



Экологические связи в типе «Круглые черви»

Зенкина Виктория Геннадьевна
к.м.н., зав. кафедрой биологии



План лекции:

- Характеристика типа
- Понятие о био- и геогельминтах
- Класс «Собственно круглые черви»,
представители
- Жизненные циклы паразитических
нематод

Общая характеристика типа Круглые черви (Nemathelminthes)

- Описано более 500 тыс. видов, обитающих в различных средах: морских и пресных водах, почве, в разлагающихся органических остатках, в организме растений, беспозвоночных и позвоночных животных
- Произошли круглые черви от ресничных червей

Систематика типа Круглые черви (*Nemathelminthes*)

Круглые черви

```
graph TD; A[Круглые черви] --- B[классы]; B --- C[Коловратки]; B --- D[Брюхоресничные]; B --- E[Собственно круглые черви];
```

классы

Коловратки

Брюхоресничные

Собственно
круглые черви

характеристика типа

Nemathelminthes

- Трехслойность
- Билатеральная симметрия
- Первичная полость тела – псевдоцель
- Цилиндрическое несегментированное тело
- Кожно-мускульный мешок (кутикула, гиподерма, слой мышц)
- Три отдела в пищеварительной системе, анальное отверстие
- Выделительная система – одноклеточные кожные железы, протонефридии
- Нервная система ганглиозно-стволового типа
- Раздельнополые. У самки - парная (2 яичника, яйцеводы, парная матка, влагалище, открывающееся наружу на брюшной стороне). У самца - непарная (семенник, семяпровод и семяизвергательный канал, открывающийся в заднюю кишку). Оплодотворение внутреннее. Характерен половой диморфизм

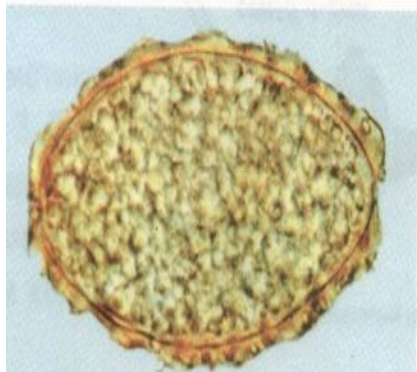
на основании жизненных циклов выделяют:

- **биогельминты** – имеют промежуточного хозяина (ришта, трихинелла, филярии)
- **геогельминты** – без промежуточных хозяев, яйца должны быть в почве для созревания (власоглав, аскарида, кровоголовка, угрица кишечная и некатор)
- **контагиозные гельминты** (острица)

Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*) - возбудитель аскаридоза



- половозрелая форма самки достигает в длину 40см, самца – 15-20см
- цилиндрическое тело, суженное к концам
- ротовое отверстие окружено тремя губами
- самка откладывает до 200 тыс. яиц в сутки
- яйцо, овальной формы размером 60x45 мкм, имеет толстую бугристую (белковую) оболочку, желтовато-коричневого цвета. Под ней располагается бесцветная блестящая (средняя) и волокнистая (внутренняя) оболочки.
- для созревания личинки необходимы условия: кислород, температура 23-30⁰С, влажность, через 15-20 дней в яйце созревает личинка. В почве яйца сохраняют свои инвазионные свойства до 10 лет



Жизненный цикл

- из тонкого кишечника человека яйцо с фекалиями попадает в почву (через 3 недели достигает инвазионной зрелости)
- с немытыми овощами яйцо попадает в кишечник, выходит личинка, размером от 0,19 до 0,25 мкм в длину
- личинка проникает в кровоток, в печень, в нижнюю полую вену, правое предсердие и желудочек, малый круг кровообращения
- поступают в легкие
- в легких личинки разрывают капилляры и стенки легочных пузырьков и выходят в просвет альвеол. Мигрируя в бронхиолы и в бронхи, личинки попадают в трахею
- по трахее они передвигаются в ротовую полость и проглатываются (локализация - тонкий кишечник)

- Инвазионная стадия: зрелое яйцо
- Способ заражения: per os
- Пути заражения: алиментарный (через грязные руки, овощи, фрукты, ягоды, загрязненную воду)
- Патогенное действие: Половозрелая форма: токсико-аллергическое (продукты метаболизма паразита отравляют организм человека и вызывают аллергию, нервные расстройства); механическое (повреждение слизистой оболочки кишечника)
- Диагностика: обнаружение яиц в фекалиях, обнаружение личинок в мокроте; серологические реакции (обнаружение антител в крови)

Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*) – возбудитель трихоцефалеза

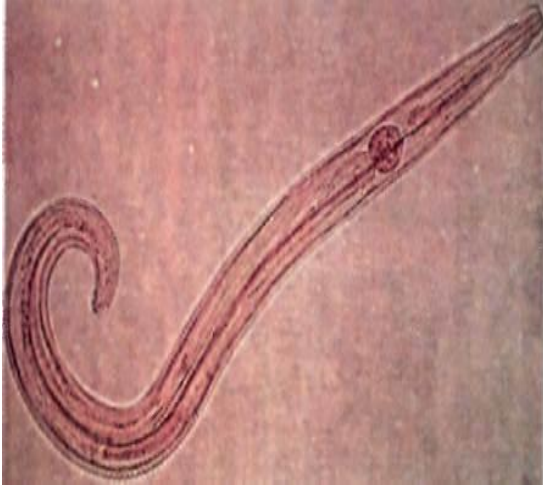
- половозрелая форма длиной 3-5см, передний конец тонкий, напоминает нить или волос и составляет $\frac{2}{3}$ от длины тела. Задний конец утолщен, в нем размещается кишечник, а у самки – матка. У самцов передний конец загнут спирально на брюшную сторону. Питается кровью
- Яйца размером 0,047-0,05мкм, коричневого цвета, по форме напоминают лимон или бочонок с бесцветными прозрачными «пробочками» на полюсах. Оболочка гладкая, толстая, многослойная. Яйца сохраняют свои инвазионные способности в почве до 1-2 лет



- Жизненный цикл: геогельминт, личинка развивается без миграции
- Инвазионная стадия: зрелое яйцо
- Способ заражения: per os
- Пути заражения: алиментарный (через грязные руки, овощи, фрукты, ягоды и загрязненную воду)
- Патогенное действие: Половозрелая форма: токсико-аллергическое (продукты метаболизма паразита отравляют организм человека и вызывают аллергию, нервные расстройства); механическое (повреждение слизистой оболочки кишечника, присоединение вторичной инфекции и воспаления червеобразного отростка). Т.к. питается кровью, развивается малокровие.
- Диагностика: обнаружение яиц при микроскопии фекалий.
- Профилактика: та же

Острица детская (*Enterobius vermicularis*)

– возбудитель энтеробиоза



- половозрелая форма белого цвета. Самка длиной 10мм, а самец – 2,5мм
- на заднем конце имеется вздутие кутикулы – везикула, а в задней части пищевода шарообразное образное расширение – бульбус, участвующий в фиксации паразита
- яйца бесцветные (длина 0,05-0,06мм, ширина 0,002мм), несимметричные, уплощены с одной стороны
- самка, преимущественно ночью, спускается к анусу, выходит наружу и откладывает на кожу промежности от 10 до 15тыс. яиц, после чего погибает. Яйца созревают за 4-6 часов (при температуре 34-36°C и высокой влажности 70-90%)

- Жизненный цикл: контагиозный гельминт
- Инвазионная стадия: яйцо
- Пути заражения: алиментарный (через грязные руки, часто происходит аутореинвазия)
- Патогенное действие: токсико-аллергическое; механическое (паразит органами фиксации травмируют слизистую оболочку кишечника, питаются клетками слизистой, проникая в слепую кишку, могут вызывать аппендицит). Продолжительность жизни около 1 месяца
- Диагностика: нахождение яиц в соскобах с перианальных складок
- Профилактика: личная – соблюдать правила личной гигиены рук (мыть руки с мылом после сна, посещения туалета и перед едой), коротко стричь ногти, постельное белье проглаживать горячим утюгом. Общественная – обследовать на энтеробиоз обслуживающий персонал детских учреждений и лечение больных; систематическая влажная уборка помещений и санитарная обработка игрушек

Кривоголовка (*Ancylostoma duodenale*) – возбудитель анкилостомоза



- половозрелая особь – черви красноватого цвета. Самка имеет длину 10-18 мм, самец – 8-10 мм. Передний конец искривлен на спинную сторону
- воронкообразная ротовая капсула с 4-мя кутикулярными зубцами, которыми захватывает участок слизистой оболочки кишки, прикрепляется к ней, питается кровью
- яйца овальные с притупленными полюсами, покрыты тонкой, прозрачной оболочкой (60x40 мкм)





