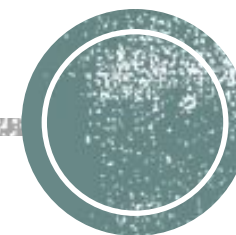


ТИП ANNELIDA

(Кольчатые черви)

- первые целомические животные





СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

- Царство Животные **Zoa**
- Подцарство Многоклеточные **Metazoa**
- Раздел Двустороннесимметричные **Bilateria**
- Подраздел Целомические **Coelomata**
- Подтип Беспоясковые **Aclitellata**
- Класс Первичные кольцецы **Arhiannelida**
- Класс Многощетинковые **Polychaeta**
- Подтип Поясковые **Clitellata**
- Класс Малощетинковые **Oligochaeta**
- Класс Пиявки **Hirudinea**



МЕСТА ОБИТАНИЯ РОЛЬ В БИОЦЕНОЗАХ

- Кольчатые черви — обширная группа животных, включающая около 12 тыс. видов, которые живут главным образом в морях, а также в пресных водах и на суше.
- Они активно участвуют в деструкции органического вещества в биоценозах, содействуя биогенному круговороту. Особенно многообразны морские формы, которые встречаются на разных глубинах вплоть до предельных (до 10—11 км) и во всех широтах Мирового океана. Они играют существенную роль в морских биоценозах и обладают высокой плотностью поселений: до 100 тыс. экз. на 1 м² поверхности дна. Занимают важное положение в трофических цепях морских экосистем.
- В почве наиболее многочисленны земляные черви (дождевые). Их плотность в лесных и луговых почвах может достигать 600 экз. на 1 м². Дождевые черви участвуют в процессе почвообразования и способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности естественных биоценозов.
- Кровососущие кольчецы — пиявки обитают преимущественно в пресных водах, а в тропических областях встречаются в почве и на деревьях. Их используют в медицине для лечения гипертонической



ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

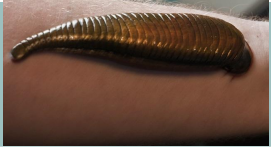
- 1. Метамерность внешнего и внутреннего строения.
- 2. Кожно-мускульный мешок.
- 3. Вторичная полость тела (целом), заполненная целомической жидкостью.
- 4. Кишечник состоит из трех функционально различных отделов:
 передней, средней и задней кишки.
- 5. У большинства замкнутая кровеносная система.
- 6. Основные органы выделения - метанефридии эктодермального происхождения.
- 7. Нервная система из парных спинных мозговых ганглиев и брюшной нервной цепочки.
 Есть головной мозг.
- 8. Обычно раздельнополы, но нередко наблюдается гермафродитизм.
- 9. Развитие часто протекает с метаморфозом.
- 10. Появились челюсти и конечности.

ВНЕШНИЙ ВИД

- Двусторонняя симметрия тела. Размеры тела от 0,5 мм до 3 м.
- Тело подразделяется на головную лопасть, туловище и анальную лопасть.
- У многощетинковых обособлена голова с глазами, щупальцами и усиками.
- Тело сегментировано (внешняя и внутренняя сегментация). Туловище содержит от 5 до 800 одинаковых сегментов, имеющих форму колец. Сегменты имеют одинаковое внешнее и внутреннее строение (метамерия) и выполняют сходные функции.
- Метамерное строение тела определяет высокую способность к регенерации.



КЛАССИФИКАЦИЯ

Polychaeta (Многощетинковые)		Oligochaeta (Малощетинковые)		Hirudinea (Пиявки)	
Морские животные		Пресноводные или во влажной почве		Эктопаразиты. На переднем и заднем концах тела - присоски	
Голова четко обособлена		Голова обособлена слабо		Голова обособлена слабо	
Выраженные параподии со множеством щетинок		Слабо выражены параподии, на них 1-2 щетинки		Сегментов тела немного, их число постоянно. Щетинок нет	
Раздельнополые Гонады распределены по всему телу		Гермафродиты Гонады находятся в нескольких сегментах		Гермафродиты Гонады находятся в нескольких сегментах	
Оплодотворение наружное		Копуляция и перекрестное оплодотворение		Перекрестное оплодотворение	
Кокон не образуется		Яйца откладываются в секретируемый пояском кокон		Яйца откладываются кокон	
У многих есть личиночная стадия – свободноплавающая трохофора		Развитие прямое		Развитие прямое	
Представители: <i>Hermodice carunculata</i> , <i>Nereis</i>		Представители: <i>Lumbricina</i> , <i>Mesenchytraeus solifugus</i>		Представители: <i>Hirudo medicinalis</i> , <i>Haementeria ghilianii</i>	

ЦЕЛОМ - ВТОРИЧНАЯ ПОЛОСТЬ ТЕЛА

Целом развивается из мезодермы. Образуется внутри первичной полости, которая остается в виде просветов кровеносных сосудов.

