

НУБІП України

НУБІП України

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

08.04 – КМР.1895 "С" 2020.12.01.097

НУБІП України

ЧАСТИНОК СОФІ-МАРІЇ СЕРГІЇВНИ

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри паразитології і
тропічної ветеринарії
(назва кафедри)

НУБІП УКРАЇНИ

Іщенко В.Д., д.вет.н., доцент
(ПШ, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

« » 2021 р.

НУБІП УКРАЇНИ

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА**

Частиук Софії-Марії Сергіївни
(Прізвище, ім'я та по-батькові)

Спеціальність 211 – «Ветеринарна медицина»

НУБІП УКРАЇНИ

Спеціалізація «Ветеринарна медицина»

Магістерська програма «Ветеринарне забезпечення здоров'я собак і котів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Програма підготовки ОС Магістр Ветеринарної медицини

НУБІП УКРАЇНИ

Тема кваліфікаційної магістерської роботи:

«Бореліоз собак в умовах Київської області (поширення і методи контролю)»;

затверджена наказом ректора НУБіП України «1» грудня 2020 р. № 1895«С»

НУБІП УКРАЇНИ

Термін подання студентом магістерської роботи 10.11.2020 року
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи – Власні дослідження проводилися у приватній клініці міста Києва: «Кіт Барбос». Досліджували 25 собак різного віку, породи та статі, у 15 з яких підтвердився діагноз. Проводили лікування 15 собак в клініці, описаній вище.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Знайти та проаналізувати літературні джерела за темою магістерської роботи
2. Вивчити особливості клінічного прояву уражених бореліозом собак, перебіг хвороби
3. Провести аналіз патогенезу за Лайм-бореліозу
4. Дослідити питання щодо лікування та профілактики
5. Встановити сезонну, породну, вікову та статеву схильність до хвороби собак
6. Провести розрахунок економічної ефективності ветеринарних заходів за бореліозу собак

Дата видачі завдання «01» грудня 2020 р.

Керівник магістерської роботи

Галаг М.В.

(підпис)

(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

Частюк С.-М.С.

(підпис)

(ПІБ)

РЕФЕРАТ

НУБІП УКРАЇНИ

Робота складається з 70 сторінок та має усі необхідні розділи: вступ, огляд літератури, методи і матеріали дослідження, аналіз та результати власних досліджень, економічне обґрунтування та висновки. У роботі наявні 6 рисунків,

НУБІП УКРАЇНИ

6 таблиць, 3 графіка. Список використаних джерел складає 70 пунктів.

Наші дослідження проводили, оцінюючи епізоотичну ситуацію з приводу бореліозу собак, поширення, етіологію, клінічні прояви, діагностику, лікування та методи контролю випадків захворювання.

НУБІП УКРАЇНИ

Аналіз результатів вказує, що основною причиною розповсюдження хвороби є недотримання методів профілактики щодо Лайм-бореліозу.

НУБІП УКРАЇНИ

Під час вивчення епізоотичної обстановки, визначили, що хворобі притаманна сезонність, а саме весняно-осінній період, що пояснюється активною життєдіяльністю іксодових кліщів.

НУБІП УКРАЇНИ

Опрацювавши використану літературу, було встановлено, що випадки захворювань на бореліоз собак реєструють в лісопаркових зонах, що є сприятливим для розвитку та життєдіяльності іксодових кліщів, як резервуарів збудників бореліозу.

НУБІП УКРАЇНИ

Собаки заражаються бореліозом під час присмокування іксодових кліщів, з допомогою яких борелії потрапляють в організм тварини та викликають патологічний стан.

НУБІП УКРАЇНИ

Реєструють захворювання в будь-якому віці, як у молодих, так і старших собак. Більшою вірегідністю захворіти володіють тварини, яких частіше вигулюють у лісах та парках. З діагнозом кліщовий бореліоз надходили домашні улюбленці віку, починаючи з 7-місячного до 9 років. Значної різниці у частоті прояву хвороби Лайма у тварин різних вікових груп не встановлено.

З підтвердженим у подальшому діагнозом надходили собаки таких порід: такса, лабрадор, ротвейлер, мопс, той-тер'єр, німецька вівчарка, безпородні. Породової специфічності не виявлено.

З тварин, у яких підтвердився Лайм-бореліоз, були присутні 9 самців та 6 самок. Збудники бореліозу заражають однаково часто, як самців, так і самок.

Із симптомів реєструвались підвищення температури, лихоманка, кульгавість, запалення суглобів, апатія, також втрата апетиту. Такі симптоми, як міокардит та нефрит виявлялись у меншій мірі.

Для дослідження тварин на наявність в організмі збудників бореліозу ефективність проявили всі використані методи. Та стовідсотково ефективним є метод ПЛР.

Для лікування хвороби собак ефективно рекомендують себе антибіотики тетрациклінового ряду та цефалоспоринів II-III покоління. Також є невід'ємною симптоматична терапія на нормалізацію обміну речовин, пришвидшення стану опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи, також для підтримання фізіологічної діяльності печінки та нирок використовували гепато- та

кардіопротектори

Для профілактики Лайм-бореліозу необхідно розривати епізоотичний ланцюг передачі збудника від кліщів до сприйнятливих організмів. Лікувати хворих, профілакувати здорових тварин також є одним із вирішень.

Рекомендовані інсектоакарициди.

Ключові слова, що використовувались: бореліоз, іксодові кліщі, спірохети, собака, інсектоакарициди, борелії.

НУБІП УКРАЇНИ

ЗМІСТ	
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	9
РОЗДІЛ 1	10
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
Вступ.....	10
1.1 Історична довідка.....	12
1.2 Характеристика збудника.....	15
1.3 Епізоотологія.....	19
1.4 Патогенез.....	23
1.5 Клінічні ознаки.....	24
1.6 Гематологічні, біохімічні та імунологічні показники при кліщовому бореліозі у собак.....	27
1.7 Лабораторна діагностика кліщового бореліозу.....	27
1.8 Дослідження проміжних хазяїв.....	32
1.10 Лікування та профілактика кліщового бореліозу у собак.....	36
1.11 Висновок з огляду літератури.....	37
РОЗДІЛ 2	40
НАПРЯМИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	40
2.1. Методи дослідження.....	41
2.2 Характеристика бази проведення досліджень.....	44
РОЗДІЛ 3	46
РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	46
3.1 Сезонна, вікова та статева динаміка захворювання.....	46
3.1.1 Сезонна динаміка.....	46
3.1.2 Статева динаміка.....	47
3.1.3 Вікова динаміка.....	49
3.2 Аналіз клінічних та лабораторних даних хворих тварин.....	50
3.2.1 Аналіз клінічних даних.....	50
3.2.2 Аналіз лабораторних даних.....	53
3.3 Лікування бореліозу собак.....	54
3.4 Заходи профілактики та методи контролю захворювання в умовах Київської області.....	57

РОЗДІЛ 4 59

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ЇХНЄ
ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ 59

4.1 Розрахунок економічної ефективності 59

ВИСНОВКИ..... 63

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 64

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АЛТ – аланінамінотрансфераза

АСТ – аспаратамінотрансфераза

в/м – внутрішньом'язове введення

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота

ЕКГ – електрокардіографія

ІКБ – іксодовий кліщовий бореліоз

ІФА – імуноферментний аналіз

ПЦР – полімеразна ланцюгова реакція

п/ш – підшкірне введення

РНФ – реакція непрямой імунофлюоресценції

РНК – рибонуклеїнова кислота

ЦНС – центральна нервова система

ЩОЕ – швидкість осідання еритроцитів

B. b. s. l. – borrelia burgdorferi sensu lato

B. b. s. s. – borrelia burgdorferi sensu stricto

BSK – Barbour-Stoenner-Kelly

ELISA – enzyme-linked immunosorbent assay

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вступ

Трансмісивні хвороби собак - група хвороб, що не є безпечними для здоров'я і життя тварин, переносниками яких є кровосисні комахи - москіти, блохи, комарі, кліщі. Бабезіоз, бартонельоз, дирофіляріоз, лейшманіоз кліщовий бореліоз і рикетсіози (анаплазмоз та ерліхіоз) відносяться до хвороб, що є найбільш поширеними і значущими клінічно та тими захворюваннями, які завдають непоправної шкоди здоров'ю тварини, також часто є важковиліковними або практично невиліковними [50, 55].

За рівнем захворюваності, тяжкості та тривалості клінічного прояву, також широкого поширення кліщовий бореліоз у собак займає одне з провідних місць серед природно-вогнищевих інфекцій за кордоном [49].

Іксодовий бореліоз (хвороба Лайма, Лайм-бореліоз) - являє собою відносно нову сукупність природно-вогнищевих трансмісивних інфекційних хвороб людей та тварин, що викликаються спірохетами з роду *Borrelia*. Переносниками збудника є кліщі роду *Ixodes*. Захворюванню притаманна різноманітність клінічних проявів, а також схильність до хронічного і латентного перебігу [7, 14].

Щорічно у містах збільшується чисельність дрібних домашніх тварин, особливо бродячих, що створює умови для активізації природних вогнищ кліщового бореліозу. Чітко виражена здатність сприймати, зберігати борелій і слугувати джерелом зараження для кліщів визначає істотне значення бродячих собак, як резервуара спірохет. Собаки беруть участь у паразитуванні кліщів і в занесенні їх на садові ділянки, галявини поблизу будинків, в міські парки, сквери, чим сприяють виникненню нових вогнищ і істотно збільшують ризик зараження людей [2, 43].

Незважаючи на те, що кліщовий бореліоз - хвороба з низьким відсотком смертності, при невчасній діагностиці та неправильному лікуванні хворих собак

вона може призвести до тяжких наслідків, таким як деструктивні зміни в суглобах, міокардит, хронічна ниркова недостатність, що в свою чергу призводять до вибракування тварин з племінного розведення, мисливського промислу, і великих економічних витрат на лікування і період реабілітації тварин [5].

Той факт, що хвороба Лайма стала широко відомою лише порівняно недавно, багато в чому обумовлений екологічними змінами, викликаними антропогенними впливами, що призвели до розширення географічного ареалу життєдіяльності кліщів-переносників, зростанням щільності їхньої популяції, збільшенням тривалості життя і міжсезонної активності [6].

Брак знань щодо способів захисту тварин від укусів комах, а також доступні методи діагностики трансмісивних хвороб тварин, сприяють їхньому активному поширенню. На території України, незважаючи на актуальність проблеми і наявність природно-кліматичних, біологічних та епізоотологічних передумов для існування кліщового бореліозу у собак, його вивченню приділяється мало уваги. Тому дані по захворюваності не численні [19].

Ветеринарна практика показує, що досить часто у дорослих собак реєструються захворювання з клінічними ознаками, характерними для хвороби Лайма, але через складність диференціальної діагностики і недосконалість лабораторних тестів зазначена патологія не діагностується. Таким чином, багато питань, пов'язаних з територіальною поширеністю природних вогнищ, особливостями проявів, лабораторною діагностикою та лікуванням бореліозу собак до теперішнього часу нажалі залишаються невивченими [8, 26].

Проблемі кліщового бореліозу у собак присвячено досить мало досліджень. Недостатньо вивчені епізоотологічна ситуація та особливості клінічного прояву хвороби Лайма у тварин. Однак багато аспектів патогенезу, морфоімунобіологічних показників крові собак недостатньо висвітлені в літературі. Запропоновано методи лабораторної діагностики кліщового

бореліозу, в тому числі експрес-тести, але вони можуть не використовуватися у ветеринарній практиці через високу вартість й трудомісткість [9].

Метою досліджень було проаналізувати епізоотичну ситуацію щодо захворювання, дослідити поширення та методи контролю за бореліозу собак,

опрацювати на території Київської області.

Об'єктом наших досліджень були собаки, різного віку, статі та порід, в яких діагностувався та підтвердився бореліоз.

Наукова новизна: Отримано дані щодо поширення та методів контролю в умовах Київської області.

1.1 Історична довідка

Множинні клінічні прояви Лайм-бореліозу відомі сотню років і давно були описані, як самостійні захворювання невідомої етіології: хронічна мігруюча еритема, хронічний атрофічний акродерматит, лімфоцитарний менінгорадикулоневрит Баннварта, мігруючий дерматит. І лише у 1982 році мікробіологи W. Burgdorfer і A. G. Barbour встановили їхню загальну етіологію, після чого кліщовий бореліоз був визнаний самостійною нозологічною формою із доволі різними клінічними проявами [21, 42].

У 1909 р шведський дерматолог Арвід Абцеліуса (Рис.1) на засіданні Стокгольмського дерматологічного суспільства повідомив про мігруючу еритему, що з'явилась у жінки після укусу кліща [10, 64].



Рис. 1. Арвід Афцеліус [10].

У 1910 році Арвід опублікував роботу, в якій надав перший опис клінічних проявів мігруючої еритеми. Заслуга Арвіда полягає в тому, що він першим звернув увагу на зв'язок між шкірними проявами та укусами кліщів [62, 64].

У 1913 р австрійський лікар Б. Ліпшютца також описав клінічні прояви, що виникають на шкірі у місці укусу кліща. Характерний симптом цього ураження: поява на місці присмокування іксодових кліщів кільцеподібної еритеми, що поступово збільшується в діаметрі і ексцентрично поширюється. Еритему, що виникає на місці укусу кліща, почали називати хронічною мігруючою еритемою або ж еритемою Афцеліуса-Ліпшютца. В наступні роки лікарі спостерігали хворих не тільки з еритемою на місці присмокування кліщів, але і з розвитком у них менінгіту, радикуліту та парезу м'язів обличчя. Висловлювалася думка про інфекційну природу даного захворювання, та виділити збудника тривалий час все ж не вдавалось [36, 64].

У 70-х роках XX століття в місті Лайм (Old Lyme), штат Коннектикут, США у дітей були зареєстровані випадки існаського ревматоїдного артриту. Для

встановлення причин даного захворювання у місті Лайм був направлений лікар-ревматолог Алден Стір (Рис 2) [57, 64].



