УДК 636.7.09:616.995.132

ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, ДІАГНОСТИКА ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІКУВАННЯ М'ЯСОЇДНИХ, ХВОРИХ НА ДИРОФІЛЯРІОЗ

Рисований Віталій Іванович
кандидат ветеринарних наук
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-0724-4991
rvisu@ukr.net

Панасенко Олександр Сергійович
кандидат ветеринарних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-1257-6341
alpanas@ukr.net

Назаренко Світлана Миколаївна
кандидат ветеринарних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-6733-8565
nazarenko.sveta2014@gmail.com

Степушенко Іван Володимирович
студент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID ID: 0009-0002-5037-1769
stepushenkoivan@gmail.com

В статті представлено результати наукового пошуку щодо епізоотологічних особливостей, діагностики та ефективності лікування м'ясоїдних, хворих на дирофіляріоз.

Дирофіляріоз – інфекційне паразитарне захворювання, що характеризується проблемами серця, печінки та нирок. Хвороба вражає собак, котів, диких тварин, а іноді і людей.

Збудником цього захворювання є нематоди Dirofilaria immitis, Dirofilaria repens та інші. Вони мають прозоре тіло, вкрите прозорою мембраною. Великі гельмінти довжиною 25-30 см, живі, личинки (мікрофілярії) довжиною 0,22-0,29 мм, діаметром дорівнює розміру еритроцита. Dirofilaria immitis вражає правий шлуночок серця, легеневу артерію, викликаючи важкі напади легеневої вени, правого шлуночка та правого передсердя. Дірофілярії зазвичай знаходяться в незвичних для паразитів місцях: в очах, мозку, шлунку, підшкірному просторі, хребті. Личинки потрапляють у кров господаря через хоботок комахи та розвиваються в організмі тварини.

Тривалість життя личинки триває близько 7-8 місяців. Один дирофілярій виробляє 30 000 личинок на день. Мікрофілярії циркулюють у крові вагітних протягом трьох років. Максимальна кількість мікродирофілярів у периферичній крові тварин вранці та ввечері, що відповідає двом пікам у центральній нервовій системі.

Пряма мікроскопія краплі свіжої відібраної крові від м'ясоїдних тварин при малому збільшенні є найпростішим, зручним і швидким методом діагностики дирофіляріозу. Також рекомендуємо застосовувати метод дослідження за Кноттом, за Куликовим. Також необхідно проводити розтин грудної порожнини і оглядати перикард та інші тканини на наявність гельмінтів.

Профілактика зараження тварин дирофіляріями ґрунтується в першу чергу на перериванні трансмісивної передачі інвазії та складається з декількох напрямків: винищення комарів, виявлення та дегельмінтизація інвазованих домашніх собак, запобігання контакту комарів з домашніми тваринами. Необхідна щомісячна обробка тварин проти комах, доброякісна годівля, своєчасна вакцинація та дегельмінтизація тварин

Препарати «Івермектин», «Мільбеміцин» та «Діронет 500» мають пролонговану дію. Застосування даних препаратів з інтервалом 30-35 днів згубно діє на мікрофілярії, що дозволяє не допускати зараження інших м'ясоїдних і запобігає поширенню дирофіляріозу.

Ключові слова: *дирофіляріоз собак, збудники захворювання, протипаразитарні препарати.*

DOI https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.1.14

Вступ. Дирофіляріоз м'ясоїдних – це захворювання дедалі частіше потрапляє у поле зору як ветеринарних і медичних фахівців, а й широкої маси населення. Інтерес до дирофіляріозу обумовлений широкою циркуляцією збудника в природному середовищі та відсутністю належних заходів щодо виявлення та дегельмінтизації заражених тварин – дефінітивних господарів (домашніх собак та кішок) (Genchi, C., Kramer, L., 2017; Panarese,

R. et al., 2020; McCall, J.W. et al., 2014; Nelson, C.T. et al., 2020; Savadelis, M.D., 2018 et al.).

Дирофіляріоз у м'ясоїдних реєструється не в поодиноких випадках, а масовими ураженнями тварин. Серед гельмінтозів, що реєструються в Україні, дирофіляріоз не займає лідируючого місця, проте в останні роки виявлено стійку тенденцію збільшення чисельності інвазованих собак, інших м'ясоїдних.

Матеріали і методи

Досліджувалися собаки різного віку, статі та породи у Київській області, господарі яких зверталися за допомогою до клініки ветеринарної медицини. Дотримувалися наступної схеми:

1) збирали анамнез (особливу увагу звертали на місце проживання тварини та можливість контакту з комарами).

