

Занятие 5.5.

Тип плоские черви, круглые черви, кольчатые черви.

Общая характеристика Плоских червей

Количество видов: около 25 тысяч.

Среда обитания: Обитают повсеместно во влажных средах, включая ткани и органы других животных.

Строение: Плоские черви – это первые многоклеточные животные, у которых в ходе эволюции появились билатеральная симметрия, трехслойность, настоящие органы и ткани.

Билатеральная (двусторонняя) симметрия – это значит, что сквозь тело животного можно провести воображаемую ось симметрии, при этом правая сторона тела будет зеркально похожа на левую. В ходе зародышевого развития у **трехслойных** животных закладываются три слоя клеток: наружный – **эктодерма**, средний – **мезодерма**, внутренний – **энтодерма**. Из каждого слоя развиваются определенные органы и ткани: из эктодермы формируются кожные покровы (эпителий) и нервная система; из мезодермы – мышечная и соединительная ткани, половая, выделительная системы; из энтодермы – пищеварительная система. У плоских червей тело сплющено в спино-брюшном направлении, полость тела отсутствует, пространство между внутренними органами заполнено клетками мезодермы (паренхимой). Имеется кожно-мышечный мешок, состоящий из одного слоя кожных клеток и трех слоев мышц под ним: кольцевые, продольные и спино-брюшные. У паразитов поверх кожи находится слой защитной кутикулы – **тегумент**.

Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Газообмен происходит через всю поверхность тела, у кишечных паразитов – анаэробное (бескислородное) дыхание. Свободно живущие (класс ресничные черви) – аэробы.

Пищеварительная система включает рот, глотку и слепозамкнутый кишечник. Поглощение пищи и выделение непереваренных остатков происходит через рот. У ленточных червей пищеварительная система полностью отсутствует, питательные вещества они всасывают всей поверхностью тела, находясь в кишечнике хозяина.

Выделительные органы – протонефридии. Они состоят из тонких ветвящихся канальцев, на одном конце которых находятся **пламенные (мерцательные) клетки** звездчатой формы, погруженные в паренхиму. Внутри этих клеток отходит пучок ресничек (мерцательное пламя), движение которых напоминает мерцание пламени (отсюда название клеток). Пламенные клетки захватывают из паренхимы жидкие продукты распада, а реснички гонят их в каналец. Канальцы открываются на поверхности тела выделительной порой, через которую продукты распада удаляются из организма.

Нервная система лестничного типа (**ортогон**). Она образована крупным головным парным нервным узлом (ганглием) и отходящими от него шестью нервными стволами: два на брюшной стороне, два на спинной и два по бокам. Нервные стволы соединены между собой перемычками. От ганглия и стволов отходят нервы к органам и коже.

Органы чувств: глаза, головные щупальца (органы химического чувства), орган равновесия и осязательные клетки кожи. У паразитов органы чувств обычно утрачиваются – редуцируются.

Размножение и развитие:

Плоские черви – гермафродиты. Половые клетки созревают в половых железах (гонадах). Гермафродит имеет как мужские железы – семенники, так и женские – яичники. Оплодотворение – внутреннее, обычно перекрестное, т.е. черви обмениваются семенной жидкостью. У свободноживущих червей развитие **прямое**, т.е. из яйца выходят молодые особи. У паразитов развитие **непрямое**: из яйца выходит личинка, развитие которой сопровождается сменой хозяев.

КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ

Молочная планария, маленькое водное животное, взрослая особь имеет длину ~25 мм и ширину ~6 мм, тело плоское, молочно-белое. На переднем конце тела находятся два глаза, отличающие свет от тьмы, а также пара щупалец (органы химического чувства), необходимые для поиска пищи. Двигаются планарии, с одной стороны, благодаря работе ресничек, покрывающих их кожу, с другой стороны, благодаря сокращению мышц кожно-мышечного мешка. Пространство между мышцами и внутренними органами заполнено паренхимой, в которой встречаются **промежуточные клетки**, отвечающие за регенерацию и бесполое размножение.

