

## Лекция 5. Тип Кольчатые Черви (Annelida)

### Общая характеристика типа

Тип Кольчатые черви включает около 9 тыс. видов ныне живущих животных. Это первичноротые, двусторонне-симметричные черви, имеющие вторичную полость. Распространены в соленых и пресных водах, встречаются в почве. Делятся на три класса: класс Многощетинковые (Polychaeta), класс Малощетинковые (Oligochaeta), класс Пиявки (Hirudinea).

**Внешнее строение.** Тело сегментировано, различают головную лопасть, сегменты туловища и анальную лопасть. Снаружи кожно-мускульного мешка находится несбрасываемая кутикула, однослойный эпидермис, затем наружный слой кольцевых мышц, под которым располагается внутренний слой продольных мышц.

**Полость тела.** Появляется вторичная полость тела – целом, разделенный перегородками на сегменты, каждый сегмент имеет пару целомических мешков.

**Кровеносная система.** Для большинства видов характерно появление замкнутой кровеносной системы, образовавшейся из остатков первичной полости тела.

**Выделительная система** представлена попарно расположенными в каждом членике метанефридиями.

**Нервная система** состоит из надглоточных и подглоточных ганглиев, связанных нервами (комиссурами) в окологлоточное кольцо, от которых отходит брюшная нервная цепочка, состоящая из попарно сближенных брюшных нервных узлов в каждом сегменте.

**Размножение.** Половая система у ряда видов гермафродитная, некоторые виды раздельнополы.

**Филогения.** Происхождение кольчатых червей связывают с низшими плоскими червями. Так, у личинки кольцецов – трохофоры имеются первичная полость тела, протонефридии, ортогональная нервная система и на ранних стадиях – слепой кишечник. *Центральной группой кольчатых червей считаются многощетинковые, от которых, в связи с переходом к пресноводному и наземному образу жизни произошли малощетинковые черви, давшие начало пиявкам.*

Появление аннелид сопровождалось рядом крупных ароморфозов: 1. Произошло расчленение тела на сегменты (метамеры) с повторяющимися наборами внутренних органов. 2. Появилась вторичная полости – целом, имеющий собственную мезодермальную выстилку. 3. Произошло дальнейшее усложнение нервной системы: концентрация нервных клеток на брюшной стороне в каждом сегменте (образовалась брюшная нервная цепочка), значительное увеличение мозговых ганглиев (надглоточный, подглоточный, нервные ганглии, окологлоточное кольцо). 4. Возникла замкнутая кровеносная система, обеспечившая быстрый транспорт веществ по организму. 5. Появились органы дыхания, увеличившие дыхательную поверхность и интенсивность газообмена. 6. Усложнилась пищеварительная система: произошла дифференцировка средней кишки на отделы, что привело к поэтапному процессу пищеварения. 7. Образовались параподии – конечности для передвижения. 8. Произошло дальнейшее усложнение органов выделения: сформировалась метанефридиальная многоклеточная выделительная система.

### Строение и жизнедеятельность

Тело червей состоит из сегментов. Наружной сегментации соответствуют разделение полости тела перегородками на отдельные камеры и посегментное расположение ряда внутренних органов. У многощетинковых червей на сегментах находятся примитивные конечности, несущие пучки щетинок.

**Кожно-мускульный мешок.** Образован кутикулой, однослойным эпителием и двумя слоями мышц – наружными кольцевыми и внутренними продольными. Внутренняя сторона продольных мышц выстлана эпителием мезодермального происхождения. Таким образом,

полость тела ограничена не мышцами, как у круглых червей, а имеет свою эпителиальную выстилку (рис. 131). Такую полость называют вторичной (целомической). За счет целомического эпителия образуются двуслойные поперечные перегородки между сегментами. Вторичная полость разделяется на камеры, у полихет в каждом сегменте находится пара целомических мешков, у малощетинковых сохраняется только брюшной мезентерий, который соединяет кишечник с брюшным кровеносным сосудом и брюшной нервной цепочкой, а спинной отсутствует. Мезентерий (брыжейка) – двойная мезодермическая прослойка, образуемая при схождении правой и левой полостей тела и срастании ниже кишечника стенками. Целомическая жидкость находится под давлением и играет роль гидроскелета.

**Пищеварительная система** состоит из передней, средней и задней кишки. В переднем и среднем отделах кишечника имеются дифференцированные участки (например, зоб, желудок), отсутствовавшие у предыдущих типов червей.

**Органы дыхания.** Дыхание осуществляется или всей поверхностью тела (малощетинковые черви), или с помощью жабр, расположенных на конечностях (многощетинковые черви). Жабры представляют собой выросты кожи, пронизанные кровеносными сосудами.