Рис. 2. Алден Стір [10].

У 1975 році Алден опублікував роботу, в якій повідомив, що хвороба виникає після укусу кліщів і супроводжується мігруючою кільцевою еритемою [13, 64].

У 1977 році було встановлено, що основним переносником збудника хвороби є іксодові кліщі. В честь містечка захворювання було названо хворобою Лайма (кліщовою лихоманкою) [6, 53].

У 1982 р. мікробіолог Веллі Бургдорфера виділив з вмісту кишечника дорослих кліщів *Ixodes scapularis* збудника цієї хвороби - спірохету. У жовтні 1984 року ці спірохети були ідентифіковані, як борелії. Тоді збудник хвороби Лайма отримав офіційну назву *Borrelia burgdorferi*. Іксодовий кліщовий бореліоз поширений на всіх континентах крім Антарктиди [15, 64].

Борелії названі в честь французького бактеріолога Амедея Борреля (Рис. 3).



Рис. 3. Амедей Боррель [10].

1.2 Характеристика збудника

Збудником кліщового бореліозу є бактерія - спірохета, що відноситься до порядку Spirochaetales, сімейства Spirochaetaceae, роду Borrelia, виду *Borrelia burgdorferi sensu lato* (*B. burgdorferi s.l.*) (Рис. 4) [1, 10, 67].



Рис. 4. *B. Burgdorferi* [10].

За формою спірохети нагадують штопороподібну звиту спіраль довжиною 4 - 30 мкм і шириною 0,18-0,25 мкм, що складається з осьової нитки, навколо якої - цитоплазма. Малий діаметр спірохет дозволяє їм проникати через велику кількість бактеріальних фільтрів. Мікробна клітина *B. burgdorferi* складається з

протоплазматичного циліндра, оточеного клітинною мембраною, що містить термостабільний ліпополсахарид. При електронній мікроскопії на поверхні борелій виявляється непостійний муккоїдний S-шар. Протоплазматичний циліндр, який представляє собою цитоплазму, оточену цитоплазматичною мембраною і пептидоглікановим шаром, є основним структурним елементом клітини борелій. Навколо протоплазматичного циліндра закручені 15-20 осевих (аксіальних) фібрил (ендофлагел, джгутиків), об'єднаних в периплазматичну нитку і є клітинним руховим апаратом. Для борелій характерний згинально-поступальний й обертально-поступальний рух. Протоплазматичний циліндр та

осеві фібрили вкриті зовнішньою мембраною (оболонкою). На рисунку 5 представлена схема будови клітини, що має по одній аксіальній фібрилі на кожному кінці [15, 62].

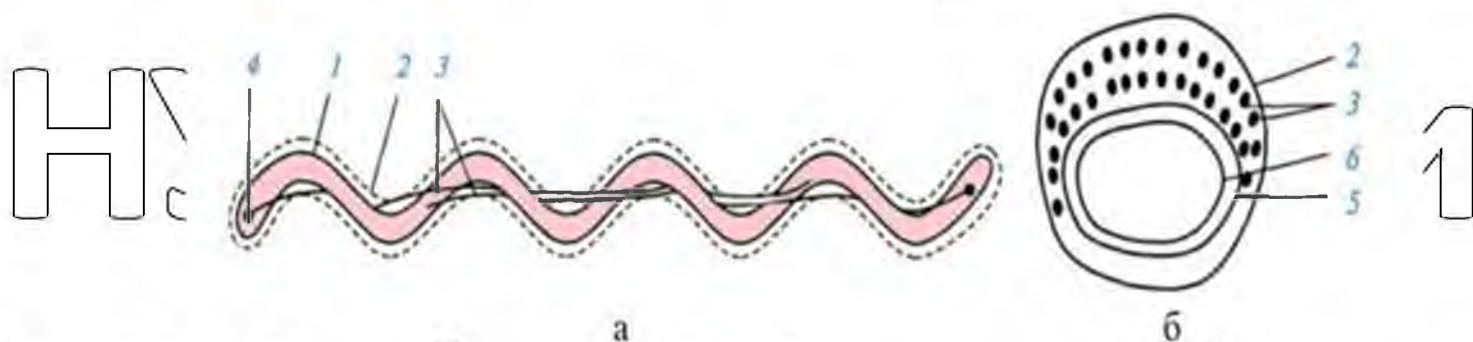


Рис. 5. Схема будови клітини борелій: а – поздовжній розріз, б – поперечний розріз, 1 – протоплазматичний циліндр, 2 – зовнішня мембрана, 3 – аксіальні фібрили, 4 – місце прикріплення аксіальних фібрил, 5 – пептидогліканний шар клітинної стінки, 6 – цитоплазматична мембрана [10].

Один кінець кожної з фібрил закріплений за допомогою гака в цитоплазматичній мембрані поблизу полюса протоплазматичного циліндра, а інший кінець є вільним. Простір між цитоплазматичною мембраною і зовнішньою оболонкою, в якому розташовуються фібрили, називається периплазма або ендофлагелярним комплексом [62, 67].

У цитоплазмі протоплазматичного циліндра - нуклеоїд борелій, що включає лінійну хромосому невеликих розмірів та кілька циркулярних і лінійних плазмід (мікрохромосоми). Окремі ізоляти одного й того ж виду борелій відрізняються один від одного, як за кількістю, так і за розмірами плазмід. Плазмиди виявляються переважно при первинному виділенні штамів. При наступних пересівах кількість плазмід зменшується. Плазмиди детермінують чинники патогенності борелій. Зменшення числа плазмід або їх повна втрата призводить до зниження патогенності збудника та зміни антигенного профілю [10].

Завитки, чия кількість від 3-10, нерівномірні, при вітальному спостереженні виконують нешвидкі обертальні рухи. Згідно з даними зарубіжних авторів розміри та форма можуть змінюватися від умов існування у різних господарях, при культивуванні на поживних середовищах та під дією антибіотиків [15, 67].

По граму спірохета забарвлюється в червоний колір (грамнегативна бактерія), по Романовському-Гімзи – у синьо-фіолетовий (Рис. 6).

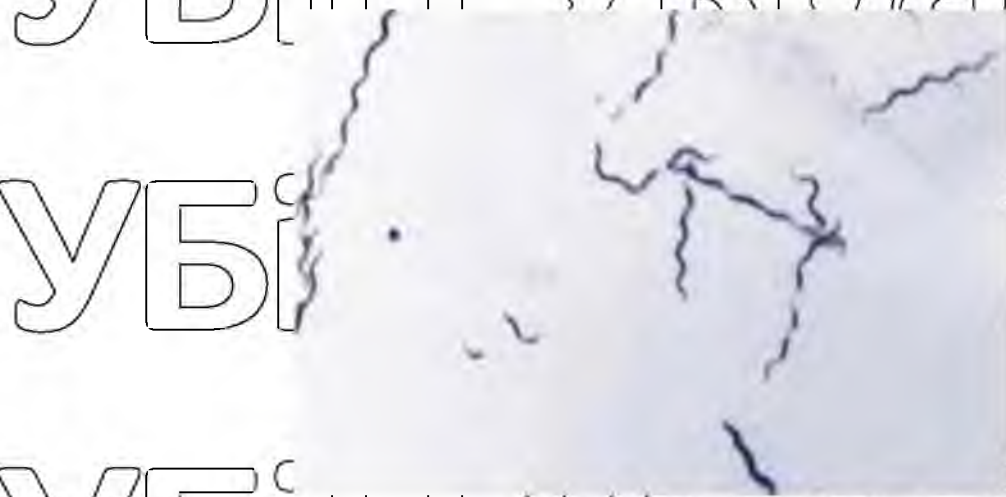


Рис. 6. Мікродкопічна картина борелій, забарвлення за Романовським-Гімзи [10].

Має джгутики, число яких у деяких штамів варіює.

Борелії - строгі анаероби, вельми вимогливі до умов вирощування, культивуються лише на складних поживних середовищах, які містять сироватку

крові, тканинні екстракти, вітаміни, асцитну рідину, амінокислоти та інші фактори росту. Для виділення й культивування борелій широко користуються спеціальними сконструйованими живильними середовищами BSK-II і BSK-H,

збагаченими амінокислотами, вітамінами та іншими речовинами. Борелії - мікроаерофіли. Оптимальними умовами культивування є температура 28-35 ° С

і атмосфера вуглекислого газу (5-10%). Високі вимоги до умов культивування можна пояснити дефіцитом генів у борелій, що кодуєть ферменти циклу трикарбонових кислот й фосфорилування, а також відсутністю генів, що

тримають під контролем синтез амінокислот, кофакторів та інших з'єднань [62,

67].

Борелії є чутливими до нагрівання та висихання. У зовнішньому середовищі є нестійкими. За температури 45-48 ° С гинуть протягом 30 хвилин. Стійкі до низьких температур (мінус 70-90°С) та заморожування [15].

В даний час виділено 13 геномних груп. Доведено патогенність лише трьох генотипів: *B. burgdorferi* s.l., *B. garinii* і *B. afzelii* [1, 62]

Від виду борелій може залежати характер органних уражень у людини. Так, довели зв'язок між *B. garinii* та неврологічними проявами хвороби, та між *B. burgdorferi* s. s. і Лайм-артритом; між *B. afzelii* і хронічним атрофічним дерматитом. Вчені стверджували, що відмінності між окремими генотипами можна визначити лише за допомогою методів, заснованих на використанні моноклональних антитіл [62, 64].

Бактерії *Borrelia* специфічні по типу господаря, тобто вони передаються через певний тип «хазяїна». Зазвичай життя спирохети проходить між одним видом комах та декількома видами хребтних (включаючи багато видів ссавців і птахів) [50, 55].

У збудників іксодового кліщового бореліозу виділяють антигени:

- білковий антиген фибриллярного апарату або жгутиковий антиген (P41);

білковий антиген цитоплазматического циліндра (P93);
- поверхневі білки зовнішньої мембрани (osp A, B, C, D, E, F).

Протективними властивостями володіють антитіла до антигенів osp (outer surface protein - англ.) A, B, C, D, E, F. Синтез цих антигенів детермінований плазмідами. У окремих генотипів борелій поверхневі білки варіабельні. Наприклад, у *B. garinii* виявляється 13 варіантів по ospC-білку і 7 варіантів по ospA-білку, у *B. afzelii* виявляється 8 варіантів по ospC-білку і 2 варіанти по ospA-білку. В процесі життєвого циклу борелії також можуть змінювати свій антигенний профіль. Зокрема, в організмі кліщів і в організмі людини на ранніх стадіях хвороби переважають одні антигени, на пізніх стадіях хвороби - інші [15, 67].

В морфологічному відношенні спірохети більш схожі з трепонемами, проте більше за них. Свого часу В. Wilske (1988), R. Ramamoorthy (1998), A.G. Barbour і V. Fingerle (2000) описали поверхневі, джгутикові і цитоплазматичні групи антигенів, які і визначають відмінність окремих штампів. До самого недавнього часу вважалося, що збудником Лайм-бореліозу є одна єдина борелія - *B. burgdorferi*. Однак деякі відмінності в білковому складі ізолятів борелій з різних природних вогнищ дозволили спочатку припускати, що Лайм-бореліоз етіологічно неоднорідний [14, 15, 16, 66, 67].

1.3 Епізоотологія

Кліщовий бореліоз відноситься до групи природно-вогнищевих зоонозів із трансмісивним механізмом передачі збудників. Він зустрічається на всіх континентах, крім Антарктиди [5].

На даний час виділено 13 геномних груп, що відносяться до комплексу *Borrelia burgdorferi sensu lato*, які нерівномірно розподілені по земній кулі. В Європі виявлені групи *Borrelia burgdorferi sensu stricto* (*B. burgdorferi* s. s.), *B. garinii*, *B. afzelii*, *B. valaisiana* (група VS116), *B. lusitanae* (група PotiB2), в Японії

B. japonica, *B. tanukii* і *B. turdae*, а в Америці - групи *B. burgdorferi* s. s., *B. andersoni* (група DN127) і ін. Не всі борелії даного комплексу є патогенними для людини і тварин. Доведено патогенність лише трьох генотипів: *B. burgdorferi* s.l., *B. garinii* і *B. afzelii* [1, 15, 67].

За даними Т.В. Новікової випадки хвороби реєструються на території Євразії і широко поширені в лісовій і лісостеповій зонах помірного кліматичного поясу. У природних вогнищах збудники Лайм-бореліозу циркулюють між кліщами і дикими тваринами. Встановили переважно трансфазову передачу борелій у більшості переносників хвороби. У 2011 році в результаті проведених досліджень довели принципову можливість трансваріантної та трансфазової передачі борелій кліщами *D. reticulatus*, як у раптово інфікованих кліщів цього виду, так і в разі передачі борелій батькам в результаті медіаторної передачі при спільному харчуванні з інфікованими кліщами [8, 18].

Жертвами кліщів у природних осередках ікодового кліщового бореліозу виступають понад 200 видів диких хребетних, з них близько 130 - дрібні ссавці та 100 видів птахів. Під час зараження неімунних тварин (в основному дрібних гризунів) в їхньому організмі відбувається розмноження збудника. Оскільки зараження сприйнятливих тварин відбувається не одночасно, а протягом усього сезонного періоду активності кліщів, вони відіграють разом з переносниками істотну роль, як резервуар інфекції в природі [8].

Носійство борелій можливо представниками роду *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis* і *Rhipicephalus*. Існують значні відмінності в здатності різних видів кліщів до інфікування бореліями, яке особливо чітко виявляється при одночасному паразитуванні кліщів на зараженій тварині. Зараження кліщів бореліями відбувається під час харчування на інфікованих диких та домашніх тваринах. Будучи одного разу зараженими, кліщі є носіями спрощет до кінця життя [6, 53].

Кліщі в лісі скупчуються в місцях проживання їхніх жертв - дорослих особин диких великих тварин або на пасовищах домашньої худоби: в місцях водопою, біля стежок, узбіч лісових доріг в місцях масового гніздування птахів [6, 19, 53].