2) проводили клінічне обстеження. За перебігом захворювання ми виділили 4 основні форми дирофіляріозу, або синдроми: інтоксикаційний, шкірний, псевдопухлинних розростань, правошлуночкової недостатності, тому особливо ретельно досліджували серцево-судинну систему, шкіру та наявні новоутворення. Нерідко виявляли у собак мікрофіляремію та без будь-яких видимих клінічних проявів захворювання.

3) лабораторні дослідження включали мікроскопічне виявлення мікрофілярій у нативній крові або сироватці, модифікований метод вузликів, метод концентрованого мазка, псевдопухлини шкіри та м'яких тканин і цитологічне дослідження мазків з виразкових уражень у деяких собак.

Кров для дослідження на дирофіляріоз збирали в кількості 3 мл з додаванням антикоагулянтів (гепаринін або цитрат натрію) увечері або вранці, під час високої активності мікрофілярій у периферичному судинному руслі.

Щоб дослідити сироватку – в пробірку поміщають 3-4 мл артеріальної крові собаки. У сироватку потрапляють кров і мікрофілярії. Коагульована сироватка повинна залишатися в пробірці кілька годин. Кілька крапель сироватки потім видаляють піпеткою Пастера з дна пробірки або з точки, де сироватка стикається з пробіркою. Ці краплі поміщали на скло, накривали предметним склом і досліджували під мікроскопом при малому збільшенні на наявність активних мікрофілярій. Якщо кров охолола перед тестуванням, треба дати флакону з краплею плазми постояти при кімнатній температурі на кілька хвилин, щоб дати можливість личинкам дирофілярій реактивуватися.

При визначенні інтенсивності інвазії використовували метод збагаченого мазку з 5% оцтовою кислотою. Кров в обсязі 0,1 мл (2 краплі) змішували з 1,5 мл 5% оцтової кислоти, потім суміш центрифугували 5 хвилин при 3000 об/хв, і осад готували мазки, які забарвлювали за Папенгеймом. У разі виявлення в периферичній крові мікрофілярій додатково готували мазки, фіксували протягом 10 хвилин у парах 10%-ного формаліну, проводили цитохімічне визначення активності кислої фосфатази, кислої фосфатази в присутності інгібітору цитрату натрію, лужної фосфатази (Adolph, C. et al., 2017; American Heartworm Society 2020).

Для аналізу сироватки цільної крові у собаки відбирали кілька мілілітрів венозної крові. Згустки крові та мікрофілярії будуть розподілені в сироватці. Згорнута сироватка повинна залишатися в пробірці кілька годин. Потім, за допомогою пастерівської піпетки, кілька крапель сироватки з дна пробірки поміщали на предметне скло і досліджували під мікроскопом із малим збільшенням для виявлення рухомих мікрофілярій. Якщо перед дослідженням кров охолоджують, предметні скла з крапельками сироватки витримували при кімнатній температурі кілька хвилин, щоб відновити личинки гельмінта, які навіть після їх загибелі залишаються цілими в крові до трьох діб при кімнатній температурі і до тижня в холодильнику при +2+4 градусах Цельсія. При певному досвіді мікрофілярії можна легко виявити в крові. Під час згортання крові приблизно половина всього об'єму крові становить сироватка, що сприяє концентрації мікрофілярій і полегшує виявлення при низькій інтенсивності проникнення. Крім того, виявлення мікрофілярій легше в сироватці, ніж у цільній крові. Так як в цьому випадку відсутній компонент крові, який заважає дослідженню. (Simon, F. et al., 2012; Szczepanek-Parulska, E. et al., 2017; Vlizlo, V.V. et al., 2012).

Метод Куликова – 20 мл венозної крові змішати з розчином натрію лимонної солі, 2 мл цитрату натрію 3,8% і витримують 20-30 хвилин, після закінчення цього часу в пробірці утворюються 3 шари: внизу – еритроцити, посередині – лейкоцити і мікрофілярії. зверху – плазма крові Середній шар збирали піпеткою та досліджують (Oi, M. et al., 2014).

Результати досліджень. В ході досліджень встановлено, що дирофіляріоз постійно реєструється у м'ясоїдних тварин. У собаки спостерігали симптоми серцевої недостатності, кашель, втрата апетиту, пожовтіння слизових оболонок. Тварини заражаються дирофіляріями трансмісивним шляхом через укуси комарів у період їх активності – з травня по вересень, з незначними коливаннями залежно від географічної зони.

Як свідчать дослідження, інвазія остаточних господарів реєструється протягом усього року, але спостерігаються сезонні зміни вікової структури дирофілярій.

