та у понад 50% котів з уроцистолітами.

У зразках сечі котів бактеріурія, була виявлена на незабарвлених або забарвлених осадах вологої сечі, погано корелювала з позитивними результатами культурального дослідження, тоді як дослідження висушених на повітрі осадів сечі, забарвлених за Райтом, були набагато надійнішим. Фарбування осаду сечі за Райтом, висушеного на повітрі, підвищувало чутливість і специфічність до 98,7%.

#### *Кількісні культури бактерій*

Зберігання при кімнатній температурі призводило до швидкого збільшення кількості бактерій. Тому зразки сечі для тестування на культуру/чутливість якомога швидше охолоджували та обробляли в лабораторії протягом 24 годин. Зростання  $\geq 10^3$  КУО/мл у зразках сечі, отриманих шляхом цистоцентезу або катетеризації, вважалися значними у котів (табл. 3).

Таблиця 3.

#### Інтерпретація кількісних результатів бактеріального посіву

Метод забору	Вірогідне забруднення (КУО/мл)	Значний ріст (КУО/мл)
Катетеризація	<10 <sup>3</sup>	$\geq 10^3$
Цистоцентез	<10 <sup>3</sup>	$\geq 10^3$

КУО = колонієутворюючі одиниці

Більшість уропатогенів культивували протягом 18-24 годин інкубації. Однак деякі повільно зростаючі патогени, такі як коринебактерії, потребували більш тривалого часу. Це враховували, якщо бактеріурія була діагностована при аналізі осаду, але бактерії було неможливо культивувати. У таких випадках інкубацію продовжували щонайменше до 5 днів.

#### *Пієлонефрит*

Посів сечі, отриманий за допомогою пієлоцентезу, ідеально підходив для ідентифікації бактерій, що викликали пієлонефрит. В іншому випадку, залежно від передбачуваного шляху інфікування, використовували цистоцентез (міг знадобитися повторний посів) або посів крові. Посів крові розглядали у котів з

імуносупресією, а також за наявності лихоманки та азотемії у котів з негативними результатами посіву сечі та без відхилень в осаді сечі.

#### *Лікування*

Щоб запобігти неефективності лікування та розвитку резистентності до антибіотиків, антимікробні препарати обирали на основі тестування на чутливість *in vitro*, а антимікробні препарати мали вузький спектр дії. Якщо було виявлено справжні бактеріальні ІСШ, план лікування залежав від попередньої історії ІСШ, уражених структур, супутніх захворювань і, меншою мірою, ніж у собак, статусу стерилізації.

Емпіричне лікування було показано рідко. Оскільки поширеність бактерій і резистентність до антимікробних препаратів мали значні регіональні відмінності, емпіричне лікування мало ґрунтуватися на показниках поширеності бактерій і моделях резистентності до антимікробних препаратів у певному місці.

#### *Протимікробне лікування спорадичного/неускладненого циститу*

Щоб полегшити дискомфорт пацієнта, дочекавшись результатів посіву, вводили анальгетики. Якщо лікування необхідно було розпочати, поки очікуються результати посіву та тесту на антимікробну чутливість, вводили антимікробний препарат першого ряду, амоксицилін (Додаток А), з відомим низьким рівнем місцевої резистентності. Курс лікування становив 3–5 днів. Якщо клінічні ознаки зникали протягом періоду лікування, а антимікробний препарат був прийнятним на основі тестування на чутливість, додатковий моніторинг і діагностичне тестування, як правило, були не потрібні. Якщо клінічне покращення було відсутнє, а вибраний антимікробний препарат був недостатнім на основі тесту на чутливість, початковий антимікробний препарат припиняли застосовувати та відкоригували лікування відповідно до результатів тесту на чутливість. Проводили подальше обстеження у випадках неефективності лікування; емпіричні зміни протимікробних препаратів не проводили.

#### *Протимікробне лікування рецидивуючого/ускладненого циститу*

У випадках ускладнених ІСШ виявлення та усунення основної причини бактеріальної колонізації мало вирішальне значення, щоб уникнути

неефективності лікування або повторної інфекції. Залежно від тяжкості клінічних ознак, анальгетики також застосовували для цих пацієнтів, поки очікувалися результати посіву.

Якщо було необхідне емпіричне лікування рецидивуючого циститу, рекомендувалися ті ж препарати, що й при спорадичних/неускладнених ІСШ. У разі повторного зараження період лікування становив 3–5 днів, тоді як 7–14 днів були застосовані при лікуванні стійких або потенційно рецидивуючих інфекцій. Коли застосовувалися триваліші періоди лікування, переваги посіву сечі під час лікування були неясні, оскільки клінічний результат був більш важливим, ніж результати посіву як такі. Посів сечі через 5–7 днів після лікування у тварин, у яких було задокументовано клінічне одужання, у разі позитивного результату могло допомогти відрізнити рецидив, повторне зараження та стійку інфекцію, але не обов'язково вказувало на необхідність продовження лікування.

#### *Протимікробне лікування пієлонефриту*

Якщо була підозра на пієлонефрит і було потрібне емпіричне лікування, рекомендували протимікробні препарати з хорошою ефективністю проти грамнегативних бактерій (Ципрофлоксет 10%, Додаток Б). Лікування було необхідно коригувати відповідно до результатів тесту на чутливість. Курс лікування становив 10–14 днів. Повторні посіви протягом періоду лікування більше не були автоматично виправданими, але їх розглядали у випадках неповної клінічної відповіді, тоді як посіви через 1–2 тижні після лікування рекомендували в усіх випадках. Що стосується рецидивуючого/ускладненого циститу, враховували клінічну значимість можливого позитивного посіву після лікування. Диференціація між субклінічною бактеріурією та стійкими інфекціями могла бути складною, тому причини потенційної персистенції були ретельно досліджені.

#### *Антимікробне лікування катетер-асоційованих ІСШ*

Профілактичне антимікробне лікування ніколи не було виправданим. Було рекомендовано бактеріальні посіви лише у кішок із триваючими клінічними ознаками FLUTD після видалення катетера.

Котів із постійними сечовими катетерами та клінічними ознаками ІСШ було важко ідентифікувати, оскільки у багатьох спочатку катетеризували ознаки *FLUTD*. Звичайне цитологічне дослідження сечі не рекомендувалося, оскільки гематурія, піурія та бактеріурія могли виникнути за відсутності циститу. Посів сечі проводили у всіх випадках з підозрою на бактеріальний цистит, за наявності лихоманки та бактеріємії, а також якщо спостерігалася раптова зміна характеру сечі. Оскільки лікування, було ефективним, якщо катетер було видалено до лікування, катетер видаляли, і сечу для посіву збирали за допомогою цистоцентезу. Якщо катетер повинен був залишатися на місці, його замінювали та отримували сечу для посіву через новий катетер.

#### *Протимікробне лікування субклінічної бактеріурії*

У здорових самок, а також у самок і самців із супутніми захворюваннями часто зустрічалася безсимптомна бактеріурія. Кілька рандомізованих клінічних випробувань і мета-аналізів із великою кількістю пацієнтів показали, що антимікробне лікування не приносить користі безсимптомним особам, а натомість пов'язане з негативними ефектами, такими як побічні реакції на ліки та підвищена антимікробна резистентність. В дослідженні літніх котів субклінічна бактеріурія не була негативно пов'язана з виживанням, незважаючи на припинення антимікробного лікування.

Лікування субклінічної бактеріурії проводили лише у тварин із підозрою на пієлонефрит, пацієнтів, яким проводили хірургічні процедури на сечовивідних шляхах, пацієнтів, яким проводили ендоскопічні процедури на сечовивідних шляхах із супутньою кровотечею, у пацієнтів, у яких сечовий міхур вважався осередком інфекції позасечостатевих шляхів, і у тварин із цукровим діабетом, якщо бактеріурія була причиною інсулінового антагонізму або кетозу. Лікування також розглядалося у кішок з бактеріурією *C. urealyticum*, оскільки це було пов'язано з інкрустуючим циститом у кішок, а також підвищеним ризиком обструктивної уропатії у пацієнтів після трансплантації. Наявність мультирезистентних бактерій не впливала на рішення про те, чи лікувати субклінічну бактеріурію.

