

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

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач _____ кафедри

_____ Ганна ОМЕЛЬЧЕНКО
«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

тема: «Лептоспіроз котів і собак: поширення, заходи боротьби і профілактика»

ВИКОНАВ ЗДОБУВАЧ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Стонога Ярослав В'ячеславович

Керівник кваліфікаційної роботи

Ганна ОМЕЛЬЧЕНКО

(кандидат ветеринарних наук, доцент)

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини

Кафедра нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

на здобуття ступеня вищої освіти магістр

на тему: «Лептоспіроз котів і собак: поширення, заходи боротьби і профілактика»

Виконав: здобувач вищої освіти

за освітньо-професійною програмою
Ветеринарна медицина

спеціальності 211

Ветеринарна медицина
ступеня вищої освіти магістр
групи 3

Стонога Я.В.

Керівник: Ганна ОМЕЛЬЧЕНКО

Рецензент: Леонід КОРЧАН

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 нормальної і
патологічної анатомії та фізіології
тварин _____ К.В.Н.,
доцент Омельченко Ганна
“26” вересня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Стонога Ярослава В'ячеславовича

1. Тема роботи: «Лептоспіроз котів і собак: поширення, заходи боротьби і профілактика», керівник роботи кандидат ветеринарних наук, доцент Омельченко Г.О. затверджені наказом ПДАУ від «26» «жовтня» 2022 року № «1042-ст.»
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «05» «червня» 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: коти, собаки, облікова державна документація (форма 1 Вет.). Методи досліджень: ретроспективний, епізоотологічний аналіз, статистичний методи.
4. Перелік питань, які потрібно вирішити:
 - Розділ 1. Проаналізувати дані спеціальної літератури та описати лептоспіроз котів і собак. Проаналізувати критерії діагностики та лікування лептоспірозу. Зробити висновок з огляду літератури.
 - Розділ 2. Розкрити питання матеріалу та методів дослідження, описати місце та умови проведення досліджень. Проаналізувати поширення лептоспірозу серед котів і собак, науково-обґрунтувати план профілактики і боротьби зі лептоспірозом на території Полтавської області та визначити його ефективність, провести епізоотологічний моніторинг по лептоспірозу тварин на протязі останніх років. Розрахувати економічну ефективність ветеринарних заходів. Провести обговорення результатів власних досліджень.
 - Розділ 3. Вивчити стан охорони праці у місці виконання магістерської дипломної роботи. Проаналізувати та описати заходи безпеки у можливих надзвичайних ситуаціях на місці виконання роботи. Провести екологічну експертизу за місцем виконання завдань роботи та описати її результати.
5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження: 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 прийняв
Економічної ефективності ветеринарних заходів	ПЕРЕДЕРА Ж., професор кафедри паразитології та ветеринарно-санітарної експертизи	27 вересня 2022 р.	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	ОПАРА Н., професор кафедри механічної та електричної інженерії	27 вересня 2022 р.	
Екологічна експертиза	ПИСАРЕНКО П., завідувач, професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля	27 вересня 2022 р.	

7. Дата видачі завдання «27» «вересня» 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	вересень–жовтень 2022 р.	виконано
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	26 вересня 2022 р.	виконано
3	Опрацювання літературних джерел	вересень – листопад 2022 р.	виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	грудень 2022 р.– лютий 2023 р.	виконано
5	Виконання теоретичного розділу роботи	грудень 2022 р.– січень 2023 р.	виконано
6	Виконання аналітичних розділів роботи	грудень 2022 р.– лютий 2023 р.	виконано
7	Виконання спеціальних розділів	грудень 2022 р.– лютий 2023 р.	виконано
8	Оформлення тексту роботи	березень– травень 2023 р.	виконано
9	Перевірка роботи на виявлення академічного плагіату	17–19 травня 2023 р.	
10	Попередній захист роботи на кафедрі	22–26 травня 2023 р.	
11	Нормоконтроль	22–26 травня 2023 р.	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	29 травня – 02 червня 2023 р.	
12	Захист кваліфікаційної роботи	червень 2023 р.	

Здобувач вищої освіти _____ Ярослав Стонога

Керівник роботи _____ Ганна ОМЕЛЬЧЕНКО

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	6
РЕФЕРАТ.....	7
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1. Етіологія.....	11
1.2. Поширення.....	16
1.3. Сезонність.....	17
1.4. Патогенез.....	17
1.5. Клінічні ознаки.....	20
1.6. Діагностика.....	23
1.7. Лікування.....	29
1.8. Профілактика.....	32
1.9. Висновок з огляду літератури.....	38
РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	39
2.1. Матеріал і методи дослідження.....	39
2.2. Характеристика місця виконання роботи.....	42
2.3. Результати власних досліджень.....	43
2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів.....	51
2.5. Обговорення результатів власних досліджень.....	54
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	57
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА.....	60
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	64
ДОДАТКИ.....	72

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконувалася на базі ветеринарної клініки (м. Карлівка), а також кафедри нормальної і патологічної анатомії та фізіології тварин Полтавського державного аграрного університету.

Обсяг магістерської роботи складає 72 сторінок комп'ютерного тексту, 3 рисунків та 7 таблиць. Тема магістерської роботи: «Лептоспіроз котів і собак: поширення, заходи боротьби і профілактика».

Метою цієї роботи було розглянути основні ознаки лептоспірозу у домашніх собак і котів, враховуючи основні характеристики бактерій, описати аспекти епідеміології, клінічних ознак і діагностики, висвітлити потенційні зоонозні наслідки зараження від домашніх тварин їхнім власникам і переглянути деякі теми щодо профілактики.

Клінічні ознаки, зареєстровані у інфікованих котів (на основі підтвердження РМА) включали поліурію, полідипсію, гематурію, увеїт, кульгавість, млявість, анорексію, втрату ваги, асцит, блювоту, діарею, біль у черевній порожнині та запальні ураження шкіри, наявність геморагічного або солом'яного кольору рідини у грудній та черевній порожнинах. Як і у собак, лептоспіроз у котів викликав гостре ураження нирок, що призводило до хронічної хвороби нирок (ХХН). Ураження печінки виявляли у меншому ступені, ніж у собак. Більшість собак мали лейкоцитоз із кількістю лейкоцитів до $40 \times 10^9/\text{л}$. Під час перебігу хвороби відмічали лейкомоїдні реакції з кількістю лейкоцитів $>80 \times 10^9/\text{л}$. У лептоспіремичній фазі відмічали лейкопенію, нейтрофіліоз, іноді зі зсувом вліво, лімфопенію та моноцитоз, тромбоцитопенію від легкого до важкого ступеня, анемію легкого або помірного ступеня. Гемоліз рідко зустрічався у собак порівняно з котами. Проведення досліджень показало у собак ізостенурію, глюкозурію, протеїнурію, білірубінурію, гематурію, у кота виявляли гіпостенурію, гематурію, глюкозурію. Найвищий рівень серопревалентності спостерігався для серовару *Icterohaemorrhagiae* ($p=0,0003$), *Pomona* ($p=0,009$).

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

ВООЗ — всесвітня організація охорони здоров'я;

ДНК — дезоксирибонуклеїнова кислота;

ПЛР — полімеразна ланцюгова реакція;

ELISA — твердофазний імуноферментний аналізу;

FISH — флуоресцентна гібридизація *in situ*;

IgM — імуноглобуліни класу M;

IgG — імуноглобуліни класу G;

LPHS — синдром лептоспіральної легеневої кровотечі.

ВСТУП

Зоонози – це інфекції, які мають велике значення, оскільки більшість нових інфекційних захворювань у людей мають зоонозне походження [1]. Зростання проявів нових зоонозних захворювань є явищем, тісно пов'язаним з екологічними, кліматичними та соціокультурними змінами, які спонукали тварин і людей частіше ділитися місцями проживання [3]. Серед зоонозів лептоспіроз вважається одним із найважливіших захворювань із санітарними, економічними та соціальними наслідками в усьому світі [10].

Лептоспіроз — це всесвітньо значуще бактеріальне зоонозне захворювання багатьох тварин і людей, що викликається інфекцією антигенно відмінними сероварами *Leptospira*. Існує певна плутанина щодо класифікації лептоспір, оскільки серогрупи, які використовувалися в минулому, збігаються з новими класифікаціями, заснованими на генетичних методологіях. Важливими сероварами лептоспірозу собак є *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *grippotyphosa*, *potona* та *bratislava*.

Лептоспіроз – це захворювання, спричинене зараженням рухливою спірохетною бактерією роду *Leptospira* [22]. Це системне захворювання собак, великої рогатої худоби, свиней, коней і людей [31]. Хвороба, ймовірно, є одним із найпоширеніших зоонозів [46], а також визнана глобальною проблемою охорони здоров'я [51].

Лептоспіроз часто не розпізнають або неправильно діагностують через його різноманітність, тому його захворюваність, ймовірно, буде недооцінена або занижена. Всесвітня організація охорони здоров'я класифікує лептоспіроз як забуту тропічну хворобу глобального значення. Потрібні подальші дослідження, щоб краще зрозуміти динаміку передачі та те, як на неї впливають кліматичні явища, фактори навколишнього середовища, резервуари тварин, демографічні, соціальні та людські тенденції [48]. Повне розуміння його еколого-епідеміологічних

характеристик є важливою передумовою для вжиття ефективних і прийнятних заходів контролю [59].

Лептоспіроз є важливою бактеріальною інфекцією, яка може викликати захворювання у собак, тоді як коти, як правило, стійкі до клінічних ознак. Крім того, лептоспіроз є зоонозним захворюванням. Незважаючи на те, що двовалентна вакцинація була ефективною в боротьбі з хворобою протягом багатьох років, лептоспіроз, схоже, знову з'являється в усьому світі з іншими сероварами, які зараз причетні до захворювання. Традиційно лептоспіроз розглядається як диференціальна діагностика у собак із гострими захворюваннями печінки та нирок. Захворювання слід розглядати в багатьох інших проявах гострого захворювання; такі як захворювання шлунково-кишкового тракту та респіраторні захворювання. Може існувати як хронічна інфекція, так і носійство, і лікування спрямоване на зменшення хронічного виділення бактерій, що сприяє забрудненню навколишнього середовища. У цій магістерській роботі розглядаються поширені та атипові прояви лептоспірозу, діагностичні тести, доступні для підтвердження захворювання, а також рекомендації щодо лікування та профілактики.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Етіологія

Лептоспіроз — це всесвітнє зоонозне захворювання, яке вражає більшість видів ссавців. Поширеність інфекції видів *Leptospira (spp.)* пов'язана з певними умовами навколишнього середовища та демонструє позитивний зв'язок із збільшенням кількості опадів і температур. Лептоспіри виживають місяцями у воді та вологому ґрунті. Зараження навколишнього середовища патогенними *Leptospira spp.* в основному відбувається через виділення із сечею резервуарних господарів, таких як дрібні гризуни, які вважаються найважливішими резервуарними видами. Ці види зазвичай не виявляють клінічних ознак після інфікування, але містять лептоспіри у своїх ниркових каналцях і виділяють їх протягом тривалого періоду часу. У тварин великої рогатої худоби (корів і свиней) лептоспіроз викликає хронічні інфекції, що впливають на фертильність і відтворення [7].

Опубліковано лише кілька повідомлень про клінічні випадки лептоспірозу у котів, а *Leptospira spp.* інфекція у котів недостатньо досліджена порівняно з іншими видами тварин. Проте було продемонстровано, що коти можуть бути інфіковані та виробляти специфічні антитіла. Рівень поширеності антитіл у котів, інфікованих природним шляхом, коливається від 0,8% до 33,3%, залежно від географічної зони та способу життя котів. Найвища поширеність котів із позитивним антитілами виявлена в Греції (33,3%) і в сільських районах Південного Чилі (25,2%). Крім того, є повідомлення про зараження патогенними *Leptospira spp.* у котів може, хоча й рідко, бути пов'язаним із гострим ураженням нирок або печінки, а також із розвитком хронічної хвороби нирок. Дослідження, проведене в Канаді, виявило значно вищу поширеність антитіл у кішок із хронічною хворобою нирок (14,9%) порівняно зі здоровими котами (7,2%) [33].

Досі існують невизначеності щодо ролі кішок як переносників *Leptospira spp.* та їхній потенційний зоонозний ризик. Кілька досліджень продемонстрували виділення *Leptospira spp.* у кішок спочатку за допомогою ідентифікації

лептоспірозних аглютининів у сечі, а пізніше за допомогою ПЛР. Експериментально заражені коти можуть періодично виділяти лептоспіри із сечею протягом 10 тижнів після зараження сероваром *Leptospira interrogans Canicola*. Поширеність котів, які виділяють патогенні *Leptospira spp.* у природно інфікованих кішок також було задокументовано за допомогою ПЛР сечі, коливаючись від 0,8% у Таїланді, 1,7% в Іспанії, 3,3% у Канаді та Німеччині, 4,9% у Малайзії, до 67,8% на Тайвані [47].

Рід *Leptospira* належить до родини *Leptospiraceae*, порядку *Spirochaetales* [46]. Цей рід складається з різноманітної групи організмів, які можуть жити в різних середовищах, середовищах існування та життєвих циклах. У межах роду можна знайти високопатогенні штами, специфічні для хазяїна, нешкідливі вільноживучі водні штами. Рід поділяється приблизно на 20 видів на основі досліджень гібридизації ДНК [14]. Їх можна класифікувати на 3 групи [13]:

- Група збудників: *L. interrogans*, *L. kirshneri*, *L. noguchii*, *L. borgpetersenii*, *L. weilii*, *L. santarosai*, *L. alexanderi*, *L. alstonii* (*Genomospecies 1*).
- Проміжні групи: *L. wolffii*, *L. licerasiae*, *L. inadae*, *L. fainei*, *L. broomii*.
- Непатогенна група: *L. kmetyi*, *L. wolbachii*, *L. meyeri*, *L. biflexa*, *L. vanthielii* (*Genomospecies 3*), *L. terpstrae* (*Genomospecies 4*), *L. yanagawae* (*Genomospecies 5*).

Відповідно до наведеної вище класифікації до патогенної групи відносяться штами лептоспір, виділені від людини або тварин. Проміжні види відрізняються від патогенних і непатогенних штамів відповідно до їхньої послідовності рРНК 16S, і їх вірулентність не була продемонстрована експериментально. З іншого боку, непатогенні або сапрофітні види є екологічними штамми [32]. Рід *Leptospira* серологічно класифікується на серовари і включає понад двісті патогенних сероварів, заснованих на структурній гетерогенності бактеріального ліпополісахариду [39]. Серогрупи містять антигенно споріднені серовари. Для патогенних штамів описано приблизно 24 серогрупи [50].

Лептоспіроз - це бактеріальна інфекція, поширена у всьому світі. Він може вражати більшість ссавців, але деякі види, здається, більш сприйнятливі, наприклад собака та людина. Він належить до родини спірохет, і інфікуючий організм традиційно ідентифікували за допомогою серологічного дослідження; однак розроблено сучасні методи з використанням гібридизації ДНК, хоча багато з них дозволяють ідентифікацію лише на рівні виду. Дві найпоширеніші серогрупи (*Leptospira canicola* та *Leptospira icterohaemorrhagiae*) протягом багатьох років були основою для вакцинації собак проти лептоспірозу. Зараз є серологічні докази впливу значно ширшого діапазону серогруп, включаючи *Leptospira grippotyphosa*, *Leptospira australis* і *Leptospira sejroe*.