Вони нерідко виявляються в безпосередній близькості від житла людини, включаючи паркову зону великих міст. Активність кліщів починає проявлятися ранньою весною, після сходу снігу, та триває до пізньої осені (жовтень - початок листопада). Перші кліщі виявляються на прогрітих лісових галявинах, південних схилах [5].

Найбільш сприйнятливі до ІКБ серед домашніх тварин - собаки, менш сприйнятливі кішки, вівці, свині, коні, велика рогата худоба і птиці [45, 46].

Науково доведено, що заражена собака не тільки весь період до остаточного одужання служить резервуаром інфекції, але і може передавати збудника потомству трансплацентарно і навіть з молоком [9]. За даними зарубіжних авторів серед собак більш схильні до хвороби лабрадори і золотисті ретривери в порівнянні з іншими породами [13]. Рівень серопозитивності пов'язаний з розміром собак та ймовірністю їхніх контактів з вогнищами Лайм-бореліозу, що

визначають можливість збору ними кліщів. І.С. Васильєва з співавт. (2003) відзначали мінімальну серопозитивність у дрібних порід, максимальну - у великих собак, особливо використовуваних у спортивних цілях та на полюванні [9].

Передача збудника через прямий контакт між собаками не відбувається.

Зараження тварин бореліями відбувається у результаті присмокування кліща. У тварин кліщ присмоктується найчастіше в області шиї, вушних раковин, паховій і пахових областях, тобто в місцях з тонкою шкірою. В процесі харчування кліщ може передавати борелії тоді, коли вони вже локалізуються в слинних залозах, тобто при генералізованій інфекції кліща (близько 5-7% від всіх інфікованих кліщів). Коли борелії знаходяться ще в кишкочнику кліща, їхня

передача здійснюється через 1-2 доби від моменту присмокування. Тому вчасне видалення кліщів з тварини відіграє важливу роль в профілактиці розповсюдження кліщових інфекцій, в тому числі кліщового борреліозу [29].

Розташувавшись на кінцях травинок, що стирчать вгору сучків і гілочок (на висоті до 0,5 м), кліщі чекають свою здобич. Відчувши «запах» тварини або людини (за 8-10 м), насторожуються, витягують передні пари лап і починають ними рухати в різні боки. Орган Галлера (специфічний аналізатор «запахів»), що знаходиться на передніх «лапах» кліща, дозволяє йому визначити напрямок джерела запаху і підготуватися до переміщення на поверхню тіла жертви.

Зачепившись за шерсть тварини чи одяг людини за допомогою кігтиків і присосок, розташованих на «лапках», кліщ рухається вгору. Опинившись на шкірі, кліщ починає шукати місце з малорухомою й не дуже товстою шкірою, вибираючи ділянки, з найменшою кількістю больових рецепторів, завдяки чому

присмокування кліща в перші години залишається непоміченим та невідчутним. У кожній фазі розвитку іксодові кліщі харчуються кров'ю один раз: навесні (березень- травень), влітку (червень-липень, початок серпня) або восени (середина серпня - вересень, початок жовтня). Сезон активного паразитування

різних фаз іксодових кліщів зазвичай збігається з весняним періодом року. Однак деякі особини проявляють активність і в теплі місяці осені. Терміни активності кліщів на одних і тих же територіях можуть змінюватися в залежності від метеорологічних умов. Після насичення, зазвичай в травні-червні, самки кліщів протягом 1-2 тижнів відкладають в ґрунт від 1,5 до 2,5 тисяч яєць. Залежно від

концентрації патогена в організмі самки кліща частина відкладених яєць виявляється інфікованою (близько 5%) - вертикальна (трансеоваріальна) передача збудника. Личинки, а потім німфи й імаго, що розвинулися з таких яєць, також будуть зараженими (трансфазова передача збудника). В ході метаморфози

відбувається збільшення концентрації збудника, яка досягає свого максимуму в організмі дорослого кліща. Незаражені личинки і німфи в подальшому можуть заражатися при харчуванні на інфікованих тваринах, в результаті чого після линьки їх організми стають зараженими (горизонтальна і трансфазова передача

збудника). Неінфіковані дорослі кліщі також інфікуються при харчуванні на заражених жертвах [19, 38, 53].

1.4 Патогенез

Патогенез бореліозу у собак знаходиться на етапі вивчення, та можна припустити про подібність його з таким у людини [40].

Патологічний процес має вплив на шкіру, суглоби, нервову систему, серце.

Стадійність розвитку захворювання:

1. Локальна інфекція
2. Дисемінація борелій
3. Органні ураження

Збудник локалізується в епітелії середнього відділу кишок кліща [1, 8].

Борелії потрапляють в організм господаря зі слиною іксодових кліщів. На шкірі в місці присмоктування кліща розвивається мігруюча кільцеподібна еритема. Згідно з даними, плазмінотен, зв'язуючись з бореліями, активується, утворюється плазмін, який сприяє дисемінації борелій з місця впровадження. З потоком лімфи і крові збудник потрапляє у внутрішні органи. Борелії володіють тропізмом до тих клітин тканин організму, де збільшений синтез мукополісахаридів сполучної тканини і колагену. Під дією факторів неспецифічного захисту макроорганізму частина борелій гине, виділяючи ендотоксин, який запускає каскад імунопатологічних реакцій [1, 38].

Механізми, за допомогою яких *B. burgdorferi* виживає в організмі господаря, уникаючи дії його імунного захисту, є предметом численних досліджень. Ці механізми задіють рекомбінацію генів імунодомінантних поверхневих білків борелій, що призводить до зміни їхніх антигенних детермінант [24, 50, 70]. Встановили зв'язок між генною конверсією, точковими мутаціями і появою

нових генетичних варіантів борелій, що здатні уникати раніше сформовану імунну відповідь організму. При цьому існує зворотний зв'язок між утвореною у процесі інфекції гуморальною відповіддю та експресією поверхневих антигенів борелій [50].

На пізніх стадіях бореліозу індукція гуморальної імунної відповіді призводить до накопичення у синовіальній оболонці суглобів, нирках дермі, міокарді специфічних імунних комплексів, що містять антигени спірохет. Скупченню імунних комплексів сприяє міграція нейтрофілів, які виробляють різні медіатори запалення, біологічно активні речовини і ферменти, що викликають дистрофічні і запальні зміни в тканинах [16, 27, 70].

В ході експериментальних досліджень американські вчені за допомогою ПЛР-діагностики виявили борелії у хворих собак в сечі. Таким чином, незабаром після попадання в організм собаки спірохети *Borrelia* потрапляють в кровотік і розносяться до різних органів та суглобів. У відповідь на це імунна система організму дає відповідь, яка призводить до запалення. Воно й формує симптоми кліщового бореліозу. Поступово (протягом декількох тижнів) імунна система тварини позбавляється від спірохет в органах і суглобах, звільняючись від клінічних ознак хвороби. Однак їхнє зникнення не означає, що бактерії *Borrelia* повністю виведені з організму тварини. Інфекції, викликані спірохетами, можуть переистувати в організмі інфікованої собаки дуже довго (до декількох місяців і навіть років) [24, 45].

1.5 Клінічні ознаки

Характер, інтенсивність проявів, стан імунітету і стадії розвитку захворювання залежить від типу спірохет. Гострий, підгострий, хронічний перебіги притаманні захворюванню [13].

Загальноприйнятої клінічної класифікації патології у собак на даний час не існує. Захворювання не вкладається в класичний набір симптомів. Виявили, що

у собак з латентним перебігом хвороби клінічні прояви відзначаються лише у 5-20% тих, що заразилися [23, 31].

Інкубаційний період при Лайм-бореліозі становить від декількох місяців до декількох років, в середньому 3,5 місяця [31, 41].

У місці присмоктування кліща в одиничних випадках спостерігається почервоніння шкіри з невеликою інфільтрацією підшкірної клітковини, яке може зберігатися протягом двох днів, потім може зникати. Форма еритеми овальна чи округла, зовнішній край більш гіперемований [47, 58].

Подальший розвиток інфекційного процесу пов'язане з дисемінацією борелій з первинного вогнища (шкіри) в різні органи [51].

За літературними даними, в 60-70% випадків хвороба починається з появи симптомів загальної інфекційної інтоксикації. Синдром проявляється загальною слабкістю, нападами агресії, швидкою втомлюваністю, кульгавістю, втратою апетиту, зміною ходи (негнучкі ноги), набряканням і хворобливістю в суглобах, лихоманкою від субфібрильної до 40-41 ° С. Гарячковий період може тривати кілька днів. У більшості випадків синдром загальної інфекційної інтоксикації виражений помірно [9, 46].

Описуючи клінічну картину ІКБ, вказують на те, що артрити і кульгавість, які супроводжуються збільшенням і набряком периферичних лімфатичних вузлів, є найбільш характерними клінічними ознаками бореліозу у собак.

Причому спочатку ці ознаки спостерігаються на кінцівках, ближчих до місця укусу кліща [46, 51]. Клінічно артрит проявляється у вигляді моно- або олігоартриту, зазвичай великих суглобів: до 50% - колінних, 35% тазостегнових, 15-20% - плечових і ліктьових. Залучення до процесу одного суглоба відзначається у третини хворих, частіше реєструється одночасне ураження двох-трьох суглобів. Однак часто спостерігається, як одностороннє, так і симетричне ураження суглобів [3, 13].

Перні ознаки наростаючого артриту характеризуються болем в області суглоба, через який обмежується його рухливість, набряком періартикулярної клітковини та підвищенням місцевої температури [35].

У гострих випадках визначити осередок болю у тварини важко. У багатьох хворих нема видимих ознак ураження суглобів, але є ознаки генералізованого болю [51].

Дещо рідше в гострий період реєструються симптоми органного ураження, серед яких виділяють кон'юнктивіти, міокардити, неврологічні порушення, кератити, неспецифічний реактивний гепатит, нефрит чи гломерулонефрит, цистит та простатит [23, 41].

При розвитку менінгіту описували випадки блювоти, підвищеної чутливості до звукових та світлових подразників, тоніко-клонічні судоми, манежні руху, асиметричний параліч хребцевих і черепно-мозкових нервів, [58].

При ураженнях серця у хворих собак реєстрували брадикардію, задишку, збільшення розмірів серця, приглушення серцевих тонів, систолічний шум на верхівці серця [13, 46]. При проведенні ЕКГ виявляли зміни гіпоксичного характеру (уплощення і інверсія зубця Т, подовження інтервалу Q-T). На більш пізніх термінах захворювання на ЕКГ у хворих відзначали зміни дистрофічного характеру [51, 58].

Так званий Лайм-нефрит, що характеризується швидким прогресуючим некрозом ниркових клубочків, є єдиною летальною формою хвороби у собак [35, 58]. Виявляється дана форма нудотою, блювотою, ознаками кахексії, дегідратації організму хворої тварини, анурією чи олігурією, гематурією. Симптоми дисфункції сечової системи частіше відзначають у собак молодшого віку (1-3 роки), у тварин середнього і старшого віку (5-10 років) – хвороби печінки. При відсутності відповідного лікування в гострому періоді інфекція набуває хронічного перебігу зі стійким виснажливим нездужанням. Перебіг хвороби при цьому буває безперервним чи рецидивуючим [13, 23].

1.6 Гематологічні, біохімічні та імунологічні показники при кліщовому бореліозі у собак

Розвиток патологічних змін в організмі має вплив на показники крові.

Імунна система відіграє головну роль в патогенезі та наслідків захворювання.

Разом з тим залишається актуальним питання про механізми формування імунної відповіді та особливості імунологічних реакцій при інфекції [16].

За гострого перебігу Лайм-бореліозу у собак не виявляється значних змін у складі еритроцитів і гемоглобіну, однак спостерігається лейкоцитоз та збільшення ШОЕ. Відзначаються також зміни в лейкограмі збільшення кількості еозинофілів. Результати біохімічного аналізу крові показували підвищення сечовини, загального білка, креатиніну, АСТ, АЛТ, загального прямого білірубину. [16, 24].

У хворих І.С. Цачев і І.Д. Дімов (2011) спостерігали зростання кількості проізапальних цитокінів - IL-8, IL-1 α і IL-1 β , що є регуляторами запалення синовіальних мембран у собак. Н.В. Мологова (2010) реєструвала збільшення α -глобулінів (на 3,4%) і γ -глобулінів (на 67,6%), зниження кількості β -глобулінів (на 16,7%) [24, 27].

1.7 Лабораторна діагностика кліщового бореліозу

Лабораторна діагностика кліщового бореліозу включає в себе ряд тестів (мікроскопічний, культуральний і метод полімеразної ланцюгової реакції) і серологічних методів (імунофлуоресцентним, імуноферментний, імунний блотинг), які широко застосовуються за кордоном. Більшість цих методів залишаються поки недоступними для практичної ветеринарної медицини, що ускладнює постановку своєчасного діагнозу у хворої тварини [3, 66].

Мікроскопічний метод дослідження дозволяє виявити борелії в різних біологічних матеріалах (кров, спинномозкова рідина, синовіальна рідина, біоптати тканин) та визначити морфологію збудника, але не його властивості.

При мікроскопії біоптатів тканин часто використовують метод імпрегнації сріблом (забарвлення за методом Левадіті або Варґіна - Старрі). Залежно від оснащення лабораторій може використовуватися флуоресцентна чи електронна мікроскопія. Концентрація борелій в тканинах дуже низька, тому часто цей метод не дає можливості виявити їх в досліджуваному матеріалі, навіть після збагачення (наприклад, центрифугуванням). Результати світлової мікроскопії суб'єктивні та суперечливі, адже в процесі фіксації та фарбування препарату борелії втрачають чіткість морфологічної структури, що призводить до складнощів диференціації борелій з артефактами й непатогенними спірохетами [39, 52, 65]. Тому негативні результати мікроскопічних досліджень не виключають присутність борелій в організмі тварини. Низька діагностична цінність, часові затрати обмежують широке використання даного методу [28].

