

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Кафедра паразитологии и инвазионных болезней животных

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ
С ДИРОФИЛЯРИОЗОМ СОБАК**

РЕКОМЕНДАЦИИ

Витебск
ВГАВМ
2024

УДК 619:616.995.132:636.7

ББК48

М52

Утверждены начальником управления ветеринарии Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома
51-14/87 20 ноября 2023 г.

Одобрены и рекомендованы к утверждению научно-техническим советом УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» 16 ноября 2023 г. (протокол №5)

Авторы:

доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Беларусь *А. И. Ятусевич*; старшие преподаватели *И. П. Захарченко, А. М. Сарока*; студенты *А. Ю. Мискевич, Ю. В. Фибик, Д. Д. Сарока*

Рецензенты:

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. Н. Гиско*;
кандидат биологических наук, старший преподаватель *Е. В. Миклашевская*

Мероприятия по борьбе с дирофиляриозом собак : рекомендации/
М52 А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – 20 с.

Рекомендации предназначены для ветеринарных врачей, специалистов ветеринарных лабораторий, слушателей ФПК и ПК, а также преподавателей и студентов ветеринарного и биотехнологического факультетов высших учебных заведений и учащихся колледжей зооветеринарного профиля.

УДК 619:616.995.132:636.7

ББК 48

© Ятусевич А.И. и др., 2024

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Дирофилярии в патологии животных	5
Эпизоотологический мониторинг дирофиляриоза собак, симптоматика, паразито-хозяйинные отношения	7
Диагностика дирофиляриоза	10
Прижизненная дифференциальная диагностика	13
Лечебно-профилактические мероприятия	15
Список использованной и рекомендуемой литературы	18

ВВЕДЕНИЕ

Паразитарные болезни имеют широкое распространение среди домашних и диких животных. Около 90 тыс. паразитических организмов различных типов и классов встречаются у животных и человека (Акбаев М.Ш. с соавт., 2008). Среди них более 200 болезней являются общими для животных и человека (зооантропонозы и антропозонозы). Последние 20-30 лет в результате мутации, преодоления видовых барьеров и многих других причин появились 30 новых возбудителей заразных болезней. Актуальной является также проблема возвращающихся заболеваний (Ятусевич А.И. с соавт., 2016) [17].

В настоящее время довольно часто регистрируется дирофиляриоз плотоядных животных, возбудитель которого относится к нематодам подотряда *Filariata*.

Следует отметить, что филяриатозы широко распространены в странах с тропическим климатом и имеют значение в патологии как животных, так и человека (онхоцеркоз, парафиляриоз, вухерериоз, бругиоз, лооз и др.). В последние годы дирофиляриоз диагностируется как в южных регионах, так и средней полосе России и других странах СНГ, а также во многих государствах Европы (Испания, Англия, Нидерланды, Германия, Польша и др.), Африки, Азии и Америки. К болезни восприимчивы собаки, кошки, волки, еноты, тигры и др., болеет также человек [8, 20, 21, 24].

ДИРОФИЛЯРИИ В ПАТОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Дирофиляриоз (*dirofilariosis*, в переводе с латинского – *diro filum* – «злая нить») – это природно-очаговая болезнь собак, кошек, диких животных семейств *Canidae*, *Felidae*, а также человека, вызываемая нематодами рода *Dirofilaria*, передающаяся через укусы кровососущих комаров семейства *Culicidae*.

Возбудители дирофиляриоза относятся к группе филяриат (подотряд *Filariata* (Skrjabin, 1915), семейство *Filariidae* (Cobbold, 1864), подсемейство *Filariinae* (Stiles, 1907), род *Dirofilaria* (Railliet et Henry, 1911) и, по данным К.И. Скрябина (1948), насчитывают 27 видов.

В Беларуси наиболее распространены два вида: *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) и *D. repens* (Railliet & Henry, 1911).

Морфология. По данным Морозова Е.Н. с соавт. (2018), *Dirofilaria repens* – это нитевидные нематоды белого цвета. Кутикула очень толстая и имеет отчетливую продольную и нежную поперечную исчерченность. Ротовое отверстие не имеет губ, окружено сосочками. Хвостовой конец самки слегка сужен позади анального отверстия, округлый. Хвостовой конец самца тупо закруглен, слегка закручен, снабжен крыльями. Половые сосочки имеют характер вздутий, сидящих на стебельках. Спикулы неравные и разной структуры. Рулек отсутствует, микрофилярии не имеют чехлика. Головной конец светлый, тупой и короткий, задний – нитевидный, заостренный, ядерный столбик не доходит до конца хвоста. Самка длиной 100-170 мм, шириной 0,46-0,65 мм. Вульва открывается на расстоянии 1,16-1,92 мм от головного конца, анальное отверстие – на 6,1 мм от вершины хвостового конца. Самец длиной 48-75 мм, шириной 0,37-0,45 мм. Хвостовой конец слегка загибается на вентральную сторону. Левая спикула длиной 0,456-0,590 мм, правая – 0,185-0,206 мм. Микрофилярии размером 0,30-0,36×0,006-0,008 мм [23].

Dirofilaria immitis – нематоды белого цвета, тело покрыто продольно и поперечно тонкоисчерченной, но довольно гладкой кутикулой. Губ нет, рот круглый, окружен 6 маленькими медианными сосочками и парой латеральных амфид. Хвостовой конец самца спирально закручен и снабжен двумя маленькими латеральными крыльями. Прианальных сосочков 3-4 пары, постанальных – 3-6 пар. Хвостовые сосочки варьируют в числе и по месту расположения. Дистальный конец спикулы перепончатый, суживающийся в виде конуса, вооружен стилетом. Хвост тонкий, длинный, прямой заострен на конце. Микрофилярии без чехлика. Головной конец светлый, тупой и короткий, задний – нитевидный, заостренный. Самка длиной 250-300 мм, шириной – 0,75-1,5 мм. Хвостовой конец закруглен. На расстоянии 1,65-2,27 мм от головного конца располагается вульва. Анальное отверстие открывается субтерминально. Самец длиной 120-230 мм, шириной 1,124-1,286 мм. Спикулы разной длины: левая – 0,216-0,375 мм, правая – 0,188-0,229 мм. Микрофилярии размером 0,26×0,0045 мм [23].



Рисунок 1 – *Dirofilaria repens*, выделенные из подкожной клетчатки собаки (ориг.)