Повідомляється, що лептоспіроз є захворюванням, яке знову виникає в усьому світі [17], і повідомляється, що кількість випадків захворювання серед людей зростає. У Великобританії було зареєстровано 10 випадків інфікування людей у другому кварталі 2015 року [12]. Інфікування людей, як правило, відбувається під час рекреаційного впливу (наприклад, водні види спорту, такі як каякінг і триатлон), професійного впливу (включаючи ветеринарів, працівників бойні, сільськогосподарських робітників, мисливців, вчених і працівників притулків), або в ендемічних країнах воно особливо пов'язане з сильними опадами та низьким рівнем життя. Інфекція лептоспірами у людей зазвичай викликає легкі симптоми, схожі на грип, і у більшості пацієнтів ознаки залишаються легкими та зникають. Однак це може спричинити захворювання, що загрожує життю, у деяких пацієнтів розвивається важка форма захворювання, яка може включати печінкову недостатність, ниркову недостатність, проблеми з кровотечею та потенційно синдром легеневої кровотечі.

Лептоспіри — це тонкі, гнучкі ниткоподібні бактерії, що складаються з тонких спіралей із гачкоподібними кінцями. У комплексі *Leptospira interrogans* ідентифіковано понад 200 різних сероварів. Кожен серовар має основного господаря, який підтримує організм і сприяє його поширенню в навколишньому

середовищі. Незважаючи на те, що всі ссавці сприйнятливі до інфекції, клінічні ознаки є найважчими у сероварів, не адаптованих до господаря.

Лептоспіри — це дуже рухливі облигатні аеробні бактерії розміром приблизно від 0,25 на 6 до 25 мкм [23]. Клітини мають загострені кінці, один або обидва з яких зазвичай мають форму характерного гачка, і мають типову подвійну мембранну структуру, в якій цитоплазматична мембрана та пептидоглікан клітинної стінки тісно пов'язані зовнішньою мембраною [27]. Ці бактерії мають оптимальну температуру росту від 28 до 30 °С [35] і можуть виживати до 180 днів у вологому ґрунті та протягом кількох місяців у водних поверхнях. Особливо стояча або повільно текуча вода забезпечує їм чудове середовище існування. Виживання в навколишньому середовищі перешкоджає забруднення стічними водами, висока кислотність і висока солоність. Оптимальний діапазон рН для виживання *Leptospira* становить від 6,2 до 8,0 [43]. Патогенні лептоспіри не розмножуються поза хазяїном, тому для виникнення спалаху лептоспірозу необхідна наявність тварин-носіїв і сприятливі умови для виживання бактерій у навколишньому середовищі [60].

Серовари лептоспір зберігаються в навколишньому середовищі різними видами домашніх і диких тварин, які діють як резервуари бактерій і називаються «первинними резервуарами-господарями» [57]. Ссавці є єдиними тваринами, здатними передавати бактерії, хоча вони також були виявлені у рептилій і птахів [40].

У первинних резервуарах-господарях колонізація нирок відбувається через те, що бактерія зберігається в епітеліальних клітинах ниркових каналців [5]. Ця інфекція зазвичай характеризується наявністю низької відповіді антитіл, легкими гострими клінічними ознаками захворювання та тривалим станом ниркового носійства, що може бути пов'язане з хронічною хворобою нирок [15]. Ці господарі можуть виділяти бактерію з сечею протягом місяців (з перервами) або протягом усього свого життя, що призводить до прямого чи непрямого зараження інших

тварин або людей [21]. Найважливішим первинним резервуаром-хазяїном є дрібні дикі ссавці [25].

Серовари лептоспір продемонстрували специфічні, але не виключні переваги господаря [29]. Деякі тварини страждають від важких клінічних ознак лептоспірозу, коли вони інфіковані сероварами, до яких вони не пристосовані, і їх називають «випадковими господарями». У цих видів інфекція пов'язана з високим титром антитіл і коротким або незначним нирковим носійством [41]. Передача інфекції від випадкового хазяїна до іншої тварини того ж виду є відносно рідкою [58]. Особина може бути основним резервуаром для одного серовару, але випадковим господарем для інших [52]. Причому зараження людини завжди випадкове. Greene та інші [29] згадали про деяких резервуарах підтримки або первинних резервуарах і випадкових хазяях звичайних сероварів *Leptospira interrogans*, які інфікують собак, котів та інших тварин.

Деякі серовари поширені по всьому світу, тоді як інші мають більш обмежене географічне поширення [49]. Лептоспіроз особливо поширений у географічних районах із великою річною кількістю опадів і теплим кліматом, однак такі фактори, як контакт із організмом господаря та наявність диких і домашніх водойм, також впливають на географічне поширення бактерії [51]. Захворювання, як правило, має сезонний характер у помірному кліматі та цілий рік у тропічному кліматі. Спалахи часто збільшуються після періодів повеней або збільшення кількості опадів. У посушливих районах або під час посухи інфекції випадкових господарів частіше зустрічаються навколо джерел води [37]. Кожен географічний район характеризується серотипами (серогрупами, сероварами), що визначаються екологією регіону [16], і як поширеність захворювання, так і розподіл сероварів відрізняються між різними країнами та навіть між регіонами всередині країни. Випадки захворювання серед людей більш поширені в Карибському басейні та Латинській Америці, Індійському субконтиненті, Південно-Східній Азії, Океанії та меншою мірою у Східній Європі [[28]. У Чилі інфекція широко поширена серед

домашніх тварин, особливо на півдні країни, де щороку вона спричиняє значні втрати, наприклад, великої рогатої худоби, через репродуктивні збої [26].

Вакцинація собак проти *L. canicola* та *L. icterohaemorrhagiae* використовується з 1970 року, але поширеність клінічних захворювань зростає з середини 1990-х років. В опитуванні, проведеному у Великій Британії, 14,61 відсотка респондентів повідомили, що бачили випадок лептоспірозу протягом попередніх 12 місяців [11]. Повідомляється про вищі показники зараження в Німеччині та Франції [18]. Судячи з висновків [24], окремий практикуючий лікар рідко зустрічає більше ніж один випадок лептоспірозу на рік. Однак у практиці спостерігався невеликий спалах з осені 2014 року до весни 2015 року з 72 клінічними випадками. Це було пов'язано з періодом сильних дощів і тривалими повенями в околицях. Після того, як випадки були діагностовані, клініцисти в рамках практики мали підвищену обізнаність про лептоспіроз, що призвело до більшої кількості випадків, які були перевірені та діагностовані. Цілком ймовірно, що недодіагностика трапляється, особливо у вакцинованих домашніх тварин, оскільки клініцисти можуть припустити захист і можуть не знати про інші серовари, залучені до клінічного захворювання. Випадки, які спостерігалися в практиці, не являли собою класичне ураження печінки або нирок, а замість цього геморагічний гастроентерит, гіпертермію та респіраторні ознаки, серед іншого.

1.2. Поширення

Лептоспіри поширюються шляхом виділення бактерій із сечею підтримувальних або резервуарних хазяїв, у яких зазвичай не розвиваються клінічні ознаки. Бактерії можуть зберігатися в ниркових каналцях протягом тривалого часу і таким чином сприяти постійному забрудненню навколишнього середовища. Кішки можуть виділяти лептоспіри з сечею, і вважається, що вони можуть функціонувати як резервуарні господарі [[30]. Інфекція у випадкових хазяїв може відбутися через прямий контакт зі слизовими оболонками або пошкодженою шкірою, або частіше опосередковано через контакт із ґрунтом або поверхневими водами, які були забруднені сечею інфікованих тварин (таких як гризуни, лисиці,

їжаки чи інші собаки). Самці робочих собак із сільської місцевості, які мають доступ до річок чи озер, піддаються більшому ризику; однак будь-яка собака може постраждати, включно з тими, хто живе в передмістях і містах.

1.3. Сезонність

У Північній Америці спостерігається збільшення випадків захворювання наприкінці літа та на початку осені, і загалом збільшення кількості опадів пов'язане зі збільшенням поширеності лептоспірозу [44]. Життєздатні бактерії можуть зберігатися протягом кількох місяців у вологому ґрунті або стоячій воді.

1.4. Патогенез

Після того, як лептоспіри проникають в організм через пошкоджену шкіру або неушкоджені слизові оболонки (включаючи кон'юнктиву), вони швидко поширюються і можуть бути виявлені в крові протягом 10 днів після появи клінічних ознак. Після цього періоду лептоспіремії мікроорганізми локалізуються в захищених ділянках тканин: нирках, печінці, вагітній матці, селезінці, центральній нервовій системі, очах і проксимальних ниркових каналцях, звідки вони можуть виділятися протягом місяців.

Коти можуть бути інфіковані лептоспірами, але інфекція не завжди пов'язана з клінічними ознаками [50]. Нещодавно був випадок із трьома котами з гарячкою, анорексією та жовтяницею, у яких була позитивна ПЛР крові на лептоспіроз. Було показано, що серопозитивність щодо лептоспірозу є вищою у кішок із захворюваннями нирок порівняно зі здоровими котами, і клініцистам слід розглядати тестування на лептоспіри як частину скринінгу на інфекційні захворювання у кішок із хронічними захворюваннями нирок [38].

Передача інфекції *Leptospira* відбувається при контакті неушкоджених слизових оболонок або пошкодженої шкіри з інфікованою сечею або забрудненим

сечею ґрунтом, водою, їжею, а також після інокуляції укусів або проковтування інфікованих тканин [20]. Домашні тварини можуть піддаватися впливу лептоспір, що виділяються із сечею диких або сільськогосподарських тварин, під час таких видів діяльності, як плавання, пиття або прогулянки через забруднену воду, ґрунт і бруд [9]. Ступінь передачі інфекції залежить від клімату, щільності населення та частоти контактів між випадковими та підтримуючими господарями [19].

Перше виділення лептоспір у кішки було зареєстровано в 1938 році в Індонезії Мартенсом [36]. Опублікованих звітів про виділення лептоспір із сечі або нирок котячих із клінічною підозрою на лептоспіроз або з лептоспірозом мало [45]. Однак було встановлено, що ці тварини можуть утримувати бактерії в стані носія протягом тривалого часу, наприклад, у крові та сечі вже на 8-му тижні зараження, тому передача іншим господарям може сприятися лептоспірурією [53]. Досліджували 10 експериментально інфікованих дорослих кішок і виявили серологічну відповідь протягом 8-12 тижнів, і спостерігали виведення лептоспір із сечею у кішок, інфікованих сероваром *Canicola*, починаючи від 2 до 4 тижнів після інокуляції та триваючи від 2 до 8 тижнів [34].

Кішки можуть бути випадковими господарями різноманітних сероварів *Leptospira*, які поширені серед диких або домашніх тварин. Вважається, що ланцюгова передача сероварів *Ballum* і *Icterohaemorrhagiae* від хижаків відбувається від гризунів до котячих [52]. Існує кілька досліджень щодо лептоспірозу у кішок, і вони показують різні показники серопревалентності та серотипи [56].

Вживання лептоспір протягом кількох днів у мишачій нирковій тканині може вказувати на те, що котячі, які полюють на мишей, можуть мати високий ризик інфікування. У котів, які живуть на відкритому повітрі, як правило, вищі титри антитіл, і передача від гризунів є більш імовірною, ніж у кімнатних тварин [61]. Молоді тварини можуть бути більш вразливими до хвороби, оскільки, як повідомляється, вони хворіють серйозніше, ніж дорослі [4]. Крім того, котячі цілком можуть бути піддані впливу лептоспір, що виділяються дикою природою або присутні в сечі собак, які живуть разом [8], а в сільській місцевості коти можуть

піддаватися прямому чи опосередкованому впливу лептоспир, які передаються гризунами, що живуть навколо домашніх тварин, або інфікованою худобою [2]. У дослідженні [40] повідомили, що спосіб життя котів на відкритому повітрі та контакт із потенційними резервуарними хазяїнами не були пов'язані зі специфічною серореактивністю серовару, що викликає підозру, що існують інші резервуарні хазяїни або моделі передачі інфекції *Leptospira* у котятчих. Ці автори також вказують, що роль таких характеристик котів, як вік, стать, порода, спосіб життя або контакт із резервуарними господарями, як потенційних факторів ризику інфекції, не була в основному досліджена в обсерваційних дослідженнях. Доведено, що ролі віку, статі, породи в епідеміології захворювання не приділялося багато уваги, тому існує нагальна потреба в подальших дослідженнях [54].

Поширеність клінічних захворювань серед кішок низька, незважаючи на наявність антитіл до лептоспир у котячої популяції та вплив на котів лептоспир, що виділяються дикими тваринами. Від кішок виділені серовари *canicola*, *grippotyphosa* і *potona*. Найвищі титри антитіл у кішок, які живуть на відкритому повітрі, і передача від гризунів є найімовірнішою. Незважаючи на те, що коти виробляють антитіла після контакту, вони менш сприйнятливі, ніж собаки, до спонтанного та експериментального зараження. Клінічні ознаки, як правило, слабкі або невиразні, незважаючи на наявність лептоспіремії та лептоспірурії та гістологічних ознак запалення нирок і печінки.

Лептоспіри можуть проникати через слизову або пошкоджену шкіру і можуть передаватися безпосередньо через контакт із сечею, венеричними шляхами, плацентою, укусами або проковтуванням інфікованих тканин. Виділення інфікованими тваринами зазвичай відбувається через сечу. Більш поширеним шляхом передачі є непряма передача, яка відбувається через контакт сприйнятливих тварин із зараженим середовищем (наприклад, ґрунт, їжа чи підстилка). Контакт з водою є найпоширенішим способом поширення, а місця існування зі стоячою або повільно текучою теплою водою сприяють виживанню організму [22].

Потрапляючи в хазяїна, лептоспіри починають розмножуватися, потрапляючи в систему кровообігу та такі органи, як нирки, печінка, селезінка, центральна нервова система, очі та статеві шляхи. Пошкодження органів викликано розмноженням лептоспір, а також запальною реакцією хазяїна. Ступінь пошкодження залежить від вірулентності лептоспір і чутливості господаря. У міру збільшення сироваткових антитіл організм очищається від більшості тканин, за винятком нирок. Колонізація нирок відбувається у більшості інфікованих тварин, і мікроорганізм зазвичай роками зберігається в епітеліальних клітинах ниркових каналців. Одужалі собаки можуть періодично виділяти організми з сечею протягом 4 років після інфікування [13].

1.5. Клінічні ознаки

Існує широкий спектр клінічних ознак від субклінічного захворювання, хронічного захворювання до важкої гострої інфекції з поліорганною недостатністю, яка може бути термінальною [27].

Клінічні ознаки можуть впливати на ряд систем органів і включати:

- гарячку;
- блювоту, діарею, зміну апетиту, біль у животі;
- тремтіння; м'язовий біль або слабкість;
- дегідратація, олігурія, анурія (іноді поліурія або полідипсія);
- шок, тахікардія, аритмії;
- млявість;
- розлади згортання крові;
- кашель, задуха або тахіпноє (у деяких випадках - риніт, тонзиліт);
- жовтяниця, печінкова енцефалопатія;
- кон'юнктивіт, склеральна ін'єкція, увеїт (який може тривати від багатьох тижнів до місяців).

Лептоспіри зазвичай вражають нирки та печінку, тому діагностику слід розглядати у пацієнтів із гострою жовтяницею, ураженням печінки чи нирок.

