



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

ПАРАЗИТСКЕ БОЛЕСТИ - ПРАКТИКУМ

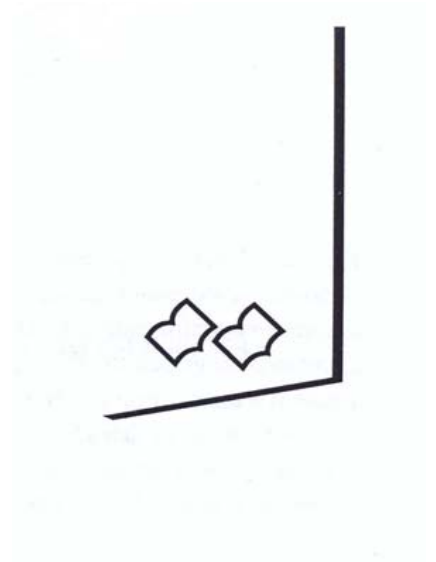


ПАРАЗИТСКЕ БОЛЕСТИ - ПРАКТИКУМ

Проф. др Николина Новаков

Проф. др Николина Новаков





ПАРАЗИТСКЕ БОЛЕСТИ - ПРАКТИКУМ

Проф. др Николина Новаков



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТМАН ЗА ВЕТЕРИНАРСКУ МЕДИЦИНУ

НОВИ САД, 2021

ЕДИЦИЈА ОСНОВНИ УЦБЕНИК

Оснивач и издавач едиције

*Пољопривредни факултет, Нови Сад,
Трг Доситеја Обрадовића 8, 2100 Нови Сад*

Година оснивања

1954

Главни и одговорни уредник едиције

*Др Недељко Тица, редовни професор.
Декан пољопривредног факултета.*

Чланови комисије за издавачку делатност

*Др Љиљана Нешић, редовни професор - председник
Др Бранислав Влаховић, редовни професор - члан
Др Милица Рајић, редовни професор - члан
Др Нада Плавша, редовни професор - члан*

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

619:616]:591.69(075.8)(076)

НОВАКОВ, Николина, 1982-

Паразитске болести : практикум / Николина Новаков. - Нови Сад : Пољопривредни факултет, 2021 (Београд : Донат граф). - 104 стр. : илустр. ; 30 см. - (Едиција Основни уцбеник)

Тираж 20. - Библиографија.

ISBN 978-86-7520-323-0

а) Ветеринарска медицина - Паразитске болести - Практикуми

COBISS.SR-ID 41363209

Аутор:

Др Николина Новаков, ванредни професор
Пољопривредни факултет Нови Сад

ПАРАЗИТСКЕ БОЛЕСТИ - ПРАКТИКУМ

Главни и одговорни уредник:

Проф. др Недељко Тица, Декан Пољопривредног факултета

Уредник:

Проф. др Николина Новаков

Технички уредник:

Проф. др Николина Новаков

Рецензенти:

Проф. др Ивана Давидов, Патологија, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

Проф. др Марко Цинцовић, Патологија, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

Издавач:

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад
Забрањено прештампавање и фотокопирање. Сва права задржава издавач.

Штампа:

Донат Граф, Београд

Штампање одобрио:

Комисија за издавачку делатност, Пољопривредни факултет, Нови Сад.

Тираж:

20

Одлуком наставно-научног већа Пољопривредног факултета у Новом Саду од дана 31.03.2021. рукопис је одобрен за издавање као основни уџбеник.

ПРЕДГОВОР

Помоћни уџбеник „Паразитске болести - практикум“ намењен је студентима Департмана за ветеринарску медицину Пољопривредног факултета Универзитета у Новом Саду, ради потреба савладавања практичне наставе у оквиру предмета Паразитских болести. Планом и програмом предмета, као и садржајем овог практикума предвиђено је да студенти стекну знања из дијагностике превентиве и терапије паразитских болести изазваних најчешћим и најзначајнијим паразитским агенсима.

Практикум је написан уз коришћење искуства и великог броја резултата из сопственог рада и истраживања, а које је аутор стицао током дугогодишњег рада у овој области. Приликом писања коришћени су и доступни литературни подаци из наше земље и света.

Практикум је писан на једноставан, лак и разумљив начин са циљем да се ова проблематика приближи потребама студената како би што боље и успешније савладали испит и припремили се за стручни и практични рад.

Поред ове основне намене, аутор сматра да ће практикум користити и студентима других академских усмерења на основним студијама, али и ветеринарима који се баве дијагностиком и терапијом паразитских болести.

Овом приликом захваљујем се свима онима који су својим саветима и сугестијама допринели квалитету уџбеника а посебно се захваљујем рецензентима проф. др Ивани Давидов и проф. др Марку Цинцовићу на несебичној и свесрдној помоћи.

Молим све добронамерне кориснике ове књиге да својим примедбама и сугестијама допринесу да следећа издања буду још квалитетнија.

*У Новом Саду,
01.03. 2021. године*

Аутор

САДРЖАЈ

ДИЈАГНОСТИКА ПАРАЗИСКИХ БОЛЕСТИ	7
ДИРЕКТНЕ МЕТОДЕ.....	8
ИНДИРЕКТНЕ МЕТОДЕ	9
Имунодијагностичке методе.....	9
МОЛЕКУЛАРНЕ ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ	10
КОПРОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА ПАРАЗИТСКИХ БОЛЕСТИ.....	10
Узимање феџеса	11
Складиштење и достављање копролошких узорка.....	11
Копролошке методе	12
НАТИВНИ ПРЕПАРАТ.....	12
МЕТОДЕ ФЛОТАЦИЈЕ	13
ТЕХНИКЕ БРОЈАЊА ЈАЈА (КВАНТИТАТИВНЕ КОПОЛОШКЕ ТЕХНИКЕ)	17
МЕТОДЕ СЕДИМЕНТАЦИЈЕ	20
ПРАВИЛА РАДА У ЛАБОРАТОРИЈИ	23
УПОТРЕБА МИКРОСКОПА.....	24
ПСЕУДОПАРАЗИТИ У ИЗМЕТУ	26
ХЕМАТОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА.....	27
ДЕРМАТОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА.....	32
Кожна скарификација.....	32
Преглед на присуство бува и Хелицијела (“шетајуће перути”).....	32
УРОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА	33
ДИЈАГНОСТИКА БАБЕЗИОЗЕ.....	34
ДИЈАГНОСТИКА ТАЈЛЕРИОЗЕ	36
ДИЈАГНОСТИКА КОКЦИДИОЗЕ.....	38
ДИЈАГНОСТИКА ТОКСОПЛАЗМОЗЕ.....	41
ДИЈАГНОСТИКА ЂАРДИЈАЗЕ	44
ДИЈАГНОСТИКА ФАСЦИОЛОЗЕ.....	46
ДИЈАГНОСТИКА ЦЕСТОДОЗА ПАСА	48
ДИЈАГНОСТИКА АСКАРИДОЗЕ	53

ДИЈАГНОСТИКА ЖЕЛУДАЧНО ЦРЕВНЕ И ПЛУЋНЕ СТРОНГИЛИДОЗЕ	58
ДИЈАГНОСТИКА СТРОНГИЛИДОЗЕ И ОКСИУРОЗЕ КОПИТАРА	63
ДИЈАГНОСТИКА ВАЖНИЈИХ ХЕЛМИНТОЗА СВИЊА	66
ДИЈАГНОСТИКА ДИРОФИЛАРИОЗЕ	70
ДИЈАГНОСТИКА ОСТАЛИХ ХЕЛМИНТОЗА МЕСОЈЕДА	74
ДИЈАГНОСТИКА ВАЖНИЈИХ ХЕЛМИНТОЗА ПТИЦА	79
ДИЈАГНОСТИКА ВАЖНИЈИХ ХЕЛМИНТОЗА КУНИЋА	81
ДИЈАГНОСТИКА ТРИХИНЕЛОЗЕ	82
ДИЈАГНОСТИКА ШУГЕ	85
ДИЈАГНОСТИКА ДЕМОДИКОЗЕ	88
АНТИПАРАЗИТИЦИ	90
Најважнији антипротозоарни лекови	90
Најважнији антихелминтици	91
Најважнији антиектопаразитици	95
ЕВИДЕНЦИЈА О ПРИСУТНОСТИ И АКТИВНОСТИ НА ВЕЖБАМА	102
ОДАБРАНА ЛИТЕРАТУРА	104

ДИЈАГНОСТИКА ПАРАЗИСКИХ БОЛЕСТИ

Паразитске болести предсављају оболења изазвана паразитима. Паразити су узрочници неких од најразорнијих и најраширенијих инфекција на свету. Ова група патогена укључује протозое, трематодe, цестодe, нематодe, артроподe и др. Многе од паразитских инфекција често су описане као тропске или суптропске. Међутим, пораст међународних путовања, долазак нових имиграната, те климатске промене довеле су до појаве бројних паразитских болести и у другим земљама.

Брза дијагноза је увек била приоритет за утврђивање одговарајућег лечења и спречавање угињавања већег броја животиња. Поред тога, напредак у дијагностици, сада више него икад, може помоћи у спречавању преноса и пружању активног надзора.

Дијагноза паразитских болести поставља се најчешће комбинацијом следећих метода:

- ◇ Клиничким прегледом
- ◇ Лабораторијском дијагностиком
- ◇ Обдукцијом

Веома је битно да сваки лабораторијски налаз односно етиолошку дијагнозу тумачимо и у складу са клиничком сликом животиња. Стога је животиње пре лабораторијске дијагностике неопходно детаљно прегледати и утврдити који клинички знаци постоје и да ли међу њима има неких специфичних, односно патогномоничних за одређене паразитске болести. Такође у случају сумње на мешовите инфекције треба диференцирати клиничке симптоме везане за паразитске узрочнике од осталих симптома до којих доводе неки други етиолошки агенси. У случајевима где постоје угинућа животиња неопходно је урадити обдукцију која може помоћи у дијагностици паразитских болести, али треба имати у виду да присуство паразита и њихових развојних облика у одређеним органима и ткивима не значи нужно да су они довели до угинућа животиња, јер често паразити могу бити и само пропратни налаз, а узрок угинућа другачији.

Да би имали значајан дијагностички утицај, требало би да технике и испитивања буду једноставне и да дају брзе резултате. Лабораторијске процедуре које користимо у дијагностици могу се поделити на:

- ◇ директне
- ◇ индиректне

ДИРЕКТНЕ МЕТОДЕ

Директне методе које се користе у дијагностици паразитских болести подразумевају технике које служе за директу детекцију паразита, односно њихових репродуктивних елемената на месту саме локализације у организму домаћина, односно у секретима и екскретима. У односу на материјал који се користи приликом прегледа ове методе се деле на:

- ◇ Копролошке
- ◇ Хематолошке
- ◇ Дерматолошке
- ◇ Уролошке

Копролошке методе подразумевају детекцију јаја или ларви у измету различитих врста домаћих животиња. Ове методе се најчешће примењују због чињенице да највећи број паразита своје репродуктивне елементе избацује у спољашњу средину управо преко фецеса домаћих животиња.

Хематолошке методе укључују детекцију паразита и њихових развојних облика у крви домаћина тј. домаћих животиња. Ове методе се стога користе код болести које доводе до патогеног деловања паразита у крви и крвним елементима као што су бабезиоза, тајлериоза, анаплазмоза и др.

Дерматолошке методе користе се за дијагностиковање присуства паразита на кожи код животиња. Приликом извођења ових метода најчешће се користи скарификат, односно струготина коже.

Уролошке методе служе за детекцију паразита у урину. Ове методе се веома ретко користе у рутинској дијагностици из разлога што се мали број паразита тј. њихових јаја може наћи у урину. Само јаја *Capillaria plica* и *Diactophynema renale* могу да се дијагностикују у урину месоједа.

ИНДИРЕКТНЕ МЕТОДЕ

Индиректне методе које се користе у дијагностици паразитских болести служе да би се доказале промене узроковане патолошким деловањем паразита. Оне могу бити неспецифичне као што су повећан број еозинофила, хиперглобулинемија и хипоалбуминемија, и као такве не представљају значајан критеријум јер нису увек присутне већ само служе као додатни елемент приликом дијагностичке процене. Методе које су специфичне су много значајније и оне могу да се користе приликом дијагностике паразитских болести.

Имунодијагностичке методе

Имунодијагностичке методе су све више доступне у рутинској клиничкој дијагностици одређених паразитских болести домаћих животиња.

Постоје два основна приступа у дизајнирању имунолошких тестова. Тестови за детекцију антигена на основу којих се могу идентификовати специфична једињења у крви, серуму или фецесу повезана са паразитима тј. њихови антигени. Тестови детекције антитела показују имуни одговор домаћина на паразита производњом специфичних антитела. Да бих резултат био позитиван, претпоставља се да је животиња домаћин имунолошки компетентна да реагује на патоген и да је имала довољно времена да произведе антитела која се могу детектовати.

Постоје различите врсте имунодијагностичких тестова међу којима су хемаглутинација, инхибиција хемаглутинације, аглутинација, реакција везивања комплемента, имунофлуоресценција, ензимоимуни тест (ЕЛИСА) и др.

Два најчешће коришћена имунодијагностичка испитивања на животињама су тест на антигене срчаног црва, који открива антигене који се примарно налазе код одраслих женки *Dirofilaria immitis* у крви, серуму или плазми и тест фекалног антигена за протозоу *Giardia intestinalis*.

У циљу адекватне интерпретације титра антитела код специфичног теста важно је познавати развојни циклуса и патогености одређеног паразита. Постојање антитела указује на заштиту од одређене паразитске болести. Ако мачка на пример има висок титар антитела против *Toxoplasma gondii*, та животиња вероватно неће избацивати ооците изметом, и представљаће мали ризик као кућни љубимац за имунокомпромитоване особе или труднице. Са друге стране, постојање мерљивог титра антитела може бити значајна дијагностичка вредност у потврђивању паразитске инфестације као узрока клиничке болести.

МОЛЕКУЛАРНЕ ДИЈАГНОСТИЧКЕ МЕТОДЕ

Појава метода молекуларне дијагностике резултирала је све већим избором осетљивих и специфичних тестова за низ инфективних микроорганизама. Молекуларна дијагностичка испитивања могу се извести са много врста узорака, укључујући крв, урин, ткива, измет и друге телесне течности. Без обзира на врсту узорка, први корак у протоколу је да се изолује нуклеинска киселина (ДНК, РНА) ради даљих испитивања. Тачност теста зависи од квалитета и количине екстраховане ДНК или РНК, као и присуства/одсуства инхибитора. Типично молекуларно испитивање подразумева да се екстрахована ДНК, заједно са одговарајућим прајмерима, ензимима и нуклеотидима у полимеразу ланчану реакцију (ПЦР) амплификује, тј. да се одређени сегмент специфичне ДНК секвенце на основу кога се идентификује одређени ген или циљани део ДНК амплификује. У неким случајевима тест се сматра позитивним ако се ДНК ампликон одређене величине визуализује гел електрофорезом или се детектује флуоресценцијом. У другим случајевима, амплифицирани фрагмент ДНК мора бити секвенциониран да би се одредио распоред нуклеинских киселина и упоредио у бази гена.

Молекуларна испитивања најчешће откривају разне вирусне или бактеријске патогене у крви или другим телесним течностима, ткивима или измету животиње домаћина. Иако се експериментална молекуларна дијагностичка испитивања све чешће објављују у научној литератури, мало је специфичних тестова комерцијално доступних за детекцију паразитских патогена. Паразитолошки тестови који користе методе молекуларне дијагностике који се највише користе су тестови за детекцију *Trichostrongylus axei*, у препуцијалним брисевима говеда. Молекуларне методе се користе и за детекцију разних врста из рода *Babesia*.

Тренутно се употреба ПЦР дијагностике за паразитске инфекције не примењује широко због цене а понекад и потешкоћа у узимању адекватних узорака за тестирање. Велика осетљивост и специфичност молекуларних тестова их чини посебно атрактивним у случајевима детекције малог броја паразита.

КОПРОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА ПАРАЗИТСКИХ БОЛЕСТИ

Копролошки преглед је најчешћи лабораторијски поступак који се користи за дијагностику паразитских болести у ветеринарској пракси. Релативно је јефтин и неинвазиван, може детектовати присуство паразита у више телесних система. Паразити који настају дигестивни систем производе јаја, ларве или цисте које напуштају тело домаћина путем измета. Повремено, чак се и одрасли хелминтски паразити могу видети у измету, посебно када домаћин има ентеритис. Јаја или ларве из респираторног система се обично искашљују у гркљан и гутањем се такође појављују у измету. Код појединих артропода као што је *Gasterophilus spp.* лижући или гризући кожу паразити могу да се појаве у измету. Многи паразитски облици који се виде у измету имају специфичне морфолошке карактеристике на

основу којих се лако дијагностикује одређена врста паразита. С друге стране, одређени паразити производе слична јаја, ооците и др. облике и не могу се идентификовати на нивоу врсте (нпр. многа јаја стронгилидног типа). Копролошки преглед такође може у одређеној мери открити статус варења код животиња, пре свега присуством несварених протеина, скроба или масти.

Узимање фецеса

Кополошки прегледи треба да се спроводе уз употребу свежег фецеса. Ако се узорци фецеса предају у лабораторију након што сатима или данима буду у окружењу животиња, крхки трофозоити протозоа ће се дезинтегрисати и неће моћи бити детектовани. Из јаја неких нематода могу се излећи ларве у року од неколико дана по топлом времену, а идентификација ларви нематода је много тежа него препознавање познатих јајашаца. Такође, слободно живеће нематодне брзо упадају у фекални узорак на земљи и разликовање излежених ларви паразита од ових слободно живућих врста може бити дуготрајно и тешко.

Власнике малих животиња треба упутити да одмах након дефекације сакупе најмање неколико грама измета. Мања количина измета није довољна за рутински паразитолошки преглед јер многе инфестације које производе само мали број јаја не могу бити детектоване. Власници требају бити упућени да чувају узорке фецеса у фрижидеру ако узорак не буде предат на испитивање дуже од сат или два након прикупљања.

Код узимања измета од великих животиња узорак такође треба сакупити директно из ректума. Ово је посебно важно ако се узорак треба испитати на плућне ларве или се култивише за идентификацију ларви трећег стадијума, с обзиром да слободноживуће нематодне које могу контаминирати измет и гастроинтестиналне ларве првог стадијума могу бити сличне са ларвама плућних нематода. Ако ректални узорци нису доступни, власници би требали прикупити измет одмах након посматрања дефекације. Процес развоја јаја и изваљивања ларви може се успорити хлађењем узорка. Такође је смањен развој када се из узорка извуче ваздух, стављањем сакупљеног измета у пластичну кесицу и пресовањем ваздуха пре затварања.

Складиштење и достављање копролошких узорка

Ако се сакупљени измет не може прегледати у року од неколико сати, узорак треба ставити на хлађење до момента када се може тестирати. Измет не треба замрзавати, јер смрзавање може изобличити јајашца паразита. Ако узорак треба да се испита на присуство трофозоице протозоа попут *Giardia* spp. и *Trichomonas* spp. треба га прегледати у року од 30 минута након сакупљања. Трофозоит је активан, представља облик паразита који захтева присуство хране и није прилагођен опстанку у животној средини те умире убрзо након што се избаци у измету. Ако се свежи копролошки материјал преда у другу лабораторију на испитивање, треба га паковати на хладно. Јаја хелминта могу се такође сачувати у једнакој запремини

5 до 10% пуферисног формалина. Употреба формалина за фиксирање узорака има додатну предност јер доводи до неактивације многих других инфективних организама који могу бити присутни у измету. Посебни фиксативи, попут поливинил алкохола (ПВА), потребни су за очување трофозоице протозоа и не употребљавају се рутински у ветеринарској пракси.

Микроскопске плочице припремљене након флотацијене треба транспортовати чак иако љуспица добро пријања зато што хиперосмотски раствор који се користи за флотацију може деформисати јаја паразита до непрепознатљивости, и то већ у року од неколико сати од припреме. Међутим, плочице из флотацијских тестова могу се сачувати неколико сати до неколико дана стављањем у фрижидер у поклопљеној посуди која садржи влажни папирни убрус за одржавање високе влажности.

Копролошке методе

Пре извођења специфичних тестова на копролошком узорку, потребно је макроскопски прегледати измет. Приликом макроскопског прегледа измета треба утврдит његову конзистенцију, боју и присуство крви или слузи које могу указивати на специфичне паразитске инфекције. Некада је могуће детектовати и присуство одраслих паразита или сегмената пантљичара.

У зависности од врсте животиње, сумње на одрђеђењу болест и да ли нам треба квалитативан или квантитативан налаз треба одабрати која копролошка метода да ће бити коришћена.

НАТИВНИ ПРЕПАРАТ

Нативни препарат се користи за идентификацију трофозоице протозоа (*Giardia*, *Trichomonas*, амебе итд.) или за друге репродуктивне облике који слабо плутају или се лако изобличе растворима флотације. Због мале количине фецеса који се користи, осетљивост овог теста је мала. Стога се не препоручује за рутинска испитивања.

Процедура:

- ◇ Узети свеже узорке фецеса.
- ◇ Ставити кап физиолошког раствора на предметно стакло (неопходно је користити физиолошки раствој јер би вода довела до деструкције трофозоице протозоа).
- ◇ Помоћу штапића нанети веома малу количину измета на предметно стакло.
- ◇ Помешати нанешени измет са физиолошким раствором на плочици
- ◇ Ставити покровницу.
- ◇ Наместити фокус микроскопа на увећање 4X до 10X, а затим на 40 X
- ◇ Прегледом на увећању 40 скенирати протозое попут *Giardia*.
- ◇ Увећање на 100X може бити потребно за потврду идентификације протозоа, иако често није ефикасно код фекалних узорака.

Након прегледа покретних облика може се додати кап Луголовог раствора уз ивицу покровнице. То ће постепено обојати организме и омогућити бољи преглед структуралних детаља, али ће довести и уништавања трофозоице, те не треба очекивати да ће се они моћи кретати.

Треба водити рачуна о дебљини слоја приликом наношења на предметницу, јер ако је нанесени слој сувише дебео, немогуће је видети мале, безбојне протозое како се крећу кроз видно поље, а кретање је главна карактеристика која омогућава препознавање трофозоице у свежим (нативним) копролошким препаратима.

Ова метода може да се користи и за идентификацију *Cryptosporidia*, укључујући употребу Ziehl-Neelsen боје, карбол-фуксина и/или бојења по Giemsa.

МЕТОДЕ ФЛОТАЦИЈЕ

Копролошка техника која се најчешће користи у ветеринарској медицини је флотацијски тест. Овим поступком се концентришу јаја и цисте паразита и уклањају прљавштине из узорка. Флотација се заснива на принципу да је паразитски материјал присутан у измету мање густине (специфичне тежине) од флотационе течности која се користи као медијум и тако се омогућава његова флотација тј. плутање на површини, одакле се јаја могу сакупити и прегледати под микроскопом. Флотацијски тестови се лако и јефтино изводе, али треба водити рачуна о избору флотационог раствора и поступку испитивања, због веома значајног утицаја на сензитивност саме методе.

Избор и припрема флотационог раствора

Много различитих супстанци се може користити за прављење раствора за флотацију. Што је већа густина раствора за флотацију, већа је и разноликост јајашца паразита која ће се исфлотирати. Међутим, како се повећава густина, више прљавштине ће такође плутати, а ризик од оштећења јаја ће бити већи јер се и хиперосмотичан раст такође повећава. Ови фактори ограничавају распон корисних флотационих раствора на густину која се креће од отприлике 1,18 до 1,3 g/l. Флотациони раствори који се широко користе у ветеринарској паразитологији укључују разне растворе соли и растворе шећера. Ни један раствор није савршен за све паразите, а предности и недостатке сваког треба узети у обзир при избору раствора за општу употребу.

Слани раствори се широко користе у поступцима флотације. Засићени раствор натријум-хлорида (1.20 g/l) и магнезијум-сулфата (1.32 g/l) су јефтине, једноставне за куповину и припрему, а такође и ефикасне за детекцију јаја хелминта и протозооалних циста. Препарати припремљени са било којим раствором соли морају се прегледати релативно брзо након што су припремљени, јер долази до формирања кристала након што се препарат осуши, чинећи их још тежим за прегледање. Нарочито, цисте *Giardia* брзо пропадају у већини флотационих раствора. Ако је неопходна детекција *Giardia* онда је боље

користити 33% раствор цинк-сулфата (1.18 g/l) јер не узрокује брзо уништавање цисти *Giardia* и омогућава њихово лакше препознавање. Раствор цинк-сулфата се може произвести у ветеринарској пракси или купити комерцијално. Ниједна од ових флотационих раствора (комерцијални натријум-нитрат, засићен натријум-хлорид, засићен магнезијум-сулфат и 33% цинк-сулфат) неће поуздано флотирати већину јаја метиља, неких пантљичара и нематода које имају јаја веће тежине.

Припрема 33% раствора цинк-сулфата (1.18 g/l)

- ◇ Помешати 330 g цинк-сулфата са водом да би се добила запремина од 1000 ml.
- ◇ Додатна вода или цинк-сулфат се могу додати да се добије густина од 1,18 g/l (ако се раствор цинк-сулфата користи са изметом који је чуван у формалину, густину треба повећати на 1,20 g/l).
- ◇ Проверити густину са хидрометром.

Припрема засићеног раствора натријум-хлорида (NaCl, 1.2 g/l) или магнезијум-сулфата (MgSO₄, 1.32 g/l)

- ◇ Додати со у топлу воду са славине све док више соли не пређе у раствор и док се вишак соли не почне таложити на дно суда.
- ◇ Да би били сигурни да је раствор потпуно засићен, треба га оставити да стоји преко ноћи на собној температури. Ако се преостали кристали соли растворе преко ноћи, може се додати још соли како би били сигурни да је раствор засићен.
- ◇ Проверити густину хидрометром, имајући у виду да ће густина засићених раствора благо варирати у зависности од температуре околине.

Пасивна фекална флотација

Када се не може извести поступак центрифугалне флотације, натријум-нитрат и засићени раствори соли могу се користити овом методом, иако ће осетљивост теста бити смањена. Ова техника се не препоручује са употребом 33% раствора цинк-сулфата или шећера:

Процедура:

- ◇ У бочицу за флотацију или шољу додати се неколико грама измета (приближно величине супене кашике).
- ◇ Напунити флотациону бочицу до половине флотационим раствором
- ◇ Темељно хомогенизовати измет и раствор.

- ◇ Процедити и додати раствор за флотацију у епрувету док се менискус не формира мало изнад обода епрувете.
- ◇ Ставити покровницу на врх менискуса и оставити да одстоји 10 -15 минута.
- ◇ Након 10-15 минута, пажљиво подигнути покровницу са епрувете, залепити на предметницу и посматрати под микроскопом.
- ◇ Усредсредити се на увећање објектива 4X, а затим прећи на увећање 10X и детектовати јаја и ларве.

