

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ
УБОЯ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЯХ.
ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА ТРИХИНЕЛЛЕЗ,
ЛАРВАЛЬНЫЕ ЦЕСТОДОЗЫ И ТРЕМАТОДОЗЫ**

Учебно-методическое пособие

для студентов по специальностям
«Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза»

Витебск
ВГАВМ
2023

УДК 619:616.995. 132. 6
ББК 48.73
В39

Рекомендовано к изданию методической комиссией
факультета ветеринарной медицины УО «Витебская ордена
«Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины» от 28.12.2022 г. (протокол № 2)

Авторы:

доктора ветеринарных наук, профессора *Д. Г. Готовский, А. И. Ятусевич, М. П. Бабина*; кандидаты ветеринарных наук, доценты *П. Д. Гурский, П. И. Пахомов*; ассистенты *Е. Г. Чирич, С. С. Стомма, Д. С. Кузнецова*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *В. А. Герасимчик*;
доктор ветеринарных наук, профессор *И. Дж. Мурзалиев*

**Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя животных
В39 при инвазионных болезнях. Исследование мяса на трихинеллез, лар-
вальные цестодозы и трематодозы : учеб.-метод. пособие для студентов
по специальностям «Ветеринарная медицина» и «Ветеринарная санитария
и экспертиза» / Д. Г. Готовский [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – 32 с.**

В пособии освещены морфологические и биологические особенности возбудителей трихинеллеза, цистицеркозов, эхинококкоза, фасциолеза и дикроцелиоза, а также описана диагностика и ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя животных при этих болезнях.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учебными программами по дисциплинам «Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология продуктов животноводства» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и предназначено для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологического факультета, обучающихся по специальностям 7-07-0841-01 «Ветеринарная медицина», 6-05-0841-01 «Ветеринарная санитария и экспертиза».

**УДК 619:616.995. 132. 6
ББК 48.73**

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2023

Содержание

Введение	4
Тема 1. Исследование мяса на трихинеллез	5
1.1. Отбор проб для выявления трихинелл	11
1.2. Выявление трихинелл методом переваривания мяса искусственным желудочным соком при помощи аппаратов «Гастрос»	12
1.3. Микроскопическое исследование (компрессорная трихинеллоскопия)	14
1.4. Дифференциальная диагностика	17
1.5. Ветеринарно-санитарная оценка	18
Тема 2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при цистицеркозах (финнозах) и трематодозах	20
2.1. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при цистицеркозах (финнозах)	20
2.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при фасциолезе и дикроцелиозе	27
Список рекомендуемой литературы	30
Список использованных иллюстраций	31

Введение

Главная задача ветеринарно-санитарной экспертизы – контроль качества пищевых продуктов и сырья, получаемых от убоя сельскохозяйственных животных, а также молока и молочных продуктов, рыбы, яиц, растительных продуктов и пчелиного меда.

Основная цель ветеринарно-санитарной экспертизы: оберегать людей от болезней, возбудители которых могут передаваться через мясо-молочные, рыбные и яичные продукты, животное сырье; обеспечивать высокое санитарное качество продуктов и сырья животного происхождения в процессе их первичной обработки, хранения и транспортировки; контролировать качество поступающих в продажу на рынок продуктов; не допускать распространения через продукты животноводства возбудителей инвазионных болезней.

При ветеринарно-санитарной экспертизе инвазионные болезни животных по степени опасности их для человека принято делить на 3 группы: 1-я группа – инвазионные болезни животных, передающиеся человеку через мясо и мясные продукты (трихинеллез, цистицеркоз крупного рогатого скота, цистицеркоз свиней и др.); 2-я группа – инвазионные болезни животных, которыми человек болеет, но которые не передаются через мясо и мясные продукты (фасциоз, дикроцелиоз, эхинококкоз и др.); 3-я группа – инвазионные болезни животных, которыми человек не болеет (цистицеркоз овец, цистицеркоз оленей, цистицеркоз кроликов и зайцев и др.). Очевидно, что потенциальную опасность для человека представляют болезни 1-й и 2-й групп, на что ветсанэкспертам необходимо обратить особое внимание.

Инвазионные болезни (моно- и смешанные инвазии) наносят большой экономический ущерб животноводству. Он складывается из потери продуктивности животных, снижения упитанности, утилизации или уничтожения туш и внутренних органов, частичной или полной браковки мяса и субпродуктов, ухудшения качества мяса.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с учебной программой дисциплин «Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология продуктов животноводства» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и предназначено для студентов факультетов ветеринарной медицины и биотехнологического по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза», а также рекомендуется в качестве дополнительной литературы для студентов заочной формы обучения, слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров, аспирантов и магистрантов.

Тема 1. Исследование мяса на трихинеллез

Цель занятия: отработать методы обнаружения трихинелл в мясе и продуктах убоя, провести исследование мяса на трихинеллез и цистицеркоз.

Задание:

1. Ознакомиться с морфологическими и биологическими особенностями возбудителя трихинеллеза.
2. Освоить методы отбора проб мяса для выявления трихинелл.
3. Изучить метод выявления трихинелл путем переваривания мяса в искусственном желудочном соке при помощи аппарата «Гастрос».
4. Освоить микроскопическое исследование мяса путем компрессорной трихинеллоскопии.
5. Освоить методы ветеринарно-санитарной оценки мяса при трихинеллезе и дифференциальной диагностики.

Оборудование и реактивы: таблицы, музейные препараты с наличием личинок трихинелл, саркоцист, цистицерков крупного рогатого скота и свиней и др.; пробы мяса, инвазированные личинками трихинелл, консервированной свинины и свежего мяса (не инвазированного) из ножек диафрагмы свиных туш – каждого по кусочку на рабочее место, в чашках Петри, микроскопы, компрессории, пинцеты, скальпели, ножницы изогнутые, бактериологические чашки, трихинеллоскоп проекционный, колбы конические, компрессорий, заправленный срезами инвазированного мяса и подготовленный для демонстрации личинок трихинелл, штатив с чистыми пробирками, цилиндр мерный, пипетки, стекла предметные, вата, 0,5%-ный раствор метиленового голубого, 50%-ный водный раствор глицерина, 5%-ный раствор молочной кислоты, аппарат для выделения личинок трихинелл «Гастрос», пепсин – 5 г, кислота соляная концентрированная (удельная масса 1,2) – 10 мл.

1. Трихинеллез – зооантропонозная, остро и хронически протекающая болезнь человека и многих видов животных (плотоядных, всеядных, грызунов, морских млекопитающих и др.), вызываемая личинками и половозрелыми нематодами рода *Trichinella*. В кишечнике локализуются взрослые трихинеллы, а в мышцах – их личинки *Trichinella spiralis* (капсульная форма) и *Trichinella pseudospiralis* – бескапсульная.

Впервые возбудителя трихинеллеза открыл Д. Педжет – студент медицинского колледжа в Лондоне. Он заметил мелкие белые крупинки извести, когда анатомировал труп итальянца, начал их изучать под микроскопом и обнаружил в известковых крупинках гельминтов. Затем к этим исследованиям подключился известный в то время зоолог Р. Оуэн, который в 1835 г. описал находку и дал название гельминту *Trichinella spiralis*, так как он в спокойном состоянии имел вид спирали из 3–4 витков.

Вид *Trichinella spiralis*, описанный Р. Оуэном, считался единственным до 1972 г., после чего различными авторами были описаны три новых вида:

T. nativa, *T. nelsoni* *T. pseudospiralis*. Морфологически все виды трихинелл сходны. Единственно следует отметить, что *T. pseudospiralis* встречается не только у млекопитающих, но и у птиц. Кроме этого, ни у одного вида хозяев эта трихинелла в мышцах не инкапсулируется.

Трихинеллез стал известной и серьезной проблемой медицины и ветеринарии с 60-х годов XIX столетия, когда F. A. Zenker (1860) впервые расшифровал этиологию трихинеллеза, затем В. Rupprecht (1865), F. Kratz (1865) и ряд других ученых описали в своих работах тяжелейшие вспышки этой болезни в Германии, сопровождающиеся высокой смертностью больных. Уже к концу XIX столетия трихинеллез был хорошо известен во многих странах Европы и в Северной Америке. Кстати, в США он считается одной из главных проблем здравоохранения. Исследованиями Джеймса Дж. Плорд (1994) установлено, что за последние 30 лет пораженность населения трихинеллами в США снизилась с 16,1 до 4,2%, и этот процесс коррелирует со снижением зараженности трихинеллами свиней. В то же время, по его данным, около 1,5 млн американцев являются носителями живых трихинелл в мышцах, примерно 150–300 тыс. человек ежегодно заражаются впервые. Подавляющее большинство случаев новых заражений протекает бессимптомно, а у многих лиц с клиническими проявлениями болезни правильный диагноз так и не устанавливается. С середины XIX столетия трихинеллез наводил ужас в некоторых европейских и других государствах мира. В настоящее время природные очаги трихинеллеза встречаются на всех широтах земного шара и на всех континентах, кроме Антарктиды.

Также известны случаи заражения людей трихинеллами при употреблении в пищу инвазированной этими гельминтами конины (W. C. Campbell, 1994). В 1975 г. во Франции через зараженную конину заболело более 3000 человек, пять из которых погибли. Инвазированные трихинеллами лошади поступали из США, Канады, Мексики и Польши. Известны также случаи заражения человека трихинеллами при употреблении в пищу инвазированного этими гельминтами мяса овец. Часто заражаются трихинеллами при употреблении в пищу больных трихинеллезом медведей – бурого или белого.

Первые сообщения о выявлении трихинелл в тушах свиней, завезенных из Белоруссии в С.-Петербург, относятся к 1898 г. В 1911 и 1918 гг. трихинелл находили в свином мясе в Ветковской и Жлобинской волостях (X. С. Горегляд, 1966). Массовые обследования животных на трихинеллез в Беловежской пушце провела Беляева М. Я. (1954), где из 20 видов млекопитающих у 9 животных выявлены трихинеллы. Из обследованных 20 видов животных в Березинском заповеднике трихинелл обнаружили у 11 млекопитающих (Карасев Н. Ф., 1965), в т.ч. у бурых медведей, енотовидных собак, лесных куниц, ласок, хорьков, буроzubок. X. С. Горегляд (1966) отмечает высокую инвазированность трихинеллами кошек (27,2%), собак (более 10%) и крыс (около 10%).