Лептоспіри також можуть інфікувати легені, селезінку, ендотеліальні клітини, очі, м'язи (серцеві та скелетні), мозкові оболонки, підшлункову залозу та статеві шляхи. Це означає, що лептоспіроз слід розглядати як диференційний діагноз для пацієнтів із захворюванням, що вражає будь-яку з цих систем органів. Синдром лептоспіральної легеневої кровотечі (*LPHS*) — це нова важка форма інфекції, про яку повідомляють у людей і собак [41].

Було повідомлення, що 62 відсотки собак з лептоспірозом мали респіраторні ознаки, але 70 відсотків мали аномалії на рентгенограмах грудної клітини [12]. Існує ймовірність того, що клініцисти відкинуть лептоспіроз як диференційний діагноз у вакцинованих собак. Однак важливо не робити цього, оскільки це може призвести до втрати правильного діагнозу. У клініці найпоширенішими симптомами були геморагічна діарея та блювання. У 72 собак, у яких діагностували клінічний лептоспіроз, було 53 випадки геморагічної блювоти та діареї порівняно з 10 випадками респіраторних симптомів, 14 випадків гіпертермії та лише 2 випадки жовтяниці.

Тяжкість клінічних ознак залежить від віку та імунної компетентності тварини, залученого серовару, вірулентності та кількості придбаних бактерій. Собаки віком до 6 місяців є більш сприйнятливими і часто демонструють виражену дисфункцію печінки [54].

Більшість лептоспірозних інфекцій у собак протікають субклінічно. Можуть виникати пергострі лептоспірозні інфекції, які характеризуються масивною лептоспіремією, що призводить до шоку і часто смерті з незначними клінічними ознаками. Менш важкі інфекції характеризуються лихоманкою, анорексією, блюванням, дегідратацією та поліурією. Інші клінічні ознаки включають менінгіт, увеїт, аборт і безпліддя. Легеневі зміни пов'язані з легеневою кровотечею, швидше за все, внаслідок пошкодження ендотелію та васкуліту.

Гостра ниркова недостатність є поширеним явищем, оскільки ниркова колонізація відбувається у більшості інфікованих тварин, оскільки мікроорганізм

реплікується та зберігається в епітеліальних клітинах ниркових каналців, навіть за наявності нейтралізуючих антитіл. Функція нирок у деяких собак, які пережили гострі інфекції, може нормалізуватися протягом кількох тижнів або може розвинутися хронічна компенсована поліурічна ниркова недостатність [4].

Лептоспіроз може викликати глибоку дисфункцію печінки без серйозних гістологічних змін. Ступінь жовтяниці при лептоспірози собак і людини зазвичай відповідає тяжкості некрозу печінки. У собак жовтяниця також може бути пов'язана з гемолізом. Інколи було продемонстровано, що хронічний активний гепатит і фіброз печінки є наслідком інфекції серовару *grippotyphosa* у собак. Початкове гепатоцелюлярне пошкодження та персистенція мікроорганізму в печінці призводять до зміни печінкової циркуляції та імунологічних порушень, які зберігають хронічну запальну реакцію. Цей процес може призвести до широкого фіброзу печінки, цирозу та, нарешті, печінкової недостатності. Дисемінована внутрішньосудинна коагуляція може виникнути швидко та призвести до гострого пошкодження ендотелію та геморагічних проявів. Ліпополісахариди лептоспір стимулюють прилипання нейтрофілів і активацію тромбоцитів, що може бути залучено до запальних і коагуляційних аномалій. У кішок клінічні ознаки щонайбільше легкі, незважаючи на наявність лептоспір в крові та сечі [58].

Клінічні ознаки, зареєстровані у інфікованих кішок (на основі підтвердження РМА або ПЛР) включають поліурію, полідипсію, гематурію, увеїт, кульгавість, млявість, анорексія, вага втрата, асцит, блювота, діарея, біль у руці лущення та запальні ураження шкіри [12].

Повідомлення про цих тварин включають наявність геморагічного або солом'яного кольору торакальні та перитонеальні рідини, з антитілами проти видів *Leptospira* виявлено ознаки, пов'язані з нирковою недостатністю захворювання або гістопатологічні дані запалення нирок. Як і у собак, лептоспіроз у кішок може викликати гостру хворобу нирок, травми, що призводять до хронічної хвороби нирок. Ураження печінки котів повідомлялося рідше, ніж у собак [39].

Клінічний перебіг лептоспірозу у котячих суттєво не відрізняється від захворювання у собак [42]. Специфічний хворобливий синдром у kota важко розпізнати або виникає дуже рідко [38]. У дослідженні, проведеному у Франції, коти, які належали власнику собак, хворих на лептоспіроз, дали серопозитивний результат, але не виявляли клінічних ознак [37]. Клінічні ознаки зазвичай слабкі або невиразні, незважаючи на наявність лептоспіремії та лептоспірурії та гістологічних ознак запалення нирок і печінки. Однак клінічні прояви, про які повідомлялося, включають лихоманку протягом 3-4 днів, менінгіт, зміни в очах, біль у животі, блювання, анорексію, розлади легенів, кровотечі в ротовій порожнині, фарингіт, гастроентерит, нефрит та репродуктивні розлади. Інфекції можуть самообмежитися всього за 7 днів. Інформації про ефективне лікування лептоспірозу у домашніх котів мало або зовсім немає [19].

1.6. Діагностика

Неспецифічні зміни в мінімальній базі даних є звичайними і вказують на ураження органів [29]. Повідомлені гематологічні аномалії включають:

- лейкоцитоз зазвичай спостерігається з випадковими вираженими лейкомоїдними реакціями. Проте лейкопенія може спостерігатися у фазі гострої лептоспіремії;
- тромбоцитопенія від легкої до тяжкої є поширеною та може бути спричинена споживанням, фагоцитозом, імуноопосередкованим руйнуванням або секвестрацією тромбоцитів у селезінці;
- анемія легкого та помірного ступеня внаслідок гемолізу або частіше внаслідок втрати крові через шлунково-кишковий тракт або через дихальні шляхи. Це також може виникнути внаслідок хронічного запалення.

Типові біохімічні аномалії в інфікованих собак (у відсотках), про які повідомляють [44], включають:

- підвищення рівня сечовини та креатиніну (від 88 до 92 відсотків);
- підвищення аланінамінотрансферази (ALT) (78 відсотків);
- підвищення рівня лужної фосфатази (ALP) (від 90 до 91 відсотка);
- підвищення білірубіну (від 73 до 83 відсотків).

Також повідомлялося: гіпокаліємія, гіперкаліємія, гіперфосфатемія, гіпоальбумінемія.

Аналіз сечі інфікованих собак може виявити ізостенурію, глюкозурію, гематурію, піурію, зернисті зліпки та протеїнурію.

Коагуляційні тести інфікованих собак можуть показувати різні результати, які можуть відповідати дисемінованому внутрішньосудинному згортанню крові.

Рентгенограми грудної клітини можуть показати типові ознаки, такі як каудодорсальний інтерстиціальний інфільтрат, який прогресує до ретикулонодулярного, а потім альвеолярного інфільтрату. Клінічні ознаки респіраторного захворювання присутні не у всіх собак із рентгенографічними змінами, і комп'ютерна томографія може бути більш чутливою, ніж рентгенографія [22]. Ультразвукове дослідження черевної порожнини може продемонструвати зміни в органах, уражених лептоспірозом, такі як гіперехогенність ниркової кори, реномегалія, дилатація таза, гіперехогенність мозкового шару та розвиток перитонеальної рідини. Інші результати можуть вказувати на ураження інших органів; наприклад, збільшення та гіпоехогенність підшлункової залози, гепатомегалія, спленомегалія, лімфаденопатія та потовщення стінки шлунка (і рідко кишки).

Зміни, описані вище, є неспецифічними і можуть викликати підозру на лептоспіроз, але діагноз можна підтвердити лише за допомогою специфічного тестування [41]. Хоча посів мікроорганізму можна вважати золотим стандартом, його важко виконати і може тривати до шести місяців; тому він не підходить для клінічної практики. Темнопольну мікроскопію слід проводити на свіжих зразках сечі, але вона має низьку чутливість і специфічність [34].

Серологічні тести були найбільш широко використовуваним підтверджуючим діагностичним тестом; зокрема, реакція мікроскопічної аглютинації (РМА). РМА можна проводити проти різних сероварів і оцінювати аглютинацію. Реактивність РМА до серовару відповідає впливу серовару, що належить до досліджуваної серогрупи, але не обов'язково до конкретного тестованого серовару [20]. Реактивність на РМА може відображати вакцинацію, гостру або хронічну інфекцію та статус носійства. В ідеалі тестована панель сероварів повинна ґрунтуватися на знанні відповідних сероварів у кожному географічному місці. На жаль, ця інформація доступна не для всіх місць. Сучасні рекомендації свідчать про те, що панелі сероварів у Європі повинні включати серогрупи *L. australis*, *L. grippotyphosa*, *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. sejroe*, *Leptospira autumnalis*, *Leptospira pomona* та *Leptospira pyrogenes* [48]. Помилково негативні результати можуть бути отримані, якщо інфікуючий серовар не включений до панелі. РМА також може бути негативним при гострій інфекції; отже, рекомендується збирати парні зразки з інтервалом від одного до двох тижнів, щоб спробувати підтвердити інфекцію – нещодавнє дослідження показало, що це було необхідно для встановлення діагнозу в 45 відсотках випадків [17]. Загальноприйнятими критеріями є титр понад 1:800 для однієї або кількох серогруп або чотириразове (двоступеневе підвищення) РМА у парних зразках [14]. Тести пацієнта для виявлення антилептоспиральних *IgM* або *IgG* стають все більш доступними, але рекомендується, щоб тести підтверджувалися РМА.

Було розроблено ПЛР-тести, які є специфічними для виявлення патогенної ДНК лептоспір і можуть використовуватися для різноманітних зразків, включаючи кров, сечу та біопсію тканин. Залежно від інфікуючого штаму та реакції хазяїна лептоспіри зазвичай виявляються в крові протягом перших 10 днів після зараження, а згодом мікроорганізми виявляються в сечі. Рекомендація Європейської консенсусної комісії полягала в тому, що ПЛР слід проводити як крові (пробірки з ЕДТА та гепарином), так і сечі (проста пробірка) перед введенням антибіотиків пацієнтам із підозрою на лептоспіроз, незалежно від того, як довго вони мали

клінічні ознаки[40]. Ці зразки слід досліджувати окремо, а не об'єднувати, оскільки це загрожує розведенням зразків [27], і слід дотримуватися вимог щодо зразків лабораторії, до якої подаються зразки. ПЛР сечі є тестом вибору для виявлення ниркового носія.

Комерційні ПЛР-тести на лептоспіроз наразі не дають інформації про інфікуючий серовар чи інфекційне навантаження. Поточна рекомендація полягає в тому, що ПЛР і РМА використовуються разом, тоді як проводяться подальші дослідження чутливості та специфічності ПЛР-тестування [19]. Вакцинація не призводить до позитивних результатів ПЛР [42].

Комерційно доступна флуоресцентна гібридизація *in situ* (FISH) також може бути виконана на тканині для демонстрації лептоспір.

Підтвердити діагноз лептоспірозу у котів важко [58]. [34] зазначив, що у котячих лише серологічних методів іноді недостатньо для підтвердження лептоспірної інфекції, оскільки з деякими сероварами тварини можуть виділяти мікроорганізми з сечею, не маючи виявленого серологічного титру, або вони можуть реагувати на інфекцію низькими титрами антитіл, яка має тенденцію до швидкого зниження. Було припущено, що титр РМА 1:100 або більше є ознакою інфекції *Leptospira*, але недостатньо досліджень, які підтверджують це, і тестування парних зразків для виявлення сероконверсії або підвищення титру може бути необхідним. Іншими діагностичними тестами, описаними у котячих, є гістопатологія ниркової тканини та бактеріологічний посів сечі або зразків тканини [35]. Потрібні подальші дослідження, щоб отримати більше інформації про різні серовари, що заражають котів, їх резервуари в навколишньому середовищі та роль цього виду в передачі інфекції [44]. Дослідження наявності антитіл до *Leptospira* у домашніх кішок будуть корисними для моніторингу здоров'я тварин-компаньйонів і розширення знань про хворобу [51]. При дослідженні сечі можуть виявлятися білірубінурія, протеїнурія, іноді глюкозурія, збільшення кількості зернистих відкладень, лейкоцитів і еритроцитів в осаді.

Аномалії лабораторних показників включають лейкоцитоз, тромбоцитопенію, азотемію, електролітні порушення, білірубінемію та підвищення активності печінкових ферментів. Параметри згортання крові можуть бути змінені у тварин із серйозним ураженням.

Вживання лептоспір протягом кількох днів у мишачій нирковій тканині може вказувати на те, що котячі, які полюють на мишей, можуть мати високий ризик інфікування. У котів, які живуть на відкритому повітрі, як правило, вищі титри антитіл, і передача від гризунів є більш імовірною, ніж у кімнатних тварин [22]. Молоді тварини можуть бути більш вразливими до хвороби, оскільки, як повідомляється, вони хворіють серйозніше, ніж дорослі [31]. Крім того, котячі цілком можуть бути піддані впливу лептоспір, що виділяються дикою природою або присутні в сечі собак, які живуть разом [49], а в сільській місцевості коти можуть піддаватися прямому чи опосередкованому впливу лептоспір, які передаються гризунами, що живуть навколо домашніх тварин, або інфікованою худобою [22]. У дослідженні [12] повідомили, що спосіб життя котів на відкритому повітрі та контакт із потенційними резервуарними хазяїнами не були пов'язані зі специфічною серореактивністю серовару, що викликає підозру, що існують інші резервуарні хазяїни або моделі передачі інфекції *Leptospira* у котячих. Ці автори також вказують, що роль таких характеристик котів, як вік, стать, порода, спосіб життя або контакт із резервуарними господарями, як потенційних факторів ризику інфекції, не була в основному досліджена в обсерваційних дослідженнях. [17] додають, що ролі віку, статі, породи в епідеміології захворювання не приділялося багато уваги, тому існує нагальна потреба в подальших дослідженнях.

Клінічний перебіг лептоспірозу у котячих суттєво не відрізняється від захворювання у собак [38]. Специфічний хворобливий синдром у kota важко розпізнати або виникає дуже рідко [49]. У дослідженні, проведеному у Франції, коти, які належали власнику собак, хворих на лептоспіроз, дали серопозитивний результат, але не виявляли клінічних ознак [26]. Клінічні ознаки зазвичай слабкі або невиразні, незважаючи на наявність лептоспіремії та лептоспірурії та

гістологічних ознак запалення нирок і печінки. Однак клінічні прояви, про які повідомлялося, включають лихоманку протягом 3-4 днів, менінгіт, зміни в очах, біль у животі, блювання, анорексію, розлади легенів, кровотечі в ротовій порожнині, фарингіт, гастроентерит, нефрит та репродуктивні розлади. Інфекції можуть самообмежитися всього за 7 днів. Інформації про ефективне лікування лептоспірозу у домашніх котів мало або зовсім немає [14].

Підтвердити діагноз лептоспірозу у котів важко [45]. [19] зазначив, що у котячих лише серологічних методів іноді недостатньо для підтвердження лептоспірної інфекції, оскільки з деякими сероварами тварини можуть виділяти мікроорганізми з сечею, не маючи виявленого серологічного титру, або вони можуть реагувати на інфекцію низькими титрами антитіл, яка має тенденцію до швидкого зниження. Було припущено, що титр РМА 1:100 або більше є ознакою інфекції *Leptospira*, але недостатньо досліджень, які підтверджують це, і тестування парних зразків для виявлення сероконверсії або підвищення титру може бути необхідним. Іншими діагностичними тестами, описаними у котячих, є гістопатологія ниркової тканини та бактеріологічний посів сечі або зразків тканини [11]. Потрібні подальші дослідження, щоб отримати більше інформації про різні серовари, що заражають котів, їх резервуари в навколишньому середовищі та роль цього виду в передачі інфекції [52]. Дослідження наявності антитіл до *Leptospira* у домашніх кішок будуть корисними для моніторингу здоров'я тварин-компаньйонів і для розширення знань про хворобу [49].