Метод темнопольової мікроскопії знайшов широке застосування для визначення спонтанної інфікованості кліщів бореліями [50, 52]. Для цього досліджуються гемолімфа і вміст кишечника переносника, однак, за використання даного методу неможливо визначити видову приналежність збудників і оцінити їхню патогенність [33].

Ізоляція збудника можлива шляхом культивування на спеціальному модифікованому середовищі BSK (Barbour-Stoenner-Kelly) з будь-якого біологічного матеріалу, але через малу його концентрацію в органах і тканинах і труднощів вирощування (стерильний забір матеріалу на ранніх стадіях захворювання, швидке його транспортування та переміщення в живильне середовище і ін.), до сьогоднішнього дня не має широкого практичного застосування у ветеринарії [52, 56].

В останні роки все більшого значення в діагностиці інфекційних захворювань відводиться полімеразній ланцюговій реакції (ПЛР), результати якої є прямим доказом наявності в крові хворих ДНК збудника. Цей метод дуже чутливий та дозволяє встановити присутність декількох одиничних молекул ДНК або РНК мікроорганізму в біологічному зразку [28, 63].

При проведенні ПЛР, багато вчених в якості мішеней використовували різноманітні геномні локуси борелій. На сьогоднішній день повністю відома структура геному штаму борелій американського походження - B31 (*B. burgdorferi* s. s.), який і є референс штамом всієї групи *B. burgdorferi*. Однак генетична структура одних і тих же генних локусів у різних генотипів борелій відрізняється великим ступенем їх гетерогенності. Ця обставина накладає обмеження на вибір мішені для ПЛР і, отже, на підбір праймерів такої структури, яка б гарантувала виняткову специфічність, не тільки по відношенню до всього комплексу *B. burgdorferi* s.l., а й можливість їх ідентифікувати до генотипу [33, 56].

На думку Г.Е. Шинського з співавт. (2006) і Е.С. Сіу (1998) метод ПЛР для діагностики ІКБ у тварин на даний час не уніфікований. Для отримання більшої достовірності результатів ПЛР бажане використання декількох діагностичних ПЛР-систем. У клінічній діагностиці Лайм-бореліозу використання методу ПЛР доцільне з кількох причин [39].

По-перше, метод ПЛР дозволяє визначати наявність ДНК борелій в різноманітному біологічному матеріалі. Висока чутливість тесту дозволяє визначати інфікованість тварини на сьому добу з моменту присмокування кліща, тобто ще в інкубаційному періоді. Таким чином, реалізується можливість раннього лабораторного підтвердження діагнозу бореліозу [28, 39].

По-друге, метод ПЛР дозволяє ідентифікувати збудник до генотипу, виявляти випадки повторних заражень, здійснювати діагностику бореліозних мікст-інфекцій, проводити контроль ефективності терапії по елімінації збудника та щодо різних генотипів борелій [28, 39].

Місяць після закінчення лікування є оптимальним терміном контрольного дослідження. За цей час відбувається повне звільнення організму від борелій у разі успішного лікування [39].

Лабораторна діагностика кліщового бореліозу здійснюється також при визначенні наявності й концентрації специфічних антитіл імуноглобулінів класу М і G в організмі хворого [24]. Лабораторні тести з виявлення антитіл до збудника, завдяки своїй надійності, доступності і відносній простоті в технічному виконанні, залишаються методами вибору в діагностиці бореліозу [3, 63, 65]. Поряд із загальними імуноферментними і імунофлуоресцентними методами використовується імуноблот, який дозволяє одночасно визначати антитіла до кількох антигенів, що робить його в певних умовах більш привабливим [24, 27]. Специфічність та чутливість всіх цих тестів різна, що викликає необхідність використання їх, комбінуючи. За даними ряду зарубіжних та вітчизняних авторів реакція непрямой імунофлуоресценції (РНІФ) однією з перших була розроблена й запропонована в клінічну практику для діагностики Лайм-бореліозу. До сьогодні вона широко використовується, залишаючись найбільш доступною для широкого кола установ, які для її проведення не вимагають особливого оснащення лабораторій. В ході реакції специфічні антитіла реагують у вигляді комплексів (Антиген + специфічне антитіло + сироватка проти глобулінів людини мічена флуоресцином або родаміном), які фіксуються частіше на корпускулярному антигені Ip21 (*B. afzelii*) і світяться в ультрафіолетових променях [45, 70].

Антитіла у хворих собак з'являються порівняно пізно - за даними деяких авторів лише через 3-6 тижнів після захворювання. Утворення імуноглобулінів класу М передуює появі Ig G. На ранніх стадіях рівень антитіл в крові хворих підвищується досить повільно, що є особливістю кліщового бореліозу, а чутливість серологічних тестів не дає можливість виявити в цей час їхню низьку кількість [16]. Чутливість РНІФ дозволяє приймати за позитивний результат розведення сироватки 1:40 та вище. За допомогою цієї реакції досить важко оцінити ефективність проведеного етіотропного лікування, оскільки після елімінації збудників титри специфічних антитіл зберігаються на колишньому рівні відносно довго (3-6 місяців) [45, 46, 47].

Імуноферментний аналіз (ІФА) для виявлення антитіл до антигенів *B. burgdorferi* s. l. також широко застосовується в розвинених країнах в лабораторній діагностиці ІКБ [39]. Особливе значення у створенні стандартизованих тест-систем, які володіють високою діагностичною цінністю, має вибір антигенів, які використовуються в якості імуносорбенту. З цією метою застосовують: нативні очищені антигени, грубі екстракти борелій, рекомбінантні антигени борелій комплексу *B. burgdorferi* s. l. і синтетичні пептиди [46].

Так в медичній практиці успішно використовуються такі тест-системи:

1. Тест-системи на основі нативних антигенів борелій:

- «Бореліоз-ІФА». У якості антигену використаний природний (корпускулярний) антиген, отриманий з вітчизняного штаму ПІ *B. afzelii*, виділеного розробниками на території Московської області [28, 45].

- «Enzygnost Borreliosis - IgG + IgM» («Dade Behring Marburg GmbH», Німеччина). У якості антигену використаний природний антиген, виділений з штамів РКo *B. Afzelii* [24].

2. Тест-системи на основі рекомбінантних антигенів борелій:

- «Бореліоз-ІФА - IgG» та «Бореліоз-ІФА - IgM». У якості антигену використана композиція рекомбінантних антигенів борелій двох видів: DbpA з *B. afzelii* і *B. garinii*; p41 з *B. garinii*; OspC з *B. afzelii* і *B. garinii*; p35 з *B. Afzelii* [24].

- «ЛаймБест - IgG». В якості антигена використана суміш рекомбінантних антигенів трьох видів борелій: VlsE з *B. burgdorferi* s. s., p41 і DbpA з *B. garinii*, OspC з *B. Afzelii* [27].

- «Borrelia - IgG recombinant» («Biomedica», Австрія). В якості антигену використана суміш рекомбінантних антигенів трьох видів борелій: p21 - OspC з

B. burgdorferi s. s. і *B. garinii*; р41і - внутрішня частина флагеліну з *B. garinii*; р18 і р100 з *B. Afzelii* [16].

Останнім часом на ринку з'явився новий експрес-тест до ІКБ: тест С6 ELISA (IDEXX Snap® 4DX™, США), специфічність якого становить 100%, а чутливість 98%. Тест не допускає перехресних серологічних реакцій з вакцинами щитами та іншими бактеріальними патогенами. У частій ветеринарній практиці за кордоном знайшли широке застосування такі експрес-тести як «LymeIC» (AgroLabo, Італія); «FASTest-Lyme» (ГлобусВет, Австрія); «LymeCheck Optima IgG & IgM» (Франція) і «LymeAb» (VetExpert, Росія) [1, 24, 69].

1.8 Дослідження проміжних хазяїв

З метою своєчасної діагностики захворювань, екстреної специфічної профілактики та проведення цілеспрямованого патогенетичного лікування застосовується дослідження іксодових кліщів, як переносників збудників бореліозу [6].

Проміжними хазяями захворювання бореліозу собак є кліщі роду *Ixodes*, типу членистоногих - *Arthropoda*, підтипу хеліцерових - *Chelicera*, класу павукоподібних - *Arachnida* [53].

Методи твердофазного імуноферментного аналізу та полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) є сучасними методами дослідження збудників. Вони дають можливість визначити антиген збудника навіть у мінімальному об'ємі досліджуваного біоматеріалу. Їм притаманна здатність швидко отримати результат та володіють високими показниками діагностичної чутливості і специфічності. Можливість виявлення генетичного матеріалу навіть за малого його вмісту в досліджуваному біологічному матеріалі є особливістю ПЛР-методу [39, 53]. Такі методи допомагають у найкоротші терміни визначити наявність або ж відсутність інфікованості кліщів збудником кліщового бореліозу. Але дослідження крові пацієнта за негативних результатів досліджень та збереження

підозри на захворювання, а також при розвитку клінічної симптоматики є рекомендованим дослідженням. При цьому є можливим визначення антитіл класів IgM і/або IgG до антигенів збудників, а також виявлення генетичного матеріалу збудників за допомогою методу ПЛР [6, 53, 70]

1.9 Диференціальна діагностика інфекцій, що передаються іксодовими кліщами (ерліхіоз, анаплазмоз, бабезіоз, гепатозооноз)

Найбільше значення, як переносники інфекційних хвороб у собак, відіграють кліщі сімейства Ixodidae. Епізоотологічна унікальність іксодових кліщів полягає в тому, що один переносник може містити та передавати кілька патогенів різних видів з однотипними чи схожими епізоотологічними закономірностями функціонування екосистеми [19, 50].

У першу чергу ІКБ диференціюють від ерліхіоза, бабезіоза, гепатозооноза і анаплазмоза.

Ерліхіоз - трансмісивна природно-осередкова хвороба собак, яка викликається внутрішньоклітинним паразитом *Ehrlichia canis*, що передається іксодовими кліщами роду *Rhipicephalus* (*Rhipicephalus sanguineus*). Виділяють

три види ерліхіоза: моноцитарний, гранулоцитарний і тромбоцитарний, в залежності від того які клітини крові уражає збудник [58]. Найбільш широко хвороба поширена в тропічній і субтропічній зонах, але іноді зустрічається і в

північних регіонах. При гострому моноцитарному і гранулоцитарному ерліхіозах описували неспецифічні симптоми, такі як підвищення температури

тіла, відсутність апетиту, збільшення лімфатичних вузлів [58]. В поодиноких випадках спостерігали офтальмологічні хвороби, що супроводжувались увеїтами, серозно-катаральними виділеннями з очей, відшарування сітківки,

кон'юнктивітами, внутрішньоочними крововиливами чи крововиливами в

сітківку. При тромбоцитарному ерліхіозі виражені васкуліти, тромбоцитопенія і дисфункція тромбоцитів, яка веде до петехій й носових кровотеч; а при важкому перебігу ще і розвивається лейконенія та різноманітні форми анемії [44]. Вчені

при гранулоцитарному ерліхозі спостерігали клінічні зміни з боку опорно-рухового апарату, які проявляються у вигляді міалгії, переважно задніх кінцівок, і артралгії, також болями в області хребта [37].

Діагноз ставиться на підставі виявлення морул ерліхій в лейкоцитах чи тромбоцитах в мазках з капілярної крові. З серологічних методів в основному застосовують ІФА або імуноблотинг, та існують і тест-системи на основі ПЛР [12].

Бабезіоз - одна з найнебезпечніших трансмісивних захворювань собак, що викликається мікроскопічними паразитами крові *Babesia canis* (раніше *B. gibsoni*). Бабезії переносяться іксодовими кліщами *I. ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus* і *Dermacentor reticulatus* (*D. reticulatus*) [44]. У своїх дослідженнях вчені довели, що

тяжкість перебігу хвороби залежить від штаму бабездій, віку собаки і стану її імунної системи. При гострій гемолітичній анемії спостерігається лихоманка, втрата маси тіла і летаргічний стан. Бліді слизові оболонки або іктеричність різного ступеня, слабкість і задишка часто поєднуються з гемоглобінурією, збільшенням печінки і селезінки [37]. У сприйнятливих тварин реєстрували

колапс, кому і смерть [58]. Так як в патогенезі захворювання відіграє роль імуноопосередкована анемія, можлива аутоаглютинація, і багато собак реагують позитивно на пробу Кумбса [49].

Діагноз ставлять на підставі виявлення збудника в еритроцитах при мікроскопії мазків крові, забарвлених за Романовським-Гімзи, відповідно до клінічних ознак та епізоотологічних даних в анамнезі. В Європі використовують кілька серологічних тестів, включаючи твердофазний ІФА та метод імунофлуоресценції. За допомогою цих методів виявляють інфекцію при хронічному або субклінічному перебігу, але в гострих і надгострих випадках результат буде негативним. Для диференціації родів і штамів бабездій використовується метод ПЛР [49, 66].

Анаплазмоз (інфекційна тромбоцитопенія) - трансмісивна хвороба собак, яка характеризується лихоманкою, анемією, атонією шлунково-кишкового тракту і прогресуючим схудненням. Викликається мікроорганізмами *Anaplasma phagocytophilum* і *Anaplasma platys*. Імунна система собак блокує анаплазми, та,

на думку вчених збудники знову активізуються при ослабленні імунітету - при переохолодженні, стресах та інфекційних хворобах [44]. Основним переносником є кліщ виду *I. ricinus*. Клінічна картина проявляється підвищенням температури тіла, відсутністю апетиту, збільшенням регіонарних лімфатичних

вузлів, сонливістю, анемією видимих слизових оболонок і шкіри, при пальпації

живота - збільшенням розмірів селезінки. В деяких випадках виявляється кульгавість та болі в суглобах, блювота, діарея, кашель та затруднене дихання, судоми. На більш пізніх стадіях розвитку спостерігали «аномальні кровотечі»

синці, носові кровотечі, гематурія. При морфологічному дослідженні крові виявляли анізоцитоз, поліхромазію та пойкилоцитоз, тромбоцитопенію [58].

