

Лекция 4. Тип Круглые черви (Nemathelminthes)

Общая характеристика типа

Тип Круглые черви объединяет животных, имеющие круглое в поперечном сечении тело, часто оно нитевидно вытянуто. В настоящее время известно более 20 тыс. видов круглых червей, обитающих на дне морей, в пресных водоемах, почве, а также ведущих паразитический образ жизни. Тип делится на несколько классов, наиболее многочисленный среди них класс Нематоды.

Внешнее строение. Форма тела веретеновидная или нитевидная, круглая в поперечном сечении. Тело цельное, несегментированное, снаружи покрыто кутикулой.

Полость тела. Первичнополостные животные. Внутри кожно-мускульного мешка развивается первичная полость тела, межклеточная жидкость замещает паренхиму. Внутренние органы находятся в этой первичной полости тела.

Пищеварительная система состоит из трех отделов: передний, средний и задний отделы кишечника. Передний отдел и задняя кишка имеют эктодермальное происхождение, а средний отдел – энтодермального. Появляется анальное отверстие и пища начинает двигаться в одном направлении.

Выделительная система протонефридиального типа, у некоторых представителей имеются видоизмененные гиподермальные (кожные) железы, их называют «шейные железы».

Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца, окружающего глотку, и отходящих вперед и назад 6 нервных стволов, из которых спинной и брюшной развиты наиболее сильно.

Размножение. Преимущественно раздельнополые организмы, развитие прямое.

Филогения. Появление круглых червей сопровождалось следующими ароморфозами: 1. Образовалась первичная полость, схизоцель, которая сформировалась путем замещения паренхимы жидкостью. Жидкость находится под большим давлением и является гидроскелетом, выполняя опорную функцию; участвует в обмене веществ внутри организма, транспортируя различные вещества; 2. Появилась задняя кишка и заднепроходное отверстие, что позволило сделать процесс пищеварения поэтапным; 3. Произошла дальнейшая концентрация нервных клеток, образуется 6 нервных стволов и формируется окологлоточное нервное кольцо; 4. Произошло разделение полов, что обеспечило комбинативную изменчивость и генетическое разнообразие потомков.

Строение и жизнедеятельность нематод

Форма тела и кожно-мускульный мешок. Тело цельное, несегментированное, веретеновидное или нитевидное, круглое в поперечном сечении, снаружи покрыто кутикулой. Кутикула обычно достигает большой толщины и прочности, во время роста червей она периодически сбрасывается, затем возобновляется. Под кутикулой находится гиподерма, которая представляет собой продукт слияния клеток.

Под гиподермой расположены продольные мышцы, разделенные валиками гиподермы на 4 ленты. При сокращении спинные и брюшные ленты действуют как антагонисты, и тело червя может изгибаться в спинно-брюшном направлении. Внутри кожно-мускульного мешка имеется первичная полость (рис. 128), она не имеет собственной мезодермальной выстилки, и в ней находятся внутренние органы тела. Полость заполнена жидкостью, которая находится под давлением и играет роль «гидроскелета».

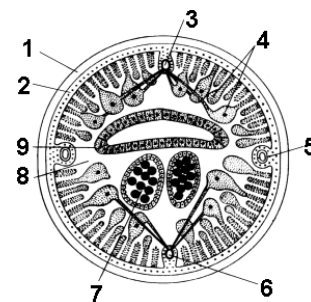


Рис.128. Поперечный срез через тела аскариды:

1 – кутикула; 2 – гиподерма; 3 – спинной нервный тяж; 4 – ядра мускульных клеток; 5 – боковой валик гиподермы с выделительным каналом; 6 – брюшной нервный тяж; 7 – яичники; 8 – схизоцель; 9 – кишечник.

Пищеварительная система (рис. 129) начинается на переднем конце тела ротовым отверстием, которое окружено губами. Состоит из трех отделов: переднего, среднего и заднего. Передний отдел обычно разделяется на ротовую полость, глотку и пищевод. Пищеварение происходит в средней части кишки. Задняя кишка заканчивается анальным отверстием.

Органы дыхания отсутствуют. У свободноживущих и паразитов растений газообмен происходит через покровы тела. У паразитов животных дыхание анаэробное.

Кровеносная система отсутствует, транспортную функцию выполняет полостная жидкость.