- Патогенное действие: личинка вызывает пневмонию, аллергию. Миграция длится около 5 дней. Половозрелая форма – токсико-аллергическое; механическое – разрушают слизистую оболочку кишечника, вызывают образование язв, питаются кровью. Продолжительность жизни половозрелой особи 5-6 лет.
- Диагностика: обнаружение яиц при микроскопии фекалий; серологические реакции (обнаружение антител в крови); обнаружение личинок в мокроте.
- Профилактика: личная – носить обувь, кипятить воду; общественная – выявлять и лечить больных, устройство туалетов (цементирование приемников), обследовать всех шахтеров и горнорабочих

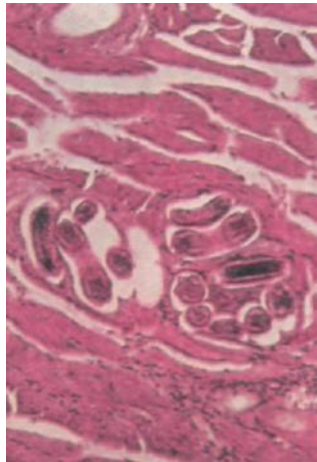
Некатор или американская кривоголовка (*Necator americanus*) – возбудитель некатороза

- Географическая распространенность: тропические и субтропические районы Азии и Южной Америки
- Локализация: личинка совершает миграцию: кожа → вены большого круга кровообращения → сердце → легочная артерия → легкие → дыхательные пути → рот → кишечник
- Половозрелая форма: тонкий кишечник, преимущественно 12-перстная кишка
- Строение: половозрелая особь – длина самки 8-13 мм в ротовой полости вместо зубов имеются две острые режущие пластинки. Яйца и личинки имеют такое же строение, как и кривоголовки, но с меньшими размерами

Угрица кишечная (*Strongyloides stercoralis*) – возбудитель стронгилоидоза

- Географическая распространенность: страны с жарким климатом – Закавказье, Средняя Азия, Молдавия, Украина
- Локализация: 12-перстная кишка (кишечные крипты), просветы желчных и панкреатических ходов
- Строение: половозрелая форма – очень мелкие бесцветные черви. Самки в длину 2-3мм, самцы – 0,7мм. у самцов задний конец тела заострен и загнут на брюшную сторону.
- Ж.Ц.: В кишечнике хозяина из яиц  рабдитовидная личинка  в окружающую среду. Дальнейшее развитие рабдитовидных личинок идет в почве по двум направлениям: 1) если условия ($t^{\circ}\text{C}$ и влажность) неблагоприятные, то личинки линяют и превращаются в филяриевидные, которые активно внедряются через кожу человека и мигрируют по организму человека. 2) если условия благоприятные, то рабдитовидные личинки превращаются в свободноживущих самцов и самок, которые обитают в почве и питаются органическими веществами.
- Способ заражения: per os, per cutis (филяриевидная личинка)
- Диагностика: обнаружение личинок в фекалиях
- Профилактика: та же

Трихинелла (*Trichinella spiralis*) – возбудитель трихинеллёза



- Строение: самки – 3-4мм, самцы – 1,5-2мм. У самок непарная половая трубка и характерно живорождение. Личинки имеют палочковидную форму длиной 0,1 – 1 мм
- Заражение происходит при поедании мяса, содержащего живых личинок трихинеллы. Становятся половозрелыми, активно внедряются в слизистую оболочку кишечника. На 4-7 сутки после заражения самки начинают отрождать живых личинок, которые мигрируют в поперечно-полосатую мускулатуру. В мышцах вокруг личинок формируется соединительно-тканная капсула, которая через 6 месяцев начинает обызвествляться

- Специфичность заболевания: антропозооноз, природно-очаговое заболевание (резервуар – дикие хищные и всеядные животные)
- Локализация: личинка – скелетная мускулатура (межреберные, жевательные, трапециевидная, дельтовидная, икроножные, диафрагмальные, мышцы языка, глотки, глаз); половозрелая особь – тонкий кишечник
- Инвазионная стадия: инкапсулированная личинка
- Пути заражения: алиментарный (через мясо свиньи, собак, лошадей, медведей, енотов, лисиц, барсуков, моржей)
- Патогенное действие: токсико-аллергическое синдром
- Диагностика: серологические реакции
- Профилактика: использовать в пищу мясо прошедшее ветеринарный контроль, борьба с грызунами (дератизация)