Считается, что около 70 видов кровососущих комаров способны поддерживать развитие личинок *D. immitis* до инвазионной 3-й стадии (*L3*). В качестве промежуточных хозяев *D. repens* экспериментально установлены 20 видов комаров [31, 32].

Согласно литературным данным на территории Беларуси выявлены случаи переноса личинок *Dirofilaria* комарами видов *Aedes cinereus*, *A. punctor*, *A. cantans*, *A. sticticus*, *A. intrudens*, *Anopheles claviger*, *Culex pipiens*, *C. torrentium* [18].

Логиновым Д.Н. (2021) при исследовании кровососущих комаров, отловленных в июне в луговых биотопах г. Пинска, обнаружена ДНК диروفиларий у 2 видов комаров *Aedes sticticus* и *A. flavescens* [12].

В странах Европейского континента личинки диروفиларий были выявлены у комаров вида *Aedes cataphylla* [30].

При исследовании фауны комаров в г. Витебске были установлены роды *Aedes* в 79,75% случаев, *Culex* – в 12,07%, *Anopheles* – в 7,89%, *Culiseta* – в 0,29% случаев. Наиболее распространенными были виды *Aedes cantans* (Meigen, 1818), *A. cinereus* (Meigen, 1818), *A. sticticus* (Meigen, 1838), *A. punctor* (Kirby, 1837). Личинки диروفиларий обнаружены у 4,11% исследованных комаров: у комаров рода *Aedes* – $2,3 \pm 0,3\%$, *Culex* – $1,9 \pm 0,4\%$, *Anopheles* – ниже $0,6 \pm 0,1\%$. У комаров р. *Culiseta* микрофилярии не обнаружены.

Развитие. Половозрелые оплодотворенные самки дирофилярий откладывают в кровь плотоядных личинки I стадии (*L1*) – микрофилярии длиной 0,30-0,36 мм, шириной 0,006-0,008 мм, которые, не изменяясь морфологически, циркулируют в кровеносной системе до 2,5 лет или до того момента, когда попадут к комару [6, 22].

Во время кровососания комаров микрофилярии проникают в их кишечник и гемоцеле, где последовательно развиваются до инвазионной стадии (*L1* – *L2* – *L3*), в мальпигиевых сосудах они дважды линяют и увеличиваются в размере до 1,2 мм. Развитие личинок в теле комара происходит при температуре окружающей среды выше 14°C, при этом скорость их формирования возрастает при повышении температуры (от 20°C до 28°C и выше), и срок развития личинок до инвазионной стадии сокращается в 2-3 раза. Инвазионные личинки (*L3*) мигрируют в головной и грудной отделы насекомого. В момент последующего кровососания зараженного комара личинки активизируются, реагируя на тепло, и через нижнюю губу ротового аппарата насекомого активно внедряются в кожу любого теплокровного животного. Дальнейшее развитие инвазионных личинок происходит только в организме плотоядных животных и человека. Личинки дважды линяют – через 9-12 и 60-70 дней после проникновения в definitivoного хозяина. После первой линьки формируется личинка IV стадии (*L4*), у которой открываются ротовое и анальное отверстия, а размеры увеличиваются до 18 мм. Развитие личинки (*L5*) после второй линьки до половозрелой особи завершается в течение 26-27 недель, во время которых заканчивается формирование внутренних органов гельминта [23].

Имеются сообщения, что в передаче возбудителя могут участвовать у других кровососущие членистоногие (блохи, иксодовые клещи и др.), однако они являются только механическими переносчиками микрофилярий.

ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ДИРОФИЛЯРИОЗА СОБАК, СИМПТОМАТИКА, ПАРАЗИТО-ХОЗЯИНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

Дирофиляриоз (*dirofilariosis*) – относительно новая болезнь в Республике Беларусь и является единственным зарегистрированным на территории Беларуси трансмиссивным гельминтозом людей, вызываемым паразитированием нематод *Dirofilaria repens* и *D. immitis* [29]. Выявление единичных случаев заболевания дирофиляриозом людей на территории Республики Беларусь относится к 70-м гг. XX века. Заболевания того периода носили преимущественно заносной характер. С 1997 г. дирофиляриоз людей регистрировался ежегодно. За период с 1997 по 2010 год в Гомельской области зарегистрировано 33 случая заболевания дирофиляриозом (в 2002 году – 6, 2007 – 4, 2008 – 5). С 2011 по 2015 г. в республике резко возросло выявление случаев заболевания людей этой болезнью, на основании чего можно предположить, что заражение людей стало происходить именно на территории нашего государства [2, 16].

Пашинской Е.С. с соавт. (2017) при анализе эпидемиологической обстановки в Республике Беларусь по гельминтозам за 2014-2015 гг. было установлено, что в нашей стране у людей диагноз «дирофиляриоз» подтверждался 19 раз [1].

Изучение эпизоотической ситуации по дирофиляриозу плотоядных показало, что данная болезнь широко распространена в Республике Беларусь среди служебных и принадлежащих населению собак. Ареал обитания возбудителя расширился до северной зоны республики (Полоцкий, Верхнедвинский и Браславский районы), что связано с потеплением климата. Между экстенсивностью дирофиляриями и интенсивностью инвазии прослеживается обратно пропорциональная связь. Экстенсивность инвазии дирофиляриями весной минимальная, а осенью – максимальная, тогда как интенсивность инвазии весной максимальная, а осенью – минимальная [16].

Кроме собак, дирофилярии были выявлены у волка в белорусском Полесье. Шималов В.В. и Пенькевич В.А. (2012) в результате гельминтологического исследования волков впервые для региона обнаружили нематоду *Dirofilaria immitis* [27].

Дирофиляриоз рыси в Березинском биосферном заповеднике регистрировали Карасев Н.Ф. (1966), Меркушева И.В. (1983), Бычкова Е.И. с соавт. (1995) [3, 10, 13].

Дирофиляриоз кошек и лисиц выявлен в некоторых регионах России. Так, по литературным данным, экстенсивность дирофиляриозной инвазии кошек составляет 21-80,9%, лисиц – 15,7-22,2%. Несмотря на широкую распространенность дирофиляриоза кошек и лисиц в Российской Федерации, в Беларуси такие данные отсутствуют [11, 15].

При обследовании собак из районов Витебской области наибольшая экстенсивность дирофиляриозной инвазии наблюдалась в Витебском районе (15,2%), низкая – в Бешенковичском (1,75%). В Витебске у собак экстенсивность инвазии составляла около 15%, чаще подвергались заражению дирофиляриозом бродячие животные (ЭИ от 6,12 до 9,21%).

