

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

Кафедра зоологии

**ЗООЛОГИЯ. БИОЛОГИЯ
ЭНДОПАРАЗИТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ**

Учебно-методическое пособие

для студентов факультета ветеринарной
медицины и биотехнологического факультета
очной и заочной форм обучения

Витебск
ВГАВМ
2023

УДК 619:576.89
ББК 48.46
385

Рекомендовано к изданию методической комиссией
ветеринарного факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»
от 28 декабря 2022 г. (протокол № 2)

Авторы:

доктор ветеринарных наук, профессор *А. И. Ятусевич*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Т. В. Медведская*; ассистент *Л. И. Рубина*; кандидат биологических наук, старший преподаватель *Е. В. Миклашевская*; ассистент *М. С. Мацинович*; кандидат ветеринарных наук, доцент *Н. И. Олехнович*; доктор биологических наук, профессор *А. М. Субботин*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент *Н. С. Мотузко*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *В. И. Гиско*

Зоология. Биология эндопаразитических организмов : учеб.-метод.
385 пособие для студентов факультета ветеринарной медицины
и биотехнологического факультета очной и заочной форм обучения /
А. И. Ятусевич [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2023. - 40 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для подготовки студентов 1-го курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологического факультета очной и заочной форм обучения к контрольным работам, коллоквиумам и экзамену по зоологии.

УДК 9:576.89
ББК 48.46

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

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	4
Применяемая терминология	5
Примерный план ответа жизненного цикла паразита на примере эймерии кроличьей	6
Цикл развития эймерии кроличьей	7
Цикл развития малярийного плазмодия	9
Подцарство Многоклеточные. Класс Трематоды	12
Цикл развития печеночного сосальщика	13
Цикл развития ланцетовидного сосальщика	15
Цикл развития кошачьего сосальщика	17
Класс Цестоиды	18
Цикл развития бычьего цепня	19
Цикл развития свиного цепня	20
Цикл развития эхинококка	22
Цикл развития овечьего мозговика	24
Цикл развития огуречного цепня	25
Цикл развития мониезии	26
Цикл развития лентеца широкого	27
Класс Нематоды	29
Цикл развития аскариды свиной	29
Цикл развития острицы детской	31
Цикл развития острицы лошадиной	32
Цикл развития власоглава	32
Цикл развития трихинеллы	34
Цикл развития ришты мединской	36
Класс Колючеголовые	37
Цикл развития скребня-великана	37
Контрольные вопросы	38
Список рекомендуемой литературы	39

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Д.Х. –	дефинитивный хозяин
Доп. Х. –	дополнительный хозяин
П.Х. –	промежуточный хозяин

ВВЕДЕНИЕ

Зоология тесно связана со многими биологическими науками. Познание животного мира важно для общебиологического образования ветеринарного врача и зооинженера, формирования его мировоззрения. Знания, получаемые студентами в курсе зоологии, имеют важное практическое значение в ветеринарной медицине и зоотехнии, которые лежат в основе организации мероприятий по борьбе с животными – вредителями сельского и лесного хозяйства, в основе мер по воспроизводству рыбных запасов, по регулированию численности объектов охотничьего хозяйства, интродукции полезных животных и т.д.

Некоторые разделы зоологии входят как составная часть в такие комплексные дисциплины, как паразитология, эпизоотология и другие. Так, например, для медицинской и ветеринарной паразитологии особое значение имеет изучение животных - паразитов человека, домашних и полезных животных и животных - переносчиков возбудителей болезней. Зоологические исследования лежат в основе организации мероприятий по борьбе с животными - вредителями сельского и лесного хозяйства. Многие беспозвоночные животные - некоторые моллюски, ракообразные, насекомые (пчела, тутовый шелкопряд и др.) используются человеком как источник пищевых продуктов и как сырье для технических целей.

Изучение зоологии имеет большое значение для подготовки высококвалифицированных специалистов сельского хозяйства. Познание животного мира важно для общебиологического образования ветеринарного врача и зооинженера, формирования его мировоззрения.

При изучении курса зоологии студенты первого курса встречаются с незнакомой ранее терминологией, применяемой в ветеринарной практике. Особенные трудности возникают при рассмотрении жизненных циклов паразитических организмов. В имеющихся учебниках и учебных пособиях по зоологии эти циклы приводятся очень кратко, поэтому усвоение некоторых тем по зоологии является затруднительным.

Авторами в доступной форме, с приведением схем и таблиц, представлен материал по циклам развития эймерий, малярийного плазмодия, фасциолы, ланцетовидного сосальщика, кошачьего сосальщика, бычьего цепня, свиного цепня, эхинококка, огуречного цепня, мониезии, овечьего мозговика, лентеца широкого, аскариды свиного, острицы детской, острицы лошадиной, власогида, трихинеллы, ришты мединской, скребня-великана.

Пособие предназначено для подготовки студентов 1-го курса факультетов ветеринарной медицины и биотехнологического факультета очной и заочной форм обучения к контрольным работам, коллоквиумам и экзамену по зоологии.

ПРИМЕНЯЕМАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Животные повсюду контактируют с различными паразитическими организмами (гельминтами, простейшими, паукообразными и насекомыми).

Паразиты – это животные, живущие и питающиеся за счет других видов животных (хозяев) и причиняющие им при этом вред. Паразиты, в отличие от вирусов и микроорганизмов, могут пользоваться заражаемым ими животным для повторного, многократного кормления, причем не убивают, или сразу не убивают, своего хозяина, хотя последний может погибнуть через более или менее длительный срок вследствие заболевания, вызванного паразитом. Заражение организма какими-либо паразитами животной природы называется *инвазией*. В случае проникновения зоопаразитов в организм хозяина может развиваться *инвазионная болезнь*. Для ее возникновения и клинического проявления необходимы условия: высокая патогенность возбудителей и значительное их количество, восприимчивость к ним определенных видов животных. Важную роль при этом играют факторы окружающей среды (температура и влажность воздуха, наличие промежуточных хозяев гельминтов, переносчиков одноклеточных организмов, условия кормления и содержания животных и т.д.).

Большое значение в борьбе с инвазионными болезнями имеют особенности развития возбудителей от яйца (личинки) до половозрелой стадии. В зависимости от цикла развития паразитов и хозяев разделяют на дефинитивных, промежуточных, дополнительных, резервуарных, а также облигатных и факультативных. Хозяином называют организм, в котором паразит постоянно или временно живет за его счет.

Дефинитивный, или окончательный, хозяин — организм, в теле которого паразит становится половозрелым и способен вызвать заболевание (например, жвачные животные – для печеночного сосальщика).

Промежуточный хозяин — организм, в теле которого паразит проходит одну или несколько личиночных стадий развития (например, пресноводный моллюск малый прудовик, для печеночного сосальщика).

В развитии некоторых паразитических червей принимают участие два промежуточных хозяина. Второго промежуточного хозяина называют *дополнительным* (например, рыбы семейства карповых в цикле развития кошачьего сосальщика).

Резервуарный хозяин – организм, в теле которого паразит не получает дальнейшего развития, а лишь накапливается и продолжительное время сохраняется, не теряя инвазионных свойств. Его участие в цикле развития паразита не является обязательным (например, антилопы в цикле развития трипаномы).

Облигатный, или *обязательный*, хозяин – хозяин обеспечивает паразитам наилучшие условия для своего развития (овца для мониезий). В организме таких хозяев паразиты интенсивно размножаются, быстро достигают половой зрелости и служат причиной тяжелого течения болезни.

Хозяев, в организме которых паразиты развиваются слабо из-за недостаточно благоприятных для них условий, называют *факультативными*. В них паразиты живут редко, а интенсивность инвазии, как правило, низкая (гуси для куриных аскаридий).

Часто одноклеточные паразитические организмы передаются от больного к здоровому животному через *переносчиков*. Их разделяют на механических и биологических. В теле *механического переносчика* паразит не развивается, а только накапливается (слепни и мухи-жигалки для *Tripanosoma brucei* и др.). В организме *биологического переносчика* возбудитель проходит часть цикла развития (иксодовые клещи – биологические переносчики бабезий, мухи цеце – трипаносомы).

По локализации в организме хозяина различают следующие виды паразитов:

Наружные паразиты, или *эктопаразиты*, лишь временно садятся на поверхность тела (покровы) хозяина для принятия пищи, – например, комары, слепни, пиявки; другие эктопаразиты не только питаются, но и вообще живут на коже хозяина – пухоеды, вши.

Внутрикожные паразиты, живущие в самой толще кожных покровов; в роговом слое эпидермиса млекопитающих буравит ходы и живет чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*); в мальпигиевом слое кожи человека и свиньи может жить личинка первой фазы развития желудочного овода (*Gastrophilus*).

Полостные паразиты обитают в полостях тела, имеющих широкую связь с внешней средой; таковы полость конъюнктивы глаза, полости носа, уха и рта. В полости носа часть личиночного периода проводят личинки оводов *Oestrus* и *Rhinoestrus*.

Внутренние паразиты, или *эндопаразиты*, могут обитать в любом органе хозяина: а) эндопаразитов органов, сообщающихся с внешней средой (легкие, кишечник, мочеполовые органы) – различные жгутиковые, саркодовые гельминты и др.; б) паразитов крови – плазмы и форменных элементов (личинки филяриид, гемоспоридии, жгутиковые); в) эндопаразитов прочих тканей (личинки трихинеллы в мышцах, ценур в мозгу и др.) и г) эндопаразитов целомических полостей (гельминты).

Для описания биологии паразитических организмов используется общепринятая в паразитологии и зоологии терминология:

Примерный план ответа жизненного цикла паразита на примере эймерии кроличьей

1. Латинское название паразита (кроме специальности «зоотехния»)

***Eimeria magna*.**

2. Название заболевания. **Эймериоз.**

3. Перечислить хозяев в данном цикле развития (дефинитивный, промежуточный, дополнительный)? **Дефинитивный хозяин - кролик.**

4. Где паразитирует? **Паразитирует в эпителиальных клетках кишечника кролика.**

5. Что (кто) является инвазионной стадией? **Инвазионная стадия – спорулированная (инвазионная) ооциста.**

Описание самого цикла развития:

Цикл развития проходит в три стадии: а) мерогония – увеличение количества особей; б) гаметогония – половой процесс, стадия паразита способная к расселению; в) спорогония – образование спор во внешней среде и т.д.

Подцарство ПРОСТЕЙШИЕ

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ЭЙМЕРИИ КРОЛИЧЬЕЙ

Тип Апикомплекса (*Apicomplexa*)

Класс Споровики (*Sporozoa*)

Отряд Кокцидии (*Coccidiida*)

Вид: эймерия кроличья (*Eimeria magna*)

Эймерии – внутриклеточные паразиты, обитающие в тканях и органах (кишечник, печень, почки и др.) позвоночных и беспозвоночных животных, вызывающие тяжелое заболевание – эймериоз.

Цикл развития эймерии характеризуется тремя стадиями развития: мерогонией, гаметогонией, спорогонией.

1. Мерогония – бесполое размножение приводит к увеличению числа паразита в теле хозяина.

2. Гаметогония – образование половых клеток с их последующей копуляцией.

3. Спорогония – проходит во внешней среде при определенной температуре (+18-+25⁰С), влажности и доступе кислорода. В ооците формируются 4 спороцисты и в каждой из них по 2 спорозоида. Такие ооцисты называются спорулированными или инвазионными, которые способны заражать восприимчивое животное.

Рассмотрим цикл развития эймерий на примере паразита кроликов *Eimeria magna* (рисунок 1).

Кролики заражаются эймериями алиментарно, проглатывая вместе с кормом инвазионные ооцисты. В кишечнике кролика оболочки ооцисты и спороцист растворяются и спорозоиты внедряются в эпителиальные клетки кишечника. Проникнув в них, спорозоид округляется, значительно увеличивается в размерах, превращаясь в меронта. Ядро меронта начинает делиться, и он становится многоядерным. Затем возле каждого ядра обособляется цитоплазма и весь меронт распадается на одноядерные удлинённые тельца – мерозоиты. Эпителиальная клетка хозяина при этом погибает. Таким образом, процесс бесполого размножения происходит путем множественного деления, или мерогонии. Мерозоиты внешне очень похожи на спорозоидов. Они внедряются в здоровые эпителиальные клетки кишечника, и процесс мерогонии повторяется (3-4 раза). Все мерозоиты третьего поколения и часть мерозоитов второго поколения дают начало макро- и микрогаметоцитам, за счет которых происходит формирование половых клеток, или гамет. Каждый макрогаметоцит растет, накапливает запасные питательные вещества и превращается в большую овальную макрогамету с пузырьвидным ядром. Микрогаметоцит в начальном периоде развития многократно митотически делится, в результате чего образуется несколько сотен очень мелких ядер. Ядра вытягиваются, окружаются слоем цитоплазмы и превращаются во множество веретеновидных микрогапет с двумя жгутиками на переднем конце тела.

Микрогаметы выходят из клетки хозяина и сливаются с макрогаметами, в результате чего образуется *зигота*, выделяющая вокруг себя оболочку и называемая *ооцистой*. Ооциста попадает в просвет кишечника, но дальнейшее ее развитие у кокцидий из рода *Eimeria* происходит только во внешней среде при достаточном доступе кислорода. При этом ядро ооцисты два раза делится, цитоплазма ооцисты окружает каждое ядро и в ооцисте образуется 4 споробласта. Споробласт покрывается оболочкой, и его ядро делится пополам. Вокруг каждого ядра в свою очередь обособляется цитоплазма и образуются спорозоиты. Таким образом споробласт превращается в *спороцисту* с двумя спорозоитами внутри. У эймерий каждая ооциста содержит 4 спороцисты. На этом заканчивается процесс *спорогонии*.