Центригугална флотација (центрифуга са ротирајућом главом)

Процедура:

- ◇ Измерити 10-12 ml раствора за флотацију у епрувету и сипајти у чисту чашу.
- ◇ У чашу додајти 1-2 грама измета.
- ◇ Све добро измешати.
- ◇ Сипати смесу кроз цедиљку у другу чисту чашу.
- ◇ Затим улити течност у епрувету за центрифугу од 15 ml.
- ◇ Напунити епрувету са флотационим раствором док се не формира благи менискус.
- ◇ Пажљиво поставити покровницу на епрувету.
- ◇ Пажљиво ставити епрувету у центрифугу и балансирати центрифугу.
- ◇ Центрифугирати на 1200 до 1300 обртаја/мин (приближно 280 X g) током 5 минута.
- ◇ Оставити да се центрифуга заустави самостално, да не би спале покровнице.
- ◇ Извадити епрувету, ставити у сталак и оставити да стоји 10 минута.
- ◇ Пажљиво подигнути покровницу са епрувете и одмах је поставити на предметницу.
- ◇ Усредсредити се увећање објектива 4X, а затим прегледајте на увећању 10X и детектовати јаја.

Центригугална флотација (центрифуга са фиксном главом)

Процедура:

- ◇ Измерити 10-12 ml раствора за флотацију у епрувети и сипати у чисту чашу.
- ◇ У чашу додати 1-2 грама измета.
- ◇ Све добро измешати и излити смесу кроз цедиљку у другу чисту чашу
- ◇ Затим течност улити у епрувету за центрифугу од 15 ml.

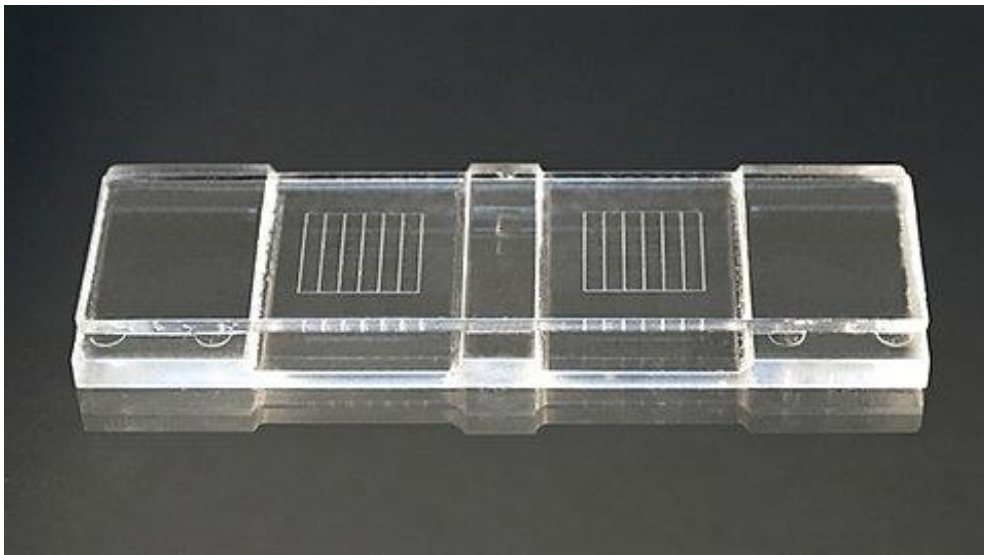
- ◇ Напунити епрувету до највише 1-2 cm испод врха (то ће зависити од угла ротора центрифуге).
- ◇ Пажљиво ставити епрувету у центрифугу и балансирати центрифугу
- ◇ Центрифугирати на 1200 до 1300 обртаја/мин (приближно 280 X g) током 5 минута.
- ◇ Оставити да се центрифуга сама заустави.
- ◇ Извадити епрувету и ставити је у сталак.
- ◇ Напунити епрувету са флотационим раствором док се не формира благи менискус.
- ◇ Пажљиво поставити покровницу на епрувету.
- ◇ Оставите да одстоји 10 минута.
- ◇ Пажљиво подугнути покровницу са епрувете и одмах је поставити на предметницу.
- ◇ Усредсредити се увећање објектива 4X, а затим прегледајте на увећању 10X и детектовати јаја.

ТЕХНИКЕ БРОЈАЊА ЈАЈА (КВАНТИТАТИВНЕ КОПОЛОШКЕ ТЕХНИКЕ)

Технике бројања јаја су такође флотациони тестови и препоручују се пре свега за процену контаминације јајима паразита на пашњацима које су пасле заражене животиње или за одређивање ефикасности терапије. Број јаја нема већи значај у процени клиничког стања појединих животиња због многих фактора који утичу на производњу јаја, укључујући врсту паразита, имунитет појединачног домаћина и фазу инфестације.

Најлакши квантитативни тест за извођење је McMaster тест. Постоји више модификација оригиналног теста. У рутинској дијагностици најбоље се показао модификовани метод у коме се користи само раствор за флотацију, не и вода. Овај тест захтева употреба специјалних коморица за вишекратну употребу (Слика 1). Капацитет комора за бројање и број комора по узорку утичу на осетљивост теста. Доступно је неколико различитих величина, које се обично крећу од 0,15 до 0,5 ml. Засићени раствори соли у овом тесту се обично користе као флотациони раствор.

Модификовани McMaster тест има осетљивост од 25 или 50 јаја по граму (epg) измета. Овај ниво осетљивости је прихватљив у већини ситуација јер програми контроле паразита обично не захтевају откривање мањег броја јаја. Међутим, тачност McMaster теста је смањена када је број јаја на доњим границама детекције. Без обзира на поступак који се користи за бројање паразита, најважнији елемент је конзистентност. Сваки корак поступка треба извести на исти начин за сваки узорак.



Слика 1. McMaster коморица за бројање паразитских елемената.

Модификовани McMaster тест

Поступак:

- ◇ За преживаре комбиновати 4 g фекалног материјала са 56 ml флотационог раствора да би се добила укупна запремина од 60 ml. Тест се такође може извести са 2 g измета и 28 ml флотационог раствора када су на располагању само мале количине измета. За коње треба користити 4 g измета и 26 ml флотационог раствора.
- ◇ Добро измешати и по жељи процедити кроз цедиљку, јер ће бити много лакше прегледати ако се уклоне крупне нечистоће.
- ◇ Одмах напунити сваку McMaster комору направљеном мешавином помоћу пипете или шприца. Цела комора мора бити напуњена, а не само простор испод решетке. Ако су присутни велики мехурићи ваздуха, треба допунити коморицу.
- ◇ Пустите да коморице одстоји најмање 5 минута пре бројања како би омогућили процес флотације.
- ◇ Прегледати на увећању објектива 10 ×, фокусирајући се на горњи слој који садржи мехуриће ваздуха. На овом нивоу ће линије мреже такође бити у фокусу. Бројите јаја, ооците и било које друге паразитске елементе у свакој траци обе коморе. Сваку врсту паразита треба рачунати одвојено. У неким случајевима јаја се могу идентификовати на нивоу рода или врсте (нпр. *Strongiloides*, *Trichuris* и *Nematodirus*) док се други морају бројати у категорију одређених паразита (јаја кокцидија, јаја стронгилида).

Да би се одредио број паразита у измету (erg), треба додати број за обе коморице за сваког паразита. McMaster коморице су најчешће калибрисане тако да број јаја избројаних у једној коморици представља број који је присутан у 0,15 ml фекалне смеше. Ако се обе коморе броје, укупан број представља број јаја која су присутна у 0,3 ml, што је 1/200 од укупне запремине од 60 ml. Дакле, број јаја који се изброји у обадве коморице мора се помножити са 200. Међутим, с обзиром да је у тесту коришћено укупно 4 грама измета резултат мора бити подељен са 4 да би се добио erg измета. Множење са 200 и дељење са 4 је еквивалентно да се број јаја који је избројан множи са 50. Дакле, свако посматрано јаје представља 50 erg у коначном рачунању. Исти ниво осетљивости може се постићи употребом 2 грама фекалног материјала и 28 ml флотационог раствора.

Мања количина измета може бити пожељна када се процењује број јаја код мањих животиња.

Метода по Столу

Као и McMaster тест, поступак бројања јаја по Столу заснован је на утврђивању броја јаја која су присутна у одређеној количини припремљене мешавине фецеса и раствора за флотацију. Метода која користи раствор за

флотацију а не воду је модификована метода по Столу. Било који од флотационих раствора се могу користити у овом поступку.

Поступак:

- ◇ Измешати 5 g измета и 20 ml воде у шољи.
- ◇ Добро хомогенизовати, процедити и пребацити 1 ml смеше у епрувету за центрифугу.
- ◇ Напунити епрувету са флотационим раствором.
- ◇ Ставити епрувету у центрифугу и додати раствор за флотацију док не дође до појаве благог менисуса.
- ◇ Поставити покровницу на врх епрувете. Требало би да је у контакту са смешом, а да не изазове преливање.
- ◇ Поставити центрифугу (правилно избалансирану) на 300–650 × g током 10 минута.
- ◇ Уклонити покровницу и ставити је на предметницу.
- ◇ Прегледати препарат на увећању објектива 10 ×.

Пребројати и забележити број сваке врсте детектованих јаја/циста паразита систематски скенирајући препарат и бројећи јаја или цисте сваке врсте или групе паразита одвојено. Пажња мора бити усмерена на то да се свако поље препарата прегледа једном, те да се јаја не пропуштају или броје два пута. У овом тесту, сва јаја која су присутна у 1 ml мешавине раствора измета представљају 1/25 запремине смеше, односно број јаја је неопходно помножити са 25 што представља укупан број присутних јаја у узорку. Уколико се жели израчунати ерг у измету, мора се делити са 5 (употријебљено 5 грама измета). У овој ситуацији минимум осетљивости теста је 5 ерг.

МЕТОДЕ СЕДИМЕНТАЦИЈЕ

Седиментација подразумева да се паразитски елементи таложу због своје специфичне тежине. Постоји неколико метода седиментације које се користе у ветеринарској медицини. Поступак седиментације користи се за изолацију јаја метиља, акантоцефала и неких пантљичара и нематода чија јаја се не могу издвојити уобичајеним растворима флотације.

Једноставна метода седиментације

- ◇ Помешати око 100 ml воде са око 10 g измета, хомогенизовати, процедити и ставити у чашу за седиментацију.
- ◇ Оставити да смеша одстоји 1 сат, а затим одлити супернатант.
- ◇ Додати још воде, измешати и поновити поступак седиментације и одливања супернатанта.
- ◇ Промешати преосталу смешу и ставити неколико капи на предметницу
- ◇ По жељи додати једну кап 0,1% метилен плаве боје. Метилен плава ће обојити позадинске нечистоће плавом, али неће јаја метиља, која ће се истицати жутосмеђом бојом.
- ◇ Прегледати помоћу увећања објектива 10 ×.

Може се користити и мања количина измета и воде, која се може излити у епрувету и оставити да стоји 3–5 минута између корака седиментације. Може се додати и капљица детерџента за прање посуђа у воду што помаже да се јаја ослободе околних нечистоћа.

Метода по Берману

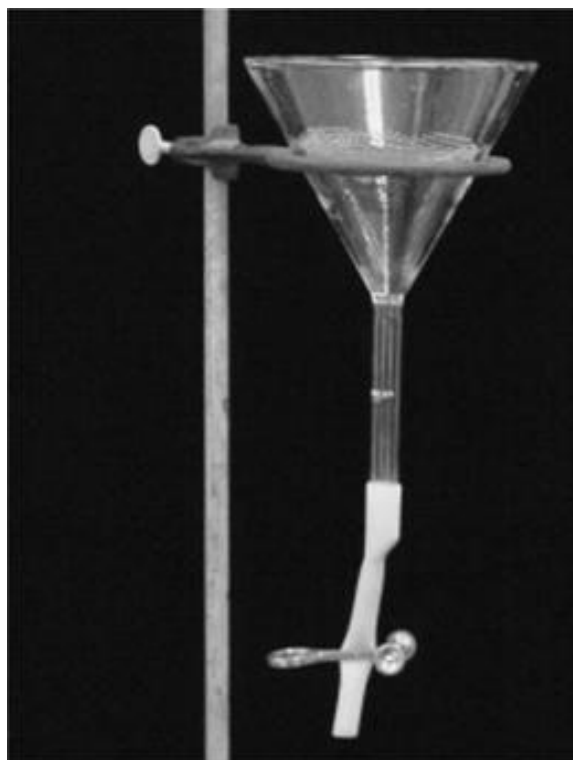
Метода по Берману се користи за изоловање ларви из фецеса и најчешће се користи за дијагностику плућних стронгилида. Веома је важно да узорак фецеса буде свеж. Берманов тест захтева опрему за држање узорка фецеса у води како би ларве могле мигрирати напоље и бити сакупљене. Постоје два начина извођења Бермановог теста, први је уз помоћ чаше за вино у коју се потопи измет умотан у газу (Слика 2). Други начин је уз помоћ оригиналне апаратуре по Берману (Слика 3). Састоји се од левка који се постави у метално постоље. На левак се стави гумено црево које се затвори штипаљком. Измет се стави у газу и закачи на стаклени штапић на горњу ивицу левка и стави да буде потопљен у води. Ларве из измета мигрирају, падају у воду и таложу се.



Слика 2. Берманова метода у чаши.

Поступак:

- ◇ У комад двослојне газе ставити најмање 10 грама измета. Увезати газу или је завезати гумицом тако да буде потпуно затворена. Фиксирати газу са изметом помоћу стакленог или дрвеног штапа и наслонити и на горњу ивицу левка, односно чаше. Узорак се може ставити на комад жичане мреже или сита и уронити у левак.
- ◇ Левак или винску чашу напунити млаком водом.
- ◇ Оставити узорак да стоји најмање 8 сати, најбоље преко ноћи.
- ◇ Уклонити узорак фецеса и прикупити суспензију која се исталожила на дну чаше помоћу пипете или шприца, односно испустити седимент (10 ml) помоћу гуменог црева у Петријеву шољу.
- ◇ Пренети део течности и поставити на предметницу, покрити покровницом и прегледати објективом увећања 4 × или 10 ×.



Слика 3. Оригинална апаратура по Берману.

ОСТАЛЕ МЕТОДЕ

Поред метода флотације и седиментације које се најчешће изводе за копролошку дијагностику паразитских болести домаћег животиња, могу се користити и још неке методе, као што је метода перианалног (целофанског) бриса и метода за култивацију ооциста.

Перианални брис

Због особине женки оксиурина да јаја полажу на кожу перианалног подручја дијагностика оксиурозе копитара поставља се перианалним брисом.

Процедура:

- ◇ Ако је потребно, очистити перианално подручје коња.
- ◇ Следећег дана нежно притиснути провидну самолепљиву траку на кожу перианалног подручја.
- ◇ Ставитеи 1-2 капи физиолошког раствора на предметницу, а затим налепити траку на предметницу.
- ◇ Прегледати предметно стакло под микроскопом.

Култивација ооциста

Користи се за спорулацију и идентификацију ооциста кокцидија које се излучују изметом.

Процедура:

- ◇ Помешати малу количину измета са 1% раствором калијум дихромата
- ◇ У Петријевој шољи размазати веома танку смешу по дну посуде.
- ◇ (за спорулацију је неопходан кисеоник па смеша мора бити танка)
- ◇ Инкубирати на собној температури.
- ◇ Одржавати смешу влажном додавањем калијум дихромата по потреби
- ◇ На собној температури, спорулација се обично завршава за 2 до 4 дана, мада је неким врстама потребна читава недеља.
- ◇ Након завршетка инкубације, направити нативни препарат или флотирати културу.
- ◇ Прегледати узорке са увећањима објектива 4 ×, 10 × и 40 ×.

ПРАВИЛА РАДА У ЛАБОРАТОРИЈИ

Заштитна одећа

- Лабораторијске вежбе укључују употребу потенцијално заразних материјала.
- Морате носити лабораторијске мантиле.
- Када радите са узорцима фецеса и другим евентуално заразним материјалом, од вас се тражи да носите заштитне рукавице.

Хигијена у лабораторији

- Лабораторијске вежбе укључују употребу потенцијално заразних материјала, од којих неки имају зоонотски потенцијал.
- У лабораторији неће бити дозвољен унос хране или пића.
- Не стављајте предмете у уста.
- Оперите руке одмах након руковања контаминираним материјалом и након употребе микроскопа.
- Одбаците сав отпад у контејнере за смеће означене као инфективан материјал.
- Металне оштрице и игле бацају се у посебне контејнере.
- Коришћене предметнице треба одложити у посуду за стакла.
- Ви сте одговорни за чистоћу ваших радних зона. Употребите дезинфекциона средства која се налазе у лабораторији да би очистили места која су потенцијални извор контаминације.
- На крају сваке лабораторије вежбе обришите радна подручја раствором за дезинфекцију.

УПОТРЕБА МИКРОСКОПА

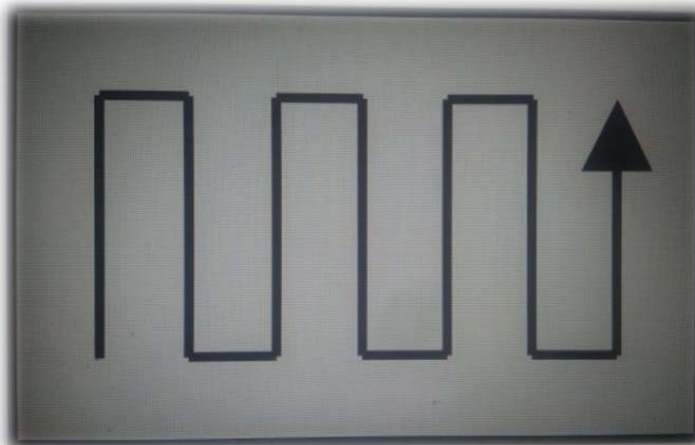
Треба обратити пажњу на неколико савета за употребу микроскопа приликом прегледа препарата у дијагностици паразитских болести:

Користите увећање објектива микроскопа $10\times$ за скенирање препарата. Ово ће пружити укупно увећање од $100\times$ јер већина окулар микроскопа садржи додатни објектив од $10\times$. Почните прегледати у једном углу и систематски скенирајте цео препарат. Објектив величине $40\times$ (укупно 400 увећања) је користан за ближе испитивање или за тражење врло малих организама као што су *Giardia* или *Cryptosporidium*. Не би требало користити објектив од $100\times$ (ураћање уља) за флотацијске препарате. Не само да је вероватно да ће раствор за флотацију контактирати сочиво и евентуално га оштетити, већ ће притисак које сочиво прави на покровницу довести до струјања течности унутар препарата држећи све у покрету и отежавајући преглед паразитских елемената.

Већина јаја и ларви паразита има неутралну боју и не истиче се добро, тако да је важно максимизирати контраст између паразита и позадине. Употребом микроскопа са кондензатором који се држи у ниском положају док се прегледа препарат најбољи је начин за повећање контраста.

Приликом прегледања препарата, корисно је изоштравати слику са финим фокусом. Често ће јаја нематода бити на нешто другачијем нивоу од циста или ооциста протозоа, а мала манипулација финим фокусом може олакшати видљивост паразитских елемената.

Препарат треба да се прегледа систематски, (Слика 4). Посматрање започиње од једног угла покровнице, затим се посматра ширина једног видног поља док се не стигне до другог краја покровнице и помера се за следећу дужину видног поља и тако док се не прегледа читав препарат.



Слика 4. Редослед померања микроскопског препарата при прегледу.

ПСЕУДОПАРАЗИТИ У ИЗМЕТУ

Копролошки узорци могу садржати лажне паразитске честице или псеудопаразите. Псеудопаразити су честице који подсећају на облике паразитских елемената и ту најчешће спадају зрна полена, гриње, споре плесни и разни биљни и животињски артефакти. Псеудопаразити могу бити и прави паразити, односно јаја или цисте паразита једне врсте домаћина који се могу наћи у измету другог домаћина предатора као резултат копрофагије или предаторства. Један од најбољи начина да се избегне погрешно препознавање ових псеудо или лажних паразита јесте познавање врста паразита који инфестирају одређене врсте домаћина. Ако узорак фецеса садржи псеудопаразитски блик који се тешко диференцира од правога паразита, најбоље је поновити испитивање са другим прикупљеним узорком касније.

Неке од најчешћих псеудопаразитских честица приказане су на Слици 5.



Слика 5. Псеудопаразитске честице у измету.

ХЕМАТОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА

Хематолошка дијагностика представља дијагностику паразита и њихових развојних облика у крви. У узорцима крви могу се наћи разне патогене и непатогене протозое и нематодe. Већину ових паразита, храњењем крвљу у свој организам уносе разни вектори, најчешће крпељи и комарци.

МИКРОСКОПСИ ПРЕГЛЕД КРВИ НА ПРИСУСТВО ПРОТОЗОА

Већина хемопротозоалних паразита се налази интрацелуларно у еритроцитима или белим крвним ћелијама и њихово присуство може довести до анемије. Стога је рутински преглед крви користан и за процену поремећаја еритроцита и за откривање присуства паразита. Паразити се најчешће могу открити у крвним размазима током акутне инфекције. Када инфекција постане хронична, имунолошке дијагностичке технике су обично осетљивије.

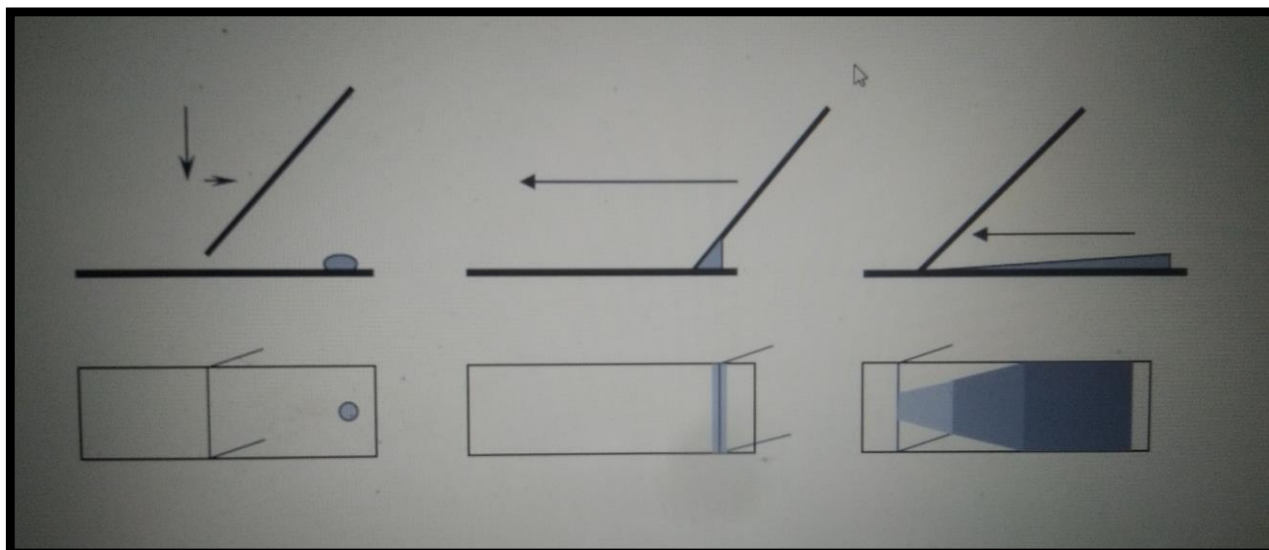
За микроскопско испитивање крвних размаза на хемопротозе, бојање по Гимзи је најефикаснија техника. Постоје и комплети комерцијалних боја које се користе у многим ветеринарским станицама због практичности, односно брзине као што је Diff-Quik. Ако се користе према упутству обојиће хемопротозе али ће размаз бити лошијег квалитета.

Танки размаз крви

Крвни размаз у танком слоју користи се за дијагностику паразитских протозоа које живе унутар крвотока или у крвним ћелијама (Слика 6).

Процедура:

- ◇ Ставити малу кап пуне крви на крај чисте предметнице.
- ◇ Додирнути крај друге предметнице на центар предметнице на којој се налази капљица крви.
- ◇ Друга предметница треба да стоји под углом од од 20-40° у односу на прву.
- ◇ Повући другу предметницу до капљице крви. Након контакта крв ће се раширити дуж ивице друге предметнице.
- ◇ Повући глатким покретом другу предметниц и направити танак размаз.
- ◇ Оставите да се крв осуши на ваздуху.
- ◇ Крвни размаз се може прегледати директно или обојити пре прегледа.



Слика 6. Техника прављења танког размаза крви.

Бојење по Гимзи

- ◇ Осушити претходно направљен крвни размаз, штитећи га од мува и других инсеката.
- ◇ Фиксирати га апсолутним метанолом у трајању од 5 минута и осушити на ваздуху.
- ◇ Разредити Гимза боју са дестилованом водом у односу 1: 20 и прелити преко крвног размаза.
- ◇ Оставити да се боји 30 минута.
- ◇ Нежно испрати предметницу водом из славине.
- ◇ Осушити на ваздуху; цитоплазма паразита ће се обојити плаво, а језгра ће се обојити љубичасто.
- ◇ Обојени крвни размаз може се прегледати коришћењем објектива микроскопа увећања $40 \times$, односно на имерзији за боље детаље када се пронађу паразити.

Димензије крвних паразита најбоље се одређују помоћу окуларног микрометра. Ако микрометар није доступан, величина паразита на размазу крви може бити апроксимирано одређена у поређењу са димензијама еритроцита домаћина.

МИКРОСКОПНО ИСПИТИВАЊЕ КРВИ НА ПРИСУСТВО НЕМАТОДА

Многе врсте неамтода улазе у крвоток домаћина како би стигле до одређених органа и достигле адултни облик. Ови паразити обично остају у крви само неколико минута или сати; тако да се они ретко виде у узорцима крви узетим за дијагностичке сврхе. Постоје неке филаријалне нематодe, чије се ларве (микрофиларије) обично налазе у периферној крви. Микрофиларије представљају стадијум ових врста паразита које остају у циркулацији док их прелазни домаћин (комарац) не ингестира сисањек крви домаћина у ком се микрофиларије налазе. Тестирање микрофиларија најчешће се врши ради откривања инфекције псећим срчаним срцом. Постоји неколико техника за детекцију микрофиларија и одраслик паразита (срчани црви).

Један од најчешће коришћених је ЕЛИСА тест који детектује антигене одраслих женки. Он се користи као скрининг тест и великим делом је заменио тестове за детекцију микрофиларија. Антигенски тестови су значајно осетљивији од тестова који детектују микрофиларије јер су многе инфекције срчаним црвима микрофиларемичне. Одсуство микрофиларија може бити последица ниског или једнополног присуства црва или имунолошког одговора организма који се манифестује уништавањем микрофиларија. Такође, препарати који се користе у превентиви срчаних црва су микрофиларицидни и врше стерилизацију постојеће инфекције срчаним црвима након више месеци примене.

Препоручује се годишње тестирање користећи антигени ЕЛИСА тест као примарну методу дијагнозе срчаних црва за све псе у ендемским подручјима. Било који пас позитиван на овај тест треба се тестирати и на присуство микрофиларија да би се утврдило да ли је неопходан микрофиларицидни третман.

Ако се тест на присуство микрофиларија користи сам за тестирање срчаних црва, мора се користити једна од техника концентрације (Кнотов или филтер тест).

Лажно негативни резултати су неуобичајени и обично су резултат лабораторијске грешке, мада ће мали број (<1%) паса негативних на антиген тест бити микрофиларемичан. Доступни тестови су врло специфични.