Протягом сезонів року інвазованість собак дирофіляріями відрізняється. Максимальна кількість мікрофілярій у крові інвазованих собак реєструється влітку в період активності проміжних господарів, що забезпечує передачу та поширення інвазії дефінітивним господарям. У зимові сезони року кількість мікрофілярій у крові собак значно нижча. Так, максимум мікрофілярій у крові собак реєструвався в літні місяці – до 350 примірників в 1 мм3. Зазначається також, що протягом доби в периферичній крові дефінітивних господарів кількість мікрофілярій змінюється: найбільша кількість мікрофілярій *D. immitis* реєструють у собак у вечірні години, мікрофілярій *D. repens* – у нічні. Мікрофілярії концентруються в периферичних кровоносних судинах зазвичай у вечірній час, коли проміжні господарі виявляють найбільшу активність і частіше нападають на теплокровних тварин.

Встановлена сезонна динаміка захворювання. Нами встановлено, що у собак мікрофіляріємія реєстру-

ється: восени – 19,3%, узимку – 18%, навесні – 15,1%, улітку –37% від захворілих. Зазначила, що максимальна екстенсивність інвазії зареєстрована влітку – 32,3% і восени – 28,6%. Також відзначали підвищену мікрофіляріємію в літні місяці, зниження її восени та незначну кількість мікрофілярій у крові тварин взимку.

За спостереженнями екстенсивність інвазії собак практично незмінювалася протягом року і становила 28% у літній та 26,4% у зимовий періоди, залишаючись досить високою навесні 23,8% та восени 21,7%. Найбільша кількість мікрофілярій у крові реєструвалася у другій половині дня.

Повідомляється, що венозну або периферичну кров для дослідження на наявність мікрофілярій краще відбирати у вечірній або нічний час, у теплий період року (Arbune, M., & Dobre, M. 2015; Knott, J. 1939; Ashley, B. et al., 2020; FDA 2020; McCall, J.W. et al., 2014).

У літературі обговорюються питання впливу статі, віку та породи тварини на ступінь зараженості мікрофіляріями. Є думка, що зараження більше схильні самки, ніж самці. Але за нашими спостереженнями при поділі за статевою ознакою зараженими виявились 57% самців і 43% самок. Екстенсивність інвазії між самцями та самками виявилася незначною і дорівнює приблизно 2.5%. Отже, самці заражалися частіше самок.

Також нами досліджено 5 груп собак: безпритульні, службові, мисливські, кімнатно-декоративні, бійці. Найбільша екстенсивність інвазії дирофіляріями встановлена у бійцевих собак (16,6%), у бездомних собак екстенсивність інвазії була нижчою (5,3%). Зараженість мікрофіляріями службових собак склала 3,1%, мисливських – 2,6%. Як кімнатно-декоративні, так і безпородні виявилися інвазованими личинками дирофілярій меншою мірою (2,3–2,0%). За даними різних авторів, частіше інвазовані бродячі та службові собаки, менше – мисливські та бійці. Незначна екстенсивність інвазії відзначається у квартирних собак, що пов'язано з низькою ймовірністю їх контакту з проміжним господарем.

Зазначається, що найбільше дирофіляріями заражені бродячі і службові собаки, меншою мірою – квартирні собаки, що пояснюється низькою ймовірністю зустрічі з проміжним господарем квартирних собак. Відзначено, що екстенсивність інвазії бездомних собак більш ніж у 2 рази перевищує екстенсивність інвазії домашніх собак: 17,9% проти 8,4%. Є відомості, що дирофіляріоз хворіють собаки всіх вікових груп, за винятком цуценят до року. Зараженість дирофілярії всіх вікових груп свідчить про відсутність вікового імунітету. Встановлено, що для захворювання характерна виражена вікова динаміка (Mikola, N. et al., 2020; Pupić-Bakrač, A. et al.,2021; Atsumi, E. et al., 2019; Tappe, D. et al., 2014). Так, у тварин у віці до 1 року зараження на дирофіляріоз не реєструвалося. Максимальна екстенсивність інвазії була відзначена собак у віці 4-6 років (57,1%). У собак старшого віку (7-9 і більше років) екстенсивність інвазії була нижчою – 7,1%. За даними в 2019 у м. Київ найчастіше дирофіляріоз реєструвався у собак віком від 1 до 5 років (86,1%). Собаки у віці 1 року були інвазовані рідше (17,4%), тварини 2-х років – 22,6 %, 3-х – 18,3 %, 4-х – 10,0 % та 5 років – 14,8 %. .

Екстенсивність інвазії дирофіляріями у собак у віці 6 та 7 років склала відповідно 5,2 та 3,5 %. Собаки віком 8, 10 та 13 років інвазовані на 0,9 %. У собак старше 13 років дирофіляріоз не реєструвався.