Дирофиляриоз собак регистрировался во все сезоны года: в зимний и летний периоды количество личинок *Dirofilaria* в крови собак минимально и составляло 1-92 экз. в мазке крови. Весной количество личинок возрастало до 215 экз. в мазке и было максимальным, осенью интенсивность инвазии колебалась от 20 до 139 экз. в мазке.

Следует отметить, что у собак младше 3 лет дирофилярии не были обнаружены, у собак в возрасте 4-7 лет ЭИ составляла 4,9%, в возрасте 8-10 лет – ЭИ-3,31%, у собак старше 11 лет – ЭИ-5,59%.

Для дирофиляриоза собак характерно медленное развитие и течение болезни, а первые симптомы можно обнаружить у взрослых животных в возрасте от 1 года и старше, что непосредственно связано с циклом развития паразита (препатентный период составляет 7-9 месяцев).

В основе патогенеза болезни, вызванной *D. immitis*, лежит нарушение кровотока. В легочной артерии развиваются ворсинчатая миоинтимальная

пролиферация, воспаление, легочная гипертензия, нарушение целостности сосудов, фиброз. Гельминты провоцируют сужение просвета легочной артерии и развитие фиброза ее стенки в дальнейшем, что, в свою очередь, приводит к повышению венозного давления и развитию застоя в системе вен. Как компенсаторный механизм, развивается гипертрофия правой половины сердца, затем нарастают явления клапанной недостаточности, развивается регургитация крови в полую вену. Гибель гельминтов приводит к тромбоэмболии легочных артерий, а питание их кровью – к гемолитической анемии, что провоцирует развитие тканевой гипоксии, метаболическому ацидозу, гепаторенальной дисфункции, РВС-синдрому.

Симптомы заболевания начинают проявляться после локализации гельминтов в легочной артерии: развивается клиника застойной сердечной недостаточности (у части пациентов развивается «хроническое легочное сердце» (cor-pulmonale)), а при локализации гельминтов в сердце во время аускультации можно заметить систолические шумы, расщепление второго тона, стучащий сердечный толчок и ритм галопа, также отмечают пульсацию яремных вен. Также одним из возможных осложнений заболевания может стать нетипичная миграция паразитов (в головной и спинной мозг, глаза, подкожную клетчатку, брюшную полость, плевральную полость, артерии большого круга кровообращения). У 14% больных дирофиляриозом собак наблюдается поражение легочной паренхимы (эозинофильный пневмонит и эозинофильная гранулема), а также почек (гломерулонефрит, приводящий к почечной недостаточности) [4, 22].

Проблема своевременной диагностики дирофиляриоза собак состоит в том, что данная болезнь может продолжительное время протекать бессимптомно, особенно при небольшом количестве взрослых паразитов и при низкой микрофиляриемии [25].

У ряда больных животных отмечаются стертые клинические признаки дыхательной или сердечной недостаточности (выраженная утомляемость, учащенное дыхание, одышка), а также прогрессирующее исхудание, снижение обоняния, слуха, зрения, повышение температуры. У больных кожной формой дирофиляриоза в местах поражения (в области головы, задних конечностей, живота) часто отмечается зуд, отечность подкожной клетчатки, выпадение шерсти, алопеции, узелки размером от 5 до 15 мм, незаживающие язвы и эрозии. Подтверждается диагноз путем вскрытия узелков и удаления нематод.

При вскрытии собак, больных дирофиляриозом, отмечаются следующие патоморфологические изменения: дилатация правого желудочка сердца, аневризмы, эмболия паразитами легочной артерии, альтернативные процессы (некроз, атрофия и зернистая дистрофия миокарда, фибринозно-некротический эндокардит, серозно-катаральная бронхопневмония). В желудочно-кишечном тракте патоморфологические изменения характеризуются хроническим катаральным или катарально-геморрагическим воспалением. В паренхиматозных органах отмечаются некрозы, острая или хроническая венозная гиперемия, токсическая дистрофия печени [19].

ДИАГНОСТИКА ДИРОФИЛЯРИОЗА

В основе диагностики дирофиляриоза лежит комплексный анализ анамнестических данных (возраст, сезонность, условия содержания, противопаразитарные обработки животных и т.д.), клинических признаков, результатов рентгено-, эхо- и электрокардиографии, ультразвукового исследования сердца, результатов лабораторных исследований крови на наличие микрофилярий или специфических антигенов или антител и гельминтологических вскрытий павших животных.

Электрокардиография у больных дирофиляриозом животных часто нормальная, иногда проявляется синусная аритмия и изменения, характерные для хронического повреждения легочных артерий и увеличения правой половины легкого.

Рентгенографическое исследование грудной полости косвенно позволяет установить степень инвазии при оценке паренхиматозных изменений в легких. Проводят ее в дорсо-вентральной и латеральной проекциях для выявления характерных при дирофиляриозе изменений: увеличение правой половины сердца, делятации легочной артерии, ее извилистого хода и мешковидных выпячиваний, интерстициально-альвеолярной пневмонии.

При **УЗИ сердца** у больных кардиоваскулярной формой дирофиляриоза визуализируются нематоды в полости сердца.

С помощью **эхокардиографии** выявляют имаго паразита в правом желудочке и легочной артерии, расширение правого желудочка (иногда и предсердия), утолщение его наружной стенки и межжелудочковой перегородки и другие отклонения. Данное исследование позволяет проводить мониторинг патологических изменений в сердце, выявлять малейшие отклонения от физиологической нормы, незаметные при рентгенографии и клиническом осмотре.

С целью обнаружения микрофилярий **исследуется кровь**. Она отбирается из магистральных кровеносных сосудов (вены предплечья, вены сафена, яремной вены). Место взятия крови обрабатывают этиловым спиртом или спирт-эфиром 1:1. Прокол осуществляют обыкновенной инъекционной иглой или скарификатором. Для исследования на дирофиляриоз в пробирку со стабилизатором отбирают 1-2 мл крови. В качестве стабилизатора можно использовать трилон Б (динатриевая или дикалиевая соль ЭДТА – этилендиаминтетрауксусной кислоты) – добавляется из расчета 0,1-0,2 мл 10% раствора на 10 мл крови; гепарин – 50 ЕД на 10 мл крови (1-2 капли) [14].