**Кровеносная система** замкнутая, то есть кровь движется по сосудам, не выливаясь в полость тела. Движение крови обуславливается пульсацией крупных сосудов, главным образом, опоясывающих пищевод. Кровь обеспечивает снабжение всех органов и тканей питательными веществами, транспортируя их от кишечника, и кислородом, поступающим в капилляры кожи из внешней среды. Важно запомнить, что по спинному сосуду кровь движется от заднего конца тела к переднему, а по брюшному сосуду – в обратном направлении. Оба сосуда посегментно соединены кольцевыми сосудами, охватывающими кишечник. Из них выделяются своей толщиной сосуды, окружающие пищевод, называемые сердцами. Железо-содержащий белок, близкий к гемоглобину позвоночных и транспортирующий кислород, содержится в растворенном состоянии в плазме крови, эритроциты отсутствуют.

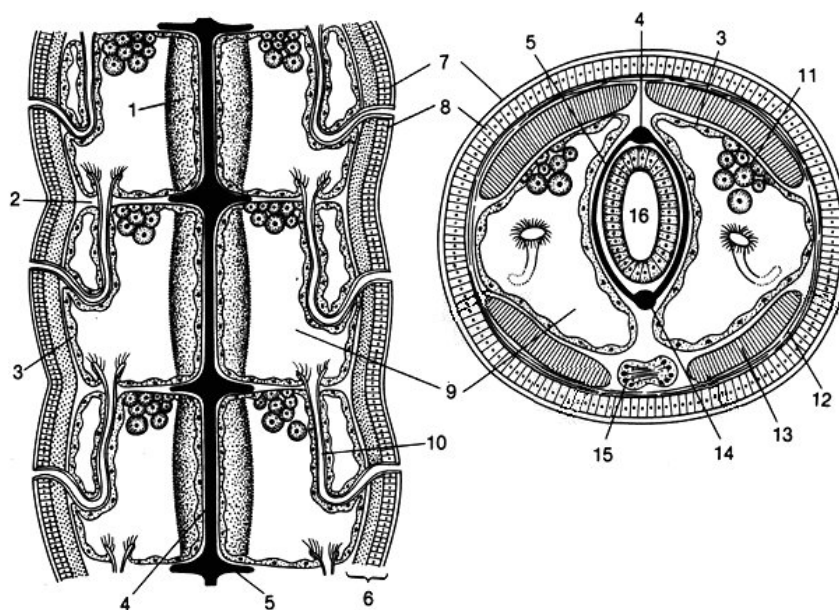


Рис. 131. Внутреннее строение кольчатых червей:

1 – кишка; 2 – перегородки; 3 – мезодерма; 4 – дорсальный кровеносный сосуд; 5 – кольцевой кровеносный сосуд; 6 – кожно-мышечный мешок; 7 – кутикула; 8 – эктодерма; 9 – целом; 10 – метанефридий; 11 – яйцеклетки; 12 – кольцевая мускулатура; 13 – продольная мускулатура; 14 – вентральный кровеносный сосуд; 15 – брюшная нервная цепочка.

Нервная система более сложная, чем у плоских и круглых червей. Она состоит из нервного окологлоточного кольца с ганглиями и брюшной нервной цепочки. Надглоточный парный ганглий выполняет функции головного мозга и развит сильнее, чем подглоточный. Нервная цепочка берет начало от подглоточного узла и представляет собой посегментно расположен-

ные пары нервных узлов, соединенных между собой поперечными и продольными комиссурами. От ганглиев отходят нервы к различным органам. Органы чувств развиты у кольчатых червей в различной степени. У почвенных дождевых червей глаза и щупальца отсутствуют, но в их коже заложены многочисленные чувствующие клетки и нервные окончания.

**Органы выделения** представлены посегментно расположенными парными метанефридиями. Они имеют вид извитых трубочек, начинаются в полости тела воронкой с ресничками. От воронки отходит канал, который пронизывает поперечную перегородку, проходит в полость следующего сегмента. Конечный отдел метанефридия имеет расширение – мочевого пузыря, который открывается наружу.

Органы размножения. Размножаются половым способом и бесполом путем – фрагментацией.

**Класс Малощетинковые кольчатые черви (*Oligochaeta*).** Малощетинковые черви, в основном, обитают в почве, но есть и пресноводные формы. Типичный представитель, обитающий в почве, – дождевой червь. Имеет вытянутое, цилиндрическое тело. Мелкие формы – около 0,5 мм, наиболее крупный представитель достигает почти 3 м (гигантский дождевой червь из Австралии). На каждом сегменте по 8 щетинок, располагаются четырьмя парами по боковым сторонам сегментов. Цепляясь ими за неровности почвы, червь с помощью мышц кожно-мускульного мешка продвигается вперед.