Єдиної думки щодо впливу породи на інвазованість дирофіляріями собак у літературі немає (Moorhead, A.R. et al., 2017; Ponomarenko, V.Ya. et al., 2009; Napoli, E. et al., 2019; Jiang, S. et al., 2017; McCall, J.W. et al., 2017; Savadelis, M.D. et al., 2018; Trancoso, T.A.L. et al., 2020).

Більшість авторів дотримуються думки, що довжина шерстного покриву не грає великої ролі ступеня зараженості собак дирофиляриями. Інші автори відзначають високу екстенсивність інвазії у короткошерстих порід собак: боксер, доберман, бульдоги.

У 2019 році реєстрували найбільшу зараженість у німецьких вівчарок (39,1 %), середньоазіатських вівчарок (16,5 %), ротвейлерів (13,9 %), безпородних собак (12,2 %), кавказьких вівчарок (10,4 %), рідше у східноєвропейських (2,6%), українського спанієля істафф-тер'єра (1,7%). У 2020 році у Києві відзначали дирофіляріоз як у службових, так і квартирних собак. Є повідомляв про високу екстенсивність інвазії у породистих собак, зокрема у німецьких та східноєвропейських вівчарок (30,3 % та 13,5 %).

Узагальнюючи дані щодо епізоотичного прояву дирофіляріозу, можна відзначити, що дирофіляріоз реєструється у собак різного віку, порід, виняток становлять лише цуценята до 6 місяців, але в деяких публікаціях дане затвердження спростовується. Найчастіше зараженню піддаються службові собаки, що й вказує на те, що на зараженість собак дирофіляріями впливають умови їх утримання та характер використання собак. А значить спосіб утримання, породна, статева приналежність, а також довгошерсті і короткошерсті не впливають на захист тварин від покусу комарів – переносників личинок дирофілярій.

Більшість собак з невеликою кількістю дирофілярій не проявляє явних симптомів захворювання. І лише при значному нападі кровообігу, що викликає переважно утруднення хронічної правосторонньої серцевої недостатності, виявляються порушення кровообігу. Багато гельмінтів можуть викликати захворювання клапанів серця та ендометрит легенів. Крім того, мертві або вмираючі гельмінти можуть спричинити тромбоемболію легеневої артерії.

Через 9 місяців легенева гіпертензія компенсується гіпертрофією правого шлуночка. Це може призвести до серцевої недостатності. Часто спостерігаються симптоми набряків і асциту. На цьому етапі собака стає апатичною і слабкою. У інфікованих собак спостерігається утруднене дихання, кашель і загальна втома. При тяжкому перебігу інфекції з'являється анемія, запалення нирок і сечового міхура з кров'ю в сечі. Захворювання часто супроводжується блювотою, судомами і паралічем кінцівок. Влітку собаки частіше гинуть від виснаження. Здуття грудей і живота. Серцева недостатність Іноді це захворювання супроводжується лихоманкою, епілепсією і навіть симптомами, що імітують божевілля. Смерть зазвичай настає внаслідок задухи. Це захворювання

часто супроводжується дерматитом голови, шиї і стоп у вигляді папульозного дерматиту: шкіра цих місць утворюється папулами, папулами з гнійним або серозним вмістом, де спостерігаються личинки гельмінтів. Якість життя собак може погіршуватися під час тривалого стресу, що характеризується гемоглобінурією та жовтяницею. Порушення функціонування периферичної нервової системи, внаслідок стійкого викривлення шиї та парезу кінцівок з іншого боку. Найбільш поширеними симптомами дирофіляріозу є анемія, нейтрофільоз (20-80% випадків), еозинофілія (85%) і базофілія (60%).

Аналізи крові та біохімічні дослідження не дають точного діагнозу ішемічної хвороби серця. Але виявити патологічні зміни в органах і тканинах, пов'язані з хворобою серця. У більшості випадків серцевих захворювань це буде показувати нормоцитарну анемію, нормохромний або гіпохромний (гематокрит <20-30%), гемолітичну анемію, нейтрофільоз, еозинофілію (85% випадків), базофілію (60% випадків), моноціоз, тромбоцитопенію. У важких випадках, особливо при серцевій недостатності, спостерігається гіпербілірубінемія.-Азотемія зовні виникає, якщо є зневоднення, порок серця або вторинний нефрит. Гломерулонефрит ускладнює клінічну картину. У аналізі сечі ізотенурія та альбумінурія зазвичай виявляються рідше.

Рентгенографія органів грудної порожнини – хоча цей метод не підходить для рентгенологічного виявлення захворювань серця, можна побічно визначити характер нападу, оцінивши зміни в забрудненій паренхімі. Рентгенологічні зміни виникають на початку захворювання (кардіомегалія правого шлуночка, потовщення легеневих артерій, видно краї легеневих вен, судини потовщені, особливо в каудальній частці) у 85% випадків. Розширення правого шлуночка (60% випадків).