Існує кілька видів тестів, включаючи ІФА, ПЛР, що допомагають діагностувати анаплазмоз. Крім того, в пікові фази інфекції, за допомогою мікроскопа, можна побачити самих збудників [44].

Гепатозооноз - хронічна трансмісивна хвороба собак, що характеризується тривалим безсимптомним перебігом, в ряді випадків набуває характеру летального захворювання із важким гранульоматозним міозитом, зустрічається рідко. Збудником є одноклітинний паразит *Hepatozoon canis*, передається при поїданні кліщів виду *Rhipicephalus sanguineus* [37, 49].

Найбільш поширеними клінічними симптомами є лихоманка, хронічна втрата ваги, біль в суглобах та порушення ходи, катарально-гнійні виділення з очей. Рідше реєструють симптоми ураження нервової системи та криваву діарею.

При рентгенологічному дослідженні кісток тазу і попереково-крижового відділу хребта виявляють періостальну реакцію, особливо виражену у собак у віці до 1 року. Діагноз підтверджується при аналізі мазка крові й виявленні паразитів у нейтрофілах та моноцитах [1, 58].

1.10 Лікування та профілактика кліщового бореліозу у собак

Комплекс лікувальних заходів включає дієту, засоби та методи етіотропної, патогенетичної й симптоматичної терапії. Індивідуальний підхід до лікування має ґрунтуватися на клінічній формі, тяжкості та характері перебігу захворювання, також переносимості тваринами призначених лікарських препаратів [1, 34].

Багатьма вченими доведена провідна роль антибіотикотерапії у лікуванні кліщового бореліозу, оскільки борелії, як і інші патогенні спірохети, проявляють чутливість до антибіотиків [4, 48]. Лікарські препарати призначаються внутрішньом'язово чи внутрішньовенно в дозах в залежності від вираженості клінічних проявів і періоду хвороби [11]. Згідно з даними при лікуванні Лайм-бореліозу у собак перевага віддається антибіотикам трьох фармакологічних груп: тетрациклінам, напівсинтетичним пеніцилінам та цефалоспоринам [39, 60].

Результати застосування макролідів при кліщовому бореліозі носять суперечливий характер, і до теперішнього часу не існує єдині точки зору про ефективність цієї групи антибіотиків. Довели, що антибактеріальна терапія скорочує період прояву клінічних симптомів; знижує ймовірність прогресування хвороби та розвитку пізніх стадій, несприятливих щодо одужання й відновлення здорових тварин. Однак доцільність поєднання етіотропної терапії з методами патогенетичного та симптоматичного лікування підкреслюється більшістю авторів [3, 4]. У своїх дослідженнях австралійські вчені на тлі застосування антибактеріальних препаратів, спостерігали виражене загострення симптомів хвороби, що і обґрунтовували масовою загибеллю спірохет і виходом ендотоксинів у кров [42, 68].

Комплекс необхідних патогенетичних та симптоматичних засобів лікування ІКБ знаходиться в прямій залежності від форми та тяжкості хвороби. Так, при лихоманці, вираженій інтоксикації терапія спрямована на корекцію кислотно-лужного балансу. Для парентерального введення собакам ветеринарні фахівці застосовують глюкозо-сольові ізотонічні розчини [39]. При виражених м'язових

та суглобових болях використовують внутрішньом'язові введення анальгетиків, в тому числі нестероїдних протизапальних препаратів. При ураженні нервової системи застосовуються глюкокортикоїди, препарати, що покращують нервово-м'язову провідність, стимулюють обмінні процеси в нервовій тканині, імуномодулятори [48]. Препарати калію призначаються при виявленні ознак порушення серцевої роботи. Протягом усього періоду комплексної терапії проводиться десенсибілізуюча та загальнозміннююча терапія [34, 69].

Саме профілактика дає можливість уникнути появи хвороби.

Профілакувати бореліоз тварин варто на початку весни, до періоду активізації кліщів [1].

Огляд тварини та своїх речей після прогулянки на наявність кліщів має бути обов'язковою процедурою хазяїна [1, 34].

Інсектоакарициди є найбільш дієвим способом профілактики захворювання. Види інсектоакарицидного впливу на тварину:

- нашійники
- краплі на холку
- спреї на шкіру
- таблетки (Simparica, Bravecto)
- інактивована вакцина

1.11 Висновок з огляду літератури

Лайм-бореліоз — це зоонозне захворювання, що передається кліщами, інфікованими спірохетальними бактеріями, що належать до роду *Borrelia*, що супроводжується мігруючою кільцеподібною еритемою, лихоманкою, ураженням центральної і периферичної нервової системи, серця і великих суглобів. Виділяють три стадії розвитку хвороби: локальної інфекції, дисемінації борелій і органних уражень.

Захворювання є приуроченим до лісових ландшафтів помірного кліматичного поясу що пов'язано з ареалом основних переносників збудника - кліщів: *Ixodes persulcatus*, *I. ricinus*, *I. scapularis* і *I. pacificus*.

Хворобі притаманна весняно-літня сезонність, зумовлена періодом активності кліщів *I. ricinus*.

У разі легкого перебігу бореліозу достатньо призначення медикаментів перорально, краще – тетрацикліновий ряд («Доксициклін», «Тетрациклін», «Амоксицилін», 10 мг/кг двічі на день; У випадку з середнім та важким

перебігом, більш доцільні цефалоспорины II-III покоління («Цефтріаксон», «Цефобід» і «Цефоперазон») і пеніциліни-напівсинтетичні («Бензилпеніцилін»), але вже з внутрішньом'язовим або внутрішньовенним шляхом введенням.

З метою профілактикування Лайм-бореліозу існує достатня кількість заходів: інсектоакарициди у вигляді нашийників, спреїв, таблеток. Існує також інактивована вакцина проти бореліозу собак, котів та коней.

Аналіз матеріалів літератури, в тому числі зарубіжної, показує, що кліщовий бореліоз у собак широко поширений і по значущості займає одне з перших місць серед трансмісивних хвороб. Незважаючи на наявні публікації, питання патогенезу та імунології кліщового бореліозу у собак вивчені недостатньо.

Актуальність вивчення трансмісивного інфікування тварин і людини в галузі ветеринарії та медицини не викликає сумнівів. Незважаючи на всевітню поширеність проблеми, її вивчення можливе лише за допомогою сучасних діагностичних лабораторій, що оснащені спеціалізованими тест-системами провідних світових виробників.

В Україні недостатня увага приділяється діагностиці Лайм-бореліозу, в приватній практиці не користуються попитом експрес - методи сучасної лабораторної діагностики (ELISA і ПЛР). Хоча при несвоєчасному та неправильному лікуванні хворих собак, хвороба може привести до тяжких

наслідків, і відповідно, вибракуванні тварин, а також великих економічних витрат на лікування хворих собак та реабілітацію.

НУБІП УКРАЇНИ

Запропоновано велику кількість методів і засобів терапії хвороби Лайма

собак з широким застосуванням антибіотиків. Однак хвороба часто набуває

затяжного рецидивуючого перебігу, і не піддається лікуванню.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 2

НАПРЯМИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідна частина роботи була виконана упродовж червня 2021 року у ветеринарній клініці „Кіт Барбос”.

Окремі дослідження були відправлені та проведені в лабораторії „Бальд”.

Для аналізу епізоотичної ситуації та клінічних особливостей бореліозу собак нами було використано первинну документацію амбулаторних журналів прийому тварин в клініках ветеринарної медицини м. Києва.

У процесі роботи були опрацьовані епізоотологічний, клінічний, бактеріологічні, гематологічні, імунобіохімічні та серологічний методи досліджень.

Аналіз епізоотичної ситуації щодо кліщового бореліозу собак проводили на підставі даних первинної ветеринарної документації та результатів власних досліджень з урахуванням клініко-анамнестичних даних та лабораторних досліджень. Для визначення епізоотологічного процесу Лайм-бореліозу у собак в умовах Київської області вивчали ряд факторів, таких як порода та стать, вік хворих тварин, сезонність прояву хвороби.

Об'єктом досліджень з вивчення поширення кліщового бореліозу та визначення його сезонної, вікової та статевої динаміки слугували собаки і зняті з тварин кліщі. Собаки були віком від 7 місяців до 9 років, з масою тіла від 2 до 30 кг, різної статі та порід (ротвейлер, лабрадор, німецька вівчарка, мопс, той-тер'єр, пекінес, шпіц, такса, пудель, джек расел, безпородні).

Вивчення клінічних ознак кліщового бореліозу у собак проводили з урахуванням діагностичних досліджень та методом клінічного обстеження тварин, які надходили до ветеринарних клінік. Оцінювали загальний стан тварин, поведінку, ступінь збереження апетиту та спраги, провели термометрію,

досліджували шкірні покриви, видимі слизові оболонки та лімфатичні вузли, пальпували суглоби, прослуховували дихання та тони серця.

У момент надходження тварини на кожну було заведено карту індивідуального обліку, в якій фіксувались дані про породу, вік, статеву

приналежність, умови годування та утримання, детальний анамнез про всі випадки будь-яких проявів захворювання у собак, результати клінічного обстеження та лабораторних досліджень.

Матеріалом служили проби крові та сироватки, взяті від собак, яких

розділили на дві групи: хворі із підгострим та гострим перебігом захворювання.

Кров для досліджень отримували матшесерце з підшкірної вени передпліччя загальноприйнятою методикою.

Дослідження сироваток крові проводили за наступними показниками:

АсАТ, АлаТ, БіТ, ЛДГ, загальний білок, прямий та непрямий білірубін, лужна фосфатаза, ліпаза, амілаза, альбумін, глобуліни, сечовина, креатинін, кальцій, калій, хлориди, фосфор і глюкоза.

Виявлення *B. burgdorferi* s. в організмі кліщів та крові собак здійснювали з

використанням ІСР. При постановці реакцій використовували набори реагентів для виділення тотальної РНК/ДНК з клінічного матеріалу та виявлення ДНК борелій комплексу *Borrelia burgdorferi sensu lato*. Облік результатів проводили за наявністю або відсутністю електрофореграми специфічних смуг ампліфікованої

ДНК.

2.1. Методи дослідження

Діагнози ставили враховуючи клінічні ознаки, епізоотологічні дані та результати лабораторних досліджень.

Для збору анамнезу зібрали інформацію про час та обставини, за яких спостерігали перші клінічні ознаки і як це впливало на загальний стан тварини. Особливу увагу приділили даним факторам: вік, стать, порода, походження

тварини, умови утримання, тип харчування хворої тварини, контакт з іншими тваринами та ін.

НУВБІП УКРАЇНИ

Клінічне дослідження тварин проводили за схемою: загальний стан,

температура тіла, частота пульсу та дихання, колір слизових оболонок, стан шкіри, серцево-судинної та дихальної систем.

НУВБІП УКРАЇНИ

Температуру тіла вимірювали у прямій кишці електронним термометром. Частоту дихання визначали, підраховуючи кількість рухів грудної клітини за 1 хвилину.

НУВБІП УКРАЇНИ

Бактеріоскопічне і серологічне дослідження є основою мікробіологічної діагностики. Для цього під час лихоманки відбирали кров, та відправляли у лабораторію „Бальд” для проведення дослідження за допомогою ПЛР для аналізу стану тварини і подальших дій.

НУВБІП УКРАЇНИ

Весь зібраний матеріал в термосі з льодом разом із супровідного надсилали в лабораторію «Бальд». Результати досліджень отримували через добу.

Для визначення статевої динаміки захворювань на Лайм-бореліоз підраховували кількість заражених самців та самок серед загальної кількості.

НУВБІП УКРАЇНИ

Для визначення вікової динаміки захворювань ми розподілили всіх інвазованих тварин за віковими групами:

до першої групи належать тварин молодше 1 року,

НУВБІП УКРАЇНИ

до другої - тварини у віці від 1 до 3 років,
до третьої - тварини віком від 4 до 6 років,
четверту склали тварини у віці від 7 до 9 років,

НУВБІП УКРАЇНИ

З метою проведення лікувальних заходів усіх тварин розділили на 2 групи. Тварин кожної групи піддавали лікуванню одним з препаратів (Цефтріаксон, Амоксиклав та симптоматична терапія), дозуючи окремо на кожну тварину

згідно інструкцій лікарських препаратів. Для визначення ефективності лікування через 14 днів після початку терапії відбирали кров інфікованих на дослідження.

Проведено дослідження щодо вивчення терапевтичної ефективності схем лікування кліщового бореліозу собак, що включає застосування антибактеріальних препаратів (цефтріаксону, амоксиклаву).

Дослідження проводили на базі ветеринарної клініки Києва в умовах амбулаторного прийому. Під наглядом перебували п'ятнадцять хворих на Лайм-бореліоз собак, з яких у міру надходження до клініки було сформовано дві групи.

Тварини відрізнялися за масою (від 3 до 15 кг), віком (з 7 міс. до 9 років), статтю (6 самиць та 9 самців) та породою (ротвейлер, мопс, лабрадор, той тер'єр, німецька вівчарка, такса та безпородні).

Собакам обох груп проводили терапію використовуючи препарати:

1. Цефтріаксон (у дозі 20 мг/кг, 1 раз на добу, 14-28 днів, внутрішньом'язово)
2. Амоксилав (у дозі 12 мг/кг, 1 раз на день, з кормом всередину).
3. Рімадил (у дозі 4 мг/кг, дворазово з інтервалом 24 г, підшкірно; у подальшому кожен день у тій же дозі всередину у формі таблеток протягом одного тижня)
4. Рибоксин (у дозі 20 мг/кг, 1 раз на добу, 3-5 днів, внутрішньовенно).
5. Катозал (1-3мл / 10 кг 1 раз на добу, 5-7 днів, підшкірно).
6. Внутрішньовенні інфузії розчину натрію хлориду 0,9% (в об'ємі 80-100 мл на тварину, 5-7 днів, внутрішньовенно крапельно).
7. Гептрал (у дозі 10 мг на кг) 5-7 днів, всередину)
8. Димедрол з анальгіном (у дозі 0,1 мл/кг та 0,1 мл/кг відповідно, в одному шприці, внутрішньом'язово).
9. 0.9% розчин натрію хлориду (в об'ємі 100 мл на тварину)

Ефект терапії оцінювали після оцінки загального стану тварин та отримання серологічних досліджень.