1. Метод толстой раздавленной капли. 1-3 капли свежей крови помещают на обезжиренное предметное стекло, добавляют 1-2 капли изотонического раствора натрия хлорида, смешивают, накрывают покровным стеклом и исследуют под малым увеличением). Подвижные микрофилярии хорошо просматриваются среди эритроцитов. Вид возбудителя хорошо определяется по движению личинок и форме их головного конца (заостренный у *D. immitis*, закругленный у *D. repens*). Недостатком данного метода является

быстрое свертывание и высыхание крови, при гибели личинок или их слабой подвижности они трудно выявляются в препарате.

2. **Метод толстой раздавленной капли со стабилизированной кровью** выполняется, как и предыдущий. Однако, следует отметить положительные моменты данного метода. При исследовании стабилизированной крови сгусток не образуется, кровь сохраняется цельной и продолжительное время остается на стекле в жидком состоянии.

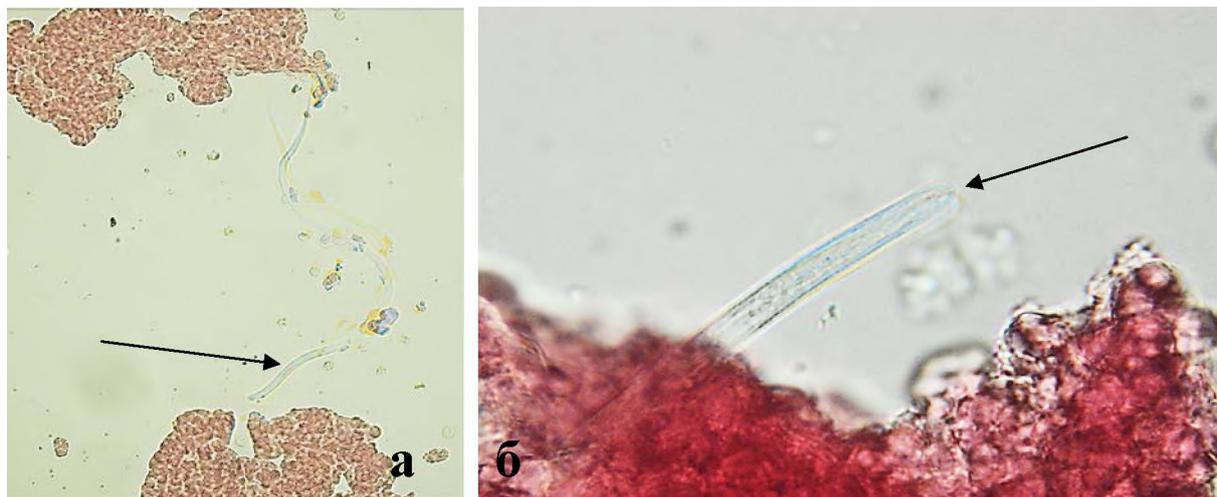


Рисунок 2 – Микрофилярии в капле крови: а – *D. immitis*, $\times 100$, б – *D. repens* (закругленная форма головного конца), $\times 400$ (ориг.)

3. **Метод окраски тонкого мазка крови с использованием набора реагентов для быстрого дифференциального окрашивания биоматериалов «Диахим-Дифф-Квик»** выполняется в течение 1 минуты, и предварительно готовить рабочий раствор красителя не нужно. В состав набора входит раствор № 1 (фиксатор) – 100 мл, раствор № 2 («розовый») – 100 мл, раствор № 3 («синий») – 100 мл, раствор № 4 (буферная смесь) – 1 флакон.

Непосредственно перед окрашиванием высушенные на воздухе мазки крови фиксируют в **растворе № 1** окунанием в него на 15 секунд, затем удаляют остаток раствора, поставив стекло вертикально на фильтровальную бумагу. Препараты окрашивают **раствором № 2** окунанием в него на 10 секунд (избыток раствора удаляют фильтровальной бумагой), следующее погружение мазка в **раствор № 3** – на 10 сек. (избыток жидкости удаляют фильтровальной бумагой), затем мазки промывают буферным раствором (содержимое флакона с буферной смесью разводят в 3-х литрах дистиллированной воды – рН в диапазоне 6,8-7,2), высушивают и микроскопируют с иммерсионной системой.

В результате исследования в мазках выявляются окрашенные неподвижные микрофилярии. Для определения видовой принадлежности микрофилярий обращают внимание на экскреторные и анальные поры – неокрашиваются у *D. immitis*, у *D. Repens* не окрашивается только анальная пора.

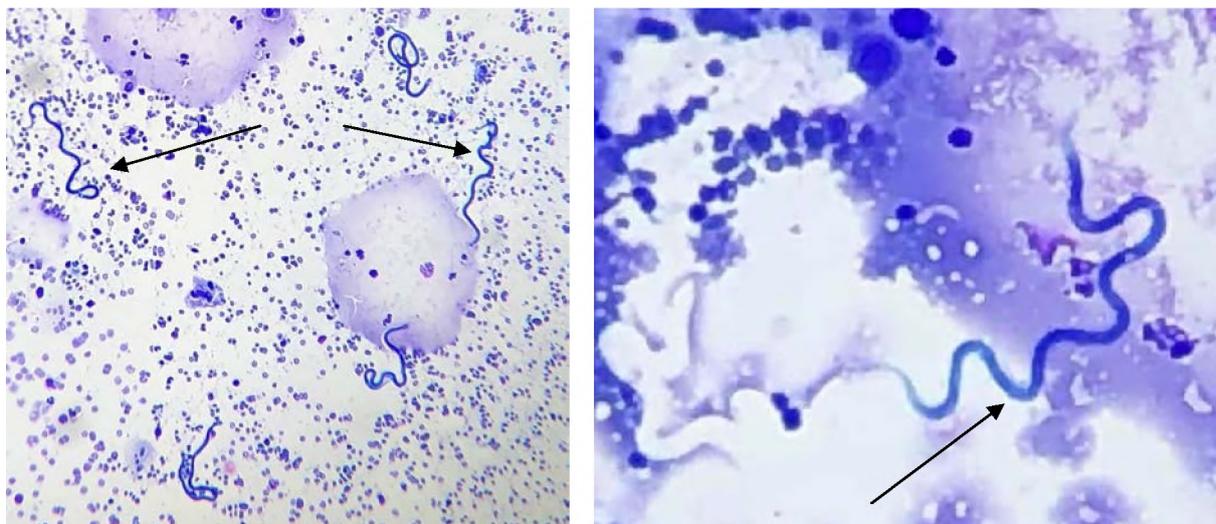


Рисунок 3 – Микрофилярии в крови после окрашивания с использованием набора «Диахим-Дифф-Квик», увеличение $\times 100$, $\times 400$ (ориг.)