Ришта (*Dracunculus medineus*) – возбудитель дракункулёза



- Распространенность: страны с тропическим и субтропическим климатом
- Антропозооноз, природно-очаговое заболевание
- Строение: половозрелая форма – самка нитевидной формы длиной от 30 до 150см, при толщине 1-1,7мм. Наружное половое отверстие отсутствует, личинки выходят через разрывы матки и кутикулы на переднем конце. Самец длиной 12-29мм, толщиной 0,4 мм

- Локализация: самка – подкожно-жировая клетчатка нижних конечностей, около суставов
- Хозяева: окончательный – человек, собаки, обезьяны, шакалы;
промежуточные – пресноводные рачки – циклопы
- Инвазионная стадия: микрофилярии
- Пути заражения: алиментарный (при питье воды, содержащей зараженных циклопов)
- Диагностика: осмотр больного (паразит хорошо виден через кожные покровы в виде извитых валиков); иногда иммунологические методы обследования
- Профилактика: личная – кипячение питьевой воды;
общественная – выявление и лечение больных, охрана мест водоснабжения от загрязнения, санитарно-просветительская работа среди населения



Филярии (семейства Filariidae)

Wuchereria bancrofti – возбудитель вухерериоза (слоновости),

Onchocerca volvulus – возбудитель онхоцеркоза,

Лоа (*Loa loa*) – возбудитель лоалоза,

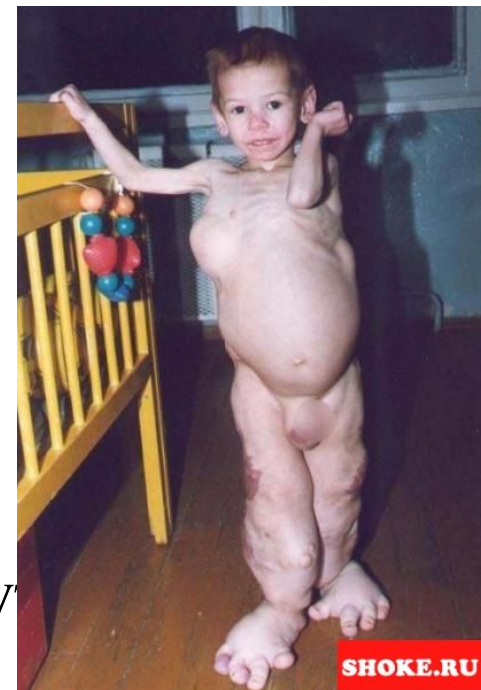
Бругия (*Brugia malayi*) – возбудитель бругиоза

- Специфичность заболевания: антропозоозы
- Локализация: личинки (микрофилярии) – в крови и тканях; половозрелая форма – в полостях тела человека и в тканях. Микрофилярии совершают суточные миграции: в зависимости от активности переносчика они появляются в периферической крови либо ночью, либо днем
- Хозяева: окончательный – человек и некоторые млекопитающие;
промежуточные и переносчики – различные виды двукрылых насекомых (слепни, мошки, комары)
- Жизненный цикл: биогельминты. Живорождение

Дирофилярии

(*Dirofilaria repens*, *D. immitis*) - дирофиляриоз

- распространенность: жаркие страны, Россия, в том числе Приморский край
- трансмиссивное зоонозное заболевание
- локализация: *D. immitis* паразитирует в сердце собак, у человека вызывает легочные поражения. *D. repens* вызывает образование подкожных узлов, в центре которых можно обнаружить возбудителя. **Микрофилярии** могут находиться под кожей, слизистыми оболочками или подкожной жировой клетчатке
- переносчик – комар
- диагностика: обнаружение инкапсулированных дирофилярий и мигрирующих в глазу
- профилактика: защита от укусов комаров



Токсокара собачья (*Toxocara canis*)

Токсокара кошачья (*Toxocara mystax et leonina*)

- Распространены повсеместно
- Личиночный нематодоз
- **половозрелая форма** – самка размером от 6,5 до 10 см, самец 4–6 см. Передний конец тела самки искривлен и несет узкие крыловидные придатки, рот окружен тремя губами. Самец имеет две искривленные спикулы, одна чуть короче другой.
- **Личинка**, попав в организм взрослого животного или человека, прекращает развиваться и мигрирует по организму, попадая в органы и ткани в течение нескольких месяцев.
- Хозяева: окончательный – котята и щенки; промежуточные – человек и взрослые собаки, волки, лисицы, песцы, кошки
- Диагностика: иммунологические реакции (ИФА); обнаружение личинок в мокроте и биоптатах печени