Первые две стадии жизненного цикла проходят в организме хозяина и называются *эндогенными*, третья (развитие ооцист) – проходит во внешней среде и называется *экзогенной*. Ооцисты со спороцистами сохраняют жизнеспособность во внешней среде более года.

Краткая схема развития:

1. *Eimeria magna*.
2. Эймериоз.
3. Дефинитивный хозяин – кролик.
4. Паразитирует в эпителиальных клетках кишечника кролика.
5. Инвазионная стадия – спорулированная ооциста (инвазионная ооциста).

В кишечник кролика из внешней среды алиментарным путем (т.е. с кормом) попадают **зрелые ооцисты**, каждая из которых содержит 4 споры с 2 спорозоитами. Оболочки ооцист и спор под действием ферментов разрушаются, и спорозоиты внедряются в эпителиальные клетки кишечника, где они растут и размножаются бесполом путем – мерогонией. Из одного спорозоида образуется многоядерная клетка – **меронт**, который лопается и из него выходят **мерозоиты**. Одни из мерозоитов повторно внедряются в эпителиальные клетки кишечника и дают начало второму поколению меронтов (5-6 раз), а часть дает начало **гаметам**. Наступает процесс полового развития – гаметогония. Часть мерозоитов не делится, а растет, обогащаясь питательными веществами, образуя **макро- и микрогаметоциты** → **макро- и микро гаметы**, сливаясь, образуют **зиготу (незрелая ооциста)** → выходит с фекальными массами во внешнюю среду → стадия спорогонии → образование **инвазионной ооцисты**.

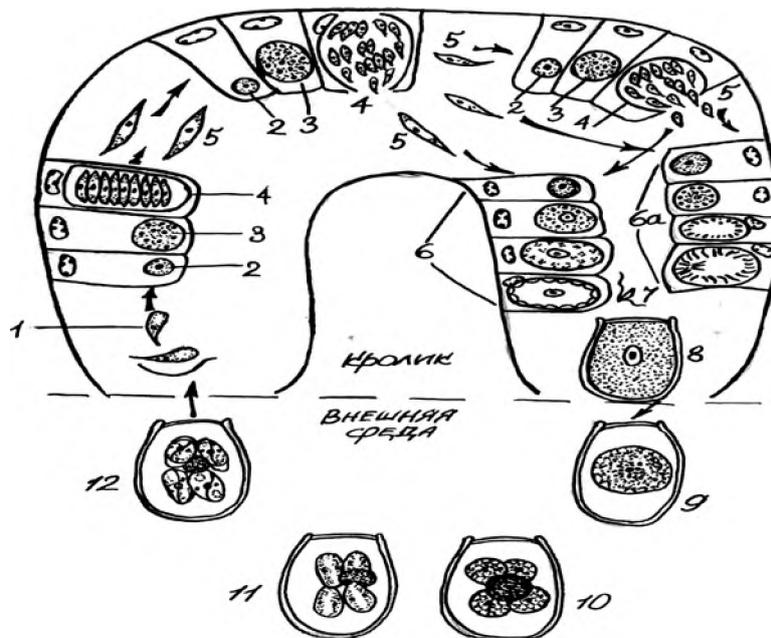


Рисунок 1 – Цикл развития эймерии

1 – спорозоиты; 2 – молодой меронт; 3 – растущий меронт, 4 – меронт, распавшийся на мерозоиты; 5 – мерозоиты; 6 – развитие макрогаметы; 6 а – развитие микрогамет; 7 – микрогамета; 8 – ооциста; 9 – ооциста, приступающая к спорогонии после выхода во внешнюю среду; 10 – ооциста с четырьмя споробластами и остаточным телом; 11 – развитие спороцист; 12 – ооциста с четырьмя зрелыми спороцистами (в каждой спороцисте по два спорозоиота)

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ

Тип Апикомплекса (*Apicomplexa*)

Класс Споровики (*Sporozoea*)

Подотряд Гемоспоридии (*Haemosporina*)

Вид: плазмодиум малярийный (*Plasmodium malariae*).

Жизненный цикл кровяных споровиков, как и эймерий, складывается из последовательной смены ряда бесполой размножений путем мерогонии, гаметогонии – формирования гаметоцитов, затем гамет с последующим процессом оплодотворения и спорогонии – формирования спорозоитов.

Существенным отличием размножения кровяных споровиков от большинства кокцидий является развитие их в двух хозяевах (позвоночном животном и кровососущем насекомом), без пребывания каких-либо стадий развития паразита во внешней среде. Это привело к исчезновению у них защитной стадии спороцисты.

У малярийных плазмодиев бесполое размножение и образование гаметоцитов происходит в крови человека, тогда как образование гамет из гаметоцитов, копуляция гамет и образование спорозоитов происходит в кишечнике малярийного комара. Следовательно, жизненный цикл кровяных споровиков происходит со сменой хозяев.

Для малярийного плазмодия человек - промежуточный хозяин, а комар рода анофлес – definitivoный хозяин.

Рассмотрим жизненный цикл малярийного плазмодия на примере *Plasmodium malariae* (рисунок 2).

При сосании крови человека малярийным комаром в кровь человека попадают *спорозоиты*, находившиеся в слюнных железах комара. Спорозоиты из плазмы крови проникают в клетки, выстилающие кровеносные сосуды печени. Там они превращаются в *меронтов*, которые быстро растут и приступают к множественному делению – *мерогонии*. Образовавшиеся многочисленные *мерозоиты* внедряются вновь в клетки кровеносных сосудов печени. После одной или нескольких генераций меронтов в печени, мерозоиты выходят в плазму крови и внедряются в красные кровяные клетки – эритроциты, где превращаются в меронтов меньшего размера.

Молодые меронты, находящиеся внутри эритроцита, подвижны. По мере роста меронт занимает все больше места в эритроците, питаясь его плазмой, содержащей гемоглобин. В результате этого в цитоплазме меронта откладывается пигмент меланин. К концу вторых суток меронт распадается на 12-24 мерозоита. При этом эритроцит разрушается, а мерозоиты выходят в плазму крови. Тогда же поступает пигмент меланин и другие продукты метаболизма паразита, которые действуют отравляюще на организм человека и вызывают приступ малярии. Вышедшие в плазму крови мерозоиты внедряются в здоровые эритроциты, мерогония начинается снова и длится также 48 часов. Так следует одно бесполое поколение за другим.

Часть мерозоитов, внедрившись в эритроциты, превращается в макро- и микрогаметоциты. Так начинается гаметогония – процесс образования половых клеток. Макрогаметоциты достигают размера эритроцита или превышают его и богаты пигментом; микрогаметоциты немного меньших размеров. Гаметоциты в крови человека дальше не развиваются. Для дальнейшего развития гаметоциты должны попасть в желудок малярийного комара, что происходит при сосании комаром крови больного малярией. Меронты в кишечнике комара погибают, а гаметоциты остаются. Макрогаметоциты превращаются в макрогаметы, микрогаметоциты образуют несколько подвижных жгутиковидных микрогамет. На этом процесс гаметогонии завершается.

Затем в желудке комара происходит копуляция – слияние макро- и микрогамет. Образуется подвижная зигота удлиненной формы, которую называют *оокинетой*. Оокинета проникает сквозь эпителий желудка комара к базальной перепонке эпителия, покрывается оболочкой и превращается в ооцисту, которая растет, выпячивая мышечную стенку желудка. В ооцисте происходит многократное деление ядра, в результате которого образуется до 10 тысяч ядер. Цитоплазма с ядрами разделяется на отдельные тяжи (споробласты), из которых образуются серповидные *спорозоиты*. Этим заканчивается процесс *спорогонии*. Созревшие ооцисты лопаются, а спорозоиты попадают в гемолимфу комара и проникают в слюнные железы. При укусе комара в кровь человека попадает большое количество спорозоитов.

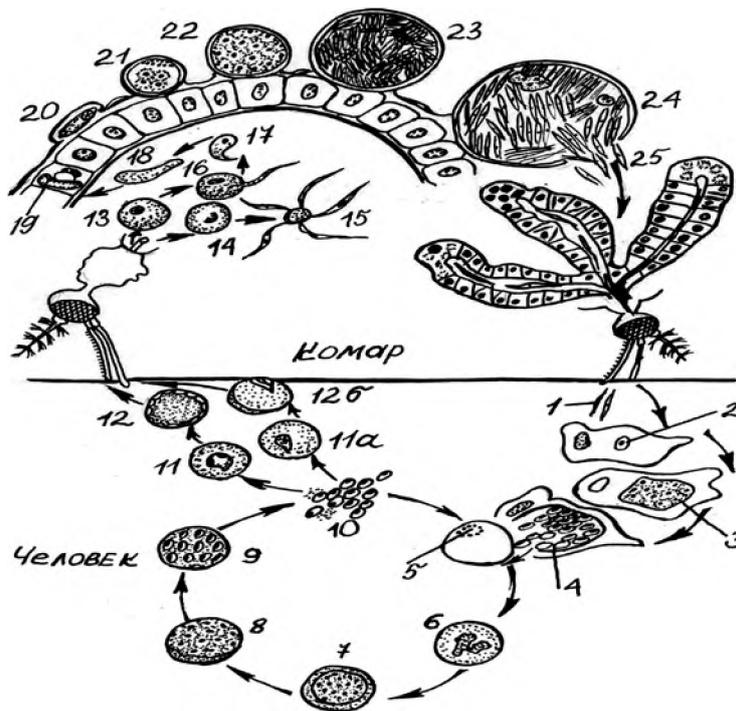


Рисунок 2 - Цикл развития малярийного плазмодия

1, 2 – спорозоиты, проникающие в клетки кровеносных сосудов печени человека; 3, 4 – мерогония (образование мерозоитов); 5 - проникновение мерозоита в эритроцит; 6 - 9 – рост мерозоита и мерогония; 10 – выход мерозоитов из эритроцита (далее эритроцитарный цикл повторяется); 11,12 – развитие макрогаметоцита; 11 а,12 б – развитие микрогаметоцита; 13 – макрогамета; 14 – микрогаметоцит; 15 – образование микрогамет; 16 – копуляция гамет; 17 – зигота; 18 – оокинета; 19 – проникновение оокинеты через стенку желудка комара; 20 – превращение оокинеты в ооцисту; 21-23 – рост ооцисты с образованием спорозоитов; 24 – выход спорозоитов из ооцисты в гемолимфу комара; 25 – спорозоиты, проникшие в слюнные железы комара

Краткая схема развития:

1. *Plasmodium malariae*.
2. Малярия.
3. Д.Х. – комар р. Анофелес, П.Х. – человек.
4. У комара – кишечник, у человека – печень, плазма крови.
5. При укусе комара в кровь человека попадает большое количество спорозоитов.

Отличия от цикла развития эймерий: а) нет стадии развития во внешней среде; б) мерогония происходит в теле человека, гаметогония и спорогония – в теле комара; в) у малярийного плазмодия отсутствуют защитные оболочки ооцист и спор; г) цикл развития у малярийного плазмодия проходит с участием двух хозяев; д) зигота называется оокинетой и она подвижна.

Зараженный комар кусает человека → спорозоиты в кровь → печень человека → внедряются в ее клетки (стадия мерогонии) и превращаются в меронтов → мерозоиты → новые клетки печени (5-6 раз) → эритроциты,

пройдя несколько циклов мерогонии, мерозоиты в эритроцитах превращаются в макро- и микрогаметоциты → в этот момент комар должен укусить зараженного человека → кишечник комара, желудок (стадия гаметогонии) → макро- и микрогаметы → зигота (оокинета) → прободает стенку желудка → превращается в ооцисту (стадия спорогонии), созревает, лопается, спорозоиты попадают в полость тела комара и самостоятельно передвигаются в слюнные железы комара.

Подцарство МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ **Класс ТРЕМАТОДЫ**

Все заболевания, вызываемые дигенетическими сосальщиками, называют *трематодозами*. Они являются предметом изучения ветеринарной и медицинской гельминтологии. Жизненный цикл сосальщиков сложен и характеризуется следующими особенностями: 1) сменой хозяев, заключающейся в том, что половозрелая стадия живет в теле одного животного — окончательного хозяина, тогда как личиночные стадии паразитируют в теле другого вида, служащего промежуточным хозяином; 2) партеногенетическим размножением на личиночных стадиях (в спороцистах из зародышевых шаров образуются редии, в редиях — церкарии).

Для удобства рассмотрим основные понятия, характеризующие циклы развития сосальщиков.

Марита – половозрелый гельминт.

Мирацидий – первая личиночная стадия большинства трематод.

Спороциста – вторая личиночная стадия трематод, способная к партеногенетическому размножению.

Редий – третья личиночная стадия трематод, способная к партеногенетическому размножению, имеют вытянутое цилиндрическое тело, одну ротовую присоску, рот, глотку и слепо заканчивающийся кишечник. Они активно питаются, поглощая ткани и кровь хозяина.

Церкарий – четвертая личиночная стадия трематод. Как правило, это свободноживущие, плавающие в воде личинки. Они имеют ротовую и брюшную присоски, развитый головной ганглий, более развитую выделительную систему, зачатки половых органов, пищевод и кишечник. Их тело несет на заднем конце хвостовой придаток — орган передвижения.