Діагноз ґрунтується на поєднанні клінічних ознак, клінічних патологічних змін і застосуванні мікроскопічної реакції аглютинації (РМА). Встановлення діагнозу є важливим, оскільки тварини можуть служити резервуарами і, таким чином, становити потенційний зоонозний ризик.

Специфічна діагностика лептоспірозу може бути здійснена кількома методами:

Серологія. Доступні серологічні тести з використанням РМА, імунофлуоресцентних аналізів або твердофазного імуноферментного аналізу (*ELISA*). Однак проблема в інтерпретації результатів тесту на антитіла полягає у високій поширеності субклінічних інфекцій і стійкості антитіл. Крім того, лептоспірні вакцини індукують антитіла; тому наявність антитіл сама по собі не обов'язково свідчить про захворювання. Високі титри або 4-кратне збільшення парних сироваток підвищує чутливість діагностики [34].

Пряма візуалізація. Візуалізацію лептоспір можна зробити у свіжій сечі за допомогою мікроскопії в темному полі, зрізів тканин, висушених на повітрі мазків, а також методів імунофлуоресценції та імуногістохімічного фарбування.

Культура. Лептоспіри важко культивувати, і для їхнього росту може знадобитися кілька тижнів або місяців. Їх можна культивувати з крові, сечі або спинномозкової рідини за допомогою спеціальних рідких, напівтвердих або твердих культуральних середовищ. Оскільки вони є вибагливими організмами, відбір зразків завжди повинен проводитися перед будь-якою антимікробною терапією [18].

ПЛР. ПЛР дозволяє не тільки поставити діагноз, але й визначити специфічні серовари. ПЛР можна використовувати для виявлення лептоспір у крові, лікворі, водянистій волозі та сечі [22].

1.7. Лікування

Антибіотики є основою лікування, яке поєднується з підтримуючим лікуванням уражених систем органів і доповнюється високими стандартами загального медсестринського догляду. Серед людей існують суперечки щодо необхідності лікування антибіотиками [40]. Однак Всесвітня організація охорони здоров'я наразі рекомендує лікування антибіотиками навіть на ранніх стадіях (*ВООЗ* 2003), як і європейський консенсус щодо лептоспірозу у собак і кішок [59].

Рекомендована схема лікування така:

- Доксидиклін у дозі 5 мг/кг кожні 12 годин або 10 мг/кг кожні 24 години протягом 14 днів;
- Внутрішньовенне похідне пеніциліну може бути використано спочатку у пацієнтів із шлунково-кишковими ознаками. Наприклад, 20-30 мг/кг ампіциліну кожні 6-8 годин, 20-30 мг/кг амоксициліну кожні 6-8 годин або 25 000-40 000 ОД/кг пеніциліну кожні 6-8 годин.

Коригування дози рекомендується для собак з гострим ураженням нирок; наприклад подвійний інтервал дозування.

Собаки повинні отримати повний 14-денний курс перорального доксицикліну для усунення ниркової колонізації після курсу пеніциліну, оскільки, хоча пеніцилін ефективний для усунення клінічних ознак, він ненадійний для усунення мікроорганізмів із нирок і не запобігатиме розвитку хронічної ниркової недостатності [43]. Стійкість лептоспір проявляється рідко; однак виділення живих мікроорганізмів із сечею може тривати місяцями у хронічних ниркових носіїв, тому важливо запобігати цьому, використовуючи азитроміцин у випадках постійного виділення.

Рекомендується лікувати всіх контактних собак доксицикліном у зазначених вище дозах протягом двох тижнів, але наразі немає рекомендацій щодо лікування котів, які контактували.

Підтримуюче лікування виходить за рамки цієї роботи, і для отримання більш конкретних порад щодо лікування слід звернутися до нещодавніх оглядових статей або підручників щодо конкретних органів, наявних у кожному випадку. Є деякі припущення, що глюкокортикоїди можуть знизити смертність у людей, але це вимагає подальшої оцінки у собак [19].

У собак із пошкодженням нирок, пов'язаним з лептоспірозом, можуть знадобитися місяці, щоб одужати, і приблизно у 50 відсотків собак порушення зберігається більше одного року [56]; тому рекомендується тривалий моніторинг

функції нирок. Європейська консенсусна заява рекомендує повторну оцінку через тиждень, місяць, три місяці та шість місяців після виписки з лікарні [33].

ПЛР сечі може бути корисним після лікування, щоб переконатися, що мікроорганізми виведені з нирок; однак позитивний результат може означати мертві лептоспіри і не завжди корелює з життєздатними організмами [32]. Лептоспіри виділяються періодично, тому можуть бути отримані хибнонегативні результати. Проте ПЛР наразі є найкращим доступним тестом для виділення сечі [19], хоча наразі немає рекомендацій консенсусних груп щодо ПЛР-скринінгу сечі під час подальшого спостереження [51]. Якщо проводиться контрольна ПЛР сечі, пропонується збирати сечу протягом трьох днів і здавати об'єднаний зразок на аналіз, щоб підвищити шанси на позитивний результат при активному виділенні. Проте лептоспіри, здається, погано виживають у сечі, і навіть якщо зразок зберігається в холодильнику, вони можуть денатурувати протягом 12 годин, стати одноланцюговими та не виявлятися ПЛР-аналізом [48].

Антимікробна терапія має важливе значення для припинення бактеріємії, причому лікування поділяється на два етапи: перший етап полягає в пригніченні розмноження організму та зменшенні летальних ускладнень інфекції, тоді як другий етап полягає в усуненні стану носія.

Пеніцилін (наприклад, ампіцилін або амоксицилін) та його похідні є антибіотиками вибору для купірування лептоспіремії. Ці препарати запобігають виділенню та передачі організму протягом 24 годин після терапії. Однак вони не усувають ниркові інфекції та не усувають носійство та хронічне виділення [24].

Препарати, ефективні для усунення носія, включають доксициклін, тетрацикліни, аміноглікозиди або новіші похідні еритроміцину. У тварин із легкими клінічними ознаками доксициклін можна застосовувати як для початкової, так і для елімінаційної терапії.

Підтримуюча терапія залежить від тяжкості клінічних ознак, від наявності ниркової чи печінкової дисфункції та наявності інших ускладнюючих факторів.

1.8. Профілактика

Вакцинація – це найбільш логічний спосіб спробувати контролювати інфекцію та зменшити поширеність клінічних захворювань. Двовалентні вакцини, що містять серогрупи *L. icterohaemorrhagiae* та *L. canicola*, широко використовувалися протягом багатьох років, і зараз інфікування *L. canicola* є рідкістю на основі РМА [28]. Повідомлялося про лептоспіроз у собак у Європі, вакцинованих двовалентними вакцинами [42]. Чотиривалентні вакцини проти лептоспірозу, націлені на *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona* та *L. grippityphosa*, були представлені в США в 2001 році і зараз доступні в Європі. Сучасні європейські вакцини містять або три серогрупи (*L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae* та *L. grippityphosa*), або чотири серогрупи (*L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippityphosa* та *L. bratislava*). Європейська консенсусна заява рекомендує використання квадривалентних вакцин [59].

Вакцинація рекомендована, як тільки спостерігається клінічне одужання [17]. Висловлювалися занепокоєння щодо реакції на квадривалентні вакцини та щодо реакції на вакцинацію проти лептоспірозу, особливо у маленьких собак. Ветеринари повинні повідомляти владі про будь-які підозрювані побічні реакції на ліки, щоб збільшити кількість доступних доказів для підтвердження або спростування цих тверджень. Сучасна література не показує, що вакцини з лептоспіральним антигеном пов'язані з більш значними реакціями, ніж інші вакцини [36].

Крім того, ветеринари повинні інформувати власників про спроби зменшити повторне зараження шляхом зменшення доступу до потенційних джерел інфекції, включаючи зовнішні джерела води та носіїв дикої природи. Лептоспіроз є зоонозною інфекцією, тому власникам слід порадити дотримуватися гігієни рук після звичайного поводження, носити рукавички під час очищення сечі та використовувати звичайні побутові дезінфікуючі засоби для інактивації лептоспір у сечі; наприклад, 10-відсотковий відбілювач. Час, потрібний для очищення сечі від лептоспір, є різним [47], і наразі немає чітких часових рамок, щоб порадити

власникам. Слід також застосовувати запобіжні заходи у ветеринарній практиці, як описано [16], включаючи чітку ідентифікацію інфікованих пацієнтів, мінімальне пересування в лікарні, бар'єрний догляд, утилізацію забруднених відходів і зменшення впливу на чутливих людей.

Лептоспіроз є важливим захворюванням, і через його мультисистемну природу його слід розглядати як диференціальну діагностику у пацієнтів із постійними клінічними ознаками. Клінічні ознаки не завжди є класичними, які очікуються при лептоспірозі (тобто, печінки та нирок), тому лептоспіроз слід розглядати у пацієнтів із як гострими, так і хронічними ознаками, що вражають усі системи органів. Рання діагностика та лікування можуть призвести до сприятливого результату, але діагностика традиційно покладається на використання РМА. Високий початковий титр може бути діагностичним, але для підтвердження діагнозу потрібно чекати підвищення титру, а також все більше доказів того, що РМА не виявляє всіх випадків, означає, що альтернативна діагностика, така як ПЛР-тестування та *FISH*, може дозволити діагностувати захворювання ефективніше. Рекомендується вакцинація, щоб спробувати зменшити клінічні прояви захворювання та хронічне носійство, що сприяє забрудненню навколишнього середовища. Подальша робота щодо географічної варіативності інфікованих серогруп може допомогти скласти графіки вакцинації [24].

Широко використовується вакцинація проти іктерогеморагій та каніколозної інфекції, яка зменшила поширеність високовірулентних форм хвороби. Однак ці вакцини не мають перехресного захисту від сероварів, відповідальних за більшість сучасних інфекцій у собак. Більш сучасні вакцини містять штами *grippotyphosa* та *rotomona* у вигляді двовалентних або чотиривалентних продуктів разом із двома іншими штамами. Використання мультиштамових вакцин, ймовірно, зменшить поширеність захворювання. Усі собаки повинні отримати принаймні три ін'єкції в первинній серії вакцинації з наступними щепленнями щорічно та, можливо, раз на два роки [42].

Оскільки резервуари диких тварин і субклінічно уражені домашні тварини продовжують утримувати та викидати організми, боротьба з гризунами в розплідниках, підтримання умов навколишнього середовища для запобігання виживанню бактерій та ізоляція інфікованих тварин є важливими кроками для запобігання поширенню хвороби. Оскільки повний контроль лінки водоймами диких тварин неможливий, вакцинація собак в ендемічних районах є необхідною [11].

[61] рекомендує підвищувати обізнаність про хворобу та методи її профілактики, щоб запобігти ризику зараження та передачі хвороби. Після діагностики лептоспірозу ветеринари повинні повідомити власників про їхній зоонозний потенціал і порекомендувати їм звернутися за медичною допомогою, якщо хвороба виникне приблизно в той час, коли їхній собаці встановлено діагноз. Крім того, людей з ослабленим імунітетом слід направити до свого лікаря для отримання поради щодо захворювання [17]. Діти та вагітні жінки повинні триматися подалі від тварини під час лікування. Крім того, власникам слід повідомити, що якщо їхній вихованець інфікований, вони повинні уникати контакту з сечею, фекаліями чи слиною, вони повинні носити захисний одяг, чистити поверхні, які можуть бути забруднені, і вони повинні переконатися, що їхні вихованці пройшли повний курс лікування. лікування антибіотиками [49].

Що стосується фармакологічної імунопрофілактики, відповідні антибіотики є високоефективними для запобігання виділенню бактерій із сечею [51]. Лікування інших собак у домогосподарствах, які, можливо, випадково зазнали впливу лептоспір у навколишньому середовищі, рекомендується за допомогою антибіотиків, таких як доксициклін, і в ідеалі з моніторингом титрів антитіл до лептоспір в гострій фазі та фазі одужання [27].

Резервуари диких тварин і тварини з субклінічною інфекцією продовжують утримувати та виділяти лептоспіри, тому боротьба з гризунами в притулках, підтримка екологічних умов для запобігання виживанню бактерій та ізоляція інфікованих тварин є важливими кроками для запобігання поширенню інфекції.

Профілактику слід починати з обмеження контакту собак із водоймами диких тварин, а також із забрудненою водою [44].

Щоб контролювати лептоспіроз у собак, вакцинація вважається першим засобом захисту від хвороби, її метою є запобігання лептоспіремії та виділенню сечі, а також зменшенню тяжкості клінічних ознак [25]. Оскільки контролювати виділення лептоспір водоймами диких тварин неможливо, вакцинація собак, які живуть в ендемічних районах, є обов'язковою.

Вакцини для собак зазвичай містять серовари *L. interrogans Canicola* та *Icterohaemorrhagiae*, хоча нещодавно розроблені вакцини також можуть містити серовар *L. interrogans Pomona* та серовар *L. kirshneri Grippotyphosa* [33]. Проте все більше епідеміологічних доказів того, що інші серовари залучені до клінічних інфекцій, підкреслюють необхідність виробництва нових і полівалентних вакцин проти лептоспір [39].

Імунізація захищає від захворювання, спричиненого гомологічними або антигенно подібними сероварами, а вироблені антитіла є відносно сероварспецифічними [6]. Вакцинальний захист від лептоспір передбачає нейтралізацію антитіл, націлених на білки або вуглеводи зовнішньої оболонки бактерії. Враховуючи специфічну відповідь на серовар, гетерологічний захист сучасних вакцин є неповним [19]. З цієї причини власники собак повинні знати, що їхні домашні тварини можуть бути не повністю захищені, оскільки серовари, які викликають захворювання, можуть змінюватися в часі та географічно [43].

У відповідь на вакцинацію проти інфекції [29] було вказано, що хоча у більшості собак розвивається відносно низький титр антитіл (від 1:100 до 1:400), який зберігається на цьому рівні протягом 1-3 місяців після застосування вакцини, деякі тварини розвиваються високі титри після вакцинації, які знижуються протягом тривалого часу. [52] помітили, що реакція антитіл проти двовалентної інактивованої вакцини (що містить серовари *Canicola* та *Icterohaemorrhagiae*) може зберігатися до 12 місяців після вакцинації залежно від протоколу застосування,

який використовується. Інше дослідження, проведене в Європі, показало, що полівалентна вакцина під назвою DHPPi/L4R, що містить серовари *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Bratislava* та *Grippotyphosa*, була застосована шеститижневим цуценятам і викликала імунітет, який після двох вакцинацій залишався ефективним до одного року [11]. Ця вакцина також захищала від розвитку клінічних захворювань і виділення після зараження [47].

Щоб спровокувати ефективний імунітет за допомогою вакцин проти лептоспір, рекомендується вводити мінімум 3 дози з інтервалом у 3 або 4 тижні, щорічно проводити ревакцинацію та навіть раз на два роки для тварин в ендемічному регіоні [38]. Для собак групи ризику (з урахуванням того, що собаки групи ризику можуть відрізнятися географічно) рекомендується щорічна вакцинація полівалентними вакцинами, які включають 4 серовари. Крім того, собакам, які одужали від лептоспірозу, може знадобитися щорічна вакцинація, оскільки такі собаки можуть бути піддані ризику зараження, і невідомо, чи дійсно виникає довічний імунітет після природних інфекцій [12].