Планарии – хищники, питающиеся мелкими животными. Рот находится на брюшной стороне, ближе к середине тела, от него идет мускулистая глотка, от которой отходит три ветви замкнутого кишечника. Захватив жертву, планария высасывает глоткой её содержимое. В кишечнике происходит переваривание под действием ферментов (кишечное), клетки кишечника способны захватывать и переваривать кусочки пищи (внутриклеточное пищеварение). Непереваренные остатки пищи удаляются через рот.

Размножение и развитие. Ресничные – гермафродиты. Оплодотворение перекрестное. Оплодотворенные яйца попадают в кокон, который червь откладывает на подводные предметы. Развитие прямое.

КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ

Печеночный сосальщик, паразит, обитающий в протоках печени рогатого скота и человека, как и другие трематоды, обладает нерасчлененным листовидным телом, длиной

3-5 см. На головном конце находится ротовая присоска, окружающая рот, а на брюшной стороне – брюшная присоска, которая является органом прикрепления и не связана с пищеварительной системой. Из органов чувств имеются осязательные клетки кожи и органы химического чувства. Питается сосальщик кровью и клетками печени, засасывая пищу через ротовую присоску при помощи мускулистой глотки и пищевода, оттуда пища попадает в разветвленный слепозамкнутый кишечник.

Размножение и развитие. Сосальщики – гермафродиты, половая система хорошо развита. Развитие сложное, сопровождается сменой хозяев и чередованием поколений. В основном у сосальщиков два хозяина – **промежуточный** и **окончательный**. Промежуточным хозяином называют организм, в теле которого паразит проходит стадию бесполого размножения, у сосальщиков это разные виды моллюсков. Окончательным хозяином называют организм, в котором проходит половое размножение паразита, им может быть человек или другие позвоночные животные. Яйца сосальщика выходят из печени в кишечник хозяина и далее, с калом, наружу. Для дальнейшего развития яйцо непременно должно попасть в воду, из яйца выходит личинка с ресничками (**мирацидий**), которая некоторое время свободно плавает, а затем внедряется в тело моллюска (большого прудовика). Здесь личинка теряет ресничный покров, растет и размножается бесполым путем, давая еще несколько личинок следующего поколения (**церкарии**), у которых имеется хвост. Они выходят из прудовика и активно плавают. Расселяясь по водоему, они прикрепляются к стеблям и листьям водных растений, теряют хвост, покрываются оболочкой и становятся неподвижными, т.е. превращаются в цисту. В таком состоянии они могут долго сохранять жизнеспособность. Скот заражается печеночным сосальщиком при питье воды или поедании травы с его цистами. В кишечнике окончательного хозяина молодой сосальщик выходит из цисты, проникает в кровеносные сосуды и попадает в печень. Таким образом, развитие сосальщика зависит от многих случайностей, поэтому он производит огромное количество яиц, а также размножение его происходит на личиночной стадии.

КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ

Эти черви паразитируют в кишечнике человека и крупного рогатого скота. Они утратили пищеварительную систему и органы чувств, кожа их лишена ресничек и покрыта тегументом, как и у сосальщиков. Тело состоит из головки, шейки и стробила, состоящего из одинаковых члеников, которые образуются на протяжении всей жизни червя от шейки. Органами прикрепления у цепней служат круглые мускулистые присоски, а также венчик крючьев, находящиеся на головке. **Вооруженными** цепнями называют тех, которые имеют

и присоски и крючья (например, свиной цепень), **невооруженные** же цепни имеют только присоски (пример, бычий цепень).

Бычий цепень – ленточный червь, достигает в длину от 4-х до 12 метров. Тело включает головку с присосками, шейку и стробилу – ленту члеников. Самые молодые членики находятся у шейки, самые старые представляют собой мешочки, заполненные яйцами, находятся на заднем конце, где они отрываются один за другим.