### *Профілактика*

На підставі позитивних результатів щодо запобігання рецидиву ІСШ було рекомендовано шляхом перорального та вагінального введення пробіотиків котам. Для профілактики патологій сечовидільної системи було рекомендовано зосередитися на підтримці належної гідратації, забезпеченні доступу до чистої води та усуненні основних причин, що викликали проблеми з сечовипусканням. Було запропоновано регулярно перевіряти наявність ознак інфекції або інших проблем і консультуватися з ветеринарним лікарем для швидкої діагностики та лікування. Дотримання біологічно правильної дієти, яка не змінює нормальний рівень рН сечі, сухий дієтичний корм для дорослих собак Purina Pro Plan Veterinary UR Urinary проти струвитних каменів (Додаток В) або Hill's Prescription Diet Feline s/d – сухий лікувальний корм для дорослих котів, що сприяє розчиненню струвитних кристалів і каменів (Додаток Г) та достатнє пиття свіжої води - ось деякі з наших ключів до оптимального здоров'я нижніх сечовивідних шляхів.

## 2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів

Економічну ефективність застосованих схем лікування розраховували згідно Методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи освітньо-професійна програма Ветеринарна медицина спеціальність 211 Ветеринарна медицина галузь знань 21 Ветеринарна медицина ступінь вищої освіти магістр та згідно інших джерел [1; 11; 12].

Вихідні дані для розрахунку відображені в таблиці 4.

Таблиця 4.

Показники розрахунку економічної ефективності патології сечовивідних шляхів

Показники	1 дослідна група	2 дослідна група
Кількість обстежених тварин (гол.)	12	13
Кількість захворівших тварин (гол)	11	10
Витрати на лікувальні заходи (грн):	7848,5	8193
в т.числі на 1 тварину (Кзб)	713,5	819,3

### 1.Визначення загальної суми витрат на ветеринарні заходи (Вв)

Витрати на проведення ветеринарних заходів – це сукупність всіх витрат, пов'язаних з їх здійсненням. Поділяються на прямі та непрямі (загальновиробничі і загальногосподарські) і складаються з трудових та матеріальних ресурсів у грошовому виразі, потрібних для здійснення відповідних протиепізоотичних, лікувально-профілактичних, ветеринарно-санітарних, зоогігієнічних, організаційно-господарських та інших заходів

В першій групі витрати на ветеринарні заходи становили 7848,5 грн.

В другій групі витрати на ветеринарні заходи становили 8193 грн.

### 2. Визначення коефіцієнтів захворюваності (Кз)

визначають шляхом ділення числа захворілих тварин, відповідно, на загальну кількість тварин по групах.

$$K_z = M_{zg} : M_{cg}$$

$M_{zg}$  – число захворілих тварин в групі, гол.;

$M_{cg}$  – загальне кількість тварин в групі, гол.;

Підставляючи дані із вище наведеної таблиці ми отримали наступні коефіцієнти захворювання:

в 1 дослідній групі  $K_z = 11 : 12 = 0,92$ ;

в 2 дослідній групі  $K_z = 10 : 13 = 0,77$ .

**2. Попереджений економічний збиток в результаті проведеного лікування по групах розраховували за формулою:**

$$P_{zt} = M_{ct} \times K_{z1} \times K_{z6} - Z, \text{ де}$$

$M_{ct}$  – загальна кількість тварин в групі (гол)

$K_z$  – коефіцієнт захворювання по групах;

$K_{z6}$  – питома величина економічного збитку на одну захворівшу тварину;

(в даному випадку це затрати на лікування грн. згідно таблиці)

$Z$  – фактичний економічний збиток

Підставляючи дані з таблиці ми отримуємо:

- в 1 групі  $P_z = 12 \times 0,92 \times 713,5 - 0 = 7877,04$  грн.;

- в 2 групі  $P_z = 13 \times 0,77 \times 819,3 - 0 = 8201,19$  грн.;

Економічний ефект внаслідок здійснення профілактичних заходів розраховували за формулою:

$$E_e = P_z - V_v, \text{ де}$$

$V_v$  – витрати на ветеринарні заходи.

в 1 групі  $E_e = 7877,04 - 7848,5 = 28,54$  грн.

в 2 групі  $E_e = 8201,19 - 8193 = 8,19$  грн.

Отже, аналізуючи отримані результати можна впевнено сказати, що кращий економічний ефект нами було отримано в першій дослідній групі (амоксицилін), ніж у другій групі (ципрофлорет 10%).

## 2.5. Обговорення результатів власних досліджень

Собаки та коти, яких утримують у домашніх господарствах і не регулярно виводять на вулицю, мають підвищений ризик розвитку ІСШ. Регулярне та повне спорожнення сечового міхура принаймні чотири рази на день діє як профілактичний захід. Першим важливим кроком для правильної діагностики ІСШ є асептичний забір проб сечі. Для мікробних посівів рекомендується обробка свіжоотриманої сечі. Цистоцентез рекомендується як процедура, що забезпечує найнадійніший результат мікробіологічного дослідження, оскільки зразок не буде забруднений під час забору проб домішками та бактеріями, які можуть бути присутніми в різних сечовивідних шляхах. Цей метод є безпечним і простим способом отримання зразків, але вимагає певних навичок [2]. З іншого боку, навіть некваліфіковані особи можуть збирати зразки сечі (наприклад, власник тварини), але збір зразків шляхом спонтанного сечовипускання може дати сумнівні результати. Наполегливо рекомендується аналізувати зразок сечі протягом 60 хвилин після збору, оскільки це непередбачувано нестабільна біологічна рідина. Тому рекомендується досліджувати зразки сечі якомога швидше після збору [12].

У нашому дослідженні загальна кількість зібраних та досліджених зразків становила 105; 83 походили від собак і 22 від котів. Більшість зразків були зібрані шляхом спонтанного сечовипускання. Не враховуючи вид пацієнтів, результати показали, що 54 зразки були позитивними на наявність бактерій, а 51 – негативним. Бактеріальні інфекції сечовивідних шляхів були виявлені переважно у собак (45 з 54 зразків були позитивними). Лише 9 зразків, що походять від котів, були позитивними. Наші результати показали, що собаки частіше страждають від бактеріальних інфекцій сечовивідної системи (83% проти 17%). На результати цього дослідження міг вплинути метод відбору проб (спонтанне сечовипускання). Також дієти, рекомендовані лікарями ветеринарної медицини, є частиною профілактики захворювання, оскільки вони забезпечують правильну концентрацію та склад сечі та таким чином запобігають сечокам'яній хворобі.

Бактеріальні інфекції сечовивідних шляхів були виявлені у 15 сук та 28 собак,

а також у 2 котів та 7 котів. Це вказує на те, що самці обох видів частіше хворіли на ІСШ, ніж самки. Вік більшості пацієнтів з виявленими бактеріальними ІСШ коливався від 10 місяців до 15 років. Бактеріальні інфекції найчастіше зустрічалися у особин віком 7-10 років. Породи всіх тварин не були повідомлені. Однак, з позитивних зразків з відомою породною належністю, більшість походили з породи чихуахуа (6 з 26 зразків). Іншими ураженими породами були: такса (3×), йоркширський тер'єр (2×), бішон (2×), кокер-спаніель (2×), шар-пей, бігль, пудель, французький бульдог, шнауцер, мальтійська болонка, вішла, німецька вівчарка та дворняги.