Анафілактичні реакції (що проявляються набряком обличчя, сверблячкою, артеріальною гіпотензією або задишкою) можуть виникнути при застосуванні вакцин проти *Leptospira*, особливо у собак дрібних порід, таких як мініатюрні такси [34]. Незважаючи на те, що такі реакції можуть виникнути в будь-якої породи, поширеність побічних реакцій зменшується, і їх частота може бути подібною до тих, що викликаються вакцинами проти інших патогенів [52].

Ветеринарам слід бути обережними з тваринами із захворюваннями нирок [26], і вони можуть мінімізувати ризик професійної передачі, дотримуючись рекомендованих практик інфекційного контролю [14]. Слід уникати контакту з сечею та іншими рідинами організму інфікованих тварин або тварин з високим індексом підозри на лептоспіроз, використовуючи рукавички. Під час виконання дій, які можуть спричинити бризки, слід носити додаткове обладнання, таке як маски та захисні окуляри, а після роботи з інфікованими тваринами або очищення їх слід ретельно мити руки з милом [44]. Одноразові постільні принадлежности слід

поміщати в біологічно небезпечні пакети та належним чином обробляти. Крім того, слід звести до мінімуму пересування собак, у яких є підозра на лептоспіоз, а місця контакту слід продезінфікувати [23]. Лептоспіри сприйнятливі до УФ-випромінювання, висушування та звичайних дезінфікуючих засобів [55]. Для очищення забруднених клітин і поверхонь можна використовувати дезінфікуючі засоби на основі йоду або хлору [37], але також ефективні розчини прискореного перекису водню та четвертинного амонію [19].

Коти можуть бути вартовими для впливу лептоспір на людину [24]. Знання поширених сероварів та їхніх підтримувальних господарів є важливим для розуміння передачі бактерій у регіоні [56], що допоможе ефективніше протистояти хворобі, оскільки клінічна підозра буде більш точною, а терапевтичні та профілактичні заходи більш відповідним [42]. Прогнозування виникнення лептоспірозу також є потенційно цінним, оскільки воно слугує для зменшення контакту власників домашніх тварин з джерелами лептоспір, з якими контактували їхні домашні тварини [15]. Ідентифікація інфекційних сероварів *Leptospira* дозволяє ветеринарам розглядати та передавати інформацію власникам про можливих резервуарів-господарів та потенціал імунопрофілактики проти конкретних сероварів [28].

Лептоспіроз має складну епідеміологію, в яку залучені різні види домашніх і диких тварин. Собаки та коти можуть бути інфіковані різними сероварами, які відрізняються в залежності від географічної зони, особливостей навколишнього середовища, ступеня контакту з резервуарами-господарями бактерій та умов життя домашніх тварин.

У домашніх собак лептоспіроз визнано важливим і важким інфекційним захворюванням. Детальна інформація про розповсюдження та розповсюдження інфекції важлива для започаткування заходів контролю та підвищення обізнаності серед власників домашніх тварин та ветеринарів. У собачій клінічній практиці лептоспіроз не завжди діагностують або розглядають як диференціальну діагностику інших патологій, здебільшого через їхню різноманітну клінічну

картину, що може призвести до різного рівня поширеності в різних регіонах і країнах [42].

Про лептоспіроз у кішок дуже мало інформації, зокрема про особливості захворювання, клінічну користь діагностичних тестів і варіанти лікування. У результаті доступні лише обмежені дані про епідеміологію інфекції в популяціях котятчих. Однак хвороба зустрічається у цього виду, і її слід враховувати в клінічній практиці котів.

1.9. Висновок з огляду літератури

Потенціал зоонозної передачі інфекції *Leptospira* від собак і кішок до їхніх власників існує через ниркове виділення бактерій в обох видів і тісний контакт між людьми та їхніми домашніми тваринами, але справжні масштаби або значення досі не досліджено. з точністю.

Щоб запобігти захворюванню домашніх тварин та їхніх власників, можна застосувати прості профілактичні заходи, спрямовані на зменшення ймовірності зараження, включаючи вакцинацію собак, належну гігієну та уникнення контакту собак і котів з інфікованими тваринами та резервуарними господарями. Необхідні подальші дослідження, щоб визначити характеристики інфекції *Leptospira* у різних популяціях собак і котів, а також необхідно підвищити обізнаність ветеринарів щодо лептоспірозу та через них передати його власникам домашніх тварин і широкій громадськості.

РОЗДІЛ 2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал і методи дослідження

Метою цієї роботи було розглянути основні ознаки лептоспірозу у домашніх собак і котів, враховуючи основні характеристики бактерій, описати аспекти епідеміології, клінічних ознак і діагностики, висвітлити потенційні зоонозні наслідки зараження від домашніх тварин їхнім власникам і переглянути деякі теми щодо профілактики.

Включені коти були пацієнтами лікарні для дрібних тварин клініки «Zoo» Карлівського району Полтавської області, представлені для проблем зі здоров'ям або для планових процедур (наприклад, стерилізація, вакцинація), коти, що належали клієнтам, брали участь у проектах кастрації, запропонованих містом Карлівка чи іншими громадами, і коти, представлені їх власниками спеціально для зарахування на дослідження. Котам пропонували одну безкоштовну вакцинацію та дегельмінтизацію як компенсацію за участь, якщо це було клінічно виправдано. Котів виключали з дослідження, якщо вони отримували антимікробну терапію протягом останніх чотирьох тижнів перед відбором зразків через зниження ймовірності виявлення *Leptospira spp.*, навіть якщо вони були інфіковані, або якщо вони проживали виключно в приміщенні або мали доступ лише на балкон через низький ризик інфікування.

Етичний аспект. Інформована письмова згода власника була отримана для всіх кішок, включених у дослідження.

Вивчення поширення. Розмір вибірки було статистично оцінено шляхом припущення, що очікувана поширеність виділення патогенних лептоспір із сечею становить 4% з 95% довірчим інтервалом (ДІ) від оцінки з точністю 5%, що вказує на те, що необхідно було включити принаймні 236 котів. У період з жовтня 2022 року по березень 2023 року коти сільського та міського походження з Карлівського району Полтавської області були включені, намагаючись охопити географічну територію, в якій раніше повідомлялося про високу поширеність антитіл у котів.

Відбір проб

У цьому дослідженні використовувалися зразки сироватки, зібрані у собак і котів, наданих ветеринарній клініці «Зоо» протягом 2022-2023 років. Випадкові зразки були відібрані та протестовані наосліп. Під час відбору зразків у кожної кішки проводився фізичний огляд. Власниця відповіла на анкету з інформацією про kota та потенційні фактори ризику. Він включав запитання про умови життя, споживання сирого м'яса, пиття з калюж, контакт з гризунами або поїдання гризунів, контакт з іншими котами, собаками чи худобою та статус вакцинації.

Для постановки РМА сироватку крові хворих розводили фізіологічним розчином у відношенні 1:100 і в разі позитивної реакції визначали її кінцевий титр, доводячи сироватку крові до розведення 1:6400. Одну краплю розведеної сироватки вносили до кожної лунки полістиролової пластини і додавали по 1 краплі діагностичного набору перерахованих раніше штамів лептоспір. Пластину закривали зверху порожньою пластиною (для захисту від висихання) і витримували при кімнатній температурі 30 хв. Потім реєстрували реакцію у препаратах «роздавлена крапля» під мікроскопом у темному полі зору при збільшенні $\times 200$. Аглотинація проявлялася в склеюванні лептоспір й утворенні «павучків», «бантиків», «кіс».

Наявність еритроцитів (гематурія, або кров у сечі) або їх похідного гемоглобіну (гемоглобінурія) спочатку визначали по тест-смужці. Реакція на кров повинна бути негативною. Незалежно від показань тест-смужки проводили мікроскопічне дослідження осаду сечі на наявність еритроцитів. Нормальні значення коливаються від 0 до 5 еритроцитів в полі зору.

Статистичний аналіз. Проведено описовий статистичний аналіз. Були розраховані серопоширеність і точний 95% довірчий інтервал (95% ДІ). Для зразків собак було отримано походження собаки (імпоротної чи місцевої) та статус вакцинації проти лептоспірозу. Порівняння серопревалентності між групами, а також асоціації між сероварами проводили за допомогою непараметричного

критерію Фішера. Поріг значущості був встановлений на рівні 0,05. Аналіз даних проводили за допомогою програмного забезпечення R [42] та пакету epiDisplay [55].

2.2. Характеристика місця виконання роботи

Збір інформації та проведення дослідження проводилося на базі ветеринарної клініки «Zoo» що знаходиться за адресою м. Карлівка, вул. Великотирнівська 5, Полтавської області.

Клініка розташована на першому поверсі, має приймальню залу з одним столом, операційна, кабінет де проводять ультразвукову діагностику та електрокардіограму, також є рентген кабінет, та підсобка.

Зал для прийому тварин просторий та гарно освітлений, попід стіною знаходяться тумбочки для зберігання медичних засобів, також в куті кімнати наявний холодильник для медичних препаратів. Операційна обладнана ультрафіолетовими лампами, для дезінфекції в той час коли там ніхто не знаходиться. Апарати для проведення УЗД, ЕКГ та рентгенографії мають сучасну комп'ютерну техніку для отримання найточніших результатів досліджень.

У ветеринарній клініці «Zoo» проводять лікування дрібних домашніх тварин, можна також проконсультуватись у таких спеціалістів як терапевт, дієтолог, хірург, стоматолог, акушер-гінеколог та реабілітолог.

Доступні послуги УЗД, ЕКГ та рентгену, також можна провести курс щеплення для тварин. Тварини, які знаходяться у небезпечному стані для життя – приймаються без черги. Клініка працює у будні дні з 09:00 до 18:00.

2.3. Результати власних досліджень

З 2022 по 2023 рік було зареєстровано у ветеринарній клініці «Zoo» 16 випадків підозри на лептоспіроз. З цієї групи було діагностовано чотири підтверджених гострих випадки (три у собак і 1 у kota) та один хронічний випадок лептоспірозу у собаки. Ще у чотирьох тварин у групі була діагностована інфекція *Ehrlichia canis*, а інші випадки були недіагностовані. Щоб виключити іншу етіологію, проводили ПЛР-тести, специфічні для *Ehrlichia* та *Babesia*, збудники яких в подальшому не були виявлені.

Результати клінічного обстеження

Найпоширеніші клінічні ознаки, які були виявлені, наведені в таблиці 1. Результати досліджень враховували, якщо діагноз лептоспірозу був підтверджений полімеразною ланцюговою реакцією (ПЛР) у крові або сечі, високим (1: 800 у більшості досліджень) або підвищенням титрів РМА.

Таблиця 1

Результати клінічного обстеження хворих тварин

Показники	Результати
Кількість піддослідних тварин	16
Анерексія (% , кількість)	69 (11)
Блювота (% , кількість)	81 (13)
Апатія (% , кількість)	87,5 (14)
Черевний біль (% , кількість)	37,5 (6)
Діарея (% , кількість)	38 (6)
Жовтяниця (% , кількість)	17 (2)
Біль у м'язах (% , кількість)	44 (7)
Лихоманка (% , кількість)	19 (3)
Олігурія/анурія (% , кількість)	38 (6)
Задуха/тахіпноє (% , кількість)	44 (7)
Слабкість (% , кількість)	44 (7)

У котів клінічні ознаки перебіг захворювання виявляли у легкому ступеню, незважаючи на наявність лептоспір в крові та сечі. Клінічні ознаки, зареєстровані у інфікованих котів (на основі підтвердження РМА) включали поліурію, полідипсію, гематурію, увеїт, кульгавість, млявість, анорексію, втрату ваги, асцит,

блювоту, діарею, біль у черевній порожнині та запальні ураження шкіри, наявність геморагічного або солом'яного кольору рідини у грудній та черевній порожнинах. У деяких котів з антитілами проти *Leptospira* виявлено ознаки, пов'язані з нирковою недостатністю. Як і у собак, лептоспіроз у котів викликав гостре ураження нирок, що призводило до хронічної хвороби нирок (ХХН). Ураження печінки виявляли у меншому ступені, ніж у собак.

Проведення лабораторних методів дослідження. При першому огляді ветеринарним лікарем більшість собак мали лейкоцитоз із кількістю лейкоцитів до $40 \times 10^9/\text{л}$. Під час перебігу хвороби відмічали лейкемоїдні реакції з кількістю лейкоцитів $>80 \times 10^9/\text{л}$. У лептоспіремичній фазі відмічали лейкопенію. Диференціальна кількість клітин часто виявляла нейтрофіліоз, іноді зі зсувом вліво, лімфопенію та моноцитоз, тромбоцитопенію від легкого до важкого ступеня, анемію легкого або помірного ступеню. Причинами анемії могли бути крововтрата через дихальний або шлунково-кишковий тракт і анемія запального захворювання. Гемоліз рідко зустрічався у собак порівняно з котами. Найпоширеніші біохімічні відхилення наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Гематологічні зміни у собак, хворих на лептоспіроз

Показники	Результати
Кількість піддослідних тварин	4
Підвищення креатиніну (% , кількість)	100 (4)
Підвищення сечовини (% , кількість)	100 (4)
Підвищення ALT (% , кількість)	75 (3)
Підвищення AST (% , кількість)	75 (3)
Збільшення ALP (% , кількість)	50 (2)
Гіпербілірубінемія (% , кількість)	50 (2)
Гіперкаліємія (% , кількість)	25 (1)
Гіперфосфатемія (% , кількість)	100 (4)
Гіпохлоремія (% , кількість)	25 (1)
Гіпонатріємія (% , кількість)	25 (1)
Гіпоальбунемія (% , кількість)	75 (3)

Концентрації сечовини та креатиніну в крові підвищувалися у більшості собак під час появи або під час захворювання. Ураження печінки, про що свідчить підвищення активності сироваткової аланінамінотрансферази (ALT), аспартатамінотрансферази (AST), лужної фосфатази (ALP) і гіпербілірубінемія, майже виключно відбувалася в поєднанні з азотемією. Підвищення сироваткової активності AST і загального білірубіну виявляли частіше, ніж підвищення сироваткової активності ALP.

Аналіз сечі

Проведення досліджень 3 випадків у собак і 1 випадку у kota показало у собак ізостенурію, глюкозурію, протеїнурію, білірубінурію, гематурію. У kota (4 випадок) виявляли гіпостенурію, гематурію, глюкозурію (табл. 3).

Таблиця 3

Результати аналізу сечі

Показники	1 випадок	2 випадок	3 випадок	4 випадок	Контроль
pH	6	5	НВ	7	5,5-7,5
Білок (мг/мл)	15–30	100–300	НВ	15–30	0,3 г/л
Глюкоза (мг/мл)	Негативний	100–250	НВ	100–250	-
Кетони (мг/мл)	≥160	Негативний	НВ	Негативний	-
Білірубін (мг/мл)	Негативний	≥6.0	НВ	Негативний	-
Гемоглобін/кров (Ер/мкл)	50–250	80–250, гемолізована	НВ	≥250	

Примітка: НВ: Не визначено; Гем: гемолізований.

У летальних випадках проводили повний патологоанатомічний розтин.

Результати патологоанатомічного розтину

У пацієнтів були описані як жовтяничні, так і безжовтяничні форми лептоспірозу, причому жовтянична форма вважалася більш важкою та швидко прогресуючою (рис. 1).