2.2 Характеристика бази проведення досліджень

Ветеринарний заклад «Кіт Барбос», у якому проводились дослідження, розташований за адресою: вул. Анни Ахматової 33, м. Київ, Дарницький р-н.

Зоною обслуговування ветеринарної клініки є переважно Дарницький район, також деякі інші райони Київської області, на території яких розміщені, як багатоповерхові житлові будівлі, так і приватний сектор. Згідно домінуючому напрямку роботи клініки, обслуговуються собаки та коти.

Приватна ветеринарна клініка працює з 09.00 до 21.00 без вихідних. Крім того, є можливість викликати ветеринарів додому.

Штат ветеринарної клініки складає 4 кваліфікованих спеціаліста та 2 асистента.

Для надання професійної допомоги дрібним тваринкам ветеринарна лікарня забезпечена усім необхідним.

У ветеринарному центрі є наступні приміщення: терапевтична кімната та маніпуляційна, кімната очікування для відвідувачів з тваринами, терапевтичне відділення; лабораторне відділення, операційна, стаціонарне відділення, підсобні приміщення. Усі виробничі приміщення забезпечені необхідними приборами й інструментами для огляду та складніших ветеринарних маніпуляцій.

Лабораторне відділення наділене потрібним обладнанням з метою проведення біохімічного та загального дослідження крові, а саме: предметні і покривні скельця, штатив з пробірками, мікроскоп, центрифуга. Необхідні реактиви знаходяться у шафі.

До ветеринарних послуг, що надаються, належать: діагностику, терапію та профілактику заразних та незаразних етіологій, стаціонарне лікування та перетримка, реалізація екстрених та планових маніпуляцій, профілактичні заходи та консультації, лабораторні діагностичні дослідження біоматеріалу.

Клініка забезпечена електронними вагами, апаратом для ультразвукового дослідження тварин, електрокоагулятором, скалером, ендоскопом.

В клініці також представлений багатий асортимент ветеринарних лікарських препаратів вітчизняного та іноземного виробництва для дрібних та продуктивних тварин. Також вітамінно-мінеральні добавки та корми.

Вологе прибирання усіх кімнат проводиться кожного дня з використанням дезінфікуючих розчинів.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

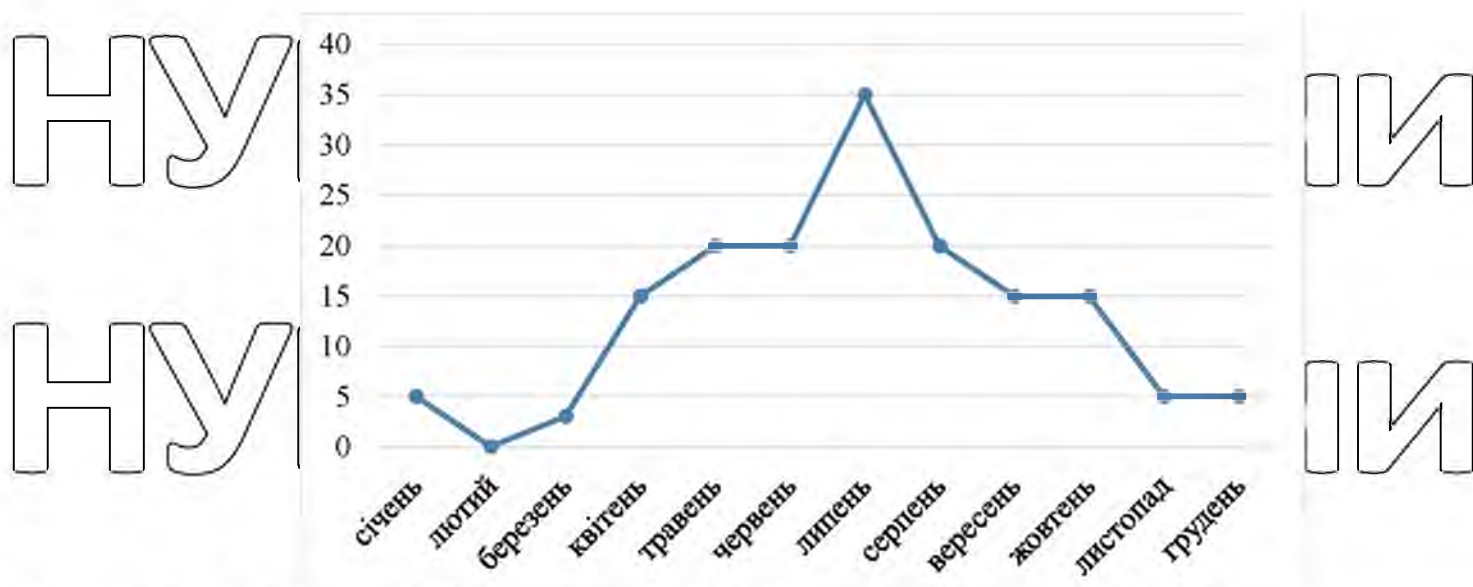
Дана робота була направлена на аналіз та одержання вихідних даних, що необхідні для визначення головного напрямку в комплексі протиепізоотичних заходів шляхом аналізу причин та умов, при яких розвивається епізоотичний процес кліщового бореліозу собак у місті Києва.

В цьому підрозділі роботи ми використовували дані, отримані нами під час клініко-епізоотологічного дослідження, клінічного огляду собак та збору анамнезу, що отримали під час опитування їхніх власників, а також дані з журналів реєстрації хворих тварин в ряді клінік міста Києва.

Огляд тварин було проведено при їх надходженні до ветеринарних установ. Важливими критеріями були сезонність виникнення бореліозу собак, стать, вік, порода (чистопородні, помісні тварини і собаки з невстановленими породними приналежностями) клінічні ознаки захворювання, перебіг, тяжкість проявів, тривалість захворювання, наявність секундарних інфекцій, по можливості враховувались територіальні кордони розповсюдження захворювання.

3.1 Сезонна, вікова та статева динаміка захворювання

3.1.1 Сезонна динаміка



Графік 1. Активність іксодових кліщів у м. Києві протягом 2021 року

Проводячи аналіз випадків бореліозу у місті Київ протягом 2021 року зображений на графіку 1, зробили висновок, що для інфекцій, що передаються іксодовими кліщами, характерна весняно-осіння сезонність із квітня по жовтень, що зумовлено біологією та найвищим рівнем активності переносників.

Бореліоз - хвороба, що головним чином приурочена до лісових ландшафтів помірного кліматичного поясу, бо це пов'язано з ареалом кліщів, які є головними переносниками збудника.

Таким чином, ландшафтно-географічні, кліматичні фактори, такі як сприятлива температура і оптимальна відносна вологість повітря створюють сприятливі умови для життєдіяльності іксодових кліщів на досліджуваній території.

3.1.2 Статева динаміка

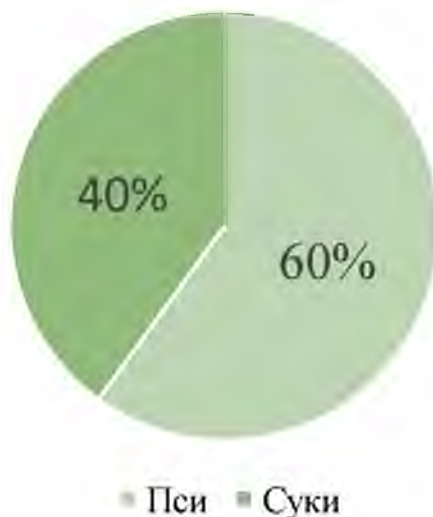
При проведенні досліджень на бореліоз було використано 30 тварин. З них 20 кобелів і 10 сук.

Серед усіх 25 досліджених собак інвазія виявлена була у 5 тварин, зокрема у 9 ісів і 6 сук.

Діагноз був поставлений на основі виявлення борелій у крові тварин.

Серед загальної кількості хворих на бореліоз частка інвазованих сук склала 40%, псів - 60%.

Статеві динаміка ураженості псів та сук бореліозом, %



Графік 2. Відсоткове співвідношення кількості уражених бореліозом тварин різної статі

Оцінивши графік 2, ми можемо стверджувати, що частка інфікованих бореліозом сук не сильно відрізняється від аналогічного показника в псів. Це говорить про відсутність статевої залежності ураження собак збудником бореліозу.

Серед інвазованих домашніх вихованців зустрічались породи: ротвейлер, лабрадор, німецька вівчарка, мопс, той-тер'єр, такса, джек расел, безпородні.

Розглядаючи таблицю 1, можемо стверджувати, що серед уражених ІКБ одна собака породи ротвейлер, 3 - лабрадор, 3 тварини породи німецька вівчарка, 1 мопс, 1 той-тер'єр, 2 собаки породи такса та 4 безпородні. Оцінюючи різноманітність порід собак, що були уражені бореліями протягом червня 2021 року, можемо стверджувати, що такий фактор, як порода не впливає на частоту інфікованості.

НУБІП УКРАЇНИ

Породи	Кількість інвазованих за червень 2021	%
Ротвейлер	1	6,6
Лабрадор	3	20
Німецька вівчарка	3	20
Мопс	1	6,6
Той-тер'єр	1	6,6
Такса	2	13,3
Бездородні	4	26,6

Таблиця 1. Породна динаміка інфікованих собак кліщовим бореліозом, %

Можемо зробити висновок, що захворюваність собак Лайм-бореліозом не залежить від породною приналежності тварин.

3.1.3 Вікова динаміка

Аби проаналізувати фактор віку у випадках хвороби Лайма ми поділили інвазованих на групи:

до першої групи належать тварин молодше 1 року,

до другої - тварини у віці від 1 до 3 років,

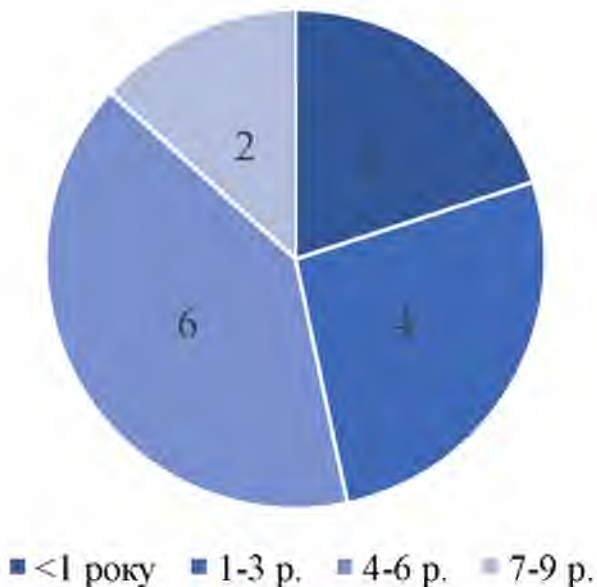
до третьої - тварини віком від 4 до 6 років,

четверту склали тварини у віці від 7 до 9 років

Серед 15 випадків захворювання бореліозом, 3 тварини були віком до одного року, 4 собаки - віком від одного до трьох років, 6 - віком від 4 до 6 років, 2 - у віці від семи до дев'яти років, згідно графіка 3.

Графік 3. Вікова динаміка захворювання уражених Лайм-бореліозом собак.

Вікова динаміка



Високий титр специфічних антитіл до борелій виявляли у тварин різного віку, починаючи з 7 місяців.

Таким чином, у частоті проявів кліщового бореліозу собак різного віку значної різниці не встановлено.

3.2 Аналіз клінічних та лабораторних даних хворих тварин

3.2.1 Аналіз клінічних даних

Нами було проведено дослідження 25 тварин, у 15 з яких у сироватці крові лабораторією було виявлено високий титр специфічних антитіл до *B. burgdorferi* s.l. Усі собаки були різної статі, породи та віку.

Гострий перебіг було зареєстровано близько у 60 % тварин, але через вчасне звернення власників своїх улюбленців у ветеринарні клініки було уникнення хронічних випадків. Одними із симптомів гострого перебігу були лихоманка, підвищення загальної температури, втрата апетиту. Тварин з підгострим

перебігом налічувало близько 40 % з симптомами Лайм-артро, запаленням суглобів, міокардиту, нефриту.

По результатам опитування усі власники своїх вихованців вигулювали їх у лісах та парках, що є осередками проживання кліщів, за 3-8 тижнів до появи

перших симптомів. Таким чином, інкубаційний період коливається у межах 1-2 місяців.

Симптоми	Тварини <1року	1-3 роки	3-6 років	7-9 років
Лихоманка	+	+	+	+
Висока температура	+	-	-	+
Запалення суглобів, підвищення місцевої температури, кульгавість	+	+	+	-
Втрата апетиту	+	+	+	+
Набрякання лімфатичних вузлів	+	-	-	+
Міокардит	-	+	-	+
Нефрит	-	-	+	+

Таблиця 2. Прояви клінічних симптомів у собак усіх вікових груп протягом червня 2021 року

У досліджуваних пацієнтів траплялись лише перша (гострий перебіг) та друга (підгострий перебіг) стадії Лайм-бореліозу, що і дало можливість в подальшому позитивно вплинути терапевтичними засобами.

Під час гострого перебігу Лайм-бореліозу частіше мали діло з пригніченим станом, відсутністю апетиту, зневодненням організму, загальною слабкістю. Собаки з важкістю піднімалися на кінцівки, хода була хиткою. Температура тіла підвищувалась до 39,4-41,2°C. Відзначалась кульгавість кінцівок різного ступеня інтенсивності. У чотирьох собак з 15-ти уражених реєстрували кульгавість на задні кінцівки, у трьох - на праву задню лапу, у двох - на ліву задню кінцівку, у одного - на праву передню та праву задню кінцівку. У 25% тварин при візуальному огляді виявлено анемію видимих слизових оболонок та шкіри.