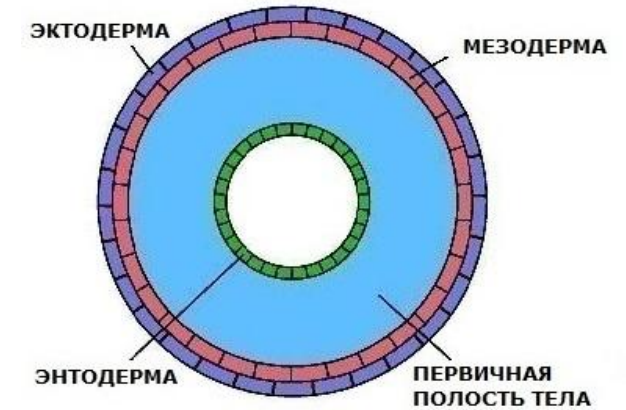
В отличие от первичной полости, вторичная полость выстлана собственным эпителием.

ФУНКЦИИ ЦЕЛОМА:

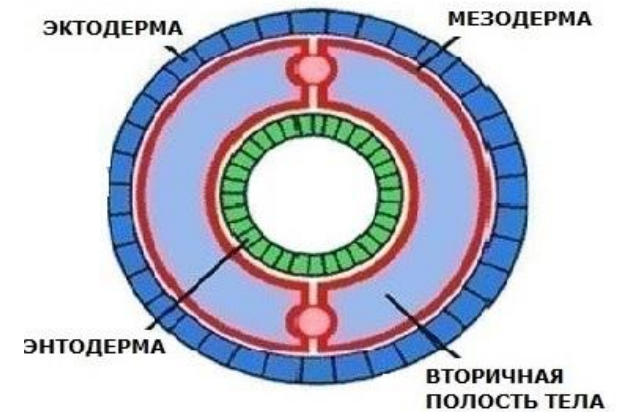
У кольчатых червей целом заполнен жидкостью, которая выполняет функцию гидроскелета (поддержка формы и опора при передвижении).

Целомическая жидкость переносит питательные вещества, через нее выводятся продукты обмена и половые клетки, обеспечивая связь со внешней средой.

КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

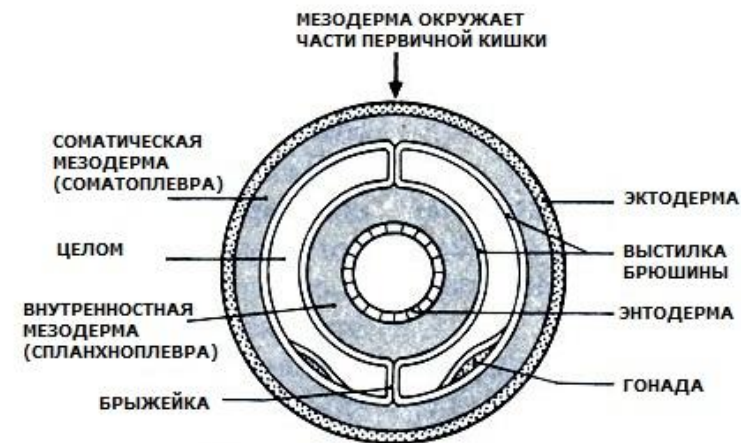


КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ



СТРОЕНИЕ ЦЕЛОМА

- В наиболее примитивном случае отдельные группы мезенхимных клеток покрывают изнутри мышечные ленты и наружную поверхность кишечника.
- В более сложном случае целомический эпителий может полностью покрывать кишечник и мышцы.
- Целом представлен полностью в случае развития парных метамерных целомических мешков. При смыкании парных целомических мешков в каждом сегменте над кишкой и под кишкой образуются спинной и брюшной мезентерии, или брыжейки.
- Между целомическими мешками двух соседних сегментов формируются поперечные перегородки — диссепименты.
- Париетальный листок мезодермы — это стенка целомического мешка, выстилающая изнутри мышцы стенки тела.
- Висцеральный листок мезодермы — это целомический эпителий, покрывающий кишечник и образующий мезентерий.