Дијагноза инфекције срчаним црвима код мачака је тежа него код паса. Неколико антигених тестова се може користити на мачкама, али могу имати лажно негативне резултате због малог броја црва који се обично налази код мачака. Слично томе, мачке су ретко микрофиларемичне и многе јединке развију болест пре него што се адулти, који могу да се детектују антигеним тестом, појаве. Да би се побољшала детекција срчаних црва код мачака, развијени су тестови на присуство антитела. Ови тестови могу открити инфекцију раније од антигених тестова, али резултат може указивати само на изложеност паразиту, а не на активну инфекцију. Треба водити рачуна о тумачењу теста за детекцију антитела и само резултат теста не треба се буде једина ствар код постављања дијагнозе инфекције срчаним црвима. Код мачке која показује клиничке знаке

карактеристичне за инфекцију са срчаних црвима, треба обавити и тестове антигена и антитела као део дијагностичког протокола.

ТЕСТОВИ ЗА ДЕТЕКЦИЈУ МИКРОФИЛАРИЈА

За детекцију микрофиларија може се користити неколико техника. Када се тест за микрофиларије користи за дијагнозу срчаних црва, микрофиларије других врста морају се разликовати од *Dirofilaria immitis*. Величина је важна карактеристика у идентификацији микрофиларија. Остали критеријуми се такође могу користити за разликовање врста, али су мање поуздани. Детерминација дужине, ширине и облика главе микрофиларије требало би да омогући идентификацију већине микрофиларија паса. Стандардна мерења микрофиларија треба да се одраде са узорцима фиксираним у формалину; јер употреба других фиксатива или раствора за лизирање може да промени величину микрофиларија. Слично томе, чување пуне крви дуже од 3 дана може проузроковати да се неке *D. immitis* микрофиларије смање у дужини до величине *A. reconditum*.

Директан (нативни) размаз

Натини размаз је најједноставнији и најбржи од описаних поступака за детекцију микрофиларија. Није веома осетљива техника, али се може користити у комбинацији са антиген тестом за откривање срчаних црва одраслих женки, да би се утврдило да ли су присутне микрофиларије или да би се диференцирале *Dirofilaria* и *Acanthocheilonema* микрофиларије, односно њихов начин кретања.

Поступак:

- ◇ Ставити једну кап капи венске крви на предметницу и прекрити је покровницом.
- ◇ Прегледати препарат под малим увећањем објектива (10 ×) микроскопа.

Микрофиларије које се могу наћи у крви виде се као мали покретни црви између крвних ћелија. Има микрофиларија које могу задржати покретљивост чак и до 24 сата.

Хематокрит тест

Ова техника је само нешто осетљивија од директног размаза:

Поступак:

- ◇ Узети свежу пуну крв у микрохематокрит епрувету
- ◇ Убацити је у центрифуг у трајању од 3 минута.

- ◇ Прегледати део плазме издвојене крви, док је још у епрувети, под малим увећањем (10 ×). Микрофиларије које се крећу биће присутне у плазми.

Технике директног бриса и хематокрита не могу открити инфекције са малим бројем микрофиларија. Стога, ако се тест за микрофиларије користи као скрининг поступак за детекцију срчаних црва, пожељан је Кнотов тест.

Модификован Кнот-ов тест

Модификована Кнот-ова техника је најчешћа и најспецифичнија метода концентрације за откривање и идентификацију микрофиларија у крви:

Поступак:

- ◇ Убацити узорак крви у епрувету која садржи антикоагулансе, попут ЕДТА или хепарина.
- ◇ Измешати 1 ml крви са 9 ml 2% раствора формалина. Ако није добро измешано, еритроцити се неће довољно лизирати у хипотоничном раствору формалина, што ће учинити тест много тежим за читање. Микрофиларије, али не и еритроцити, биће фиксирани 2% формалином. Ако се користи 10% формалин (концентрација која се користи за фиксацију ткива), еритроцити ће такође бити фиксирани а не лизирани.
- ◇ Мешавину центрифугирати на 1200 обртаја током 5 минута и одлити супернатант.
- ◇ У седимент додати једну кап 0,1% метилен плаве боје, добро измешати и пренети обојени седимент на предметницу помоћу Пастерове пипете.
- ◇ Прегледати помоћу увећања објектива 10 ×. Микрофиларије ће бити фиксирани у екстендираном положају са нуклеусима обојеним у плаво.

Алтернативни поступак који користи исту количину крви је филтер тест који заробљава микрофиларије на филтеру који се прегледа микроскопом. Ова техника се може извести брже него модификовани Кнотов тест, али микрофиларије се не могу лако мерити за идентификацију.

ДЕРМАТОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА

Дерматолошка дијагностика подразумева дијагностику паразита који паразитирају на кожи, односно у структури коже. То су најшеће паразити из филума Arthropoda. Ту спадају крпељи, шугарци, инсекти и др. За артропode које се налазе у структурама коже користи се техника кожне скарификације која је најзначајнија за дијагностиковање шуге и демодикозе код домаћих животиња.

Кожна скарификација

Процедура:

- ◇ Очистити површину подручја коже са које ће се узети узорак. Узорак се узима са места на кожи које је клинички промењено и то са маргиналне зоне, а не из центра.
- ◇ Умочити скалпел или оштру кирету у глицерин или минерално уље (парафинско). Ово помаже адхезију паразита из коже на скалпел.
- ◇ Загребати кожу до појаве првих капљица крв.
- ◇ Ставити узорак на предметницу или у Петријеву шољу и микроскопски прегледати.

На местима, као што су интердигитални простори и подручје око очију, због инвазивности описане методе, могу се користити и самолепљиве траке, које се залепе на претходно припремљено подручје коже и пренесу на предметницу и даље посматрају под микроскопом.

Преглед на присуство бува и Хелицијела (“шетајуће перуту”)

Поступак извођења је веома једноставан, а за извођење је потребан бели папир и комадић вате. Животиња се постави да седи на белом папиру, а затим се покретима руке истресе кожни дебрис помоћу вате која је натопљена водом. Уколико се на вати запазе црне тачкице које након размазивања остављају црвени траг (измет буве) значи да животиња има буве. Хелицијеле се могу запазити на папиру, личе на перут али се крећу по папиру због чега су добиле назив “шетајућа перут”.

УРОЛОШКА ДИЈАГНОСТИКА

Неколико организама паразитира уринарни тракт, а њихова јајашца и цисте могу се детектовати седиментацијом урина. Узорци прикупљени цистоцентезом су пожељнији јер не могу бити контаминирани фекалним материјалом који садржи јаја или ларве паразита из црева или респираторног система.

Седиментација урина

Поступак:

- ◇ Центрифугирати 5–10 ml урина у центрифуги са конусним врхом на 1500–2000 обртаја/мин. (приближно 100 × грам) у трајању од 5 минута.
- ◇ Одлити супернатант и оставити 0,5 ml. Ресуспендирати седимент.
- ◇ Пренети кап седимента на предметницу, поставити покровницу и прегледати.

ДИЈАГНОСТИКА БАБЕЗИОЗЕ

Бабезиоза је хемолитичко, крпељски преносиво оболење домаћих животиња изазвано врстама из рода *Babesia* (Табела 1), које има и зоонотски потенцијал. Болест је раширена широм света, нарочито у пределима тропске и суптропске климае. Код нас је најдоминантнија у време активности крпеља од марта до новембра.

Табела 1. Врсте *Babesia* које паразитирају код различитих домаћина и њихова величина.

Врста животиње	Врста паразита	Величина врсте
Говече	<i>Babesia bovis</i>	2.4 × 1.5 μm
	<i>Babesia bigemina</i>	4.5 × 2.5 μm
	<i>Babesia divergens</i>	1.5 × 0.4 μm
Овца, коза	<i>Babesia ovis</i>	1.0–2.5 μm
	<i>Babesia motasi</i>	2.5–4.5 μm
Коњ	<i>Babesia (Theileria) equi</i>	2 μm
	<i>Babesia caballi</i>	2.5–4 μm
Пас	<i>Babesia canis (vogeli, rossi)</i>	4–5 μm
	<i>Babesia gibsoni</i>	1.5–2.5 μm
Свиња	<i>Babesia trautmanni</i>	2.5–4.5 × 2 μm

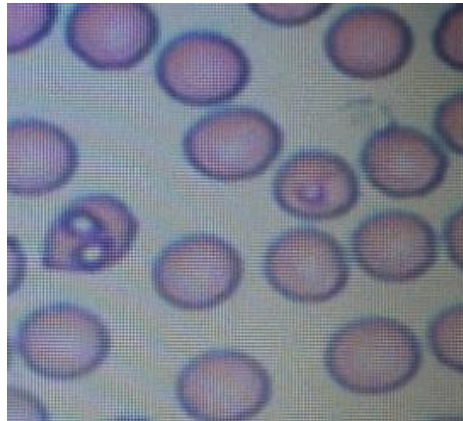
Дијагноза болести поставља се на основу клиничке слике, хематолошких и биохемијских параметара, крвног размаза, серологије и молекуларних техника.

Од клиничких знакова болести инфекција може довести до развоја анемије, хемоглобинурије и грознице, иктеруса, тахикардије, диспнеје и едема. Смрт се најчешће дешава током акутне фазе инфекције. За разлику од многих паразитских болести, младе животиње имају мању вероватноћу да развију болест од одраслих.

Од лабораторијских параметара најчешће може да се детектује тромбоцитопенија која је присутна код великог броја оболелих животиња, као и смањен број еритроција. Такође могу бити присутне и хипоалбуминемија и хиперглобулинемија.

Крвни размаз је техника која се најчешће користи у дијагностици бабезиозе, јер се у крвном размазу лако налазе развојни облици (мерозоити) бабезија. Пре прављења крвног размаза неопходно је од животиња са клиничком сумњом на

бабезиозу узети адекватан узорак крви. Препоручује се да узорак крви буде из периферне циркулације, мада се може користити и венска крв. Крв из периферне циркулације узима се са врха уха и одмах се прихвата на предметницу и прави размаз. Техника прављења крвног разма, као и бојање по Гимзи описано је у поглављу хеметолошка дијагностика. Крвни размаз се посматра помоћу имерзионог објектива микроскопа, при чему су бабезије обојене плаво љубичасто (Слика 7). Приликом дијагностике бабезиозе значај има и величина бабезија у еритроцитима која је приказана у Табели 1 и оне су подељене на ситније (до 2.5 μm) и крупније врсте (изнад 2.5 μm).



Слика 7. *Babesia canis* у еритроцитима пса.

Серологија може бити од користи у идентификацији присуства антитела на различите врсте *Babesia*. Најчешће се ради ЕЛИСА тестом и присуство антитела не значи да се ради о инфекцији која је праћена клиничким знацима болести, већ да је организам био у контакту са узрочником и синтетисао специфична антитела. Може да се ради и имунофлуоресцентни тест (ИФА) и да се детектују IgM и IgG.

Молекуларна дијагностика *Babesia* spp. изводи се помоћу ланчане реакције полимеразе (PCR) из узорка крви и ова метода је све чећће у употреби, нарочито када је неопходно да се уради прецизна идентификација врсте *Babesia*. Узорци крви за PCR тест треба да се узму чим се појаве клинички симптоми и пре започињања терапије.

ДИЈАГНОСТИКА ТАЈЛЕРИОЗЕ

Тајлериоза је крпељски преносиво оболење преживара изазвано врстама из рода *Taileria* (Табела 2). Код овог оболења инфицирана су два различита типа ћелија, најпре леукоцити а касније и еритроцити, при чему је инфекција еритроцита битна за преношење болести, а леукоцита за патологију. Крпељи из рода *Rhipicephalus* (*T. parva*) и *Hyalomma* (*T. annulata*) се заразе када гутањем унесу црвена крвних зрнаца домаћина. Након развоја у крпељима, спорозоити се преносе на животиње током храњења. Спорозоити (убачени из крпеља) су једини стадијум способан да инфицира лимфоците, у којима се даље јавља шизогонија, ослобађајући мерозоите који инфицирају црвена крвна зрнца. Код домаћина су присуна два стадијума и то Кохова телашца која инфицирају леукоците и пироплазме које инфицирају еритроците. Иако се *Taileria* размножава у лимфоцитима они значајно пролиферишу. Два кључна механизма деловања *Taileria* на ћелијску биологију лимфоцита су ћелијска деоба и контрола раста.

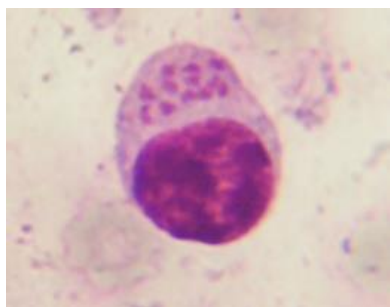
Дијагноза болести поставља се на основу клиничке слике, патоанатомског налаза, размаза лимфних чворова, крвног размаза и серологије.

Клиничка слика - осетљиве животиње развијају температуру, лимфаденопатију, депресију и назалну секрецију; постоји висока смртност код неимуних животиња и најчешће настаје као последица инфилтрације плућа и плућног едема. Хронична форма је повезана са разним клиничким знацима, укључујући пролив и смањену производњу. Тајлериоза је лимфопролиферативна болест и један од првих симптома су увећани лимфни чворови.

Патоанатомски налаз карактерише се најчешће отоком лимфних чворова, едемом плућа и бубрега, тачкастим крварењима у субкутису, инфарктом бубрега и паренхимском дегенерацијом миокарда.

Размаз лимфних чворова представља најчешћи и најсигурнији начин дијагностиковања тајлериозе. Најчешће се пунктира прескапуларни лимфни чвор јер је лако приступачан, налази се површни и једноставно се фиксира. У размазу лимфног чвора траже се шизонти (Слика 8). Њихова величина креће се око 8 μm .

Крвни размаз прави се као и код дијагностике на бабезије. У еритроцитима оболелих животиња траже се мерозоти (Слика 9). Треба имати у виду да се мерозоити не могу детектовати код свих врста, па тако у случају врсте *T. annulata* инфекција се може дијагностиковати проналажењем инфицираних црвених крвних зрнаца у крвном размазу, док *T. parva* вероватно неће бити присутна у размазу крви, осим у напреднијим случајевима инфекције. Величина мерозоита у црвеним крвним зрнцима креће се у интервалу $1.5-2.0 \times 0.5-1.0 \mu\text{m}$.



Слика 8. Шизонт *Thaileria* spp.



Слика 9. *Thaileria* spp. у еритроциту

Од серолошких тестова могу да се раде индиректна имунофлуоресценција и ЕЛИСА тест, али због акутне природе клиничке болести ови тестови су од веће користи у процени одговора домаћина код опорављених животиња.

Табела 2. Врсте *Thaileria* које паразитирају код различитих домаћина и њихова распрострањеност.

Паразит	Домаћин	Распрострањеност
<i>Theileria annulata</i> Патогена врста	Говече	Источна и централна Африка
<i>Theileria parva</i>	Говече	Медитеран (Португал, Шпанија, Балкан), Блиски Исток, Индија, Кина
<i>Theileria mutans</i> Бенигна	Говече, јелен	Африка, Кариби
<i>Theileria hirci</i> Врло патогена	Овца, коза	Средња и источна Африка, Средњи исток, Индија
<i>Theileria ovis</i> Бенигна	Овца, коза	Европа, Африка, Индија

ДИЈАГНОСТИКА КОКЦИДИОЗЕ

Кокцидоза је паразитско оболење проузроковано протозооама класе Coccidia. Многе врсте кичмењака укључујући сисаре, птице и рибе могу да оболе од кокцидиозе. Највећи број врста кокцидија које паразитирају код већине домаћих животиња спада у родове *Eimeria* и *Isospora* (Табела 3). Већина кокцидија паразитира у дигестивном тракту док само неке врсте као што је *Eimeria stiedae* паразитира у епителу жучних канала код кунића и зечева и *Eimeria truncata* која је локализована у епителу бубрежних каналића.

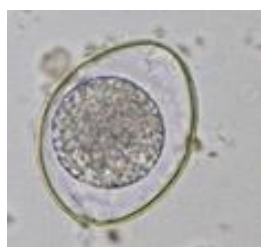
Табела 3. Најзначајније врсте кокцидија које паразитирају код различитих домаћина.

Врста животиње	Врста паразита	Локалитет
Кокошке	<i>Eimeria acervulina</i>	танка црева
	<i>Eimeria maxima</i>	танка црева
	<i>Eimeria tenella</i>	цекуми
	<i>Eimeria necatrix</i>	танка црева
	<i>Eimeria mitis</i>	танка црева
	<i>Eimeria brunetti</i>	ректум
	<i>Eimeria precox</i>	танка црева
Ђурке	<i>Eimeria meleagridis</i>	танка црева
	<i>Eimeria adenoides</i>	танка црева и цекуми
	<i>Eimeria gallopavonis</i>	танка и дебела црева
	<i>Eimeria meleagridis</i>	танка и дебело црево, цекуми
	<i>Eimeria dispersa</i>	танка црева
Гуске	<i>Eimeria truncata</i>	епител бубрега
	<i>Eimeria anseris</i>	црева
	<i>Eimeria nocens</i>	црева
Патке	<i>Tyzzeria pernicioza</i>	црева
Говеда	<i>Eimeria bovis</i>	танка црева и дебело црево
	<i>Eimeria zuernii</i>	дебело црево
Овце, козе	<i>Eimeria ashata</i>	црева
	<i>Eimeria arloingi</i>	црева
	<i>Eimeria faurei crandallis</i>	црева
	<i>Eimeria granulosa</i>	црева
	<i>Eimeria parva</i>	црева
Свиње	<i>Eimeria deblickei</i>	танка црева
	<i>Isospora suis</i>	танка црева
	<i>Eimeria scabra</i>	танка црева
Кунићи и зечеви	<i>Eimeria stiedae</i>	јетра
	<i>Eimeria flavescens</i>	црева

	<i>Eimeria intestinalis</i>	срева
Копитари	<i>Eimeria leucarti</i>	црева
	<i>Eimeria solipedum</i>	црева
	<i>Eimeria uniugulsti</i>	црева
Пси	<i>Isospora canis</i>	црева
	<i>Isospora ohioensis</i>	црева
	<i>Isospora neorivolta</i>	црева
	<i>Isospora burrowsi</i>	црева
Мачке	<i>Isospora felis</i>	црева
	<i>Isospora rivolta</i>	црева

Кокцидије су интрацелуларни паразити специфични према домаћину јер сваки паразит инфицира одређену врсту животиње и специфичне према месту паразитирања јер инфицирају одређене делове црева. Углавном се оболење јавља код млађих јединки, али се могу инфицирати и старије јединке које нису биле у контакту и немају имунитет.

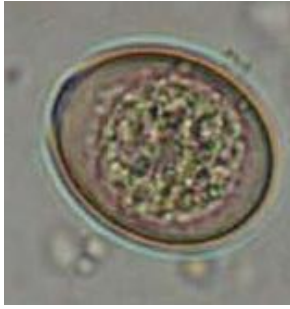
У оквиру развојног циклуса *Eimeria* одвија се асексуална деоба – шизогонија и мерогонија и сексуална деоба – микро и макро гаметоцити формирају зигот од којег долази до стварања ооцисти. Број генерација шизоната и мерозоиота и време до појаве формирања ооцисти разликује се код различитих врста кокцидија. Ооцисте се избацују изметом као неспорулисане (Слика 10 и 12) и неинфективне, осим код риба и рептила. Спорулација започиње када се ооцисте нађу у спољашњој средини а нарочито им погодује висока влажност и висока температура (21-32°C). У хладним, сувим, и превише топлим условима спорулација траје дуже. У ооцистама се формира одређен број спороциста и спорозоиота карактеристичан за род. Спорулисане цисте *Eimeria* spp. садрже четири спороцисте са по два спорозоиота, док ооцисте *Isospora* spp. садрже две спороцисте са по четири спорозоиота. Изглед спорулисаних и неспоручисаних ооцисти приказан је на Сликама 10-13.



Слика 10. Неспорулисана *Isospora* spp.



Слика 11. Спорулисана *Isospora* spp.



Слика 12. Неспорулисана *Eimeria* spp.



Слика 13. Спорулисана *Eimeria* spp.

Дијагноза кокцидиозе поставља се на основу

- Анализе случаја
- Лабораторијске дијагностике и
- Патоанатомског налаза

Анализа случаја, нарочито је битна код живине и животиња које се гаје у фармским условима. Приликом анализе треба узети у обзир интензитет инфекције, изглед јата, морбидитете, дневне морталитете, унос хране, прираст, клиничке симптоме, услове гајења и др. Клинички знаци најчешће су праћени смањеним узимањем хране и воде, смањеним прирастом, губитком телесне масе, дијарејом која може бити од блаже до озбиљне са примесама крви, дехидратацијом и др.

Лабораторијска дијагностика обавља се на основу копролошког прегеда и изводи се методом флотације (најчешће засићеним раствором натријум-хлорида, осим код кокцидиозе копитара због тежине ооцисти где се чешће примењује цинк-сулфат). Оно што треба имати у виду јесте да је оваква врста дијагностике има неколико значајних недостатака а то су:

- Ооцисте се код већине врста у измету јављају тек након појаве клиничких симптома (код живине 7-ог дана, док се клинички симптоми јављају већ 3-ег дана), што значајно отежава постављање дијагнозе на време како би се започела адекватна терапија.
- Присуство ооцисти у измету само по себи није адекватан доказ да је кокцидиоза узрок пратећих клиничких знакова, јер и здраве животиње понекад излучују мањи број ооцисти.

Патоанатомски налаз нарочито код животиња у јату или запату представља најефикаснију дијагностичку процедуру. При процени треба узети у обзир локлитет и изглед лезија. Тако ће промене које узрокује *E. acervulina* бити лоциране у проксималном делу танких црева у виду беличестих, овалних и транверзално постављених плакова. Код *E. necatrix* у средњим деловима танких црева у виду задебљања лумена црева испуњеног крвљу и мукусом. Код *E. tenella* промене су присутне у цекумима у виду акумулације крви и формирања цекалних чепова.

ДИЈАГНОСТИКА ТОКСОПЛАЗМОЗЕ

Токсоплазмоза је зоонотска инфекција животиња узрокована протозоаним паразитом *Toxoplasma gondii*. Има способност да зарази све топлокрвне животиње а истовремено инфекција не изазива клиничку болест код већине животињских врста. Нарочито код оваца и коза може доћи до проласка паразита кроз хематоплаценталну баријеру, умножавања у плоду и побачаја. *T. gondii* је интрацелуларна протозоа која се развија у интестиналном епителу и мишићима. Прави домаћини су мачке и друге фелиде, а прелазни домаћини су преко 100 врста сисара, птице и човек. Мачке у којима се поред интестиналног развоја одвија и екстраинтестинални развој могу уједно бити и прави и прелазни домаћини. У последње време посебно је интересовање за морске сисаре. Откривено је да су многи морски сисари (делфини, туљани и моржеви) заражени, а преваленца се креће од 47 до 100%. Постоје сексуални и асексуални стадијуми паразита. Ооцисте су сексуални стадијум који се развија само у цревима фелида односно правих домаћина. Ооцисте су отпорне у спољашној средини где се избацују изметом фелида. Екстраинтестинални, асексуални стадијуми су тахизоити и брадизоити који се развијају се код свих врста сисара и птица. Тахизоити се брзо деле и налазе се у секретима и екскретима. Брадизоити се налазе у цистака које су локализоване у мишићима.

Дијагностика код правих домаћина

Дијагноза код фелида односно правих домаћина поставља се на основу копролошке дијагностике и серолошких тестова. Ни једна ни друга метода не спадају у поуздане дијагностичке технике када је у питању токсоплазмоза код мачака и других фелида.

Копролошка дијагностика

Неспорулисане ооцисте (10 – 12 μm) избацују се кроз мачји измет. Будући да се активна елиминација дешава само током врло кратког периода (1 до 3 недеље), велики број тестираних измета не садржи ооцисте, чак иако су јединке позитивне. Стога се флотација измета не препоручује као дијагностичка процедура за процену статуса инфекције поједине мачке.

Фекалним прегледом моду се повремено наћи ооцисте (Слика 14) у измету недавно заражених мачака, али овај налаз има ограничен клинички значај, јер присуство ооциста није повезано са развојем болести код мачке.

Ако мачка избаци *T. gondii*, може бити под карантином све док не престане њихова елиминација односно 1 до 3 недеље. Власнике треба упозорити на ризик од преношења и потребу за примену пажљиве хигијене приликом чишћења кутија за смеће или других предмета контаминираних мачјим изметом у периоду елиминације ооцисти. Мачји измет који садржи ооцисте треба одлагати на начин који спречава излагање људима или другим животињама.



Слика 14. Ооциста *T. gondii* из измета мачке.

Серолошка дијагностика

Серолошким тестирањем се не може тачно предвидети да ли је мачка у фази елиминације ооцисти и ниједан серолошки тест не указује тачно на то када је мачка елиминисала ооцисте *T. gondii* у прошлости. Већина мачака у моменту када елиминишу ооцисте су серонегативне.

Тестирање антитела може бити корисно за одређивање приближног времена стечене инфекције (скорије или старе инфекције). Тестирање антитела је такође корисно за одређивање осетљивости на добијање нове инфекције (серонегативне мачке су подложне).

Већина серопозитивних (IgM или IgG) мачака је завршило елиминацију ооцисти и мало је вероватно да ће је поновити или бити извор инфекције за људе.

Дијагностика код прелазних домаћина

Код прелазних домаћина дијагностика се најчешће обавља помоћу модификованог аглутинацијског теста (МАТ) и серолошких тестова. Могу се користити и биолошки тестови и PCR.

Откривање хроничне инфекције *T. gondii* код животиња првенствено се ослања на серолошке претраге. Не постоји златни стандардни тест за скрининг велике разноликости врста које су домаћини *T. gondii*. Осетљивост и специфичност теста зависе од животињске врсте. Тренутно се чини да је модификовани аглутинацијски тест (МАТ) онај који је највише прилагођен великом броју врста, али за неке домаће животињске врсте развијени су специфични ЕЛИСА тестови. Ови серолошки тестови су прво развијени за анализу серума, али су прилагођени за анализу месног сока за процену ризика од токсоплазме у месоу. Анализа месног сока је мање осетљива, али је једино средство за откривање антитела на токсоплазму када серуми нису доступни (малопродајни објекти).

Сама серолошка испитивања не дају информације о преваленцији. Паразити су изоловани од серонегативних животиња, а са друге стране, налажење паразита је често негативно код серопозитивних животиња. Једна од најосетљивијих метода за откривање цисти у животињским ткивима ослања се на биолошке тестове. Биолошки тестови с мачкама су осетљивији, али и скупљи од биолошких тестова на мишевима. Ова биолошка испитивања су напорне и дуготрајне технике које су слабо прилагођене скринингу великог броја узорака. Због тога су развијене PCR

методе засноване на детекцији ДНК паразита у узорцима меса. Међутим, ове методе су у ствари мање осетљиве од биолошких испитивања због нехомогене дистрибуције ткивних цисти и због мале величине узорка ткива (обично 50 mg узорка за PCR тестове, наспрот 50 до 500 g за биолошке тестове). У покушају да се повећа осетљивост детекције помоћу PCR-а, развијена је метода заснована на секвенцијално-магнетном снимању ДНК *T. gondii* праћеном амплификацијом ДНК. Омогућено је тестирање 100 g хомогената узорка ткива, са процењеном границом детекције од око 1 цисте на 100 g.

ДИЈАГНОСТИКА ЂАРДИЈАЗЕ

Ђардијаза је оболење паса и мачака изазвано протозоом (бичар) *Giardia duodenalis*. Дијареја је главни симптом болести. Веома ретко се са паса и мачака преноси на људе. Паразит поседује структуру налик диску помоћу које се качи на цревни епител. Постоје два морфолошка облика: трофозоити и цисте. Покретни флагелат – трофозоит се јавља у танким цревима док се непокретне цисте јављају у дебелим цревима.