Рис. 1. Жовтяниця слизових оболонок ротової та носової порожнин

Під час гострої фази лептоспірозу переважаючими ураженнями нирок були гострий інтерстиціальний нефрит (рис. 2).



Рис. 2. Ниркова недостатність

Це також може бути вірно для собак. У 3 собак із гострим лептоспірозом сироватковий білірубін становив 10 мкмоль/л (референсний діапазон 0,5–4,0 мкмоль/л) і був пов'язаний саме з перебігом інфекції (OR 16,4; $P < 0,001$) із негативним наслідком (загибель або евтаназія).

Ураження легень було важким проявом гострого лептоспірозу, який останнім часом все частіше виявляли у собак та котів, при цьому виявляли набряк легень та крововиливи (рис. 3).

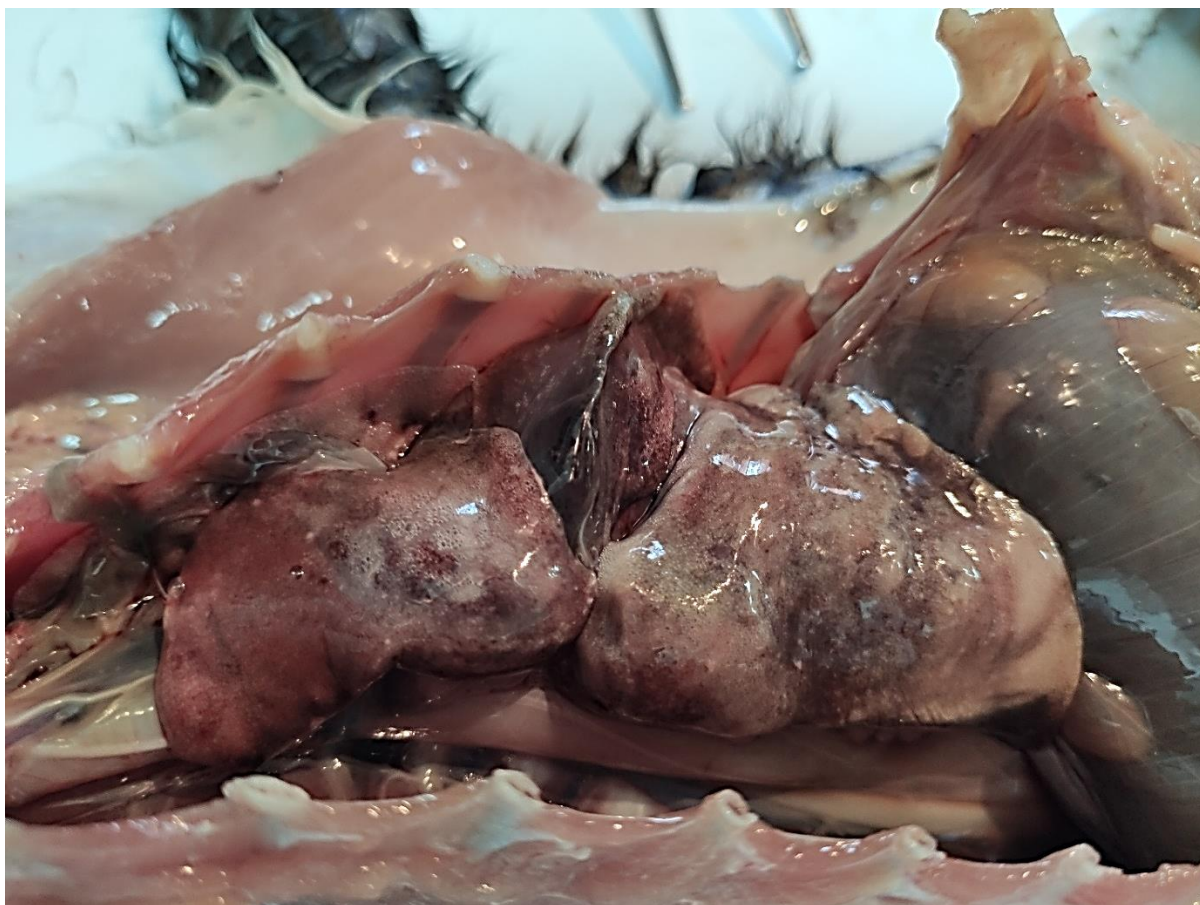


Рис. 3. Інтерстиціальний набряк, що, разом з дрібними вогнищами ателектазу, створює морфологічну картину «шокових» легень

Проведення терапевтичних заходів. Лікування лептоспірозу передбачало підтримуючу терапію, застосування протимікробних засобів. Протимікробну терапію починали, як тільки виникала підозра на захворювання та були взяті зразки. Це було важливо для усунення бактеріємії, використовували доксициклін у дозі 5 мг/кг кожні 12 годин або ампіцилін у дозі 22 мг/кг внутрішньовенно кожні 8

годин. Деякі собаки мали явне клінічне одужання після лікування, тоді як у інших розвивалася стійка азотемія близько 80% у більшості досліджень.

Проведення профілактичних заходів. Ми протестували 16 зразків сироватки котів і 16 зразків сироватки собак, зібраних протягом 2022-2023 років. У собак загальна серопревалентність становила 73,2% (95% ДІ: 62,5–80,1%) (таблиця 4). З усіх зразків сироватки собак (n=101) було виявлено, що 31 зразок сироватки (31%) реагував лише на один серовар, а 42 зразки (42%) реагували на більше ніж один серовар. З цих зразків 17 реагували на два серовари, 12 реагували на три серовари, 4 реагували на чотири серовари, 4 реагували на п'ять сероварів, 1 реагував на шість сероварів і 3 реагували на сім сероварів. Найвищий рівень серопревалентності спостерігався для серовару *Icterohaemorrhagiae* ($p=0,0003$), *Pomona* ($p=0,009$). Більшість позитивних реакцій (87%) мали зареєстровані значення титру 1 : 100 або 1 : 200. Спостережувані титри МАТ для різних сероварів наведено в таблиці 3. Титри МАТ коливалися від 1 : 100 до 1 : 6400 і найвищий зареєстрований титр був 1 : 6400 до серовару *Icterohaemorrhagiae* в однієї з собак.

Таблиця 4

Кількість собак з титрами РМА до різних сероварів *Leptospira*

Серогрупа	Серовар	1 : 100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:6400
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	25	2				1
<i>Grippotyphosa</i>	<i>Grippotyphosa</i>	1					
<i>Canicola</i>	<i>Canicola</i>	14	1	3	1		
<i>Pomona</i>	<i>Pomona</i>		5	3			

Зі 101 дослідженого зразка собак 58 тварин (57%) були місцевими собаками, 26 (26%) були імпортовані, а 17 собак не мали доступної інформації про походження та/або статус вакцинації. Вакцинована категорія - це собаки, які отримали вакцину проти лептоспір у будь-який час або вони зараз проходять вакцинацію проти лептоспір на основі наявних записів пацієнтів. Не було істотної різниці в серопревалентності між групами на основі походження ($p=1$) (таблиця 4). Виявлено, що серопревалентність у всіх вакцинованих собак у дослідженні становила 56,5% (13/23), а у всіх невакцинованих собак – 69,2% (54/78).

Серопоширеність серед усіх місцевих собак становила 70,7% (41/58), а серед невакцинованих місцевих собак — 72,3% (34/47). У вакцинованих місцевих собак серопревалентність була зареєстрована на рівні 61,5% (8/13). Серед усіх імпортованих собак серопревалентність становила 73,1% (19/26), при цьому у невакцинованих і вакцинованих імпортованих собак серопревалентність становила 78,8% (15/19) і 50,0% (5/10), відповідно. Різниця в серопревалентності у вакцинованих собак (56,6%) і невакцинованих собак (69,2%) не була статистично значущою ($p=0,3$) (табл. 4). Не спостерігалось суттєвої різниці в серопревалентності між вакцинованими та невакцинованими собаками щодо сероварів, включених до складу вакцини (табл. 5). У цьому дослідженні різниця в серопревалентності між самцями та самками собак не була статистично значущою ($p=0,4$).

Таблиця 5

Серопоширеність у собак залежно від статусу вакцинації та походження

Групи	Кількість проб	Кількість позитивних проб	Серопоширеність (%)	95% впевненості	інтервал (%)	P значення (тест Фішера)
Походження						
Місцеві	58	41	70,7	57,3	81,9	1
Імпортні	26	19	73,1	52,2	88,4	
Невідоме походження	17	3	—	—	—	—
Статус вакцинації						
Щеплені	23	13	56,5	34,4	76,9	0,3
Нещеплені	78	54	69,2	57,8	79,2	
Статус вакцинації у місцевих собак						
Щеплені	13	8	61,5	31,6	86,1	0,5
Нещеплені	45	33	73,3	58,1	85,4	
Статус вакцинації у імпортованих собак						
Щеплені	6	4	66,7	22,2	95,7	1
Нещеплені	20	15	75,0	50,9	91,3	

Таблиця 6

Серопоширеність у вакцинованих і невакцинованих собак сероварів, присутніх у вакцині, що використовується в клініці

Серовари	Поширеність у вакцинованій групі (%) 95% довірчий інтервал	Поширеність у невакцинованій групі (%) 95% довірчий інтервал	P значення (тест Фішера)
Icterohaemorrhagiae	21,7 [3,5–40,0]	31,5 [20,6–42,4]	0,4
Pomona	4,3 [0–13,4]	9,6 [2,7–16,5]	0,7
Canicola	13,0 [0–27,9]	20,5 [11,1–30,0]	0,5
Grippotyphosa	0	0,01 [0–0,04]	1

2.4. Розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів

В даній роботі одним із завдань було визначення економічної ефективності застосованих схем лікування. В процесі проведених розрахунків ми користувалися запропонованими схемами розрахунків економічної ефективності ветеринарних заходів згідно “Методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи” [14]. Дані згідно яких проводились розрахунки відображені в таблиці 7 .

Таблиця 7.

Показники розрахунку економічної ефективності

Показники	група контролю	1 дослідна група	2 дослідна група
Кількість тварин на початок дослідю (гол.)	20	19	19
Кількість тварин, які загинули (гол.)	8	3	4
Середня ринкова ціна 1гол кота (грн)	350	1800	2000
Витрати на ветеринарні заходи (грн)	880,96	2650,47	1607,13

Примітка:

- Середню ринкову ціну 1 гол. собаки, брали на прикладі цін на місцевому ринку , та даних інтернету які становили:
 - безпорідна тварина від 100 грн;
 - породистих собак оцінювали приблизно по мінімальним цінах від 1000 грн.

1. Збиток від загибелі розраховували за формулою:

$$З_1 = М \times Ц, \text{ де}$$

М – кількість загиблих тварин (гол.);

Ц – середня ринкова ціна 1 тварини (грн);

Підставляючи показники з таблиці ми розраховували:

- В групі контролю $З = 8 \times 350 = 2800$ грн.;
- в 1 групі $З_1 = 3 \times 1800 = 5400$ грн.;
- в 2 групі $З_1 = 4 \times 2000 = 8000$ грн.

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

$$П_з = М_л \times К_л \times Ц - З, \text{ де}$$

М_л – кількість тварин, яких лікували, гол.;

К_л – коефіцієнт летальності;

Ц – середня ринкова ціна 1 тварини (грн);

З – фактичний економічний збиток, грн.

$$К_л = М : М_з, \text{ де}$$

М – кількість загиблих тварин (гол.);

М_з – кількість захворілих тварин (гол.).

$$К_л = 15 : 58 = 0,26.$$

Отже: попереджений економічний збиток по групах становив:

в групі контролю $П_з = 20 \times 0,26 \times 350 - 2800 = -980$ грн.;

в 1 групі $П_з = 19 \times 0,26 \times 1800 - 5400 = 3492$ грн.;

в 2 групі $П_з = 19 \times 0,26 \times 2000 - 8000 = 1880$ грн.

3. Економічний ефект застосованих схем лікування розраховували

за формулою: $E_e = П_з - В_в$, де

В_в – витрати на ветеринарні профілактичні заходи (грн).

- в групі контролю $E_c = -980 - 880,96 = - 1860,96$ грн.;
- в 1 групі $E_c = 3492 - 2650,47 = 841,53$ грн.;
- в 2 групі $E_c = 1880 - 1607,13 = 272,87$ грн.

Аналізуючи отримані дані нами було встановлено, що найвищий економічний ефект був отримано в 1 групі, а найнижчий економічний ефект був отриманий в групі контролю.

2.5. Обговорення результатів власних досліджень

Повідомляється, що лептоспіроз є захворюванням, яке знову виникає в усьому світі (Harkin 2009, Goldstein 2010, Hartskeerl та інші 2011, Sykes та інші 2011), і повідомляється, що кількість випадків захворювання серед людей зростає. У Великобританії було зареєстровано 10 випадків інфікування людей у другому кварталі 2015 року (Public Health England 2015).

Вакцинація собак проти *L. canicola* та *L. icterohaemorrhagiae* використовується з 1970 року, але поширеність клінічних захворювань зростає з середини 1990-х років. В опитуванні, проведеному у Великій Британії, 14,61 відсотка респондентів повідомили, що бачили випадок лептоспірозу протягом попередніх 12 місяців (Ball та інші 2014). Повідомляється про вищі показники зараження в Німеччині та Франції (Mayer-Scholl та інші 2013, Renaud та інші 2013). Судячи з висновків Болла та інших (2014), окремий практикуючий лікар рідко зустрічає більше ніж один випадок лептоспірозу на рік. Це було пов'язано з періодом сильних дощів і тривалими повенями в околицях. Після того, як випадки були діагностовані, клініцисти в рамках практики мали підвищену обізнаність про лептоспіроз, що призвело до того, що більше випадків було перевірено та діагностовано. Цілком ймовірно, що недодіагностика трапляється, особливо у вакцинованих домашніх тварин, оскільки клініцисти можуть припустити захист і можуть не знати про інші серовари, залучені до клінічного захворювання. Випадки, які спостерігалися в нашій практиці, не проявлялися класичним ураженням печінки чи нирок, а натомість геморагічним гастроентеритом, гіпертермією та респіраторними ознаками, серед іншого. Існує широкий спектр клінічних ознак від субклінічного захворювання, хронічного захворювання до важкої гострої інфекції з поліорганною недостатністю, яка може бути термінальною. Лептоспіри зазвичай вражають нирки та печінку, тому діагноз слід розглядати у пацієнтів із гострою жовтяницею, ураженням печінки чи нирок. Лептоспіри також можуть інфікувати легені, селезінку, ендотеліальні клітини, очі, м'язи (серцеві та скелетні), мозкові оболонки, підшлункову залозу та статеві шляхи. Це означає, що лептоспіроз слід

розглядати як диференційний діагноз для пацієнтів із захворюванням, що вражає будь-яку з цих систем органів. Синдром лептоспиральної легеневої кровотечі (LPHS) є новою важкою формою інфекції, про яку повідомляють у людей і собак

Kohn та інші (2010) повідомили, що 62 відсотки собак з лептоспірозом мали респіраторні ознаки, але 70 відсотків мали аномалії на рентгенограмах грудної клітини. Існує ймовірність того, що клініцисти відкинуть лептоспіроз як диференційний діагноз у вакцинованих собак. Однак важливо не робити цього, оскільки це може призвести до втрати правильного діагнозу. У моїй клініці найпоширенішими симптомами були геморагічна діарея та блювання. У 72 собак, у яких ми діагностували клінічний лептоспіроз, було 53 випадки геморагічної блювоти та діареї порівняно з 10 випадками респіраторних симптомів, 14 випадків гіпертермії та лише 2 випадки жовтяниці.