Вид, вік та стать пацієнтів, зокрема відповідні анатомічні відмінності в структурі сечовивідних шляхів (УСШ) між самцями та самками, можуть бути важливими факторами схильності до розвитку інфекцій сечовивідних шляхів. У собак ІСШ були діагностовані у 2-3% тварин і частіше зустрічалися у самок, ніж у самців; особливо це вражало старших собак. У котів позитивність була нижчою за 1%, а інфекції частіше зустрічалися у старших особин, у віці 10 років і більше [3]. Однак коти частіше страждали від уrogenітальних інфекцій, ніж самки, через анатомічну будову сечовивідної системи, яка є вузькою та довгою. Це призводить до застою сечі, спричиненого навіть мінімальною обструкцією, та розвитку умов, що сприяють розмноженню мікроорганізмів [13]. Іноді собакам може приділятися більше уваги та турботи щодо їхніх гігієнічних звичок та захисту від хвороб порівняно з котами, але це не можна вважати поясненням того, чому у собак має траплятися менше бактеріальних інфекцій. Навпаки, це може призвести до частішої діагностики уrogenітальних інфекцій лікарями ветеринарної медицини. Відсоткова оцінка наших результатів показала, що інфекції сечовивідних шляхів уражали собак частіше, ніж котів. Наші дослідження показали, що було уражено 28 псів. Менша поширеність була виявлена у котів, і у цього виду самці уражалися частіше (7 самців, 2 самки). Що стосується віку тварин з позитивними результатами, позитивність спостерігалася в різних вікових категоріях. Більшість позитивних зразків походили від тварин віком 7-10 років, що підтверджує припущення, що інфекції сечовивідних шляхів частіше зустрічаються у старшого віку. Наявність

сечових каменів тісно пов'язана з розвитком вторинних інфекцій. Це розглядається з огляду на виникнення ІСШ у різних порід собак, оскільки дрібні породи більш схильні до утворення сечових каменів. Таким чином, схильність до цієї проблеми очікується у йоркширського тер'єра, такси, чихуахуа, мініатюрного шнауцера, шитцу, пуделя, бішона, а також у далматина; хоча останній належить до більших порід. Виникнення каменів у котів стосується таких порід, як бірманська, гімалайська та перська кішки [10]. У нашому дослідженні найбільша кількість позитивних зразків походить від породи чихуахуа (6 випадків). Вищий відсоток позитивних зразків був виявлений у такси та йоркширського тер'єра. Можна припустити, що вторинні ІСШ можуть бути наслідком наявності сечових каменів, хоча це не було підтверджено. Фізіологічно, в нирках або сечовивідних шляхах мікроорганізми не зустрічаються. Однак, бактерії можуть потрапляти в сечовивідні шляхи з кров'ю або підніматися туди різними шляхами. Як правило, найпоширенішими збудниками ІСШ у собак є бактерії *E. coli* [1]. Наше дослідження зразків сечі показало, що в нашому випадку ІСШ найчастіше були спричинені бактеріями *E. coli* (гемолітичною та негемолітичною разом — 35,5%) та *Streptococcus spp.* (28,1%). Представники роду *Staphylococcus* посіли третє місце (23,4%). Стрептококи та стафілококи були найпоширенішими в групі грампозитивних бактерій; загалом 51,5% зразків були позитивними на їх наявність. Інші бактерії, такі як *Serratia spp.*, *Pseudomonas spp.* або *Bacillus spp.*, були виявлені у дуже низькій кількості (до 2%).

Під час дослідження бактеріальних захворювань ми часто стикаємося з інфекціями, викликаними кількома видами мікроорганізмів. Їх називають змішаними інфекціями або так званими коінфекціями. Згідно з нашими дослідженнями посівів, частка змішаних інфекцій була нижчою (26%), ніж моноінфекцій (74%). Коінфекції були підтверджені у 13 зразках від собак і лише в 1 зразку від котів. Частки окремих бактеріальних патогенів у коінфекціях варіювалися. Змішані інфекції відносно часто викликалися стафілококами та стрептококами (28% усіх змішаних інфекцій). Другими за частотою комбінаціями бактерій були кишкова паличка та стафілококи (14%) та кишкова паличка та

стрептококи (14%). Моноінфекції були виявлені у 8 зразках від котів та 32 зразках від собак. Збудників мікробних захворювань перевіряли на чутливість до антибіотиків за допомогою диско-дифузійного методу. Антибіотики були відібрані на основі рекомендацій Європейського комітету з тестування чутливості до антимікробних препаратів (EUCAST), а також на основі інформації про препарати, що використовуються в практиці дрібних тварин у пацієнтів, які страждають на ІСШ. Для терапевтичних цілей рекомендувалися ті антимікробні препарати, які забезпечували найбільший діаметр зони інгібування в тестах на бактеріальну чутливість. Бактеріальні колонії, виділені з одного зразка, тестували на кілька АТБ, щоб лікар ветеринарної медицини міг вибрати найкращий терапевтичний підхід.

Для полегшення симптомів у пацієнта як початкове лікування до отримання результатів тестів на стійкість до антибіотиків призначали амоксицилін-клавуланову кислоту (АМК) (11—15 мг/кг–1 перорально кожні 8 годин) або тримет-оприм-сульфонамід (15 мг/кг–1 перорально кожні 12 годин). Рекомендована тривалість лікування становить 1—2 тижні [18]. Наші визначення чутливості колоній до окремих типів антибіотиків показали, що найефективнішими були енроксацин (ЕНР) та цефотаксим (ЦТХ), які найефективніше пригнічували ріст *E. coli*. Цефазолін (ЦЗЛ) пригнічував, зокрема, грампозитивні бактерії. Відсоткова частка найчастіше виявляються бактеріальних агентів сечовивідних шляхів. Метою нашого дослідження було визначити збудника інфекцій сечовивідних шляхів та його чутливість до антибіотиків. Однак, за вибір препаратів та їх дозування відповідає лікар ветеринарної медицини, який веде пацієнта. Кишкова паличка була чутливою до енрооксацину та цефотаксиму у 33% випадків, *Staphylococcus spp.* до цефазоліну у 26%, *Streptococcus spp.* до цефотаксиму та цефазоліну у 24%, *Klebsiella* до енрооксацину у 50% та *Pasteurella spp.* до енрооксацину у 75%. Додатковими антибіотиками, що підлягали диско-дифузійному тестуванню, були ципрооксацин, цефуроксим, амоксицилін, котримоксазол, цефалотин та цефокситин, які також були ефективними проти бактерій, але рідше, ніж згадані вище антибіотики. Збудниками, які найчастіше виділяли з позитивних зразків, були *E. coli*, *Staphylococcus intermedius*, *Enterococcus*

spp. та *Proteus* spp. Зростаюча резистентність була виявлена у *E. coli*. Загалом, найчастіше бактеріальними агентами, що викликають ІСШ, були *E. coli* [1]. Дослідження зразків сечі в нашому дослідженні також показало, що ІСШ найчастіше викликалися бактеріями *E. coli* (гемолітичні та негемолітичні штами 36%) та *Streptococcus* spp. (28,1%). Третіми за частотою ідентифікацією збудниками були представники роду *Staphylococcus* (23,4%). Також інші дослідження підтвердили високу стійкість до антибіотиків ізолятів *E. coli* від собак з ІСШ з високим рівнем резистентності до пеніциліну-G (99%), кліндаміцину (100%), тилозину (95%) та цефалотину (84%). З іншого боку, спостерігалися відносно низькі рівні резистентності до енрооксацину (16%) та орбіоксацину (21%) [11]. Ліки проникають через кров до нирок, у первинну сечу, а потім виводяться різними шляхами, знищуючи мікроорганізми. Тому необхідно забезпечити достатню концентрацію АТБ у сечі, нирках та сечовому міхурі. Коли йдеться про достатню концентрацію, ми використовуємо термін МІК (мінімальна інгібуюча концентрація), який є найнижчою концентрацією антибіотика, необхідною для знищення патогенів [4]. Для полегшення симптомів пацієнта початкове лікування включає застосування амоксициліну, потенційованого клавулановою кислотою (11—15 мг/кг–1 перорально кожні 8 год) або триметоприм-сульфаніламід (15 мг/кг–1 перорально кожні 12 год), що призначаються у зазначених випадках ще до отримання лабораторних результатів щодо чутливості бактерій до різних АТБ. Рекомендована тривалість лікування становить 1—2 тижні за відсутності побічних ефектів; тривалість прийому повинна дотримуватися [18]. Рецидиву ІСШ запобігають шляхом дотримання тривалості прийому препаратів, незважаючи на зникнення ознак. Наші визначення чутливості бактерій до окремих АТБ показали найвищу ефективність енроксацину та цефо-таксиму, які найефективніше пригнічували ріст *E. coli*. Цефазолін пригнічував, зокрема, грампозитивні бактерії.