В Беларуси сложная ситуация по трихинеллезу, обусловленная повсеместным наличием возбудителя у восприимчивых видов диких животных. Трихинеллы на территории республики зарегистрированы у 15 видов диких и 5 – синантропных видов животных, из убойных – у домашней свиньи.

Ежегодно в Беларуси имеет место инвазирование людей трихинеллами. У человека трихинеллез протекает тяжело и часто с осложнениями. В острой стадии характеризуется лихорадкой, миозитом, аллергическими явлениями с отеками в области головы, за что эту болезнь иногда называют «одутловаткой». Усугубляется болезнь осложнениями от кровоизлияний, вызванных мигрирующими личинками в головном мозгу, почках и других жизненно важных органах, изменениями в кроветворной системе от действия их токсинов.

Степень клинического проявления зависит от количества попавшего возбудителя (личинки). Основное звено в профилактике трихинеллеза у людей – своевременная диагностика инвазии и недопущение в пищу мяса, зараженного трихинеллами.

Возбудитель трихинеллеза – нематоды, которые относятся к типу *Nemathelminthes*, классу *Nematoda*, подотряду *Trichocephalata*, семейству *Trichinellidae*, роду *Trichinella* и видам *T. spiralis* (*T. spiralisnativa*, *T. spiralisnelsoni*), *T. Pseudospiralis*.

Трихинеллы раздельнополые, их головной конец заострен, а хвостовой – закруглен. Длина самцов составляет 1-1,5 мм, самок – 3–4,5 мм, а ширина – 0,06-0,14 мм. Задний конец самок обычно загнут в форме крюка (рисунок 1).

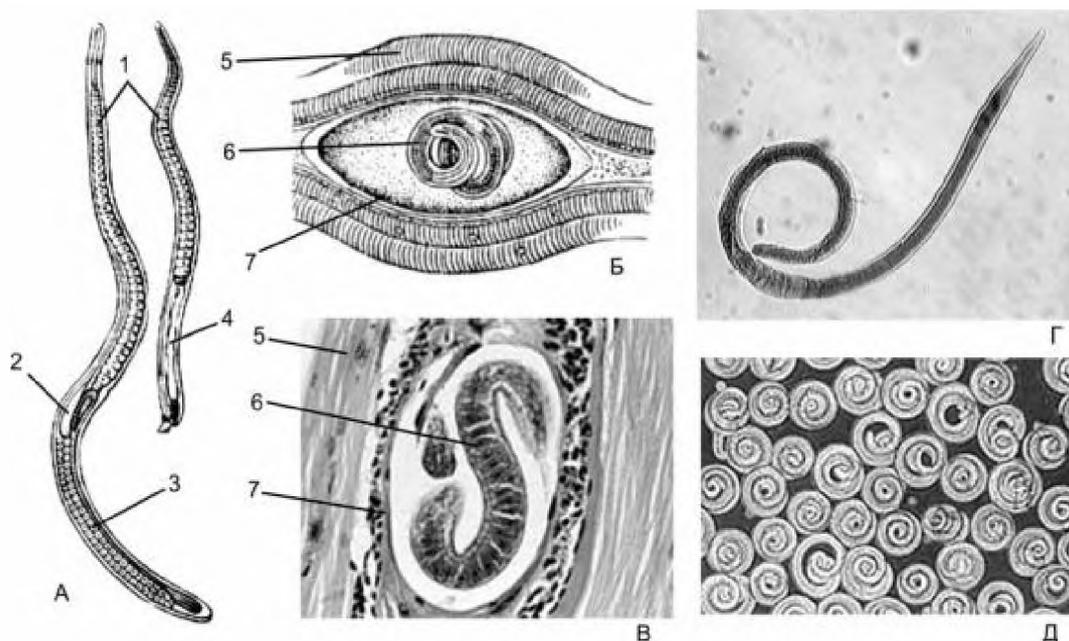


Рисунок 1- Морфология *Trichinella spiralis*

A – половозрелые формы, *Б* – личинка, покрытая капсулой, *В* – инкапсулированная личинка (7×40), *Г* – самец (7×40), *Д* - декапсулированные личинки (7×8). 1 – пищевод, 2 – матка, 3 – яичник, 4 – семенник, 5 – мышечное волокно, 6 – личинка, 7 – капсула

Восприимчивые животные: зарегистрировано более 100 млекопитающих и птиц – хозяев трихинелл:

1. Сельскохозяйственные животные (свиньи, лошади, овцы).
2. Дикие всеядные (кабаны, медведи и др.).

3. Дикие плотоядные (барсуки, волки, лисицы, енотовидные собаки, рыси и др.).
4. Пушные звери (норки, песцы, горностаи, соболи, хорьки и др.).
5. Домашние животные (собаки, кошки).
6. Морские млекопитающие (киты, моржи, тюлени).
7. Грызуны (мыши, крысы).
8. Насекомоядные (ежи и др.).
9. Птицы (домашние и дикие).
10. Особенность в развитии *T. pseudospiralis* в том, что полный цикл развития может проходить не только у животных и человека, но и у птиц (куры, утки, куропатки, воробьи и др.).

Цикл развития трихинелл

Все стадии развития трихинелл проходят в организме одного животного (рисунок 2).

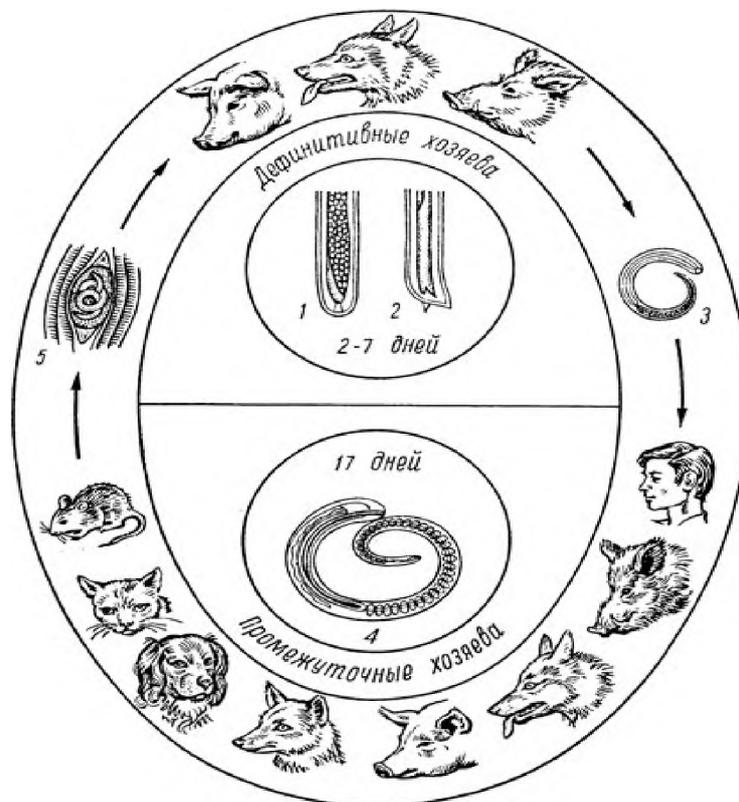


Рисунок 2- Схема развития трихинеллы:

1 – хвостовой конец самки; 2 – хвостовой конец самца; 3 – личинка первой стадии;
4 – инвазионная личинка нематоды; 5 – мышца, пораженная личинкой трихинеллы

Заражение происходит при поедании восприимчивым животным мяса, содержащего живые инвазионные личинки трихинелл. В желудке зараженного животного мясо переваривается, а личинки трихинелл, устойчивые к действию желудочного и кишечного сока, освобождаются от капсулы и начинают расти. Спустя 30–40 ч трихинеллы становятся половозрелыми и копулируют. После этого самцы гибнут, а оплодотворенные самки внедряются в стенку тонкой

кишки до подслизистого слоя. В этот период у зараженного животного можно наблюдать симптомы энтерита. Через 5–7 суток после оплодотворения самки рожают личинок. Самки могут жить в кишечнике до двух месяцев. За период своей жизни каждая самка рождает в среднем 1500–2000 личинок. Развитие личинок происходит в несколько стадий. После рождения личинки трихинелл называются «юными», «странствующими» или «мигрирующими эмбрионами». Они имеют длину 0,1 мм. После рождения личинки попадают в лимфатические сосуды и с лимфой и кровью разносятся по всему организму. Через 16 дней личинки обнаруживаются в скелетных мышцах и становятся инвазионными, их называют «мышечные трихинеллы» (рисунок 3).