Адолескарий (или метацеркарий) – пятая личиночная стадия трематод, способная вызывать заболевание при попадании в тело окончательного хозяина (*инвазионная личинка*), она превращается в мариту.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Дигенетические сосальщики (*Trematoda*)

Отряд Фасциолы (*Fasciolida*)

Вид: печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*)

Печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*) паразитирует в желчных протоках печени мелкого и крупного рогатого скота, реже в печени других животных или человека, вызывая заболевание фасциолёз, и выделяет огромное количество яиц. Из печени яйца через желчный проток попадают в кишечник, а оттуда вместе с фекалиями выбрасываются наружу. Дальнейшее развитие получают те яйца, которые попадают в воду. В воде, при благоприятных условиях, в яйце формируется личинка *мирацидий*, который покидает яйцо и свободно плавает при помощи ресничек, расположенных по всему телу. Находит промежуточного хозяина – малого прудовика (*Lymnaea truncatula*) – и нападает на него. Промежуточными хозяевами фасциол могут быть, кроме малого прудовика, другие виды моллюсков (рисунок 3).

Попад в печень прудовика, мирацидий сбрасывает свой ресничный покров и превращается в *спороцисту* мешковидной формы. По прошествии 15–30 дней внутри спороцисты путем партеногенеза формируются *редии*. Редии прорывают оболочку спороцисты и выходят из нее, оставаясь в органах моллюска. Из одной спороцисты путем бесполого деления (партеногенеза) образуется 5–15 редиив. Редии продолжают свой рост и через 35–40 дней формируют до 15–20 *церкариев*. Срок развития от мирацидия до церкария в теле моллюска исчисляется 50–80 днями.

Достигнув определенного возраста, церкарии выходят из организма моллюска через его ротовое отверстие и начинают плавать в воде, используя для этого свой хвост. Число церкариев у одного зараженного моллюска может достигать 600–800.

На цикл развития от яйца до церкария во временных, хорошо прогреваемых водоемах (лужи, небольшие болотца, выемки от копыт скота) в теплый период года требуется 70–140 дней.

Через несколько часов после выхода из моллюска, церкарии отбрасывают хвостик, выделяют клейкий, застывающий секрет и покрываются твердой коричневатой капсулой (инцистируются). Часть церкариев прикрепляются к листьям и стеблям растений, а остальные свободно плавают на поверхности воды. В этой стадии развития паразиты называются *адолескариями*.

Циста адолескария толстая и состоит из двух оболочек. В ней содержится подвижный зародыш фасциолы с хорошо выраженными ротовой и брюшной присосками, разветвленным кишечником.

На зараженных пастбищах животные проглатывают адолескариев, когда пьют воду из луж и канав или поедают траву. В кишечнике животного оболочка адолескариев растворяется и зародыши попадают в печень и там развиваются в половозрелые формы фасциол.

Фасциолы проникают в желчные ходы двумя путями. Часть личинок внедряется в слизистую оболочку кишечника, в кишечные вены и через воротную вену продвигается в печень. Оказавшись в сосудах с малым диаметром, молодые фасциолы не могут двигаться дальше; они пробуравливают сосудистую стенку, затем печеночную ткань и спустя несколько недель проникают в желчные ходы. Другая часть личинок проходит через стенку кишечника в брюшную полость, а затем через капсулу печени в желчные ходы.

Для полного развития фасциолы в печени крупного рогатого скота требуется 3-4 месяца, после чего паразит превращается в половозрелую форму, начинает продуцировать яйца и может сохраняться в организме животного 5 лет и более.

Краткая схема развития:

1. *Fasciola hepatica.*

2. Фасциолёз.

3. Д.Х. – крупный рогатый скот, овцы и другие травоядные; П.Х. – моллюск малый прудовик.

4. Паразитирует в желчных протоках печени коровы.

5. Инвазионная стадия – адолескарий.

Крупный рогатый скот с фекальными массами во внешнюю среду → яйца (обязательно вода) → в яйце в воде формируется личинка **мирацидий** → плавает и нападает на малого прудовика → печень моллюска → **спороциста** → **редия** → **церкарий** → покидает моллюска и свободно плавает в воде, прикрепляется к травинке, отбрасывает хвостик → **adolескарий**.

Дефинитивный хозяин заразится фасциолёзом, если съест траву (любой корм) с адолескарием.

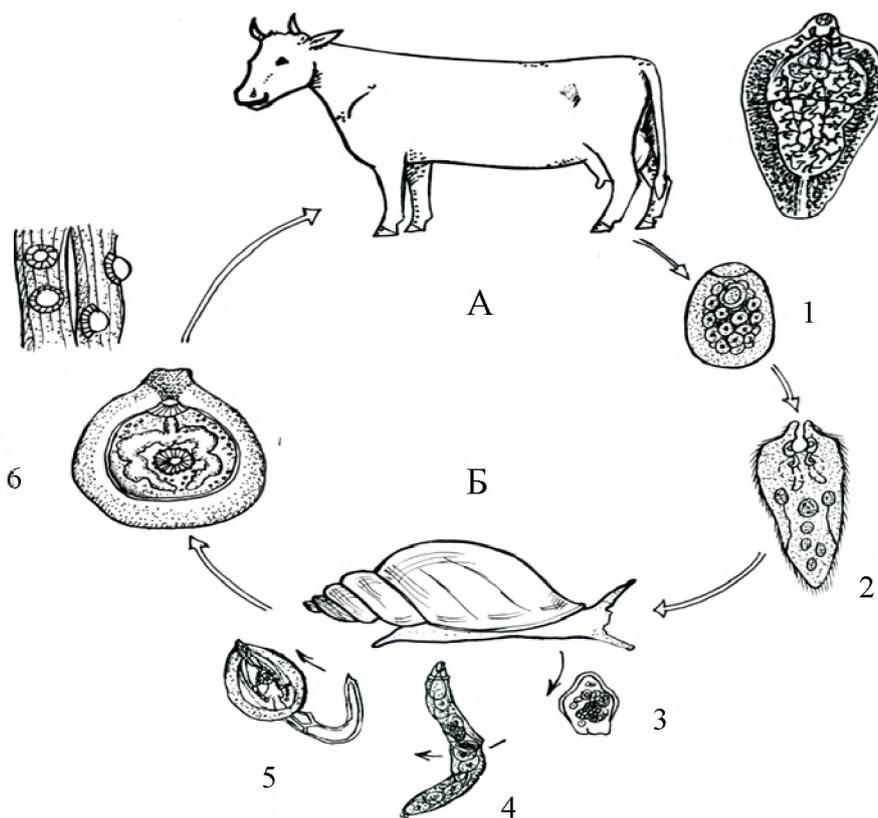


Рисунок 3 – Цикл развития печеночного сосальщика

(по А.И. Ятусевичу):
 А – дефинитивный хозяин, Б – промежуточный хозяин (малый прудовик),
 1 – яйцо, 2 – мирацидий, 3 – спороциста, 4 – редия, 5 – церкарий, 6 – адолескарий

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ЛАНЦЕТОВИДНОГО СОСАЛЬЩИКА

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Дигенетические сосальщики (*Trematoda*)

Отряд Фасциолы (*Fasciolida*)

Вид: ланцетовидный сосальщик (*Dicrocoelium lanceatum*)

Ланцетовидный сосальщик (*Dicrocoelium lanceatum*) – паразит печени крупного рогатого скота, овец, коз и других животных, иногда встречается и у человека, вызывая заболевание дикроцелиоз. Он значительно меньше печеночного сосальщика. Дикроцелии развиваются с помощью промежуточных хозяев – сухопутных моллюсков более 40 видов различных родов: *Helicella crenimargo* и др., слизней и муравьев (более 20 видов из рода) (рисунок 4).

Половозрелые трематоды откладывают в желчных протоках печени и желчном пузыре яйца, которые вместе с желчью попадают в кишечник, а затем с калом выбрасываются наружу. Эти яйца заключают сформированный *мирацидий*, который в отличие от мирацидиев фасциол не выходит во внешнюю среду, а вместе с яйцом проглатывается моллюсками. В кишечнике последнего мирацидий покидает яйцо и мигрирует в печень, где он теряет ресничный покров и превращается в *материнскую спороцисту*, внутри которой партеногенетически развиваются *дочерние спороцисты*.

После появления дочерних спороцист редуцируются материнские спороцисты, а в дочерних формируются *церкарии*. После созревания они покидают спороцисту и мигрируют в легкие моллюска, а оттуда – в его дыхательную полость. Здесь каждый церкарий инцистируется, а затем все они концентрируются в группы по 100–300 экземпляров, именуемые слизистыми комочками, выбрасываются через дыхательное отверстие наружу, попадают на растения или другие предметы и приклеиваются к ним. Срок развития в моллюсках продолжается от 82 дней до 5 месяцев. Слизистые комочки с церкариями уносятся муравьями и поедаются в муравейниках.

В теле муравьев через 26–62 дня церкарии превращаются в *метацеркариев*, некоторые из них могут внедряться в подглоточный ганглий, иннервирующий челюстной аппарат насекомого. У муравья нарушается функция нервной системы и, следовательно, нормальная работа челюстей. При понижении температуры окружающей среды, муравьи, захватывая листочки, не могут разжать челюсти – наступает состояние оцепенения. Это происходит утром, вечером и в пасмурную погоду в течение дня.

Животные заражаются дикроцелиозом, проглатывая вместе с травой муравьев, содержащих инцистированных метацеркариев.

Метацеркарии из кишечника через дивертикул желчного протока в двенадцатиперстной кишке мигрируют сначала в главный желчный проток, а затем в мелкие. По мере роста они вновь спускаются в крупные желчные протоки, в которых достигают половой зрелости и начинают выделять яйца. Срок развития дикроцелий в организме овец при экспериментальном заражении равен 72–85 дням.

Краткая схема развития:

1. *Dicrocoelium lanceatum*.

2. Дикроцелиоз.

3. Д.Х. – крупный и мелкий рогатый скот и другие травоядные; П.Х. – слизни, сухопутные моллюски; Доп.Х. – муравей.

4. Паразитирует в печени коровы, овцы.

5. Инвазионная стадия – метацеркарий.

Мелкий рогатый скот с фекальными массами во внешнюю среду → яйца с уже развившимся **мирацидием** → сухопутный моллюск → **спороциста** → **дочерние спороцисты** → **церкарии** → из дыхательных путей моллюска в сладком комочке слизи → муравей → **метацеркарий**.

Дефинитивный хозяин заразится дикроцелиозом, если съест траву с муравьем, в котором находятся метацеркарии.

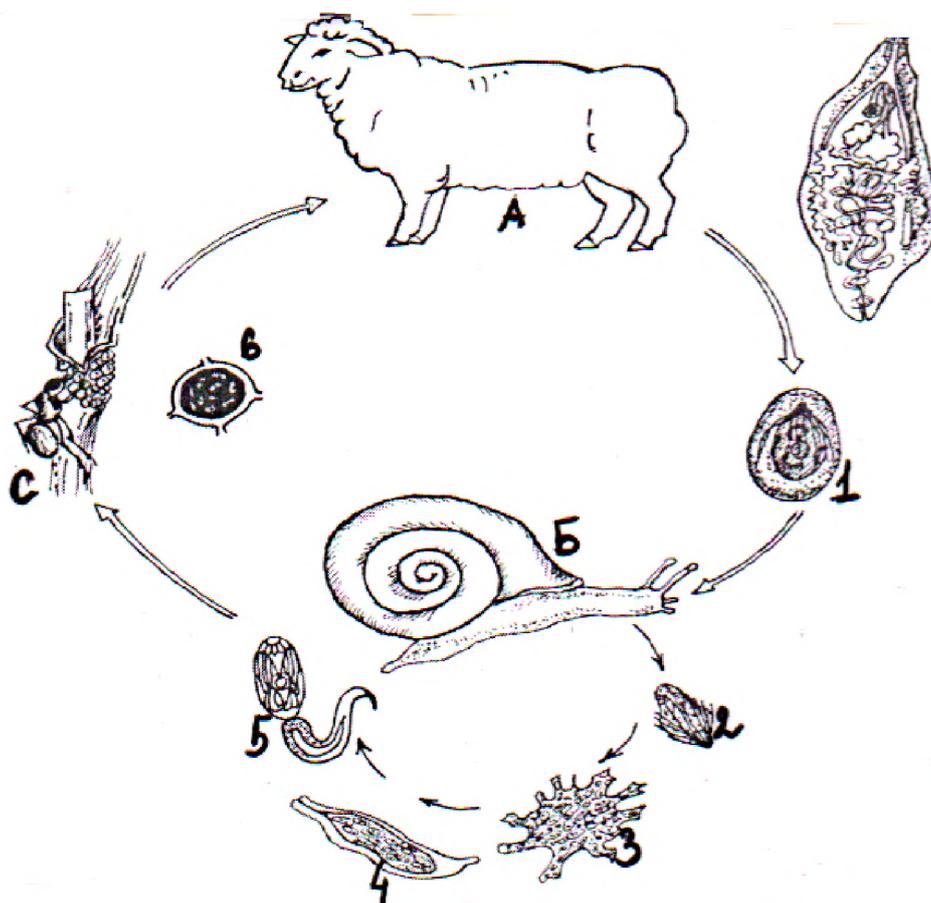


Рисунок 4 – Цикл развития ланцетовидного сосальщика

А – дефинитивный хозяин; Б – 1-й промежуточный хозяин;
В – 2-й промежуточный хозяин; 1 – яйцо с мирацидием; 2 – мирацидий;
3 – спороциста; 4 – дочерняя спороциста; 5 – церкарий; 6 – метацеркарий

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ КОШАЧЬЕГО СОСАЛЬЩИКА

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Дигенетические сосальщики (*Trematoda*)

Отряд Фасциолиды (*Fasciolida*)

Вид: кошачий сосальщик (*Opisthorchis felineus*)

Кошачий сосальщик (*Opisthorchis felineus*) паразитирует в печени кошек, собак, вызывая заболевание описторхоз. Имеет двух промежуточных хозяев.