Выделительная система своеобразна (рис. 130). Имеется шейная железа, представленная одной или двумя секреторными клеткой, расположенной снизу передней части тела. От них отходят один или два канала, проходящие в боковых валиках гиподермы. Сзади они слепо замкнуты, спереди соединяются в выводной проток, открывающийся выделительной порой. На стенках выделительных каналов в передней части тела находятся четыре крупные фагоцитарные клетки. Они захватывают и накапливают в цитоплазме остаточные продукты обмена.

Нервная система состоит из окологлоточного нервного кольца, окружающего глотку и пищевод и отходящих вперед и назад 6 нервных стволов. Из них спинной и брюшной наиболее развиты, такая нервная система — ортогон, лестничного типа. Нервная система образована небольшим числом нервных клеток, что свидетельствует о ее примитивности. Органы чувств развиты слабо. Имеются органы осязания, органы химического чувства.

Органы размножения имеют трубчатое строение. Мужские половые органы имеют форму непарной трубки, тонкая часть которой является семенником, средняя часть — семяпроводом, наиболее толстый отдел — семяизвергательным каналом, открывающимся в конечный отдел кишечника — клоаку. У самки парные яичники продолжают в яйцеводы, которые, расширяясь, переходят в две матки, открывающиеся в непарное влагалище, заканчивающееся половым отверстием на брюшной стороне тела. Оплодотворение яиц происходит в матке.

Аскарида человеческая. К нематодам относят аскариду человеческую (*Ascaris lumbricoides*), паразитирующую в тонком кишечнике. Это крупный гельминт: самки — до 40 см, самцы — до 25 см. У самок задний конец прямой, у самцов — заострен и загнут на брюшную сторону. Самка аскариды откладывает более 200 000 яиц в сутки. Яйцам аскариды нужно попасть во внешнюю среду, для развития личинок внутри яйца необходим кислород, определенная влажность, достаточно высокая температура.

Яйца покрыты несколькими защитными оболочками и способны сохранять жизнеспособность до 10 лет. При благоприятных условиях в течение 15-20 суток в яйце формируется ли-

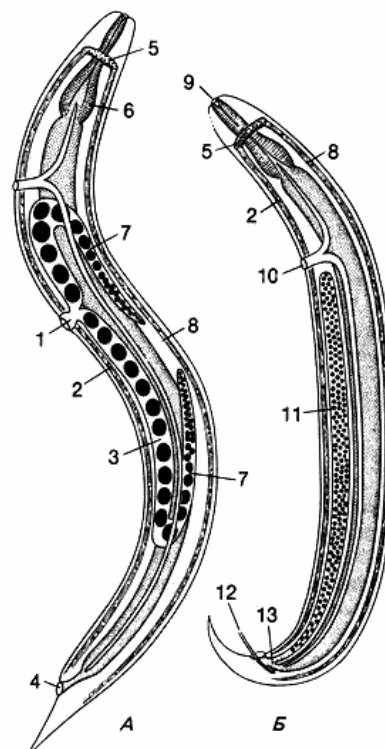


Рис. 129. Схема строения самки (А) и самца (Б) нематоды:

1 — влагалище; 2 — брюшной нервный тяж; 3 — матка; 4 — анус; 5 — нервное кольцо; 6 — глотка; 7 — яичник; 8 — дорсальный нервный тяж; 9 — рот; 10 — выделительный канал; 11 — семенник; 12 — спикулы, хитиновые щетинки, вводящиеся во влагалище самки при копуляции; 13 — клоака.

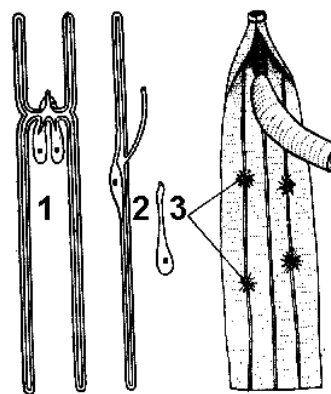


Рис. 130. Выделительная система круглых червей:

1 — двуклеточная шейная железа; 2 — одноклеточная шейная железа; 3 — фагоцитарные клетки.

чинка. Такое яйцо называется инвазионным. Заражение людей происходит при употреблении овощей и фруктов, загрязненных яйцами аскариды. Развитие аскариды происходит без смены хозяев. В тонком кишечнике личинки освобождаются от оболочки, пробивают упругим телом слизистую кишечника и попадают в кровь. С током крови они попадают в сердце, а оттуда – в легкие. В альвеолах легких они некоторое время находятся в среде, богатой кислородом. Из легочной ткани они проникают в бронхи, из них – в трахею, а затем – в глотку и вторично проглатываются. Миграция личинок продолжается 9-12 суток. За это время личинки растут, несколько раз линяют. Попадая вторично в кишечник, личинки в течение 3 месяцев растут и превращаются в половозрелых особей. Продолжительность жизни аскарид около 1 года.