Размножение и развитие. Бычий цепень – гермафродит: в каждом его членике имеется один яичник и множество семенников. Наблюдается как перекрестное оплодотворение, так и самооплодотворение. Задние членики, заполненные зрелыми яйцами, открываются, и, с калом, выводятся наружу. Крупный рогатый скот (промежуточный хозяин) может проглотить яйца вместе с травой, в желудке из яиц выходят микроскопические личинки с шестью крючками, которые сквозь стенку кишечника попадают в кровь и разносятся по всему телу животного и заносятся в мышцы. Здесь шестикрючная личинка растет и превращается в **финну** – пузырек, внутри которого находится головка цепня с шейкой. Человек может заразиться финками, съев недостаточно прожаренное или проваренное мясо зараженного животного. В желудке человека из финки выходит головка, которая прикрепляется к стенке кишечника. От шейки отпочковываются новые членики – червь растет. Бычий цепень выделяет ядовитые вещества, которые вызывают у человека кишечные расстройства и малокровие.

Развитие **свиного цепня** имеет сходный характер, его промежуточным хозяином кроме свиньи и кабана может быть и человек, тогда в его мышцах развиваются финки.

Развитие **широкого лентеца** сопровождается сменой двух промежуточных хозяев: первый – рачок (циклоп), второй – рыба, съевшая рачка. Окончательным хозяином может быть человек или хищник, съевший зараженную рыбу.

Эхинококк, ленточный червь, окончательным хозяином которого являются собака, волк, шакал, реже кошка или человек. Тело длиной 3—5 мм, состоит из головки (с 4 присосками и 2 венчиками крючьев) и 3- 4 члеников. Последний (единств, зрелый) членик составляет половину длины тела. Яйца эхинококка выходят из кишечника хозяина вместе с экскрементами и могут попасть на его шерсть. Промежуточный хозяин эхинококка — корова, овца, свинья и человек. Заражение происходит при заглатывании яиц паразита (с травой или при несоблюдении правил личной гигиены). В кишечнике промежуточного хозяина из яйца выходит личинка, которая проникает в кровь и заносится в печень, в лёгкие, мышцы, кости и другие органы. Здесь она развивается в пузырчатую стадию, которая также называется эхинококком. Каждая личинка образует пузырь, на стенках его возникают вторичные и даже третичные пузыри, на которых формируется множество головок,

сходных с таковыми взрослых червей. Пузыри эхинококка растут очень медленно и могут достигать больших размеров. Избавиться от него можно лишь хирургическим путем. Окончательный хозяин заражается эхинококком при поедании больного или павшего животного, содержащего пузырчатую стадию этого червя.

Круглые черви (лат. Nematodes) — один из величайших видов гельминтов в царстве животных. Описано более 80 тысяч видов, но в действительности, их намного больше. Судя по числу их появления, приспособленности к окружающей среде и хорошей выживаемости, специалисты пришли к выводу, что данная популяция насчитывает более миллиона представителей. Нематоды приспособились к обитанию в разных источниках, таких как моря и водоемы, почва и др. Их присутствие в организме человека и животных наносит огромный урон, а сами черви способны вызывать различные заболевания.

Система пищеварения круглых червей

Нематоды или попросту говоря круглые черви, в отличие от своих сородичей, наделены анальным отверстием. Кишечник же проходит через все тельце гельминта, принимая вид прямой трубки. Пища первоначально попадает в глотку (начальная часть кишечника), которая представлена мускулистыми стенками.

Основной пищей для паразитов служат водоросли, бактерии, частицы органического распада — в зависимости от среды обитания. У паразитов-хищников в ротовой полости имеются своеобразные зубы — кутикулы. Подобные нематоды питаются покровами растений, животных и человека.