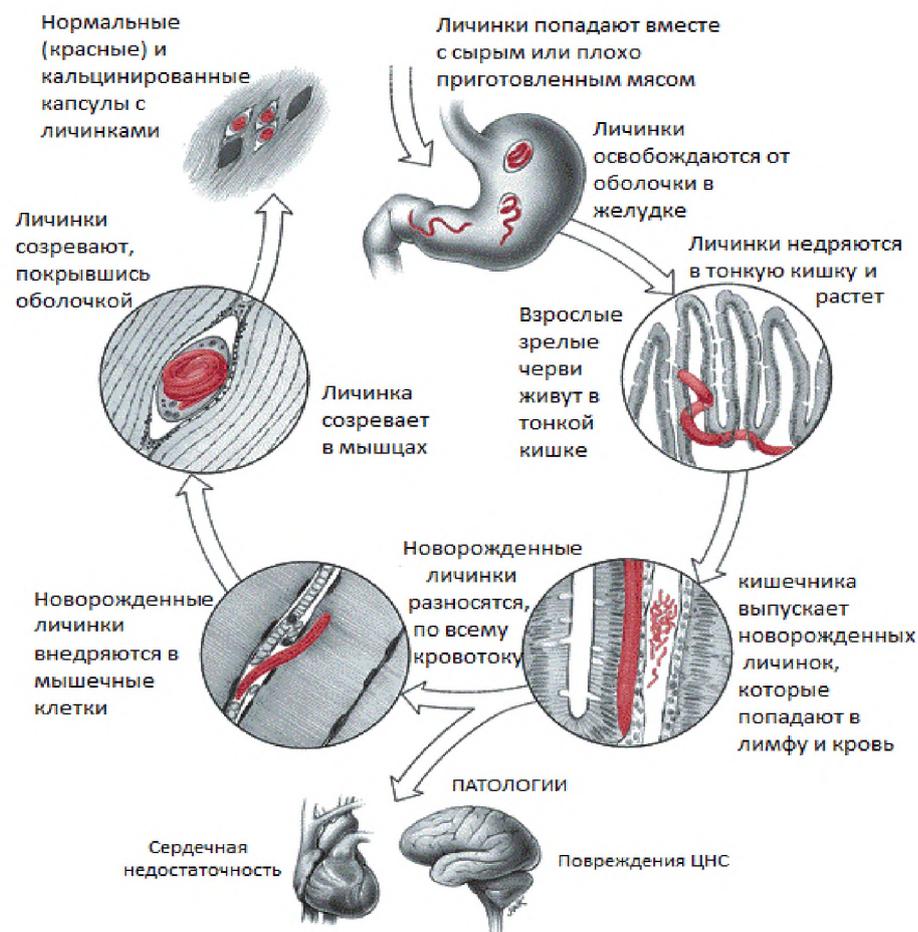


Рисунок 3 - Жизненный цикл развития трихинеллы (*Tr. spiralis*)

Мышечных трихинелл можно обнаружить в мясном соке и мышцах. В период внедрения трихинелл в мышцы состояние больного животного резко ухудшается: развиваются отеки, мышечная боль, нарастает интоксикация и сенсibilизация организма. При высокой степени инвазии может наступить гибель.

Через 4-6 недель личинки проникают под сарколемму мышечного волокна и инкапсулируются. Больше всего инкапсулированных личинок трихинелл обнаруживают вблизи сухожилий и фасций и в тех мышцах, которые имеют хорошее кровоснабжение (диафрагма, межреберные мышцы, язык, массетеры и др.). Последняя стадия развития личинок трихинелл – их обызвествление. Этот

процесс начинается через 6–10 месяцев и полностью заканчивается к 2,5 годам. Обызвествление протекает постепенно. Вначале соли откладываются в капсуле, затем - в ее полости и в последнюю очередь - в самой личинке. Следует помнить, что отдельные личинки могут сохранять свою жизнеспособность до 25 лет и более.

Расселение в мышцах личинок трихинелл неравномерно-гнездное. Больше находится в мышцах, богатых сетью кровеносных сосудов (преимущественно их находят у сухожильных концов мышечных волокон):

у свиней – это в мышцах ножек диафрагмы, пищевода, языка, межреберных и др.;

у грызунов, диких животных (кабана, медведя и др.) наиболее инвазированы – стенки пищевода, затем мышцы языка, диафрагмы, межреберные и другие.

Изучение сопроводительных документов при доставке животных на убой поставщик должен представить ветеринарное свидетельство – форма № 1, а при поставке мяса - ветеринарное свидетельство – форма № 2. Изучая этот документ, следует особое внимание обратить на благополучие района и населенного пункта, из которого поступили животные, по трихинеллезу.

Предубойная диагностика: у животных трихинеллез обычно протекает без клинических признаков. Только у некоторых свиней при высокой интенсивности инвазии можно заметить угнетенное состояние, понос, рвоту, тяжелое дыхание, судорожное сокращение жевательных мышц и отеки тканей.

У человека трихинеллез протекает тяжело (с лихорадкой) и часто с серьезными осложнениями (миозит, менингит, аллергические отеки в области головы и др.), иногда со смертельным исходом.

Прижизненная диагностика

1. Серологические методы:

- реакция непрямой иммунофлюоресценции (РНИФ),
- реакция кольцепреципитации (РКП),
- реакция преципитации в пробирках на холоде (РППХ),
- реакция преципитации в капилляре на холоде (РПКХ),
- реакция связывания комплемента на холоде (РСКХ),
- реакция непрямой гемагглютинации (РНГА),
- реакция агглютинации с антигеном, адсорбированным на частицах дерматоля (РАД),
- реакция агглютинации латекса (РАЛ),
- реакция урореципитации (РУ),
- иммуноферментный анализ (ИФА).

2. Биопсия:

- биопсия ушных мышц (по П. М. Лемишко, 1934, 1939),
- биопсия височной мышцы (по А. С. Бессонову, 1975, 2002),
- биопсия икроножной мышцы (у плотоядных и человека),
- полимеразная цепная реакция.

Необходимо отметить, что эти методы не нашли широкого применения в ветеринарии.

1.1. Отбор проб для выявления трихинелл

Для послеубойной (посмертной) диагностики трихинеллеза используются два метода исследования: метод ферментативного переваривания мышц в искусственном желудочном соке (далее – ИЖС) и компрессорный метод.

Метод ферментативного переваривания мышц в ИЖС может выполняться в нескольких вариантах в зависимости от количества исследуемых проб (индивидуальное или групповое исследование).

Обязательному исследованию на трихинеллез подлежат мясо свиней (каждой туши с 3-недельного возраста), лошадей, диких кабанов, медведей, барсуков, других всеядных и плотоядных животных, а также нутрий (используемое для пищевых или кормовых целей).

Каждая поступившая партия свинины, конины (в т.ч. субпродуктов, имеющих мышечную ткань) подлежит контролю на наличие личинок трихинелл.

Перевариваемая масса пробы мышц в ИЖС от туш свиней в возрасте один год и младше составляет не менее 5 г, от туш свиней старше года – 10 г, от лошадей – 10 г, от диких животных – 20 г.

Для исследования на трихинеллез от каждой туши (в т.ч. мороженой) отбирают 2 пробы (около 60 г каждая):

от свиней – из ножек диафрагмы (на границе перехода мышечной ткани в сухожилие), при их отсутствии – из мышц реберной части диафрагмы, языка, жевательных, гортани или пищевода, межреберных или шейных, поясничных, икроножных, мышц сгибателей и разгибателей пясти (масса пробы в этих случаях составляется из 3 и более групп мышц);

от лошадей – мышцы языка, жевательные, при их отсутствии – ножки диафрагмы в месте перехода мышечной ткани в сухожилие;

от дикого кабана, медведя, нутрии – мышцы языка, шеи, ножек диафрагмы, жевательные (при обезличке пробы отбирают от каждой полутуши, четвертины).

В организациях, осуществляющих убой животных и производство продуктов животного происхождения (мясокомбинатах, убойных пунктах и т.п.), пробы нумеруют тем же номером, что и туши (для исключения обезличивания). При установлении диагноза на трихинеллез обезличенные туши и другие продукты убоя подлежат уничтожению. Остатки проб сохраняют до окончательного заключения по исследованию (в сомнительных случаях – для контрольного исследования).

При доставке на ветеринарно-санитарную экспертизу отдельных частей туши (при отсутствии в ветеринарном документе подтверждения, что они получены от туш, исследованных на трихинеллез) – отбирают по две пробы от каждой части. При исследовании свинины в мелких кусках, в том числе солонины (из свинины), от каждого куска отбирают не менее 30 г. При исследовании шпика от каждого куска берут не менее 30 г: одну пробу из прослоек мышечной ткани, при их отсутствии – из внутренней поверхности разреза по линии расслоения, образующейся в месте атрофии подкожной мышцы, т.е.

между плотным и рыхлым слоем жира, вторую пробу вырезают с поверхности шпика, прилегавшей к мышцам скелета.

Пробы при исследовании вне организации, осуществляющей убой животных и производство продуктов животного происхождения, упаковывают во влагонепроницаемую тару и с сопроводительным документом доставляют в ветеринарную лабораторию в день отбора проб. Замораживание проб не допускается.

Срок исследования в ветеринарных лабораториях на трихинеллез 1 день, а в сомнительных случаях – до 2 дней. Время микроскопии срезов одного компрессория составляет 2–3 минуты, а в сомнительных случаях – не менее 3 минут.

1.2. Выявление трихинелл методом переваривания мяса искусственным желудочным соком при помощи аппаратов «Гастрос»

Для обнаружения трихинелл может быть использован метод группового или индивидуального ферментативного переваривания (3%-ный медицинский пепсин в 1%-ной соляной кислоте) в аппарате «Гастрос» с последующей микроскопией осадка. Аппараты «Гастрос» имеют соответственно 1, 3 или 8 реакторов, представляющих собой термостатную камеру, оснащенную электрической мешалкой и отстойником для сбора осадка с решетчатым фильтром (рисунок 4).



Рисунок 4 - Аппараты «Гастрос» и «Гастрос 6»

Метод основан на переваривании образцов мышечной ткани, взятой от одного или нескольких животных, в искусственном желудочном соке при температуре 40-42 °С. При этом личинки трихинелл, устойчивые к действию искусственного желудочного сока, выпадают в осадок.

Для проведения исследований отбирают пробы мышц без фасций и жира из ножек диафрагмы (на границе перехода мышечной ткани в сухожилие) общей массой не более 52 г, готовят групповую пробу с учетом благополучия по трихинеллезу зоны, откуда поступила свинина. Групповую пробу измельчают на мясорубке с диаметром решетки 3-4 мм или с использованием лабораторного гомогенизатора. При проведении исследования используют искусственный желудочный сок (ИЖС), который готовят по следующей прописи:

вода водопроводная с температурой $42^{\circ}\text{C} - 1000\text{см}^3$;
кислота соляная концентрированная (уд. масса 1,2) – 10 см^3 ;
препарат пепсина свиного с активностью 1:10000NF – 5 г.

Искусственный желудочный сок пригоден для применения в течение 8 ч с момента приготовления. После смешивания ингредиентов нажимают кнопку «Нагрев». Загорается индикация режима «Нагрев», включается электропривод мешалки.