Преноси се током периода избацавања цисти у спољашњу средину. Цисте су отпорне, могу опстати неколико месеци у спољашњој средини (влага, температура), док трофозоити брзо пропадају. Контаминира се околина, под и крзно. Мачке се најчешће инфицирају када се чисте-лижу.

Трофозоити се каче за површину ентероцита у танким цревима, обично проксималном делу и доводе до оштећења ентероцита, деструкције цревних ресица и појаве малдигестије, малабсорбције и дијареје. Нема интрацелуларних облика ни инфекције осталих ткива.

Дијагноза

Код дијагностике треба напоменути да је:

- Гардијаза обично погрешно или није дијагностикована због повременог излучивања цисти.
- Треба разликовати трофозоите и цисте, а некада је тешко разликовати цисте од гљивица због њихове сличне величине и облика; међутим, гљивице немају унутрашњу структуру као *Giardia* (два до четири језгра).

Дијагноза се поставља на основу:

- ◇ Клиничке слике
- ◇ Копролошког прегледа
- ◇ Фекалног ЕЛИСА теста
- ◇ ПЦР

Пси и мачке могу имати субклиничку инфекцију. Клиничка слика праћена је дијарејом која се карактерише смењивањем меке и чврсте столице, губитком телесне масе и повраћањем.

Копролошким прегледом неходно је детехтовати трофозоите или цисте у измету. Трофозоити су обично величине 12 до 18 μm x 10 до 12 μm . То су покретни, флагелирани организми који су у облику капљице или крушке (Слика 15). Трофозоити су двострано симетрични, имају велики вентрални адхезивни диск и имају два језгра, од којих је свако са великим ендосомом. Детектују се најчешће у течной столици.

Цисте су елипсоидне, непокретне и садрже два до четири језгра заједно са дугим и кратким закривљеним штапићима. Величине су 8 до 12 μm x 7 до 10 μm и имају дебелу рефрактилну мембрану (Слика 16). Нађу се чешће у чврстој столици.



Слика 15. Трофозоит *Giardia* spp. (обојено Луголовим раствором).



Слика 16. Циста *Giardia* spp. (обојено Луголовим раствором).

Од копролошких метода могу се користити нативни препарат и метода флотације. Нативни препарат се користи првенствено за откривање трофозоице у столицама са дијарејом. Користи се мали узорак свежег, нехлађеног измета (најбоље старог мање од 30 минута). Умеша се узорак у две до три капи физиолошког раствора (не воде) на предметници и поклопи са покровницом. Може се додати Луголов раствор који ће обојити трофозоите и помоћи у детерминацији.

Флотација се изводи са центрифугом. Ова метода се првенствено користи за откривање цисти у чврстим или полутврдим столицама. По жељи, може се додати Луголов раствор који ће олакшати идентификацију на увећању објектива 40x.

Фекални ЕЛИСА тест за дијагностику ђардијазе се доста користи у клиничкој дијагностици и комерцијално је доступан за тестирање на псима и мачкама. Ови тестови су поуздани су у случају позитивног резултата али знају и да дају лажно негативан резултат.

Тестови ланчане реакције полимеразе (ПЦР) такође се могу користити за амплификацију ДНК *Giardia* у измету и доступни су у неким комерцијалним лабораторијама.

ДИЈАГНОСТИКА ФАСЦИОЛОЗЕ

Фасциолоза је паразитска болест говеда и оваца изазвана трематодом *Fasciola hepatica*. Оболење могу да изазову и друге врсте из рода *Fasciola*. Ређе може да се јави и код свиња, копитара, кунића и других биљоједа. Типична је пашна хелминтоза, јер је развојни циклус условљен условима који су присутни на пашњацима, нарочито на мочварним, подводним теренима.

Развојни циклус обавља се преко једног прелазног домаћина, воденог пужа врсте *Lymnaea truncatula*. Инфициране животиње избацују јаја у спољашњу средину. Неопходно је да јаја у спољашњој средини ембрионирају и да се у њима образује ларва која се назива мирацидијум. Да би се развој наставио неопходно је присуство воде, јер мирацидијум излази из јајета, плива и проналази прелазног домаћина – воденог пужића. У прелазном домаћину одвија се асексуална деоба и формира спороциста од које настају редије, а затим и церкарије. Церкарије поседују репић који им служи да би пливале кроз воду и када дођу до биљке губе реп и постају метацеркарије – облик који је инфективан за праве домаћине.

Дијагноза

Дијагноза фасциолозе може се поставити на основу клиничке слике, копролошког прегледа и патоанатомског налаза. Треба узети у обзир и епизоотилошку ситуацију.

Клинички се болест може јавити у три облика:

Акутни – повећање телесне температуре, апатија, губитак апетита, безвољно кретање и заостајање за стадом, општа слабост и анемија, повећање трбуха услед накупљања трансудата.

Хронични – мршављење, заостајање за стадом, дуго лежање, губитак апетита, жеђ, испадање вуне, анемија, накупљање течности у трбушној дупљи, оток капака и подвиличног простора, смањена продукција млека, могући побачаји.

Асимптоматски – без изражених симптома, уз слабију продуктивност животиње.

Копролошки преглед код акутне фасциолозе нема значај јер метиљи још нису достигли полну зрелост и потребно је време да се избацују јаја у измету. У овом случају је најбоље урадити обдукцију уколико има угинулих животиња и установити патоанатомске промене и паразите који се налазеу фази миграције прем јетри и жучним каналима.

Код хроничне фасциолозе копролошки преглед представља најефикаснији начин дијагностике. Може се радити методом седиментације или методом флотације засићеним раствором цинк-сулфата. Треба имати у виду да су јаја *Fasciola hepatica* доста велика и тешка (Слика 17). Јаја имају на врху оперкулум и просечне су дугачка 140 μm и широка 75 μm .



Слика 17. Јаје *Fasciola hepatica* изоловано из фецеса говечета.

Обдукцијом се у акутном облику може уочити повећана јетра, са фибринским наслагама и крварењима у паренхиму и трансудат у трбушној дупљи. У Хроничном облику присутна је кахексија леша, воденаста мускулатура, трансудат, циротична и тврда јетра, увећана, жучни канали задебљали и испуњени мноштвом метиља.

ДИЈАГНОСТИКА ЦЕСТОДОЗА ПАСА

Цестодоза паса представља инфекцију паса изазвана једном или више врста цестода. Домаћи и дивљи месоједи могу бити инфицирани бројним врстама цестодама међу којима су најдоминантније приказане у Табели 4.

Табела 4. Врсте цестода које паразитирају код домаћих и дивљих месоједа, прави и прелазни домаћини.

Паразит	Прави домаћин	Прелазни домаћин
Cyclophyllidae		
<i>Dipylidium caninum</i>	пас, мачка, лисица	<i>C. canis</i> , <i>C. felis</i> , <i>T. canis</i>
<i>Taenia hydatigena</i>	пас	Дивљи преживари, коњи, свиње
<i>Taenia pisiformis</i>	пас, лисица	кунић, зец
<i>Taenia ovis</i>	пас, лисица	овца
<i>Multiceps multiceps</i>	пас, лисица	овце, козе
<i>Multiceps serialis</i>	пас, лисица	зечеви, глодари, човек
<i>Echinococcus granulosus</i>	пас, дивље карниворе	сисари
<i>Echinococcus multilocularis</i>	пас, мачка дивље карниворе	сисари
<i>Mesocestoides spp.</i>	пас, мачка, лисица	I-копрофагни инсекти, II-пас, мачка, лисица, гмизавци и др.
Diphyllobothriidae		
<i>Diphyllobothrium latum</i>	пас, мачка, свиња, човек	I -ракови, II -слатководне рибе
<i>Spirometra spp.</i>	пас, мачка	I - ракови, II - жабе, змије и др.

Код паса се јављају две главне групе цестода: циклофилиде или „праве“ пантљичаре и дифилоботриде који се понекад називају и „примитивне“ пантљичаре.

Готово све пантљичаре паса имају животне циклусе који захтевају одређене прелазне домаћине.

Циклофилиде обично имају животне циклусе који захтевају једног прелазног домаћина. Пси заражени одраслим пантљичарама избацују јајашца која се ослабађају из проглотида у измет. Када јајашца поједе одговарајући прелазни

домаћин, настају ларвени облици, који обично доводе до формирања цисти. Пси се заразе када конзумирају ларвене облике за време предаторства или чишћења од бува.

Дифиллоботриде имају животне циклусе који захтевају два прелазна домаћина. Одрасле пантљичаре у танком цреву отпуштају оперкулирана јајашца из гениталних пора средњег дела; та јаја затим завршавају у измету. Кад јаје дође у контакт са водом, цилирани заметак излази и поједе га први прелазни домаћин – цепопода (рачић), где се први стадијум ларве (процеркоид) развија за 2-3 недеље. Цепоподу поједе други прелазни домаћин, у коме се развија следећи ларвени облик (плероцеркоид). Транспортни (паратенични) домаћини такође могу бити важни у животном циклусу. Пси се заразе када гутају ларве плероцеркоида у прелазним или паратеничним домаћинима током предаторства или чишћења.

Псе треба редовно профилактички третирати због цестода комбинацијом ефикасних антхелминтика. Због тога што је мало вероватно да ће се методом флотације идентификовати инфекције цестоде када се оне појаве, рутинско профилактичко третирање и лечење паса може бити оправдано. Сузбијање и контрола цестодоза паса решава проблеме повезане са овим паразитима и ограничава ризик од зоонотске инфекције.

Болест код паса због присуства одраслих циклофилидних цестода у танком цреву сматра се неуобичајеном, мада пролаз проглотида може бити повезан са перианалном иритацијом.

Дијагноза

Дијагноза се поставља на основу клиничких знакова и копролошког прегледа. Клинички се промене манифестују углавном код млађих животиња и повезане су са перианалним пруритусом и гастроинтестиналном болешћу код паса. Пријављени клинички знакови укључују дијареју, губитак телесне тежине и повраћање који обично нестају након одговарајуће антхелминтске терапије.

Копролошким прегледом могу се установити јаја пантљичара у измету. Треба напоменути да ова метода није нарочито ефикасна код циклофилида јер су проглотице, а самим тим и јаја фокално распоређена у фекалном материји. Пошто су јаја тешка не плутају лако. Стога је копролошки узорак често негативан, чак и у присуству инфекције.

Измет обавезно треба прегледати и макроскопски јер се проглотице код неких врста пантљичара могу видети и голим оком.

Флотација је поузданија за детекцију јаја *Spirometra spp.* или *Diphyllobothrium latum* него за јаја циклофилида.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОЈЕДИНИХ ПАНТЉИЧАРА

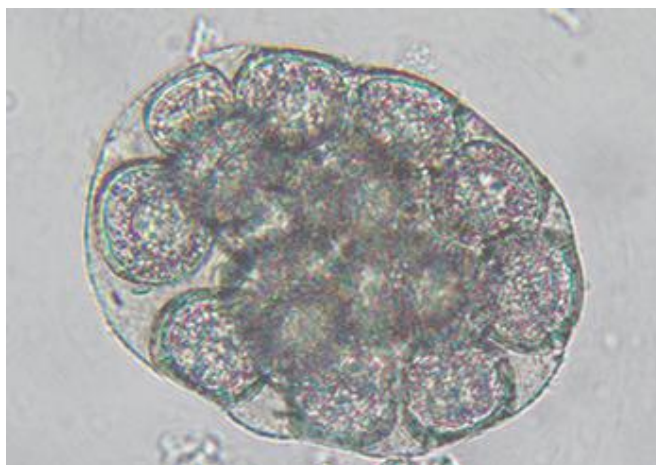
Dipylidium caninum

Пакети јаја *Dipylidium caninum* налазе се унутар проглотида и обично садрже гроздове од 25-30 јајашаца и дужине су 120-200 μm (Слика 18). Свако појединачно јаје је пречника 35-60 μm и садржи ембрион хексакант.

Проглотиде се избацују изметом заражених паса или мачака. Ове проглотиде су изразито видљиве (дужине 10-12 mm), имају билатералне гениталне поре и помало личе на семенке краставца.

Након гутања бивом, заметак се развија у цистиеркоид, метацестодни стадијум.

Полно зрели, одрасли паразити *Dipylidium caninum* налазе се у танком цреву инфицираног пса или мачке. Дужине су 15 - 70 cm и причвршћују се на цревну слузницу помоћу сколекса, који има ростелум са 30 до 150 малих кукица и 4 пијавке.



Слика 18. Пакет јаја *Dipylidium caninum*.

Echinococcus granulosus и *Echinococcus multilocularis*

Одрасле врсте *Echinococcus* spp. су врло мале и садрже веома мало сегмената (*E. granulosus*: величина 2-7 mm и састоји се од 3-4 сегмента, *E. multilocularis*: 1.2-4.5 mm; 4-5 сегмената).

Одрасле пантљичаре *E. granulosus* налазе се првенствено у предњем делу танког црева, док се *E. multilocularis* налази углавном у средњем и удаљеном делу дванаестопалачног црева.

Јаја, садржана у проглоттидама, избацују се у околину изметом правих домаћина и одмах су заразна за прелазне домаћине. Инфективна јаја садрже ембрион хексакант и морфолошки се не разликују од оних врсте *Taenia* spp.

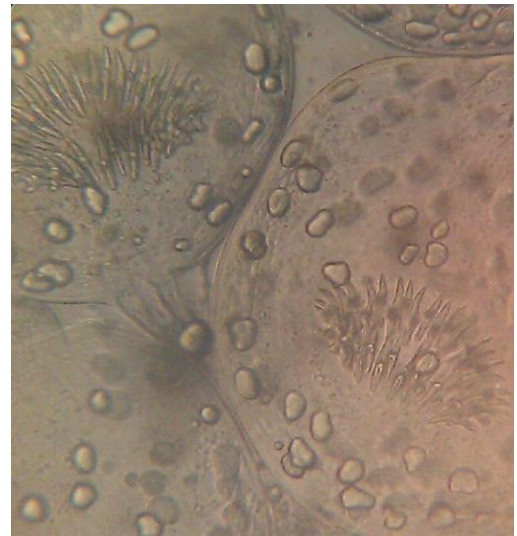
Једном када јаја унесу прелазни домаћини, ослобађају се онкосфере и продиру кроз слојеве цревног зида, где се потом транспортују кроз крвне или лимфне судове у јетру, плућа или друге органе. Онкосфере се тада развијају у хидатидне цисте (ларве метацестода).

Унилокуларне хидатидне цисте *E. granulosus* су велики мехурови исуњени хидатидном течношћу (Слика 19) и протосколексима (Слика 20) и налазе се углавном у јетри и плућима заражених прелазних домаћина.

Мултилокуларне (алвеоларне) хидатидне цисте *E. multilocularis* развијају се првенствено у јетри и имају алвеоларну структуру састављену од бројних цисти неправилних облика. Мултилокуларне хидатидне цисте имају способност да пролиферишу и формирају ткивна избочења омогућавајући да прогресивно упадају дубље у органе домаћина. Оне су високо инвазивне и опонашају злоћудне метастатске неоплазме у ткивима заражених прелазних домаћина.



Слика 19. Јетра свиње са великим бројем хидатидних цисти.



Слика 20. Протосколекси изоловани из хидатидне цисте свиње.

Прави домаћин постаје заражен када ингестира протосколес који се налази унутар хидатидних цисти у прелазном домаћину.

Због мале величине одраслих пантљичара *Echinococcus* spp. и њиховог малог броја сегмената, мало је вероватно да ће се прогутити моћи уочити голим оком.

Јаја *Echinococcus* spp. не могу се морфолошки разликовати од јаја *Taenia* spp. што даље компликује дијагнозу.

Копроантигенски ЕЛИСА тест је метода избора за масовни скрининг, јер је брз, осетљив и јефтин. Овај тест омогућава *in vivo* и *ante mortem* дијагнозу и испитивање фекалних узорака.

Идентификација ПЦР-ом такође омогућава *in vivo* и *ante mortem* дијагнозу и тестирање фекалних узорака. Међутим, ово је мукотрпан поступак а пантљичаре не могу се квантификовати.

Diphyllobothrium latum

Јаје *Diphyllobothrium* spp. има карактеристичан оперкулум (Слика 21). Сколекс одрасле *Diphyllobothrium* spp. пантљичаре нема кукице и пијавке попут оних које се налазе код циклофилидних пантљичара. Уместо тога, цестоде се причвршћују на слузницу танког црева са дорзалним и вентралним уздужним браздама на сколексу.

Због постојања оперкулума, јајашца дифихилоботрида се могу помешати са јајима трематода. Јаја *Diphyllobothrium* spp. и *Spirometra* spp. тешко се могу разликовати једна од других због сличне величине (*Diphyllobothrium* spp. 58-76 x 40-51 μm ; *Spirometra* spp. 55-76 x 30-43 μm). Међутим, вероватније је да ће се јаја *Spirometra* spp. флотирати у растворима шећера или цинка у односу на *Diphyllobothrium* spp. Јаја *Spirometra* spp. су ужа на предњем крају од јаја *Diphyllobothrium* spp.



Слика 21. Јаје *Diphyllobothrium* spp.

ДИЈАГНОСТИКА АСКАРИДОЗЕ

Аскаридоза је оболење сисара и птица узроковано нематодама из породице Ascarididae. Постоји велики број врста који паразитира код домаћих животиња и које су углавном специфичне за одређеног домаћина (Табела 5).

Табела 5. Врсте аскарیدا које паразитирају код различитих домаћина.

Паразит	Домаћин
<i>Ascaris suum</i>	Свиња
<i>Toxocara</i> (syn. <i>Neoascaris</i>) <i>vitulorum</i>	Говече
<i>Parascaris equorum</i>	Копитари
<i>Ascaridia galli</i>	Птице
<i>Toxocara canis</i> <i>Toxocara leonina</i>	Пас
<i>Toxocara cati</i> <i>Toxocara leonina</i>	Мачка

Развојни циклус је директан и не укључује прелазне домаћине. Код већине врста одвија се ентеро-хепато-пулмо-ентерална миграција. Развојни циклус описује се најчешће на примеру *Ascaris suum*. Животиње се инфицирају када са храном и водом унесу јаја из јаја се ослобађају ларве, пробијају зид црева, порталним крвотоком одлазе у јетру (бораве 2-5 дана). Венским крвотоком, преко срца, одлазе у плућа (бораве око 20 дана). Преко трахеје доспевају у танко црево домаћина где сазревају до одраслих хелмината. Препатентни период траје око 2 месеца.

Дијагноза

Ascaris suum

У првој фази оболења док се ларве налазе у фази миграције није лако поставити тачну дијагнозу. Запажа се бронхопнеумонија чија етиологија не може да се установи клинички, а копролошким прегледом не могу још увек да се нађу јаја јер нису формирано одрасли, полно зрели паразити. Тачна дијагноза у почетку болести може да се постави обдукцијом и имунодијагностичким методама.

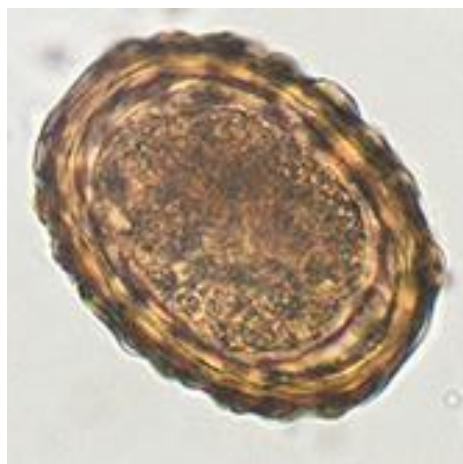
Ascaris suum је чест и важан паразит свиња, чак и у затвореним системима гајења. Миграција ларви кроз јетру и плућа може изазвати запаљење јетре и довести до бактеријске или вирусне упале плућа. Одрасле нематоду у танком цреву могу узроковати малабсорбцију, те заостајање у расту и мршављење, понекад пролив или затвор.

Обдукцијом уинулих животиња или налазом на кланици патоанатомски се могу наћи следеће промене: повећана и хеморагична јетра са ограниченим белим

пегаме - такозване млечне пеге (Слика 22), крварења, инфилтрати и некротична огњишта у плућима и запаљење танких црева, која могу бити оптурирана паразитима.



Слика 22. Млечне пеге на јетри свиње.



Слика 23. Јаје *Ascaris suum*.

Лабораторијска дијагностика обавља се копролошким прегледом рутинском методом флотације. Јаја су неембрионирана са дебелом трослојном оболу, светло смеђе боје и величине $50\text{--}70 \times 40\text{--}60 \mu\text{m}$ (Слика 23).

Toxocara (syn. Neoascaris) vitulorum

У одраслом облику паразитира у танком цреву скоро искључиво код телади старости до четири или, евентуално, до шест месеци. Старије животиње су генерално поштеђене инфекције овом нематодом. Ларве могу да остану дормантне и да се покрену на миграцију у касном гравидитету и тада продру у плод или млечну жлезду. Женке су дужине $20\text{--}30 \text{ cm}$, а мужјаци $15\text{--}25 \text{ cm}$.

Мала до умерена инфекција може протећи без клиничких знакова болести, док се дијареја, губитак тежине и леталитет могу јавити код тежих инфекција.

Прва појава јаја у измету телади уследи обично у старости од око три недеље, мада може и нешто раније. Излучена јаја постају инфективна по формирању ларве другог ступња, после нешто мање од три недеље по елиминисању. Јаја су неембрионирана са дебелом трослојном оболу, зеленкасто смеђе боје и величине $75\text{--}95 \times 60\text{--}75 \mu\text{m}$. Могу се детектовати у измету методом флотације засићеним раствором натријум-хлорида.

Parascaris equorum

Parascaris equorum је најкрупнија нематода копитара и најкрупнија аскаридида домаћих животиња (женке до $0,5 \text{ m}$ а мужјаци до 28 cm).

У фази ентеро-хепато-пилно-ентералне миграције дијагноза не може да се постави методом флотације већ се може поставити само клиничка сумња. Клинички значај имају ларве у плућима, које могу да изазову поремећаје здравља код копитара, са знацима пнеумоније, кашља и појаве појачане секреције из носа. Паразитизам одраслих параскариса у цревима може да доведе до појаве ентеритиса са последичном дијарејом.

Повремено, у случајевима инфекције великог интензитета, описан је опструкциони илеус услед накупљања знатног броја хелмината. Том приликом може да настане перфорација црева, када се развија перитонитис, који по правилу код коња резултира леталним исходом.

Јаја су веома отпорна у спољној средини, па задржавају вијабилност на пашњаку или у штали понекад и годинама. Могу се доказати методом флотације, типичне су аскаридне морфологије са дебелом опном, смеђе боје димензија 90–100 μm Слика 24.



Слика 24. Јаје *Parascaris equorum*.

Ascaridia galli

Птице се заразе када у дигестивни тракт унесу заражена јаја. Олигохете могу бити паратенични домаћини.

Клинички знаци могу бити општа слабост, смањен апетит, поремећено варење, пролив, мршављење, анемија, накомтрешено перје, опуштена крила, парезе и парализе ногу. Код слабије инфекције болест је асимптоматска.

Јаја се могу изоловати из измета методом флотације. Јаја су овална димензије 77–94 \times 43–55 μm . У њима се образују ларвице у зависности од температуре спољашње средине.

Toxocara canis; Toxocara cati; Toxocara leonina

Toxocara spp. су јако чести паразити код паса и мачака широм света. Људи и други сисари могу бити акцидентални домаћини због чега оболење има посебан значај.

Препатентни период *T.canis* варира од 2 до 4 недеље, у зависности од начина инфекције. Штенци заражени интраутериним путем неће избацити јаја пре 2,5 до 3 недеље. Јединке инфициране након рођења, гутањем инфективних јаја из околине почињу да избацују јаја у околину приближно 4 недеље након излагања.

Међутим, ларве унесене гутањем заражених домаћина кичмењака могу се развити у одрасле за само две недеље. Слична варијација је примећена и код осталих врста аскарида, али генерално, препатентни период *T.leonina* је отприлике 8 до 10 недеља.

Већини јаја аскарида потребно је 2 до 4 недеље да се развију до инфективне фазе. *T.leonina* је изузетак; јаја *T.leonina* постају заразна већ недељу дана од избацавања у спољашњу средину. Јаја аскарида су отпорна и могу преживети и остати заразна годинама.

Уклањање јаја из контаминиране средине је тешко, а уобичајена дезинфекциона средства нису ефикасна у њиховом убијању. Строго придржавање закона о поводцу и брзо уклањање измета из окружења су основна средства у спречавању инфекција аскаридама.

Након инфекције, ларве *Toxocara* spp. претрпе екстензивну миграцију кроз јетру и плућа пре него што се врате назад у танко црево да би се развили у одрасле нематодe.

Фокални ожиљци повезани са миграцијом ларви аскарида могу се видети у јетри код обдукције, али клиничка болест због миграције кроз јетру јавља се ретко, ако икада наступи.

Супротно томе, крварење и упала која се јављају као одговор на миграцију ларви кроз плућне алвеоле може резултирати знаковима пнеумоније, посебно код младих штенаца који су стекли велики број ларви од кује у материци. Одрасле аскариде у танком цреву паса могу изазвати мукоидни ентеритис и повремено благу дијареју. Иако су забележени драматични случајеви цревне опструкције и повезане са великим бројем аскарида у танком цреву, такве последице су релативно ретке.

Аскариде одраслих које мигрирају у желудац могу изазвати иритацију желудачне мукозе што резултира повраћањем.

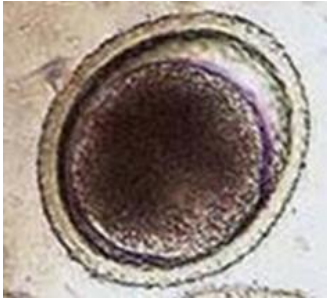
Копролошким прегледом могу се наћи карактеристична јаја у измету. Препоручује се тестирање свих паса на аскариде методом флотације са центрифугирањем. Показало се да би фекални тестови за специфичне антигене паразита комбиновани са центрифугалном флотацијом помогли у идентификацији инфекције код паса и мачака. Комбинација тестова може помоћи у идентификацији аскарида код којих се из узорка фецеса нађе мало или нимало јајашаца због мало присутних одраслих нематода, инфекције само младим аскаридама или инфекције нематодама истог пола.

Штенад треба тестирати чешће од одраслих паса. Препоручује се тестирање најмање четири пута у првој години живота и најмање два пута годишње код одраслих, у зависности од здравља пацијената и животних чинилаца.

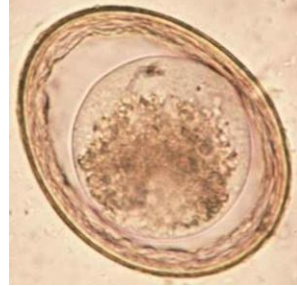
Пси било ког узраста могу имати субклиничке инфекције и не показивати знакове болести. Међутим, може доћи до контаминације животне средине тим потенцијално зоонотским паразитима.

Одрасле аскариде могу се наћи и у повраћеном садржају паса и препознати по великој величини, светлосмеђој боји и присуству три истакнуте усне на предњем крају.

Јаја *Toxocara* spp. могу се лако разликовати од оних *Toxocara leonina*. *Toxocara canis*: 85-90 μm \times 75 μm , тамни заметак, груби спољашњи зид опне (Слика 24). *Toxocara leonina*: 75-85 μm \times 60-75 μm , светлији заметак, глатки зид спољне опне, унутрашња површина зида опне је таласаста (Слика 25).



