

**Тема: Введение в
цестодологию. Диагностика
цистицеркозов крупного
рогатого и свиней.**

- Цестоды или ленточные черви относятся к типу плоских червей Plathelminthes. Класс цестод включает более 3-х тыс. видов червей, являющихся в половозрелой стадии в основном кишечными паразитами ПОЗВОНОЧНЫХ.

Морфология: Имеют разную величину: от 0,1 - 0,4 мм до 10м, но есть до 20-25 м, т. е такую величину как крупные млекопитающие (киты, кашалоты и т.д.). Цвет - белый, желтоватый, коричневый, фиолетовый, розовый, черный. Но чаще встречаются белого или соломенного желтого цвета. Тело цестод покрыто тонким покровом (тегументом) состоящим, как у трематод, из наружного и внутреннего слоев. Тегумент цестод имеет идентичную внутреннюю структуру с трематодами, снабжен дополнительно ворсинками, на которых с расположены микроворсинки. Тегумент является полным морфологическим аналогом тканей кишечника высших животных и осуществляет функции пищеварения, секрецию и всасывание. Тело цестод разделяют на головку (сколекс) шейку и стробилу. Стробила состоит из члеников — проглоттид.

На головке паразита имеются приспособления для фиксации его в организме хозяина: у одних этого четыре присоски (полушаровидные полые мышечные образования) у других - присоски и хоботок с хитиновыми крючьями. Если у цестод имеются только присоски и хоботок с хитиновыми крючьями. Если у цестод имеются только присоски, то их называют невооруженными цепням, а цестод, у которых кроме присосок на головке расположен хоботок с крючьями - вооруженными цепнями. Некоторые цестоды на головном конце имеют только два щелевидных отверстия (ботрии), которыми они фиксируются к тканям хозяина (ущемляется).

За головкой располагается шейка (зона роста), от нее происходит рост члеников. Около шейки расположены молодые членики, у них еще нет дифференциации тканей на органы, они бесполое.

По мере развития в них начинает формироваться мужская половая система (мужские членики) семенники, семяпроводы, семявыносящий проток, бурса, циррус и м.п.о. открывается сбоку членика. По мере отдаления в этих же члениках начинает развиваться женская половая система. Она состоит из одного яичника различной формы, с 2 или 3-мя лопастями, яйцевод, желточник, оотип тельца Мелиса, вагины семяприемника и матки, т.е. все же органы, что у трематод, но половые отверстия справа или слева. Это уже гермафродитные членики. В них происходит оплодотворение, после чего мужская половая система атрофируется. В матке развиваются яйца, образуются выпячивания. Эти дивертикулы, наполненные яйцами, давят на мужскую половую систему и атрофируются. Последние членики обычно содержат только женские половые элементы, а самые задние только матку. Эти членики называются зрелыми или женскими. Они открываются и выбрасываются во внешнюю среду. В одном членике может быть от 800 до 150 тыс. яиц. У одних цестод вагина отрывается одним концом возле мужского полового отверстия, а другим сообщается с оотипом. Яйца после их созревания попадают в матку. У некоторых цестод матка имеет отверстие для выведения яиц наружу.

Органов пищеварения у цестод нет. Питание их осуществляется путем всасывания питательных веществ поверхностными тканями тела (тегумент).

Кровеносная и дыхательная система также отсутствует.

Нервная система состоит из двух ганглиев, расположенных в сколексе и отходящих от них нервных веточек (до 12) формирующих нервное кольцо.

Выделительная система состоит из 2 или 4 каналов, проходящих попарно по бокам стробилы и соединяющихся в конце ее в общий экскреторный пузырек, открывающийся наружу в середине заднего края последнего членика.

Яйца цестод округлой формы, покрыты 3-мя оболочками, радиально исчерчены, внутри яйца зародыш - онносфера, снабженная шестью эмбриональными крючьями. А есть яйца, которые напоминают яйца трематод; они окружены плотной оболочкой, овальной формы, крышечка и небольшой бугорок.

Цестоды объединены в 5 отрядов, два - из них имеют ветеринарное значение.

- Cyclophyllidea - цепни,
- Pseudophyllidea - лентецы.