### РОЗДІЛ 3. БІОБЕЗПЕКА НА ВИРОБНИЦТВІ

#### *Ієрархія заходів інфекційного контролю*

Скоординовані зусилля груп з охорони праці та інженерів-будівельників створили основу для гуманної медицини, яка включає три рівні інфекційного контролю: інженерний контроль, адміністративний контроль і особистий контроль захисних заходів. Ці рівні контролю можна також легко застосувати до ветеринарної практики [3-7; 14].

Інженерні засоби контролю вбудовані в проект об'єкта (наприклад, дизайн приміщення, розміщення раковини, опалення, вентиляція та системи кондиціонування повітря). Важливо, щоб у цьому брали участь фахівці з профілактики та контролю інфекцій проектування та планування нових об'єктів. Вони також можуть допомогти спланувати та спроектувати вдосконалення, які можуть бути включені в існуючий заклад. Інженерний контроль включає логічне проектування клінік для полегшення використання рутинного інфекційного контролю, заходи, такі як миття рук, належне прибирання та відокремлення тварин різних видів і різних інфекцій згідно ризикам захворювання. Усі плани новобудови чи реконструкції необхідно оцінювати з точки зору інфекційного контролю.

Адміністративний контроль включає протоколи гігієни рук, імунізації тварин і персоналу, протоколи управління тварин і персоналу під час спалаху інфекційної хвороби та протоколи догляду за тваринами, хворими на зоонозні інфекції.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), хоча й дуже важливі, є найменш бажаним способом боротьби з інфекціями небезпеки, оскільки вони не усувають їх – вони просто містять небезпеку. Тим не менш, невід'ємний ризик впливу до мікробних патогенів у ветеринарних клініках означає, що правильне використання ЗІЗ є критично важливим компонентом повної програми інфекційного контролю. Ефективне використання ЗІЗ залежить від відповідної освіти та відповідності всього персоналу. Засоби індивідуального захисту слід вважати останньою лінією захисту від небезпек, які неможливо подолати іншими профілактичними заходами.

### *Програма профілактики та контролю інфекцій*

Кожна ветеринарна клініка, незалежно від типу чи розміру, повинна мати офіційну програму профілактики та контролю інфекцій, яка координується однією конкретною особою. Цей фахівець з інфекційного контролю повинен розробити протоколи, забезпечити дотримання цих протоколів, виступає в якості ресурсу для питань інфекційного контролю, забезпечує належне навчання нового персоналу, спрямовує та інтерпретує спостереження та спілкування з персоналом щодо питань інфекційного контролю.

Програма не є обов'язковою громіздкою або довготривалою роботою, як багато хто може подумати. Щоденні обов'язки є зазвичай мінімальними. Це також не та посада, яку повинен обіймати експерт з інфекційного контролю або хтось зі спеціалізацією навчання, хоча це, звичайно, бажано. У людських лікарнях зазвичай є медичні сестри із контрольним навчанням зі спеціалізованою інфекцією, які виконують повсякденні обов'язки з інфекційного контролю та працюють під керівництвом керівника з інфекційного контролю, який є як правило, лікарем, має підготовку в одній або кількох сферах контролю інфекцій, інфекційних захворювань, мікробіології або охорони здоров'я.

Серед інших обов'язків він або вона повинні:

- Сприяти розробці письмового посібника з інфекційного контролю;
- Безпосередньо та документально навчати новий персонал (особливо непрофесійний персонал);
- Виконувати формальний або неофіційний контроль якості оцінки відповідності практиці інфекційного контролю (наприклад, спостереження за прибиранням і дезінфекцією, гігієною рук);
- Бути уповноваженою особою по отримуванию інформації та реєструвати випадки підозрюваних госпітальних інфекцій.

Письмова інструкція з інфекційного контролю є важливою частиною програми інфекційного контролю. Письмова документація може чітко пояснити методи інфекційного контролю, забезпечити належне інформування нових співробітників і

підвищити обізнаність їх про інфекційний контроль. Крім того, письмова документація може бути важливою з юридичної точки зору у випадку, пов'язаним з лікарнею, або що стосується зоонозних інфекцій. Письмовий посібник демонструє рівень обізнаності та зусилля щодо контролю за інфекцією і може бути критично важливим заходом для зменшення ризиків відповідальності шляхом демонстрації використання певного рівня належної обачності.

Підтримка адміністрації лікарні також має вирішальне значення для ефективної програми інфекційного контролю. Якщо практика власників і менеджери не бажають надати програмі належного часу, ресурси та підтримку, програма інфекційного контролю зазнає невдачі.

Адміністрація лікарні має переконатися, що весь ветеринарний персонал розуміє та приймає важливість програми контролю та втручатися, якщо потрібно, якщо виникають проблеми (наприклад, погана відповідність).

Кожна ветеринарна клініка, незалежно від типу чи розміру, повинна мати офіційну програму профілактики та контролю, яка координується однією конкретною особою.

## ВИСНОВКИ

1. При дослідженні тварин, хворих на патології сечовивідних шляхів встановлено, що у 28 % тварин діагностовано ниркову недостатність та гематурію, у 12% - затримку сечі, у 20% - хронічну ниркову недостатність. З усіх досліджених випадків 80% були самцями, 20% були самки. Вік пацієнтів коливався від 5 до 7 років.
2. Дослідження сечі виявило підвищену концентрацію білка (>0,5 г/л), лужну рН (7,5-9) і сечовий осад (були виділені при цьому лейкоцити, еритроцити та бактерії).
3. При ниркових інфекціях домінували клінічні ознаки: нирковий або латеральний біль, гарячка, іноді блювота, полідипсія, поліурія. В аналізі сечі було виявлено протеїнурію, піурію, бактеріурію або гематурію. Лейкоцитарні циліндри були виявлені в сечовому осаді, і на біохімічному профілі виявлена азотемія або гіперглобулінемія.
4. Серед ознак, притаманних уремії реєстрували блювання, зневоднення, переохолодження і сильну депресію. Сечовий міхур був збільшений і болючий при пальпації, сечовий катетер неможливо було легко встановити.
5. У наших дослідженнях кишкова паличка була найпоширенішим патогеном, який виділяли з сечі котів, і була причетна до 39-59% позитивних культур. Іншими мікроорганізмами, що часто реєструвалися, були види *Streptococcus* (12,9 %), *Enterococcus faecalis* (21,3 %) та *Staphylococcus felis* (17,4 %).
6. Найбільш поширеними клінічними ознаками при гострому пієлонефриті були неспецифічні, такі як анорексія, млявість і блювота; біль у нирках і пірексія спостерігалися лише у 3/17 і 2/17 котів відповідно. Найпоширенішими клініко-патологічними відхиленнями були азотемія (11/11 котів з доступним біохімічним аналізом сироватки крові), гіперфосфатемія (8/11 котів) та нерегенеративна анемія (7/10 котів з доступним загальним аналізом крові). Крім того, була присутня запальна лейкограма.