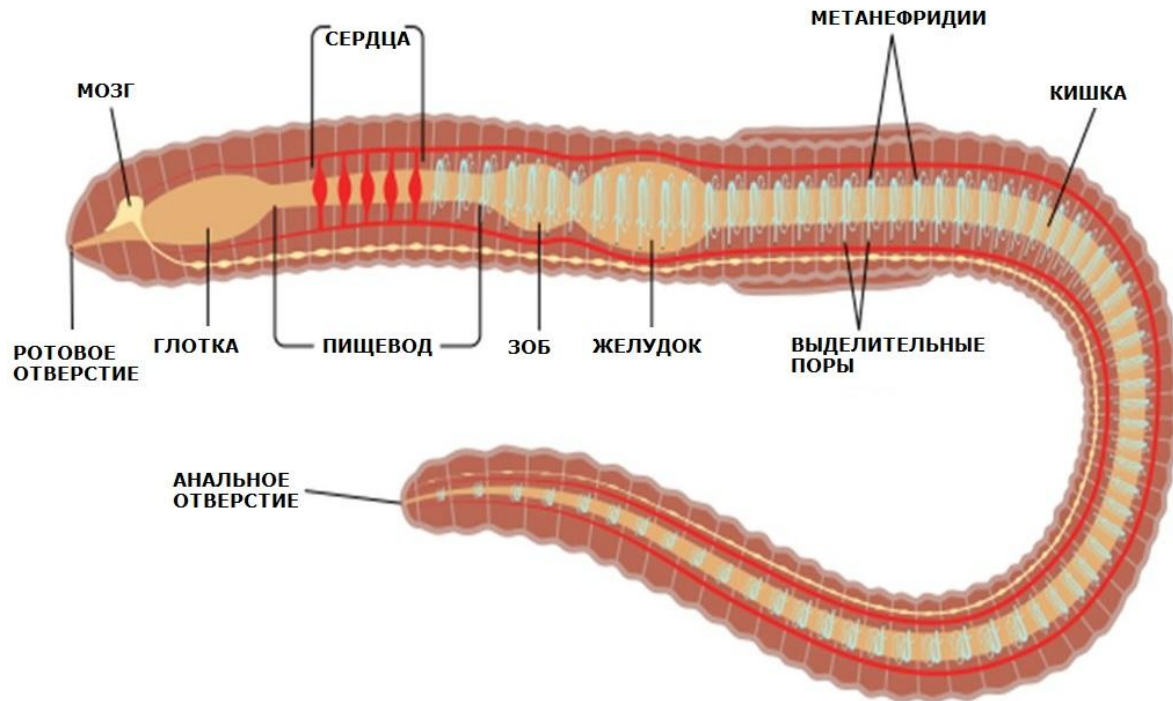


КОЖНО-МУСКУЛЬНЫЙ МЕШОК

- Тело покрыто однослойным кожным эпителием, который выделяет на поверхность тонкую кутикулу. Часто в эпителии есть большое количество железистых клеток.
- Строение кожно-мускульного мешка сильно варьирует в зависимости от образа жизни.
- У некоторых видов на отдельных участках тела может быть ресничный эпителий (продольная брюшная полоса или ресничные пояски вокруг сегментов).
- Под кожей залегает кольцевая, позволяющей червю изменять поперечный размер тела, и продольная мускулатура, служащая для изменения длины тела. Продольные мышцы образуют четыре продольные ленты: две на спинной стороне тела и две на брюшной. Продольных лент может быть больше.
- У полихет по бокам имеются пучки веерообразных мышц, приводящие в движение лопасти параподий.
- У дождевых червей дополнительно есть обильное выделение слизи, которое защищает кожу от механических повреждений и высыхания.
- У пиявок кутикула плотная. В коже много железистых клеток. Имеются пигментные клетки, определяющие окраску.



ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



- Состоит из трех отделов.
- Весь передний отдел состоит из производных эктодермы. Начинается ротовым отверстием, расположенным на перистомииуме с брюшной стороны. Ротовая полость переходит в мускулистую глотку, которая служит для захвата пищевых объектов. Вслед за глоткой следует пищевод, в который открываются протоки слюнных желез. У дождевых червей в стенках пищевода имеются три пары известковых желез, секреты которых нейтрализуют гуминовые кислоты в пище. У некоторых видов развит маленький желудок.
- Средний отдел кишечника является производным энтодермы и служит для окончательного переваривания и всасывания питательных веществ. В средней кишке наземных олигохет дорсально расположена внутренняя продольная складка — тифлозоль, свешивающаяся в просвет кишки и увеличивающая всасывательную поверхность кишечника.
- Задний отдел кишечника эктодермального происхождения. В задней кишке формируются фекальные массы. Анальное отверстие открывается обычно на дорсальной стороне анальной лопасти.
- У пиявок пищеварительная система несет черты специализации к кровососанию. Имеется хоботок или челюсти. В ротовую полость открываются протоки слюнных желез. Мускулистая глотка служит для насасывания крови, которая потом по короткому пищеводу поступает в желудок — измененную среднюю кишку. Желудок обладает большим объемом благодаря парным боковым карманам. Между задними удлиненными карманами желудка расположен переваривающий отдел средней кишки. Заканчивается кишечник короткой задней кишкой.

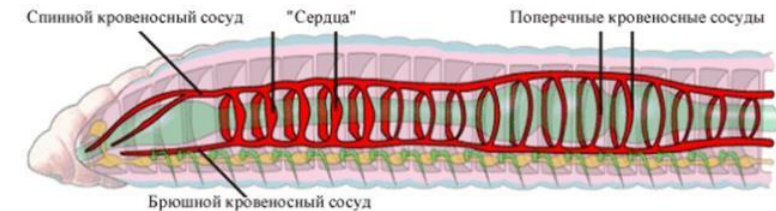
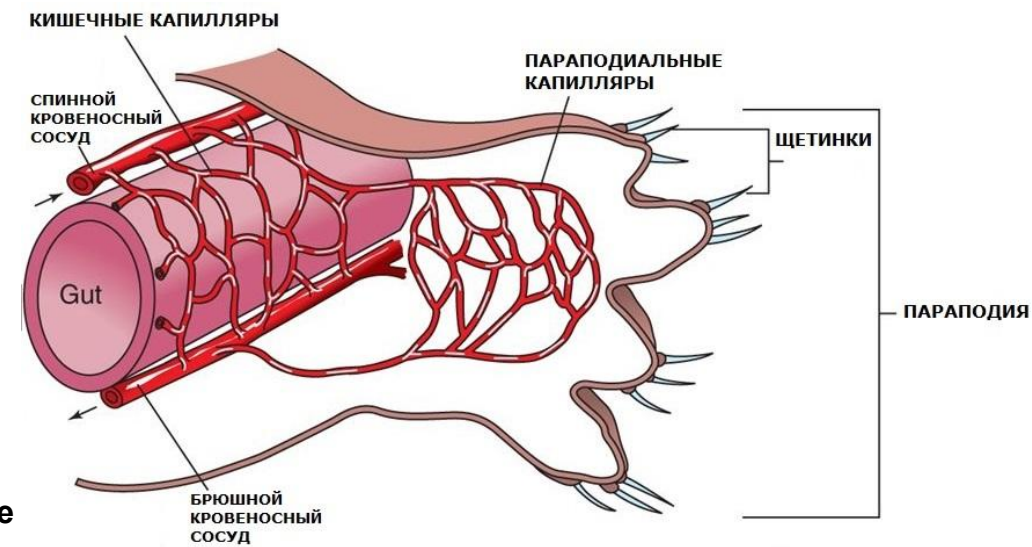