Яйца *Opisthorchis felineus* попадают в воду, имеют сформировавшегося *мирацидия*, который не вылупляется из яичевых оболочек. Выход мирацидия из яйца происходит в кишечнике промежуточного хозяина – пресноводного моллюска *Bythynia leachi*. Мирацидий проникает через кишечную стенку в полость тела моллюска, где превращается в *спороцисту*. Примерно через месяц из спороцисты партеногенетически образуются *редии*, в которых начинают развиваться *церкарии*. Затем, примерно через 2 месяца, церкарии покидают организм моллюска и плавают близ дна водоема, где церкарии нападают на дополнительных хозяев – пресноводных рыб (различные виды сем. карповые), проникают через их кожные покровы в мышечную и соединительную ткани, инцистируются и превращаются в *метацеркариев*, достигающих инвазионной стадии лишь через 6 недель (рисунок 5).

Заражение дефинитивных хозяев описторхозом происходит при поедании сырой, слабомороженной или вяленой рыбы, инвазированной метацеркариями этого паразита. Проглоченные вместе с рыбой метацеркарии освобождаются из цист и проникают в желчные ходы печени не гематогенным путем, а через желчный проток. Уже через 5 часов после заражения можно обнаружить метацеркариев в желчных ходах печени дефинитивных хозяев. Здесь паразиты останавливаются, растут и через 3–4 недели достигают половой зрелости. Таким образом, весь цикл развития от яйца до половозрелой стадии длится 4–4,5 месяца.

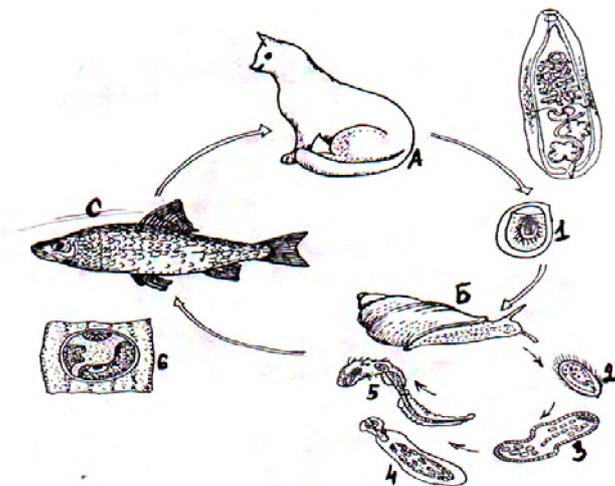


Рисунок 5 – Цикл развития кошачьего сосальщика

А – дефинитивный хозяин; Б – 1-й промежуточный хозяин; В – 2-й промежуточный хозяин; 1 – яйцо с мирацидием; 2 – мирацидий; 3 – спороциста; 4 – редия; 5 – церкарий; 6 – метацеркарий

Краткая схема развития:

1. *Opisthorchis felineus*.

2. Описпорхоз.

3. Д.Х. – человек, кошки, плотоядные, П.Х. – моллюск битиния личи, Доп.Х. – рыба, семейства карповых.

4. Паразитирует в печени дефинитивного хозяина.

5. Инвазионная стадия – **метацеркарий**.

Кошка с фекальными массами во внешнюю среду (воду) выделяет яйца паразита, с уже сформировавшимся **мироцидием** → заглатывает битиния личи → в теле моллюска мирацидий превращается в **спороцисту** → **редии** → **церкарии** → выходят в воду и нападают на рыб (карповых) → в теле рыбы → **метацеркарии**.

Человек, кошка, собака, пушные звери заражаются описпорхозом, если съедают рыбу семейства карповых с метацеркариями.

Класс ЦЕСТОДЫ

Все цестоды являются биогельминтами, т. е. их развитие происходит с участием одного (цепни) или двух (лентецы) промежуточных хозяев. В организме последних цестоды находятся в виде личинок, имеющих различное строение. Основными типами личинок ленточных червей (финн) являются: цистицерк, ценур, эхинококк, цистицеркоид и плероцеркоид.

Цистицерк – пузырчатое образование, заполненное прозрачной жидкостью и окруженное соединительнотканной капсулой. Внутри пузыря к его стенке прикреплен один зародышевый сколекс с присосками и крючьями или без них.

Ценур – пузырь аналогичного строения с той разницей, что на его внутренней оболочке располагается не один, а множество сколексов.

Эхинококк – однокамерный пузырь с плотными стенками, состоящими из нескольких оболочек. Внутренняя оболочка продуцирует дочерние пузыри с образующимися в них внучатыми и т. д. Сколексы располагаются как на внутренних стенках пузырей, так и в жидкости, заполняющей финну.

Цистицеркоид – микроскопическая личинка, имеющая расширенную переднюю часть с завернутым внутрь (инвагинированным) сколексом. Задняя часть – церкомер – в виде хвостового придатка несет эмбриональные крючочки.

Процеркоид – личинка лентецов с удлиненным телом, имеющая на переднем конце эмбриональные ботрии, а на заднем – церкомер с крючочками.

Плероцеркоид – личинка лентецов, иногда до 1 м длиной, с ботриями на переднем конце тела.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ БЫЧЬЕГО ЦЕПНЯ

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Цепни (*Cyclophyllidea*)

Вид: бычий цепень (*Taeniarhynchus saginatus*)

Бычий цепень *Taeniarhynchus saginatus* развивается с участием двух хозяев: промежуточного и дефинитивного. Единственным дефинитивным хозяином бычьего цепня является человек, в тонком кишечнике которого паразит может жить очень долго – до 15 лет и более, вызывая заболевание тениаринхоз. Самопроизвольный выход члеников из ануса пораженного человека наблюдается почти ежедневно. Вышедшие во внешнюю среду с фекалиями членики способны активно передвигаться, рассеивая яйца (рисунок 6).

Крупный рогатый скот (промежуточный хозяин) заглатывает вместе с кормом или водой членики или яйца бычьего цепня. В желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота под влиянием пищеварительных соков оболочки яиц разрушаются, и из них выходят зародыши – онкосферы, которые при помощи крючьев проникают в слизистую оболочку кишечника, затем в кровеносные сосуды. Током крови они заносятся в поперечно-полосатые мышцы и фиксируются в межфибрилярной ткани, превращаясь в цистицерков, вызывая у промежуточного хозяина заболевание цистицеркоз. Цистицерки становятся инвазионными через полгода после внедрения онкосферы в мышцы. Человек заражается, поедая сырое или плохо проваренное говяжье мясо, пораженное цистицерками. В тонком кишечнике головка цистицерка выворачивается, прикрепляется к слизистой оболочке и начинается рост бычьего цепня. Через 2,5 - 3 месяца гельминт достигает половой зрелости и начинает отторгать зрелые членики с яйцами. Зрелые цестоды ежедневно выделяют в среднем 6–8 члеников. Продолжительность жизни цестоды в кишечнике человека более 10 лет.

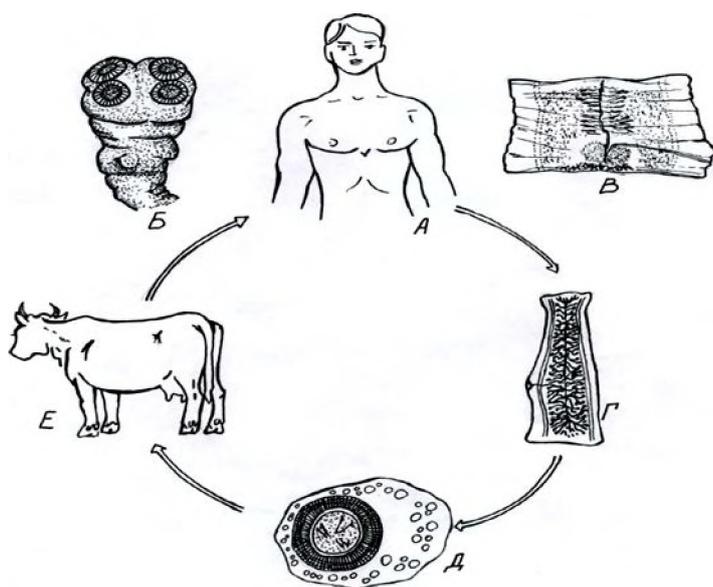


Рисунок 6 – Цикл развития бычьего цепня
А – дефинитивный хозяин;
Б – сколекс; В – гермафродитный членик; Г – зрелый членик;
Д – яйцо; Е – промежуточный хозяин, инвазированный цистицерками (крупный рогатый скот)

Краткая схема развития:

1. *Taeniarrhynchus saginatus*.

2. У Д.Х. – тениаринхоз, у П.Х. – цистицеркоз.

3. Д.Х. – человек; П.Х. – крупный рогатый скот.

4. У человека – паразитирует в тонком отделе кишечника, у крупного рогатого скота – в поперечно-полосатой мускулатуре, сердце.

5. Инвазионная стадия: для человека – говядина, пораженная цистицерками; для крупного рогатого скота – яйца паразита с личинками – онкосферами.

Из человека с фекальными массами во внешнюю среду выделяются зрелые членики паразита, которые лопаются и рассеивают яйца. П.Х. (корова) съедает траву или другой корм, на котором находятся яйца паразита → кишечник → онкосфера → кровь → поперечно-полосатая мускулатура и превращается в личинку **цистицерк**.

Человек заражается тениаринхозом при употреблении в пищу плохо термически обработанной говядины с цистицерком.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ СВИНОГО ЦЕПНЯ

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Цепни (*Cyclophyllidea*)

Виды: свиной цепень (*Taenia solium*)

Развитие свиного цепня (*Taenia solium*) происходит, как и у бычьего цепня. Из организма человека, который является окончательным хозяином, во внешнюю среду выделяются зрелые членики. Они лопаются и рассеивают яйца во внешней среде. Для дальнейшего развития яйца должны быть проглочены промежуточным хозяином – свиньей. В желудке свиньи из яйца выходит личинка *онкосфера*, которая, пройдя с пищей в кишечник, при помощи крючочков внедряется в стенку кишечника и проникает в кровеносные сосуды. С током крови онкосферы разносятся по организму и попадают в различные ткани и органы, преимущественно в мускулатуру и соединительную ткань, а также в глаза, мозг, печень, легкие. Здесь онкосфера превращается в личиночную стадию – *цистицерк*, вызывая у промежуточного хозяина заболевание цистицеркоз или финноз. Цистицерк свиного цепня представляет собой пузырек размером с небольшую горошину, в которой головка (сколекс), имеющая четыре присоски, ввернута внутрь. Человек заражается свиным цепнем при питании сырым или мало прожаренным мясом, содержащим цистицерки. Под влиянием желчи головки цистицерка вывертываются наружу и присосками прикрепляются к стенке кишечника, а шейный отдел начинает отделять молодые проглоттиды, вызывая заболевание тениоз (рисунок 7).

Человек для вооруженного цепня является не только окончательным, но и промежуточным хозяином (носителем, как цепня, так и цистицерка). Заражение его цистицеркозом происходит двумя путями: при проглатывании яиц с пищей (с загрязненными овощами и другими продуктами) или при внутреннем (аутоинвазировании) заражении, когда членики или яйца из кишечника

больного тениозом человека попадают в его же желудок при антиперистальтических движениях (рвоте).

Краткая схема развития:

1. *Taenia solium*.

2. У Д.Х. – тениоз, у П.Х. – цистицеркоз.

3. Д.Х. – человек; П.Х. – свинья.

4. У человека – паразитирует в тонком отделе кишечника, у свиньи – в поперечно-полосатой мускулатуре, сердце.

5. Инвазионная стадия: для человека – свинина, пораженная цистицерками; для свиньи – яйца паразита с личинками – онкосферами.

Из человека с фекальными массами во внешнюю среду выделяются зрелые членики паразита, которые лопаются и рассеивают яйца. П.Х. (свинья) съедает любой корм, на котором находятся яйца паразита → кишечник → онкосфера → кровь → поперечно-полосатая мускулатура и превращается в личинку цистицерк.

Человек заражается тениозом при употреблении в пищу плохо термически обработанной свинины с цистицерками.