7. При лікуванні циститу застосовували амоксицилін, з відомим низьким рівнем місцевої резистентності, курс лікування становив 3–5 днів, тоді як 7–14 днів були застосовані при лікуванні стійких або потенційно рецидивуючих інфекцій. При пієлонефриті рекомендували протимікробні препарати з хорошою ефективністю проти грамнегативних бактерій (Ципрофлоквет 10%). Курс лікування становив 10–14 днів.
8. На підставі позитивних результатів щодо запобігання рецидиву ІСШ було рекомендовано застосування перорального введення пробіотиків та дотримання біологічно правильної дієти, яка не змінює нормальний рівень рН сечі, сухий дієтичний корм для дорослих собак Purina Pro Plan Veterinary UR Urinary проти струвитних каменів або Hill's Prescription Diet Feline s/d – сухий лікувальний корм для дорослих котів, які сприяли розчиненню струвитних кристалів і каменів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бегас В. Л. Організація та економіка ветеринарної справи: практикум. Житомир: Полісся, 2017. 128 с.
2. Бурцева, Д. Д., Локес - Крупка, Т. П., Кравченко, С. О., & Хоменко, А. Н. (2021). ТЕРАПЕВТИЧНЕ ЛІКУВАННЯ КОТІВ ЗА СЕЧОКАМ'ЯНОЇ ХВОРОБИ. *Scientific Progress & Innovations*, (4), 227–232. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.04.30>
3. Верховна Рада України. Конвенція про охорону біологічного різноманіття від 05.06.1992 р. Режим доступу [http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/995\\_030](http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/995_030)
4. Верховна Рада України. Про приєднання України до Картахенського протоколу про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття: Закон України від 12.09.2002 р.152-IV. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/152-15>
5. ДНАОП 2.1.29.1.03-99 Правила охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини. Державний нормативний акт про охорону праці, Київ, 1999, 62 с.
6. ДСП 9.9.5.-080-2002 Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю. Державні санітарні правила. Видання офіційне. Київ, 2002, 48 с.
7. Зленко В. В., Пірятінська Н. Є., Литвиненко М. І. Організація роботи та 24 забезпечення санітарно-протиепідемічного режиму в лабораторно-діагностичних установах різного профілю: навч. посібник. Харків: ХНМУ. 2015, 56 с.
8. Маршук В. Ю., Кислицький Б. Д., Соколюк В. М., Лігоміна І. П. Поширення, діагностика сечокам'яної хвороби у собак і котів. Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин: зб. матеріалів доп. учасн. V Всеукр. наук.-практ. інтернет конф., 20–21 жовтня р. Полтава: Е-видання ПДАУ. 2021. С. 111–112.
9. Маршук В. Ю., Кислицький Б. Д., Лігоміна І. П. Поширення, етіологія та діагностика сечокам'яної хвороби у домашніх котів. Наукові читання 2021. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини. зб. матеріалів доп. учасн. всеукр. наук.-практ. конф., 17 листопада 2021 р. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 135–138.

10. Маршук В. Ю. Діагностика, лікування та профілактика уролітіазу у котів: кваліф. робота: спец. 211 «Ветеринарна медицина» / Поліський нац. ун-т, каф. нормальної і патологічної морфології, гігієни та експертизи; наук. кер. Лігоміна І. П. Житомир, 2022. 57 с.
11. Організація та економіка ветеринарної справи / В. В. Недосєков, Е. Хаунхорст, В. А. Ситнік та ін.; під ред. В. В. Недосєкова. Київ: Видавничий центр Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України), 2019. 396 с.
12. Організація та економіка ветеринарної справи / В. В. Недосєков, Е. Хаунхорст, В. А. Ситнік та ін.; під ред. В. В. Недосєкова. Київ: Видавничий центр Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України), 2019. 396 с.
13. Поширення, діагностика сечокам'яної хвороби у собак і котів. Сучасні аспекти лікування і профілактики хвороб тварин / В. Ю. Маршук, Б. Д. Кислицький, В. М. Соколюк, І. П. Лігоміна. Полтава, 2021. С. 111–112.
14. Проблеми біологічної безпеки та біологічного захисту у ветеринарній медицині та біотехнології / Стегній Б.Т. та ін.; за ред. Стегнія Б.Т. Харків, «НТМТ», 2013, 414 с.
15. Рубленко С. В., Ясинецька О. М. Невідкладна допомога за гострої обструкції сечовивідних шляхів у котів. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2017. № 7. С. 142–143 с.
16. Самойлюк В. В., Москаленко А. Г. Вплив антропогенних чинників на поширеність хвороби та порівняльна характеристика способів катетеризації сечового міхура за уролітіазу у котів. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. № 2. Т.4. 2016. С. 18–22.
17. Фірсова, Є. С., Канівець, Н. С., Бездельна, А. С., & Хоменко, А. М. (2019). ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РІЗНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ УРОЛІТІАЗУ В КОТІВ. *Scientific Progress & Innovations*, (3), 175–180. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.23>

18. Alexander J., Stockman J., Atwal J., Butterwick R., Colyer A., et al. Effects of the long-term feeding of diets enriched with inorganic phosphorus on the adult feline kidney and phosphorus metabolism. *Br. J. Nutr.* 2019. 121(3). P. 249–269. <https://doi.org/10.1017/S0007114518002751>.
19. 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
20. Beeston D., Humm K., Church D. B., Brodbelt D., O'Neill D. G. Occurrence and clinical management of urethral obstruction in male cats under primary veterinary care in the United Kingdom in 2016. *Journal of veterinary internal medicine*. 2022. Vol. 36(2). P. 599–608. <https://doi.org/10.1111/jvim.16389>
21. Berent, A. C., Weisse, C. W., Bagley, D. H., & Lamb, K. (2018). Use of a subcutaneous ureteral by-pass 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
22. Broux O., Etienne A. L., Hamaide A. Urethral intussusception following traumatic catheterization in a male cat. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire Canadienne*. 2018. Vol. 59(4). P. 385–387.
23. Cooper E. S., Owens T. J., Chew D. J., Buffington, C. A. A protocol for managing urethral obstruction in male cats without urethral catheterization. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2020. Vol. 237(11). P. 1261–1266. <https://doi.org/10.2460/javma.237.11.1261>
24. Cooper E. S., Lasley E., Daniels J. B., Chew D. J. Incidence of bacteriuria at presentation and resulting from urinary catheterization in feline urethral obstruction. *Journal of veterinary emergency and critical care (San Antonio, Tex.: 2001)*. 2019. Vol. 29(5). P. 472–477. <https://doi.org/10.1111/vec.12870>
25. Cannizzo, S. A., Stinner, M., & Kennedy-Stoskopf, S. (2017). Prevalence of cystinuria in servals (*Leptailurus serval*) in the United States. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians*, 48(4), 1102–1107. doi:10.1638/2016-0177.1

26. Clarke, D. L. (2018). Feline ureteral obstructions Part 1: medical management. *The Journal of Small Animal Practice*, 59(6), 324–333. doi:10.1111/jsap.12844
27. Cosford K. L., Koo S. T. In-hospital medical management of feline urethral obstruction: A review of recent clinical research. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*. 2020. Vol. 61(6). P. 595–604.
28. Cunha M. G., Freitas G. C., Carregaro A. B., Gomes K., Cunha J. P., Beckmann D. V., Pippi N. L. Renal and cardiorespiratory effects of treatment with lactated Ringer's solution or physiologic saline (0.9% NaCl) solution in cats with 68 experimentally induced urethral obstruction. *American journal of veterinary research*. 2010. Vol. 71(7). P. 840–846. <https://doi.org/10.2460/ajvr.71.7.840>
29. Donati P., Londoñ, L. A., Fraveg, R., Guevara J. M. Successful resolution of urothorax secondary to non-traumatic uroabdomen in a cat managed with peritoneal dialysis as a bridge to surgery. *JFMS open reports*. 2021. Vol. 7(1). 2055116920984748. <https://doi.org/10.1177/2055116920984748>
30. Dorsey T. I., Monaghan K. N., Respass M., Labato M. A., Babyak J. M., Sharp C. R., Rozanski, E. A., de Laforcade A. M. Effect of urinary bladder lavage on in-hospital recurrence of urethral obstruction and durations of urinary catheter retention and hospitalization for male cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2019. Vol. 254. Is. 4. P. 483–486. <https://doi.org/10.2460/javma.254.4.483>
31. Dorsch R., Teichmann-Knorrn S., Sjetne Lund H. Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. *Journal of feline medicine and surgery*. 2019. Vol. 21(11). P. 1023–1038. <https://doi.org/10.1177/1098612X19880435>
32. Efficacy and safety of laser in fragmentation of urocystoliths and urethroliths for removal in dogs / J. P. Lulich, C. A. Osborne, H. Albanan, M. Monga, J. M. Bevan. *J. Am. Vet. Assoc.* 2009. № 10. P. 1279–1285.
33. Er Y., Fick M. E., Long Mays E. Case report: Utility, complications, and short-term outcomes in three dogs managed with percutaneous pigtail cystostomy catheters for urethral obstruction. *Frontiers in veterinary science*. 2023. Vol. 10. 1200406. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1200406>