4. Исследование сыворотки крови предполагает затраты времени на ее получение. Отбирают не менее 1,5-2 мл крови и оставляют в пробирке при комнатной температуре 5-6 ч до образования сгустка. Пипеткой отбирают сыворотку со дна пробирки (или предварительно удаляют сгусток и содержимое пробирки центрифугируют 5 мин. при 1500-2000 об/мин). Осадок помещают на предметное стекло и исследуют. В осадке обнаруживали хорошо подвижных микрофилярий.

5. Метод концентрации. 2 мл стабилизированной крови смешивают с 10 мл 1% раствора уксусной кислоты. Смесь перемешивают до полного лизиса эритроцитов и центрифугируют 2 мин. при 1500 об/мин. Надосадочную жидкость удаляют. Осадок пипеткой переносят на предметное стекло и микроскопируют. Для более тщательного исследования из осадка изготавливают мазки, фиксируют их и окрашивают одним из общепринятых методов.

6. Модифицированный метод Кнотта. 1 мл стабилизированной крови смешивают с 2% раствором формалина 1:10. Смесь перемешивают и центрифугируют 5 мин. при 1500 об/мин. Надосадочную жидкость удаляют. Осадок смешивают с раствором метиленового синего в соотношении 1:1 и оставляют для окрашивания на 5 мин. Осадок пипеткой переносят на предметное стекло и микроскопируют.

7. Метод центрифугирования крови с дистиллированной водой. 1 мл стабилизированной крови тщательно перемешивают с 9 мл дистиллированной воды. Смесь отстаивают 5 мин. и центрифугируют 5 мин. при 2000 об/мин. Надосадочную жидкость удаляют, оставляя 1 мл жидкости с осадком. Осадок ресуспендируют, порционно переносят на предметное стекло и микроскопируют. Метод используется для обнаружения живых подвижных микрофилярий.

8. Метод прижизненного количественного определения микрофилярий (с использованием счетной камеры Фукса-Розенталя). Меланжер до метки I заполняется кровью и до отметки II раствором, состоящим из ледяной уксусной кислоты, раствора фуксина и дистиллированной воды 3:4:93. Смешивают раствор с кровью 2-3 мин. К чистой и сухой камере Фукса-Розенталя притирают покровное стекло до появления колец Ньютона. Раствор в меланжере встряхивают и наносят каплю (не первую) раствора на среднюю часть пластинки камеры и под микроскопом (10×10) подсчитывают количество микрофилярий во всех квадратах. Полученное количество умножают на 6,23 и получают количество микрофилярий в 20 см³. Для определения количества микрофилярий в 1 мл окончательный результат умножают на 50.

9. Иммунохроматографический метод экспресс-диагностики дирофиляриоза с одноразовыми тест-системами. Данный метод предназначен для первичного скринингового обнаружения антигена дирофилярий (антиген *Dirofilaria immitis*) в сыворотке, плазме и цельной крови собак. Тест позволяет легко и быстро получить результат, но не исключает необходимость дополнительных исследований для полной постановки диагноза.

Методом ПЦР можно исследовать самих паразитов, в том числе их фрагменты, кровь, нативный биопсийный материал от больных, а также переносчиков (комаров) с целью обнаружения ДНК дирофилярий (качественный анализ).

Для ПЦР-идентификации дирофилярий разработано несколько пар видоспецифичных праймеров [28].

ПРИЖИЗНЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Трансмиссивные болезни – это заболевания, передающиеся через укусы членистоногих (клещей, комаров, блох и др.). В Республике Беларусь, кроме дирофиляриоза, регистрируются бабезиоз (пироплазмоз), анаплазмоз, в меньшей степени – эрлихиоз и боррелиоз. В Витебской области пироплазмоз собак регистрируются в 64% случаев, смешанная инвазия (бабезиоз+анаплазмоз) – в 17,65% случаев, анаплазмоз+дирофиляриоз – в 5,9% случаев. Интенсивность инвазии при тяжелой форме пироплазмоза может составлять до 12%, при средней форме – до 5%, при легкой форме – менее 0,5%. При смешанных инвазиях состояние животных более тяжелое, выздоровление наступает медленно [26].

Пироплазмоз (*piroplasmosis*), или **бабезиоз (*babesiosis*)** – имеет выраженную сезонность (чаще всего май-июль, август-октябрь, однако бывают случаи заражения и в другие периоды). Чаще, чем при дирофиляриозе, выражена гипертермия. Одним из явных клинических признаков является гемоглобинурия и достаточно быстрое прогрессирование болезни (резко выраженное угнетение и ухудшение состояния). В результате исследования мазков крови обнаруживаются простейшие *Piroplasma (Babesia) canis* (длиной

2,55-3,82 нм округлой, кольцевидной, одиночной грушевидной и классической парно-грушевидной форм). В одном эритроците можно наблюдать до 16 экз. Вне эритроцитов – пироплазмы в виде одиночных грушевидных форм размером до 3,92 нм). Эффективна ПЦР-диагностика.

Анаплазмоз (anaplasmosis) – отсутствует гемоглобинурия, может протекать остро и хронически, не имеет специфических клинических признаков, поэтому проводят микроскопическое исследование крови (обнаруживаются в тромбоцитах, лейкоцитах и эритроцитах, располагаются по периферии в виде синих гранул в количестве от 1 до 3 экз.). Для диагностики можно также использовать ПЦР (обнаруживают ДНК возбудителя) или ИФА.