Спостерігався набряк і болючість при пальпації в області колінних суглобів, в меншій мірі виявлялася сильна больова реакція у великих суглобах (плечові і тазостегнові). Не спостерігалось жодних змін з боку шкірного покриву, зокрема в місцях укусів кліщів, що характеризувалися б алопеціями, почервоніннями, розчусуваннями, лущенням, крововиливами, не виявлено захворювання супроводжувалася збільшенням регіонарних лімфатичних вузлів: привушних (у 20 % випадків), підщелепних (у 35 %), пахових (у 25%), при пальпації яких відчували підвищення місцевої температури і болючість тварини. У деяких випадках спостерігали прискорене дихання та серцебиття, блювання, розлад акта дефекації (запори або проноси). У чотирирічної собаки породи той-тер'єр було виявлено ознаки нефриту, а саме підвищена спрага, субфібрильна лихоманка, анемія видимих слизових оболонок, задишка, тахікардія, блювання. При пальпації хворого пацієнта відзначалась болючість та збільшення у розмірі нирки зліва. Часті позиви до сечовипускання, анурія або олігурія. Діагноз підтверджували ультразвуковим дослідженням нирок і лабораторними аналізами сечі (протеїнурія, лейкоцитурія, гематурія).

Таку різноманітність симптомів також можна пояснити тим, що саме від стану імунітету тварини, типу спорохет та стадії розвитку захворювання залежить інтенсивність та характер проявів.

Таким чином, основним клінічним проявом ІБ у собак є ураження опорно-рухового апарату, що проявляється кульгавістю, зміною ходи та хворобливістю в суглобах.

3.2.2 Аналіз лабораторних даних

При гострому протіканні хвороби у собак не виявлялось значних змін у вмісті гемоглобіну та еритроцитів, але спостерігався лейкоцитоз та збільшення ШОЕ.

Відмічались також зміни у лейкограмі: збільшення кількості еозинофілів (на 20%). Отримані результати біохімічного аналізу крові показали достовірне підвищення сечовини (на 70%), креатиніну (на 60%), АЛТ (на 10%), АСТ (на 5%), загального білку (на 10%) і незначне підвищення загального та прямого білірубину.

Під час морфологічного дослідження крові у хворих тварин з гострим перебігом реєстрували збільшення кількості лейкоцитів, порівняно з показниками фізіологічної норми. Відзначались зниження кількості еритроцитів та гемоглобіну. На лейкограмі реєструвались збільшення кількості паличкоядерних нейтрофілів та лімфоцитів, при одночасному зниженні рівня сегментоядерних нейтрофілів. Встановили достовірне збільшення показника ШОЕ.

Під час біохімічного дослідження проб сироватки крові виявлено підвищення креатиніну на 15,5% та сечовини на 40,3% у хворих з гострим перебігом.

При дослідженні сироваток крові виявлено специфічні антитіла до *B. burgdorferi* s.l. у 15 з 25-ти собак підозрюваних на Лайм-бореліоз. Отримані

результати були підтверджені позитивними тестами ПЛР з лабораторії „Бальд”. При серологічному дослідженні було виявлено 14 позитивних проб у собак із ознаками ураження опорно-рухового апарату, одна проба з клінічною картиною, характерною для міокардиту та одна проба у тварини з клінічною картиною хвороби нирок (нефрит).

Основною аналізу, що представлений у цьому розділі, були результати досліджень матеріалу, відібраного від собак з підозрою на бореліоз, що були проведені у ветеринарній лабораторії «Бальд». Найбільш чутливим, експресним, специфічним та перспективним методом дослідження є ПЛР. Результати було піддано аналізу лабораторних досліджень за червень 2021 року

Таким чином, виявлення у популяції собак хворих тварин свідчить про наявність природних осередків кліщового бореліозу собак у м. Київ.

3.3 Лікування бореліозу собак

Ми проаналізували всі аспекти, аби впровадити ефективні схеми лікування хворих собак на кліщовий бореліоз. Були запропоновані нами схеми, що включали застосування протимікробних препаратів – Амоксиклав, Цефтріаксон, у поєднанні із симптоматичною терапією (Катозал, інфузійна терапія, Рибоксин) для підтримання та нормалізації стану систем органів

Попередньо, всі тварини були розділені на 2 групи по з урахування тяжкості перебігу захворювання.

Рекомендований період лікування становить чотири тижні. Тривала санація антибактеріальними засобами є необхідна.

Таблиця 3. Схема лікування собак з легким перебігом хвороби

Лікарський засіб	Доза, спосіб введення	Режим введення
Амоксиклав	12 мг/кг, всередину	30 днів
Катозал	1-3 мл/10 кг, п/ш	1 раз на добу, 5 днів
Рімадил	4 мг/кг, всередину	Кожен день у формі таблеток протягом 1 тижня
Гептрал	10 мг на 1 кг, всередину	1 раз на добу, 7 днів

Таблиця 4. Схема лікування собак із середнім та тяжким перебігом

захворювання

Лікарський препарат	Доза та спосіб введення	Режим введення
Цефтріаксон	20 мг/кг, в/м	1 раз на добу, 30 днів
Рімадил	4 мг/кг	Кожен день у формі таблеток протягом 1 тижня
Рибоксин	20 мг/кг, внутрішньовенно	1 раз на добу, 7 днів
Гептрал	10 мг на 1 кг, всередину	1 раз на добу, 7 днів
0.9% розчин NaCl	100 мл, в/в	1 раз на добу, 3 днів
Катозал	1-3 мл/10 кг, підшкірно	1 раз на добу протягом 5 днів

Цефтріаксон цефалоспорины II-III покоління. Застосовується у випадку середнього та важкого перебігу, корисніший за серцевих порушень. Має широкий спектр антимікробної дії, володіє високою активністю.

Амоксицилін - пеніциліновий антибіотик, найбільш ефективний, як на ранніх і пізніх стадіях, так і за наявності уже розвинених ускладнень чи хронізації процесу. Амоксицилін є діючою речовиною препарату Амоксиклав.

Рімадил - протизапальний засіб, призначають при захворюваннях опорно-рухового апарату.

Гептрал – володіє властивостями гепатопротектора.

Катозал - тонізує, стимулює обмін речовин.

Рибоксин - препарат для підтримки роботи серця.

Після завершення основного курсу показана підтримуюча і завершальна терапія протягом місяця, антибіотико-терапія засобами пролонгованої дії.

Ефективність лікування визначали на підставі щоденного клінічного огляду та результатів серологічних досліджень.

У результаті призначеної терапії видиме поліпшення клінічного стану (збільшення фізичної активності, зниження болісності в суглобах, нормалізація температури тіла та апетиту) у собак першої групи спостергали вже наступного дня, у другій групі – після другої ін'єкції антибіотика, тобто на п'яту добу.

Через 14 діб від початку лікування тварини першої та другої дослідних груп були клінічно здорові. На п'яту добу після лікування тварин цефтріаксоном кількість еритроцитів та гемоглобіну у крові підвищилася до норми. Імунологічна перебудова організму після лікування тварин дослідної групи супроводжувалася збільшенням числа Т-лімфоцитів та Т-кіллерів.

Функціональна активність лейкоцитів після проведеного лікування також достовірно знижена.

НУБІП УКРАЇНИ

Таким чином, виявлені зміни доводять ефективність проведеної терапії та доцільність застосування даної схеми лікування.

НУБІП УКРАЇНИ

3.4 Заходи профілактики та методи контролю захворювання в умовах Київської області

Під час опитування хазяїв, дізналися, що з 15-ти собак, у яких було діагностовано бореліоз, жодній тварині хазяїн не профілаксував хворобу через

незнання. Тому з хазяями нами було проведено бесіду про основні пункти по хворобі Лайма, адже захворювання є зооантропонозом та наносить сильну шкоду, як тварині, так і людині.

НУБІП УКРАЇНИ

Хазяям уражених домашніх улюбленців був рекомендований наступний перелік заходів, ефективність яких підтверджена ветеринарними лікарями, аби уникнути серйозного ураження організму:

НУБІП УКРАЇНИ

- оглядати та промацувати тваринку після прогулянок на наявність кліщів, що могли присмоктатися.

НУБІП УКРАЇНИ

- звертати увагу на загальний стан тварини, загальне самопочуття, будь-які зміни у поведінці, що могли б свідчити про патологічний стан тваринки.

- також оглядати свій одяг, по можливості, на наявність переносників бореліозу.

НУБІП УКРАЇНИ

- профілаксувати зараження візитом до ветеринарних установ для спростування діагнозу.

- використання інсектоакарицидних засобів у вигляді нашійників, крапель на холку, спреїв, також таблеток, що володіють досить тривалою дією та дають змогу уникнути хвороби.

НУБІП УКРАЇНИ

- пропонується також інактивована вакцина, що містить *Borrelia burgdorferi* MSLB/8014, *Borrelia afzelii* MSLB, *Borrelia garinii* MSLB-1004
 - вихувати домашніх улюбленців у лісопаркових зонах, що піддалися обробці акарицидними засобами.

Таким чином, запропоновано надзвичайно різноманітні та діючі варіанти профілактики кліщового бореліозу собак.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ЇХНЕ ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ

4.1 Розрахунок економічної ефективності

Для оцінки збитків потрібно вирахувати кількість затрат на діагностику та лікування ураженої тварини та порівняти з витратами на профілактичні заходи.

Діагностичні заходи, які направлялись у лабораторію „Бальд”:

- Біохімічний аналіз крові – **520** грн.
- Загальний аналіз крові – **230** грн.
- ЦДР – **1000** грн.

Аналізи здавались двічі за курс лікування однієї собаки, тому їхня сума складає **3500** грн.

Аби вирахувати ветеринарні витрати за увесь період досліджень потрібно підрахувати витрати на терапевтичні заходи всіх дослідних груп тварин.

Першу групу собак з легким перебігом хвороби лікували комбінацією антибіотика (Амоксиклав) та підтримуючої терапії (Катозал, Рімадил, Гептрал).

Для прикладу, у таблиці 5 схема лікування собаки (9 кг).

Вартість одного дня терапії складає **193** грн. За 4 тижні терапевтичних маніпуляцій власник собаки заплатить **1579** грн.

Таблиця 5.

Препарат	Доза на добу	Вартість, грн	За всю терапію	Вартість, грн
Амоксицилін	108 мг/кг	19	3240 мг	370
Катозал	1.8 мл	7,2	9 мл	36
Рімадил	36 мг	37	252 мг	264
Гептрал	90 мг	127	630 мг	894
Шприци	1	3	5	15
Разом		193		1579

Другу групу тварин із середнім та тяжким перебігом піддали лікуванню комбінацією — антибіотика (Цефтріаксон) та симптоматичних препаратів (Рімадил, Рибоксин, Гептрал, 0,9% NaCl, Катозал).

Дані з таблиці 6. (схема терапії собаки вагою 13 кг) свідчать про те, що сума витрат за один день лікування становить **359** грн. За 4 тижні терапевтичних препаратів — **2495** грн.

Таблиця 6.

Препарат	Доза на добу	Вартість, грн	За все лікування	Вартість, грн
Цефтріаксон	180 мг	2.8	5400 мг	86
Кагозал	2.6 мл	10.4	13 мл	52
0,9% NaCl	100 мл	24	300 мл	72
Гейтрал	130 мг	184	910 мг	1292
Рибоксин	260 мг	65	1820 мг	455
Ремадил	52 мг	54	364 мг	382
Шприци	3	9	42	126
Система для крапельниці	1	10	3	30
Разом		359		2495

Для прикладу, порівнюємо суму витрат на місяць лікування з вартістю препарата „Simparica” проти бліх та кліщів, що захищає до 5 тижнів.

Витрати на лікування – 1579 грн/2495 грн, витрати на профілактичний акарицидний засіб „Simparica” – близько 180 грн.

Витрати разом (діагностика + терапія) за 1 місяць становить **5079** грн/**5995** грн, відповідно.

В даних випадках, якби власники тварин проводили профілактичні інсектоакарицидні маніпуляції зі своїми домашніми улюбленцями, економія становила б **4899** грн. та **5815** грн, відповідно.

Таким чином, Лайм-бореліоз завдає вагомих збитків не тільки декоративному собаківництву, а і службовому і мисливському, що може включати вибракування та економічні витрати на лікування та період відновлення тварин.

Економічна ефективність ветеринарних заходів у сучасних умовах набуває не останнього по важливості значення, тому що характеризує остаточний результат праці ветеринарних спеціалістів. Вона дає змогу розробити більш результативні заходи по зменшенню захворюваності і затибелі тварин.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. Лайм-бореліоз – бактеріальна хвороба тварин і людей, що передається кліщами роду *Ixodes*.

2. Передача *Borrelia burgdorferi* відбувається під час присмокування кліщів *Ixodes* spp, які можуть бути активними за температури, що вище 4°C (40°F).

3. У собак зазвичай із симптомів спостерігається періодична кульгавість.

4. Діагноз ґрунтується на поєднанні історії контакту з кліщами, клінічних ознак, лабораторних даних, відповіді на терапію та виключення інших захворювань.

5. Біохімічний і гематологічний профіль у собак з гострим перебігом бореліозу характеризується збільшенням числа лімфоцитів, лейкоцитів, ШОЕ та зниженням показників еритроцитів, нейтрофілів і гемоглобіну, підвищенням креатиніну та сечовини, що вказує на системний характер патології.

6. Клінічно хворих тварин слід лікувати тривалим курсом (4 тижні) антибіотиками (для прикладу - амоксициклом), а для усунення болю та інших станів має місце симптоматична, підтримуюча терапія. При виникненні аутоімунної реакції може знадобитися імуносупресивна терапія.