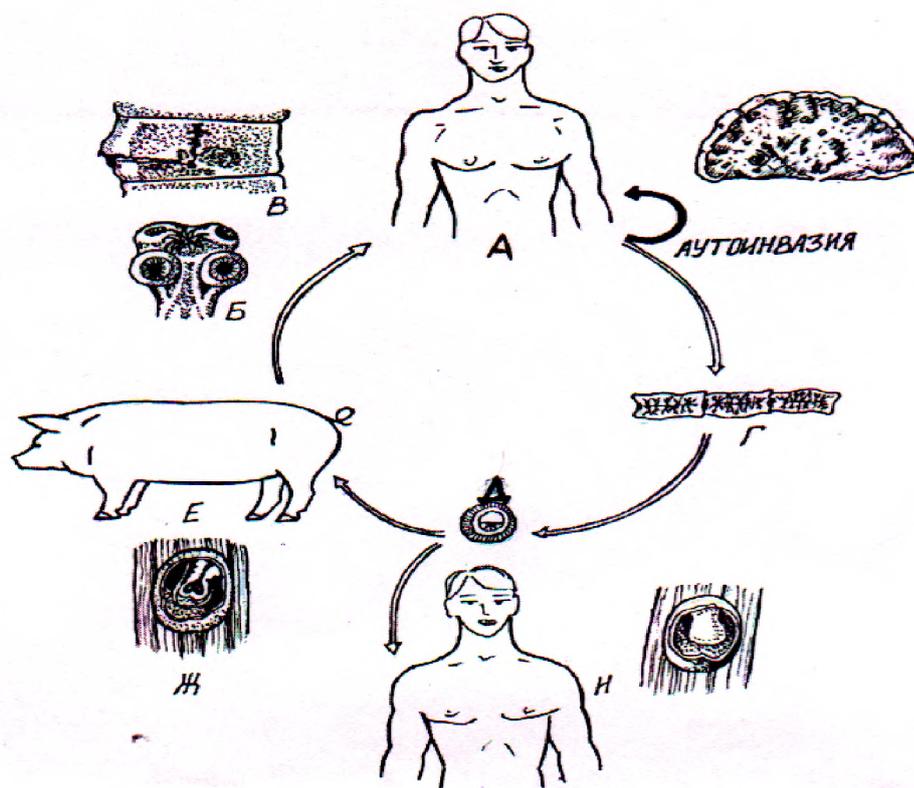


Рисунок 7 – Цикл развития свиного цепня

А – дефинитивный хозяин – человек; Б – сколекс; В – гермафродитный членик;

Г – группа зрелых члеников; Д – яйцо;

Е – промежуточный хозяин, инвазированный цистицерками;

Ж – цистицерк в мясе; З – цистицеркоз мозга при аутоинвазии человека;

И – человек в роли факультативного промежуточного хозяина

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ЭХИНОКОККА

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Цепни (*Cyclophyllidea*)

Вид: эхинококк (*Echinococcus granulosus*)

Половозрелая форма (*Echinococcus granulosus*) – очень маленький червь (2-6 мм длиной), состоящий из сколекса и трех–четырёх проглоттид. Паразитирует в тонком отделе кишечника собак, волков, шакалов (заболевание имагинальный эхинококкоз). Из организма окончательного хозяина во внешнюю среду выделяются зрелые членики, загрязняя почву, траву, корма, водоемы, помещения и другие объекты. В одном зрелом членике содержится до 800 и более яиц. Членики активно двигаются, выходят из фекалий и расползаются на расстояние 5–25 см в различных направлениях. При этом из них выделяются яйца, которые с помощью клейкого вещества прикрепляются к траве и другим субстратам.

Отдельные членики остаются в перианальной области, откуда расползаются по поверхности тела, загрязняя шерсть. У плотоядных появляется зуд, они расчесывают анус о различные предметы, тем самым способствуют рассеиванию яиц (рисунок 8).

Для дальнейшего развития яйца должны попасть к промежуточным хозяевам, к которым относится свыше 60 видов млекопитающих. Промежуточный хозяин (все виды сельскохозяйственных животных и человек) заглатывает яйца или зрелые членики эхинококка с кормом или водой. В пищеварительном тракте промежуточного хозяина оболочка яиц разрушается и освобождаются зародыши (онкосферы). При помощи крючьев они внедряются в стенку кишечника, затем, по кровеносным сосудам, разносятся в разные органы, где оседают и развиваются в пузырьчатую стадию – эхинококк. Эхинококк – пузырь, состоящий из кутикулярной и герминативной оболочек. Внутри пузыря образуются вторичные и третичные (дочерние и внучатые) пузыри, которые заполнены жидкостью с выводковыми капсулами. В каждой выводковой капсуле содержится до 50 зародышей. Эхинококковые пузыри развиваются в различных органах и тканях многих видов животных, размер их различный – от горошины до 30-35 см в диаметре. Известен случай, когда из организма коровы был извлечен эхинококковый пузырь, вмещавший 54 л жидкости (заболевание у промежуточного хозяина лярвальный эхинококкоз).

Эхинококки чаще локализуются в печени, легких, реже в селезенке, почках и других органах. Дефинитивные хозяева заражаются при поедании пораженных эхинококковыми пузырями органов и тканей животных. В кишечнике дефинитивных хозяев сколексы освобождаются, с помощью вооруженного хоботка и присосок прикрепляются к слизистой тонких кишок, чаще между ворсинками, и начинают расти и формироваться в половозрелых паразитов. Из одного сколекса вырастает одна половозрелая цестода. В дальнейшем в кишечнике собак и других плотоядных эхинококкусы достигают

половой зрелости за 68-97 суток. Продолжительность жизни гельминтов – от 5 до 7 месяцев.

Краткая схема развития:

1. *Echinococcus granulosus*.

2. Для Д.Х. и П.Х. – эхинококкоз.

3. Д.Х. – представители сем. псовые. П.Х. – кроме псовых все виды сельскохозяйственных животных и человек.

4. У Д.Х. – тонкий отдел кишечника, у П.Х. – паренхиматозные органы, костная ткань.

5. Инвазионная стадия для псовых – паренхиматозные органы любого животного, пораженные эхинококковыми пузырями; для П.Х. – яйца паразита с онкосферами.

Из собаки с фекальными массами во внешнюю среду выделяются зрелые членики паразита, которые лопаются и рассеивают яйца. П.Х. (все виды сельскохозяйственных животных, человек) съедают любой корм, на котором находятся яйца паразита → кишечник → онкосфера → кровь → паренхиматозные органы и превращается в личинку эхинококка.

Дефинитивный хозяин заражается эхинококкозом при употреблении в пищу пораженных эхинококковыми пузырями паренхиматозных органов промежуточного хозяина.

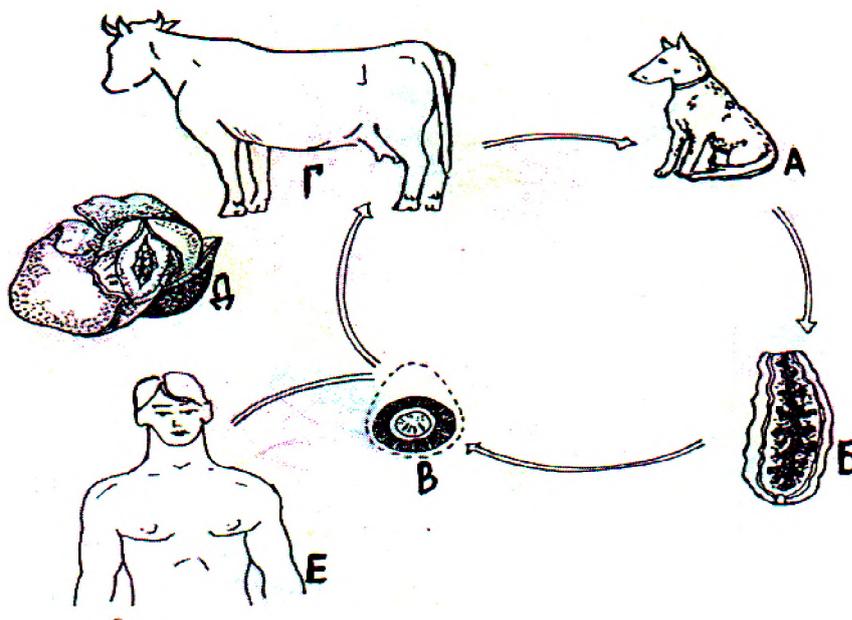


Рисунок 8 – Цикл развития эхинококка

- А – дефинитивный хозяин – плотоядные животные; Б – зрелый членик;
- В – яйцо; Г – промежуточный хозяин – сельскохозяйственные животные;
- Д – эхинококковый пузырь в печени;
- Е – факультативный промежуточный хозяин – человек

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ОВЕЧЬЕГО МОЗГОВИКА

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Цепни (*Cyclophyllidea*)

Вид: овечий мозговик (*Multiceps multiceps*)

Паразитирует данная (*Multiceps multiceps*) цестода в тонком кишечнике собак, лисиц, волков и других псовых – заболевание мультицептоз. Во внешнюю среду выделяются зрелые членики, которые лопаются и рассеивают яйца. Промежуточные хозяева (овцы, крупный рогатый скот, яки, верблюды, свиньи и некоторые дикие животные) заражаются алиментарным путем, поедая различный корм, загрязненный яйцами или члениками цестоды на пастбище, вблизи овчарни и т. д. (рисунок 9).

Онкосферы гельминта из кишечника овцы током крови проникают в различные органы, в том числе в головной и спинной мозг, и там за 2,5-3 месяца формируется инвазионная стадия – *ценур*, вызывая заболевание у промежуточного хозяина – *ценуроз*. *Ценур* представляет собой пузырь, заполненный жидкостью и имеющий на внутренней поверхности оболочки до 200 зародышевых головок. Размеры *ценуров* иногда достигают величины куриного яйца.

В свою очередь, definitive хозяева заражаются при поедании головного или спинного мозга животных, пораженных *ценурами*. В кишечнике плотоядных паразиты достигают половой зрелости через 1,5 – 2 месяца.

Краткая схема развития:

1. *Multiceps multiceps*.

2. У Д.Х. – мультицептоз, у П.Х. – *ценуроз*.

3. Д.Х. – собаки, волки; П.Х. – овцы, козы.

4. У Д.Х. – паразитирует в тонком отделе кишечника, у П.Х. – в головном мозге.

5. Инвазионная стадия: для собаки – головной мозг, пораженный *ценуром*; для овцы – яйца паразита с личинками – онкосферами.

Собака с фекальными массами во внешнюю среду выделяет зрелые членики паразита, которые лопаются и рассеивают яйца. П.Х. (овца) съедает любой корм, на котором находятся яйца паразита → кишечник → онкосфера → кровь → головной мозг и превращается в **личинку ценур**.

Definitive хозяин заражается мультицептозом при съедании головного мозга промежуточного хозяина, пораженного *ценуром*.

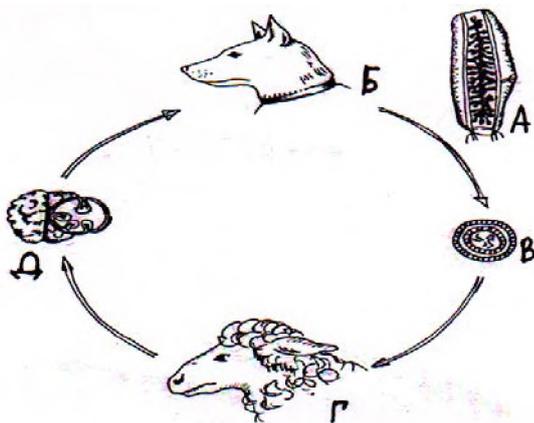


Рисунок 9 – Цикл развития овечьего мозговика

А – зрелый членик; Б – definitive хозяин; В – яйцо; Г – промежуточный хозяин; Д – *ценур* в мозгу у овцы

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ОГУРЕЧНОГО ЦЕПНЯ

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Цепни (*Cyclophyllidea*)

Вид: огуречный цепень (*Dipylidium caninum*)

Дефинитивным хозяином этого вида цестоды (*Dipylidium caninum*), паразитирующей в тонком отделе кишечника, служат хищники (собаки, лисы, шакалы, кошки и т.д.), заболевание дипилидиоз. Длина стробилы огуречного цепня колеблется от 20 до 40 см. Формирующиеся яйца располагаются не в общей полости матки, а внутри особых капсул, называемых «яйцевыми коконами», стенки которых развиваются за счет тканей материнского организма. Они не только выводятся во внешнюю среду вместе с фекалиями, но могут активно выползать через анальное отверстие и скапливаться в перианальной области. Содержащиеся в «коконах» яйца в этих случаях становятся легкой добычей власоедов, личинок блох, которые и служат промежуточным хозяином. Из организма окончательного хозяина во внешнюю среду выделяются зрелые членики, содержащие «коконы» с яйцами (рисунок 10).

Они поедаются личинками блох, которые живут в подстилке, мусоре, трещинах пола и питаются органическими субстратами. В полости тела промежуточного хозяина онкосфера превращается в *цистицеркоидов*. У власоедов этот процесс совершается довольно быстро. У блох же он растягивается на длительный промежуток времени. В личинке блохи онкосфера не претерпевает никаких изменений; у куколки начинается формирование цистицеркоида, и лишь у имаго эта личиночная стадия становится инвазионной. У одной блохи может быть обнаружено до 50 цистицеркоидов.

Животные заражаются при заглатывании блох или власоедов, зараженных цистицеркоидами. Заражение происходит во все сезоны года, чаще в летнее время. Продолжительность жизни взрослого паразита составляет несколько месяцев.

Краткая схема развития:

1. *Dipylidium caninum*.

2. Для Д.Х. – дипилидиоз.

3. Д.Х. – представители сем. Псовые, П.Х. – блохи, власоеды.

4. У Д.Х. – тонкий отдел кишечника.