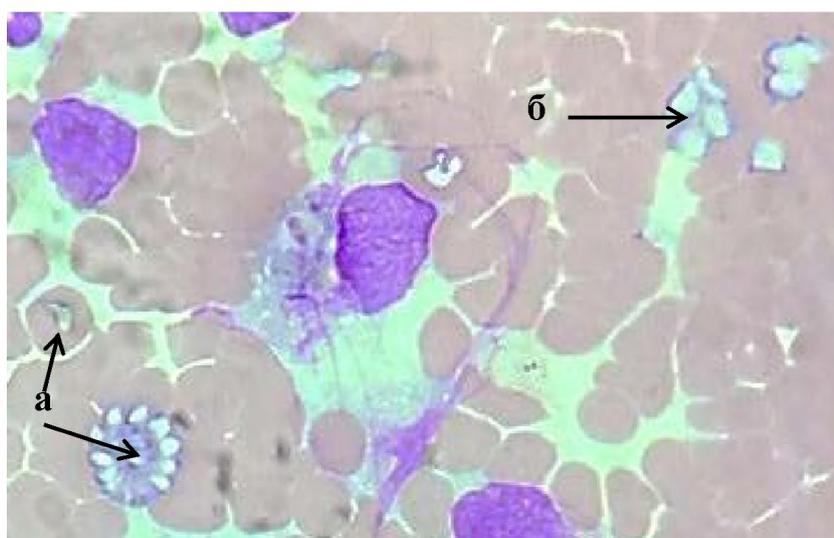


Рисунок 4 – *Piroplasma canis* в эритроците (а) и вне эритроцита (б), ×1000 (ориг.)

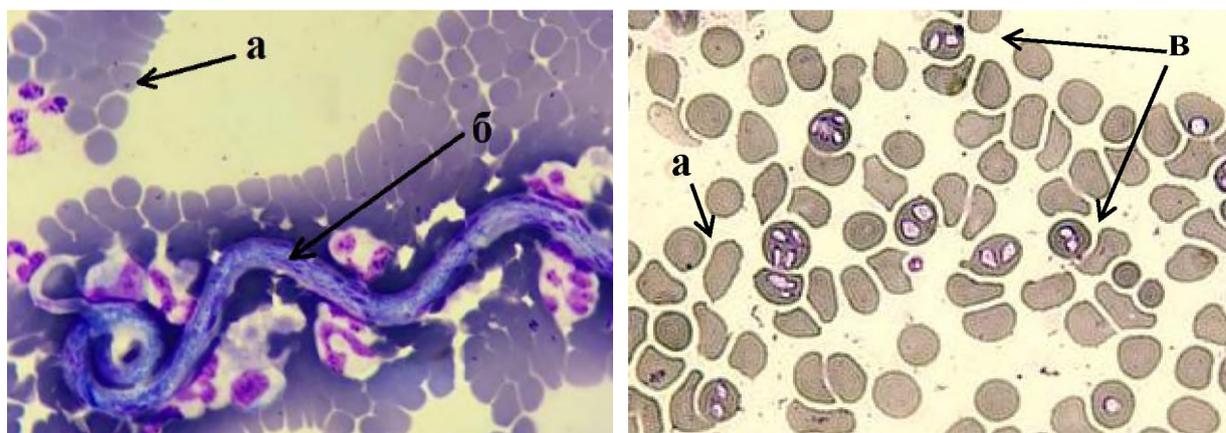


Рисунок 5 – Мазки крови собак: анаплазма (а), личинка дирофилярии (б) и пироплазма (в), ×1000 (ориг.)

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Учитывая тот факт, что препаратов, обладающих эффективностью одновременно и против ларвальной, и против имагинальной стадии дирофиляриоза, не существует, то лечение при этом заболевании направлено сначала на элиминацию взрослых гельминтов с применением макрофилярицидов, с последующим применением микрофилярицидных препаратов для уничтожения личинок [9].

Макрофилярицидная терапия. Лечение животных, зараженных половозрелыми формами гельминтов, не всегда эффективно и часто сопряжено с тромбоэмболическими осложнениями, особенно при высокой степени инвазии. Наиболее эффективным средством против взрослых дирофилярий является *меларсомина дигидрохлорид (Diroban, Immiticide)* – органическое соединение мышьяка с молекулярной массой 501, хорошо растворимое в воде. Препарат выпускают в виде порошка, 50 мг которого растворяют в 2 мл стерильной воды для инъекций. После разведения раствор хранят в холодильнике не более 24 ч. Не допускают замораживания и смешивания с любым другим препаратом. Меларсомин вводят внутримышечно двукратно с интервалом 30 дней в дозе 2,5 мг/кг из расчета 0,1 мл/кг в область между III-IV поясничными позвонками. Для предотвращения анафилактического шока вследствие гибели взрослых гельминтов собакам вводят антигистаминный препарат «Тавегил» в дозе 0,05 мг/кг 2 раза в сутки в течение 5 сут. после начала лечения. Для предотвращения тромбоэмболии (уменьшения вязкости крови и ускорения лизиса паразитов) за 7 сут. и с 1 по 21сут. после введения меларсомина собакам ежедневно задают аспирин в дозе 5,0 мг/кг. В качестве средств патогенетической и симптоматической терапии применяют иммуномодуляторы (риботан, ронколейкин), гепатопротекторы (карсил, эссенциале), аналептики (сульфокамфокаин), препараты, улучшающие микроциркуляцию крови (трентал) и влияющие на метаболические процессы в сердечной мышце (рибоксин, кокарбоксилаза), а также проводят инфузионную терапию (различные солевые и коллоидные растворы). Все препараты назначают по показаниям согласно инструкциям и наставлениям. Собакам обеспечивают покой и ограничение физических нагрузок в течение месяца.

В качестве макрофилярицида можно назначать *абиктин* в дозе 0,05 мг/кг 1 раз в месяц в течение года. Иногда проводят хирургическое извлечение дирофилярий из крупных кровеносных сосудов. Эта сложная операция оправдана при высокой интенсивности инвазии [28].

Микрофилярицидная терапия. Микрофилярицидная терапия проводится через 3-6 недель после применения макрофилярицидов.

Для уничтожения микрофилярий в крови наиболее эффективными и удобными в применении являются препараты из группы макроциклических лактонов.

Ивомек и его аналоги применяют в дозе 0,05 мг/кг однократно подкожно. Персистентность их микрофилярицидного действия составляет 45 дней.

Абиктин в форме таблеток при однократном применении в дозе 0,05 мг/кг по ДВ перорально эффективен при спонтанном дирофиляриозе собак. Персистентность составляет 3-9 месяцев [9].

Бровермектин-гранулят при микрофиляриемии следует задавать в дозе 1 г/10 кг массы тела, 2 раза в сутки 5 дней подряд с интервалом 56 дней [9].

Милбемицин (в составе: *милбемицина оксим* и *празиквантел*) применяют в дозе 0,5 мг/кг однократно в виде таблеток. У собак с повышенной чувствительностью к авермектинам (колли, шелти, бобтейлы и др.) однократную дозу делят пополам и задают 2 суток подряд.