7. Для зниження ризику зараження бореліозом Лайма доступні ефективні профілактичні заходи такі як: уникнення кліщів, швидке видалення кліщів, акарициди, вакцини та ін.

8. З точки зору ризику зоонозів, тварини-компаньйони та сільськогосподарські тварини не є прямим джерелом інфекції, але можуть містити незакріплених інфікованих кліщів, які можуть прикріплюватися до людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галатюк О. Є., Передера О. О., Лавріненко І. В., Жерносік І. А. Інфекційні хвороби собак. Навчальний посібник для вузів II-IV рівнів акредитації. Житомир : ПП "Рута", 2018. – 276с.

2. Акимов, И.А., Небогаткин, И.В. Обнаружение *Borrelia burgdorferi* на территории г. Киева и его окрестностях // Вестник зоологии. – 2001. – №3. – С. 14-18.

3. Ананьева, Л.П. Лайм-боррелиоз или иксодовые клещевые боррелиозы. Часть 1. Этиология, клиника, диагностика// Инфекции и антимикробная терапия. – 2002. – Т.4, №2. – С. 42-45.

4. Ананьева, Л.П. Лайм-боррелиоз или иксодовые клещевые боррелиозы. Часть 2. Лечение и профилактика // Инфекции и антимикробная терапия. – 2002. – Т.4, №3. – С. 68-71.

5. Антыкова, Л.П. Мониторинг очагов клещевого энцефалита и клещевого боррелиоза / Л.П. Антыкова, Б.В. Вершинский, Л.В. Пызина // Сборник Экологический мониторинг паразитов. – СПб, 1997. – С.18-19.

6. Балашов, Ю.С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. – Л.: Наука, 1998. – 287с.

7. Белименко, В.В. Бабезиоз собак (история открытия, патогенез, клинические признаки, современные методы диагностики, терапии и профилактики) / В.В. Белименко, А.Р. Саруханян, В.Т. Заблоцкий // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2013. – №3. – С. 45-48.

8. Бессонов А.С. Определение мест обитания иксодовых клещей и профилактика вызываемых и передаваемых ими болезней // Ветеринария. – 2004. – №12. – С.54-56.

9. Васильева, И.С., Ришина, Н.А. Заболевание собак Лайм-боррелиозом и их роль в поддержании природных очагов инфекций / И.С. Васильева, Н.А. Ришина // РЭТ-инфо. – 2003. – №3. – С. 10-14.

10. Литусов Н.В. Боррелии. Боррелиозы. Иллюстрированное учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во ГБОУ ВПО УГМА, 2012. - 36 с.

11. Воробьева, Н.Н. Клиника, лечение и профилактика иксодовых клещевых боррелиозов. – Пермь: Урал-Пресс, 1998. – 159с.

12. Aguera-Rosenfeld, M.E. Serodiagnosis in early Lyme disease // J.Clin.Microbiol. – 1993. – Vol. 31 – P. 3090-3095.

13. Appel, M.J. Experimental Lyme disease in dogs produces arthritis and persistent infection / M.J. Appel, S.O. Allan, R.H. Jacobson et al. // J. Infect. Dis. – 1993. – Vol. 167. – P.651-654.

14. Barbour A.G. & Fish D. (1993). – The biological and social phenomenon of Lyme disease. *Science*, 260 (5114), 1610-1616.

15. Barbour, A.G., Hayes S.F. // *Microbiol. Rev.* – 1986. – Vol. 50. – P. 381–400.

16. Barbour, A.G., Tessier, S.L., Hayes, S.F. // *Infect. Immunol.* – 1984. – Vol. 45. P. 94–100.

17. B. A. Summers, A. F. Straubinger, R. H. Jacobson, Y. F. Chang, M. J. G. Appel, and R. K. Straubinger, “Histopathological studies of experimental lyme disease in the dog,” *Journal of Comparative Pathology*, vol. 133, no. 1, pp 1–13, 2005.

18. Bowman D, et al. 2009. Prevalence and geographic distribution of *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in the United States: results of a national clinic-based serologic survey. *Vet Parasitol* 160:138-48.

18. Brunner J.L. Estimating reservoir competence of *Borrelia burgdorferi* hosts: prevalence and infectivity, sensitivity, and specificity. *J. Med. Entomol.* 2008; 45: 139-147.

19. Burgdorfer, W. Lyme disease a tick-borne spirochetosis / W. Burgdorfer, A.G. Barbour, S.F. Hayes et al. // *Science*. – 1982. – Vol. 216. – P. 1317-1319.

20. Bushmich, S.L. Lyme borreliosis in domestic animals // *J. Spirochetal and Tick Borne Dis.* – 1994. – Vol. 1. – P. 24-28.

21. Clark, A.M. Tick borne fever in dogs / A.M. Clark, G.F. Hopkins, I.A. Maclean // *Veterinary Record*. – 1996. – Vol. 134. – P. 268-270.

22. Cutler S.J, Ruzic-Sabljic E, Potkonjak A. Emerging borreliae - Expanding beyond Lyme borreliosis. *Mol Cell Probes.* 2017;31:22–27.

23. E. Giudice, F. Domina, D. Britt, S. Di Pietro, and A. Pugliese, "Clinical findings associated with *Borrelia burgdorferi* infection in the dog," *Veterinary Research Communications*, vol. 27, Suppl. 1, pp. 767–770, 2003.

24. Engstrom, S.M. Immunoblot interpretation criteria for serodiagnosis of early Lyme disease / S.M. Engstrom, E. Shoop, R.C. Johnson // *J. Clin. Microbiol.* – 1995. – Vol. 33. – P. 419-427.

25. Franke J., Hildebrandt A. & Dorn W. (2013). – Exploring gaps in our knowledge on Lyme borreliosis spirochaetes: updates on complex heterogeneity, ecology, and pathogenicity. *Ticks Tick Borne Dis.* 4 (1-2), 11–25.

26. Fritz, C. L, and A. M. Kjemtrup. 2003. Lyme borreliosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc* 223:1261-1270.

27. F. T. Liang, R. H. Jacobson, R. K. Straubinger, A. Grooters, and M. T. Philipp, "Characterization of a *Borrelia burgdorferi* *flsE* invariable region useful in canine lyme disease serodiagnosis by enzyme-linked immunosorbent assay," *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 38, no. 11, pp. 4160–4166, 2000.

28. Golightly, M.G. The laboratory diagnosis of Lyme Borreliosis / M.G. Golightly, J.A. Tomas, A.L. Viciano // Lab.Med. – 1990. – Vol. 21. – P. 299-304.

29. Greene, C., Straubinger, R. Lyme borreliosis / C. Greene, R. Straubinger // Third ed.: Infectious Diseases of the Dog and Cat. – Philadelphia, 2006. – P.417-434.

30. Halperin, J.J. Nervous system Lyme disease // J. Neurol. – 1998. – Vol. 15. – P. 182-191.

31. Hovius, K.E. Borrelia infections in dogs. Epidemiological, clinical and diagnostic aspects. – 1999. – 148p.

32. V. Wright, “Case study: canine Lyme disease presenting as a forelimb lameness,” Companion Animal, vol. 18, no. 8, (pp. 372-373), 2013.

33. Jacobson, R., Chang, Y. Lyme disease: laboratory diagnosis of infected and vaccinated symptomatic dogs / R. Jacobson, Y. Chang // Seminars (Vet. Med. Surg. – 1996. – Vol. 11. – P. 172-182.

34. Kazmierczak J.J. & Sorhage F.E. (1993). – Current understanding of B. burgdorferi infection with emphasis on its prevention in dogs. JAVMA, 203 (11), 1524–1528.

35. Kornblatt, A.N. Arthritis caused by Borrelia burgdorferi in dogs / A.N. Kornblatt, P.H. Urband, A.C. Steere // J.Am.Vet.Med.Assoc. – 1985. – Vol. 186. – P. 960-964.

36. Krupka I. & Straubinger R.K. (2010). – Lyme borreliosis in dogs and cats: background, diagnosis, treatment and prevention of infections with Borrelia burgdorferi sensu stricto. Vet. Clin. N. Am. (Small Anim. Pract.), 40 (6), 1103–1119.

37. Little S.E., Beall M.J., Bowman D.D., Chandrashekar R. & Stamiris J. (2014). – Canine infection with Dirofilaria immitis, Borrelia burgdorferi, Anaplasma spp., and Ehrlichia spp. in the United States, 2010–2012. Parasit. Vectors, 7 (1), 257.

38. Little SE, et al. 2010. Lyme borreliosis in dogs and humans in the USA. Trends Parasitol 26:213-8.

39. Littman M.P. ACVIM small animal consensus statement on Lyme disease in dogs: diagnosis, treatment, and prevention. *J. Vet. Intern. Med.* 2006; 20: 422-434

40. Lyme Borreliosis in Animals (Lyme Disease) By Nadine A. Vogt, BSc (Hons), DVM, MSc, University of Guelph

41. Lyme Disease in Dogs: Signs and Prevention Kathryn E. Reif MSPH, PhD

42. Lyme Disease in Dogs: Symptoms, Tests, Treatment, and Prevention by Harriet Meyers

43. M. Bhide, M. Dvornicek, J. Curtik, and A. Stefancikova, "The importance of dogs in eco-epidemiology of lyme borreliosis: a review," *Veterinari Medicina*, vol. 49, no. 4, pp. 135-142, 2004

44. McQuiston J.H. Ehrlichiosis and related infections. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2003; 223: 1750-1756

45. Magnarelli LA, Anderson JF, Levine HR, Levy SA. Tick parasitism and antibodies to *Borrelia burgdorferi* in cats. *J Am Vet Med Assoc.* 1990;197:63-66.

46. Magnarelli, L.A. Clinical and serologic studies of canine borreliosis / L.A. Magnarelli, J. Anderson, A. Schreier, C. Riccio // *J. Vet. Med. Assoc.* 1987. Vol. 191. – P. 1089-1094.

47. Magnarelli, L.A. Serologic testing for Lyme disease / *Post. Med.* – 1990. – Vol. 87. – P. 149-156.

48. Massarotti, E. Treatment of early Lyme disease / E. Massarotti et al. // *Am. J. Med.* 1992. – Vol. 92. – P. 396-403.

49. Pantchev N, Pluta S, Huisinga E, et al. Tick-borne diseases (Borreliosis, Anaplasmosis, Babesiosis) in German and Austrian Dogs: status quo and review of distribution, transmission, clinical findings, diagnostics and prophylaxis. *Parasitol Res* 2015;114:S19-S54.

50. Piesman, J. Transmission of Lyme disease spirochetes // *Esp. Appl. Acarol.* – 1989. – Vol. 7. – P. 71-80.

51. P. Schánilec, K. Kybicová, C. F. Agudelo, and F. Treml, “Clinical and diagnostic features in three dogs naturally infected with *Borrelia* spp.,” *Acta Veterinaria Brno*, vol. 79, no. 2, pp. 319–327, 2010.

52. Ramsey A.H. Appropriateness of Lyme disease serologic testing. *Ann. Fam. Med.* 2004; 2: 341-344

53. S. C. Ruyts, W. Tack, E. Ampoorter et al., “Year-to-year variation in the density of *Ixodes ricinus* ticks and the prevalence of the rodent-associated human pathogens *Borrelia afzelii* and *B. miyamotoi* in different forest types,” *Ticks and Tick-borne Diseases*, vol. 9, pp. 141–145, 2018.

54. Shapiro E.D. (2014). – Lyme disease. *N. Engl. J. Med.*, 370 (18), 1724–1731.

55. Shih C. & Spielman A. (1993). – Accelerated transmission of Lyme disease spirochetes by partially fed vector ticks. *J. Clin. Microbiol.*, 31 (11), 2878–2881.

56. Speck S, Reiner B, Streich WJ, et al. Canine borreliosis: a laboratory diagnostic trial. *Vet Microbiol* 2007;120:132–141.

57. Stanek G, Wormser GP, Gray J, Strle F. Lyme borreliosis. *Lancet.* 2012;379:461–473.

58. Steere, A.C. Clinical definitions and differential diagnosis of Lyme arthritis // *Scand.J.Infect.Dis.* – 1991. – Vol. 77. – P. 51-54.

59. Steere A.C. (1989). – Lyme disease. *N. Engl. J. Med.*, 321 (9), 586–596.

60. Straubinger R.K. Clinical manifestations, pathogenesis, and effect of antibiotic treatment on Lyme borreliosis in dogs. *Wien Klin Wochenschr.* 1998; 110: 874-881

61. Straubinger R.K. Persistence of *Borrelia burgdorferi* in experimentally infected dogs after antibiotic treatment. *J. Clin. Microbiol.* 1997; 35: 111-116

62. Sung, S.Y., McDowell, J.V., Marconi, R.T. // J. Bacteriol. – 2001. – Vol. 183. – P. 5855–5861.

63. Tugwell, P. Laboratory evaluation in diagnosis of Lyme disease / P. Tugwell et al. // Ann. Intern. Med. – 1997. – Vol. 127. – P. 1109-1123.

64. Weber, K., Pfister, H.W. History of Lyme borreliosis in Europe. Berlin, 1993. 20p.

65. Weinstein A. Laboratory testing for Lyme disease: time for a change? Clin. Infect. Dis. 2008; 47: 196-197

66. Wilske, B. Diagnosis of Lyme borreliosis in Europe // Vector Borne Zoonotic Dis. – 2003. – Vol. 3. – P. 215-227.

67. Wilske, B. Microbiological diagnosis in Lyme borreliosis // Intern. J. Med. Microbiol. – 2002. – Vol. 291. – №33. – P.314-319.

68. Wormser G.P. Schwartz I. Antibiotic treatment of animals infected with *Borrelia burgdorferi*. Clin. Microbiol. Rev. 2009; 22: 387-395

69. Wormser G.P. The clinical assessment, treatment, and prevention of Lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clin. Infect. Dis. 2006; 43: 1089-1134.

70. Zhang, J.R., Norris, S.L. // Infect. Immunol. – 1998. – Vol. 66. –P. 3689–3697.