ДЫХАНИЕ

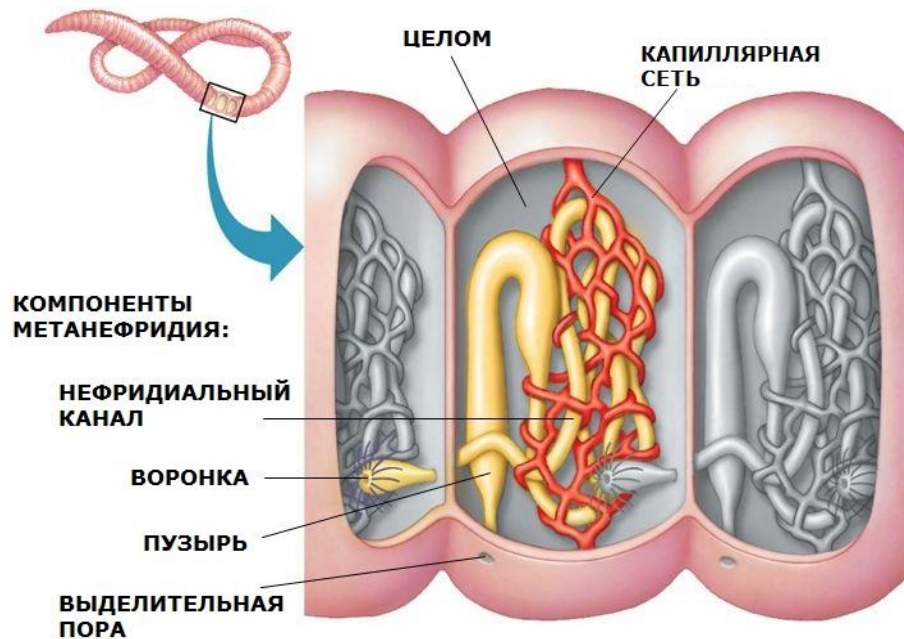
- В основном газообмен происходит через кожу путем диффузии.
- У ряда видов имеются спинные кожные жабры, образующиеся из параподиальных усиков или придатков головы. Дышат они кислородом, растворенным в воде. Газообмен происходит в густой сети капилляров кожи или жаберных придатков.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

- Кровеносная система замкнутая.
- Состоит из спинного и брюшного стволов, соединенных кольцевыми сосудами, а также периферических сосудов.
- По спинному, наиболее крупному и пульсирующему сосуду кровь течет к головному концу тела, а по брюшному — в обратном направлении. По кольцевым сосудам в передней части тела кровь перегоняется из спинного сосуда в брюшной, а в задней части тела — наоборот.
- От кольцевых сосудов отходят артерии к параподиям, жабрам и другим органам, где образуется капиллярная сеть, из которой кровь собирается в венозные сосуды, впадающие в брюшное русло крови.
- У малощетинковых червей кольцевые сосуды в области пищевода пульсируют и называются «кольцевыми сердцами».
- Кровь часто красного цвета за счет присутствия дыхательного пигмента гемоглобина, растворенного в крови. Продольные сосуды подвешены на брыжейке (мезентерии), кольцевые сосуды проходят внутри диссепиментов.
- У некоторых примитивных полихет кровеносная система отсутствует, а гемоглобин растворен в нервных клетках.
- У челюстных пиявок кровеносная система редуцируется и ее функцию выполняет лакунарная система целомического происхождения. Лакуны образуются вследствие зарастания целома паренхимой.



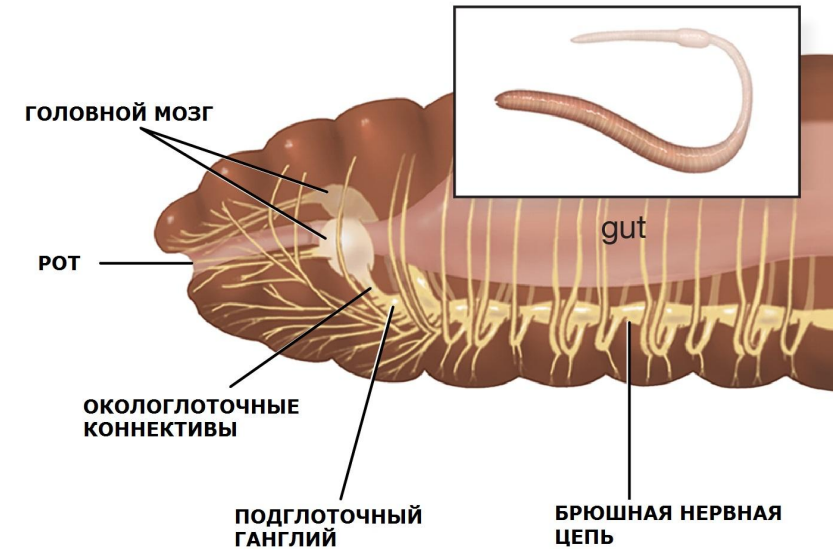
ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