Заполняют реактор искусственным желудочным соком 1000см^3 , закрывают реактор крышкой с мешалкой, отпускают крышку с приводом мешалки. Реактор, заполненный искусственным желудочным соком, термостабилизируется до температуры $42\pm 1^{\circ}\text{C}$, и аппарат переходит в режим «Загрузка», о чем свидетельствует загорание светодиода «Загрузка» и остановка электропривода мешалки.

Открывают крышку с приводом мешалки, извлекают мешалку с крышкой. Помещают стакан с групповой пробой в реактор, заполненный искусственным желудочным соком, и устанавливают в реактор мешалку с крышкой. Закрывают аппарат крышкой с приводом мешалки.

Нажимают кнопку «Работа». Включится электропривод мешалки индикация режима «Работа». На цифровом индикаторе появится общее время работы – 50 минут. Таймер производит обратный отсчет времени переваривания.

Когда до его окончания останется 10 минут, произойдет автоматическое выключение электропривода для отстаивания жидкости. По истечении общего времени работы аппарата гаснет индикация режима «Работа», подается звуковой сигнал и загорается индикация режима «Готов». Нажимают кнопку «Стоп», открывают отстойник и сливают небольшое количество жидкости с осадком. Осадок микроскопируют на предмет выявления трихинелл (рисунок 5).

Групповой метод применяют только на мясокомбинатах при исследовании свинины, прибывшей из районов, благополучных по трихинеллезу. При этом готовят смешанную пробу 100 г (по 5 г от каждой туши). При обнаружении в групповой пробе хотя бы одной личинки трихинеллы проводят трихинеллоскопию каждой туши.



Рисунок 5 - Личинка трихинеллы после переваривания в искусственном желудочном соке

Оценка результатов исследования. Результат считают положительным, если в исследуемых образцах обнаружена хотя бы одна личинка капсульных или бескапсульных трихинелл, независимо от их жизнеспособности.

1.3. Микроскопическое исследование (компрессорная трихинеллоскопия)

Трихинеллоскопия без обработки срезов

Трихинеллоскопия парного, остывшего, охлажденного мяса проводится без обработки срезов.

Подготовка срезов. Из разных мест пробы от каждой ножки диафрагмы изогнутыми ножницами по ходу мышечных волокон делают не менее 24 срезов величиной с овсяное зерно (толщиной 2–3 мм). Срезы помещают в середину клетки нижнего стекла компрессория; покрывают вторым стеклом и, раздавливая срезы, закручивают винты так, чтобы срезы стали прозрачными, удобными для качественного просмотра (через них можно разобрать мелкий газетный шрифт).

Подготовленные срезы исследуют под малым увеличением микроскопа (ув. 8×10) или с помощью проекционного трихинеллоскопа.

Трихинеллоскопия с обработкой срезов, включающей просветление и окраску (мороженую свинину, мясопродукты из свинины и мясо диких животных):

1. **Мороженое мясо** исследуют после его размораживания. Срезы нарезают по общей методике. Размещают их на нижнем стекле компрессория, покрывают верхним стеклом, слегка сжимают и раздавливают с таким расчетом, чтобы вытек лишней мясной сок. Затем верхнее стекло снимают и на каждый срез наносят пипеткой по 1–2 капли 0,5%-ного раствора метиленового голубого (приготовленного на 50%-ном этиловом спирте) или 1%-ного раствора этакридиналактата, приготовленного на 5%-ном растворе молочной кислоты. Их окрашивают не менее 1 мин. После этого вновь накладывают верхнее стекло и срезы исследуют в обычном порядке.

В срезах, окрашенных раствором метиленового голубого, мышечные волокна окрашиваются в голубой цвет, капсулы трихинелл – лилово-розовые или синие, личинки не окрашиваются и хорошо видны при трихинеллоскопии.

В срезах, обработанных этакридинлактатом, мышцы просветляются и окрашиваются в светло-желтый цвет, капсулы – в оранжевый, и хорошо просматриваются контуры трихинеллы.

2. **Из солонины и копченостей** из свинины, мышечная ткань которых более плотная, срезы делают не толще 2 мм. Их раздавливают между стеклами компрессория, после чего снимают верхнее стекло и наносят для просветления на каждый срез каплю 50%-ного водного раствора глицерина или 5%-ной молочной кислоты. Через 2 мин. накладывают верхнее стекло и исследуют обычным методом.

Если материал твердый (старая копченость) и получить тонкие срезы ножницами трудно, то его режут острым скальпелем или размягчают нагреванием кусочков мяса на часовом стекле в 5%-ном растворе натрия гидроксида

при температуре не выше 45°C в течение 10 мин. Приготовленные срезы промывают водой, помещают в компрессорий, слегка раздавливают верхним стеклом, а затем, сняв верхнее стекло компрессория, на каждый срез для просветления наносят каплю 50%-ного водного раствора глицерина, выдерживают 1–2 мин., накладывают верхнее стекло и микроскопируют.

3. Для исследования **шпика** из проб каждого куска (полученных из прослоек мышечной ткани, или «по линии расслоения») изготавливают 24 среза не толще 1 мм. Их просветляют, при необходимости окрашивают. Срезы со значительным содержанием соединительной ткани помещают в чашку Петри в 5%-й раствор натрия гидроксида на 5–8 мин.; затем срезы мышц раздавливают и просветляют 5%-ный молочной кислотой или обрабатывают 1%-ным раствором малахитовой зелени на 5%-ной растворе натрия (калия) гидроксида – 3–5 мин. Можно на срезы поочередно нанести по капле 1%-ного метиленового голубого на 1 мин. (1 г сини на 100 мл 50%-ного этилового спирта) и добавить по 1 капле 1%-ного раствора калия гидроксида. Затем срезы подогревают 10–15 с. (на спиртовке или газовой горелке) до просветления и микроскопируют их в обычном порядке (соединительная ткань окрашивается в голубой цвет, мышечная – в зелено-голубой, и хорошо видны трихинеллы).

4. **Колбасные изделия** исследуют в случаях подозрения на наличие в них не исследованного на трихинеллез мяса. Из кусочков свинины, содержащихся в колбасных изделиях, делают не менее 24 срезов толщиной до 2 мм. Их обрабатывают в растворе 5%-ного калия гидроксида или наносят глицерин. Если свинина мелко измельчена, тогда берут из разных мест колбасы кусочки фарша, растирают в ступке с 5%-ным раствором калия гидроксида (5 мин.) в кашицу и исследуют мазки из нее под микроскопом.

Более достоверные результаты о наличии жизнеспособных личинок трихинелл в колбасных изделиях получают перевариванием исследуемых проб в ИЖС при массе навески для переваривания 30 г и более.

Интерпретация результатов. При микроскопии срезов (в случаях положительного результата) обнаруживают капсулы с личинками трихинелл (*T. spiralis*), которые могут быть лимонообразной (чаще от свиней) или округлой формы (от диких животных), внутри капсул располагаются одна или несколько спиралеобразно изогнутых личинок (рисунок 6). Докапсульные формы личинок могут быть и несвернувшиеся (прямые, слегка извитые).

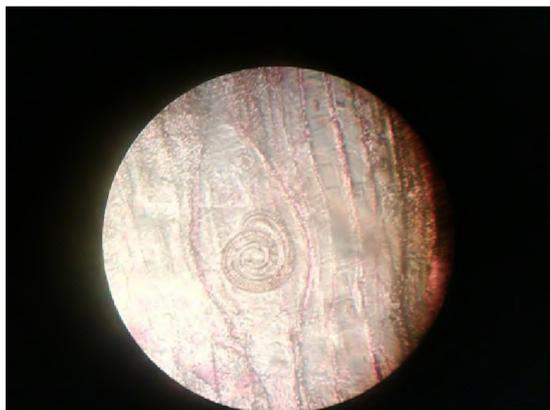


Рисунок 6 - Личинки капсульного вида трихинелл (*T. spiralis*)

Личинки бескапсульного вида трихинелл (*T. pseudospiralis*) имеют специфическую форму расположения. В мышечных волокнах встречаются главным образом прямые личинки, длиной 0,30 мм или согнутые пополам (по форме канцелярской скрепки) при максимальной длине до 0,65 мм. Их легче обнаружить по краям срезов мышц и в тканевой жидкости, окружающей срезы (рисунок 7).

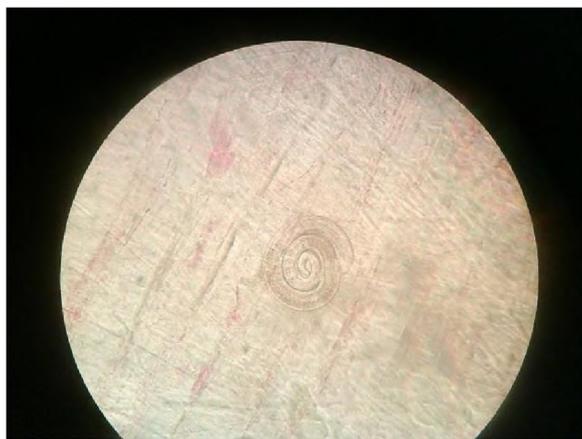


Рисунок 7 - Личинки трихинелл (*T. pseudospiralis*) без капсулы

В срезах могут обнаруживаться обызвествленные капсулы с зернистыми помутнениями или темной массой внутри, другие включения (сомнительные случаи). Для их просветления и дифференциации от включений нетрихинеллезного происхождения срезы мышц (если недостаточно вышеописанных способов) помещают в чашку Петри с 10%-ным раствором соляной кислоты и ставят в термостат при 37°C на 30 мин. Затем срезы переносят на компрессорий и просматривают. При неэффективности такого просветления обработку повторяют.

Если примененные способы обработки для просветления сомнительных включений в срезах не дали результата, исследуют вновь отобранные образцы перевариванием в ИЖС.

Время микроскопии 24 срезов (одного компрессория) составляет 2–3 мин., а в сомнительных случаях – не менее 3 минут.

При микроскопии срезов (в случаях положительного результата) обнаруживают капсулы с личинками трихинелл (*T. spiralis*), которые могут быть лимonoобразной (чаще от свиней) или округлой (от диких животных) формы, внутри капсул располагаются одна или несколько спиралеобразно изогнутых личинок. Докапсульные формы личинок могут быть и несвернувшиеся (прямые, слегка извитые).