Неспецифічні зміни в мінімальній базі даних є звичайними і вказують на ураження органів. Також повідомлялося: гіпокаліємія, гіперкаліємія, гіперфосфатемія, гіпоальбумінемія. Аналіз сечі інфікованих собак може виявити ізостенурію, глюкозурію, гематурію, піурію, зернисті зліпки та протеїнурію. Коагуляційні тести інфікованих собак можуть показувати різні результати, які можуть відповідати дисемінованому внутрішньосудинному згортанню крові (ДВС). Рентгенограми грудної клітини можуть показати типові ознаки LPHS, такі як каудодорзальний інтерстиціальний інфільтрат, який прогресує до ретикулонодулярного, а потім альвеолярного інфільтрату. Клінічні ознаки респіраторного захворювання присутні не у всіх собак із рентгенографічними змінами, і комп'ютерна томографія може бути більш чутливою, ніж рентгенографія. Ультразвукове дослідження органів черевної порожнини може продемонструвати зміни в органах, уражених лептоспірозом, такі як гіперехогенність ниркової кори, реномегалія, дилатація тазу, медулярна гіперехогенність і розвиток перитонеальної рідини. Інші результати можуть вказувати на ураження інших органів; наприклад, збільшення та гіпоехогенність підшлункової залози, гепатомегалія, спленомегалія, лімфаденопатія та потовщення

шлункової (і рідко кишкової) стінки. Зміни, описані вище, є неспецифічними і можуть викликати підозру на лептоспіроз, але діагноз можна підтвердити лише за допомогою специфічного тестування. Хоча посів мікроорганізму можна вважати золотим стандартом, його важко виконати і може тривати до шести місяців; тому він не підходить для клінічної практики. Темнопольну мікроскопію слід проводити на свіжих зразках сечі, але вона має низьку чутливість і специфічність (Harkin та інші 2003, Branger та інші 2005). Серологічні тести були найбільш широко використовуваним підтверджуючим діагностичним тестом; зокрема, реакція мікроскопічної аглютинації (МАТ). МАТ можна проводити проти різних сероварів і оцінювати аглютинацію. Реактивність МАТ до серовару відповідає впливу серовару, що належить до досліджуваної серогрупи, але не обов'язково до конкретного тестованого серовару (Levett 2001). Реактивність на МАТ може відображати вакцинацію, гостру або хронічну інфекцію та статус носійства. В ідеалі тестована панель сероварів повинна ґрунтуватися на знанні відповідних сероварів у кожному географічному місці. На жаль, ця інформація доступна не для всіх місць. Сучасні рекомендації свідчать про те, що панелі сероварів у Європі повинні включати серогрупи *L. australis*, *L. grippityphosa*, *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. sejroe*, *Leptospira autumnalis*, *Leptospira pomona* та *Leptospira pyrogenes* (Scanziani та інші 2002, André-Fontaine 2006, Ellis 2010). Помилково негативні результати можуть бути отримані, якщо інфікуючий серовар не включений до панелі. МАТ також може бути негативним при гострій інфекції; отже, рекомендується збирати парні зразки з інтервалом від одного до двох тижнів, щоб спробувати підтвердити інфекцію – нещодавнє дослідження показало, що це було необхідно для встановлення діагнозу в 45 відсотках випадків (Tangemen and Littman 2013). Загальноприйнятими критеріями є титр понад 1:800 для однієї або кількох серогруп або чотириразове (двоступеневе підвищення) МАТ у парних зразках (Schuller та інші 2015). Тести пацієнта для виявлення антилептоспіральних IgM та/або IgG стають все більш доступними, але рекомендується, щоб тести підтверджувалися МАТ.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Роботодавці зобов'язані забезпечити безпечне робоче місце. Доведено, що ефективні програми безпеки та здоров'я (також відомі як програми попередження травм і захворювань) зменшують кількість травм і захворювань на виробництві та пов'язані з цим витрати. Роботодавці повинні розробити комплексну письмову програму безпеки та здоров'я, зовнішню піктограму, яка стосується ключових елементів:

- Керівництво;
- Участь працівників;
- Ідентифікація та оцінка небезпеки;
- Запобігання небезпеці та контроль над ними;
- Освіта і навчання;
- Оцінка та вдосконалення програми;
- Комунікація та координація для приймаючих роботодавців, підрядників та кадрових агентств;

Роботодавці ветеринарної медицини та працівники з догляду за тваринами повинні:

- Розробити та запровадити комплексну письмову програму безпеки та здоров'я на робочому місці;
- Періодично переглядайте та оновлюйте письмову програму безпеки та гігієни;
- Документувати та вести облік персоналу щодо навчання, імунізації та травм і захворювань, пов'язаних із виробництвом;
- Дотримуйтесь державних законів про професійні небезпеки;.
- Дотримуйтесь відповідних державних законів, таких як належне поводження з ветеринарними відходами та їх утилізація;

- Інформуйте всіх працівників та волонтерів про потенційні небезпеки на робочому місці;
- Пропагандувати безпечні робочі звички, включаючи найкращі методи боротьби із інфекціями;
- Встановити систему медичного нагляду для реєстрації травм і захворювань, пов'язаних із виробництвом, та звітності;
- Переконайтеся, що обладнання обслуговується та експлуатується безпечно.

Профілактика внаслідок проектування. Один із найкращих способів запобігання та контролю травм, захворювань і смертей на виробництві — це «розробити» або звести до мінімуму небезпеки та ризики на початку процесу проектування. Профілактика шляхом проектування ветеринарних установ і процесів може захистити працівників і тварин і бути економічно ефективною. Враховуйте безпеку при проектуванні та будівництві приміщень для утримання тварин та інших ветеринарних приміщень. Враховуйте безпеку при розробці таких процесів, як утримання тварин і системи контролю газу для анестезії.

Ієрархія елементів керування. Для найефективнішого захисту ветеринарної медицини та працівників по догляду за тваринами від небезпек на робочому місці слід дотримуватися ієрархії контролю, наведеної нижче. Різні категорії методів контролю небезпек перераховані в загальному порядку ефективності. Проте індивідуальне превентивне втручання може бути більш-менш важливим, ніж це передбачає його загальна категорія. Наведено деякі приклади. Часто для належного захисту працівників від небезпеки на робочому місці необхідна комбінація інженерно-адміністративного контролю та засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). ЗІЗ слід використовувати лише тоді, коли інші засоби контролю не можуть ефективно зменшити небезпечний вплив.

Усунення: усунути небезпеку з робочого місця
наприклад, не допускати тварин, для яких приміщення не обладнане належним чином.

Заміна: перейти на використання менш ризикованої небезпеки. *Наприклад,* перейти на використання безпечніших хімікатів

Інженерні засоби контролю: запобігання впливу небезпеки або встановлення бар'єру між небезпекою та працівником. *Наприклад,* встановити ефективну систему поглинання відпрацьованого анестезуючого газу

Адміністративний контроль: впровадження змін у практику роботи та політику управління. *Наприклад,* вимагати передконтактної вакцинації від сказу для працівників групи ризику

ЗІЗ: використовуйте рукавички, захисні окуляри, маски, засоби захисту слуху, респіратори та інші засоби захисту. *Наприклад,* вимагати використання засобів захисту слуху в притулку для тварин із гавкаючими собаками.

Підготовка робітників. Ветеринарні працівники та працівники, що доглядають за тваринами, повинні пройти інструктаж щодо небезпек до початку роботи. Підвищення кваліфікації слід проводити через регулярні проміжки часу в міру необхідності або за потреби. Навчання має містити інформацію про наступне:

- ✓ Потенційні небезпеки на робочому місці.
- ✓ Професійні ризики для вагітних та працівників з ослабленим імунітетом.
- ✓ Ефективне використання засобів контролю для зменшення впливу на робоче місце.
- ✓ Ветеринарні стандартні запобіжні заходи, включаючи методи інфекційного контролю.
- ✓ Безпечне поводження, утримання та догляд за тваринами.
- ✓ Запобігання уколу голкою, скальпелем та гострими предметами.
- ✓ Правильний догляд і використання ЗІЗ.
- ✓ Оперативно повідомляти про травми та захворювання на виробництві.
- ✓ Порядок надзвичайних ситуацій та евакуації.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Концепція інфекційного контролю та профілактики у ветеринарній медицині за межами хірургічного комплексу або контролю/викорінення епідемічних захворювань у популяції худоби була більш-менш нечуваною до останніх 1-2 десятиліть. За цей час відбулася зміна парадигми, так що ветеринарний контроль за інфекціями стає зростаючою дисципліною, яка стає частиною звичайного способу, яким ветеринари практикують медицину. Цей зсув спостерігається насамперед у великих академічних викладацьких лікарнях, пов'язаних із певними ветеринарними школами, та в спеціалізованих клініках, присвячених розширеній діагностиці та догляду за тваринами. Однак природа медицини та завдання ветеринарних лікарень такі, що тварини, клінічно уражені агентами, які мають потенціал для поширення серед населення лікарні, а також субклінічні носії, які можуть залишитися нерозпізнаними, завжди можуть бути присутніми у ветеринарній медицині. закладів, незалежно від розміру та спеціальності. Стандарт медичної допомоги в кожній ветеринарній лікарні повинен включати високий рівень гігієни, усвідомлення небезпеки передачі збудників інфекцій як між тваринами, так і людьми, а також процедури для зниження ризику зараження, де це можливо. Такі процедури інфекційного контролю призначені для запобігання (обмеження) занесення та поширення інфекційних захворювань у групі пацієнтів та осіб, які доглядають за ними, тим самим захищаючи здоров'я людей, тварин та довкілля від біологічних загроз. У цій статті наведено огляд екологічних міркувань у боротьбі з інфекціями, а не вичерпний огляд.

Ветеринарні операційні навички. Це є інтегрованою багатодисциплінарною практикою із трьома взаємопов'язаними зонами догляду – стаціонар для дрібних тварин (у т.ч екзотики), кінний госпіталь та тваринницький госпіталь – діють у зв'язку будівель. Поки частина персоналу працює лише в одному з них, спостерігається великий ступінь інтеграції, оскільки деякий персонал (зокрема

студенти 3 і 4 курсів ветеринарної медицини) переходять з однієї території лікарні в іншу, як і деякі запаси та обладнання.

Крім того, є центральні послуги, якими користуються всі три зони (наприклад, центральне постачання, пральня, аптека) та деякі спеціальності (наприклад, кардіологія, офтальмологія, дерматологія), які працюють по всій лікарні. При наявності інфекційного захворювання або забруднення навколишнього середовища в одній зоні догляду може бути найімовірнішим, щоб вплинути на пацієнтів, керованих в цій же зоні, у великому ступені інтеграція в лікарні означає, що ці події також можуть впливати на передачу хвороб для інших видів в інших зонах догляду.

Забруднення навколишнього середовища у ветеринарних лікарнях. Багато патогенів, пов'язаних із у людьми, знаходяться в лікарнях і можуть викликати інфекції у тварин. Однак, оскільки дані про ветеринарні інфекції недоступні, зв'язок забруднення навколишнього середовища більшістю цих патогенів із чітко не визначений. Проте, як і у випадку із медициною людини, зв'язок між хворобами та середовищем ветеринарних клінік стає все більш зрозумілим. Існують численні описи забруднення навколишнього середовища, пов'язаного з хворобами, у великих клініках для тварин. Крім того, нещодавно задокументовані події у ветеринарних установах показали, що забруднення навколишнього середовища коливалося від 1% до 12%, 24, 25, 26, 27, і є повідомлення про забруднення навколишнього середовища та обладнання в клініках для дрібних тварин бактеріями, багато з яких мали множинну лікарську стійкість. В одному з цих досліджень досліджувалася гіпотеза про те, що дверцята кліток, стетоскопи, термометри та затиски для рота, які використовуються в лікарнях-учасниках, можуть мати бактеріальне забруднення, яке може сприяти виникненню патологій. Це дослідження було проведено шляхом визначення поширеності поверхневого забруднення бактеріями в 10 різних ветеринарних лікарнях. Оскільки місця в лікарнях, які були відібрані, мали безпосередній контакт з пацієнтами, можливо, не дивно, що всі вони давали бактерії в 1 або більше лікарнях. Щоб порівняти

протоколи очищення з бактеріальним забрудненням, ветеринару в кожній лікарні попросили заповнити анкету. Результати показали, що лише в половині лікарень були написані стандартні операційні процедури прибирання лікарень, а широкий спектр використовуваних дезінфікуючих засобів виключав перевірку будь-якого зв'язку між очищенням і забрудненням. Більше того, 5 з 10 опитаних ветеринарів повідомили, що майже ніколи або ніколи не чистили свої стетоскопи, а також були недоліки в очищенні дверей кліток, термометрів і ротових прищіпок у деяких лікарнях.

ВИСНОВКИ

1. З 2022 по 2023 рік було зареєстровано у ветеринарній клініці «Zoo» 16 випадків підозри на лептоспіроз. З цієї групи було діагностовано чотири підтверджених гострих випадки (три у собак і 1 у kota) та один хронічний випадок лептоспірозу у собаки.
2. Клінічні ознаки, зареєстровані у інфікованих котів (на основі підтвердження РМА) включали поліурію, полідипсію, гематурію, увеїт, кульгавість, млявість, анорексію, втрату ваги, асцит, блювоту, діарею, біль у черевній порожнині та запальні ураження шкіри, наявність геморагічного або солом'яного кольору рідини у грудній та черевній порожнинах.
3. У деяких котів з антитілами проти *Leptospira* виявлено ознаки, пов'язані з нирковою недостатністю. Як і у собак, лептоспіроз у котів викликав гостре ураження нирок, що призводило до хронічної хвороби нирок (ХХН). Ураження печінки виявляли у меншому ступені, ніж у собак.
4. Більшість собак мали лейкоцитоз із кількістю лейкоцитів до $40 \times 10^9/\text{л}$. Під час перебігу хвороби відмічали лейкемоїдні реакції з кількістю лейкоцитів $>80 \times 10^9/\text{л}$. У лептоспіремичній фазі відмічали лейкопенію, нейтрофіліоз, іноді зі зсувом вліво, лімфопенію та моноцитоз, тромбоцитопенію від легкого до важкого ступеня, анемію легкого або помірного ступеню. Гемоліз рідко зустрічався у собак порівняно з котами.
5. Проведення досліджень показало у собак ізостенурію, глюкозурію, протеїнурію, білірубінурію, гематурію, у kota виявляли гіпостенурію, гематурію, глюкозурію.
6. Найвищий рівень серопревалентності спостерігався для серовару *Icterohaemorrhagiae* ($p=0,0003$), *Pomona* ($p=0,009$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобильова О. О., Бережнов С. П., Мухарська Л. М., Падченко А. Г., Некрасова Л. С. Профілактика інфекційної захворюваності залишається актуальною проблемою системи охорони здоров'я та держави. – Сучасна інфекція, 2001, № 1, С. 4 – 10.
2. Бусол В., Кучерявенко О., Постой В. Епізоотологічний моніторинг. Лептоспіроз. Ветеринарна медицина України. 2002. № 6. С.6–9.
3. Васильєва Н.А., Кравчук Ю.А. Зміни етіологічного спектру збудників лептоспірозу серед населення на Тернопіллі. 2016. Інфекційні хвороби (1). С. 31–35. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2016.1.5956>
4. Васильєва Н.А. Лептоспіроз: монографія /Н.А. Васильєва, М.А. Андрейчин. – Тернопіль: ТДМУ, 2016. – 276 с.
5. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник. 4-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. // За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2008. – С. 384.
6. Грицик Т.М., Левківський Д.М. (2010). Лептоспіроз собак. Діагностичні і терапевтичні аспекти. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького , 12 (3-1 (45)), 31-34.
7. Євтушенко А.Ф. Організація та економіка ветеринарної справи. /А.Ф.Євтушенко, М.Т.Родіонов. Підручник. – К.: Арістей. – 2004. – 284 с.
8. Еверт В.В. Порівняльна характеристика вакцин різних виробників проти лептоспірозу тварин. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква. 2002. Вип.21. С. 62 - 66.
9. Закон України «Про охорону праці»: за станом на 1 січ. 2016 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Основа,. вид-во, 2017. – 52 с.
10. Закон України «Про пожежну безпеку»: за станом на 1 січ. 2006 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Основа,. вид-во, 2007. – 56 с.
11. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник /За ред.. К.М.Ситника. – К.: Вища школа, 2003. – 358 с.