5. Инвазионная стадия для собаки – блохи, власоеды с цистицеркоидами.

Из собаки во внешнюю среду выделяются зрелые членики паразита, которые лопаются и рассеивают яйца. П.Х. (блохи, власоеды) съедают яйца паразита → желудок → онкосфера → тело насекомого и превращается в личинку **цистицеркоид**.

Дефинитивный хозяин заражается при заглатывании блох или власоедов, зараженных цистицеркоидами.

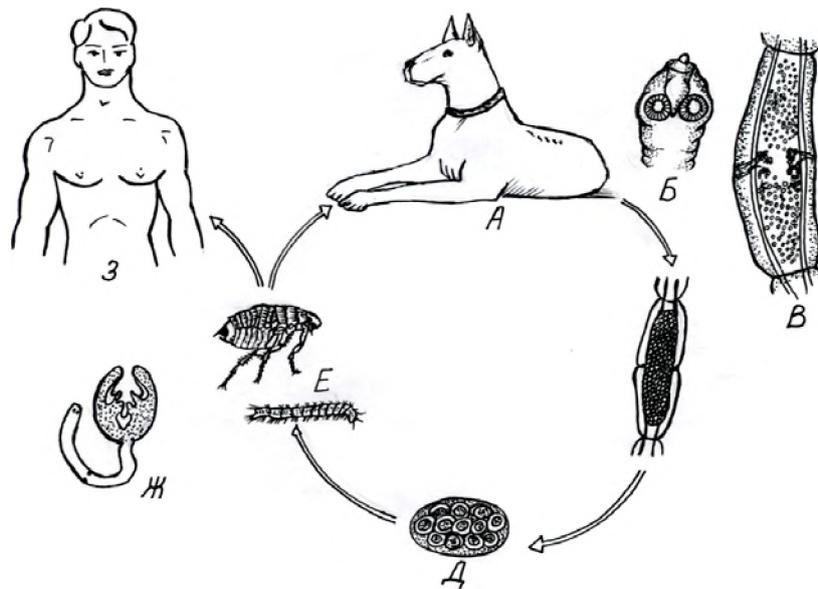


Рисунок 10 – Цикл развития огуречного цепня

А – дефинитивный хозяин – собака; Б – сколекс; В – гермафродитный членик;
 Г – зрелый членик; Д – яйцевой кокон с яйцами;
 Е – промежуточный хозяин – насекомое;
 Ж – цистицеркоид; З – факультативный промежуточный хозяин – человек

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ МОНИЕЗИИ

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Цепни (*Cyclophyllidea*)

Вид: мониезия (*Moniezia expansa*)

Мониезия (*Moniezia expansa*) паразитирует в тонком отделе кишечника крупного рогатого и мелкого скота, диких жвачных – мониезиоз. Больные животные выделяют зрелые членики с яйцами во внешнюю среду (рисунок 11). Передвигаясь, членики лопаются и рассеивают яйца. На пастбищах орибатидные клещи родов *Sheloribates*, *Zigoribatula* (в зависимости от зон) вместе с растениями, органическими веществами заглатывают яйца цестод. В кишечнике клеща онкосфера выходит из яйца, проникает в брюшную полость и через 2,5 – 5 месяцев, в зависимости от условий внешней среды и вида клеща, становится инвазионным *цистицеркоидом*.

Животные заражаются во время пастьбы, заглатывая с травой зараженных цистицеркоидами клещей. Продолжительность жизни цестод в кишечнике овец составляет 2,5-3 месяца, в редких случаях – около 7 месяцев.

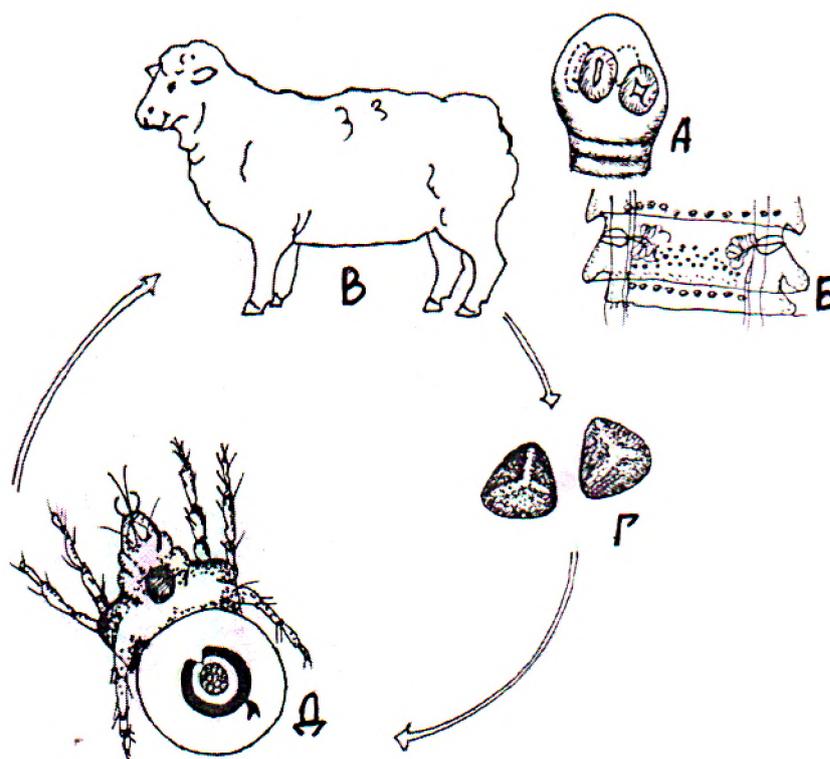


Рисунок 11 – Цикл развития мониезии

А – сколекс; Б – гермафродитный членник; В – дефинитивный хозяин; Г – яйца;
 Д – промежуточный хозяин – орибатидный клещ с цистицеркоидом

Краткая схема развития:

1. *Moniezia expansa*.

2. Для Д.Х. – мониезиоз.

3. Д.Х. – крупный рогатый скот, П.Х. – почвенные орибатидные клещи.

4. У Д.Х. – тонкий отдел кишечника.

5. Инвазионная стадия для крупного рогатого скота – орибатидные, почвенные клещи с цистицеркоидами.

Из крупного рогатого скота во внешнюю среду выделяются зрелые членники паразита, которые лопаются и рассеивают яйца. П.Х. (почвенный орибатидный клещ) съедает яйца паразита → желудок → онкосфера → тело клеща и превращается в личинку **цистицеркоид**.

Дефинитивный хозяин заражается во время пастыбы, заглатывая с травой зараженных цистицеркоидами клещей.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ЛЕНТЕЦА ШИРОКОГО

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*)

Класс Ленточные черви (*Cestoda*)

Отряд Лентецы (*Pseudophyllidea*)

Вид: лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*)

Все лентецы – биогельминты. Дефинитивные хозяева - человек, кошки, собаки, пушные звери, реже свиньи. Промежуточные хозяева – веслоногие рач-

ки (циклоп – *Cyclops strenuus*). Дополнительные хозяева представлены видами хищных пресноводных рыб (окунь, ерш, форель, налим, щука, хариус, сиг, судак, бычок и др.).

У дефинитивного хозяина лентец широкий (*Diphyllobotrium latum*) паразитирует в тонком отделе кишечника, вызывая заболевание дифиллоботриоз. Личинки – *плероцеркоиды* паразитируют в самых разных органах и тканях дополнительного хозяина (рисунок 12). Из организма окончательного хозяина во внешнюю среду выделяются яйца. Они должны попасть в воду, где в них за 20-25 суток формируется личинка *корацидий*.

Корацидий имеет округлую форму, покрыт ресничками и снабжен тремя парами крючков. Вышедшие из яиц корацидии активно плавают в воде и заглатываются рачками. В рачках формируется первая личиночная стадия паразита – *процеркоид* (за 14-20 суток). Затем рачки поедаются рыбами, из кишечника рыб процеркоиды проникают в мышцы, икру, печень, подкожную клетчатку, где превращаются в *плероцеркоида* (инвазионную личинку) длиной 6-10 мм. Дефинитивные хозяева заражаются возбудителем при поедании инвазированной плероцеркоидами рыбы. В кишечнике собак лентец широкий достигает половой зрелости за 13-23 суток, человека – 60 суток. Продолжительность жизни гельминта у человека составляет до 29 лет, у собак – 394 суток.

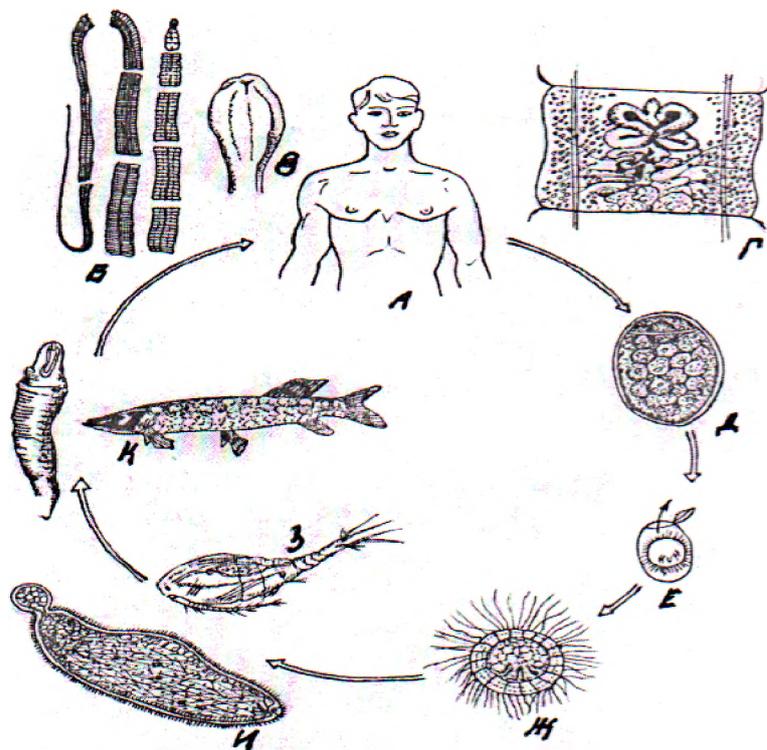


Рисунок 12 – Цикл развития лентеца широкого

А – дефинитивный хозяин; Б – стробила; В – сколекс; Г – гермафродитный членик; Д – незрелое яйцо; Е – зрелое яйцо с корацидием; Ж – корацидий; З – первый промежуточный хозяин – рачок с процеркоидом; И – процеркоид; К – 2-й промежуточный хозяин – хищные рыбы, Л – плероцеркоид

Краткая схема развития:

1. *Diphyllobotrium latum*.

2. У Д.Х. – дифиллоботриоз.

3. Д.Х. – человек, кошки, собаки, пушные звери; П.Х. – веслоногие рачки (циклоп), Доп.Х. - щука

4. У Д.Х. – паразитирует в тонком отделе кишечника.

5. Инвазионная стадия для человека – мясо рыбы, пораженное плероцеркоидом.

Человек с фекальными массами во внешнюю среду - воду- выделяет яйца паразита, где в них формируется личинка **корацидий**, которая заглатывается → П.Х (циклоп), в теле которого формируется **процеркоид** → циклопа съедает хищная рыба → кишечник → полость тела → мышцы рыбы и формируется в **плероцеркоида**.

Дефинитивные хозяева заражаются возбудителем при поедании инвазированной плероцеркоидами хищной рыбы.

Класс НЕМАТОДЫ

В половом отношении большинство круглых червей раздельнополые, у многих форм ясно выражен половой диморфизм. Развитие паразитических видов происходит как с участием промежуточных хозяев (биогельминты), так и без них (геогельминты).

К **биогельминтам** относятся те паразиты, которые развиваются с участием двух или более организмов. В одном организме живут взрослые формы червя, в другом – личиночные стадии. К биогельминтам относится большинство представителей типа плоских червей, из круглых червей – трихинелла, ришта мединская.

Геогельминтами называют тех паразитов, которые в процессе своего развития не требуют смены хозяев. Их яйца выводятся из организма вместе с калом во внешнюю среду, и при определенной температуре и влажности в них развиваются личинки. Такое яйцо, содержащее личинку, становится инвазионным. Попадая в организм дефинитивного хозяина (в его кишечник) личинки освобождаются от оболочек яйца, проникают в те или иные органы и вырастают в половозрелую форму. К геогельминтам относятся многие круглые черви: аскарида, острица, власоглав и другие.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ АСКАРИДЫ СВИНОЙ

Тип Первичнополостные (*Nemathelminthes*)

Класс Круглые черви, или нематоды (*Nematoda*)

Вид: аскарида свиная (*Ascaris suis*)

Цикл развития у аскариса свиного (*Ascaris suis*) прямой, без участия промежуточного хозяина – геогельминт. Половозрелые самки аскарисов откладывают в тонком кишечнике животного яйца (одна аскарида может отложить до 200 тыс. яиц в сутки), которые вместе с фекалиями выбрасываются во внешнюю

среду, где при благоприятных условиях (температуре +20—+30°С и достаточной влажности) в течение 2–3 недель внутри яиц развиваются подвижные инвазионные личинки (рисунок 13). При заглатывании таких яиц свиньи заражаются аскариозом. В кишечнике у них из яиц выходят личинки, которые через систему воротной вены с током крови попадают в печень. Из печени личинки через полую вену, правую половину сердца и легочную артерию заносятся в капилляры легких, где задерживаются некоторое время, подрастают, проникают в легочные альвеолы, мигрируют в бронхиолы, бронхи и трахею, а затем из трахеи откашливаются в ротовую полость и заглатываются. Через 1,5–2,5 месяца в тонком кишечнике они развиваются во взрослых аскариды. Аскариды фиксируются, дугообразно изгибаясь и упираясь головным и хвостовым концами тела в стенку кишечника; таким путем они противостоят перистальтическим движениям. Питаются паразиты содержимым кишечника, живут они там до 7–10 месяцев, после чего самопроизвольно отходят. Количество аскарид в кишечнике может быть самым различным: от единичных экземпляров до нескольких сотен и тысяч паразитов.