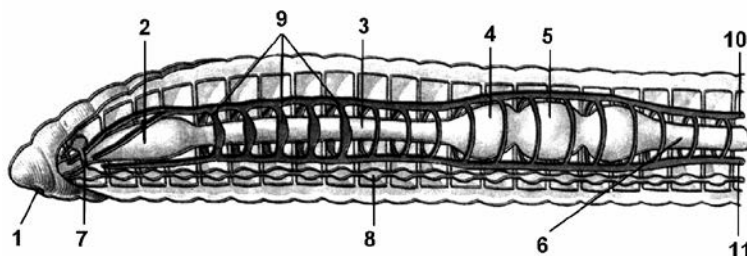


Рис. 132. Продольный разрез тела дождевого червя:

1 – рот; 2 – глотка; 3 – пищевод; 4 – зоб; 5 – желудок; 6 – кишка; 7 – окологлоточное кольцо; 8 – брюшная нервная цепочка; 9 – «сердца»; 10 – спинной кровеносный сосуд; 11 – брюшной кровеносный сосуд.

В результате питания гниющими остатками растений и перегноем, пищеварительная система имеет ряд особенностей (рис. 132). Ее передний отдел дифференцирован на мускулистую глотку, пищевод, зоб и мышечный желудок. Для увеличения всасывающей поверхности на верхней части кишечника образовалась складка (тифлозоль).

Дождевой червь дышит всей поверхностью своего тела благодаря наличию густой подкожной сети капиллярных кровеносных сосудов.

Дождевые черви – гермафродиты. Оплодотворение перекрестное. Черви прикладываются друг к другу брюшными сторонами и обмениваются семенной жидкостью, которая попадает в семяприемники. После этого черви расходятся. В передней трети тела имеется пояс, который образует слизистую муфточку, в нее откладываются яйца. При продвижении муфты через сегменты, содержащие семяприемники, яйца оплодотворяются спермиями, принадлежащими другой особи. Муфта сбрасывается через передний конец тела, уплотняется и превращается в яйцевой кокон, где и развиваются молодые черви (рис. 133).

Для дождевых червей характерна высокая способность к регенерации. Еще Ч. Дарвин отметил их полезное влияние на плодородие почвы. Затаскивая в норки остатки растений, они обогащают ее перегноем. Про-

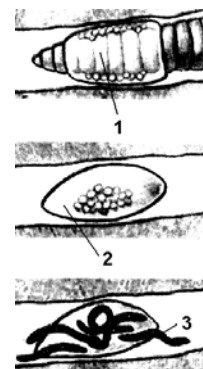


Рис. 133. Размножение дождевого червя

1 – слизистая муфта; 2 – кокон; 3 – выход молодых червей из кокона.

кладывая в почве ходы, они способствуют проникновению воздуха и воды к корням растений.

**Класс Многощетинковые кольчатые черви (*Polychaeta*).** Представителей этого класса еще называют полихетами. Обитают они главным образом в морях. Членистое тело полихет состоит из трех отделов: головной лопасти, сегментированного туловища и задней анальной лопасти. Головная лопасть вооружена придатками – щупальцами и несет мелкие глазки. На следующем сегменте находится рот с глоткой, которая может выворачиваться наружу и часто имеет хитиновые челюсти. На члениках туловища имеются двуветвистые параподии, вооруженные щетинками и часто имеющими жаберные выросты.

Среди них есть активные хищники, способные плавать довольно быстро, волнообразно изгибая тело (нерейды), многие из них ведут роющий образ жизни, проделывая в песке или в иле длинные норки (пескожил).

Оплодотворение обыкновенно наружное, зародыш превращается в характерную для полихет личинку – *трохофору*, которая активно плавает с помощью ресничек.

**Класс Пиявки (*Hirudinea*).** Объединяет около 400 видов сильно измененных потомков древних олигохет. У пиявок постоянное число сегментов (33, реже 30), тело вытянутое и сплюснутое в спинно-брюшном направлении. На переднем конце имеется одна ротовая присоска (из четырех слившихся сегментов), на заднем – другая присоска (из семи сегментов). У них нет параподий и щетинок, они плавают, волнообразно изгибая тело, или «шагают» по грунту или листьям. Тело пиявок покрыто кутикулой, разделенной на мелкие кольца, наружная сегментация не соответствует более крупной внутренней сегментации. *Главное отличие пиявок от олигохет – исчезновение целома.* Он заменяется паренхимой, остатки целома превращаются в незамкнутую ложно-кровеносную систему. Пиявки гермафродиты, постэмбриональное развитие прямое. Подавляющее большинство – пресноводные организмы. Пресноводные пиявки в большинстве случаев способны вести земноводный образ жизни. Известны тропические пиявки, живущие во влажных местах. Пиявки – свободноживущие хищники и эктопаразиты, некоторые из них, например, лошадиная пиявка, превращаются в эндопаразитов, забираясь в глотку и дыхательное горло теплокровных животных. Пиявки, особенно медицинские, способны поглощать большое количество крови. Желудок пиявок имеет до 11 пар карманов, в которые попадает и сохраняется кровь. Кровь не свертывается благодаря выделению слюнными железами пиявок белка *гирудина*, препятствующего свертыванию. Он предупреждает развитие тромбов, закупоривающих кровеносные сосуды.