Слика 24. Јаје *Toxocara canis*.



Слика 25. Јаје *Toxocara leonina*.

Фекални тест за антиген аскарида

Комерцијални тестови се користе за детекцију антигена који производе незреле и одрасле аскариде у лумену танког црева. Могу се открити и мушке и женске нематоде, а производња антигена није повезана са производњом јаја.

Дијагноза овим тестом омогућава идентификацију инфекција током препатентног периода. И флотација и овај тест имају своје предности и недостатке, али како би се осигурала највећа ширина детекције цревних паразита код паса, фекални тестови на антиген требало би да се комбинују са микроскопским прегледом измета на јајашца.

ДИЈАГНОСТИКА ЖЕЛУДАЧНО ЦРЕВНЕ И ПЛУЋНЕ СТРОНГИЛИДОЗЕ ПРЕЖИВАРА

Желудачно цревна стронгилидоза преживара је типична пашна хелминтоза проузрокована већим бројем врста желудачних и цревних стронгилида. Поред желудачно цревних стронгилида код преживара паразитирају и плућне стронгилиде. Најзначајнији родови приказани су у Табели 6.

Табела 6. Важнију узрочници желудачно цревне и плућне стронгилидозе преживара.

Оболење	Узрочници	Место паразитирања
Паразитски гастроентеристис	Родови:	
	<i>Hemonchus</i>	сириште
	<i>Trichostrongylus</i>	сириште и танко црево
	<i>Ostertagia</i>	сириште и танко црево
	<i>Marsallagia</i>	сириште и танко црево
	<i>Teladorsagia</i>	сириште
	<i>Cooperia</i>	танко црево
	<i>Nematodirus</i>	танко црево
	<i>Bunostomum</i>	танко црево
	<i>Oesophagostomum</i>	дебело црево
	<i>Chabertia</i>	дебело црево
Стронгилидоза	<i>Strongyloides papillosus</i>	танко црево
Хелминтоза плућа	<i>Dictyocaulus viviparus</i>	плућа
	<i>Dictyocaulus filaria</i>	плућа
	<i>Protostrongylus rufescens</i>	плућа
	<i>Muellerius capillaris</i>	плућа
	<i>Neostrongylus linearis</i>	плућа
	<i>Cystocaulus nigrescens</i>	плућа

Одрасле нематоде у гастроинтестиналном тракту стварају јаја која се избацују изметом и даље развијају у ларве, које су присутне на пашњацима и које даље заражавају животиње које пасу.

Плућне стронгилиде које паразитирају у бронхусима и трахеји избацују јаја, која током пролаза кроз дисајне и дигестивне путеве постају ларве првог стадијума. Након тога оне се пресвлаче у спољашњој средини и постају инфективне. Животиње се заразе када унесу ларве трећег стадијума.

Дијагноза

Клиничка слика

Скоро све животиње на испаши су заражене стронгилидама, и многе инфекције су асимптоматске. Младе, неимуне животиње су најосетљивије и развијају субклиничке и клиничке форме болести, које могу да укључују дијареју, анемију, хипопротеинемију, смањени раст и смрт у тешким случајевима. Код плућних стронгилида јавља се верминозни бронхитис и бронхопнеумонија.

Лабораторијска дијагностика

Јаја се детектују рутинским или квантитативним поступцима флотације. Јаја су по изгледу слична и није их лако посебно идентификовати, те се идентификују само као јаја стронгилидног типа (Слика 26). Ова јаја су овалног до елиптичног облика. Опна је танка и двогубо контурисана. Садрже различит број бластомера. Величина јаја креће се од $65\text{--}100 \times 34\text{--}50 \mu\text{m}$, у зависности од врсте. Једино су јаја неких родова као што је *Nematodirus* крупнија и крећу се од $152\text{--}260 \times 67\text{--}120 \mu\text{m}$ (Слика 28). Јаја *Strongylides* spp. су ситнија, овална и светла (Слика 27).



Слика 26. Јаје стронгилидног типа.



Слика 27. Јаје *Strongylides* spp.



Слика 28. Јаје *Nematodirus* spp.

За дијагнозу родова, ради се култура измета и идентификација инфективних ларви трећег стадија. Квантитативно бројање јаја је корисно у дизајнирању и процени програма за контролу паразита.

Фекална култивација

Поступак:

- ◇ Свежи измет треба темељно измешати и навлажити водом ако је сув.
- ◇ Измет не треба бити превише влажан, већ само навлажен, јер ларве не опстају добро у веома мокром фекалном материјалу. Брабоњци оваца и коза могу се култивисати онакви какви јесу, а да се не ломе и разбијају на мање делове.
- ◇ Фекални узорци узети директно из ректума преферирају се за култивацију да би се спречила контаминација слободно живећим нематодама.
- ◇ Измет ставити у шољу или теглу у слоју дубоком неколико центиметара. Суд за култивацију треба да садржи лабав покров (фолија) који не спречава циркулацију ваздуха, али треба да одврати мушице и смањи исушивање.
- ◇ Култура се може чувати на собној температури 10–20 дана или на 27°C током 7 дана. Свакодневно мешање културе ће инхибирати раст гњивица и омогућити циркулацију кисеоника за ларве у развоју. Може се додати вода ако се измет почне пресушивати.
- ◇ Након култивације, ларве треба издвојити Баерманновим тестом.

Да би се идентификовале ларве издвојене методом по Берману, неопходно је ставити кап или две течности на предметницу. Може се додати једнака количина Луговог раствора. Јод ће убити и обојити ларве тако да се могу пажљиво прегледати. Ларве прикупљене из фекалног материјала могу се најлакше детерминисати комбинацијом морфологије и величине. Облик главе и облик репа и омотача који се протеже изван репа на задњем крају ларве важне су карактеристике, и обе треба да буду процењене на свакој ларви пре него што се изврши идентификација.

За дијагнозику плућних стронгилида користи се Баерманов тест помоћу којег се идентификују ларве првог стадијума у свежем измету. Некада и јаја са ларвама могу бити присутна и у свежем измету.

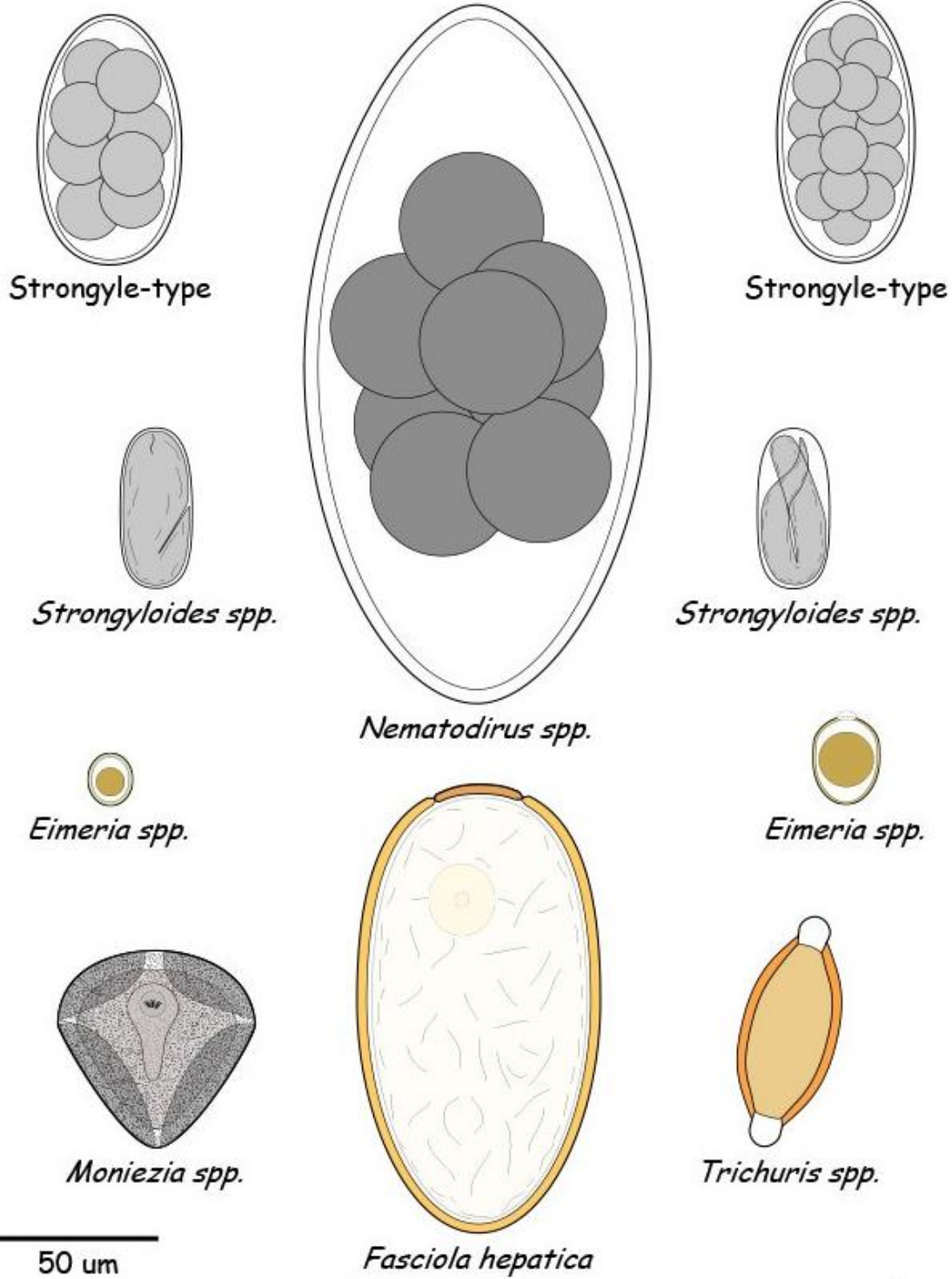
Ларве *Dictyocaulus filaria* најкрупније су ларве плућних нематода малих преживара просечне дужине 550–580 μm . Најтромије су од свих ларви. На предњем крају имају дугметсти наставак. Задњи крај се постепено сужава и тупо завршава. Изглед ларве *D. filaria* приказан је на Слици 29.



Слика 29. Ларва *Dictyocaulus filarial*.

Ларве *Dictyocaulus viviparus* имају морфолошке карактеристике ларви диктиокаулина. Нешто су ситније од ларви *D. filaria* и дугачке су од 300–360 μm .

Шематски приказ најзначајнијих паразита преживара дат је на Слици 30.



Слика 30. Шематски приказ најзначајнијих паразита преживара. Преузето са NCSU Veterinary Parasitology Group.

ДИЈАГНОСТИКА СТРОНГИЛИДОЗЕ И ОКСИУРОЗЕ КОПИТАРА

Стронгилидоза је оболење копитара изазвано ларвама и одраслим облицима бројних нематода фамилије Strongilidae, подфамилија Strongylinae и Trichoneminae. Узрочници су подењени у велике и мале стронгилиде, приказане у Табели 7.

Табела 7. Узрочници стронгилидозе копитара.

Велике стронгилиде	Мале стронгилиде (родови)
<i>Strongylus vulgaris</i>	<i>Cyathostomum</i>
<i>Strongylus equinus</i>	<i>Cylicocycclus</i>
<i>Strongylus edentatus</i>	<i>Cylicodontophorus</i>
<i>Triodontophorus serratus</i>	<i>Cylicostephanus</i>
<i>Triodontophorus tenuicolis</i>	
<i>Triodontophorus brevicauda</i>	
<i>Triodontophorus minor</i>	

Trichostrongylus axei може паразитирати у желуцу коња.

Развојни циклус припадника рода *Strongylus* одвија се миграцијом, а осталих без миграције.

Животиње се инфицирају уношењем инфективних ларвица преко хране и воде као и лизањем и грижењем контаминиране околине. У цревима ларве се ослобађају кошуљице и мигрирају различитим путевима:

Strongylus vulgaris - пробија зид дебелих црева и крвотоком стиже до мезентеријалних артерија где борави 45-111 дана, истим путем се враћа натраг у зид дебелих црева стварајући чвориће у којима борави 3-4 недеље, па одлази у лумен црева.

Strongylus edentatus - мигрира испод листова мезентеријума и доспева испод паријеталног листа перитонеума, враћа се у зид па у лумен црева.

Strongylus equinus - преко перитонеума мигрира у јетру па панкреас и враћа се у дебело црево.

Мале стронгилиде продиру у зид цекума и колона гдје образују чвориће и враћају се у лумен.

Јаја се избацују у спољашњу средину и у повољним условима за 3-8 дана из њих излазе ларвице које за 6-14 дана, након два пресвлачења постају инфективне. Инфективне ларве задржавају кошуљицу што им омогућава добру отпорност у спољашњој средини.

Дијагноза

Клиничка слика

Скоро сви коњи који пасу су заражени стронгилидама. Многи имају мале до умерене инфекције које су субклиничке, мада могу узроковати гибитак масе и перформанси. Младе, неимуне животиње су најосетљивије на клиничку болест, која може укључивати дијареју, колике и хипопротеинемију.

Ланораторијка дијагностика

Јаја се открију приликом рутинске флотације. Јаја су по изгледу слична и не могу се лако идентификовани посебно. Величина је променљива у зависности од врсте и креће се од $60\text{--}120 \times 35\text{--}60 \mu\text{m}$ Слика 31.



Слика 31. Јаје стронгилидног типа изоловано из измета коња.



Слика 32. Изглед јаја *Oxiuris equi*.

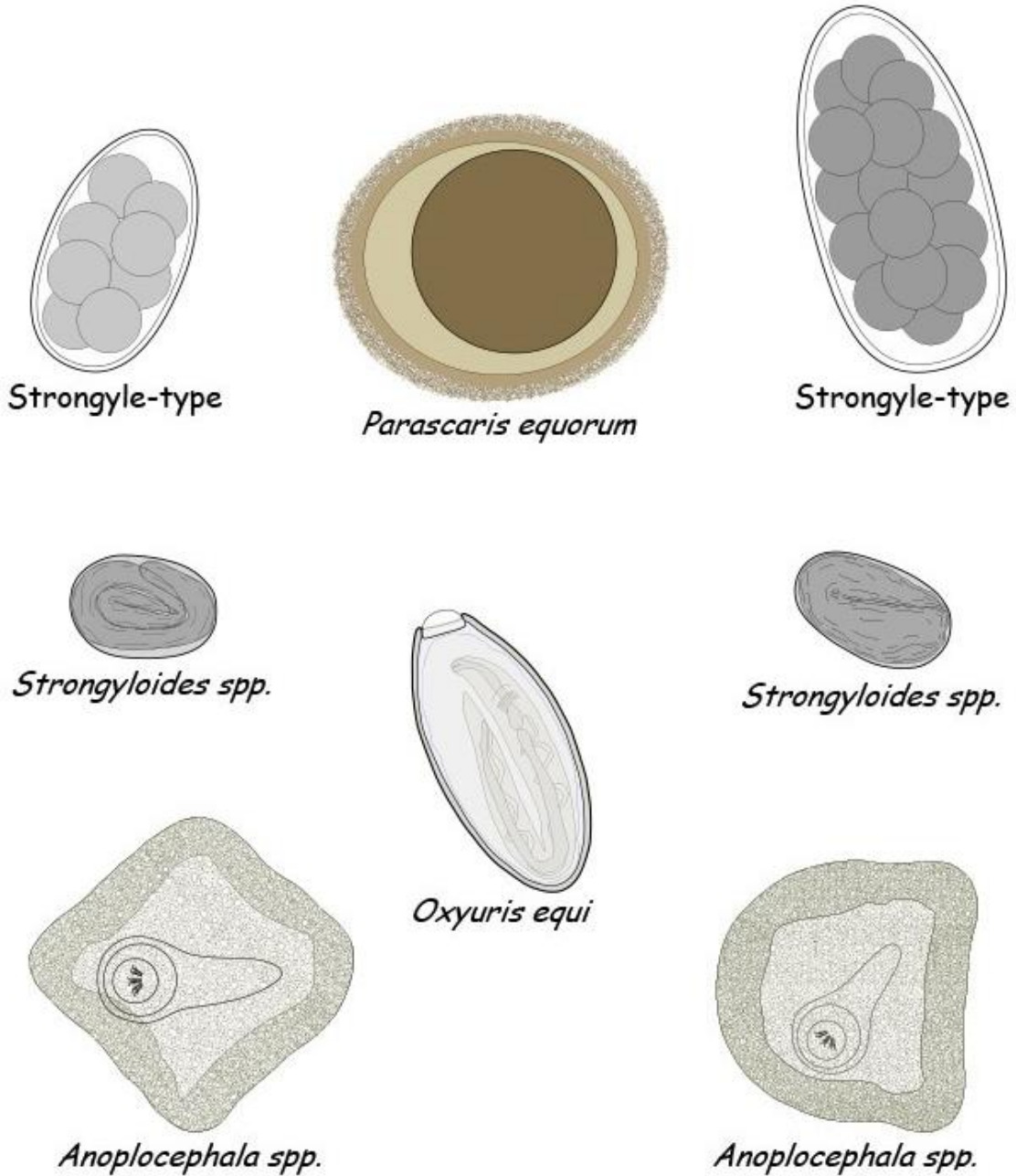
За дијагнозу родова, ради се култивација измета поступком који је исти као и код култивације измета преживара и након тога идентификација инфективних ларви трећег стадијума.

У случају оксиурозе копитара коњи се инфицирају када прогутају заражена јаја. Одрасле женске мигрирају у перианалну регију и полажу гроздове лепљивих јаја. Они на крају контаминирају животну средину.

Услед активности полагања јаја код женки оксиурида долази до појаве интензивног пруритуса. Коњи гризу и трљају перинеалну регију, што доводи до могуће секундарне појаве траума.

Пошто су јајашца везана за длаке у перианалном пределу, најуспешнија метода за њихову детекцију је целофански или перианални брис. Комад провидне лепљиве траке налепи се на кожу у перианалном подручју и затим се залепи на предметницу и посматра под микроскопом. Јаја оксиурида се лако виде кроз траку и величине су $85\text{--}95 \times 40\text{--}45 \mu\text{m}$. Њихов изглед приказан је на Слици 32.

Шематски приказ најзначајнијих паразита коња дат је на Слици 33.



50 um

Слика 33. Шематски приказ најзначајнијих паразита коња. Преузето са NCSU Veterinary Parasitology Group.

ДИЈАГНОСТИКА ВАЖНИЈИХ ХЕЛМИНТОЗА СВИЊА

Поред аскаридозе која спада у једну од најзначајнијих хелминтоза свиња а која је већ описана, овде ће бити обрађена дијагностика верминозног гастритиса, езофагостомозе, трихуриозе и метастронгилидозе. Узрочници поменутих болести приказани су у Табели 8.

Табела 8. Узрочници верминозног гастритиса, езофагостомозе, трихуриозе и метастронгилидозе свиња.

Оболење	Узрочник	Место паразитирања
Верминозни гастритис	<i>Hyostrogylus rubidus</i>	желудац
	<i>Physocephalus sexalatus</i>	желудац
	<i>Ascarops strongylina</i>	желудац
	<i>Simonsia paradoxa</i>	желудац
	<i>Gnathostoma hispidum</i>	желудац
Езофагостомоза	<i>Oesophagostomum dentatum</i>	дебело црево
	<i>Oesophagostomum longicaudatum</i>	дебело црево
Трихуриоза	<i>Trichuris suis</i>	дебело црево
Метастронгилидоза	<i>Metastrongylus elongatus</i>	bronхи и бронхиоле
	<i>Metastrongylus pudendotectus</i>	bronхи и бронхиоле

Развој *Hyostrogylus rubidus* је директан, док је за развој *Physocephalus sexalatus*, *Ascarops strongylina*, *Simonsia paradoxa* и *Gnathostoma hispidum* индиректан, односно одвија се посредством разних артропода до којих свиње долазе када их ингестијом унесу у свој дигестивни тракт, за шта је неопходно да бораве у екстензивним условима у којима је ово могуће, те се већина ових паразита слабије јавља у фармских условима држања свиња.

Код трихуриозе развој је директан, након избацивања јаја у у спољашњу средину у јајима се образују ларве које постају инфективне.

Metastrongylus elongatus и *Metastrongylus pudendotectus* локализовани су у бронхусима и бронхиолама. Кишна глиста је прелазни домаћин која уноси јаја и ларвице храном и за око 20 дана ларве у њој постају инфективне. Свиње се инфицирају када поједу кишну глисту. У цревима се ослобађа ларвица и путује до плућа.

Дијагноза

Клиничка слика

Већина инфекција верминозног гастритиса су асимптоматске, једино теже инфекције могу довести до гастритиса, и последично до губитка телесне масе. Трихуриоза може изазвати јаку дијареју и дехидрацију. Тешке инфекције могу довести и до крваве дијареје. Код метастронгилидозе јавља се хронична бронхопнеумонија са кашљем (нарочито ујутру), слузав исцедак из носа, сузење из очију, отежано дисање и смањен апетит.

Лабораторијска дијагностика

Копролошка дијагностика хелминтоза свиња обавља је методама флотације и седиментације у зависности од узрочника и његових морфолошких карактеристика и тежине. За детекцију *Hyostromylus rubidus*, *Gnathostoma hispidum*, *Oesophagostomum* spp. и *Trichuris suis* користи се метода флотације, док се јаја *Physoccephalus sexalatus*, *Ascarops strongylina*, *Simonsia paradoxa*, те *Metastrongylus elongatus* и *Metastrongylus pudendotectus* детектују чешће методом седиментације, евентуално флотације уз употребу засићеног раствора цинк-сулфата.

Јаја *Hyostromylus rubidus* су морфолошки јаја стронгилидног типа која у себи имају 16-32 бластомере, величине $60-78 \times 30-40 \mu\text{m}$. Јаја езофагостомина су такође јаја стронгилидног типа и тешко их је разликовати од јаја *H. rubidus*. Имају нешто мање бластомера (највише 16) а димензије су $70-75 \times 40-42 \mu\text{m}$.

Јаја спирурида су елипсоидна, не могу се међусобно разликовати, у њима се формира ларва у време полагања, величине су $39-45 \times 17-26 \mu\text{m}$.

Јаја *Trichuris suis* су изгледа карактеристичног за трихуриде, који подсећа на облик лимуна, смеђе боје, са чеповима на половима, величине $50-60 \times 21-25 \mu\text{m}$ (Слика 34).



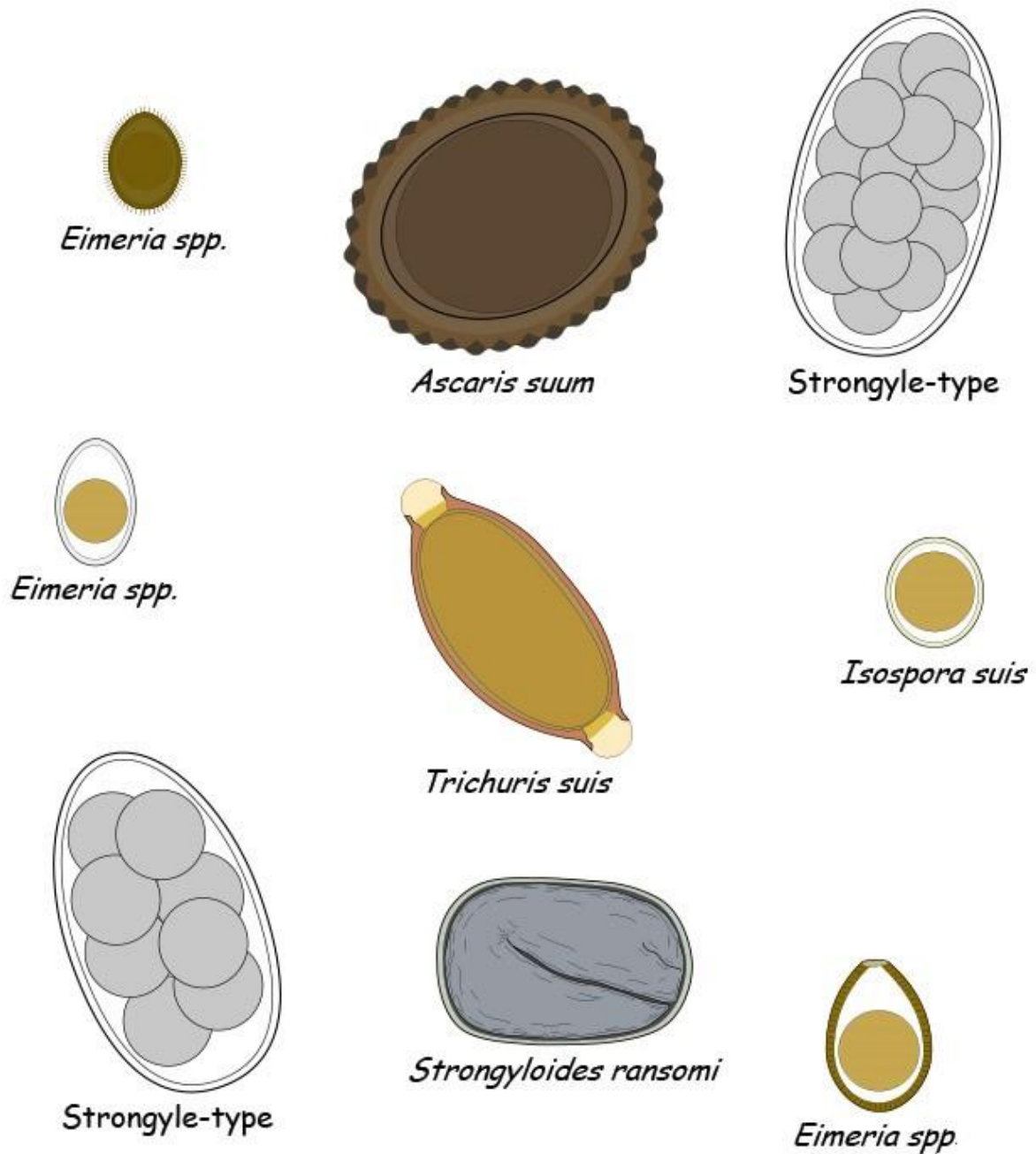
Слика 34. Јаје *Trichuris suis*.

Јаја *Metastrongylus* spp. су велике специфичне тежине, са грубом опном, смеђе боје, у време полагања имају формирану ларву првог степена димензија од $50-63 \times 33-42 \mu\text{m}$ (Слика 35).



Слика 35. Јаје *Metastrongylus*
spp.

Шематски приказ најзначајнијих паразита свиња дат је на Слици 36.



50 μm

Слика 36. Шематски приказ најзначајнијих паразита свиња. Преузето са NCSU Veterinary Parasitology Group.

ДИЈАГНОСТИКА ДИРОФИЛАРИОЗЕ

Дирофилариоза је оболење изазвано нематодом *Dirofilaria immitis*, која паразитира у десном срцу и пулмоналним артеријама правих домаћина, ређе *Dirofilaria repens*, која насељава поткожно везивно ткиво.

Прави домаћини су пси, лисице, вукови, којоти, мачке и др. Прелазни домаћини су преко 70 врста комараца.

Микрофиларије бораве у крви већине, али не свих, инфицираних месоједа.

Женке комараца ингестирају микрофиларије (300-322 μm x 6,8-7,0 μm) приликом сисања крви заражених домаћина. Након отприлике две недеље, инфективне ларве трећег стадија (Л3) су присутне у деловима уста комараца.