34. Furman E., Hooijberg E. H., Leidinger E. Hereditary xanthinuria and urolithiasis in a domestic shorthair cat. *Comp. Clin. Path.* 2015. 24(6). P. 1325–1329. <https://doi.org/10.1007/s00580-015-2072-5>.
35. Gerber B., Brandenberger-Schenk F., Rothenanger E., Muller C., Urolithen bei Katzen in der Schweiz von 2002 bis 2009. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 2016. Vol. 158 (10). P. 711-716.
36. Gerken K. K., Cooper E. S., Butler A. L., Chew D. J. Association of abdominal effusion with a single decompressive cystocentesis prior to catheterization in male cats with urethral obstruction. *Journal of veterinary emergency and critical care* (San Antonio, Tex.: 2001). 2020. Vol. 30(1). P. 11–17. <https://doi.org/10.1111/vec.12914>
37. Gomes V. da R., Ariza P. C., Borges N. C., Schulz Jr. F. J., Fioravanti M. C. Risk Factors Associated With Feline Urolithiasis. *Vet. Res. Commun.* 2018. 42(1). P. 87-94. <https://doi.org/10.1007/s11259-018-9710-8>.
38. Hall J., Hall K., Powell L. L., Lulich, J. Outcome of male cats managed for urethral obstruction with decompressive cystocentesis and urinary catheterization: 47 cats (2009-2012). *Journal of veterinary emergency and critical care* (San Antonio, Tex.: 2001). 2015. 25(2). P. 256–262. <https://doi.org/10.1111/vec.12254>
39. Hall, J. A., Brockman, J. A., Davidson, S. J., MacLeay, J. M., & Jewell, D. E. (2017). Increased die-tary 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.
40. Hall J., Yerramilli M., Obare E., Li J., Yerramilli Mur., Jewell D. E. Serum Concentrations of Symmetric Dimethylarginine and Creatinine in Cats With Kidney Stones. *PLoS One*. 2017. Vol. 12. № 4. e0174854. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174854>.
41. Haller M. Research of kidney function in dogs and cats. *Waltham Focus*. 2023. T. 10. № 1. C. 10–14.
42. Hoehne S. N., Hopper K., Epstein S. E. Retrospective evaluation of the severity of and prognosis associated with potassium abnormalities in dogs and cats presenting to an emergency room (January 2014-August 2015): 2441 cases. *Journal of veterinary*

- emergency and critical care* (San Antonio, Tex.: 2001). 2019. Vol. 29(6). P. 653–661. <https://doi.org/10.1111/vec.12889>
43. Houston D. M., Vanstone N. P., Moore A. E. P., Weese H. E., Weese J. C., Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014). *Can. Vet. J.* 2016. Vol. 57. P. 196-201. PMC4713001
44. Jones J. M., Burkitt-Creedon J. M., Epstein S. E. Treatment strategies for hyperkalemia secondary to urethral obstruction in 50 male cats: 2002-2017. *Journal of feline medicine and surgery.* 2022. Vol. 24(12). e580–e587. <https://doi.org/10.1177/1098612X221127234><https://vetfocus.royalcanin.com/> Jones J. M., Burkitt-Creedon J. M., Epstein S. E. Treatment strategies for hyperkalemia secondary to urethral obstruction in 50 male cats: 2002-2017. *Journal of feline medicine and surgery.* 2022. Vol. 24(12). e580–e587. <https://doi.org/10.1177/1098612X221127234><https://vetfocus.royalcanin.com/>
45. Giger, U., Brons, A., Mizukami, K., Slutsky, J., Raj, K., Fitzgerald, C. A., Strickland, S., Sewell, A. C., & Henthorn, P. S. (2015). Update on Fanconi syndrome and cystinuria. Proceedings of the World Small Animal Veterinary Association Congress. (15–18 May 2015). Bangkok, Thailand
46. Hunpravit, V., Pusoonthornthum, P., Koehler, L., & Lulich, J. P. (2019). Epidemiologic evaluation of feline urolithiasis in Thailand from 2010 to 2017. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 49(1), 101–105.
47. Houston, D. M., Vanstone, N. P., Moore, A. E., Weese, H. E., & Weese, J. S. (2016). Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014). *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 57(2), 196–201
48. Kaul E, Hartmann K, Reese S, Dorsch R. Recurrence Rate and Long-Term Course of Cats With Feline Lower Urinary Tract Disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery.* 2020. 22 (6). P. 544-556. <https://doi.org/10.1177/1098612X19862887>.
49. Kopecny, L., Palm, C. A., Segev, G., & Westropp, J. L. (2021). Urolithiasis in dogs: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2006-2018). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(3), 1406–1415. doi:10.1111/jvim.16114

50. Kovarikova S., Simerdova, V., Bilek, M., Honzak D., Palus V., Marsalek P., Clinicopathological characteristics of cats with signs of feline lower urinary tract disease in the Czech Republic. *Veterinárni Medicína*. 2020. Vol. 65. No. 3. P. 123-133
51. Kovaříková, S., Maršálek, P., & Vrbová, K. (2021). Cystinuria in Dogs and Cats: What Do We Know after Almost 200 Years. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(8), 2437. doi:10.3390/ani11082437
52. Labelle O., Penninck D., Butty E. M., Hahn S., Dunn M. Pseudomembranous cystitis in cats with presumed or confirmed mineralization: A retrospective study of 26 cases (2016-2021). *Journal of veterinary internal medicine*. 2023. Vol. 37(5). P. 1806–1814. <https://doi.org/10.1111/jvim.16819>
53. Lavin L. E., Amore A. R., Shaver S. L. Urethral obstruction and urolithiasis associated with patent urachus in a 12-week-old kitten. *JFMS Open Rep*. 2020. 6(1). Article: 2055116920909920. <https://doi.org/10.1177/2055116920909920>.
54. Lulich J. P., Berent A. C., Adams L. G., Westropp J. L., Bartges J. W., Osborne C. A. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *J. Vet. Intern. Med*. 2016. 30(5). P. 1564– 1574. <https://doi.org/10.1111/jvim.14559>.
55. Lund H. S., Eggertsdóttir A. V. Recurrent episodes of feline lower urinary tract disease with different causes: possible clinical implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2019. 21(6). P. 590-594. <https://doi.org/10.1177/1098612X18783839>.
56. Mendoza-Lopez C. I., Del-Angel-Caraza J., Ake-Chicas M. A., QuijanoHernandez I. A., Barbosa-Mireles M. A., Epidemiology of feline urolithiasis in Mexico (2006–2017). *J. Feline Med. Surg. Open Rep*. 2019. Vol. 5 (2). P. 1-6.
57. Mendoza-López C. I., Del-Angel-Caraza J., Aké-Chiñas M. A., QuijanoHernández I. A., Barbosa-Mireles M. A. Epidemiology of feline urolithiasis in Mexico (2006-2017). *JFMS Open Reports*. 2019. 5(2). Article: 2055116919885699. <https://doi.org/10.1177/2055116919885699>.
58. Mizukami, K., Raj, K., Osborne, C., & Giger, U. (2016). Cystinuria Associated with Different SLC7A9 Gene Variants in the Cat. *PLOS ONE*, 11(7), e0159247. doi:10.1371/journal.pone.0159247