Класс

Cestoda

Отряд Cyclophyllidea

Pseudophyllidea

Подотряд Taeniata

Anoplocephalata

Hymenolepidata

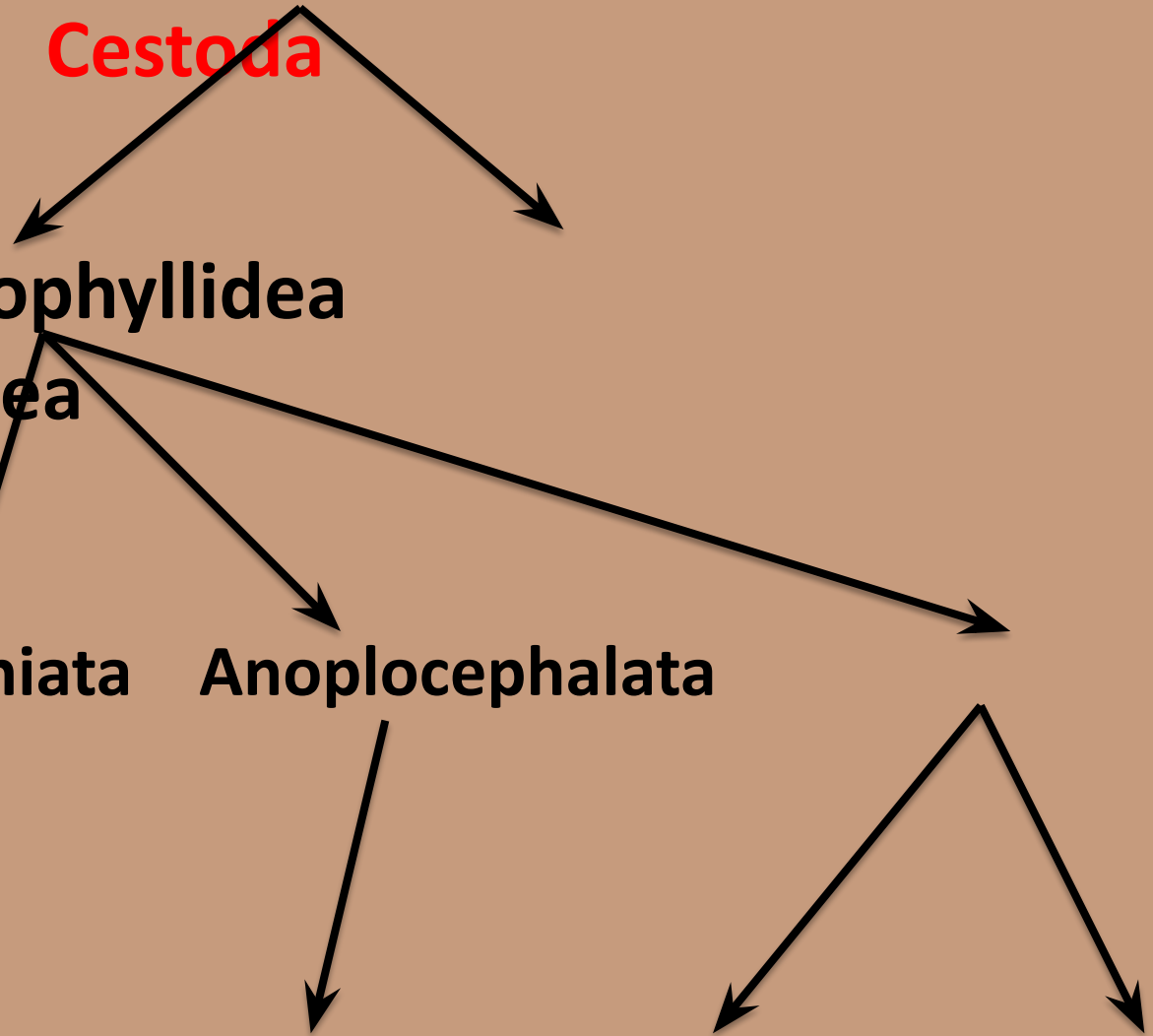
Семейство

Taeniidae

Anoplocephalidae

Hymenolepididae

Dipylididae



Отличительные признаки цепней от лентенцов

1. У цепней на сколексе – 4 присоски, а у некоторых хоботок с крючьями;
У лентецов имеются ботрии (щели дорзовентральные).
2. Цепни имеют матку закрытого типа - она выходит из оотипа и имеет вид замкнутого мешка, древовидно разветвленная;
У лентецов - открытая, в виде трубочки, имеет отверстие.
Следовательно лентецы 3 половых отверстия: матки, вагины, м.п.о, а цепни - два.
3. Яйцо у цепней покрыто радиально исчерченной оболочкой и внутри 6- крючный эмбрион, у лентецов - овальной формы, похоже на яйца трематод.
4. Все цестоды развиваются со сменой хозяев: у цепней два хозяина, у лентецов три (промежуточный, дополнительный и дефинитивный).

Все цестоды паразитируют в кишечнике, чаще в тонком, реже в толстом кишке у животных, человека. Личиночная или пузырчатая стадия в организме рыб, человека, насекомых и клещей.

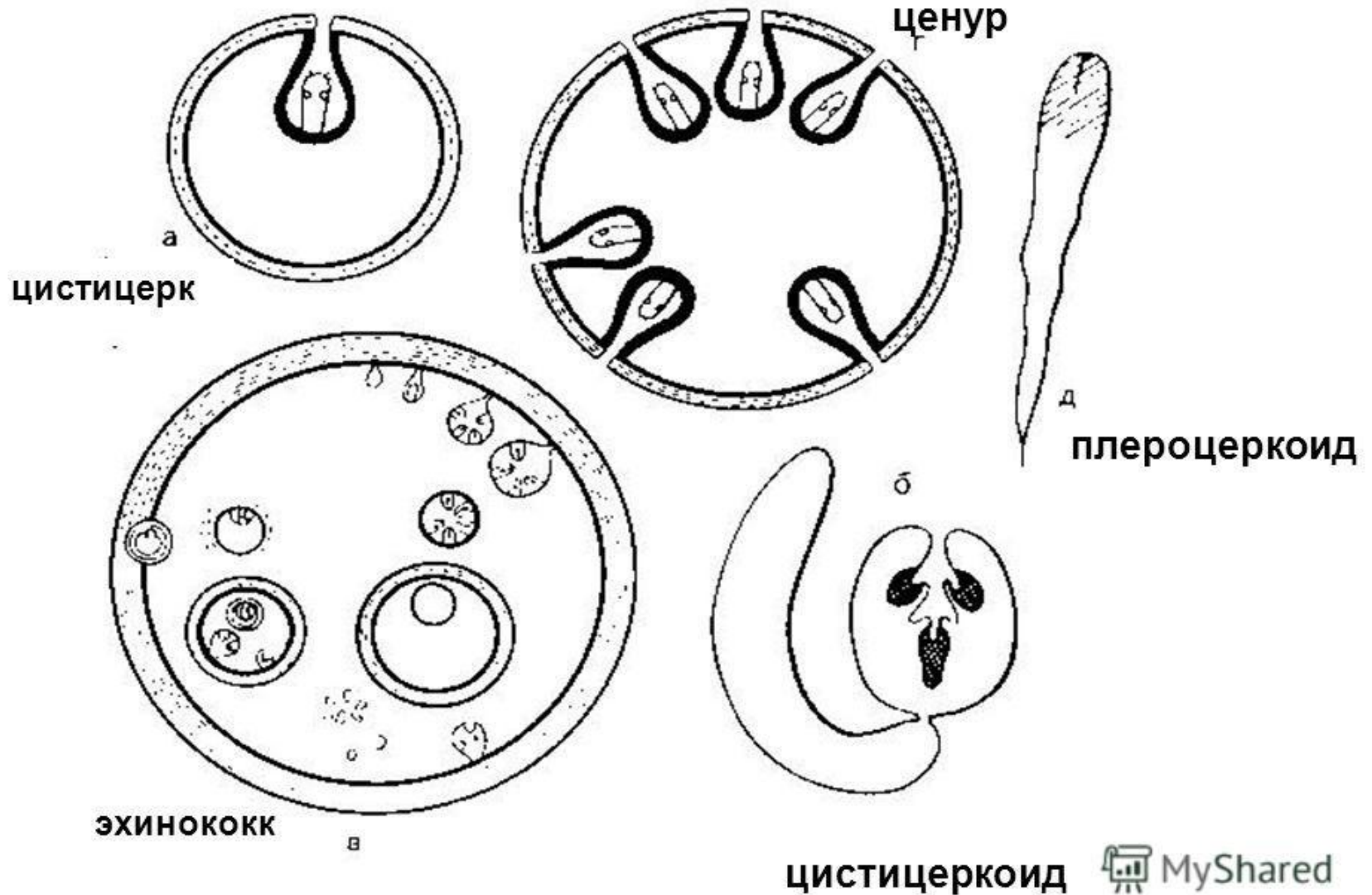
По своему строению личинка цестод делятся на несколько типов.