Краткая схема развития:

1. На примере аскариды свинной (у всех аскаридат цикл развития одинаковый) *Ascaris suis*.
2. Аскариоз.
3. Д.Х. – свинья.
4. У свиньи – тонкий отдел кишечника.
5. Инвазионная стадия – инвазионное яйцо.

Свинья с фекальными массами выделяет во внешнюю среду яйца паразита, где под действием температуры, влажности они становятся инвазионными (т.е. в яйце формируется личинка). Свинья заражается, съев любой корм с инвазионными яйцами → кишечник → личинка → кровь → легкие → раздражение → откашливание → ротовая полость → тонкий отдел кишечника, где вырастает до половозрелой стадии и начинает откладывать яйца.

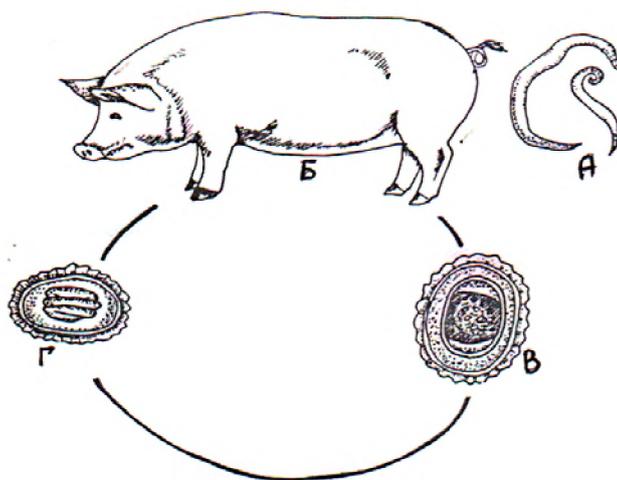


Рисунок 13 – Цикл развития аскариды свинной

А – половозрелые аскариды; Б – окончательный хозяин; В – яйцо;
Г – инвазионное яйцо

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ОСТРИЦЫ ДЕТСКОЙ

Тип Первичнополостные (*Nemathelminthes*)

Класс Круглые черви, или нематоды (*Nematoda*)

Вид: острица детская (*Enterobius vermicularis*)

Эта широко распространенная нематода паразитирует чаще всего у детей в толстом кишечнике, в нижнем отделе тонкого кишечника, в слепой кишке и в ее червеобразном отростке и потому вызывает иногда его воспаление — аппендицит, вызывая заболевание энтеробиоз.

Жизненный цикл острицы (*Enterobius vermicularis*) проходит без смены хозяев (геогельминт). После оплодотворения самки постепенно передвигаются к прямой кишке и частично прикрепляются в перианальных складках хвостовым концом. При доступе кислорода они начинают откладывать в перианальную область яйца, которые клейким секретом прикрепляют к коже хозяина, что вызывает сильный зуд.

В среднем одна самка откладывает до 11000 яиц. Яйца легко рассеиваются во внешней среде в большом количестве. Надо иметь в виду, что яйца, отложенные ночью, к утру (через 6-8 часов) уже инвазионны. Поэтому, если грязными руками они будут занесены в рот и проглочены, произойдет заражение человека (рисунок 14). Легкая возможность повторного заражения (аутоинвазия) приводит к тому, что острицы обычно наблюдаются у больного в большом количестве.

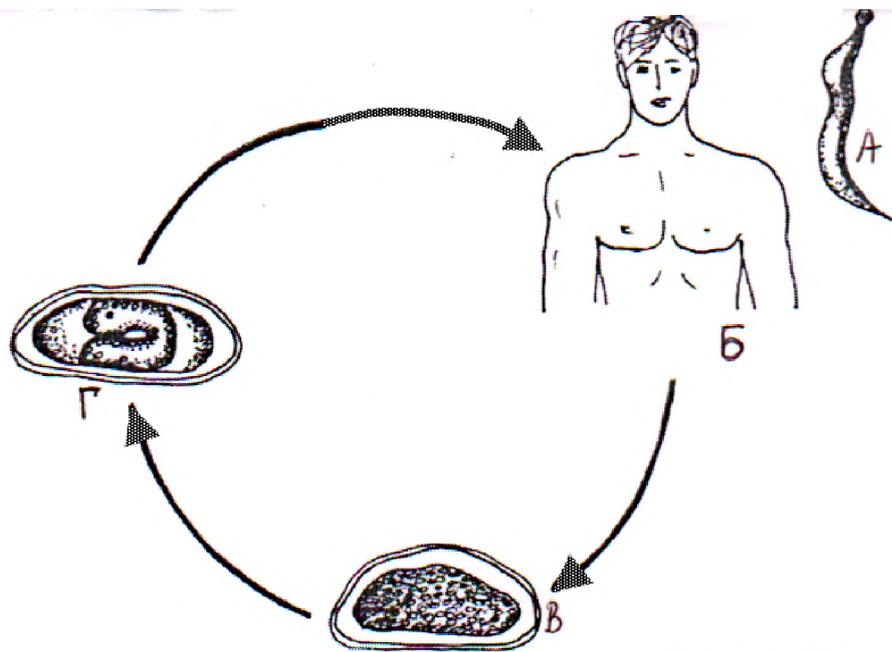


Рисунок 14 – Цикл развития острицы детской

А – половозрелая острица; Б – окончательный хозяин; В – яйцо;
Г – инвазионное яйцо

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ОСТРИЦЫ ЛОШАДИНОЙ

Тип Первичнополостные (*Nemathelminthes*)

Класс Круглые черви, или нематоды (*Nematoda*)

Вид: острица лошадиная (*Oxyuris equi*)

Эта широко распространенная нематода паразитирует у лошадей в толстом кишечнике, в слепой кишке, вызывая заболевание оксиуроз.

Жизненный цикл острицы (*Oxyuris equi*) проходит без смены хозяев (геогельминт). После оплодотворения самки по мере созревания постепенно передвигаются к прямой кишке и частично прикрепляются в перианальных складках длинным хвостовым концом. При доступе кислорода они начинают выделять в перианальную область яйца, которые клейким секретом прикрепляются под корнем хвоста животного, что вызывает сильный зуд. Самки, выпавшие наружу, могут откладывать яйца, если попадут на поверхностные слои фекалии (при доступе кислорода). Яйца легко рассеиваются во внешней среде в большом количестве. Через 2-3 суток в яйце развивается инвазионная личинка. Животные заражаются перорально во время приема корма, воды, облизывая стены денника и кормушек, куда часто попадают яйца. В кишечнике лошади из яйца выходит личинка и через 35-40 суток становится половозрелой. Продолжительность жизни гельминтов ограничивается длительностью развития гельминтов в организме хозяина, так как после отложения яиц погибают самки.

Краткая схема развития:

1. *Oxyuris equi*, геогельминт.
2. Оксиуроз.
3. Д.Х. – лошадь.
4. У лошадей – толстый отдел кишечника.
5. Инвазионная стадия – инвазионное яйцо.

Самка острицы выползает из анального отверстия лошади и на перианальные складки откладывает яйца, где под действием температуры, влажности они становятся инвазионными. Животное испытывает зуд в области ануса, чешется о стены денника, кормушки, тем самым, рассеивая инвазионные яйца. Д.Х. заражается, съев любой корм с инвазионными яйцами → кишечник → личинка → толстый отдел кишечника, где и вырастает до половозрелой стадии и начинает откладывать яйца.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ВЛАСОГЛАВА

Тип Первичнополостные (*Nemathelminthes*)

Класс Круглые черви, или нематоды (*Nematoda*)

Вид: власоглав свиной (*Trichocephalus suis*)

Власоглавы (*Trichocephalus suis*) развиваются без промежуточного хозяина (геогельминт), паразитируют обычно в слепой кишке свиней, могут проникать в червеобразный отросток, вызывая заболевание трихоцефалёз. Яйца власоглавов с фекалиями выделяются наружу. Во внешней среде при благо-

приятной температуре и достаточной влажности в яйце за 21–28 дней формируется личинка (рисунок 15).

Заражение свиней происходит при заглатывании инвазионных яиц с кормом или водой. В кишечнике животного личинки выходят из яиц, проникают в толщу кишечных ворсинок слепой кишки, линяют, затем выходят в просвет кишечника, фиксируются головным концом в слизистой оболочке слепой кишки и питаются кровью (гематофаг). Через 45–47 дней личинки вырастают в половозрелых гельминтов. В кишечнике свиньи власоглавы живут 77–114 дней.

Краткая схема развития:

1. *Trichocephalus suis*, геогельминт.
2. Трихоцефалёз.
3. Д.Х. – свинья.
4. У свиней – толстый отдел кишечника.
5. Инвазионная стадия - инвазионное яйцо.

Из свиньи во внешнюю среду с фекальными массами выделяются яйца, где под действием температуры, влажности они становятся инвазионными. Д.Х. заражается, съев любой корм с инвазионными яйцами → кишечник → личинка → толстый отдел кишечника, где и вырастает до половозрелой стадии и начинает откладывать яйца, тонким головным концом прошивает стенку кишки и питается кровью – гематофаг.

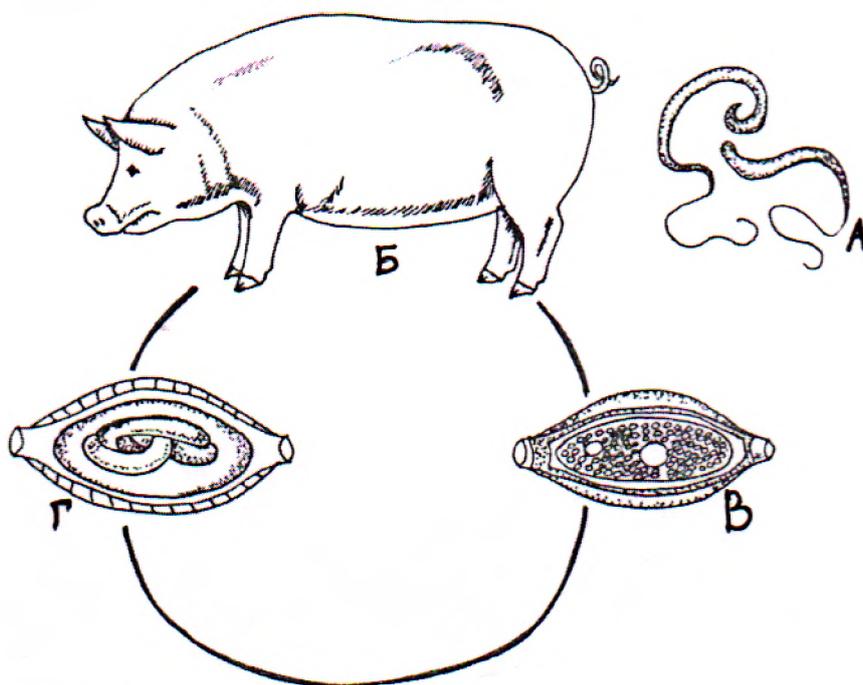


Рисунок 15 – Цикл развития власоглава

А – половозрелые трихоцефалы; Б – окончательный хозяин; В – яйцо;
Г – инвазионное яйцо

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ТРИХИНЕЛЛЫ

Тип Первичнополостные (*Nemathelminthes*)

Класс Круглые черви, или нематоды (*Nematoda*)

Вид: трихинелла (*Trichinella spiralis*)

Наиболее часто трихинеллёз встречается у свиней, собак, волков лисиц, кошек, медведей, крыс, мышей. К нему восприимчивы дикие кабаны барсуки, песцы, горностаи, норки, соболи, хорьки, ежи, тигры и многие другие дикие плотоядные и грызуны. Трихинеллёз представляет большую опасность для человека. Трихинеллёз у людей протекает очень тяжело, плохо поддается лечению и часто оканчивается смертельным исходом. В развитии трихинеллы характерно наличие двух форм – кишечной и мышечной, а также миграция личинок. Развитие происходит без смены хозяев и без выхода во внешнюю среду (биогельминт) (рисунок 16). При трихинеллёзе одно и то же животное вначале бывает дефинитивным (кишечные трихинеллы), а затем промежуточным (мышечные личинки трихинеллы) хозяином гельминта. Животные заражаются при поедании трихинеллёзного мяса, в котором содержатся живые инкапсулированные личинки трихинелл. В желудке из капсул выходят личинки; они проходят в тонкий кишечник, внедряются в ворсинки слизистой кишки, где достигают половой зрелости через 2–3 дня. Половозрелые трихинеллы (*Trichinella spiralis*), оставаясь погруженными в стенку кишки головными концами, живут недолго – до четырех – шести недель. Самки оплодотворяются самцами, после чего самцы погибают, а самки, оставаясь в ткани, отрождают множество личинок (одна самка отрождает до 1500 и больше личинок). Они проникают в лимфатические, а затем в кровеносные сосуды и током крови разносятся по всему телу. Из кровеносных сосудов личинки внедряются в различные мышцы, где разрушают мышечные волокна, питаясь ими, и через несколько дней (до двух недель) личинки вырастают, сворачиваются в спираль и покрываются особыми капсулами, имеющими форму лимона. В дальнейшем капсулы пропитываются известью. В таком инцистированном состоянии личинки трихинелл остаются в мышцах хозяина до его смерти. Если содержащее капсулы трихинеллёзное мясо будет съедено другими животными (крысой или свиньей), в его желудке капсулы разрушаются, а вышедшие из них трихинеллы проходят в тонкий кишечник. Крысы могут заражаться трихинеллёзом или друг от друга, поедая трупы крыс, или же от свиней, поедая выброшенное трихинеллёзное мясо. Человек может заразиться трихинеллёзом, съедая трихинеллёзное свиное мясо.