59. Muir W. Effect of Intravenously Administered Crystalloid Solutions on AcidBase Balance in Domestic Animals. *Journal of veterinary internal medicine*. 2017. Vol. 31(5). P. 1371–1381. <https://doi.org/10.1111/jvim.14803>
60. Naarden B., Corbee R. J. The effect of a therapeutic urinary stress diet on the short-term recurrence of feline idiopathic cystitis. *Vet. Med. Sci.* 2020. 6(1). P. 32–38. <https://doi.org/10.1002/vms3.197>.
61. Nururrozi A., Indarjulianto S., Yanuartono, Purnamaningsih H., Widyarini S., Raharjo S., Ramandani D. Therapy ammonium chloride-ascorbic acid for lowering urine acidity and struvite crystallization in feline urolithiasis. *Jurnal Veteriner*. 2019. 20 (1). P. 8-13.
62. Nurra G., Howes C., Chanoit G., Meakin L., Parsons K., Friend E. Clinical use and complications of percutaneous cystostomy pigtail catheters in 25 cats. *Journal of feline medicine and surgery*. 2022. Vol. 24(6). e28–e33. <https://doi.org/10.1177/1098612X221080902>
63. Osborne C. A., Lulich J. P., Bartges J. W. Canine and feline urolithiasis: relationship of etiopathogenesis to treatment and prevention. *Febiger*, Philadelphia PA Press, 2019. P. 64.
64. O’Kell A. L., Grant D. C., Khan S. Pathogenesis of calcium oxalate urinary stone disease: species comparison of humans, dogs, and cats. *Urolithiasis*. 2017. 45(4). P. 329–336. <https://doi.org/10.1007/s00240-017-0978-x>.
65. O’Neill D. G., Romans S., Brodbelt D. C., Church D. B., Černá P., GunnMoore D. A. Persian cats under first opinion veterinary care in the UK: demography, mortality and disorders. *Sci. Rep.* 2019. 9. Article: 12952. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49317-4>.
66. Piyarungsri K., Tangtrongsup S., Thitaram N., Lekklar P., Kittinuntasilp A. Prevalence and Risk Factors of Feline Lower Urinary Tract Disease in Chiang Mai, Thailand. *Scientific Reports*. 2020. 10(1). Article number: 196. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56968-w>.
67. Plitman L., Černá P., Farnworth M. J., Packer R. M. A., Gunn-Moore D. A. Motivation of Owners to Purchase Pedigree Cats, with Specific Focus on the Acquisition

of Brachycephalic Cats. *Animals (Basel)*. 2019. 9(7). Article: 394. <https://doi.org/10.3390/ani9070394>.

68. Puccinelli C., Lippi I., Pelligra T., Mannucci T., Perondi F., Mattolini M., Citi S. Pseudomembranous Cystitis: An Uncommon Ultrasound Appearance of Cystitis in Cats and Dogs. *Veterinary sciences*. 2021. Vol. 8. Is. 7. 125. <https://doi.org/10.3390/vetsci8070125>

69. Queau, Y. (2019). Nutritional Management of Urolithiasis. *The Veterinary clinics of North America. Small Animal Practice*, 49(2), 175–186. doi:10.1016/j.cvsm.2018.10.004

70. Reineke E. L., Cooper E. S., Takacs J. D., Suran J. N., Drobatz K. J. Multicenter evaluation of decompressive cystocentesis in the treatment of cats with urethral obstruction. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2021. Vol. 258(5). P. 483–492. <https://doi.org/10.2460/javma.258.5.483>

71. Remichi H., Hani F. A., Rebouh M., Benmohand C., Zenad W., Boudjellaba S. Lower urinary tract lithiasis of cats in Algeria: Clinical and epidemiologic features. *Vet. World*. 2020. 13(3). P. 563–569. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.563-569>.

72. Robbins M. T., Cline M. G., Bartges J. W., et al. Quantified Water Intake in Laboratory Cats From Still, Free-Falling and Circulating Water Bowls, and Its Effects on Selected Urinary Parameters. *J. Feline Med. Surg*. 2019. 21(8). P. 682-690. <https://doi.org/10.1177/1098612X18803753>.

73. Rudloff E., Hopper K. Crystalloid and Colloid Compositions and Their Impact. *Frontiers in veterinary science*. 2021. Vol. 8. 639848. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.639848>

74. Segev G., Livne H., Ranen E., Lavy E., Urethral obstruction in cats: predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis. *J. Feline Med. Surg*. 2019. Vol. 13(2). P. 101-108.

75. Scott, A. B. (2016). Urolithiasis in Small Animals. MSD Manual Veterinary Manual. Retrieved from: <http://www.msdsvetmanual.com>.179

76. Scott, A. B. (2016). Urolithiasis in Small Animals. MSD Manual Veterinary Manual. Retrieved from: <http://www.msdsvetmanual.com>.179

77. Smith H. E., Stevenson A. E., Peter J. M. Urinary Relative Supersaturations of Calcium Oxalate and Struvite in Cats Are Influenced by Diet. *Journal Nutrition*. 2022. № 1. P. 128.
78. Stevenson A. E., Markwell P. J., Kasldas G. P. Preliminary data from quantitative analysis of canine urolithiasis in Great Britain. Proceedings of the 9th International Symposium on Urolithiasis. 2021. P. 792–793.
79. Sumner J.P., Rishniw M., Urethral obstruction in male cats in some Northern United States shows regional seasonality. *Vet. J.* 2017. Vol. 220. P. 72-74.
80. Teichmann-Knorrn S., Dorsch R. Signifikante Bakteriurie der Katze: bakterielle Harnwegsinfektion und subklinische Bakteriurie [Significant bacteriuria in cats: urinary tract infection and subclinical bacteriuria - A current review]. *Tierärztliche Praxis*. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere. 2018. Vol. 46(4). P. 247–259. <https://doi.org/10.15654/TPK-180521>
81. Tsuruta K., Butler A., Goic J. Effect of intermittent bladder flushing on recurrence rate in feline urethral obstruction: 72 cases. *The Canadian veterinary journal = La revue vétérinaire canadienne*. 2022. Vol. 63(12). P. 1236–1241.
82. Weese, J. S., Blondeau, J., Boothe, D., Guardabassi, L. G., Gumley, N., Papich, M., Jessen, L. R., Lappin, M., Rankin, S., Westropp, J. L., & Sykes, J. (2019). International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. *Veterinary Journal* (London, England: 1997), 247, 8–25. doi:10.1016/j.tvjl.2019.02.008
83. Yang C. H. K., Bateman S. W., Yiew X. T., Willms A. R. Validation of 3-dimensional mathematical computation of feline bladder volume using orthogonal ultrasonographic bladder images. *Canadian journal of veterinary research = Revue canadienne de recherche vétérinaire*. 2022. Vol. 86(3). P. 209–217.
84. Zanghi B. M., Wils-Plotz E., DeGeer S., Gardner C. L. Effects of a Nutrient Enriched Water With and Without Poultry Flavoring on Water Intake, Urine Specific Gravity, and Urine Output in Healthy Domestic Cats Fed a Dry Kibble Diet. *Am. J. Vet. Res.* 2018. 79(11). P. 1150-1159. <https://doi.org/10.2460/ajvr.79.11.1150>.

## ДОДАТКИ

Додаток А

### Амоксицилін 15% LA, 100 мл

#### Склад:

Антибактеріальний препарат тривалої дії, що містить в 1 мл як діюча речовина 150 мг амоксициліну у формі тригідрату та маслянистий наповнювач.

#### Показання:

Призначають великій рогатій худоби, вівцям, козам, свиням, собакам і кішкам для лікування бактеріальних інфекцій шлунково-кишкового тракту (включаючи ентерит, гастроентерит, гастроентероколіт), респіраторних захворювань (включаючи бронхіт, бронхопневмонію, риніт, риніт) запалення суглобів), захворювань сечостатевої системи (метрит, ендометрит, цистит, уретрит, пієлонефрит), хвороб шкіри та м'яких тканин (включаючи пупкові інфекції), а також ускладнень, спричинених мікроорганізмами, чутливими до амоксициліну. Для лікування лептоспірозу, маститу, агалакції у свиней, актиномікозу, пики свиней, парагрипу та паратифу.