Развој може бити спорији на хладнијим температурама. Развој код комараца напредује у односу на температуру околине; ако се температура околине повећа, развој ће се наставити.

Када таква женка комарца дође у контакт са псима и мачкама убацује Л3 (1.000 μm x 40 μm), које се закаче на кожу током храћења комарца и мигрирају кроз угриз у домаћина. Већина Л3 се у поткожном ткиву претвори у ларве четвртог степена (Л4) унутар 1-3 дана након инфекције. Л4 затим мигрирају кроз ткива неколико недеља. Затим постају сексуално незрели адулти за отприлике 2 месеца (50 до 70 дана) након инфекције.

Млади адулти (дужине 2-3 cm) улазе у васкуларни систем и преносе се у срце и плућне артерије, што се дешава већ 70 дана након инфекције. Коначно полно сазревање и парење дешава се у крвним судовима плућа. Већ 4 месеца након инфекције, нематоду у плућним артеријама су дужине око 10-15 cm. Потпуно зреле одрасле женке са 6,5 месеци након инфекције достижу дужину од 25-30 cm, док су мужјаци дугачки 15-18 cm.

Домаћини обично постигну микрофиларемију 6 до 7 месеци након инфекције. Срчани црви живе у домаћину око 5 до 7 година.

Рикеција *Wolbachia pipiens* је ендоцелуларни симбионт свих врста филариа и неопходна је за дугорочно преживљавање, ембриогенезу и преображај развојних облика *Dirofilarie immitis*. Преноси се вертикално и може се наћи у свим развојним стадијумима *Dirofilarie immitis*.

Инфекција срчаним црвима код паса изазива оштећење ендотела крвних судова плућа, вилозну пролиферацију интима артерија, активирање и привлачење леукоцита и тромбоцита због живих црва, као и тромбозе и грануломатозне упале услед мртвих и/или умирућих паразита. Плућне артерије могу постати задебљане.

Срчани рад се може смањити. Плућна хипертензија може довести до компензаторног повећања десног срца и затајења десног срца. Клинички знакови укључују кашаљ, диспнеју, губитак телесне тежине, асцитес, дистензију југуларне вене, нетолеранцију на физичку активност и аритмије.

Инфекција срчаним црвима може изазвати гломерулонефритис и протеинурију због одлагања антиген-антитело комплекса.

Синдром *venaе савае* се јавља у малом броју случајева, који се обично повезује са великим бројем одраслих срчаних црва у плућним артеријама.

Црви се могу наћи у десној преткомори, што изазива сметње у функцији трикуспидалних срчаних зализака. То доводи до перакутне хемолитичке анемије опасне по живот и затајења десног срца.

Придружени налази укључују:

- бледило, слаб пулс, тахикардију и нагли колапс
- хемоглобинемиа и хемоглобинурију
- дисеминирану интраваскуларну коагулопатију
- шум узрокован трикуспидалном регургитацијом који се најбоље чује на десној страни грудног коша.

Дијагноза

Сви пси, укључујући оне који се превентивно контролишу, требало би да се тестирају најмање једном годишње коришћењем антигених и микрофиларијалних тестова. У неким областима може се радити тестирање паса два пута годишње, посебно код оних који су високо изложени комарцима.

Антигени тестови откривају гликопротеин који се налази претежно у репродуктивном тракту женских црва. Обично се откривају само зреле инфекције (старије од 6 месеци). Мање од две одрасле женке и инфекције само са мушким глистама се неће открити.

Доступни су бројни комерцијални дијагностички тестови за детекцију антигена. На тржишту се најчешће налазе у облику амбулаторних «one step ELISA kitova» који су једноставни за употребу.

Инфекција срчаних црва потврђује се или искључује у оквиру детекције антигена, детекције микрофиларија, радиографије, ехокардиографије и/или електрокардиографије. Ови тестови се такође могу користити за идентификовање одговарајућих терапија, праћење тока инфекције или болести и утврђивање успеха било ког лечења.

Антиген тестови

Због високе специфичности (98-100%) доступних тестова на псима који имају најмање неколико женских срчаних црва, боље је прихватити него одбацити позитиван резултат теста. Негативан тест, код животиње која показује клиничке знакове болести треба поновити. Поновљени тестови могу се урадити тестом који се разликује од оригиналног теста.

Не препоручује се мешање узорка пре тестирања, јер може блокирати детекцију антигена формирањем комплекса антиген-антитело и може разблажити антиген испод граница детекција.

Биохемијске промене могу да укључују повишене јетрене ензиме, азотемију и хипербилирубинемиа, еозинофилију, базофилију, неутрофилију, нерегенеративна анемију и тромбоцитопенију. Анализа мокраће може указивати на протеинурију и албуминурију.

Детекција микрофиларија

Микрофиларије нису присутне код свих паса заражених срчаним црвом. Пси могу бити микрофиларија негативни („окултни“) из неколико разлога:

- једнополне инфекције одраслих
- елиминација микрофиларија давањем месечних превентива
- имуни одговори домаћина
- појава циркулирајућег антигена пре стварања микрофиларија (У ретким случајевима појави микрофиларија може да претходи антигенемија)

Микрофиларије се могу микроскопски идентификовати са више метода:

- директан преглед свеже крви или крви третиране антикоагулансом
- buffy coat у микрохематокрит епрувети
- концентрација помоћу обојеног или необрађеног Millipore филтера
- концентрирање центрифугирањем користећи модифициковани Кнот поступак

Поступци за детекцију микрофиларија описани су у поглављу Хематолошка дијагностика.

Кнотовим тестом се потврђује присуство микрофиларија у периферној крви пацијента. Веома је важно јасно детерминисати микрофиларије *D. immitis*, у односу на могући налаз микрофиларија других филариоза (*Dirofilaria repens* и *Acanthocheilonema* (раније *Dipetalonema) reconditum*). У случају да је потврђено присуство микрофиларија *D. immitis* специфичност је 100 %. Осетљивост теста је мала - свега око 60%. То значи да на овај начин дијагнозу можемо поставити само код нешто више од половине инфицираних пацијената. Извођење теста захтева познавање морфолошких одлика микрофиларија Табела 9.

Табела 9. Морфолошке карактеристике *Dirofilaria immitis* и *Acanthocheilonema reconditum*.

Врста	<i>D. immitis</i>	<i>A. reconditum</i>
Број	Најчешће много	Најчешће неколико
Кретање	Стационарно	Прогресивно
Облик	Равно тело и реп, конусна глава	Закривљено тело и реп, тупа глава
Дужина	300 - 322 μm	250 - 288 μm

Интерпретација лабораторијских налаза

Антиген тест позитиван, Кнотов тест позитиван – позитивна дијагноза

Антиген тест позитиван, Кнотов тест негативан - позитивна дијагноза (окултна инфекција).

Антиген тест негативан, Кнотов тест позитиван - обратити посебну пажњу на морфолошке одлике микрофиларија и не оклевати да се затражи и друго мишљење за интерпретацију Кнотовог теста. Поновити антиген тест употребом кита другог произвођача, тест извести са плазмом или серумом. Уколико добијемо потврду за присуство микрофиларија *D. immitis*, ради се о инфестацији јако малим бројем паразита – изузетно добра прогноза.

ДИЈАГНОСТИКА ОСТАЛИХ ХЕЛМИНТОЗА МЕСОЈЕДА

Пошто су цестодозе месоједа, аскаридоза и диروفилариоза већ обрађене овде ће бити речи о дијагностици анкилостоматидиозе, стронгилоидозе и трихуриозе. Узрочници, оболења и место паразитирања приказани су у Табели 10.

Табела 10. Узрочници и место паразитирања анкилостоматидиозе, стронгилоидозе и трихуриозе месоједа.

Оболење	Узрочник	Место паразитирања
Анкилостоматидиоза	<i>Ancylostoma</i> spp.	танко црево
	<i>Uncinaria stenocephala</i>	танко црево
Стронгилоидоза	<i>Strongyloides stercoralis</i>	танко црево
Трихуриоза	<i>Trichuris vulpis</i>	дебело црево

Адулти *Ancylostoma* spp. и *Uncinaria stenocephala* живе у танком цреву паса и мачака. Избацују јаја фецесом, из којих за 2-9 дана излази ЛЗ инфективна ларва. Месоједи се заражавају ингестијом ларви, преко коже, трансмамарно – дорментне ларве код куја мигрирају пред партус у млечну жлезду и ингестијом разних паратеничних /транспортних домаћина (бубашвабе). Незрели и зрели паразити каче се за слузокожу црева, убацују антикоагулансе, сишу крв, а могу се откачити и закачити на ново место. На местима где су се закачили јављају се мали улцери који крваре.

Женке *Strongyloides stercoralis* у танком цреву ослобађају ларве које могу да се развију се у инфективне ларве или, алтернативно, могу проћи кроз један слободни животни циклус сазревања и размножавања пре него што се формирају инфективне ларве паразита. Инфекција домаћина из околине настаје првенствено продором кроз кожу. Такође може доћи до трансмамарне трансмисије уколико је куја новоинфицирана током дојења.

Јаја *Trichuris vulpis* се избацују изметом као неембрионирана и високо отпорна у спољашњој средини (могу бити вијабилна неколико година). За 9-21 дан ембрионирају. Инфекција настаје ингестијом јаја са земљишта или другог супстрата. Ларве се ослобађају из јаја и пенетрирају мукозу црева. Одлазе затим у цекум (повремено задње делове танког црева и колон) и развијају се до адулта.

Дијагноза

Клиничка слика

Код анкилостоматидиозе могу бити присутне бледе слузокоже, анемија, губитак телесне масе, лош квалитет длаке, дехидратација и тамна дијареја (мелена). Може се јавити и пнеумонија, дерматитис са еритремом, пруритусом и папулама.

Инфекције са *Strongyloides stercoralis* могу бити субклиничке. Тешка инфекција може довести до респираторних знакова због миграције ларви као и ентеритиса који је повезани са одраслим нематодама. *Strongyloides stercoralis* такође инфицира људе и може изазвати тешке инфекције код имунокомпромитованих људи.

Трихуроza протиче углавном у асимптоматској и субклиничкој форми. Код неких инфекција јавља се хеморагични колитис и тифилитис са дијарејом (мукус и свежа крв). озбиљне инфестације праћене су крвавом дијарејом, губитком телесне масе, дехидратацијом и анемијом.

Лабораторијска дијагностика

За дијагностику хелминтоза месојаеда препоручује се флотација са центрифугирањем. Код анкилостоматидиозе се показало да су фекални тестови за специфичне антигене паразита комбиновани са флотацијом најкориснији и најефикаснији у идентификацији инфекције. Комбинација тестова може помоћи у идентификацији инфекција код којих има мало јаја односно одраслих нематода, инфекција само са младим нематодама или једнополних инфекција.

Штенад треба тестирати чешће од одраслих паса. Код њих се препоручује тестирање најмање четири пута у првој години живота и најмање два пута годишње код одраслих, зависно од здравља пацијената и животних чинилаца.

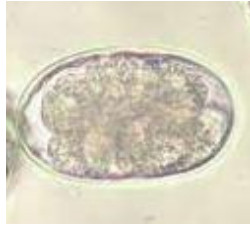
пси било ког узраста могу имати субклиничке инфекције и не показују знакове болести. Међутим, када се дозволи да настану трајне инфекције, може доћи до контаминације животне средине тим потенцијално зоонотским паразитима.

Ancilostoma caninum и *A. tubaeforme* почињу сисати крв пре него што се јајашца произведу. Код штенаца заражених мајчиним млеком може доћи до акутне анемије и смрти пре него што се јаја појаве у измету.

Јаја *Ancylostoma* spp. (Слика 37), могу се разликовати од јаја *Uncinaria stenocephala* по величини иако се распони донекле преклапају. Понекад се јаве мешане инфекције. Јаја *Ancylostoma* spp. величине су $52\text{--}79 \times 28\text{--}58 \mu\text{m}$, док се величине јаја *U. stenocephala* крећу у распону $71\text{--}92 \times 35\text{--}58 \mu\text{m}$.

Постоје комерцијални тестови за дијагностику анкилостоматидиозе који су доступни за откривање антигена који производе незрели и одрасли паразити у лумену танког црева. Могу се открити и мушки и женски црви, а производња антигена није повезана са производњом јаја. И центрифугална флотација и фекална испитивања антигена имају своје предности и недостатке, али како би се осигурала највећа ширина детекције цревних паразита код паса, фекални тестови на антиген требало би да се комбинују са микроскопским прегледом измета на јајашца.

Јаја *Trichuris vulpis* се најбоље детектују центрифугалном флотацијом. Јаја су облика лимуна, симетрична у односу на биполарне чепове и браон боје (Слика 38), димензије $72\text{--}90 \times 32\text{--}40 \mu\text{m}$. Површина зида опне је глатка.



Слика 37. Јаје *Ancylostoma* spp.



Слика 38. Јаје *Trichuris vulpis*.

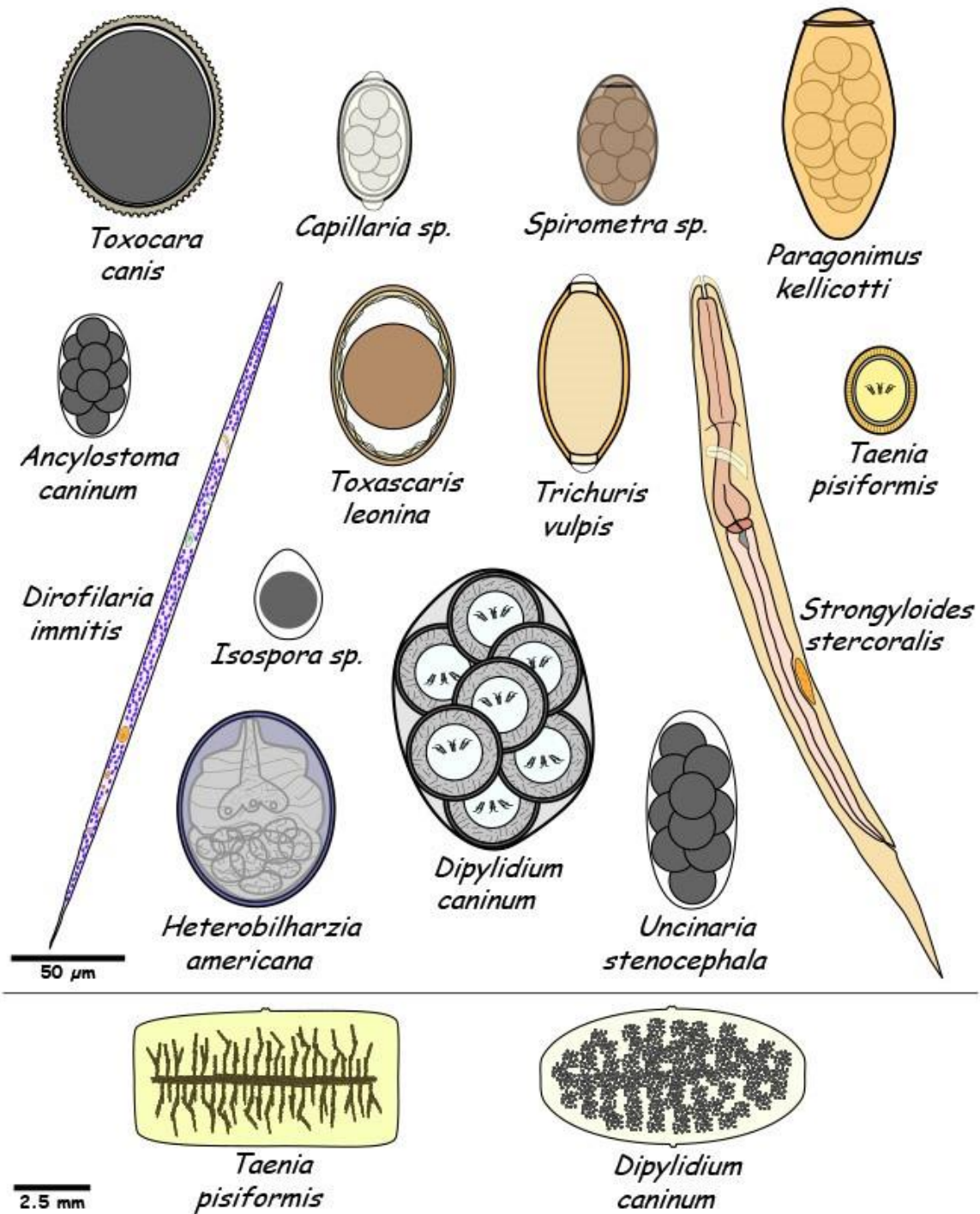
Неколико чињеница може компликовати дијагнозу трихуриозе детекцијом јаја:

- Због дугог препатентног периода (74-90 дана), заражене животиње могу показивати клиничке знакове пре него што се јаја нађу у измету.
- Јаја се могу повремено избацити.
- Јаја су прилично густа (просечна специфична тежина = 1,15); стога се мора користити правилна техника флотације (центрифугирање).

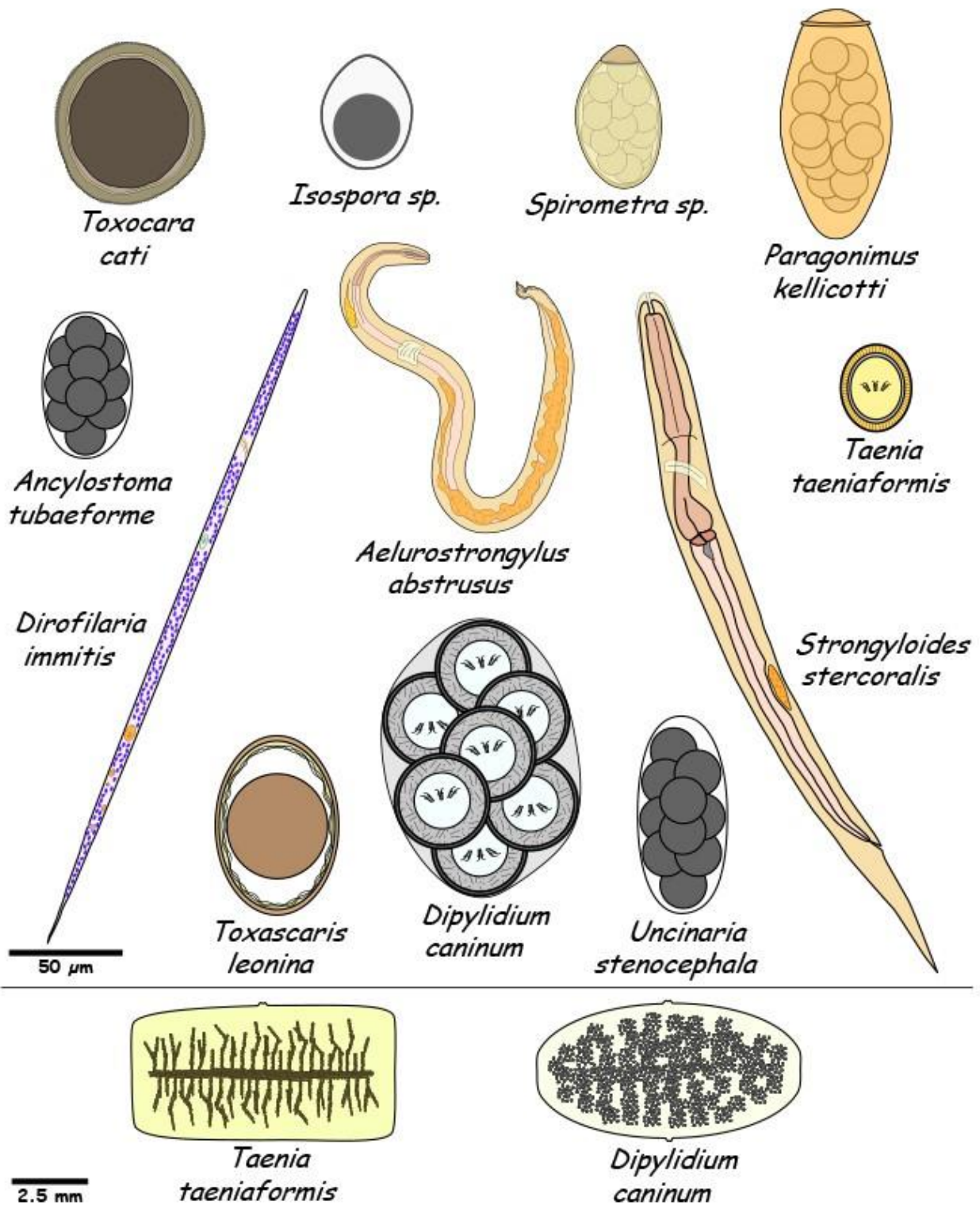
Чак и када нема јаја, а клинички се сумња на болест узроковану *T. vulpis* може се урадити фекална ЕЛИСА и тако потврдити дијагноза код ових сумњивих случајева.

Ларве првог стадијума *Strongyloides stercoralis* могу се идентификовати у свежем измету помоћу методе по Берману. Ларве ових стронгилоида немају модификације репа које се виде код већине ларви плућних нематода. Ако идентификација ларви Л1 није сигурна, оне се могу култивисати у измету неколико дана, и идентификовати као ларве трећег стадијума. Величина Л1 је 150–390 μm у свежем измету.

Шематски приказ најзначајнијих паразита паса имачака дат је на Сликама 39 и 40.



Слика 39. Шематски приказ најзначајнијих паразита паса. Преузето са NCSU Veterinary Parasitology Group.



Слика 40. Шематски приказ најзначајнијих паразита мачака. Преузето са NCSU Veterinary Parasitology Group.

ДИЈАГНОСТИКА ВАЖНИЈИХ ХЕЛМИНТОЗА ПТИЦА

Постоји велики број хелмината који паразитира код птица и домаће живине. Асаридоза као једна од најзначајнијих болести већ је претходно описана, те ће се овде пажња посветити хетеракидозама, капилариозама и сингамозама. Узрочници ових оболења приказани су у Табели 11.

Табела 11. Узрочници хетеракидозе, капилариозе и сингамозе птица.

Оболење	Узрочник
Хетеракидоза	<i>Heterakis galinae</i>
	<i>Heterakis dispar</i>
	<i>Heterakis isolonche</i>
Капилариоза	<i>Capilaria</i> spp.
Сингамоза	<i>Syngamus trachea</i>

Хетеракидоза је изазвана најчешће врстом *Heterakis galinae*, *Heterakis dispar* код гусака и патака и *Heterakis isolonche* код фазана. *Heterakis* spp. паразитирају у цекумима. Развој се одвија без прелазног домаћина, слично као код аскаридина.

Јаја *Capilaria* spp. се избацују у измету домаћина и постају инфективна у спољашњој средини. Неке врсте, као што је *C. obsignata*, имају директан животни циклус, док се за друге показало да су неопходни прелазни домаћини – олигохете.

Сингамоза је обољење органа за дисање неких врста дивљих и домаћих птица и живине проузроковано са *Syngamus trachea*. Веома је уочљив по црвеној боји па се и често назива црвени црв. Развој може бити директан или уз учешће факултативних прелазних домаћина. Инфективне ларве, развијене у јајима у спољашњој средини, дуго се одржавају, током више месеци и до годину дана, а у кишним глистама и пужевама живе од 3 до 4 година. До инфекције долази када младе птице, пилићи заједно са прелазним домаћином поједу и инфективне ларве. Паразити се налазе у стању сталне копулације, па личе на рачву и латинско слово ипсилон (Y), одакле и назив "рачvasti црв".

Дијагноза

Клиничка слика

Heterakis spp. је код живине првенствено важан као вектор *Histomonas meleagridis* - узрочника хистомонијазе, озбиљне болести ћурака. Ова протозоа се преноси са птице на птицу у јајима и ларвама *Heterakis* spp.

Capilaria spp. може изазвати јаку упалу у деловима дигестивног тракта где паразитира, укључујући једњак, желудац и црева. Тешке инфекције могу бити фаталне.

Сингамоза је оболење великог броја птица, првенствено фазана, паунова, голубова и домаће живине. Најугроженији су млади фазани узраста 8 до 12 недеља, када могу да оболе готово све птице у јату. Код оболелих јединки запажа се диспноја, оболеле јединке застајују, са главом и вратом испруженим у вис и отвореним кљуном. Дисање је отежано, испрекидано кашљем и покретима главе да се избаци нагомилана слуз у респираторним путевима, која као и бројни паразити, отежава дисање и пролаз ваздуха.

Лабораторијска дијагностика

Јаја *Heterakis* spp. могу се лако издвојити из измета методом флотације. Јаја аскаридина и *Heterakis* spp. су сличне величине и морфологије и није их лако разликовати. Величине су $66\text{--}79 \times 41\text{--}48 \mu\text{m}$.

Јаја *Capilaria* spp. су овална и имају биполарне чепове а могу се открити у измету мтодом флотације (Слика 41). Величине су $45\text{--}70 \mu\text{m}$, у зависности од врсте.



Слика 41. Јаје *Capilaria* spp.

Јаја *Syngamus trachea* су елиптичног облика, са плитким поклопцима на половима И бластомерама у садржају (Слика 42). Метода флотације користи зе за изолацију јаја из измета. Величина јаја креће се од $80\text{--}110 \times 40\text{--}50 \mu\text{m}$.



Слика 42. Јаје *Syngamus trachea*.

ДИЈАГНОСТИКА ВАЖНИЈИХ ХЕЛМИНТОЗА КУНИЋА

Од хелминтоза кунића најзначајније су трихостронгилидоза, протостронгилидоза и оксиуридоза. Узрочници ових оболења приказани су у Табели 12.

Табела 12. Узрочници трихостронгилидозе, протостронгилидозе и оксиуридозе кунића.

Оболење	Узрочник
Трихостронгилидоза	<i>Trichostrongylus retortaeformis</i>
	<i>Graphidium strigosum</i>
Протостронгилидоза	<i>Protostrongylus tauricus</i>
	<i>Protostrongylus cuniculorum</i>
	<i>Protostrongylus leporis</i>
	<i>Protostrongylus oryctolagi</i>
Оксиуридоза	<i>Passalurus ambiguus</i>

Трихостронгилидоза кунића је оболење танког црева и желуца. Протостронгилидоза је оболење проузроковано протостронгилидама које паразитирају у плућима кунића, где полажу јаја из којих убрзо излазе ларве, које завршавају у измету животиња. Оксиуридоза кунића слично као и код осталих оксиурида паразитира у дебелом цреву.

Дијагноза

Клинички знаци немају велики значај у постављању дијагнозе. Код протостронгилидозе је могућ кашаљ.

Трихостронгилидоза и оксиуридоза се дијагностикују налазом јаја у узмету методом флотације. Јаја *Trichostrongylus retortaeformis* и *Graphidium strigosum* су стронгилидног типа.

За дијагностику протостронгилидозе користи седиментација методом по Берману како би се детектовале ларве у измету.

Јаја *Passalurus ambiguus* сличне су грађе као и јаја осталих оксиурида и имају чеп на једном полу, најчешће су ембрионирана величине $100 \times 45 \mu\text{m}$. Налаз ових јаја могућ је и у перианалном брису.