Большая плодовитость трихинелл обуславливает наличие в мышцах зараженного животного огромного количества капсул с трихинеллами, что определяет в свою очередь попадание в кишечник одновременно большого количества трихинелл. Процесс внедрения многих тысяч личинок в мышцы и разрушение ими мускульных волокон приводит к тяжелому заболеванию человека трихинеллёзом, часто оканчивающимся смертью.

Краткая схема развития:

1. *Trichinella spiralis*: а) ♀ - живородящая; б) нет выхода во внешнюю среду; в) обширный круг хозяев; г) одно и то же животное является и Д.Х., и П.Х..
Биогельминт.
2. Трихинеллёз.
3. Д.Х. – дикие и домашние свиньи.
4. Имаго – тонкий отдел кишечника Д.Х., личинка – поперечно-полосатая мускулатура.
5. Алиментарно – мясо дикого кабана или домашней свиньи с личинками трихинеллы в мышцах.

Дикий кабан съедает мышь, в мышцах которой находятся личинки трихинеллы (трихинеллезное мясо) → желудок → личинки → тонкий отдел кишечника → ♀♂ → ♂ погибают, а ♀ начинают отрождать личинок → они мигрируют в поперечно-полосатую мускулатуру кабана → сворачиваются S – образно, покрываются капсулой → человек употребляет мясо дикого кабана и съедает трихинеллезное мясо → желудок → личинки → тонкий отдел кишечника → ♀♂ → ♂ погибают, а ♀ начинают отрождать личинок → они мигрируют в поперечно-полосатую мускулатуру человека → сворачиваются S-образно, покрываются капсулой (и также пройдет цикл развития у любого плотоядного или всеядного животного).

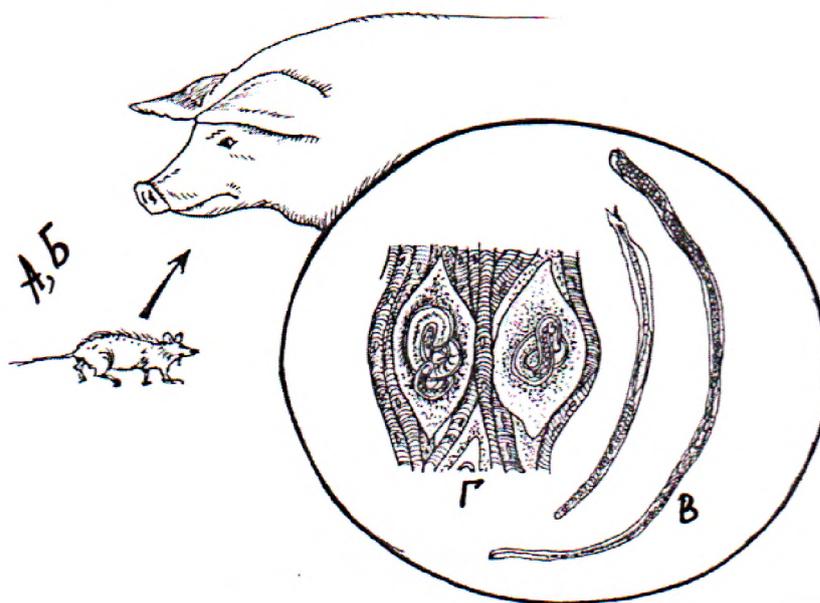


Рисунок 16 – Цикл развития трихинеллы

А, Б – хозяева; В – половозрелые трихинеллы (в кишечнике);

Г – личинки трихинеллы в мышцах

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ РИШТЫ МЕДИНСКОЙ

Тип Первичнополостные (*Nemathelminthes*)

Класс Круглые черви, или нематоды (*Nematoda*)

Вид: ришта мединская (*Dracunculus medinensis*)

Ришта (*Dracunculus medinensis*) интересна тем, что, в отличие от большинства нематод, ее жизненный цикл происходит со сменой хозяев (биогельминт). Заболевание риштой (дракункулёз), паразитирующей в половозрелом состоянии в подкожной клетчатке рук и ног человека, распространено в тропиках и субтропиках, в Иране, Индии, тропической Африке.

Обычно у человека обнаруживается самка ришты, представляющая собой длинного и тонкого червя. Самка может достигать 150 см и даже больше в длину при толщине тела в среднем в 1,5 мм.

Чаще всего на ногах человека в подкожной клетчатке появляется затвердение, а затем кожа изъязвляется, и в глубине язвы становится видна часть свернутого в клубок червя. В таком состоянии ришта отрождает множество личинок. При мытье ног больного личинки попадают в водоемы и заглатываются рачками — циклопами, а затем проникают в полость тела циклопа, вырастая до 1 мм длины. При употреблении воды человеком могут быть легко проглочены циклопы с содержащимися в них личинками, которые затем совершают сложную миграцию в теле человека.

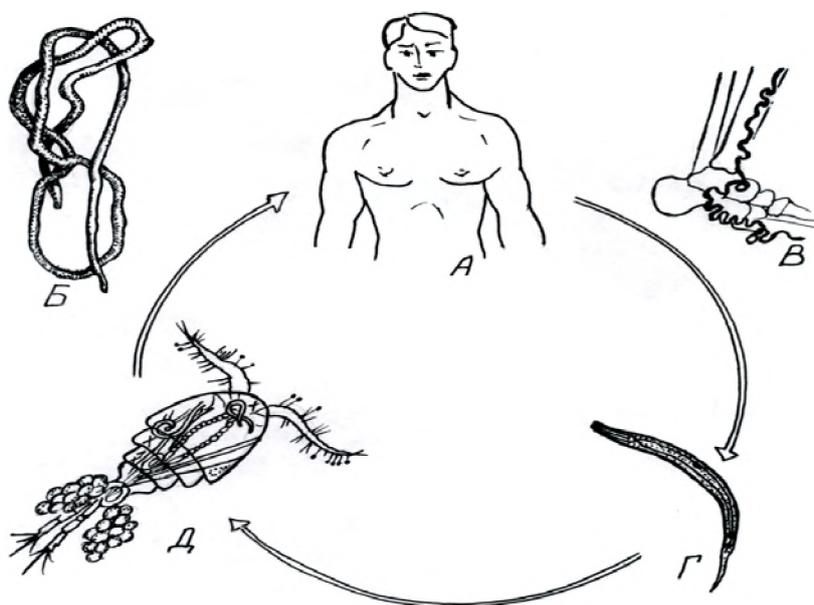


Рисунок 17 – Цикл развития ришты мединской

А – definitivoный хозяин; Б – самка; В – локализация паразита в ноге человека (рисунок с рентгенограммы); Г – инвазионная личинка, отрождаемая самкой; Д – промежуточный хозяин – циклоп, зараженный личинками

Краткая схема развития:

1. *Dracunculus medinensis* (биогельминт).
2. Дракункулёз.
3. Д.Х. – человек, собака, П.Х. – веслоногий рачок циклоп.

4. Паразитирует в подкожной клетчатке рук и ног человека.
5. Алиментарно, с водой, в которой находится рачок, внутри которого личинки ришты.

Взрослый паразит длиной 1–1,5 м паразитирует в подкожной клетчатке рук и ног человека, вызывая на поверхности кожи незаживающие язвы. Самка паразита высовывает головной конец через язвы и начинает отрождать личинки только в том случае, если человек соприкасается с водой. Яйца паразита заглатывает веслоногий рачок, в котором из яиц формируются личинки. Если человек или собака выпьет воду, в которой будет находиться рачок, зараженный личинкой ришты, то произойдет заражение *Dracunculus medinensis*.

Класс КОЛЮЧЕГОЛОВЫЕ

Тип Колючеголовые (*Acanthocephales*)

Класс Колючеголовые (*Acanthocephala*)

Вид: скребень-великан (*Macracantorhynchus hirudinaceus*)

Скребень-великан – биогельминт. Дефинитивные хозяева – свинья, кабан. Самка паразита в тонком кишечнике ежедневно выделяет огромное количество яиц, которые при выходе с фекалиями наружу поедаются промежуточными хозяевами (личинками майских жуков, бронзовок, жужелицы, жуков-носорогов, навозников). В кишечнике личинок жуков из яйца скребня выходит эмбриональная личинка – акантор, которая развивается до инвазионной личинки – акантеллы. Акантеллы белого цвета, длиной 3,6–4,4 мм и шириной 1,5–1,8 мм. Акантеллы в теле промежуточного хозяина могут жить до 3 лет, находясь во всех фазах развития: личинка, куколка и взрослая особь. Свинья и другие животные заражаются при поедании жуков и их личинок, инвазированных акантеллами. В кишечнике свиньи акантеллы освобождаются от цист, внедряются хоботком в толщу слизистой оболочки и вырастают до половозрелой стадии через 2,5–4 месяца. Продолжительность жизни скребней составляет около 23 месяцев.

Краткая схема развития:

1. *Macracantorhynchus hirudinaceus*.
2. Макраканторинхоз.
3. Д.Х. – дикие и домашние свиньи, П.Х. – личинка майского жука.
4. Паразитирует в тонком отделе кишечника свиней.
5. Алиментарно, с кормом, в котором будет находиться личинка майского жука с акантеллой.

Из дефинитивного хозяина с фекальными массами выделяются яйца паразита, внутри которых содержится личинка **акантор**. Во внешней среде яйца заглатываются П.Х (личинка майского жука), и в них акантор превращается в **преакантеллу**. Спустя некоторое время она превращается в акантеллу. Д.Х. заражается при съедании личинки майского жука с **акантеллой**.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Чем отличаются циклы развития эймерии кроличьей от малярийного плазмодия?
2. Какие стадии развития включают в себя циклы развития споровиков?
3. Какая стадия развития у эймерий проходит во внешней среде?
4. Кто является окончательным и промежуточным хозяином в цикле развития малярийного плазмодия?
5. Перечислите стадии развития печеночного сосальщика в организме промежуточного хозяина.
6. Кто является хозяевами в цикле развития ланцетовидного сосальщика?
7. Какая личиночная стадия отсутствует в цикле развития ланцетовидного сосальщика?
8. Каким образом может заразиться окончательный хозяин описторхозом?
9. Как называется инвазионная личинка у ланцетовидного и кошачьего сосальщика?
10. Перечислите инвазионные личинки ленточных червей.
11. У кого и где локализуются финны цистицерк и ценур?
12. У кого и где локализуются финны эхинококк и цистицеркоид?
13. Объясните, что такое онкосфера?
14. Кто является промежуточным хозяином в цикле развития эхинококка и как происходит заражение?
15. У каких ленточных червей промежуточными хозяевами являются: блохи, власоеды, орибатидные почвенные клещи?
16. Перечислите личиночные стадии и хозяев в цикле развития лентеца широкого.
17. Перечислите особенности цикла развития трихинеллы?
18. Чем отличаются циклы развития острицы лошадиной от аскариды лошадиной?
19. Где локализуется власоглав свиной в организме хозяина?
20. Какие условия необходимы для того, чтобы яйцо нематод стало инвазионным?
21. Где паразитируют половозрелые особи трихинеллы и ее личинки?
22. Био- или геогельминт ришта мединская?
23. Что выделяет во внешнюю среду половозрелая самка ришты мединской?
24. Как происходит заражение дефинитивных хозяев нематодами?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаптационные процессы и паразитозы животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – 2-е изд., перераб. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – С. 102–113.
2. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных : учебник для университетов / В. А. Догель ; ред. Ю. И. Полянский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1981. – 606 с.
3. Зоология: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 447 с.
4. Зоология. Практикум : учебное пособие / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 316 с.
5. Натали, В. Ф. Зоология беспозвоночных : для биологических факультетов пединститутов / В. Ф. Натали ; ред. О. Н. Сазонова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 1975. – 487 с.
6. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария» / М. Ш. Акбаев [и др.] ; ред. М. Ш. Акбаев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2008. – 776 с.
7. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник / А. И. Ятусевич [и др.] ; под общей ред. А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 554 с.
8. Руководство по ветеринарной паразитологии : учебное пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с.

Учебное издание

Ятусевич Антон Иванович,
Медведская Тамара Вячеславовна,
Рубина Людмила Ивановна и др.

ЗООЛОГИЯ. БИОЛОГИЯ ЭНДОПАРАЗИТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Т. В. Медведская
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор М. С. Мацинович
Л. И. Рубина
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 20.03.2023. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,50. Уч.-изд. л. 1,85. Тираж 490 экз. Заказ 2354.

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>