- **1. Цистицерк** - *Cysticercus* - финна - пузырьчатое образование, заполненное жидкостью и окруженное наружной соединительнотканной капсулой. Внутри пузыря имеется один сколекс с хоботком, присосками и хитиновыми крючками (последние могут и отсутствовать). Величина с просыное зерно, горошину до куриного яйца т.д.
- **2. Ценур**- *Coenurus* - пузырь, заполненный жидкостью, в котором не один, а множество сколексов, расположенных группами на внутренней оболочке.
- **3. Эхинококк** - Наиболее сложная личиночная форма. Стенка пузыря состоит из двух оболочек: наружной - кутикулярной и внутренней - герминативной (зародышевой), на которой образуются выводковые капсулы, содержащие протосколексы. Эхинококковые пузыри имеют три анатомические модификации.

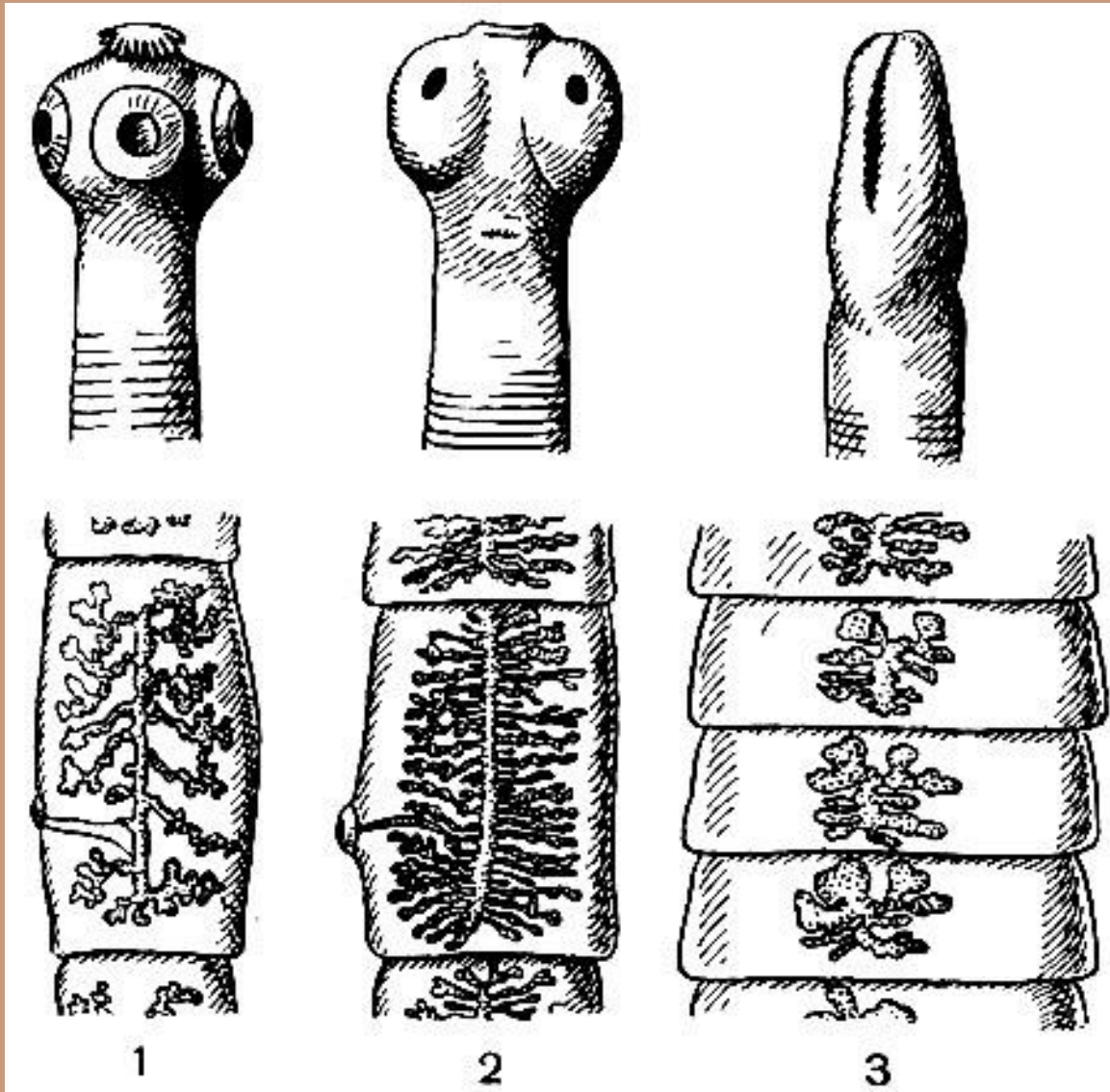
- 4. **Альвеококк** - *alveococcus* - конгломерат мелких пузырьков с головками, жидкости нет.
- 5. **Цистицеркоид** - *cysticercoid* - самая примитивная микроскопическая ларвоциста: передняя часть расширена, задняя вытянута в виде придатка (как головастики лягушки).
- 6. **Плероцеркоид** - *plerocercoid*- червеобразное образование до 1 м, на головном конце расположены присасывательные бороздки - ботрии.