ДИЈАГНОСТИКА ТРИХИНЕЛОЗЕ

Трихинелоза је космополитска зооноза од које могу да оболе човек, домаћа и дивља свиња, пацов, медвед и велики број других сисара, птица и рептила. Са епидемиолошког аспекта, свиња је најважнији домаћин трихинеле. Природни резервоари инфекције су дивљи месоједи и сваштоједи, међу којима и дивља свиња. Узрочници трихинелозе су више представника рода *Trichinella*: *T. spiralis*, *T. pseudospiralis*, *T. nelsoni*, *T. britovi*, *T. nativa*, *T. papuae*, *T. murrelli* и *T. zimbabwensis*, као и многи генотипови (*Trichinella* T5, T6, T8, T9, T12) који још увек нису потврђени као посебне врсте.

Паразити из рода *Trichinella* карактеришу се директним развојним циклусом, без егзогеног стадијума, са две генерације паразита у једном домаћину. Инфективни стадијум је ларва првог степена (Л1), која паразитира у мишићном ткиву где може преживети годинама. Једини начин инфекције јесте ингестија мишићног ткива у коме се налазе поменуте ларве. Сходно томе, ради заштите здравља потрошача, а и у складу са законском регулативом обавезно је спровођење дијагностике домаћих свиња, дивљих свиња, коња и других врста животиња на присуство ларви из рода *Trichinella*.

Дијагноза

Дијагностика се првенствено односи на обавезан постмортални преглед меса поменутих врста животиња применом две методе: компресије (трихинелоскопије) и вештачке дигестије. У Републици Србији на основу Закона о ветеринарству у случају клања домаћих свиња, дивљих свиња, коња и других врста животиња обавезан је трихиноскопски преглед. Годишњи програм мера прописује да се дијагностички преглед на присуство ларве *Trichinella* врши методом компресије или вештачке дигестије у узорцима меса свих закланих свиња, закланих коња, као и код свиња закланих у домаћинству за сопствене потребе, а искључиво методом вештачке дигестије за одстрељене дивље свиње.

Узорци за преглед меса на присуство ларви из рода *Trichinella* морају бити узети са одговарајућих предилекционих места, која укључују дијафрагму (део уз кичму - *сига diaphragmatica*), језик и жвакаће мишиће свиња, језик и жвакаће мишиће коња, и дијафрагму и мишиће предње ноге дивљих свиња. За оне врсте код којих предилекционо место није познато или доступно, препоручују се језик или дијафрагма. Додатна предност тестирања дијафрагме на присуство *Trichinella* јесте лакша сварљивост.

Метода компресије, односно трихинелоскопија је релативно једноставна метода која се заснива на прегледу меса (дијафрагма) под трихинелоскопом или стерео микроскопом (увећање 15-40x). Узорак дијафрагме исече се на ситне узорке величине 2x10 mm (укупно 28 комада који одговарају тежини најчешће од

0,5-1 g), а који се стављају између две плоче компресивног стакла Слика 43. Уколико је узорак позитиван детектује се чаура са ларвом *Trichinella* spp. величине око 0,5 x 0,25 mm, а ослобођена ларва од 0,8-1,0 mm. Оно што ову методу чини ограничавајућом јесте њена нижа осетљивост него методе вештачке дигестије и што ларве (нпр. врсте *T. pseudospiralis*) веома тешко могу бити детектоване јер се не налазе у оквиру танке колагене капсуле. Због тога метода компресије не може да буде поуздана за дијагностику трихинелозе код дивљих животиња, те њена примена код истих није у складу са законском регулативом Републике Србије нити са прописима ЕУ или препорукама Међународне комисије за трихинелозу (ICT) и Светске организације за заштиту здравља животиња (OIE).

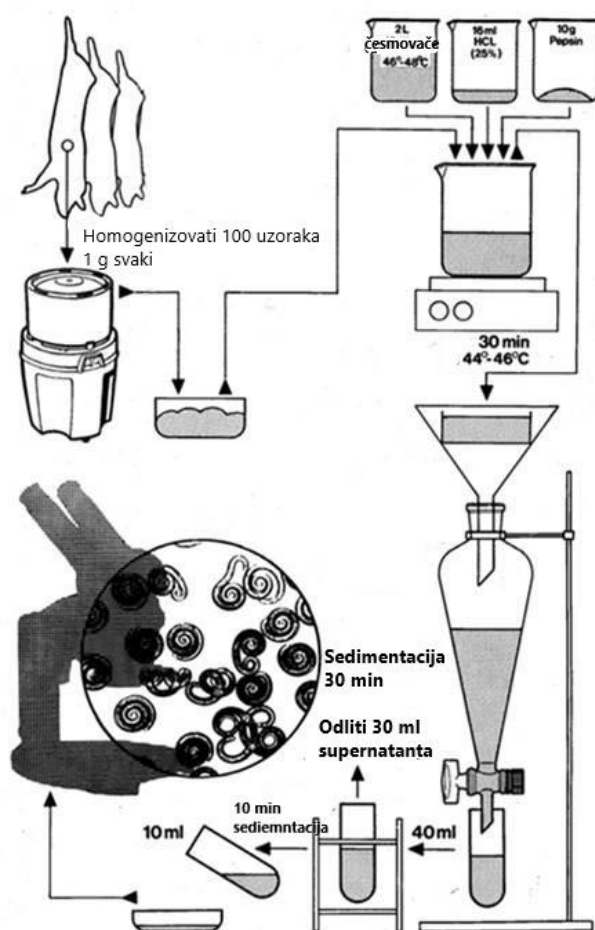


Слика 43. Метода компресије.

Метода вештачке дигестије је метода која је обавезна у случају прегледа меса дивљих животиња на присуство ларви из рода *Trichinella*. Подразумева варења мишићног ткива из кога се ослободи ларва која онда може бити детектована под микроскопом. Једну од најважнијих ствари за тачност ове дијагностичке методе представља адекватан узорак (са тзв. предилекционог места) и то одговарајуће тежине (g). Такође, што је већа количина узорка анализирана, већа је и осетљивост/тачност ове методе. За рутинску контролу код домаћих свиња у кланицама може се узети групни узорак од 100 g при чему сваки појединачни узорак не може бити мањи од 1 g. Један грам узорка омогућује детекцију од ≥ 3 ларве по граму, 3 g узорка ≥ 1.5 ларви, а 5 g узорка 6 детекцију од ≥ 1 ларве/g. У ендемским подручјима препоручује се да сваки појединачни узорак од домаћих животиња садржи 5 g меса. Уколико се не користи мишићно ткиво са предилекционих места већ скелетна мускулатура неопходно је повећати масу узорка. У случају дивљих свиња, узорак треба да садржи најмање 10 g са одговарајућег предилекционог места, а то су мишићи предње ноге, језик или дијафрагма.

Сама метода захтева хомогенизацију узорка, припрему дигестивне течности (2 l воде помешане са 16 ml (25 %) HCl и 10 g пепсина (10.000 IU) на температури 44-46°C), дигестију (на магнетној мешалици у трајању од 30 до максимално 60 минута код дивљих животиња, на константној температури од 44-46°C), филтрацију (цеђење кроз сито промера окаца 0,2 mm), седиментацију (најмање 30 минута, одливање садржаја, таложење још 10 минута и пребацивање седимента (10 ml) на петријеву шољу) и микроскопски преглед на увећању од 15-40x. Траба напоменути да свако одступање од предвиђеног протокола може довести до нетачног резултата. Поступак вештачке дигестије приказан је на Слици 44 у виду шематског приказа.

Приликом прегледа и диференцијације треба знати морфолошке карактеристике ларви *T. spiralis*. Чаура са ларвом у мускулатури величине је 0,5 x 0,25 mm, а ослобођена ларва дугачка је 0,8-1,0 mm и најчешће спирално увјијена (Слика 45).



Слика 44. Шематски приказ и поступак вештачке дигестије.



Слика 45. Ларва *T. spiralis* изолована из меса свиње методом вештачке дигестије.

Иако животиње које оболе од трихинелозе не показују клиничке знаке болести, дијагностика на живим животињама може да се спроведе помоћу серолошких тестова, првенствено ЕЛИСА теста и индиректног имунофлуоресцентног теста.

ДИЈАГНОСТИКА ШУГЕ

Шуга представља веома значајно оболење изазвано артроподама, фамилије Sarcoptidae у коју спадају родови: *Sarcoptes*, *Notoedres*, *Knemidocoptes* и фамилије Psoroptidae где спадају родови *Psoroptes*, *Chorioptes* и *Otodectes*. Представници из фамилије Sarcoptidae паразитирају у епидермису, док су представници фамилије Psoroptidae присутни на површини коже.

Шугарци су микроскопске величине, ретко прелазе 1 mm дужине, најчешће се крећу у распону од 300-900 μm . Обично су женке веће од мужјака. Развој шугарац тече од јајета, преко ларве, лутке до одраслог облика (Слика 46). Тело се састоји од главе, торакса и абдомена. Детерминација родова врши се на основу морфолошких карактеристика величине и облика тела, распореда хитинских израштаја и стријација, те броја амбуларки.

Преношење шуге је директним контактом са инфицираним животињом или преко предмета који се користе за негу животиња. Женке праве тунеле у епидермису, где се одлажу јајашца из којих се развијају одрасли шугарци. Животни циклус *Sarcoptes* од јајета до адулта траје отприлике 3 недеље.

Дијагноза

Клиничка слика

Шуга коју је изазивају шугарци рода *Sarcoptes* је високо пруритично стање праћено алопечија, задебљање коже и стварање красти. Најчешће се среће код паса, свиња и говеда, док се друге домаће животиње ретко инфицирају. *Sarcoptes* шугарци са животиња могу пролазно инфицирати људе и стварати лезије.

Шугарци из рода *Notoedres* јављају се код мачака и промене које изазивају су обично ограничене на главу и врат. *Notoedres cati* јавља се код мачака, док се остале врсте јављају код глодара, зечева и неких дивљих животиња.

Кнемидокоптес шуга се јавља код птица, укључујући и живину и кавезне птице. Врсте из рода *Knemidocoptes* ствараку наслаге на ногама (Слика 47) и кљуну. изазивајући серозни ексудат који отврдне у коре. Ове пролиферативне лезије на крају могу проузроковати трауме и омаловажавање што доводи до смрти домаћина.

Псороптес је високо контагиозна шуга, економски важна. Инфекција доводи до ексудативног дерматитиса и губитка длаке. Најчешће се јавља на гребену и дорзалним деловима тела одакле се може проширити и на остале делове. Јавља се најчешће код оваца и зрочник је *P. ovis*. Присутна је и код кунћа код којих је узрочник *P. cunicoli*. Може се јавити и код коза и коња.

Хориоптес шуга присутна је најчешће код преживара, коња и кунића и карактерише се алопецијом и лезијама на дисталним деловима екстремитета

Отодектоза изазива промене у ушном каналу најчешће паса, мачака и феретки: Изазива је *Otodectes cynotis*. Ови шугарци су чест узрок спољњег отитиса. Распадање бактерија у ушном секрету и стварање ексудата доводи до стварања црног, воштаног церумена. Заражене животиње често пате од јаког пруритуса који може довести до траума које саме себи наносе. Тешке заразе се могу ширити ван уха до лица, врата и леђа.



Слика 46. Промене на ногама код тигрице изазване шугарцем из рода *Knemidocoptes*.

Лабораторијска дијагностика

Дијагностикују се дубоким или површинским скарификатом узетим са коже. За дубоко стругање коже, пре стругања кожа се може натопити минералним уљима, након чега се скапелом или киретом саструже подручје које је промењено. Место изабрано за узимање скарификата требало би да буде на ивици лезије и непромењеног дела коже. Оштрицу треба померати напред и назад све док се не појави капиларно крварење. Плитко стругање врши се ради идентификације шугараца са површинских делова коже.



Слика 47. Шугарац из кожног скарификата зеца.

ДИЈАГНОСТИКА ДЕМОДИКОЗЕ

Демодикоза је ектопаразитоза више врста сисара изазвана акаринама из фамилије Demodecidae, рода *Demodex*. Описано је укупно преко 60 врста унутар рода. Са изузетком паразита свиње и човека, врсте носе назив према домаћинима (Табела 13).

Табела 13. Домаћини и узрочници демодикозе.

Домаћин	Врста
Пас	<i>Demodex canis</i>
	<i>Demodex injai</i>
	<i>Demodex cornei</i>
Мачка	<i>Demodex cati</i>
	<i>Demodex gatoi</i>
Говече	<i>Demodex bovis</i>
Овца	<i>Demodex ovis</i>
Коза	<i>Demodex caprae</i>
Кунић	<i>Demodex cuniculi</i>
Свиња	<i>Demodex phylloides</i>
Човек	<i>Demodex brevis</i>
	<i>Demodex folliculorum</i>

Тело паразита је црволико, дужине 100-330 μm . Паразитирају у длачним фоликулима и лојним жлездама. Локализација паразита у овим структурама коже знатно отежава лечење, јер је узрочник тешко доступан акарицидима. Демодикоза је ектопаразитоза која, за разлику од шуге, није контагиозна, нити промене које је прате изазивају свраб.

Оболење има највећи значај и најчешће се јавља код паса.

Дијагноза

Клиничка слика

Већина заражених животиња не развија клиничку болест. Пси су домаћини који су клинички највише погођени. У зависности од локализације промена, код паса се демодикоза јавља као локализована демодикоза, генерализована демодикоза и пододерматитис. Генерализована демодикоза обично почиње као локализована. Касније је захваћена кожа целог тела, покривена је крастама, местимично без длаке, перута се.

Лабораторијска дијагностика

Демодикоза се дијагностикује се микроскопским прегледом дубоких струготина на кожи са захваћених подручја алопеције. Техника је описана у поглављу дерматолошка дијагностика. Важно је узети узорак са неколико делова тела да би се добио репрезентативни узорак од пацијента.

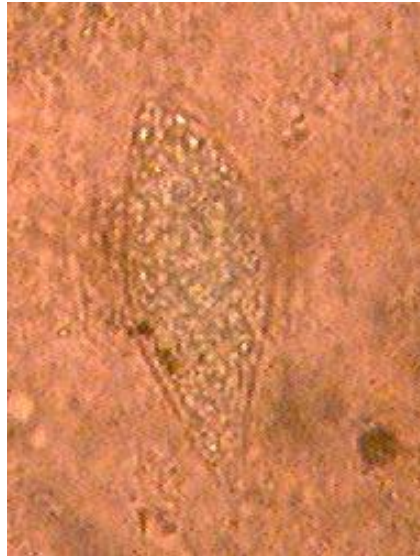
Узорак се прегледа на увећању 10 пута. *Demodex* и његова јајашца, ларве или нимфе (Слике 48 и 49), биће јасно видљиви, али за прецизно препознавање демодекса биће потребно увећање од 40 пута.

Алтернативно, код некооперативних паса или осетљивих подручја као што су интрадермалне структуре и подручје око очију у којима је гребање коже отежано и сувише инвазивно поступак се може извести тако што ће се длачице уклонити са погођеног подручја и ставити у минерално уље на предметницу или се пак могу користити адхезивне траке које се залепе за подручје са алопецијом и пренесу на предметницу, те посматрају под микроскопом.

Demodex се може видети унутар лумена фоликула длаке или (ретко) унутар лојних жлезда/канала, у зависности од врсте.



Слика 48. Одрастао *Demodex* spp.



Слика 49. Јаје *Demodex* spp.

АНТИПАРАЗИТИЦИ

Антипаразитици су класа лекова која се користи за третман паразитских болести, као што су оне узроковане прозозоама, хелминтима, ектопаразитима и др. Антипаразитици делују на паразитске агенсе инфекција уништавајући их или инхибирајући њихов раст. Они су обично ефективни против ограниченог броја паразита унутар одређене класе. Подељени су на антипротозоарне лекове, антихелминтике и антиектопаразитике, док значајан број делује истовремено на неколико различитих група паразита.

Најважнији антипротозоарни лекови

Имидокарб дипропионат (Imizol, Imisan) је лек који се користи за лечење инфекција изазваних протозоама. На пример, користи се за лечење инфекције бабезиозом код паса. Ову инфекцију узрокују *Babesia spp.* које се преносе на кућне љубимце од убода крпеља. Понекад се имидокарб дипропионат користи за лечење ерлихиозе код паса, хепатозоозе код паса, цитаксоозе код мачака и бабезиозе код мачака. Примењује се s.c. или i.m. у дози 1-3 mg/kg телесне масе. Испољава продужени ефекат који је последица споријег разлагања и дужег задржавања у организму. Код паса терапијска доза износи 6,6 mg/kg. Најчешће се користи у два пута у интервалу од 14 дана, при чему треба водити рачуна о нефротоксичности. Имидокарб дипропионат делује и као инхибитор ацетилхолин естеразе.

Најчешћи нежељени ефекти код паса укључују бол током ињекције, саливацију, назални исцедак и кратке епизоде повраћања. Мање често пријављени нежељени ефекти укључују дахтање, дијареју, оток на месту убризгавања и немир. Ретко се може створити рана на месту убода.

Најчешћи нежељени ефекти код мачака укључују саливацију/ слињење, сузење, повраћање, дијареју, дрхтање мишића, немир, убрзан рад срца и отежано дисање.

Овај лек треба опрезно користити код паса и мачака са оштећеном функцијом плућа, јетре или бубрега. Имидокарб може да пређе плаценту и његова сигурност није утврђена код паса током гравидитета и дојења. Његова безбедност такође није утврђена код штенаца.

Овај лек се не сме користити код животиња који су били изложени лековима, пестицидима или хемикалијама који инхибирају холинестеразу.

Ампролијум је антикокцидицид са компетитивним антагонизмом према тиамину (витамину B1), углавном код прве генерације шизоната. Примарни циљни паразит је *Eimeria acervulina* код живине. Након оралне примене, ампролијум се брзо и у потпуности ресорбује у дигестивном тракту, нарочито у инфицираним деловима интестиналног тракта. Не треба га примењивати у комбинацији са витамином B1. Производ се мора давати у води за пиће, водећи рачуна да се не прекорачи дозвољена дневна доза (бројлери: 2,0 mL лека/литар воде за пиће

(једнако 500 mg активне супстанце/литар), односно еквивалентно 6,0 - 35 mg активне активне супстанце/kg телесне масе, током 7 дана; родитељске носиље: 0,24 - 1,0 ml лека/литар воде за пиће (једнако 60 - 250 mg активне супстанце/литар), односно еквивалентно 6,0 - 35 mg активне активне супстанце/kg телесне масе, током 7 дана). Предозирање може изазвати полинеуритис.

Толтразурил (Ваусох®) се који код клиничких знакова кокцидиозе и утиче на смањење преношења кокцидија код телади чији су узрочници *Eimeria bovis* или *Eimeria zuernii*; за превенцију клиничких знакова кокцидиозе код новорођене прасади (3-5 дана старости) на фармама на којима је потврђено присуство кокцидиозе чији је узрочник *Isospora suis* и код превенције и лечење клиничких знакова кокцидиозе и смањење преношења кокцидија међу јагњадима на фармама на којима је потврђено присуство кокцидиозе.

Препоручује се терапија свих животиња у једном обору. Хигијенске мере могу редуковати ризик од кокцидиозе оваца. Због тога се препоручује побољшање хигијенских услова на фарми, нарочито сувоће и чистоће. Да би се обезбедила максимална корист, животиње треба третирати пре појаве очекиваних клиничких знакова, тј. у периоду пре манифестације симптома заразе. Да би се изменио ток клинички утврђене кокцидиозне инфекције, код животиња које већ показују симптоме дијареје, додатна супортивна терапија може бити потребна. У случају појаве дијареје, ефекат производа је ограничен пошто је већ дошло до оштећења зида црева изазваног кокцидијом. Као и са другим антипаразитицима, честа и поновљена терапија антипротозоицима исте класе може довести до развоја резистенције.

Најважнији антихелминтици

Бензимидазоли су једна од најчешће коришћених група антихелминтика од којих су најпознатији и најчешће коришћени мебендазол, албендазол, фенбендазол, оксibenдазол, тиабендазол, парбендазол и др.

Албендазол се користи за лечење и контролу паразитских инфекција преживара изазваних гастроинтестиналним нематодама *Teladorsagia* spp (*Ostertagia* spp), *Haemonchus* spp, *Trichostrongylus* spp, *Nematodirus* spp укључујући *N. battus*), *Chabertia* spp и *Oesophagostomum* spp, плућним нематодама, *Dictyocaulus filaria*, цестодама *Moniezia* spp и трематодама *Fasciola hepatica* и *Dicrocoelium dendriticum*.

Перорална доза албендазола за овце за лечење инфекција паразитским нематодама и цестодама износи 5.0 mg/kg телесне масе. У случају инфекције метиљима а посебно код хроничних инфекција, доза албендазола је 7.5 mg/kg телесне масе. Албендазол се примењује једнократно, а по потреби (континуирана изложеност инфекцији или инфекције јачег интензитета) третман се може поновити за 3 до 4 недеље.

Фенбендазол се користи за лечење животиња инфицираних ларвама нематода гастроинтестиналног и респираторног система говеда, коња, паса, мачака, птица и бројних врста егзитичних животиња. Има овоцидно дејство на јаја нематода. Делује и против неких цестода. Код коња се користи код великих и малих стронгилида, оксиурида и стронгилоидес врста. Код говеда за терапију и профилаксу *Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Nematodirus* spp., *Bunostomum* spp., *Trichuris* spp., *Strongiloides* spp., *Oesophagostomum* spp., *Capillaria* spp., *Dictiocaulus* spp., *Moniezia* spp. Код паса се користи за третман *Toxocara canis*, *Toxocara leonina*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis*, *Taenia* spp., *Oslerus osleri* и *Giardia* spp. Код мачака се фенбендазол користи за контролу следећих паразита: *Toxocara mysta* (зрели облици), *Ancylostoma tubaeforme* (зрели и незрели облици), *Taenia* spp. (зрели облици), *Aleurostrongylus abstrusus*.

Не даје се истовремено са бромсаланима. Ретко се може јавити пролазна леукопенија, а код паса и мачака и повраћање и дијареја. Терапијска доза за говеда и коње је 7,5 mg фенбендазола/ kg телесне масе, што одговара количини од 5 g лека Panacur гранула на 150 kg телесне масе. Дијареју проузроковану са *Strongyloides westeri* ждребади на сиси третирати дозом од 50 mg фенбендазола/kg телесне масе. За третирање ларвених облика нематода хипобиотским стадијумима у мукозном слоју у зиду црева коња и говеда примењује се доза од 7,5 mg/kg телесне масе у току 5 узастопних дана. Код паса и мачака обично се примењује у дози од 50 mg/kg телесне масе на дан у току три узастопна дана или једнократно у дози од 100 mg/kg телесне масе (код одраслих паса и мачака). Треба га давати помешаног са храном за животиње.

Клосантел (Fascoverm®) се користи за лечење и превенцију паразитских инфекција проузрокованих ендо и екто паразитима осетљивим на клосантел код говеда и оваца. Говеда (Трематодe: *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*; Нематодe: *Haemonchus placei*, *Bunostomum phlebotomum*, *Oesophagostomum radiatum*; Артроподe: *Hypoderma bovis* и *Hypoderma lineatum*). Овце (Трематодe: *Fasciola hepatica* и *Fasciola gigantica*; Нематодe: *Haemonchus contortus*, *Gaigeria pachyscelis*, *Chabertia ovina*, *Oesophagostomum columbianum*; Артроподe: *Oestrus ovis*).

Раствор за ињекцију апликује се *s.c.* једнократно у дози 1 mL/20 kg т.м.(2.5 mg клосантела/kg т.м.) С већом дозом (1 mL/10 kg) проширује се спектар и побољшава антипаразитско дејство. Примјењује се *s.c.* - говедима у набор коже на врату, а овцама непосредно иза лопатице. Ако се апликује већи волумен (>20 mL), укупну количину треба подједнако расподелити с обе стране врата.

Утврђено је да преживели метиљи, код говеда третираних клосантелом, касније одлажу јајашца, тј. 13 недеља након инвазије. Зато се узгајивачима саветује да током пашне сезоне (сезона метиљавости) животиње третирају у размацима од 10-12 недеља. У сезони када је метиљавост врло проширена, дехелминтизацију треба понављати у краћим размацима. Једнократно третирање оваца и говеда у пролеће доводи до мање инфестације пашњака током лета и јесени.

Како би се избегла нежељена дејства због угинућа ларви малог или великог говеђег штркља за време миграције у подручју једњака (*Hypoderma lineatum*) или кичменог канала (*Hypoderma bovis*), клосантел треба апликовати на крају

активности крилатих стадијума, то јест у касну јесен (након првих мразева), а то је пре него што ларве стигну до наведених локација. У нашим крајевима хиподермоза говеда не сме се лечити у раздобљу од краја децембра до почетка марта. Нема временског ограничења за лечење естрозе оваца. Не сме да се даје животињама чије млеко се користи за људску исхрану. Клосантел делује синергистички са појединим бензимидазолима (мебендазолом, албендазолом).

Празиквантел је дериват пиразиноизохинолина, ефикасан против пантљичара, као што су *Dipylidium caninum*, *Echinococcus multilocularis* и *Taenia taeniaeformis*. Паразити добро ресорбују празиквантел преко површине свога тела, након чега он испољава свој ефекат мењајући првенствено пропустљивост мембрана паразита за калцијумове јоне. Ово за последицу има настанак тешких оштећења кутикуле паразита, контракције и парализе, као и поремећаја метаболизма, што коначно води ка угинућу паразита.

Користи се за превенирање и лечење паразитских инфекција паса и мачака које узрокују зрели и незрели облици следећих пантљичара (цестода): *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Taenia ovis*, *Taenia taeniaeformis* (*Hydatigera taeniaeformis*), *Taenia multiceps* (*Multiceps multiceps*), *Dipylidium caninum*, *Joyeuxiella pasqualei* и *Mesocestoides* spp.

Не давати штенцима и мачићима који сисају, јер су те категорије животиња ретко заражене пантљичарама. У циљу спречавања развоја резистенције која може довести до смањења или изостанка ефикасности терапије, треба избегавати: - сувише честу и понављану употребу антихелминтика исте групе, током дужег временског периода - субдозирање, које може бити последица погрешне процене телесне масе, погрешног начина примене лека или употреба некалибрисаног дозира. Клиничке случајеве сумње на развој резистенције на антихелминтике треба потврдити одговарајућим тестовима (нпр. тест редукције броја јаја у фецесу). Уколико добијени резултати указују на развој резистенције на одређени антихелминтик, у лечењу треба користити антихелминтик друге класе, односно са другим механизмом деловања.

Празиквантел не делује овицидно тј. не уништава јаја пантљичара па се измет третираних месоједа у првих седам дана након дехелминтизације мора сакупљати и нешкодљиво уклањати нпр. закопати или спалити. Код дехелминтизације животиња које се чувају у затвореном простору треба предузети све мере да би се избегла могућа реинфекција. Код инфекције са *Dipylidium caninum* третман треба поновити после 2-3 недеље од примене лека, уз обавезно уклањање бува са животиње и њене непосредне околине. У ендемским подручјима са присутним *Echinococcus multilocularis*, *Taenia hydatigena*, *Taenia ovis* препоручује се понављање третмана након 6 недеља, а код *E. multilocularis* након 4 недеље. Лек се може користити током гравидитета и лактације.

Биолошка расположивост празиквантела може бити значајно промењена ако се са њим истовремено примене лекови који проузрокују индукцију ензима јетре (барбитурати). Биолошка расположивост празиквантела се такође смањује код истовремене примене фенитоина или карбамазепина, а повећава уколико се са њим истовремено примени циметидин.