#### Дози та спосіб застосування:

Амоксицилін 15% LA вводять тваринам внутрішньом'язово або підшкірно в дозі 1 мл на 10 кг маси тіла (15 мг діючої речовини на 1 кг маси тіла). Перед використанням вміст флакона ретельно струшують до отримання однорідної суспензії. При необхідності можливе повторне введення препарату через 48 годин. Якщо доза препарату, що вводиться, перевищує 20 мл, рекомендується вводити її кількома ін'єкціями в різні точки.

#### Протипоказання:

Підвищена чутливість до амоксициліну та інших пеніцилінів. Забороняється вводити внутрішньовенно. Не дозволяється застосовувати кроликам, хом'якам, морським свинкам та піщанкам. Амоксицилін не можна змішувати з іншими лікарськими препаратами в одному шприці, а також не можна використовувати одночасно з бактеріостатичними хіміотерапевтичними засобами.

#### Умови зберігання:

З пересторогою (список Б). У сухому, захищеному від світла та недоступному для дітей місці при температурі від 5 до 20 °С.

### Ципрофлоквет 10% 100 мл антибіотик для великої рогатої худоби, свиней, с/г птиці, собак і кішок.

#### Склад

1 мл препарату містить:

- ципрофлоксацина — 100 мг.

#### Фармакологічні властивості

Ципрофлоксацин — антибіотик групи фторхінолонів, активний проти грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів. Механізм протимікробної дії полягає в заглишенні синтезу ДНК і РНК в бактеріальній клітині. Період напіввиведення становить приблизно 5 годин. Дія базується на пригніченні синтезу білка в бактерій.

«Ципрофлоквет» — фторхінолон, що є «золотим стандартом» цієї групи антибактеріальних препаратів і має широкий спектр активності щодо грамотривальних мікроорганізмів і стафілококів, зокрема деяких штамів бактерій, резистентних до другого групам антибіотиків. Найбільш ефективний «Ципрофлоквет» у разі псевдомонузу.

#### Застосування

Застосовують препарат для лікування хвороб дихальних шляхів, шлунково-кишкового тракту, сечостатевої системи та інших, викликаних чутливими до ципрофлоксацину мікроорганізмами у великої рогатої худоби, Samba, з/х птиці, собак, кішок.

#### Дозування

Оральний розчин. Кратність застосування — 1-2 рази на добу в залежності від важкості захворювання. Курс лікування становить 3-5 діб.

Тварини	Ципрофлоквет 10%
Велика рогата стрічка, вівці, кози, свині, телята	0,25 мл/10 кг живого вага (для свиней і телят)
Собаки, кішки	0,25 мл на 10 кг живого вага
С/х птиця (кури, індички та ін.)	0,5-1 мл/1 л питної води

Олійний розчин застосовують внутрішньом'ячно або орально. Кратність застосування — 1-2 рази на добу в залежності від важкості захворювання. Курс лікування становить 3-5 діб.

Тварини	Ципрофлоквет 10%
Великий рігратий скот, вівці, кози, свині, телята	2,5 мл на 100 кг живого вага
Собаки, кішки	0,5 мл на 10 кг живого вага
С/х птиця (кури, індички та ін.)	-

#### Протипоказання

Не застосовувати для тварин, які мають підвищену чутливість до препарату, а також для тварин із ураженою печінкою або нирками, у період вагітності. Не комбінувати разом із нестероїдними протизапальними засобами, антибіотиками групи макролідів, тетрациклінів.

#### Застереження

Тварини, які лікувалися препаратом, дозволено забивати на м'ясо через 12 діб після останнього введення препарату, молоко в їжу застосовують через 4 дні.

#### Форма випуску

Пластикові флакони по 1000 мл;

### Зберігання

Зберігають препарат у тарі підприємства-виробника в сухому, захищеному від світла місці в нерозкритому вигляді за температури не вище ніж  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (список Б).  
Термін придатності — 24 місяці з дати виготовлення

## Додаток В

PURINA PROPLAN. Ветеринарна дієта УР Урінарі. Сухий повнораціонний дієтичний корм для дорослих собак для розчинення та зниження утворення струвітних каменів.

Сприяє підкисленню сечі.

Переваги цього корму для собак.

Повнораціонний дієтичний корм.

Сприяє підкисленню сечі у собак.

Розчиняє та знижає утворення струвітних каменів.

Вітаміни А, D3, Е.

Склад: кукурудза, борошно пшеничне, зневоднений пташиний протеїн, рис, жир свинячий, порошок кукурудзяного протеїну, гідролізат протеїну тваринного походження, сушений буряковий жом, яєчний порошок, мінеральні речовини, жир риба'ячий, консерванти, вітаміни, амінокислоти (L-лізин), антиоксиданти.

Речовини, що сприяють підкисленню сечі: сульфат кальцію, ортофосфорна кислота.

Поживні кормові добавки:

МО/кг(IU/kg): вітамін А: 30 000; вітамін D3: 1 000; вітамін Е: 350;

мг/кг(mg/kg): сульфат заліза: (Fe: 170); йодат кальцію: (I:2.7); сульфат міді: (Cu:18); сульфат марганцю: (Mn:64); сульфат цинку: (Zn: 160); селеніт натрію: (Se: 0.18).

Антиоксиданти.

Поживні речовини:

сирий протеїн: 22%,

сирий жир: 15%,

сира зола: 4.9%,

сира клітковина: 1.5%,

кальцій: 0.7%,

фосфор: 0.7%,

калій: 0.7%,

хлорид: 0.7%,

сірка: 0.3%,

натрій: 0.2%,

магній: 0.08%.

Рекомендації щодо годівлі: дивіться на упаковці. Перед початком або подовженням строку використання корму рекомендована консультація ветеринарного лікаря. Свіжа чиста питна вода повинна бути доступною тварині у будь-який час.

Імпортер/підприємство, що приймає претензії та запитання споживачів: ТОВ «Нестле Україна», 03150, Україна, м. Київ, вул. Велика Васильківська, б. 139.

## Додаток Г

Hill's Prescription Diet Feline s/d – сухий лікувальний корм для дорослих котів для розчинення струвитних кристалів і каменів.

Hill's Prescription Diet Feline s/d сприяє розчиненню існуючих каменів струвита і тому може бути використаний для лікування захворювань, таких як FLUTD (хвороба нижніх сечових шляхів).

FLUTD (хвороба нижніх сечових шляхів) є комплексним захворюванням нижніх сечових шляхів у кішок. Це захворювання часто пов'язано з утворенням кристалів в сечових шляхах, від чого більшість кішок болісно страждають.

Два найбільш поширених типів кристалів, які утворюються в сечових шляхах кішок це струвит і фосфат кальцію.

Кристали й каміння струвит виникають найчастіше в сечі перенасиченій магнієм, амонієм і фосфором в поєднанні з лужною рН сечі.

*Інгредієнти*

Курка і індичка, рис, тваринні жири, кукурудзяний глютен, рослинне масло, сухе незбиране яйце, хлорид калію, м'ясні субпродукти, сульфат кальцію, сіль, таурин, вітаміни та мікроелементи.

Показання до застосування:

FLUTD (хвороба нижніх сечових шляхів).

Розчинення струвитних каменів.

*Протипоказання:*

Не підходить для підростаючих кішок.

Не підходить для вагітних або годуючих кішок.

Не застосовувати препарат при одночасному прийомі засобів, закисляючих сечу.

Інші випадки захворювань сечових шляхів не пов'язаних з струвитним камінням.

**Рекомендації з годівлі**

ВАГА КІШКИ, КГ	ДОБОВА НОРМА, Г
2	30 – 40
3	40 – 50
4	45 – 65
5	55 – 75
6	65 – 90
7 +	10 – 13 г на кг ваги