Схема строения личиночных

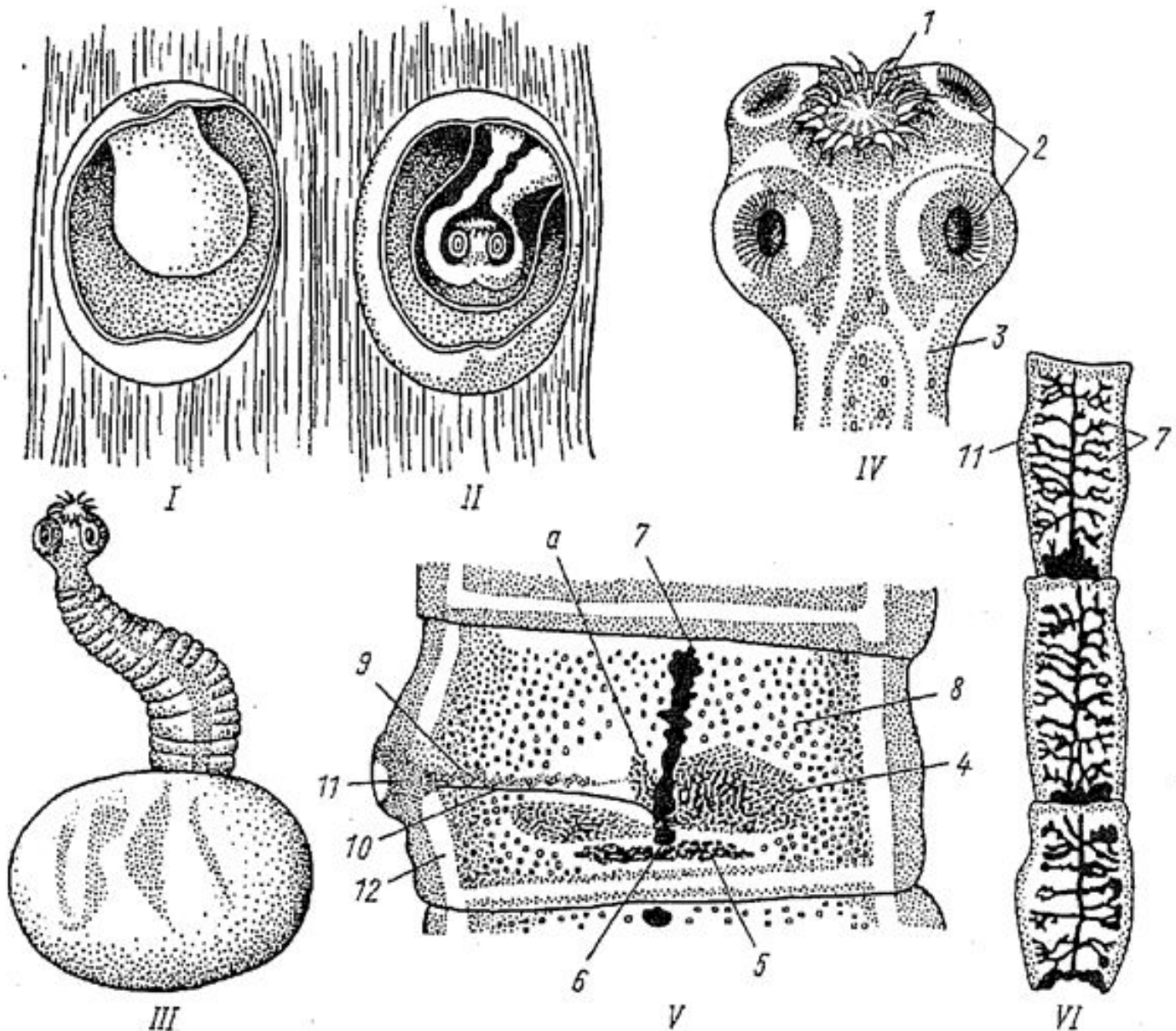
Виды финн ленточных червей:



Taeniarrhynchus saginatus



Taenia solium



Цистицеркоз (финноз) крупного рогатого скота.
Цистицеркоз (финноз) крупного рогатого скота вызывается личиночной стадией цистицерком (*Cysticercus bovis*), бычьего цепня (*Taeniarrhynchus saginatus*) из сем. Taeniidae, паразитирующего в тонких кишках человека. При этой инвазии поражаются преимущественно мышечные ткани, чаще всего язык, жевательные, шейные, межреберные мышцы, сердце, а при интенсивном поражении вся мускулатура.

- Возбудитель. Личиночная стадия невооруженного или бычьего цепня представляет собой финну - *Cysticercus bovis*. Это пузырек, наполненной жидкостью, величиной с просяное зерно или горошину длиной 5-15 мм, шириной 3-8 мм. Внутри пузырька находится головка 1,5- 2 мм в диаметре, снабженный четырьмя присосками. Снаружи цистицерк одет соединительнотканной оболочкой.