Перорална терапијска доза празиквантела за пса и мачку износи 5 mg/kg телесне масе. Таблете се дају орално, апликацијом на корен језика или се таблета ставља у комад меса, односно комад неке друге хране коју животиња радо једе. Такође, таблета се се може измрвити и умешати у оброк али уз обавезну проверу да ли је животиња узела целу дозу. Да би се лек правилно дозирао, треба што тачније одредити телесну масу животиње. Уколико се животиње третирају групно, а не индивидуално, потребно је формирати групе према њиховој телесној маси, да би се избегло потенцијално субдозирање или предозирање лека.

Емодепсид је полусинтетско једињење из нове хемијске групе депсипептида. Ефикасан је против нематода (аскаридиде и анкилостоматиде). У леку Profender® емодепсид је одговоран за ефикасност против *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* и *Ancylostoma tubaeforme*. Делује на неуромускуларним везама паразита стимулишући пресинаптичке секретинске рецепторе, што за последицу има парализу и смрт паразита.

Еспирантел и Пирантел памоат (Banminth Plus®) је антхелминтик намењен за лечење паса инфицираних пантљичарама (цестоде) и ваљкастим црвима (нематоде). Ефикасан је против одраслих облика следећих паразита: - Тениде (цестоде): *Dipylidium caninum*, *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis* и *Echinococcus granulosus* - Аскаридиде: *Toxocara canis* и *Toxascaris leonina* - Анкилостоматиде: *Uncinaria stenocephala* и *Ancylostoma caninum*. Препоручена доза је 10.5 mg/kg т.м. и њу чини 5.5 mg/kg еспипрантела и 5 mg/kg пирантела у облику памоата. Штенад би требало третирати од 2.-4. недеље старости до 6 месеци старости у интервалима од 4 недеље. Препоручује се истовремено третирање куја у лактацији. Код штенади која имају јаку инфекцију са *T. canis* неопходно је узастопно, током 2-3 дана поновити дозу лека. Код одраслих паса и штенади старије од 6 месеци треба третирати животиње сваких 6 месеци или ако је неопходно и чешће, нпр. за контролу пантљичара једном месечно. У случају тешких инфекција ваљкастим црвима дозу лека би требало поновити за 7-14 дана након прве апликације. У случају инфекције са *Echinococcus granulosus* препоручује се понављање дозе због високе патогености за људе. Третирати кује у раној лактацији. Препоручује се третман куја 2 недеље након штењења и сваке 2 недеље до залучења, уз истовремени третман штенади. У циљу спречавања реинфекције посебну пажњу посветити хигијени, контроли популације прелазних домаћина као што су буве, као и приступ контаминираној храни. Не давати истовремено са антипаразитицима који садрже пиперазин. Истовремена примена других холинергичких лекова може повећати вероватноћу испољавања токсичности пирантела.

Левамизол се користи за говеда, овце и свиње код лечења и контроле инфекција, проузрокованих адултним и ларвеним ступњевима желудачно-цревних нематода (*Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Nematodirus* spp., *Bunostomum* spp., *Chabertia ovina*, *Strongyloides papillosus*, *Cooperia* spp., *Toxocara vitulorum*) и плућних нематода (*Dictyocaulus* spp.) код говеда и оваца, као и инфекција узрокованих нематодама (*Ascaris suum*, *Hyostromylus rubidus*, *Oesophagostomum dentatum*, *Strongyloides ransomi*,

Metastrongylus spp.) код свиња. Не даје се крвама и овацама у лактацији, уколико се млеко користи за исхрану људи. Не примењује се код прасади чија је телесна маса испод 10 kg. Препоручена терапијска парентерална доза левамизол-хидрохлорида за говеда, овце и свиње износи од 5 до 10 mg/kg телесне масе. Говедима и овцама овај лек се апликује *s.c.*, а свињама *s.c.* или *i.m.* Говедима се на једном ињекционом месту може апликовати максимално 20 mL лека. Уколико је потребни волумен лека већи треба га поделити и дати на најмање два ињекциона места. Овцама и свињама се на једном ињекционом месту може апликовати максимално 5 mL лека. Код тешких инфекција нематодама као и код инфекција ларвеним ступњевима и јајима нематода третман леком обавезно поновити после 2-4 недеље. Пошто препарат не делује овицидно, непосредно након примене лека треба нешкодљиво уклањати измет јединки или се стадо мора пребацити на “неинфестиран” пашњак. Код животиња са јаком инфекцијом нематодама, као и код инфекције јајима и ларвама нематода отпорним на дејство левамизола, примену лека треба поновити после 2 до 3 недеље. Пет до десет дана после апликације лека потребно је свакодневно сакупљати измет животиња и нешкодљиво уклањати или се стадо животиња пребацује на други “неинфицирани” пашњак. Код појаве реакције преосетљивости, терапију прекинути и апликовати адреналин, а по потреби и антихистаминике и глукокортикоиде. Лек не треба апликовати истовремено, као ни 14 дана пре или после примене органофосфорних, карбаматних или никотину (по деловању) сличних једињења као што су диетилкарбамазин цитрат, пирантел и морантел. Лек се може користити током гравидитета и лактације, с тим што треба бити опрезан када се лек примењује код животиња у високом гравидитету или код животиња изложених стресу.

Најважнији антиектопаразитици

Ивермектин је антипаразитик, синтетски дериват абабектина и припада групи макроцикличних лактона. Једињења ове класе делују на ендо- и ектопаразите. Селективно и са високим афинитетом се везују за глутамат-зависне хлоридне канале, који се налазе у нервним и мишићним ћелијама бескичмењака. То доводи до повећања пропустљивости ћелијске мембране за хлоридне јоне са пратећом хиперполаризацијом нервних и мишићних ћелија, што резултира парализом и угинућем паразита. Једињења ове групе могу деловати и на друге лиганд-зависне хлоридне канале, као што су GABA - зависни хлоридни канали. Ивермектин делује на одрасле и ларвене облике (IV) стадијум нематода и артропода. Безбедност ове групе једињења за сисаре се заснива на томе да сисари немају глутамат-зависне хлоридне канале, да макроциклични лактони имају слаб афинитет за друге лиганд-зависне хлоридне канале код сисара, као и то да не продиру кроз крвно-мождану баријеру, изузев код неких раса паса.

Фармакокинетика ивермектина зависи од дозе, односно повећање дозе доводи до линеарног повећања концентрације у плазми. Генерално, фармакокинетички параметри ивермектина зависе од формулације лека, начина апликације, као и врсте животиње, пола, старости и физиолошког стања животиње.

Ивермектин се добро ресорбује после субкутане, као и након интраруминалне или пероралне апликације. Његова ресорпција из безводних формулација је спорија у односу на водени раствор и биолошко полувреме је дуже. Дистрибуција ивермектина одвија се у зависности од начина апликације, док је дистрибуција резидуа у ткивима идентична код свих животињских врста и не зависи од начина примене лека. Осим на ињекционом месту (код субкутане апликације), највише концентрације ивермектина се постижу у јетри и масном ткиву, а затим у бубрезима и мишићном ткиву. Мождано ткиво показује најниже нивое резидуа. Висока концентрација ивермектина је утврђена у жучи. Високе концентрације ивермектина остају у ткивима животиња дуже време, нарочито после парентералне апликације. Ивермектин се највећим делом метаболише у јетри. Главни пут елиминације ивермектина из организма је фекална екскреција (98%), а само 2% се излучи путем урина. Због своје липофилности, ивермектин се излучује млеком третираних животиња у лактацији.

Користи се за лечење паразитских болести узрокованих желудачно-цревним и плућним нематодама, као и паразитима коже. Говеда: - Желудачно-цревне нематодe (одрасли и IV стадијум ларви): *Haemonchus placei*, *Bunostomum phlebotomum*, *Oesophagostomum radiatum*, *Trichostrongylus axei*, *Nematodirus* spp., *Ostertagia* spp., *Cooperia* spp. - Плућне нематодe (одрасли и IV стадијум ларви): *Dictyocaulus viviparus* - Остали хелминти: *Parafilaria bovicola* - Ваши: *Haematopinus eurytarnus*, *Linognathus vituli*, *Solenopotes capillatus* - Шугарци: *Sarcoptes scabiei* var. *bovis*, *Psoroptes equi* var. *bovis*, *Chorioptes bovis* var. *bovis* - Крпељи: *Boophilus microplus*, *B. decoloratus*, *Ornithodoros savignyi* - Штркаљ: *Hypodema bovis*, *Hypoderma lineatum* - Муве: *Chrysomia bezziana*; Овце: - Желудачно-цревне нематодe (одрасли и IV стадијум ларви): *Haemonchus contortus*, *Chabertia ovina*, *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp. (одрасли), *Nematodirus* spp., *Oesophagostomum* spp. (одрасли), *Trichuris ovis* (одрасли) - Плућне нематодe: *Dictyocaulus filaria*, *Protostrongylus rufescens* - Шугарци: *Sarcoptes scabiei* var. *ovis*, *Psoroptes equi* var. *ovis* - Štrkalj: *Oestrus ovis* (сви ларвени облици) Свиње: - Желудачно-цревне нематодe (одрасли и IV стадијум ларви): *Ascaris suum*, *Hyostrongylus rubidus*, *Oesophagostomum* spp., *Strongyloides ransomi* (одрасли и соматски облици ларви) - Плућне нематодe (одрасли): *Metastrongylus* spp. - Ваши: *Haematopinus suis* - Шугарци: *Sarcoptes scabiei* var. *suis*.

Не даје се животињским врстама за које није индикован јер може изазвати озбиљне поремећаје, па чак и смрт. Не даје се животињама са познатом преосетљивошћу на ивермектин. Лек се не сме апликовати интравенски или интрамускуларно.

Лек се апликује субкутано, једнократно, у следећем волумену: Говеда: 1 ml лека на 50 kg т.м. (0,2 mg ивермектина на 1 kg т.м.). Лек је најбоље апликовати у кожни набор на врату. На једном месту се сме апликовати највише 10 ml лека. Овце: 0,5 ml лека на 25 kg т.м. (0,2 mg ивермектина на 1 kg т.м.), поткожно у врат. Код лечења шуге оваца лек се апликује двократно, у размаку од 7 дана. Свиње: 1 ml лека на 33 kg т.м. (0,3 mg ивермектина на 1 kg т.м.), поткожно у пределу врата. Треба спречити контакт третираних и нетретираних животиња најмање 7 дана по завршетку третмана. Да би се лек правилно дозирао, треба што тачније одредити телесну масу животиње. Уколико се животиње третирају групно, а не

индивидуално, потребно је формирати групе према њиховој телесној маси, да би се избегло потенцијално субдозирање или предозирање лека. Код живине и птица може се апликовати и као spot on препарат разблажен у пропилен гликолу.

Имидаклоприд је ектопаразитик који припада хлороникотинилској групи једињења. Хемијски се може класификовати као хлороникотинил нитрогванидин. Имидаклоприд је ефикасан против одраслих јединки бува и њихових ларви. Уништавање ларви из непосредне околине љубимца је последица контакта са третираном животињом.

Имидаклоприд има велики афинитет према никотинским ацетилхолинским рецепторима у пост синаптичким регијама централног нервног система (ЦНС) код инсеката. Настала инхибиција холинергичке трансмисије изазива парализу и смрт паразита. Овај лек практично нема ефекта на ЦНС сисара, због слабе интеракције са никотинским рецепторима сисара и како се претпоставља, лошег пролаза кроз њихову крвно-мождану баријеру. Имидаклоприд има минималну фармаколошку активност код сисара.

Моксидектин је макроциклични лактон друге генерације из групе милбемицина. Делује цидно на велики број ендо и екто паразита. Моксидектин делује на ларвене облике (Л3, Л4) *Dirofilaria immitis*. Такође, делује и на цревне нематодe. Механизам деловања се састоји од реакције са ГАВА и глутамат зависним хлоридним каналима, што резултира отварањем хлоридних канала на постсинаптичким деловима синапси, уласком хлоридних јона у ћелију и трајном хиперполаризацијом неуронског потенцијала мировања у постсинапсама. На овај начин долази до инхибиције преноса инхибиторних нервних сигнала од интернеурона до мотонеурона код нематода односно до мишићних ћелија код артропода. У оба случаја резултат је флакцидна парализа, и на крају угинуће паразита. Након спољашње примене лека, имидаклоприд се брзо, већ током једног дана, дистрибуира по кожи. Може се наћи на површини коже током целог терапијског интервала. Моксидектин се ресорбује кроз кожу код паса и постиже максималну концентрацију у плазми 4 до 9 дана након апликације. Након ресорпције кроз кожу, дистрибуира се системски и споро излучује из плазме, што се потврђује детектибилним концентрацијама у плазми током препорученог терапијског интервала од месец дана. Лек је намењен за лечење и контролу паразитских обољења паса: – За лечење и превентиву инфестације бувама (*Stenocephalides felis*), лечење инфестације павашима (*Trichodectes canis*), лечење шуге ушију (*Otodectes cynotis*), шуге тела (узроковане са *Sarcoptes scabiei var. canis*), демодикозе (узроковане са *Demodex canis*), превентиву диروفилариозе (Л3 и Л4 ларве *Dirofilaria immitis*) и ангиостронгилозе (Л4 ларве и незрели адулти *Angiostrongylus vasorum*), лечење инфекције са *Angiostrongylus vasorum* и *Crenosoma vulpis* и лечење инфекција узрокованих цревним нематодама (Л4 ларве, незрели адулти и адулти *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* и *Uncinaria stenocephala*, адулти *Toxascaris leonina* и *Trichuris vulpis*) Производ се може користити као део стратегије у третману алергијског дерматитиса изазваног бувама.

Не користити код штенaди млађе од 7 недеља. За мачке користити одговарајући Advocate® производ за мачке, који у 1 ml садржи 100 mg имидаклоприда и 10 mg моксидектина. За феретке не користити Advocate® за псе. Сме се користити само Advocate® за мале мачке и феретке (0,4 ml).

Могућа је појава пролазног свраба код паса након примене лека. У ретким случајевима могу да се јаве појачано машћење крзна, еритем и повраћање. Ови знаци нестају без посебног лечења. Могућа је појава, у ретким случајевима, пролазне реакције локалне преосетљивости. Уколико животиња лиже место апликације након третмана, могуће је, мада не тако често, запазити појаву неуролошких поремећаја.

Препоручена минимална доза је 10 mg имидаклоприда/kg телесне масе и 2,5 mg моксидектина/kg телесне масе, што је једнако 0,1 mL раствора Advocate® /kg телесне масе. Терапијски режим зависи од локалне епизоотиолошке ситуације. Када се користи као део стратегије у третману алергијског дерматитиса изазваног бувама, лек треба примењивати у месечним интервалима. За лечење инфестације павашима (*Trichodectes canis*) кек треба применити једнократно. Препоручује се контролни ветеринарски преглед 30 дана након третмана, јер је код неких животиња потребно понављање терапије. За лечење шуге ушију (*Otodectes cynotis*) лек треба применити једнократно. Треба нежно одстранити остатке из спољашњег дела ушног канала након сваког третмана. Препоручује се контролни ветеринарски преглед 30 дана након третмана, јер је код неких животиња потребно понављање терапије. Лек не треба апликовати у ушни канал. За лечење шуге тела (узроковане са *Sarcoptes scabiei var. canis*) примењује се двократно, са размаком између третмана од 4 недеље. За лечење демодикозе (узроковане са *Demodex canis*) користи се применом једне дозе 2 до 4 пута, са размаком између третмана од 4 недеље. Делује ефикасно против *Demodex canis* и утиче значајно на побољшање клиничких знакова болести, нарочито код благих од умерених случајева. Озбиљни случајеви могу захтевати продужени третман и мањи размак између појединачних третмана. Да би се у овим озбиљним случајевима постигао најбољи резултат, по препоруци ветеринара, лек се може примењивати једном недељно током дужег периода. У свим случајевима је кључно да се не престаје са третманом док испитивање струготиња коже не показује негативан резултат бар 2 узастопна месеца. Код паса код којих није видљиво побољшање или нема смањења броја паразита након 2 месеца, третман треба прекинути. У том случају треба применити алтернативни третман. С обзиром да је демодикоза комплексно обољење, препоручује се истовремени третман, колико је то могуће, и других пратећих обољења.

У циљу превентиве диروفилариозе, лек треба примењивати у редовним месечним интервалима током сезоне појављивања комараца. Лек се може примењивати током целе године или са његовом применом отпочети најмање један месец пре прве очекиване појаве комараца. Третман треба наставити у редовним месечним интервалима и један месец након престанка изложености комарцима. Да би се успоставила рутина третмана, препоручљиво је лек примењивати истог дана или датума сваког месеца. Уколико је претходно примењиван неки други лек за превентиву диروفилариозе, први третман леком Advocate® треба да буде примењен пре истека једног месеца од последње

примењене дозе претходно употребљеног лека. У подручјима у којима диروفилариоза нема ензоотски карактер код паса не постоји ризик од диروفилариозе и у том случају могу бити третирани без посебних мера предострожности.

Селамектин се користи за лечење и превенцију инфестација бувама узрокованих са *Stenocephalides* спп. у току једног месеца након једне апликације. Ово је резултат адултицидног, ларвицидног и овицидног дејства лека. Лек има овицидно дејство у току 3 недеље од апликације. У циљу смањења популације бува треба спроводити месечни третман gravidних животиња и животиња у лактацији који ће исто тако деловати превентивно против инфестације бувама легла до 7 недеља старости. Лек се може користити као део стратешког третмана алергијског дерматитиса узрокованог бувама а својим овицидним и ларвицидним дејством може помоћи у сузбијању постојеће инфестације бувама у околини у којој животиње бораве. Пси и мачке: превенција срчаног обољења узрокованог са *Dirofilaria immitis* месечном применом лека. Стронгхолд® се може безбедно користити код животиња инфицираних одраслим облицима срчаног црва, иако препоручује се у складу са добром ветеринарском праксом да све животиње старе 6 месеци или старије које живе у земљама где постоје вектори који преносе паразите треба тестирати на постојање одраслих облика срчаног црва пре почетка лечења леком Стронгхолд. Препоручује се периодично тестирање паса на одрасле облике срчаног црва, као саставни део стратегије превенције инфекције срчаним црвом, чак и када се Стронгхолд месечно примењује. Овај лек није ефикасан против одраслих облика *D. immitis*. Пси и мачке: за лечење инфестације ушним шугарцима (*Otodectes cynotis*) Пси: за лечење инфекција одраслим облицима ваљкастих црва (*Toxocara canis*) Мачке: за лечење инфекција одраслим облицима ваљкастих црва *Toxocara cati* и *Ancylostoma tubaeforme*. Пси: за лечење инфестација павашима (*Trichodectes canis*) Мачке: за лечење инфестација павашима (*Felicola subrostratus*) Пси: за лечење саркоптес шуге (узроковане са *Sarcoptes scabiei*) животиње се могу купати 2 сата након апликације без утицаја на ефикасност лека. За лечење ушних шугараца не апликовати лек директно у ушни канал. Важно је апликовати прописану дозу лека како би се смањила могућност да животиња полиже већу количину лека. Уколико животиња полиже значајнију количину лека код мачака ретко може доћи до хипресаливације која кратко траје.

Апликовати локално на кожу на базу врата испред гребена лопатице. Стронгхолд апликовати једнократно у дози од 6 mg селамектина /kg телесне масе. Када код животиње постоји истовремено инфестација или инфекција са више врста паразита, препоручује се апликација појединачне дозе од 6 mg/kg ТМ.

Након апликације лек убија адултне облике бува, нема производње јаја, и убија ларве бува (које се налазе само у околини). На овај начин зауставља се размножавање буве, прекида се животни циклус буве и може помоћи у сузбијању постојеће инфестације бувама у подручју у коме животиња има приступ. За превенцију инфестације бувама, лек треба апликовати у месечним интервалима током сезоне бува, почевши месец дана пре почетка активности бува. Смањењем популације бува, месечни третман gravidних и животиња у лактацији помоћи ће у превенцији инфестације бувама легла старости до 7 недеља. Као део стратегије

лечења алергијског дерматитиса узрокованог бувама лек треба апликовати у месечним интервалима. Превентива обољења узрокованог срчаном црвом (мачке и пси) Лек треба апликовати током године или барем у току првих месец дана када је животиња први пут изложена комарцима и након тога једном месечно све до краја сезоне комараца. Последњу дозу треба дати у току месец дана од последњег излагања комарцима. Уколико се пропусти једна доза и ако се пробије месечни интервал између доза онда одмах треба апликовати лек и наставити месечно дозирање што ће смањити могућност за развој одраслих облика срчаног црва. Када треба да заменимо други лек који се претходно користио у програму превентиве срчаног црва, прву дозу лека треба дати у току месец дана од последње дозе претходног лека. Пепоручује се наредни ветеринарски преглед 30 дана након третмана јер код појединих животиња може бити потребан и други третман.

Фипронил припада групи финилпиразола несистемских инсектицида / акарицида који делују блокарањем GABA рецептора и убијају паразите при контакту. Он има активност против бува (*Stenocephalides* spp.), крпеља (*Rhipicephalus* spp., *Dermacentor* spp, *Ixodes* spp.) и па ваши код паса. Када се користи као део третмана против алергијског дерматитиса који изазивају буве, препоручује се месечна апликација за све псе у домаћинству. Поред тога буве са животиње инфестирају њихове корпе, лежаљке и уобичајена места за одмор као што су теписи и мекан намештај које треба третирати у случају масовних инфестација и на почетку примене контролних мера, са одговарајућим инсектицидом и уз примену усисавања. Не употребљавати код кунића јер се могу појавити нежељене реакције чак са морталитетом.

Код мачака се користи Fipryst® Combo за мачке и феретке (fipronil, S-metopren 50 mg + 60 mg) код инфестације бувама, самосталне или удружене са инфестацијом крпељима и/или павашима. Ефикасност инсектицида против нових инфестација са одраслим бувама траје 4 недеље. Превенција размножавања бува инхибицијом развоја јаја (овицидна активност), ларви и лутки (ларвицидна активност) пореклом од јаја које су положили одрасле буве, траје 6 недеља након примене. Овај лек има акарицидно дејство против крпеља и до 2 недеље.

Делтаметрин се користи за превенцију и лечење инфестација вашима и мувама код говеда, превенцију и лечење инфестација крпељима, вашима, овчијим крпељом и мијазу код оваца. За говеда се користи 100 mg делтаметрина по животињи; за овце 50 mg делтаметрина по животињи и за јагњаг (испод 10 kg телесне масе или млађе од 1 месеца) 25 mg делтаметрина, као раствор за поливање.

Фоксим (ByteMite®) користи се за третман инфестација изазваних црвеном кокошијом грињом (*Dermanyssus gallinae*) која је осетљива на органофосфате у објектима за узгој кокица и кока носиља, у присуству животиња. Не користити на фармама бројлера. С обзиром да гриње не паразитирају стално на кокошима већ се скривају и размножавају у њиховом непосредном окружењу, посебно је важно током распршивања избегавати директно прскање по кокошима, већ треба прскати кавезе, опрему и њихове помоћне делове (метални испусти, хранилице,

транспортери јаја и др.). Не треба га прскати директно на птице. Пре третмана уклонити храну и јаја. Пре прскања треба уклонити сав отпад из гнезда. Одбацити јаја која су се налазила у гнезду у току прскања и истог дана након третмана. Чишћење, дезинфекција и уништавање гриња у празном кокошињцу су важни кораци у контроли *Dermanyssus gallinae*. Додатно, мора се спречити и свако уношење нових гриња у кокошињац преко контаминираног материјала или људи, дивљих птица или глодара. Употребу овог производа треба ограничити на оне случајеве где је његова употреба неизбежна пошто је дошло до прекомерне инфестације црвеном кокошијом грињом *Dermanyssus gallinae*. Лек не треба прскати у периоду од месец дана пре планираног чишћења објекта. Сувише честа и поновљена употреба ектопаразитета из исте класе током дужег периода примене може узроковати резистенцију паразита. Развој резистенције паразита на активну супстанцу може бити убрзан ако се примењују концентрације мање од прописаних. У циљу избегавања и успоравања појаве резистенције на активну супстанцу фоксим, треба: - применити лек само у узгојима код којих је због добробити животиње и економске исплативости то неизбежно, - спровести детаљно чишћење и дезинфекцију узгоја током међутурнусног периода, тј. када су објекти празни, - израчунати тачну дозу, тј. концентрацију и припремити довољну количину радне емулзије, - пазити да су све површине и скривена места у околини кокоши попрскане.

Припремити раствор за прскање концентрације 2000 ppm фоксима растварањем 100 mL лека у 25 L воде и потпуно измешати. Употребити 25 L раствора за прскање 1000 кокошијих места и испрскати површине које директно окружују кокошке и на којима се крију паразити, на пример жице кавеза, помоћну опрему, металне подупираче, површине хранилица, транспортере, гнезда, и сл. Употребити прскалицу која обезбеђује распршивање крупних капи. Третман треба поново спровести након 7 дана. Пре употребе припремити свеж водени раствор. Пажљиво израчунати количину потребног раствора за прскање и целокупну количину утрошити на третиране површине. Да би се смањио утицај фоксима на околину потребно је ограничити број годишњих третмана кокошињаца на 2, то јест на укупно 4 прскања.

ЕВИДЕНЦИЈА О ПРИСУТНОСТИ И АКТИВНОСТИ НА ВЕЖБАМА

РЕДНИ БРОЈ	ВЕЖБА	ОБЕРА	АКТИВНОСТ	ЕСПБ БОДОВИ
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

13.				
14.				
15.				
УКУПНО				

ОДАБРАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Aeksić, N. 2004. Praktikum iz parazitskih bolesti. Fakultet vterinarske medicine, Beograd.
2. Atkinson, T. C., Thomas, N. J., Hunter, D. B. 2008. Parasitic Diseases of Wild Birds, John Wiley & Sons, Inc.
3. Ballweber, L. R. 2006. Diagnostic methods for parasitic infections in livestock. Vet. Clin. North Am. 22:695–706.
4. Bowman, D. D. 2009. Georgis' Parasitology for Veterinarians, 9th Edition, Saunders, St. Louis, MO.
5. ESSCAP Guideline 03 Second Edition, 2018. Control of Ectoparasites in Dogs and Cat.
6. ESSCAP Guideline 06 Second Edition, 2018. Control of Interstinal Protozoa in Dogs and Cat.
7. Hany, M., Elsheikha, N., Ahmed, K. 2011. Essentials of Veterinary Parasitology, Caister Academic Press.
8. Heinz, M. 2016. Animal Parasites: Diagnosis, Treatment, Prevention, Springer International.
9. Kaufmann, J. 1996. Parasitic Infections of Domestic Animals. Birkhäuser Verlag, Boston.
10. Krishnamoorthy, P., Sengupta, P., Mohandoss, N. 2018. Haemoprotozoan Parasitic Diseases of Animals Hardcover, ASTRAIL.
11. Leferve, P., Blancou, J., Chermette, R., Uilenberg, G. 2010. Infectious and Parasitic Diseases of Livestock, Second Volume, CABI.
12. Saari, S., Näreaho, A., Nikander, S. 2018 . Canine Parasites and Parasitic Diseases 1st Edition, Academic Press.
13. Taira, N., Ando, Y., and Williams, J. C. 2003. A Color Atlas of Clinical Helminthology of Domestic Animals. Elsevier Science, Amsterdam.
14. Wang, D., Bowman, D. D., Brown, H. E. 2014. Factors influencing canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) prevalence, Parasites Vectors 7, 264.
15. Zajac, A. M., Conboy G. A. 2012. Veterinary Clinical Parasitology, 8th Edition, Wiley-Blackwell.