Дыхательный аппарат Как правило, дыхание у круглых червей происходит сквозь все тельце, поскольку отсутствует кровеносная система кровоснабжения. Соответственно нет необходимости переноса кислорода ко всем органам. Энергия, получаемая за счёт пищи, выделяется благодаря расщеплению гликогена — вещества имеющего органическую природу.

Система выделения Все распавшиеся частицы выводятся из организма паразита посредством одноклеточной железы шейного отдела. В прошлом, видоизмененный протонефридий. Также в системе выделения принимают участие фагоцитные клетки.

Неврологическая карта нематода Система нервного снабжения довольно проста, но функциональна и представляет собой окологлоточное нервное кольцо с ответвляющимися от него несколькими нервными отростками, по которым передаются импульсы. Два из них: спинной и брюшной, имеют более глубокую структуру и проходят вдоль гиподермальных участков соответствующих отделов паразита. Перемычки соединяют нервные окончания в единую систему. Достаточно хорошо развиты органы осязания и химического восприятия. Органы чувств у нематод отсутствуют.

Система оплодотворения и размножения Паразитические особи полноценно разделены на два пола: мужской и женский. Отличием тельца самца является наличие органа для оплодотворения и загнутый конец тела. Половые органы представлены трубчатым строением.

Цикл жизнедеятельности нематоды Круглые черви за время своего существования проходит пять стадий развития: четыре из них личиночные и одна взрослая. Все переходы связаны со сменой окружающей среды или миграцией от одного хозяина к другому.

Аскарида Аскарида (*Ascaris lumbricoides*) — является возбудителем аскаридоза у детей и взрослых людей, болезни, которая существует почти повсеместно. Аскарида — это достаточно большой геогельминт, самки которого способны вырастать до 40 см, а самцы до 20 см. Тело паразита цилиндрической формы с суженным концом, а у мужской особи он закручен в виде спирали к брюшной полости. Аскарида — это вид геогельминта, который живет и питается практически только в человеческом организме. Яйца подверженные оплодотворению, выделяются из него вместе с калом и для дальнейшего выживания, им необходимо находиться в почве. Созревание паразита начинается при высокой влажности, обязательном присутствии кислорода и стабильной температуры (24-25°C) в течение 2-3 недель. По своей резистентности они способны сохранять жизненно важные функции более 6 лет. Чаще всего заражение аскаридой происходит через плохо промытые овощи и фрукты, на которых и присутствуют яйца. В кишечнике происходит выход личинки, которая совершает самый сложный миграционный путь по организму своего хозяина. А именно пронзает стенку кишечника, и поступает сразу в вены большого круга кровообращения, после прохода печени, отправляется в правое предсердие и желудок, и попадает в легкие, затем в альвеолы и останавливается в бронхах и трахеях. Паразитическое присутствие провоцирует у человека рефлекс кашля, что способно выкинуть аскариду в глотку, которую человек опять проглатывает со слюнными железами. После вторичного попадания в кишечник, паразит становится зрелой особью, которая имеет возможность к размножению и находится там примерно год.

Острица Острица — возбудитель энтеробиоза, болезни, которая может распространяется везде, но чаще всего замечается в коллективах среди детей, в связи с чем и получила свое название. Острица — это белый маленький червь, взрослые женские особи которого вырастают до 10 мм, а самцы до 5 мм. Форма тела острицы прямая, с заостренным наконечником. У мужских особей наконечник закручен в спираль. Яйца не имеют цвета, прозрачны, имеют форму овала, сплющены с одного края, а размер яиц острицы не превышает 50 мкм. Зрелый паразит обосновывается в нижних частях тонкого кишечника и потребляет его наполняющее вещество. Перемен хозяина не случается. Самки по ночам

выбираются из заднего прохода и оставляют в складках области ануса зрелые яйца, до 15000 штук за один раз, после чего погибают, процесс откладывания яиц обычно сопровождается неприятным зудом в области заднего прохода. Удивительно, что отложенные яйца становятся зрелыми уже спустя несколько часов. Дети, зараженные паразитами, во сне расчесывают беспокоящие их места, из-за чего под их ногтями находится большое число яиц. С рук они переходят в полость рта или распространяются по всей одежде и постельным принадлежностям. После проглатывания, яйца отправляются в тонкий кишечник, где быстро переходят в зрелую особь. Продолжительный период жизни взрослой особи длится от 56 до 58 суток. Если за этот период времени не случается повторной инвазии, все заканчивается полным выздоровлением.