Серологическая диагностика трихинеллеза. Прижизненную диагностику трихинеллеза в неблагополучных по инвазии свиноводческих и звероводческих хозяйствах осуществляют иммунными методами – иммуноферментный анализ (ИФА) или реакция кольцепреципитации. Следует отметить, что иммунные методы прижизненной диагностики у животных дают достаточно большой процент неспецифических положительных реакций, что обуславливает обязатель-

ность применения вышеописанных методов послеубойной диагностики, позволяющих получать более достоверные результаты и предотвращать заражение людей. Поэтому предубойная диагностика трихинеллеза у животных практически не проводится.

1.4. Дифференциальная диагностика

Трихинелл (капсульных) необходимо дифференцировать от наиболее часто встречаемых в мясе саркоцист (мишеровы мешочки), микрофинн (обызвествленные, очень мелкие финны, погибшие в раннем возрасте), двуустки мышечной и пузырьков воздуха. Дифференциация основана на отличии морфологии возбудителя и строения капсулы.

Трихинеллы (*T. spiralis*):

- Имеют соединительнотканную капсулу лимоновидной или округлой формы, внутри которой находится спиралевидно свернутая личинка (или несколько личинок).

- Неинкапсулированные личинки (докапсульные формы) могут быть несвернувшимися (прямые, слегка извитые с одного или обоих концов). Отличаются от мышечных волокон тем, что передняя часть состоит из 2 рядов клеток.

- На стадии петрификации в капсулах известковые глыбки располагаются вначале у полюсов, постепенно заполняя капсулу от полюсов к центру.

- Личинки имеют длину 0,1 мм и ширину 0,006 мм.

Личинки *T. pseudospiralis* в мышечных волокнах прямые (длиной 0,30 мм) или согнутые пополам, по форме канцелярской скрепки (при максимальной длине до 0,65 мм).

1. Саркоцисты (мишеровы мешочки – рисунок 8):

- саркоцисты цилиндрической, овальной или неправильной формы, имеют собственную тонкую оболочку, имеют размеры – длину 0,5-4 мм и ширину 0,3-3 мм;

- цисты их заключены в собственную тонкую оболочку, от которой внутрь отходят перегородки, разделяющие тело на камеры, внутри которых находятся мерозоиты (камеры могут отсутствовать);

- обызвествление саркоцист начинается с центра и по всей поверхности;

- вокруг саркоцист соединительнотканная капсула не выявляется.

Кроме скелетных мышц саркоцист обнаруживают и в мышце сердца.

Их величина 0,5–3 мм.

2. Микрофинны (неразвившиеся и молодые цистицерки – личиночные стадии бычьего и свиного цепней (рисунок 9):

- располагаются, в отличие от трихинелл, между мышечными волокнами;

- имеют овальную форму;

- окружены слоистой соединительнотканной оболочкой;

- при обызвествлении их просветляют 70–80%-ной уксусной кислотой и обнаруживают хитиновые крючья, присоски.

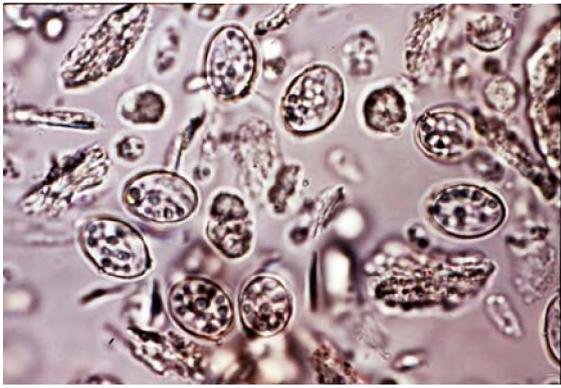


Рисунок 8 - Саркоцисты

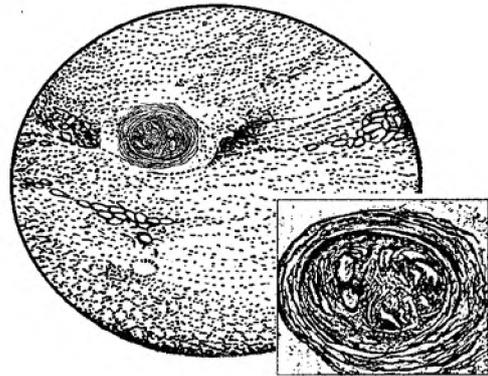


Рисунок 9 – Микрофинны – неразвившиеся цистицерки

3. **Двуустки мышечные** (*Agamodistomum suis*, мезоцеркарии гельминта *Alaria alata*):

- Чаще встречаются в мясе дикого кабана.
- Располагаются в межмышечной соединительной ткани скелетных мышц.
- В срезах из свежего мяса живые (серого цвета), могут активно перемещаться.
- Встречаются инкапсулированные метацеркарии или обызвествленные, которые имеют вокруг соединительнотканную капсулу. В центре их находится личинка с просвечивающимися 2 присосками посреди тела (рисунок 10).

4. **Пузырьки воздуха** (рисунок 11):

- Имеют круглую или овальную форму с резкой черной каемкой вокруг.
- При сжатии стеклом компрессориума они расплываются или исчезают.

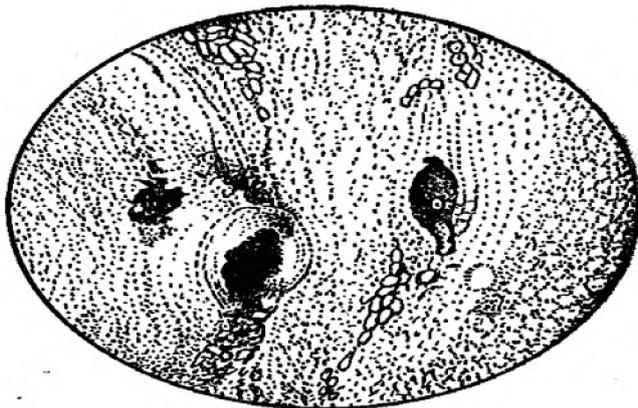


Рисунок 10 - Двуустки мышечные



Рисунок 11 - Пузырьки воздуха

1.5. Ветеринарно-санитарная оценка

Туши свиней (кроме поросят до 3-недельного возраста), кабанов, барсуков, медведей и других всеядных и плотоядных животных, а также лошадей и нутрий подлежат обязательному исследованию на трихинеллез согласно дейст-

вующим Правилам по профилактике, диагностике и ликвидации трихинеллеза животных.

Каждый кусок шпика, солонины, копченостей, независимо от холодильной и технологической обработки, в том числе импортная свинина и свиные субпродукты, имеющие мышечную ткань, при отсутствии ветеринарного подтверждения, что получены от туш, подвергнутых трихинеллоскопии, подлежат исследованию на трихинеллез.

При обнаружении в образцах (в 24 срезах на компрессориуме) хотя бы одной трихинеллы (независимо от ее жизнеспособности) тушу и субпродукты, имеющие мышечную ткань, пищевод, прямую кишку, а также обезличенные мясные продукты направляют на уничтожение путем сжигания или кремации.

Подкожный жир (шпик) снимают и перетапливают. Внутренний жир используют без ограничений.

Кишки (кроме прямой) после обычной обработки используют без ограничений.

Шкуры используют после удаления с них мышечной ткани. Последнюю направляют на утилизацию.

Контрольные вопросы:

1. Укажите, мясо каких видов животных подлежит исследованию на трихинеллез. Назовите места расположения инвазионных личинок трихинелл у животных разных видов.

2. Какие морфологические особенности и цикл развития возбудителя трихинеллеза?

3. Как проводят отбор проб для выявления трихинелл? Какие методы исследований применяют для выявления трихинелл в продуктах убоя животных?

4. Перечислите возбудителей инвазионных болезней, от которых необходимо дифференцировать личинок трихинелл.

5. Как проводят ветеринарно-санитарную оценку мяса и продуктов его переработки при обнаружении личинок трихинелл?

Тема 2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при цистицеркозах (финнозах) и трематодозах

Цель занятия: отработать методы обнаружения цистицерков и трематод в мясе и продуктах убоя.

Задание:

1. Ознакомиться с биологическими и морфологическими особенностями возбудителей цистицеркозов (финнозов) и трематодозов (фасциолез и дикроцелиоз).

2. Освоить методы выявления цистицерков и трематод в продуктах убоя животных.

3. Изучить методы ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя животных при цистицеркозах и трематодозах.

2.1. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при цистицеркозах (финнозах)

Возбудители цистицеркоза млекопитающих относятся к типу *Plathelminthes*, классу *Cestoda*, отряду *Cyclophyllidea*, подотряду *Taeniata*, семейству *Taeniidae*, роду *Taeniarhynchus*, виду *Taeniasaginata* (*Taeniarhynchus saginatus*) [личинка – *Cysticercus bovis*], роду *Taenia*, вид *T. solium* [личинка – *C. cellulosae*].

Цистицеркоз (финноз) – инвазионная болезнь свиней, крупного и мелкого рогатого скота, лосей, оленей, кроликов и зайцев, вызываемая личиночной стадией ленточных гельминтов (цистицерками), характеризующаяся поражением мышечной ткани (реже – других органов), интоксикацией и сенсибилизацией организма.

Возбудители – в половозрелой стадии паразитирует в тонком кишечнике человека (*T. saginata* (*T. saginatus*); *T. solium*).

Личиночные стадии *Cysticercus bovis* локализуются в межфибриллярной ткани поперечно-полосатых мышц всего организма преимущественно в мышцах жевательных, шеи, межреберных, языка, сердца, а личиночная стадия *Cysticercus cellulosae* локализуется в мышцах туловища, сердца, языка, в мозге, глазах, печени, легких и других органах животных (народное название этого заболевания – «крупка», «крупчатка»).

Цикл развития цистицерков. Дефинитивным хозяином бычьего и свиного цепня является человек, а других цистицерков – хищные млекопитающие. Заражение дефинитивного хозяина происходит при поедании мяса, инвазированного цистицерками. При переваривании мяса в желудке цистицерки освобождаются от капсулы, затем при помощи сколекса фиксируются на стенках кишки и начинают расти. И через 2-3 месяца они превращаются в половозрелые цепни. Взрослые паразиты могут достигать в длину нескольких метров.