12. Карчевська Т.М., Соїферман М.С., Тлуста С.А. Етіологічна структура лептоспірозу тварин в умовах Подільського регіону. Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса. 2003. Вип. 21. С. 97–101.
13. Мандигра М. С., Ракович В. М., Приступа Г. К. Моніторинг епізоотичної ситуації щодо лептоспірозу в Рівненській області. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Випуск 16. Біла Церква, 2001. С.130-136.
14. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи здобувачами ступеня вищої освіти магістр освітньо-професійної програми Ветеринарна медицина спеціальності 211 Ветеринарна медицина галузі знань 21 Ветеринарна медицина. – Полтава.: ПДАУ, 2022. – 48 с.
15. Микитюк О.М., Грицайчук В.В. Основи екології: Навчальний посібник, Харків «ОВС», 2003. – 147 с.
16. Турченко О.М., Зон Г.А. Лептоспіроз собак у м. Суми: Епізоотичний моніторинг, діагностика та лікування. Ветеринарна біотехнологія. 2018. Вип. 32(2). С.545-550. doi.org/10.31073/vet_biotech32(2)-66
17. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У. Охорона праці в галузі. – Полтава, 2010. – 297 с.
18. Adler B., de la Pena Moctezuma A. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet. Microbiol.* 2010;140:287–296. doi: 10.1016/j.vetmic.2009.03.012.
19. Ahmed S.A., Sandai D.A., Musa S., Hoe C.H., Riadzi M., Lau K.L., Tang T.H. Rapid diagnosis of leptospirosis by multiplex PCR. *Malays. J. Med. Sci.* 2012;19:9–16.
20. Azocar-Aedo L., Monti G. Meta-analyses of factors associated with leptospirosis in domestic dogs. *Zoonoses Public Health.* 2016;63:328–336. doi: 10.1111/zph.12236.
21. Benacer D., Mohd-Zain S.N., Sim S.Z., Mohd-Khalid M.K., Galloway R.L., Souris M., Thong K.L. Determination of *Leptospira borgpetersenii* serovar Javanica and *Leptospira interrogans* serovar Bataviae as the persistent *Leptospira* serovars circulating in the urban rat populations in Peninsular Malaysia. *Parasit. Vectors.* 2016;9:117. doi: 10.1186/s13071-016-1400-1.

22. Benacer D., Thong K.L., Ooi P.T., Souris M., Lewis J.W., Ahmed A.A., Mohd-Zain S.N. Serological and molecular identification of *Leptospira* spp. in swine and stray dogs from Malaysia. *Trop. Biomed.* 2017;34:89–97.
23. Boonsilp S., Thaipadungpanit J., Amornchai P., Wuthiekanun V., Bailey M.S., Holden M.T., Zhang C., Jiang X., Koizumi N., Taylor K., et al. A single multilocus sequence typing (MLST) scheme for seven pathogenic *Leptospira* species. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2013;7:e1954. doi: 10.1371/journal.pntd.0001954.
24. Canine Leptospirosis: A Perspective on Recent Trends. [(accessed on 1 April 2021)]. Available online: <https://todaysveterinarypractice.com/canine-leptospirosis-a-perspective-on-recent-trends/>
25. Costa F., Hagan J.E., Calcagno J., Kane M., Torgerson P., Martinez-Silveira M.S., Stein C., Abela-Ridder B., Ko A.I. Global morbidity and mortality of leptospirosis: A systematic review. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2015;9:e0003898. doi: 10.1371/journal.pntd.0003898.
26. Day M.J., Horzinek M.C., Schultz R.D., Squires R.A. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.* 2016;57:E1–E45. doi: 10.1111/jsap.2_12431.
27. Dias J.P., Teixeira M.G., Costa M.C., Mendes C.M., Guimaraes P., Reis M.G., Ko A., Barreto M.L. Factors associated with *Leptospira* sp. infection in a large urban center in Northeastern Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2007;40:499–504. doi: 10.1590/S0037-86822007000500002.
28. Dog Ages & Stages DogTime. [(accessed on 23 September 2021)]. Available online: <https://dogtime.com/dog-health/dog-ages-and-dog-stages/253-ages-stages>
29. Fiorello C.V., Straub M.H., Schwartz L.M., Liu J., Campbell A., Kownacki A.K., Foley J.E. Multiple-host pathogens in domestic hunting dogs in Nicaragua's Bosawás Biosphere Reserve. *Acta Trop.* 2017;167:183–190. doi: 10.1016/j.actatropica.2016.12.020.
30. Garba B., Bahaman A.R., Khairani-Bejo S., Zakaria Z., Mutalib A.R. Retrospective study of leptospirosis in Malaysia. *EcoHealth.* 2017;14:389–398. doi: 10.1007/s10393-017-1234-0.

31. Gautam R., Wu C.C., Guptill L.F., Potter A., Moore G.E. Detection of antibodies against *Leptospira* serovars via microscopic agglutination tests in dogs in the United States, 2000–2007. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2010;237:293–298
32. Ghada A.K., Bahaman A.R., Khairani-Bejo S., Zakaria Z., Garba B. Serological and molecular prevalence of *Leptospira* infection in rat populations in Kuala Lumpur. *Aust. J. Basic Appl. Sci.* 2017;11:62–72.
33. Ghneim G.S., Viers J.H., Chomel B.B., Kass P.H., Descollonges D.A., Johnson M.L. Use of a case-control study and geographic information systems to determine environmental and demographic risk factors for canine leptospirosis. *Vet. Res.* 2007;38:37–50. doi: 10.1051/vetres:2006043.
34. Goarant C. Leptospirosis: Risk factors and management challenges in developing countries. *Res. Rep. Trop. Med.* 2016;7:49–62. doi: 10.2147/RRTM.S102543.
35. Goh S.H., Ismail R., Lau S.F., Megat-Abdul-Rani P.A., Mohd-Mohidin T.B., Daud F., Bahaman A.R., Khairani-Bejo S., Radzi R., Khor K.H. Risk factors and prediction of leptospiral seropositivity among dogs and dog handlers in Malaysia. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019;16:1499. doi: 10.3390/ijerph16091499.
36. Goldstein R.E. Canine leptospirosis. *Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract.* 2010;40:1091–1101. doi: 10.1016/j.cvsm.2010.07.008.
37. Greene C.E., Sykes J.E., Brown C.A., Hartmann K. Leptospirosis. In: Greene C.E., editor. *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3rd ed. Saunders Elsevier; St. Louis, MO, USA: 2006. pp. 402–417.
38. Harkin K.R., Roshto Y.M., Sullivan J.T., Purvis T.J., Chengappa M.M. Comparison of polymerase chain reaction assay, bacteriologic culture, and serologic testing in assessment of prevalence of urinary shedding of leptospirosis in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2003;222:1230–1233. doi: 10.2460/javma.2003.222.1230.
39. Hartskeerl R.A., Collares-Pereira M., Ellis W.A. Emergence, control and re-emerging leptospirosis: Dynamics of infection in the changing world. *Clin. Microbiol. Infect.* 2011;17:494–501. doi: 10.1111/j.1469-0691.2011.03474.x.

40. Hernandez-Ramirez C.V., Gaxiola-Camacho S.M., Verdugo I.E., Ramírez I.O., Rivas-Llamas J.R. Prevalence and risk factors associated with serovars of *Leptospira* in dogs, related human seropositive. *J. Dairy Vet. Anim. Res.* 2017;6:275–279.
41. IRIS Guideline Recommendations for Grading of AKI in Dogs and Cats. [(accessed on 1 April 2021)]; Available online: <http://www.iris-kidney.com/guidelines/grading.html>
42. Khor K.H., Tan W.X., Lau S.F., Mohd-Azri R., Rozanaliza R., Siti K.B., Abdul-Rani B. Seroprevalence and molecular detection of leptospirosis from a dog shelter. *Trop. Biomed.* 2016;33:276–284.
43. Latosinski G.S., Fornazari F., Babboni S.D., Caffaro K., Paes A.C., Langoni H. Serological and molecular detection of *Leptospira* spp. in dogs. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2018;51:364–367. doi: 10.1590/0037-8682-0276-2017.
44. Lau S.F., Low K.N., Khor K.H., Roslan M.A., Bejo S.K., Radzi R., Bahaman A.R. Prevalence of leptospirosis in healthy dogs and dogs with kidney disease in Klang valley, Malaysia. *Trop. Biomed.* 2016;33:469–475.
45. Lau S.F., Wong J.Y., Khor K.H., Roslan M.A., Abdul-Rahman M.S., Bejo S.K., Radzi R., Bahaman A.R. Seroprevalence of leptospirosis in working dogs. *Top. Companion Anim. Med.* 2017;32:121–125. doi: 10.1053/j.tcam.2017.12.001.
46. Meeyam T., Tablerk P., Petchanok B., Pichpol D., Padungtod P. Seroprevalence and risk factors associated with leptospirosis in dogs. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 2006;37:148–153.
47. Miotto B.A., Tozzi B.F., Penteado M.S., Guilloux A.G.A., Moreno L.Z., Heinemann M.B., Moreno A.M., Lilenbaum W., Hagiwara M.K. Diagnosis of acute canine leptospirosis using multiple laboratory tests and characterization of the isolated strains. *BMC Vet. Res.* 2018;14:222. doi: 10.1186/s12917-018-1547-4.
48. Monahan A.M., Miller I.S., Nally J.E. Leptospirosis: Risks during recreational activities. *J. Appl. Microbiol.* 2009;107:707–716. doi: 10.1111/j.1365-2672.2009.04220.x.

49. Prescott J. Canine leptospirosis in Canada: A veterinarian's perspective. *Can. Med. Assoc. J.* 2008;178:397–398. doi: 10.1503/cmaj.071092.
50. R Core Team, R Core Team, R: A Language And Environment for Statistical Computing 2014.
51. Ricardo T., Previtali M.A., Signorini M. Meta-analysis of risk factors for canine leptospirosis. *Prev. Vet. Med.* 2020;181:105037. doi: 10.1016/j.prevetmed.2020.105037.
52. Sabri A.R., Khairani-Bejo S., Zunita Z., Hassan L. Molecular detection of *Leptospira* sp. in cattle and goats in Kelantan, Malaysia after a massive flood using multiplex polymerase chain reaction. *Trop. Biomed.* 2019;36:165–171
53. Sandhu R.S., Ismail H.B., Jaafar M.H.B., Rampal S. The predictive factors for severe leptospirosis cases in Kedah. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2020;5:79. doi: 10.3390/tropicalmed5020079.
54. Santanna R., Vieira A.S., Grapiglia J., Lilenbaum W. High number of asymptomatic dogs as leptospiral carriers in an endemic area indicates a serious public health concern. *Epidemiol. Infect.* 2017;145:1852–1854. doi: 10.1017/S0950268817000632.
55. Schuller S., Francey T., Hartmann K., Hugonnard M., Kohn B., Nally J.E., Sykes J. European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.* 2015;56:159–179. doi: 10.1111/jsap.12328.
56. Sembiring E. Diagnostic approach in leptospirosis patients. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2018;125:012089. doi: 10.1088/1755-1315/125/1/012089.
57. Silva E.R.D.F.S., Castro V., Mineiro A.L.B.B., Prianti M.D.G., Martins G.H.C., Santana M.D.V., Brito L.M., Silva S.M.M.S. Sociodemographic and environmental analysis for the occurrence of anti-*Leptospira* antibodies in dogs of Teresina, Piauí, Brazil. *Cienc. Saude Colet.* 2018;23:1403–1414. doi: 10.1590/1413-81232018235.19532016
58. Suepaul S.M., Carrington C.V.F., Campbell M., Borde G., Adesiyun A.A. Serovars of *Leptospira* isolated from dogs and rodents. *Epidemiol. Infect.* 2010;138:1059–1070. doi: 10.1017/S0950268809990902.

59. Sykes J.E., Hartmann K., Lunn K.F., Moore G.E., Stoddard R.A., Goldstein R.E. 2010 ACVIM small animal consensus statement on leptospirosis: Diagnosis, epidemiology, treatment, and prevention. *J. Vet. Intern. Med.* 2011;25:1–13. doi: 10.1111/j.1939-1676.2010.0654.x.
60. Tansuphasiri U., Thipsuk C., Phulsuksombati D., Chanyasanha C. Duplex PCR-hybridization based detection of pathogenic *Leptospira* in environmental water samples obtained from endemic areas in northeast region of Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 2006;37:729–741.
61. Zwijnenberg R.J.G., Smythe L.D., Symonds M.L., Dohnt M.F., Toribio J.A. Cross-sectional study of canine leptospirosis in animal shelter populations in mainland Australia. *Aust. Vet. J.* 2008;86:317–323. doi: 10.1111/j.1751-0813.2008.00324.x.
62. Van-de-Maele I., Claus A., Haesebrouck F., Daminet S. Leptospirosis in dogs: A review with emphasis on clinical aspects. *Vet. Rec.* 2008;163:409–413. doi: 10.1136/vr.163.14.409.
63. Virasakdi Chongsuvivatwong (2015). epiDisplay: Epidemiological Data Display Package. R package version 3.2.2.0.
64. Ward M.P. Clustering of reported cases of leptospirosis among dogs in the United States and Canada. *Prev. Vet. Med.* 2002;56:215–226. doi: 10.1016/S0167-5877(02)00160-5.
65. Ward M.P., Glickman L.T., Guptill L.F. Prevalence of and risk factors for leptospirosis among dogs in the United States and Canada: 677 cases (1970–1998) *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2002;220:53–58. doi: 10.2460/javma.2002.220.53.
66. Ward M.P., Guptill L.F., Prah A., Ching W.C. Serovar-specific prevalence and risk factors for leptospirosis among dogs: 90 cases (1997–2002) *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2004;224:1958–1963. doi: 10.2460/javma.2004.224.1958.
67. Webster C.R.L., Cooper J.C. Diagnostic approach to hepatobiliary disease. In: Bonagura J., Twedt D., editors. *Kirk's Current Veterinary Therapy*. 15th ed. Elsevier; St. Louis, MO, USA: 2014. pp. 569–575.

68. White A.M., Zambrana-Torrel C., Allen T., Rostal M.K., Wright A.K., Ball E.C. Hotspots of canine leptospirosis in the United States of America. *Vet. J.* 2017;222:29–35. doi: 10.1016/j.tvjl.2017.02.009.
69. World Organization for Animal Health (OIE) OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. OIE; Paris, France: 2004.

ДОДАТКИ