Аскарида – опасный паразит человека. Она отравляет организм человека ядовитыми продуктами своего метаболизма и, проникая в различные органы и полости, механически повреждает их. Большое их количество может вызвать закупорку кишечника.

Острица человеческая. К круглым червям относят также человеческую острицу (*Enterobius vermicularis*), паразитирующую в нижних отделах тонкого и в толстом кишечнике. Взрослые черви имеют небольшие размеры, самки – до 12 мм, самцы – до 5 мм. Самки откладывают яйца на коже около анального отверстия, вызывая зуд. Оказавшись под ногтями, яйца легко могут попасть в рот ребенка. Инвазионными они становятся уже через 4-6 часов. В тонком кишечнике из них выходят личинки, которые мигрируют в начальные отделы толстого кишечника и через 2 недели достигают половой зрелости.

Среди паразитов растений наиболее известны свекловичная, луковая, картофельная, пшеничная и другие нематоды. Они угнетают рост, снижают урожайность сельскохозяйственных культур, а в случае их сильного поражения вызывают и их гибель.

Широкое распространение и большой вред, наносимый паразитическими организмами, в том числе и червями, привели к появлению специальной науки – паразитологии. В задачи паразитологии входит изучение биологии, распространения паразитических организмов и на этой основе разработка мер борьбы с ними, профилактические мероприятия. Большой вклад в развитие паразитологии внес академик К. И. Скрябин, под руководством которого изучался видовой состав, биология паразитических червей, были разработаны санитарные мероприятия по ликвидации наиболее опасных глистных заболеваний. К ним относятся очистка воды, ветеринарно-санитарный контроль за качеством мяса, очистка населенных пунктов, недопущение использования в качестве удобрений необезвреженных фекалий. Большой положительный эффект дают систематические медосмотры, особенно в детских учреждениях. Ведется большая разъяснительная работа среди населения о необходимости соблюдения правил личной и общественной гигиены.

Ришта – биогельминт, опасный паразит человека, образующий подкожные нарывы. Достигает в длину до 1 м. Длина самцов не превышает 2 см. При попадании в кишечник личинки пробуравливают его стенку и попадают в лимфатические сосуды, а оттуда проникает в полость тела, где достигает половой зрелости. После спаривания самцы гибнут, а самки мигрируют в подкожную клетчатку, где образуются язвы, через отверстие в которой ришта сообщается с внешней средой. Заболевание – дракункулёз. Личинки должны попасть в воду, где проникают в промежуточного хозяина – циклопа, в которых образуются личинки нового типа – микрофилярии. Заражение человека происходит при питье сырой воды, содержащей зараженных циклопов. Суданские подростки пьют воду через специальные трубки с фильтром, который не пропускает циклопов с личинками ришты, червя-паразита, вызывающего дракункулёз.

Нитчатка Банкрофта вызывает у человека «слоновую болезнь», паразитируя в лимфатических сосудах и закупоривая их, они препятствуют оттоку лимфы. Длина самки до 10 см, самцы – 4 см при толщине 0,3 мм. Самки производят громадное количество личинок, каждая около 0,3 мм длиной. Они получили название «ночных микрофилярий», так как появляются по ночам в периферической крови. Когда комары сосут вечером или ночью кровь носителей филярий, личинки попадают в организм комара. Там они несколько вырастают, и в конце

концов скопляются у основания колющего хоботка насекомого. При сосании крови здорового человека личинки филярий выходят из хоботка и активно вбуравливаются в кожу, попадая затем в кровь.

Большой вклад в развитие паразитологии внес академик К.И. Скрыбин, под руководством которого изучался видовой состав, биология паразитических червей, были разработаны санитарные мероприятия по ликвидации наиболее опасных глистных заболеваний. К ним относятся очистка воды, ветеринарно-санитарный контроль за качеством мяса, очистка населенных пунктов, недопущение использования в качестве удобрений необезвреженных фекалий. Большой положительный эффект дают систематические медосмотры, особенно в детских учреждениях. Ведется большая разъяснительная работа среди населения о необходимости соблюдения правил личной и общественной гигиены.