Цистоды являются гермафродитами. В каждом зрелом членике содержатся мужские и женские половые органы. В последних члениках поло-

возрелого паразита содержится только матка с яйцами. Периодически последние членики отрываются и вместе с калом попадают во внешнюю среду.

Эти членики или освободившиеся яйца вместе с травой, землей и водой заглатываются промежуточным хозяином (крупным и мелким рогатым скотом, свиньей, оленем, лосем, кроликом, зайцем или др.). Следует помнить, что человек иногда становится промежуточным хозяином свиного цепня. В кишечнике промежуточного хозяина из инвазионных яиц формируются онкосферы, которые пробуравливают стенку кишки, а затем с лимфой и кровью разносятся по всему организму. Большинство онкосфер остается между мышечными волокнами в скелетной мускулатуре, в сердце, реже - в других органах. Через несколько месяцев онкосфера превращается в инвазионную личинку цистицерка, представляющую собой двухслойный пузырь, внутри которого формируется головка, шейка и несколько члеников.

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при цистицеркозе (финнозе). Для выявления мяса, пораженного цистицеркозом, проводят комплекс исследований, состоящий из изучения сопроводительных документов, обнаружения патологоанатомических изменений в органах и тканях, характерных для цистицеркоза, выявления цистицерков в мышцах и органах и их идентификации.

Изучение сопроводительных документов. При доставке животных на убой поставщик должен представить ветеринарное свидетельство – форма № 1. Изучая этот документ, следует особое внимание обратить на благополучие района и населенного пункта, из которого поступили животные, по цистицеркозу.

Органолептические методы выявления цистицерков. Обнаружение цистицерков проводят одновременно с проведением послеубойной ветсанэкспертизы туш и органов. Целенаправленный поиск цистицерков проводят в сердце, массетерах и языке. При обнаружении цистицерков на разрезах мышц головы, в языке или сердце производят дополнительно по два параллельных разреза шейных мышц в области выйной связки, лопаточно-локтевых, спинных, тазовой конечности и диафрагмы.

Цистицерки располагаются преимущественно в мышцах, имеют размер 2–10 мм, видны невооруженным глазом. Они представляют собой двухслойный соединительно-тканый пузырек, заполненный жидкостью, внутри которого располагается сколекс со стробилами и несколькими проглоттидами. Бычьи цистицерки серовато-белого цвета имеют размеры: длина 5–15 мм, ширина 3–8 мм. Свиные цистицерки – прозрачные пузырьки эллипсоидной формы, размером 6–20 мм в длину и 5–10 мм в ширину.

Следует отметить, что затруднительно определить визуально дегенеративно измененные, в частности творожисто распавшиеся или обызвествленные, финны. В этих случаях для подтверждения диагноза исследуют под микроскопом при малом увеличении или под трихинеллоскопом в шейке раздавленной финны многочисленные круглые известковые тела.

Микроскопия цистицерков. Как правило, цистицерки специфичны к промежуточному хозяину, но если возникают сомнения в видовой принадлеж-

ности цистицерков, то можно провести их микроскопию. На предметное стекло капают каплю 0,9%-ного раствора хлорида натрия. Затем неповрежденного цистицерка осторожно извлекают из мяса, освобождают от капсулы и помещают на предметное стекло. Микроскопию проводят под малым увеличением микроскопа, при проведении микроскопии особое внимание обращают на строение сколекса (количество, расположение и форма присосок и крючьев). Сколекс бычьего цистицерка невооруженный и имеет только присоски, сколексы других видов цистицерков дополнительно вооружены хитиновыми крючьями (рисунок 8).

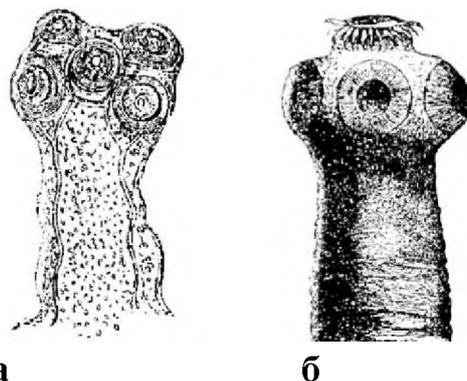


Рисунок 12 - Сколексы бычьего (а) и свиного цепней (б)

Ветеринарно-санитарная оценка мяса при цистицеркозе (финнозе)

1. При обнаружении на разрезах мышц головы или сердца и хотя бы на одном из разрезов мышц туши 3 и более живых или погибших цистицерков (финн) тушу, голову и внутренние органы (кроме кишечника) направляют на утилизацию. Внутренний и наружный жир (шпик) снимают и направляют на перетапливание для пищевых целей. Шпик разрешается также обезвреживать способом замораживания или посола.

2. При обнаружении на разрезах мышц головы или сердца или на остальных разрезах вышеуказанных мышц туши менее 3 финн голову и внутренние органы (кроме кишечника) направляют на утилизацию, а тушу подвергают обезвреживанию замораживанием, посолом или провариванием. Внутренний жир и шпик обезвреживают замораживанием, посолом или направляют на перетопку.

3. Обезвреженные заморозкой или посолом туши крупного рогатого скота и свиней направляют на изготовление фаршевых колбасных изделий или фаршевых консервов. Обезвреженные субпродукты направляют на промышленную переработку.

4. Кишки и шкуры, независимо от степени поражения цистицерками после обычной обработки, используют без ограничений.

Дифференциальная диагностика. Бовисных цистицерков дифференцируют от молодых тениюкольных (тонкошейных) цистицерков, эхинококковых пузырей, туберкулезных гранулем. При исследовании свиней на финноз необходимо дифференцировать живые финны от дегенеративных, а также от тон-

кошейных цистицерков. Погибшие финны (дегенеративные) диагностируют под микроскопом, обнаруживая известковые тельца. Тонкошейный цистицерк обычно располагается под серозной оболочкой органов (а не в толще мышц), а также по наличию в сколексе большего числа крючьев (32–48 против 22–28 у свиной финны) и более длинной шейки.

Возбудитель эхинококкоза относится к типу *Plathelminthes*, классу *Cestoda*, отряду *Cyclophyllidea*, подотряду *Taeniata*, семейству *Taeniidae*, роду *Echinococcus*, вид *E. granulosus* [личинка – *E. granulosuslarvae*].

Локализация возбудителя: половозрелая стадия паразитирует в тонком кишечнике плотоядных (собак, волков, шакалов).

Личиночная стадия эхинококка локализуется в паренхиматозных органах (чаще всего в печени, легких, селезенке, почках) крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней, кабанов, лосей, оленей и других видов копытных, грызунов, приматов. Болеет и человек.

Характеристика возбудителя. Личиночная стадия – представляет собой пузырь размером от горошины до футбольного мяча. Форма обычно круглая, но может быть и другая, что зависит от органа и места локализации. Внутри пузыря могут образовываться вторичные (дочерние), а в них – третичные (внучатые) пузыри с выводковыми капсулами и сколексами. Возможно экзогенное их развитие с последующим отпочкованием. Пузырь состоит из внешней и внутренней оболочки. Внешняя, или кутикулярная оболочка относительно толстая, молочно-белого цвета (в более старых – мутная), играет защитную роль. Внутренняя (герменативная), или зародышевая оболочка – тонкая, выстилает полость внутри пузыря. Она способна продуцировать выводковые капсулы с зародышевыми сколексами, вторичные пузыри, эхинококковую жидкость.

Выводковые капсулы представляют собой выросты зародышевой оболочки до 1,5 мм в диаметре, в которых формируются зародышевые сколексы. В одной капсуле развивается до нескольких десятков сколексов. Они яйцевидной формы, размером 0,16×0,12 мм. Головка сколекса имеет 1 ряд крючков (в среднем 36), находится в инвагинированном состоянии.

Часто выводковые капсулы или отдельные сколексы отрываются от оболочки, свободно плавают в жидкости, образуя так называемый «гидатигенный песок», просматриваемый в виде белых крупинок. В одном пузыре может находиться до 6 мл гидатигенного песка.

Снаружи эхинококковый пузырь окружен фиброзной капсулой, образующейся из соединительнотканых элементов хозяина в результате хронического воспалительного процесса. Она тугая, сравнительно тонкая, серовато-белого цвета, примыкает к кутикуле цисты и принимает ее контуры. Между капсулой и внешней оболочкой пузыря имеется щелевидное пространство.

Половозрелый паразит – мелкая цестода длиной 2–6 и шириной 0,4–0,9 мм. Стробила состоит из сколекса, шейки и 3–4 члеников. Сколекс имеет 4 присоски и хоботок с двумя рядами крючков. Количество крючков колеблется от 28 до 50. Шейка длинная, расширяющаяся к первому членику. Первый членик обычно бесполой, почти квадратный. Второй членик – гермафродитный. В нем

находится 2-лопастной яичник, желточник, тельце Мелиса, половая бурса, вагина и 26–60 семенников. Последний членик зрелый, длиннее передней части стробилы. Он заполнен древесной маткой, содержащей 400–800 яиц. Яйца круглые, 0,028–0,036 мм в диаметре с онкосферой.

Цикл развития возбудителя. Дефинитивные хозяева вместе с фекалиями выделяют во внешнюю среду зрелые членики *E. granulosus*, инвазируя землю, траву, водоемы, полы помещений. В каждом членике содержится до 800 яиц. Членики активно двигаются, выходят с фекалиями и расползаются на расстоянии 5–25 см как в горизонтальном, так и вертикальном направлении от места выделения. При этом из них выходят яйца, которые с помощью липкого вещества прикрепляются к различным субстратам. Обычно отдельные членики остаются в перианальной области, откуда расползаются на другие части тела. Для дальнейшего развития яйца должны попасть в промежуточных хозяев. Это происходит при заглатывании яиц или зрелых члеников эхинококка восприимчивыми животными с кормом или водой.