- Половозрелая стадия невооруженного цепня *Taeniazhynchus saqinatus* имеет длину 3 - 10 м и 12-14 мм в ширину и состоит из головки, шейки и большого числа (до 1000) члеников. На головке этой цестоды имеются четыре мощные присоски с зачаточным хоботком, на котором отсутствуют крючки. Поэтому эту цестоду и называют невооруженным. Половой аппарат формируется приблизительно начиная с двухсотого членика. Последние членики шириной 4-7 мм и длиной 16- 20 мм на мере созревания открываются от ленты и выходят наружу через анальное отверстие самопроизвольно или вместе с фекалиям. Их матка отдает от своего основного срединного ствола до 18- 32 боковых ветвей. В матке зрелого членика содержится до 100- 150 тыс. яиц. Яйца округлой формы, серого цвета, зрелые, покрыты нежной оболочкой, легко разрушающейся во внешней среде. Онкосфера с тремя парами эмбриональных крючків, достигает 0,03- 0,04 мм длины и 0,03 мм ширины.

- Биология возбудителя. Окончательный хозяин у бычьего цепня - только человек, а промежуточные - крупный рогатый скот, буйвол, як, зебу и северный олень. Зрелые членики из кишечника человека инвазированного *Taenia saginata* попадают во внешнюю среду вместе с экскрементами человека, а также могут выползать из анального отверстия. У человека невооруженный цепень может жить годами. Описаны случаи, когда невооруженный цепень паразитировал у человека свыше 15 лет. Зрелые членики отрываются от заднего конца ленты поодиночке. Они активно передвигаются по телу человека, постельному белью и при этом рассеивают яйца. Промежуточный хозяин - крупный рогатый скот заражается при проглатывании с кормом или водой яиц или онкосфер бычьего цепня, а также зрелых члеников.

В желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота зрелые членики, содержащие яйца цепня, подвергаются воздействию пищеварительных соков. Оболочки яиц растворяются, из них выходит зародыш, который с помощью шести крючков проникает в слизистую оболочку кишок, кровеносные сосуды и затем в межфибрилярную ткань поперечнополосатых мышц, преимущественно обильно омываемых кровью. В мышцах онкосферы через 6 мес превращаются в цистицерков. Иногда последних, кроме мышц, находят в легких, печени, мозге и жировой ткани. Финоз регистрируется чаще у скота, находящегося в личном пользовании и реже на колхозных фермах, так как заражение его происходит главным образом во дворах, близ жилья, в случаях, когда люди не пользуются уборными и загрязняют фекалиями почву. Заражение человека происходит при употреблении в пищу мяса крупного рогатого скота или головного мозга северных оленей, пораженных жизнеспособными цистицерками. Как правило, это бывает в процессе приготовления пищи при употреблении в пищу блюд из недостаточно проваренного мяса. В пищеварительном тракте человека цистицерки под воздействием желудочного сока и желчи выворачивают сколекс, который при помощи присосок прикрепляется к стенке верхней части тонкого отдела кишечника. В дальнейшем происходит рост паразита. Со времени показания цистицерков в кишечник человека до формирования половозрелой формы происходит в среднем 3 мес.

- Эпизоотология. Установлено что, существует разные географические штаммы *Cysticercus bovis*. В разных географических зонах цистицерки различаются как по проживающей, так и по продолжительности жизни в организме промежуточного хозяина. Заражение животных происходит при антисанитарных условиях содержания животных, а так же если обслуживающий персонал не пользуется туалетами. Необходимо учитывать, что цистицеркоз часто встречается у телят очень молодого возраста 20-30 дней.

- Патогенное влияние возбудителя на организм крупного рогатого скота начинается с момента внедрения онкосфер в стенку кишечника животного. При этом онкосферы вызывают механические повреждения слизистой, что приводит к кровоизлияниям и катаральному состоянию кишечника. 2) При внедрении в стенку кишечника онкосферы могут заносить инфекцию и, мигрируя по кровеносному руслу онкосферы повреждают кровеносные сосуды, нарушают целостность органов и локализуясь в жизненно важных органах (сердце и др.) приводят к значительному нарушению их функции.

- Клинически цистицеркоз крупного рогатого скота не проявляется. Однако при экспериментальном заражении у животных исследователи отмечали довольно сильно выраженные клинические явления: повышения температура тела до 40 - 41°, слабость и иногда профузный понос, который на 4 - 5 -й день прекращается. В дальнейшем наблюдается отказ от корма, животное подолгу лежит, отмечается атония преджелудков, завал рубца. Животное проявляет беспокойство при надавливании на область сычуга и сетки, при исследовании мышц жевательных, конечностей, спинных и брюшных. Отмечается бледность и сухость слизистых оболочек, желтушность конъюнктивы, учащение дыхания и сердцебиения. Через 6-7 дней животные начинают поправляться и к 8 - 12 дню все клинические явления исчезают. Иногда финноз кончается смертью.

Произвести диагностику этого заболевания при жизни животных трудно. При генерализованном процессе цистицерков можно обнаружить на языке животного визуально или при помощи пальпации. В начале развития данное заболевание можно диагностировать с помощью иммунобиологических реакции, с помощью внутрикожной аллергической пробы реакции гемагглютинации, латексагглютинации, агглютинации с кармином и кольцеприцинитации. Установлено, что наиболее чувствительной из серологических реакции является реакция гемагглютинации. Имеется также данные о том, что наиболее пригодной в производственных условиях является внутрикожная проба. Диагноз на цистицеркоз крупного рогатого скота чаще ставится при ветеринарно - санитарной экспертизе туш.

Из посмертных методов диагностики используется: 1. Визуальный метод, который заключается в том, что проводится 20 разрезов различных мышц (7 сердца, 6 массетеров, 3 языка по 2 разреза шеи и передних конечностей.)