При макроскопічному дослідженні візуально ідентифікують дорослих гельмінтів, помістивши їх на велику скляну пластину, яку попередньо змочують водою або 50% розчином гліцерину. На цій пластині вимірюють довжину гельмінтів. Самки від самців відрізняються розмірами (самки в 2,5 – 3 рази довші за самців).

Морфологічні дослідження. Наявність кутикулярної орнаментації у вигляді поздовжніх гребенів на поверхні тіла гельмінтів – основна діагностична ознака нематод роду *Dirofilaria*. При мікроскопії (збільшення 400) на тілі дирофілярії проглядається також ніжна поперечна смугастість кільцеподібної форми, завдяки якій дирофілярії активно просуваються під шкірою (*D. repens*).

Гістологічні дослідження. При мікроскопічному дослідженні гістологічних препаратів часто виявляється осередок хронічного запалення, в центрі якого знаходиться згорнута в клубок нематода – круглий гельмінт, багаторазово зрізаний у поперечному або косому напрямку. Диференціальною ознакою при морфологічному визначенні дирофілярій є наявність кутикулярних «шипів», які відповідають вершинам поздовжніх кутикулярних гребенів. У гістологічних зрізах добре проглядаються внутрішні органи, зокрема й статеві трубки гельмінта.

Профілактика дирофіляріозу полягає в комплексі заходів. Для захисту собак від комах, які переносять мікрофілярії, слід використовувати репеленти. Інсектицидне масло в піпетках для тварин та нашийники в наш час є доступними та дієвими. Каплі на холку наносяться безпосередньо на шкіру тварини, діє протягом одного місяця, а перший препарат рекомендується застосовувати вже у березні-квітні місяці.

Можна використовувати такі каплі на холку як: Вектра 3D (Сева, Франція); для котів Вектро феліс (Сева, Франція), також для собак краплі Хартц (Канада), Інспектор тотал С (Неотеріка, Німеччина), для котів Інспектор квадро К (Неотеріка, Німеччина), Стронхолд (Зоетіс, США), для котів Стронхолд + (Зоетіс, США), Сентрі (США), Фіпфорте (Зоовет, Аргентина), Бротлайн (Меріал, Франція). Також для собак можна застосовувати спеціальні їстівні таблетки, які будуть захищати як від комах, так і обробляти з профілактичною метою від личинок дирофілярій. Таким засобом є Нексгард Спектра (Меріал, Франція), Сімпаріка Тріо (Зоетіс, США), Як захист на доповнення можна використовувати ошийники з захистними діючими речовинами які є безпечні для тварин.

Також як додаткові засоби від комах використовують спреї для тварин їх можно використувати як для собак так і для котів. Якщо порівняти спреї Фіпроніл (Круг, Україна) та Фронтлай (Меріал, Франція) – то у першому варіанті препарат можна застосовувати з двох тижнів від народження, а французький аналог можна використовувати вже через 2 доби після народження. Зазвичай спреї використовують у дво х випадках – або не можна застосовувати основний засіб захисту (піпетки, таблетки) через вік тварини, або як доповнення через територіальну необхідність (вигул тварини відбувається у полях чи лісах).

Для обробки приміщення від комах є препарати, які можна використовувати для захисту людей у вигляді аерозолів та рідин різних виробників. Наприклад спрей Екстразоль М, який розраховується як 1 балон на 50-60 м^2 та повторюється через 14 діб. Бутокс-50 (Інтервет, Німеччина) також застосовується для обробки приміщень з розрахунку 1 ампула (1мл) на 4л води, та повторно проводится через 7 діб. Якщо застосовувати розчин Неостомазан (Сева, Франція), то ампулу (5мл) розводять водою на 10-20л води, повторюють через 10-14 днів.

Дорослим собакам слід регулярно перевіряти кров на мікрофілярії, принаймні раз на рік. Виявлених хворих тварин необхідно ізолювати та лікувати. Комплекс заходів щодо профілактики серцево-судинних захворювань не буде повноцінним без сприяння ветеринарній освіті населення та вирішення проблеми безпритульних тварин. Також необхідно створити спосіб знищення комах. Вжити коригувальних та економічно ефективних заходів для ліквідації місць розмноження комах: малих водойм, ставків, промислових і побутових стоків, рослинності. Личинок комарів знищують 0,005-0,02% водною емульсією дифосу з розрахунку 20-50 г на 1 га, сульфідофосу – 40-100 г/га, фунгіциду – 0,5-2 кг/га.