В кишечнике промежуточных хозяев под воздействием пищеварительных соков оболочки разрушаются и освобождаются зародыши – онкосферы. С помощью крючков они проникают в стенку кишечника, потом по кровеносным и лимфатическим сосудам разносятся по всему организму, оседают в разных органах и тканях и развиваются в личиночную форму.

Зародыш эхинококка можно выявить в печени уже через 12 часов после заражения, на 14-й день они уже имеют пузырчатую форму. Для достижения инвазионности личиночной стадии (формирования сколекса) необходимо около 5 месяцев. Рост пузыря продолжается несколько лет. Продолжительность жизни эхинококковых пузырей обычно совпадает с продолжительностью жизни самих хозяев.

Дефинитивные хозяева заражаются при поедании пораженных эхинококковыми пузырями с жизнеспособными сколексами органов и тканей животных. Обычно плотоядные заглатывают одновременно большое количество сколексов, и их инвазированность половозрелыми эхинококками достигает десятков тысяч экземпляров. В кишечнике дефинитивных хозяев сколексы освобождаются из капсул, с помощью вооруженного хоботка и присосок прикрепляются к слизистой оболочке тонкого кишечника и начинают расти. Развитие эхинококка до инвазионной стадии в организме собаки продолжается от 40 до 99 дней, что зависит от возраста хозяина, его индивидуальных биологических особенностей.

Послеубойная диагностика основана на выявлении эхинококковых пузырей в паренхиматозных органах при ветсанэкспертизе.

Дифференциальный диагноз. При постановке диагноза необходимо дифференцировать эхинококкоз от туберкулеза. Недоразвитые обызвествленные эхинококки на разрезе похожи на туберкулезный очаг. В паренхиматозных органах иногда находят очаги на месте личинок, которые при надавливании легко вылушиваются. При этом не наблюдают изменений в регионарных лимфатических узлах, тогда как при туберкулезе в лимфатических узлах образуются туберкулы. В отдельных случаях мелкие эхинококки в органах приходится

дифференцировать от дистрофически измененных бычьих или свиных цистицерков. В таких случаях необходимо проводить тщательное исследование на наличие финн или следов их распада.

Пузыри эхинококков в органах иногда можно спутать с тонкошейным цистицерками (личиночная стадия цестоды *Taenia hydatigena*).

Ветеринарно-санитарная оценка мяса. При множественном поражении внутренних органов и/или мышц тушу или органы направляют на утилизацию.

В случае единичных поражений (внутренних органов или мышц) на утилизацию направляют только пораженные части туши и органов. Непораженные части туши и органов используют без ограничений.

Ценуроз церебральный (вертячка) – тяжелая инвазионная болезнь овец и крупного рогатого скота, обусловленная поражением головного, а иногда спинного мозга животных паразитом *Coenurus cerebralis*.

Возбудитель представляет собой личиночную форму ленточного гельминта *Multiceps multiceps*, паразитирующего в тонком отделе кишечника собак.

Тело половозрелого паразита достигает 60–80 см длины и имеет до 300 члеников. Сколекс цестоды вооружен венчиком из 22–32 больших и малых крючьев и имеет четыре присоски. Личиночная форма паразита *Coenurus cerebralis* представляет собой полупрозрачный пузырь величиной от лесного ореха до куриного яйца, содержащий внутри большое количество сколексов, совершенно идентичных по своему строению со сколексами взрослых паразитов. Цикл развития гельминта такой же, как у *Taenia hydatigena*, с той лишь разницей, что *Coenurus cerebralis* локализуется главным образом в мозге.

Предубойная диагностика. Заболевание, вызываемое *Coenurus cerebralis*, наблюдают у молодых овец не старше двух лет. Его характеризуют бесцельные круговые движения животных. Заболевание можно диагностировать у телят по таким же клиническим признакам, как и у овец.

Послеубойная диагностика. Она основана на анализе патологоанатомических изменений, наблюдаемых в области мозга. На мозговой ткани обнаруживают ценурозные пузыри размером от горошины до кулака взрослого человека. Пузырь может располагаться и в глубине тканей, и на поверхности мозга. Если пузырь расположен на поверхности мозга, то наблюдается утончение костей черепа до такой степени, что под давлением пальца их можно продавить. Одновременно отмечают атрофию мозговой ткани.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса. При ценурозе тушу и внутренние органы используют без ограничений, голову утилизируют.

Цистицеркоз серозных покровов (тенуикольный, тонкошейный или гидатигенный цистицеркоз) – цестодозная болезнь многих видов животных, вызываемая личиночной стадией цестоды *Taenia hydatigena*. Чаще личиночная стадия (*C. tenuicollis*) паразитирует у овец, коз, крупного рогатого скота и других животных, которые являются промежуточными хозяевами этого паразита. Половозрелые цестоды достигают в длину до 2–5 м и локализуются в тонком отделе кишечника собак и других плотоядных. Цистицерки паразитируют под

брюшиной и плеврой, на печени, сальнике, брыжейке. Их обнаруживают в виде гроздьев пузырьвидных образований величиной до куриного яйца. Наибольшее патогенное влияние оказывают молодые цистицерки – в период миграции, особенно через печеночную ткань. В этот период отмечается болезненность в области печени, общее угнетение, отказ от корма. У павших животных отмечают наличие на печени длинных извилистых ходов, заполненных кровью и разрушенной печеночной тканью. Если провести исследование содержимого ходов, то в них можно обнаружить мелкие (до 1-3 мм) белые образования. В более поздних стадиях может развиваться гнойно-фибринозный перитонит.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса. При множественном поражении внутренних органов и/или мышц туши или органы направляют на утилизацию.

В случае единичных поражений (внутренних органов или мышц) на утилизацию направляют только пораженные части туши и органов. Непораженные части туши и органов используют без ограничений.

Цистицеркоз кроликов и зайцев (гороховидный или пильчатый) вызывается *Cysticercus pisiformis* – личиночной стадией цестоды *Taenia pisiformis*, паразитирующей в кишечнике собак.

Взрослый паразит достигает 0,6м и состоит из 250–300 члеников. Зрелые членики отрываются и с фекалиями выбрасываются, инвазируя внешнюю среду. Кролики их заглатывают вместе с травой. Попадая в кишечник, через 24 ч выходят онкосферы, которые мигрируют через кишечную стенку, затем из члеников - в печень и брюшную полость, где через 2 месяца развивается инвазионный цистицерк.

Личиночная стадия цестоды *Taenia pisiformis* – цистицерк – представляет собой пузырь округлой формы, заполненный прозрачной жидкостью, внутри которой находится головка с двойным венчиком из 34–48 крючьев и 4 присосок.

Послеубойная диагностика. Диагностика пизиформного цистицеркоза кроликов основана на послеубойном ветеринарном осмотре тушек и органов. При послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе тщательно осматривают серозные покровы брюшной полости, печень, желудок, селезенку, легкие и другие органы, где обнаруживают большое скопление цистицерков в виде гроздьев, иногда до тысячи. Тушки кроликов, пораженные цистицеркозом, обычно тощие или плохой упитанности, мышечная ткань водянистая, иногда желтушная с неприятным специфическим запахом.

Ветеринарно-санитарная оценка мяса. При поражении серозных покровов брюшной полости (брюшина, сальник) при пизиформном цистицеркозе проводят зачистку, а тушку и другие продукты убоя (без других патологоанатомических изменений) используют без ограничений.

2.2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса при фасциолезе и дикроцелиозе

Возбудитель фасциолеза относится к типу *Plathelminthes*, классу *Trematoda*, подотряду *Fasciolata*, семейству *Fasciolidae*, роду *Fasciola*, видам *F. hepatica*, *F. gigantica*.

Локализация возбудителя. Фасциолы паразитируют в желчных протоках печени, изредка – в желчном пузыре крупного рогатого скота, овец, коз и других домашних и диких животных, иногда у человека.

Промежуточный хозяин – малый прудовик (*Lymnaea truncatula*). В некоторых зонах могут участвовать и другие прудовики – *L. Radix auricularis*, *L. Radix palustris*.

Морфология возбудителя. Фасциола обычно имеет длину тела 2–3 см при ширине 1 см. Тело листообразное, передний конец выступает в виде треугольного выроста с 2 присосками. На кутикуле переднего конца с дорсального и вентрального боков есть шипики. Имеется фаринкс, короткий пищевод и две кишечные трубки, от которых отходят многочисленные ветвистые отростки. Яичник лежит в правой половине тела, впереди поперечных желточных ходов. Семенники в средней части тела разветвленные. Матка расположена между желточными ходами и брюшной присоской. Тельце Мелиса – медиально, рядом с желточным резервуаром. Желточники состоят из множества мелких фолликулов и располагаются вдоль боков тела дорсально и вентрально от кишечных стволов; спермоприемник отсутствует.

Цикл развития возбудителя. Фасциолы, паразитируя в желчных ходах хозяина, выделяют большое количество яиц, которые через желчные протоки выносятся током желчи в кишечник и с его содержимым выделяются в окружающую среду. В яйцах, попавших в воду, при температуре 18-25°С через 1,5-2 недели формируется мирацидий. Его тело покрыто мелкими ресничками и, скинув оболочку, мирацидий активно двигается в воде, чтобы встретить промежуточного хозяина – малого прудовика. Встретив моллюска, мирацидий проникает в его печень. Найти промежуточного хозяина мирацидий должен в течение 1-2 дней, иначе он погибнет. В печени моллюска последовательно формируются следующие стадии: спороциста, редии, церкарии. При этом идет партеногенетическое размножение, и из одного моллюска может выделиться несколько сотен церкариев. Развитие личинок фасциол в моллюске продолжается около 3 месяцев. Церкарии, покинув тело моллюска, задерживаются на подводных предметах или просто поверхностной водной пленке, теряют хвостики, инцистируются и превращаются в адолескариев, которые являются инвазионной стадией. Животные заражаются, заглатывая адолескариев с водой или травой. Адолескарии обладают высокой устойчивостью к воздействию различных физических и химических факторов. В сухом сене они сохраняются до 6 месяцев. Поэтому инвазирование животных возможно и при скармливании им сена, заготовленного на заболоченных лугах. Отмечены случаи внутриутробного заражения.