Анизакиды (*Anisakis simplex*) - анизакиоз

- **Взрослые особи** *Anisakis* – самки длиной 58–74 мм и шириной 1,8–2,3 мм, а самцы 47–65 мм
- 1) В организме рыб **личинки** локализуются: в брюшных мышцах, в мышцах спины, а также в полости тела и на внутренних органах. 2) в организме человека личинка мигрирует через стенку желудка или могут находиться на большой кривизне желудка, либо в кишечнике и др. органах
- **Хозяева:** окончательные – морские млекопитающие (ластоногие и китообразные), человек служит биологическим тупиком, т. к. дальнейшего развития личинок не происходит. Первый промежуточный – беспозвоночные (ракообразные – креветки, крабы). Хозяином резервуаром являются рыбы (сима, кета, кунджа, горбуша, таймень, корюшка, сельдь, навага, палтус, терпуг, минтай), высшие ракообразные и головоногие моллюски (кальмары).

Основные паразитологические методы диагностики

- Материалом для исследования являются: фекалии, дуоденальное содержимое, гной, кровь, мокрота, моча



Исследование фекалий

1. *Метод нативного мазка.* Препарат окрашивают раствором Люголя.

2. *Метод флотации (всплывания)*

Цисты простейших всплывают в насыщенном растворе NaCl (удельный вес 1,2). Образовавшуюся поверхностную пленку изучают под микроскопом.

3. *Метод седиментации (осаждения)*

Этот метод основан на том, что цисты простейших обнаруживаются в осадке.

Для диагностики яиц и личинок гельминтов

- 1. Методы мазка.** Кусочек кала величиной со спичечную головку растирают на стекле с несколькими каплями 20 % раствора глицерина.
- 2. Метод обогащения** основан на том, что яйца гельминтов всплывают в насыщенном растворе хлорида натрия, имеющем большую, чем они, относительную плотность. Образовавшуюся поверхностную пленку изучают под микроскопом. В растворе всплывают яйца почти всех гельминтов, кроме яиц трематод, тениид, неоплодотворенных яиц аскариды.
- 3. Метод осаждения** основан на том, что яйца гельминтов под действием детергентов в период отстаивания концентрируются в осадке. Этот осадок переносят на предметное стекло и микроскопируют.

Исследование крови

1. *Метод нативных мазков.* Исследуют на обнаружение трипаносом.
2. *Метод толстой капли крови.* Высушенную каплю, крови окрашивают по методу Романовского–Гимза. Используют для обнаружения токсоплазм, лейшманий, трипаносом и малярийных плазмодием.

Исследование крови применяют для диагностики филяриозов с целью обнаружения микрофилярий. Кровь для этих исследований берут днем, ночью или два раза в сутки в зависимости от вида паразита и переносчика.

- ***Исследование дуоденального содержимого***

В желчи и дуоденальном содержимом могут быть обнаружены яйца сосальщиков, анкилостомид, кишечной угрицы, а также вегетативные формы лямблий.

- ***Исследование мочи***

Для диагностики мочевого шистосомоза исследуют мочу, собранную с 10 до 14 часов. Мочу отстаивают и осадок центрифугируют. При микроскопии в затемненном поле зрения можно обнаружить яйца кровяных сосальщиков.

- ***Исследование мокроты***

Из мокроты готовят нативный мазок и при микроскопии можно обнаружить яйца легочного сосальщика, личинок анкилостомид и аскарид.

Девастация

(от лат. *devastatio* —
опустошение, истребление)

- комплекс мероприятий, направленных на уничтожение возбудителей инвазионных и инфекционных заболеваний человека, животных и растений на всех фазах развития этих возбудителей
- Термин «Д.» предложен в 1944 К. И. Скрябиным применительно к профилактике гельминтозов
- Девастация включает дегельминтизацию, химиотерапию, антибиотикотерапию, фаготерапию, дезинфекцию и др.

Дегельминтизация

- раздел девакации; комплекс лечебно-профилактических мероприятий по оздоровлению населения и животных от ГЕЛЬМИНТОЗОВ

Спасибо за внимание!