2. Люминесцентный метод, предложенный Шиховцевым, который заключается в том, что надрезанные по правилам ветеринарно – санитарной экспертизы исследуемые ткани туши и органы помещают в затемненное место и на расстоянии 50 см облучают ультрафиолетовыми лучами от люминесцентного осветителя ОЛД -41. Цистицерки излучают ярко - красный свет, а окружающая ткань темно- фиолетовый.

- Лечение. Лечение при этой инвазии пока практически не применяется, из-за отсутствия достаточно надежных методов прижизненной диагностики. Однако в последние годы появились некоторые данные по лечению этого заболевания. В частности Бессонов в 1980 году предложил применять: 1. **Панакур** в суммарной дозе 0,05 г/ кг массы. 2. **Дронцит** (празиквантел) в суммарной дозе 0,01 г/ кг. Применяют с небольшим количеством увлажненного корма, 2 дня подряд индивидуально.

- Профилактика. В последние годы в борьбе с тениаринхозом и тениозом достигнуты значительные успехи. Резко снижено заболевание цистицеркозом крупного рогатого скота и свиней. В местах, где своевременно выявляют и дегельминтизируют больных тениидами людей, цистицеркозы почти ликвидированы или встречаются весьма редко. Первостепенное решающее значение в борьбе тениидами людей и финнозом животных имеют медико-санитарные мероприятия по охране внешней среды от загрязнения зародышами вооруженного и невооруженного цепней. Эти мероприятия сводятся к следующему:

- 1. Дегельминтизация в лечебном учреждении людей, зараженных тениозом.
- 2. Периодическая проверка работников живодноводческих ферм и комплексов, а также других жителей населенных пунктов на зараженность их тениозом.
- 3. Обеспечение дворов колхозников, рабочих и служащих, а также животноводческих ферм удобно расположенными уборными, недоступными для животных.
- 4. Санитарно - просветительная пропаганда среди населения.
- 5. Соблюдение личной профилактики (не употреблять в пищу сырое мясо, не пробовать на вкус сырой мясной фарш и др.). Финны могут оставаться живыми в шашлыке, недостаточно проверенном мясе

Ветеринарно-санитарные мероприятия сводятся к следующему:

- 1. Проведение тщательной ветеринарной экспертизы мяса крупного рогатого скота и свиней и предупреждение возможности инвазирования животных цистицеркозами.
- 2. При обнаружении трех и более цистицерков на площади 40 см² мышц головы, сердца и на одном из разрезов мышц туши всю тушу (кроме кишечника), отправляет для технической утилизации или уничтожают. Внутренний жир перетапливают. В случае выявления на этой же площади разрезов мышц менее 3-х цистицерков тушу и все субпродукты (внутренний жир, мозг, печень, почки, желудок, вымя, конечности) тщательно обезвреживают проваркой, замораживанием или просаливанием с последующим использованием для приготовления фаршевых колбасных изделий или фаршевых консервов. Обеззараженные субпродукты направляют на промпереработку. Внутренний жир перетапливают.

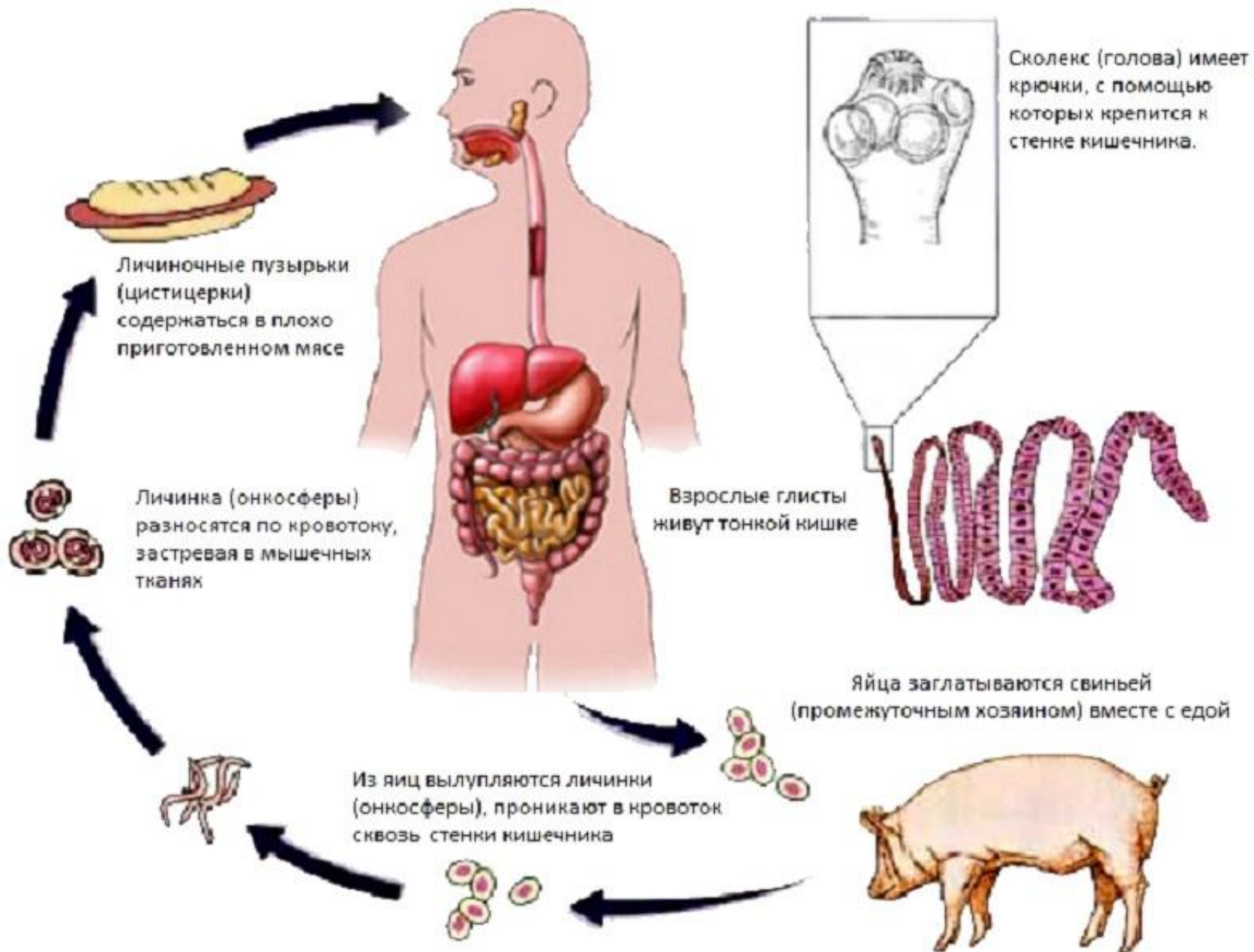
- 3. Запрещения подворного убоя животных и продажи мясных продуктов без ветеринарного осмотра. Для этого наряду со строительством предприятия мясной промышленности, расширяют сеть убойных пунктов и площадок в сельской местности, в целях того, что все органы, а также мясо от убиваемого скота проходили ветеринарно - санитарный контроль.
- 4. Ветеринарно-санитарный контроль за санитарным состоянием ферм.
- 5. Организация точного учета убойного скота. Маркировка всех животных, поступающих на убой, даст возможность выявить очаги цистицеркоза крупного рогатого скота и свиней и одновременно извещать об этом соответствующим ветеринарным и медицинским организациям.
- 6. Правильное содержание и кормление животных. Здесь имеются в виду не допускать бродяжничество животных.
- 7. Пропаганда гельминтологических знаний среди работников животноводства.