Диронет (в составе: *пирантел памоат*, *празиквантел*, *ивермектин*) назначают в разовой дозе из расчета 1 таблетка на 10 кг массы тела. Его дают животным натошак, помещая таблетку на корень языка или смешивая после измельчения с небольшим количеством корма. Повторную обработку проводят через 2 недели, а затем с интервалом 1 месяц в течение года [7].

На ранних стадиях заболевания отмечен 100% эффект при применении раствора *леваamisола гидрохлорида* в дозе 20 мг/кг 2 раза в день в течение 21 дня [5].

Мебендазол эффективно действует на личиночные формы в дозировках 40-80 мг/кг однократно в течение 30 дней [5].

Фенбендазол в дозе 40 мг/кг по ДВ 2 суток подряд внутрь, а через 5 дней подкожно *авертин* в дозе 0,2 мг/кг по ДВ дают 100% ларвоцидную эффективность [5].

Одна из комплексных схем лечения:

Ивермекфарм – противопаразитарное лекарственное средство системного действия класса макроциклических лактонов. Ивермектин, входящий в состав, обладает выраженным противопаразитарным действием на личиночные и половозрелые фазы развития нематод и членистоногих. Механизм действия заключается в его влиянии на величину тока ионов хлора через мембраны нервных и мышечных клеток паразита. Нарушает проведение нервных импульсов, что приводит к параличу и гибели паразита. Ивермекфарм назначается в дозе 0,06 мл/кг внутрь 1 раз в сутки 10 дней.

Преднизолон – синтетический глюкокортикостероид. Оказывает противовоспалительное, иммунодепрессивное, противошоковое действие. Повышает чувствительность b-адренорецепторов к эндогенным катехоламинам. Кортикостероиды – показаны во всех случаях заражения дирофиляриозом, так как, обладая противовоспалительным и иммуносупрессивным эффектом, уменьшает тяжесть и купирует симптомы тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА), эозинофильной гранулемы легкого (ЭГЛ) и др. Преднизолон назначается по 0,5 мг/кг внутрь в первую неделю 2 раза в сутки, во вторую неделю – 1 раз в сутки, в третью и четвертую недели – через день.

Ривароксабан – селективный прямой ингибитор фактора Ха (антикоагулянт). Оказывает дозозависимое влияние на протромбиновое время.

Используется для профилактики ТЭЛА в случае дирофиляриоза. Задается внутрь по 0,5 мг/кг внутрь 1 раз в сутки в течение 10 дней.

Раствор Рингера используется внутривенно по 300 мл, 1 раз в сутки на протяжении 10 дней. Препарат оказывает дезинтоксикационное действие, стабилизирует водный и электролитный состав крови.

Использование *доксциклина* (бактериостатический антибиотик широкого спектра действия, влияющий на грамположительные и грамотрицательные бактерии, включая анаэробы, риккетсии, хламидии, микоплазмы и некоторые простейшие) на протяжении 4-х недель, в дозе 10 мг/кг 2 раза, параллельно с макролидом, уменьшает популяцию вольбахий и анаплазм более чем на 95%, она остается на том же низком уровне в течение последующих 12 месяцев. Значительное уменьшение популяции вольбахий и анаплазм, перед адюльтицидной терапией, позволяет уменьшить тяжесть поражения легких. Кроме того, доксициклин способствует элиминации мигрирующих личинок и обладает микрофилярицидным эффектом, потенцируя действие макроциклических лактонов.

С целью **профилактики** и дирофиляриоза собак целесообразно использовать инсектициды (в форме спрея, пудры, эмульсии, лосьона) из группы перметринов, нитрометиленов и других препаратов согласно наставлениям по применению, а для уничтожения потенциальных переносчиков в помещениях – электрофумигаторы.

Для предупреждения заражения собак дирофиляриозом необходимо проводить регистрацию и контроль за регистрацией и перерегистрацией собак, оформление ветеринарных свидетельств при продаже и транспортировании собак и кошек; регулировать численность безнадзорных животных; соблюдать правила содержания и выгула домашних животных, проводить лабораторную диагностику дирофиляриоза у собак.