З точки зору появи нових зон серцево-судинних захворювань, найбільш небезпечним є імпорт тварин з інших країною.

Профілактика дирофіляріозу у собак здійснюється за допомогою препаратів, що діють на дорослу та личин-

кову стадії захворювання з урахуванням біології паразита та зоонозних епідеміологічних аспектів захворювання.

Як і у випадку лікування, профілактика інфікування тварин *D. repens* значною мірою базується на регулярному застосуванні макроциклічних лактонів та інших препаратів в поєднанні. Схеми, які ми застосовавали в табл. 1.

Також ми провели дослідження із застосованням таблеток та суспензії Діронет 500 для собак. До експерименту створена група собак різного віку та порід, які були вільні від дирофілярій. Тварин оглядали щомісяця. Також місячно досліджували кров на наявність мікрофілярій. Останніх при дослідженнях не виявлено. Відповідно ефективність ветеринарних заходів склала 100%.

Препарат виявився ефективним, а також не виявлено паразитів у шлунково-кишковому тракті при дослідженні зразків випорожнень собак, які проходили профілактичний курс застосування Діронету 500, під час якого спостерігали контрольних тварин. А у тварини, які не отримували Діронету 500 та інші препарати, окрім дирофілярій, інші гельмінти.

Табл. 1

Застосування препаратів при дирофіляріозі м'ясоїдних тварин.

Діюча речовина	Форма застосування	Дозування
Івермектин	Таблетка	6 мкг/кг
Івермектин + Празіквантел	Таблетка	6 мкг/кг + 5 мг/кг
Івермектин + Доксициклін	Таблетка	6 мкг/кг + 10 мг/кг
Дорамиктин	Ін'єкція	0,4 мг/кг
Мілбеміцин + Празіквантел	Жувальна таблетка	0,5 – 5 мг/кг
Максидиктин	Ін'єкція	0,17 мг/кг
Максидиктин+ Імідоклоприд	Піпетка на холку	2,5 – 10 мг/кг
Селомектин	Піпетка на холку	6 мг/кг

Висновки.

1. Дирофіляріоз реєструвався у собак різного віку. Найбільший відсоток зараження відзначено у собак віком від 3 до 8 років. У тварин у віці до 1 року зараження дирофіляріоз не реєструвався. Максимальна екстенсивність інвазії відзначена собак у віці 4-6 років (57,1%). У собак старшого віку (7-9 і більше років) екстенсивність інвазії була нижчою – 7,1%. Собаки у віці від 1 року інвазовані рідше – 17,4%, тварини 2-х років – 22,6 %, 3-х років– 18,3 %, 4-х років – 12,0 % та 5 років – 14,8 %. Собаки віком від 10 до 13 років інвазовані на 0,9 % від загальної кількості захворілих на даний гельмінтоз тварин. У собак старше 13 років дирофіляріоз не реєструвався.

2. Зареєстровано найбільшу зараженість у німецьких вівчарок (39,1 %), середньоазіатських вівчарок (16,5 %), ротвейлерів (13,9 %), безпородних собак (12,2 %), кавказьких вівчарок (10,4 %), рідше у східноєвропейських (2,6%), українського спанієля істафф-тер'єра (1,7%).

3. Встановлено, що дирофіляріоз у собак реєструється: восени – 19,3%, узимку – 18%, навесні – 15,1%, улітку –37% від захворілих. Зазначимо, що максимальна екстенсивність інвазії зареєстрована влітку – 32,3% і восени – 28,6%.

4. За статевою ознакою виявлено зараження самців 57% і 43% самок. Різниця екстенсивність інвазії між самцями та самками виявилася незначною та дорівнювала приблизно 2.5%.

5. Препарати «Івермектин», «Мільбеміцин» та «Діронет 500» мають пролонговану дію. Застосування даних препаратів з інтервалом 30-35 днів згубно діє на мікрофілярії, що дозволяє не допускати зараження інших м'ясоїдних і запобігає поширенню дирофіляріозу.

Бібліографічні посилання:

1. Adolph, C., Barnett, S., Beall, M., Drake, J., Elsemore, D., Thomas, J., & Little, S. (2017). Diagnostic strategies to reveal covert infections with intestinal helminths in dogs. Veterinary Parasitology, 247, 108–112. doi:10.1016/j.vetpar.2017.10.002.
2. Arbune, M., & Dobre, M. (2015). Dirofilariasis – an emergent human parasitosis in Romania. Acta Parasitologica, 60, 485–487. doi: 10.1515/ap-2015-0068.
3. American Heartworm Society. Canine guidelines. (2020). URL: https://d3ft8sckhnqim2.cloudfront.net/images/pdf/2020_AHS_Canine_Guidelines_Summary_11_12.pdf?1605556516
4. Genchi, C., Kramer, L. (2017). Subcutaneous dirofilariosis (Dirofilaria repens): an infection spreading throughout the old world. Parasit Vectors., 10(2):517-521. URL: https://d3ft8sckhnqim2.cloudfront.net/images/pdf/AHS_Canine_Guidelines_11_13_20.pdf?1605556516
5. Simon, F., Siles, M., Lucas, R., Morchon, J., Gonzalez-Miguel, I., Mellado, Carreton, E., Montoya-Alonso, J. A. (2012). Human and animal dirofilariasis: the emergence of a zoonotic mosaic. Clin Microbiol Rev., 25:507-544.
6. Panarese, R., Maria, R. I., Latrofa S., Zatell A., Ignjatović Ćupina, A., Montarsi, F., Pombi, M., Mendoza-Roldan, J. A., Beugnet, F., Otranto, D. (2020). Hyperendemic Dirofilaria immitis infection in a sheltered dog population: an expanding threat in the Mediterranean region. International Journal for Parasitology., 50(8):555-559. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2020.04.002
7. Knott, J. (1939). A method for making microfilarial surveys on day blood. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 33:191-196.

8. Mikola, N., Oborina, V., Jokelainen, P. (2020). Knowledge about emerging zoonotic vector-borne parasites Dirofilaria immitis and Dirofilaria repens in Finland: questionnaire survey to medical doctors and veterinarians. Vector Borne Zoonotic Dis., 20:27- 32. DOI: https://doi.org/10.1089/vbz.2019.2502

9. Moorhead, A.R., Evans, C.C., Kaplan, R.M. 2017. A diagnostic algorithm for evaluating cases of potential macrocyclic lactone–resistant heartworm. Parasit Vectors., 10 (2): 479.

10. Ponomarenko, V.Ya., Fedorova, O.V., Bulavina, V.S. (2009). Parazytozy bezprytulnykh sobak – nebezpeka dlia zdorovia liudyny [Parasites of stray dogs are a danger to human health]. Veterinary medicine of Ukraine. Kyiv, 12. 14-17 [in Ukrainian].

11. Pupić-Bakrač, A., Pupić-Bakrač, J., Beck, A., Jurković, D., Polkinghorne, A., Beck, R., Pupić-Bakrač, A., et al. (2021). Dirofilaria repens microfilaremia in humans: Case description and literature review. One Health. 12; 13.doi: 10.1016/j.onehlt.2021.100306..

12. Atsumi, E., Matsumoto, H., Taira, N., Yohena, T., Kawasaki H., Kawabata, T., Yoshimi, N. (2019). Thirteen cases of pulmonary dirofilariosis in a single institution in Okinawa Island. Virchows Archiv. 475: 335-340., DOI: https://doi.org/10.1007/s00428- 019-02614-9

13. Yoshikawa, S., Ichikawa, Y., Nakagaki K., Matsumoto, J., Nogami, S. (2014). Prevalence of Dirofilaria immitis among shelter dogs in Tokyo, Japan, after a decade: comparison of 1999-2001 and 2009-2011. Parasite. 21:10., DOI: https://doi.org/10.1051/parasite/2014008

14. Ashley, B., Saunders, D., Wesselowski, S., Cusack, K. (2020). Transesophageal Echocardiography–Guided Dirofilaria immitis Extraction from the Right Atrium in a Dog. CASE. 4(4):299-302,. DOI: https://doi.org/10.1016/j.case.2020.05.005

15. Napoli, E., Bono, V., Gaglio, G., Giannetto, S., Zanghì, A., Otranto, D., Brianti., E. (2019). Unusual localization of Dirofilaria repens (Spirurida: Onchocercidae) infection in the testicle of a dog Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases., 66 :101326. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cimid.2019.06.007

16. Nelson, C.T., McCall, J.W., Jones S., Moorhead, A. (2020). Current Canine Guidelines for the Prevention, Diagnosis and Management of Heartworm Infections in Dogs. URL: https://d3ft8sckhnqim2.cloudfront.net/images/pdf/2020_AHS_Canine_Guidelines.pdf?1580934824

17. FDA. (2020). Keep the Worms Out of Your Pet's Heart! The Facts about Heartworm Disease. Available from: DOI: https://www.fda.gov/ animal-veterinary/animal-health-literacy/keep-worms-out-yourpets-heart-facts-about-heartworm-disease

18. Jiang, S., Tsikolia, M., Benner, U., Bloomquist, J. (2017). Mosquitocidal activity and mode of action of the isoxazoline fluralaner. Int J Environ Res Public Health., 14:154. Doi: 10.3390/ijerph14020154.