Цистицеркоз свиней.

- Цистицеркоз целлюлозный (финноз) свиней вызывается цистицерком *Cysticercus cellulose*, который представляет собой личиночную стадию свиного цепня *Taenia solium* – сем. *Taenidae*. При цистицеркозе свиней поражаются преимущественно мышцы, реже паренхиматозные органы сердце, легкие, печень, головной мозг и глаза. Кроме свиней это заболевание встречается у собак, кошек, диких кабанов. Личинка финноза свиней может развиваться и у человека (в головном мозге и глазах). Следовательно, для вооруженного цепня человек служит дефинитивным и промежуточным хозяином.

- Возбудитель. Свиной цепень по строению напоминает бычий цепень, отличается от него меньшим размером тела (от 1 до 6 м). Цепень имеет головку с четырьмя присосками. Диаметр головки 1 мм. В отличие от бычьего свиной цепень снабжен меньшего размера присосками, диаметром 0,4 - 0,5 мм сколекс вооружен двумя рядами крючьев (22 - 32). Лента насчитывает около 900 члеников. Зрелые членики бывают 10-12 мм длины и 5 мм ширины. Они отличаются от зрелых члеников невооруженного цепня тем, что от основного ствола матки отходит 7-10 боковых ответвлений (на этом основана прижизненная диагностика вооруженного и невооруженного цепней у человека). Задние зрелые членики отрываются звеньями, по 5 - 7 штук и выбрасываются с фекалиями во внешнюю среду. Они не обладают активными движениями и самопроизвольно из кишечника человека не выходят. Каждый членик содержит около 50 тыс. яиц. Яйца вооруженного и невооруженного цепня очень сходны.

Жизненный цикл свиного цепня



- Личиночная стадия вооружено цепня (*Cysticercus cellulosae*) - полупрозрачный пузырек величиной с горошину (диаметр до 10 мм). Цистицерк содержит головку с четырьмя присосками и двумя коронами крючочков.

- **Жизненный цикл.** Вооруженный цепень развивается при участии окончательного хозяина (человека) промежуточных (свиней и др.). Заражение человека происходит в результате поедания в сыром или недостаточно проваренном виде цистицеркозного мяса свиней. В кишечнике человека оболочка цистицерка растворяется, головка паразита постепенно выворачивается, прикрепляется своими присосками и крючочками к слизистой оболочке и начинает расти, которая достигает своего полного развития в течение 2,5 месяцев. Человек носитель половозрелой стадии цепня - вместе с экскрементами выделяет во внешнюю среду членики, которые при разрушении освобождают огромное количество яиц (онкосфер) паразита. Свиньи склонны к копрофагии, поэтому они могут поедать фекалии человека вместе с яйцами или члениками цепня. В кишечнике свиней онкосфера выходит из яйца оболочка ее разрушается и зародыш, проникнув в кровеносные или лимфатические сосуды стенки кишечника, затем с кровью заносится обычно в межмышечную соединительную ткань, мозг, глаза и другие органы. К 2 - 4 месяцам заканчивается развитие цистицерков.

В некоторых случаях промежуточным хозяином свиного цепня может оказаться человек. Люди заражаются личиночной стадией (цистицеркозом) двумя путями:

- 1. Яйца (онкосферы) вооруженного цепня попадают в рот человека с пищевыми продуктами, загрязненными онкосферами, или с загрязненных рук (при нечистоплотности).
- 2. Яйца (онкосферы) попадают в желудок при антиперистальтических движениях (рвота) непосредственно из тонкого кишечника человека, зараженного свиным цепнем. В кислотной среде зрелые членики перевариваются, находившиеся в них яйца освобождаются. Зародыш, вышедший после растворения оболочек, с помощью шести крючков проникает через стенку кишечника в кровь (аутоинвазия). У человека цистицерки локализуются чаще в мозг, в глазах, в подкожной клетчатке и вызывает тяжелые и часто неизлечимые заболевания.