Тип Кольчатые черви — обширная группа (12 тыс. видов). Она включает вторичнополостных животных, тело которых состоит из повторяющихся сегментов, или колец. Кровеносная система у кольчатых червей замкнутая. По сравнению с круглыми червями кольчатые имеют более совершенную нервную систему и органы чувств. Об основных признаках этой группы нужно рассказать подробнее.

Вторичная полость тела, или целом (от греч. коилома — «углубление», «полость»), развивается у эмбриона из слоя мезодермы. Это пространство между стенкой тела и внутренними органами. В отличие от первичной полости тела вторичная изнутри выстлана собственным внутренним эпителием. Целом заполнен жидкостью, создающей постоянство внутренней среды организма. Благодаря давлению жидкости вторичная полость поддерживает определенную форму тела червя и служит опорой при передвижении. Иначе говоря, целом служит гидроскелетом. Целомическая жидкость участвует в обмене веществ: переносит питательные вещества, накапливает и выводит наружу вредные вещества, а также выводит половые продукты.

У кольчатых червей сегментированное тело: оно разделено на следующие друг за другом участки — сегменты, или кольца (отсюда и название - кольчатые черви). Таких сегментов у разных видов может быть несколько или сотни. Полость тела внутри разделена на сегменты поперечными перегородками. Каждый сегмент является самостоятельным отсеком: в нем имеются собственные наружные выросты, узлы нервной системы, органы выделения и половые железы.

К типу Кольчатые черви относятся Многощетинковые черви и Малощетинковые черви.

Места обитания, строение и жизнедеятельность многощетинковых червей

Многощетинковых червей известно около 7000 видов. Большинство их обитает в морях, немногие живут в пресных водах, в подстилке тропических лесов. В морях

многощетинковые черви живут на дне, где ползают среди камней, кораллов, зарослей морской растительности, зарываются в ил. Среди них есть сидячие формы, которые строят защитную трубку и никогда не покидают ее (рис. 62). Есть планктонные виды. Встречаются многощетинковые черви главным образом в прибрежной полосе, но иногда на глубине до 8000 м. В некоторых местах на 1 м² морского дна обитает до 90 тыс. многощетинковых червей. Их поедают ракообразные, рыбы, иглокожие, кишечные полости, птицы. Поэтому некоторых многощетинковых червей специально развели в Каспийском море в качестве корма для рыб.

Тело многощетинковых червей вытянутое, слегка сплющенное в спинно-брюшном направлении, либо цилиндрическое, от 2 мм до 3 м. Как у всех кольчатых червей, тело многощетинковых состоит из сегментов, число которых у разных видов колеблется от 5 до 800. Кроме множества туловищных сегментов имеется головной отдел и анальная лопасть.

На голове у этих червей расположены пара щупиков, пара щупалец и усики. Это органы осязания и химического чувства.

По бокам каждого сегмента тела заметны кожно-мускульные выросты — органы движения, которые называют параподиями (от греч. пара — «возле» и подион — «ножка») (рис. 63, Б). Параподии имеют в себе своеобразную арматуру — пучки щетинок, способствующие жесткости органов движения. Червь загребает параподиями спереди назад, цепляясь за неровности субстрата, и таким образом ползет вперед.

У сидячих форм червей происходит частичная редукция (сокращение) параподии: нередко они сохраняются только в передней части тела.