В кишечнике дефинитивного хозяина оболочки цисты адолескариев разрушаются, а молодые фасциолы мигрируют через стенку кишечника в брюшную полость и через капсулу печени в ее паренхиму. Часть молодых фасциол мигрирует в печень по кровотоку. Последовательно развиваясь, молодые фасциолы мигрируют по тканям печени к желчным протокам и, поселившись в них, вырастают до половозрелой стадии через 2,5–4 месяца после заражения.

Прижизненный диагноз на фасциолез ставят с учетом эпизоотологических данных, клинических признаков и результатов копроскопического исследования. Фекалии исследуют методами последовательных промываний, Демидова, Вишняускаса. В положительных случаях обнаруживают яйца фасциол, имеющие овальную форму, желтую окраску, длиной 110–140 мкм, шириной 70–90 мкм. На одном полюсе имеются хорошо заметная крышечка, на противоположном – бугорок. При остром течении яиц в фекалиях не обнаруживают, а уточняют диагноз лишь при гельминтологическом вскрытии печени по К. И. Скрябину и обнаружении молодых фасциол в ее паренхиме.

Послеубойная диагностика. Обычно выявляют следующие патологоанатомические изменения:

1. Травматический альтеративный гепатит, характеризующийся разрушением фасциоламигепатоцитов, образованием ходов, заполненных кровью (при остром фасциолезе).

2. Хронический холангит с утолщением за счет соединительной ткани стенок желчных протоков (при хроническом течении фасциолеза), расширение их просветов.

3. Фасциолы в просветах желчных протоков и в желчном пузыре, иногда в сердце, легких и других органах.

4. Паразитарный цирроз печени.

5. Паразитарные гранулемы (халикозы) в легких и брыжеечных лимфоузлах.

6. Истощение, желтуха, серозные отеки в подкожной клетчатке.

Дифференциальная диагностика. При постановке диагноза необходимо дифференцировать фасциолез от дикроцелиоза. *Dicrocoelium lanceatum* имеет ланцетовидную форму, длиной 6–12 мм, шириной 2–3 мм. Отличается от других трематод тем, что семенники у этого паразита размещаются в верхней части тела. Локализуются паразиты в желчных протоках и желчном пузыре. В отличие от фасциолеза желчные ходы печени при дикроцелиозе не обызвествляются.

Ветеринарно-санитарная оценка. Человек, употребляя в пищу необезвреженные фасциолезные органы, в частности печень, не заражается фасциолезом. Заражение человека, также как и животных, может произойти лишь при заглатывании с продуктами или водой адолескариев. Фасциолезная печень опасна и должна обезвреживаться, поскольку содержащиеся в желчных протоках яйца могут являться источником распространения инвазии.

Согласно действующим Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы (№44 от 18 апреля 2008 г.), при обнаружении фасциолеза в органах животных

их направляют на техническую утилизацию, а непораженные органы и тушу выпускают без ограничений.

Дикроцелиоз – инвазионная болезнь крупного рогатого скота и др. животных, вызываемая трематодами рода *Dicrocoelium*, паразитирующими в желчных протоках и желчном пузыре.

Возбудитель относится к типу *Plathelminthes*, классу *Trematoda*, подотряду *Fasciolata*, семейству *Dicrocoeliidae*, роду *Dicrocoelium*, виду *D. lanceatum*.

Локализация возбудителя. Дикроцелии паразитируют в желчных протоках печени и желчном пузыре.

Дефинитивные хозяева – жвачные, лошади, свиньи, медведи, зайцы, кролики, человек и др.

Промежуточные хозяева – сухопутные моллюски родов *Helicella*, *Zebrina*, *Theba* и др.

Дополнительные хозяева – муравьи родов *Formica* и *Proformica*.

Цикл развития возбудителя. Больные животные выделяют во внешнюю среду яйца, содержащие мирацидиев, которые заглатываются моллюсками. В них развивается материнская и дочерняя спороцисты, церкарии, которые попадают во внешнюю среду и заглатываются муравьями, затем превращаются в метацеркариев. Развитие личиночных стадий в промежуточных хозяевах продолжается 4-8 месяцев. Животные заражаются дикроцелиями на пастбище при заглатывании муравьев, инвазированных метацеркариями. В организме жвачных дикроцелии достигают половой зрелости через 2,5-3 месяца.

Послеубойная диагностика. При осмотре печени, если провести рукой вдоль разреза по ходу желчных протоков, обнаруживают паразитов, а в желчных ходах находится коричнево-черная слизь, значительного разраста стенок желчных протоков не происходит в отличие от фасциолеза.

Дифференциальная диагностика. При постановке диагноза необходимо дифференцировать дикроцелий от фасциол.

Ветеринарно-санитарная оценка. При сильно выраженном истощении и дистрофии паренхиматозных органов и тканей тушу и субпродукты утилизируют. При отсутствии истощения пораженные органы направляют на утилизацию, непораженные внутренние органы и тушу выпускают без ограничений.

Контрольные вопросы:

1. Опишите морфологические особенности и цикл развития возбудителей цистицеркозов и трематодозов (фасциолез и дикроцелиоз).

2. Укажите, какие используют методы для выявления цистицерков и трематод в продуктах убоя животных.

3. Назовите способы обеззараживания мяса при цистицеркозах (финнозах).

4. Как проводят ветеринарно-санитарную оценку мяса при цистицеркозах и трематодозах (фасциолез и дикроцелиоз)?

Список рекомендуемой литературы

1. Бессонов, А. С. Трихинеллез: эпизоотология, диагностика, профилактика (по материалам 10-й Международной конференции, 2000 г., Франция) / А. С. Бессонов // Ветеринария. – 2002. – № 10. – С. 54–56.
2. Ветеринарные правила по лабораторной диагностике трихинеллеза животных в Республике Беларусь / Главное управление ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями ; сост.: А. И. Ятусевич, А. Е. Янченко, Н. Ф. Карасев. – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – 17 с.
3. Ветеринарно-санитарные правила по профилактике, диагностике и ликвидации трихинеллеза животных [Электронный ресурс] : Утв. постанов. МСХиП РБ 21.06.2021 г., № 43 / Ветеринарная служба Беларуси. – Режим доступа: <http://gvet.by/index.php/veterinarnoe-zakonodatelstvo/veterinarno-sanitarnye-pravila-rb/144-vsp-43-trikhinellez?ysclid=lf7zbb2bn7885434926>. – Дата доступа: 14.03.2023.
4. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства : методическое пособие : в 2 ч. / В. М. Лемеш [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – Ч. I. Ветеринарно-санитарный контроль первичной переработки убойных животных. – 346 с.
5. Вольферц, В.Ю. К вопросу о степени заселяемости трихинеллами разных мышечных групп, служащих объектами трихинеллоскопии / В.Ю. Вольферц // Беларуская ветэрынарыя. – 1928. – №3. – С. 25–33.
6. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных : справочник / А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 499 с.
7. Якубовский, М. В. Трихинеллез (литературный обзор) / М. В. Якубовский // Экология и животный мир. – 2017. – №2. – С. 10–17.
8. Янченко, А. Е. О послеубойной лабораторной диагностике трихинеллеза / А. Е. Янченко, Н. Ф. Карасев // Практик. – 2005. – №3/5. – С. 6–7.
9. Ятусевич, А. И. Ветеринарная и медицинская паразитология : энциклопедический справочник / А. И. Ятусевич, И. В. Рачковская, В. М. Каплич. – Москва : Медицинская литература, 2001. – 320 с.
10. Ятусевич, А. И. Лабораторная диагностика трихинеллеза животных / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, А. Е. Янченко // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 2. – С. 14–16.
11. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: В. Ф. Галат, А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 494 с.

Список использованных иллюстраций

1. Рисунок 1 -Морфология *Trichinella spiralis*.
<https://studfile.net/preview/6343313/>
2. Рисунок 2 -Схема развития трихинеллы
<https://mur-r.ru/books/item/f00/s00/z0000021/st047.shtml>
3. Рисунок 3 -Жизненный цикл развития трихинеллы (*Tr. spiralis*)
<https://findout.su>
4. Рисунок 4 - Аппараты «Гастрос» и «Гастрос б»
<https://ozlib.com>
5. Рисунок 5 -Личинка трихинеллы после переваривания в искусственном желудочном соке
<https://imperiya.by/video/vDLM03ta62K/trihinellez-trihinella-trihinellez-u-cheloveka.html>
6. Рисунок 6 -Личинки капсульного вида трихинелл (*T. spiralis*)
<https://www.ohotaslaikoi.ru/forums/topic194.html/>
7. Рисунок 7 - Личинки трихинелл (*T. pseudospiralis*) без капсулы
<https://www.ohotaslaikoi.ru/forums/topic194.html/>
- 8.Рисунок 8 - Саркоцисты
<https://kenanaonline.com/users/poultryscience/posts/294641>
9. Рисунок 9 -
Микрофинны https://gov.cap.ru/home/65/aris/bd/vetzac/document/249_2.gif
10. Рисунок 10 -Двуустки мышечные
<https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/14818/1/t-vmb-2003-2-14-16.pdf>
11. Рисунок 11 - Пузырьки воздуха
https://chemistry-chemists.com/N6_2011/U7
12. Рисунок 12 – а.Сколексы бычьего
<https://ppt-online.org/333297>
б. свиного цепней
<https://slide-share.ru/>

Учебное издание

Готовский Дмитрий Геннадьевич,
Ятусевич Антон Иванович,
Бабина Мария Павловна и др.

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА
ПРОДУКТОВ УБОЯ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЯХ.
ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА НА ТРИХИНЕЛЛЕЗ,
ЛАРВАЛЬНЫЕ ЦЕСТОДОЗЫ И ТРЕМАТОДОЗЫ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Д. Г. Готовский
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор Е. Г. Чирич
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 18.04.2023. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 200 экз. Заказ 2361.

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

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.

Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.

Тел.: (0212) 48-17-82.

E-mail: rio@vsavm.by

<http://www.vsavm.by>