- Эпизоотологические данные. Источник заражения животных цистицеркозом - человек, инвазированный свиным цепнем, который может годами выделять во внешнюю среду членики цепня. Отсутствие благоустроенных туалетов, доступных для животных, высокая устойчивость яиц цепня к факторам внешней среды способствуют распространению цистицеркоза свиней. Яйца *T.solium* могут заноситься на пастбище ветром, на обуви обслуживающего животных персонала, на ногах животных, насекомыми и др. Важную роль в распространении цистицеркоза играют сточные воды и пастбища на полях орошения.
- Патогенез, тот же.
- Иммунитет не изучен.

- Клинические признаки. Как правило, цистицеркоз у свиней протекает субклинически или бессимптомно. При сильной инвазии наблюдаются отеки, кахексия, эпилептические судороги; болезнь может закончиться смертью. При локализации в мозгу - нервные явления, в глазах - может наступить слепота.

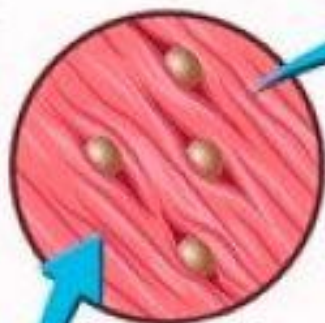
Патологоанатомические изменения

В местах паразитирования цистицерков отмечают дистрофию и атрофию мышечных волокон. При интенсивной инвазии мышцы перерождены, водянисты, пророщены соединительной тканью.



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ БЫЧЬЕГО ЦЕПНЯ

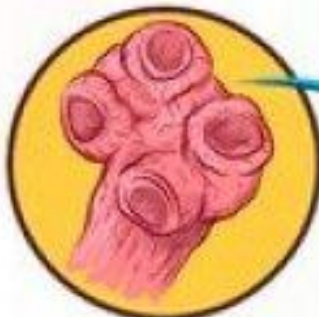
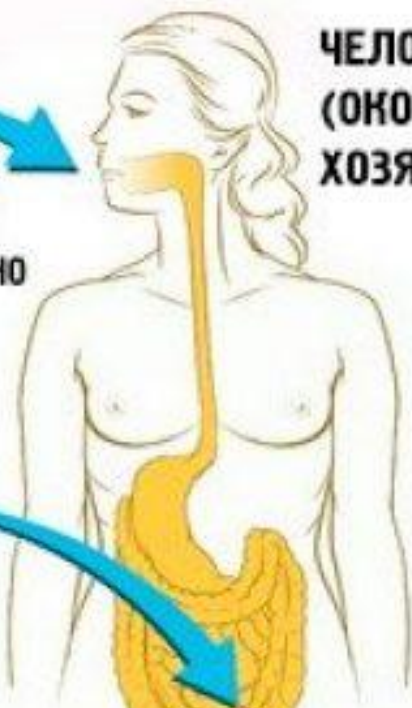
ЦИСТИЦЕРКИ
В МЫШЦАХ
ЖИВОТНЫХ



УПОТРЕБЛЕНИЕ В ПИЩУ
СЫРОГО ИЛИ НЕДОСТАТОЧНО
ПРОВАРЕННОГО МЯСА



ЧЕЛОВЕК
(ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ
ХОЗЯИН)



ГОЛОВКА БЫЧЬЕГО ЦЕПНЯ
С ЧЕТЫРЬМА МОЩНЫМИ
ПРИСОСКАМИ



КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ
СКОТ (ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ
ХОЗЯИН)

ЯЙЦА



ПРОГЛОТТИД



Санитарная оценка мяса при цистицеркозе

Если в мышцах или органах крупного рогатого скота на разрезе площадью 40 см² имеется более трех цистицерков (живых или погибших), то тушу, голову, язык, сердце и другие продукты, имеющие мышечную ткань, утилизируют; при трех и менее цистицерках тушу и все субпродукты, имеющие мышечную ткань, проваривают, замораживают или солят согласно установленному режиму. Жир перетапливают с доведением температуры в топленом жире до 100 С в течение 20 мин. Кишки от пораженных цистицеркозом животных после обычной обработки используют по назначению. При обнаружении тонкошейных цистицерков на серозных покровах и на печени их удаляют, после чего туши и внутренние органы выпускают без ограничения.

При обнаружении в мясе овец и оленей на площади 40 см² до пяти цистицерков и отсутствии изменений в мышцах тушу и все органы направляют для переработки на вареные колбасные изделия или обезвреживают замораживанием. При большем поражении туши цистицерками (более 5 на разрезе) или при наличии патологических изменений в мышцах тушу утилизируют, а жир перетапливают, как указано выше.

Обезвреживание цистицеркозного мяса.

При обезвреживании мяса замораживанием необходимо в толще мышц температуру снизить до минус 10 С и выдержать тушу 10 суток при температуре воздуха в морозилке минус 12 С. Температуру измеряют на глубине 7-10 см в толще тазобедренных мышц.

Для посола мясо разрубает на куски не более 2,5 кг каждый, засаливают крепким рассолом, содержащим 10 % поваренной соли к весу мяса, и выдерживают 20 дней. За это время в мясе концентрация соли достигает 5,5 %, чего достаточно для гибели личинок финн.

После обезвреживания данным способом мясо проверяют на жизнеспособность цистицерков. Для этого извлекают из мяса цистицерков и помещают их в желчь, разведенную пополам изотопическим раствором хлористого натрия. При температуре раствора желчи 39-40 С у живых паразитов выворачиваются сколексы, они становятся подвижными, что хорошо видно под лупой.

При обезвреживании мяса проваркой его разрубает на куски массой не более 2 кг каждый и толщиной до 8 см. Варят их в открытых котлах в течение 3 ч, в закрытых (при давлении 0,7 атм) 2,5 ч.