19. McCall, J.W., Kramer, L., Genchi, C., Guerrero, J., Dzimianski, M.T., Mansour, A., McCall, S. D., Carson, B. (2014). Effects of doxycycline on heartworm embryogenesis, transmission, circulating microfilaria, and adult worms in microfilaremic dogs. Vet Parasitol., 206(1-2):5-13.

20. McCall, J.W., Varloud, M., Hodgkins, E., Mansour A., DiCosty, U., McCall, S., Carmichael, J., Carson, B., Carter, J. (2017). Shifting the paradigm in Dirofilaria immitis prevention: blocking transmission from mosquitoes to dogs using repellents/insecticides and macrocyclic lactone prevention as part of a multimodal approach. Parasit Vectors., 10(2):525.

21. Savadelis, M.D., Day, K.M., Bradner, J.L., Wolstenholme, A.J., Dzimianski, M.T., Moorhead, A, R. (2018). Efficacy and side effects of doxycycline versus minocycline in the three dose melarsomine canine adulticidal heartworm treatment protocol. Parasit Vectors., 11:671.

22. Szczepanek-Parulska, E., Kludkowska, M., Pielok, L., Stefaniak, J., & Ruchala, M. (2017). Subcutaneous lesion in an oncologic patient. American Journal of Medicine, 130, 279–281. doi:10.1016/j.amjmed.2017.03.019.

23. Tappe, D., Plauth, M., Bauer, T, Muntau, B., Diebel, L., Tannich, E., et al. (2014). A case of autochthonous human Dirofilaria infection. Euro Surveillance, 19, 2–4. doi: 10.2807/1560- 7917.ES2014.19.17.20790.

24. Trancoso, T.A.L., Lima, N.C., Barbosa, A.S., Leles, D., Fonseca, A.B.M., Labarthe, N.V., Bastos, O.M.P., & Uchôa, C.M.A. (2020). Detection of Dirofilaria immitis using microscopic, serological and molecular techniques among dogs in Cabo Frio, RJ, Brazil. Braz. J. Vet. Parasitol; 29(1): e017219. doi:10.1590/S1984-29612020009.

25. Vlizlo, V.V., Fedoruk, R.S., Ratych, I.B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni [Laboratory research methods in biology, animal husbandry and veterinary medicine], Lviv, 764. (in Ukrainian).

Risovanyi V. I., *PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*
Panasenko O. S., *PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*
Nazarenko S. M., *PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*
Stepushenko I. V., *Master's student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

Epizootological features, diagnostics and effectiveness of treatment of carnivores sick of dirofilariosis

The article presents the results of scientific research on epizootological features, diagnosis and effectiveness of treatment of carnivores with heartworm disease.

Dirofilariasis is an infectious parasitic disease characterized by heart, liver and kidney problems. The disease affects dogs, cats, wild animals, and sometimes people.

The causative agent of this disease is the nematodes Dirofilaria immitis, Dirofilaria repens and others. They have a transparent body covered with a transparent membrane. Large helminths 25-30 cm long, live, larvae (microfilariae) 0.22-0.29 mm long, with a diameter equal to the size of an erythrocyte. Dirofilaria immitis affects the right ventricle of the heart, the pulmonary artery, causing severe attacks of the pulmonary vein, right ventricle and right atrium. Dirofilaria is usually found

in unusual places for parasites: in the eyes, brain, stomach, subcutaneous space, spine. Larvae enter the blood of the host through the insect's proboscis and develop in the animal's body.

The larva's life span lasts about 7-8 months. One heartworm produces 30,000 larvae per day. Microfilariae circulate in the blood of pregnant women for three years. The maximum number of microdirofilariae in the peripheral blood of animals in the morning and in the evening, which corresponds to two peaks in the central nervous system.

Direct microscopy of a drop of freshly collected blood from a carnivore at low magnification is the simplest, most convenient and fastest method of diagnosing heartworm disease. We also recommend using the research method according to Knott, according to Kulikov. It is also necessary to perform an autopsy of the chest cavity and examine the pericardium and other tissues for the presence of helminths.

Prevention of heartworm infection in animals is primarily based on interrupting the transmissible transmission of infestation and consists of several directions: extermination of mosquitoes, detection and deworming of infested domestic dogs, prevention of contact of mosquitoes with domestic animals. Monthly treatment of animals against insects, good quality feeding, timely vaccination and deworming of animals are necessary [19, 21].

The drugs "Ivermectin", "Milbemycin" and "Dironet 500" have a prolonged effect. The use of these drugs with an interval of 30-35 days has a detrimental effect on microfilariae, which prevents the infection of other carnivores and prevents the spread of heartworm disease.

Key words: *heartworm disease in dogs, causative agents, antiparasitic drugs.*