Тело многощетинковых червей покрыто однослойным эпителием. У сидячих форм червей выделения эпителия могут затвердевать, образуя вокруг тела плотный защитный чехол. Кожно-мускульный мешок состоит из тонкой кутикулы, кожного эпителия и мышц (рис. 64, А). Под кожным эпителием расположены два слоя мышц: поперечные, или кольцевые, и продольные. Под слоем мышц имеется однослойный внутренний эпителий, который изнутри выстилает вторичную полость тела и образует перегородки между сегментами.

Пищеварительная система начинается ртом, который находится на брюшной стороне головной лопасти. В следующем за ртом отделе, мускулистой глотке, у многих хищных червей имеются хитиновые зубцы, служащие для схватывания добычи. За глоткой следует пищевод и желудок. Кишечник состоит из трех отделов: передней, средней и задней кишки (рис. 64, Б). Средняя кишка имеет вид прямой трубки. В ней происходит переваривание и всасывание питательных веществ. В задней кишке формируются фекальные массы. Анальное отверстие располагается на анальной лопасти. Бродячие

многощетинковые черви в основном хищники, а сидячие питаются взвешенными в воде мелкими органическими частичками и планктоном.

Органы дыхания. У многощетинковых червей газообмен (поглощение кислорода и выделение углекислого газа) осуществляется или всей поверхностью тела, или участками параподий, внутрь которых заходят кровеносные сосуды. У некоторых сидячих форм дыхательную функцию выполняет венчик щупалец на головной лопасти

Кровеносная система у кольчатых червей замкнутая: в любом участке тела червя кровь течет только по сосудам. Имеются два главных сосуда — спинной и брюшной. Один сосуд проходит над кишкой, другой — под ней (см. рис. 64). Соединяются они между собой многочисленными полукольцевыми сосудами. Сердца нет, а движение крови обеспечивается сокращениями стенок спинного сосуда, в котором кровь идет сзади наперед, в брюшном — спереди назад.

Выделительная система представлена парными трубочками, расположенными в каждом сегменте тела. Каждая трубочка начинается широкой воронкой, обращенной в полость тела. Край воронки усажены мерцательными ресничками. Противоположный конец трубочки открывается наружу на боковой стороне тела. С помощью системы выделительных трубочек продукты жизнедеятельности, которые накапливаются в целомической жидкости, выводятся вовне.

Нервная система состоит из парных надглоточных, или мозговых, узлов (ганглиев), соединенных тяжами в окологлоточное кольцо, парной брюшной нервной цепочки и нервов, отходящих от них.

Органы чувств наиболее развиты у бродячих многощетинковых червей. Многие из них имеют глаза. Органы осязания и химического чувства расположены на антеннах, усиках и параподиях. Есть органы равновесия. Прикосновение и другие раздражители действуют на чувствительные клетки кожи. Возникшее в них возбуждение передается по нервам к нервным узлам, от них по другим нервам — к мышцам, вызывая их сокращение.

Размножение. Большинство многощетинковых червей раздельнополы. Половые железы имеются почти в каждом сегменте. Зрелые половые клетки (у самок — яйцеклетки, у самцов — сперматозоиды) попадают сначала в целом, а потом через каналы выделительной системы — в воду. Оплодотворение наружное. Из яйца развивается личинка (см. рис. 63, В), которая плавает с помощью ресничек. Затем она оседает на дно и превращается во взрослого червя. Некоторые виды размножаются и бесполым путем. У одних видов червь делится поперек, и каждая половина восстанавливает недостающую часть. У других дочерние особи не расходятся, и в результате образуется цепочка, включающая до 30 особей, но потом она распадается.

У кольчатых червей впервые в эволюции появляется вторичная полость тела (целом). Она заполнена жидкостью, которая служит гидроскелетом и обеспечивает работу систем органов. Это первые животные, у которых возникли кровеносная система, сегментированное тело, парные органы движения — прообраз будущих конечностей.