Больных животных необходимо обязательно лечить. Сроки профилактической дегельминтизации собак устанавливают в соответствии со сроками сезона передачи дирофиляриоза для конкретной территории в зависимости от климатических условий. Антигельминтную терапию собак в зоне устойчивого риска передачи проводить с середины апреля до начала ноября, в зонах умеренного и низкого рисков – с середины мая до конца августа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ эпидемиологической ситуации по наиболее значимым гельминтозам человека в России, Украине и Беларуси (обзор литературы) / Е. С. Пашинская [и др.] // Клиническая инфектология и паразитология. – 2017. – Т. 6, № 2. – С. 233–244.
2. Беридзе, Р. М. Распространенность дирофиляриоза в Гомельской области / Р. М. Беридзе, Л. П. Мамчиц // Фундаментальная наука в современной медицине 2020 : материалы сателлитной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Минск, 14 апреля 2020 года. – Минск: БГМУ, 2020. – С. 31–34.
3. Бычкова, Е.И. Фауна паразитических червей диких животных Березинского биосферного заповедника / Е.И. Бычкова, Е.И. Анисимова, Т.М. Одинцова// Труды зоологического музея Белорусского государственного университета. Фауна и систематика. – 1995. – Вып.1. – С.23–36.
4. Диагностика дирофиляриоза у собак / В. И. Васильев [и др.]// Colloquium-journal. – 2020. – № 30-2(82). – С. 31–32.
5. Дирофиляриоз в Волгоградском регионе: монография / В. В. Ермилов [и др.] ; Волгоградский государственный медицинский университет. –Волгоград : Станица-2, 2010. – 117 с.
6. Дирофиляриоз человека в Московском регионе / А. М. Бронштейн [и др.] // Медицинская паразитология. – 2003. – № 5. – С. 51–56.
7. Енгашев, С. В. Опыт профилактики и лечения собак при дирофиляриозе / С. В. Енгашев, В. Г. Москалев, И. В. Ермилов // Ветеринария. – 2015. – № 6. – С. 33–35.
8. Заразные болезни, общие для животных и человека: монография / А.И. Ятусевич [и др.]. – Ташкент : Изд. «Fanziyosi», 2022. – 516 с.
9. Золотых, Т. А. Дирофиляриоз домашних плотоядных Воронежской области : распространение, клинико-гематологическая характеристика, меры борьбы и профилактики : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.02.11 / Т. А. Золотых ; Воронежский государственный аграрный университет.– Воронеж, 2017. – 23 с.
10. Карасев, Н. Ф. Гельминты млекопитающих Березинского заповедника (фауна и экология гельминтов и профилактика отдельных гельминтозов) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. Ф. Карасев ; Всесоюзный институт гельминтологии им. К. И. Скрябина. – Москва, 1966. – 28 с.
11. Кравченко, В. М. Патоморфологические изменения у кошки и лисицы, вызванные *Dirofilaria immitis* / В. М. Кравченко // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 2. – С. 8–11.
12. Логинов, Д. Н. Антропофильные виды кровососущих комаров Брестской и Гомельской областей и их эпидемическая значимость / Д. Н. Логинов // Молодежь в науке – 2021: тезисы докладов XVIII Международной научной конференции молодых ученых, Минск, 27-30 сентября 2021 года : в 2 ч. / НАН Беларуси, Совет молодых ученых. – Минск: Белорусская наука, 2021. – Ч. 1. – С. 237–241.
13. Меркушева, И.В. Черви/ И.В. Меркушева// Березинский заповедник БССР. – Минск : Ураджай, 1983. – С. 208–213.
14. Методические рекомендации по выполнению паразитологических методов лабораторной диагностики гельминтозов, протозоозов и арахноэнтомозов / А. И. Ятусевич [и др.].– Витебск: ВГАВМ, 2022. – 44 с.
15. Морфология дирофилярий и патоморфологические изменения при дирофиляриозе у собак и кошек / Д. П. Винокурова [и др.] // Молодой ученый. – 2015. – № 7(87). – С. 1032–1035.
16. Мяцова, Т. Я. Дирофиляриоз собак в Республике Беларусь / Т. Я. Мяцова, М. В. Якубовский, В. Г. Гольнец // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2019. – № 1. – С. 3–9.
17. Новые и возвращающиеся болезни животных : монография /А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 400 с.
18. Обнаружение ДНК мирофилярий *Dirofilaria repens* и *D. immitis* в кровососущих комарах (Diptera, Culicidae) на территории Республики Беларусь / Т. В. Волкова [и др.]

- др.] // Труды X Республиканской научно-практической конференции с международным участием. – Минск, 2016. – С. 15–34.
19. Омеляненко, Н. Н. Макроскопические изменения при дирофиляриозе у собак / Н. Н. Омеляненко, С. Е. Гаркуша, И. П. Дышко // Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Хамита Валеевича Аюпова (21–22 февраля 2014 г.). – Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. – С.248–250.
 20. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): руководство для врачей / под ред. В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. – СПб. : ООО «Изд. Фолиант», 2008. – 592 с.
 21. Паразитозы собак мегаполиса Ташкент (эпизоотологические и эпидемиологические значения) / А. А. Софаров [и др.]. – Ташкент : Изд. «ФАН» АН РУз, 2021. – 156 с.
 22. Полушина, А. Ю. Клинический случай дирофиляриоза у собаки / А. Ю. Полушина, А. В. Абрамов // Молодежь и наука. – 2021. – № 3. – С. 95–101.
 23. Профилактика дирофиляриоза : методические указания / Е. Н. Морозов [и др.]. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. – 32 с.
 24. Сидоркин, В. Паразитарные болезни плотоядных животных / В. Сидоркин. – М. : Аквариум, 2005. – 143 с.
 25. Фибик, Ю. В. Профилактические мероприятия при трансмиссивных болезнях собак / Ю. В. Фибик, А. Ю. Мискевич // Молодежная наука: вызовы и перспективы : материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Макеевка, 14 апреля 2022 года : в 11 т. / Донбасская аграрная академия. Том 1. – Макеевка, 2022. – Т. 1. – С. 170–173.
 26. Фибик, Ю. В. Распространенность кровепаразитарных болезней бездомных собак Витебщины / Ю. В. Фибик, А. Ю. Мискевич // Студенты – науке и практике АПК : материалы 107-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 20 мая 2022 года : в 2 ч. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – Ч. 1 : Ветеринарная медицина. – С. 153–154.
 27. Шималов, В. В. Гельминтофауна волка (*Canis lupus Linnaeus*, 1758) в Белорусском Полесье / В. В. Шималов, В. А. Пенькевич // Паразитология. – 2012. – Т. 46, № 2. – С. 118–126.
 28. Ястреб, В. Б. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике дирофиляриоза собак в Московском регионе / В. Б. Ястреб, И. А. Архипов // Российский паразитологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 109–114.
 29. Обнаружение ДНК микрофилярий *Dirofilaria repens* и *D. immitis* в кровососущих комарах (Diptera, Culicidae) на территории Республики Беларусь / С. Е. Яшкова [и др.] // Актуальная инфектология. – 2016. – № 4 (13). – С. 118–119.
 30. Bloodsucking arthropods as pathogen vectors of transmissible infections and invasions on the territory of Berezinsky Biosphere Reserve (Belarus) / D. S. Suslo [et al.] // Contemporary parasitology – major trends and challenges : proc. of the VI congress of the society of parasitologists, Russia, Saint Petersburg, October 15-19, 2018 / Rus. Acad. of Sci. – Saint Petersburg, 2018. – P. 234.
 31. Ludlam, K. W. Potential vectors of *Dirofilaria immitis* / K. W. Ludlam, L. A. Jr. Jachowski, G. F. Otto // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1970. – Vol. 157, N 1. – P. 1354–1359.
 32. Otto, G. F. Mosquitoes and canine heartworm disease / G. F. Otto, L. A. Jachowski // Proceedings of the Heartworm Symposium '80 / ed. by G. F. Otto. – Edwardsville, Kansas: Veterinary Medicine Publishing Co, 1981. – P. 17–32.

Нормативное производственно-практическое издание

Ятусевич Антон Иванович,
Захарченко Игорь Павлович,
Сарока Анна Михайловна и др.

**МЕРОПРИЯТИЯ
ПО БОРЬБЕ С ДИРОФИЛЯРИОЗОМ СОБАК
РЕКОМЕНДАЦИИ**

Ответственный за выпуск А.И. Ятусевич
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор А. М. Сарока
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 10.04.2024. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 1,25. Уч.-изд. л.1,03. Тираж 100 экз. Заказ 2460.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>