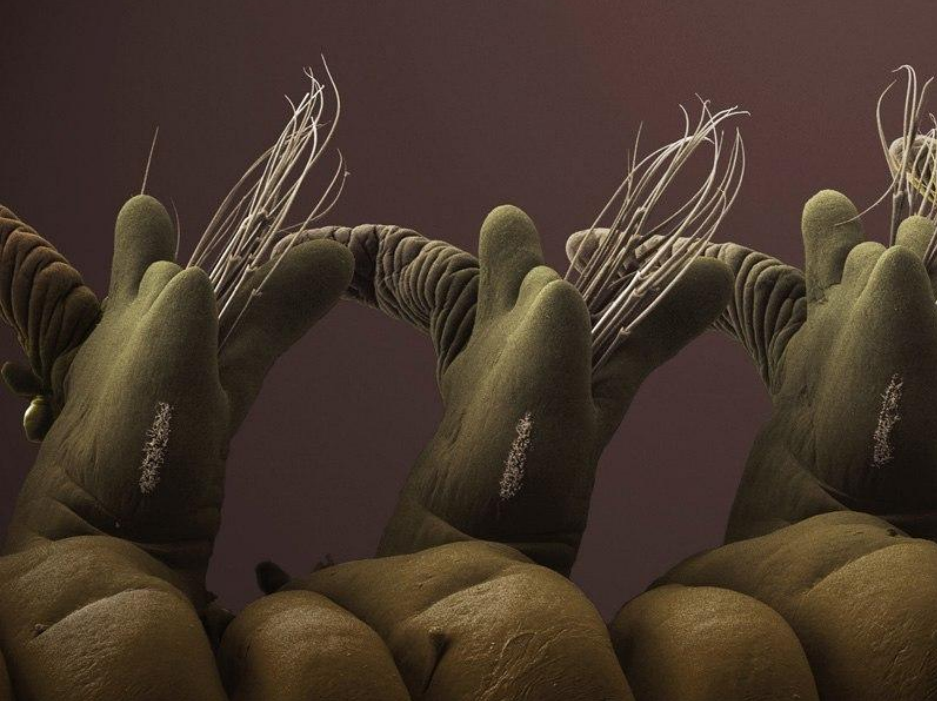


- - представлена чаще всего метанефридиями. В каждом сегменте имеется пара метанефридиев.
- Каждый метанефридий состоит из воронки, выстланной внутри ресничками и открытой в целом. Движением ресничек в нефридий загоняются твердые и жидкие продукты обмена.
- От воронки нефридия отходит канал, который пронизывает диссепимент и в другом сегменте открывается наружу выделительным отверстием.
- В извитых каналах аммиак превращается в высокомолекулярные соединения, а вода всасывается в целом.
- У разных видов выделительные органы могут быть разного происхождения. Для большинства видов характерны метанефридии эктодермального происхождения.
- У отдельных представителей образуются сложные органы — нефромиксии — результат слияния протонефридиев или метанефридиев с половыми воронками — целомодуктами мезодермального происхождения.
- Дополнительно выделительную функцию могут выполнять хлорогенные клетки целомического эпителия. Это своеобразные почки накопления, в которых откладываются зерна экскретов: гуанин, соли мочевой кислоты. В дальнейшем хлорогенные клетки отмирают и удаляются из целома через нефридии, а им на смену формируются новые.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

- - система «брюшная нервная цепочка».
- Парные надглоточные ганглии образуют мозг, в котором различают три отдела: прото-, мезо- и дейтоцеребрум.
- Мозг иннервирует органы чувств на голове. От мозга отходят окологлоточные нервные тяжи — коннективы к брюшной нервной цепочке, которая состоит из парных ганглиев, повторяющихся посегментно. Ганглии соединены как между собой, так и с ганглиями соседних сегментов. От всех ганглиев отходят нервы к различным органам.
- Продольные нервные тяжи, соединяющие парные ганглии двух соседних сегментов, называются коннективами. Поперечные тяжи, соединяющие ганглии одного сегмента, называются комиссурами. При слиянии парных ганглиев образуется нервная цепочка.





СЕНСОРНЫЕ ОРГАНЫ

- разнообразны и представлены как одноклеточными фото-, хемо- и механорецепторами, так и многоклеточным чувствительными органами. Большая часть рецепторных структур сконцентрирована на переднем конце тела. Имеются также чувствительные органы, расположенные посегментно и на пигидии.
- Большое количество механо- и хеморецепторных клеток сконцентрировано на сенсорных придатках: антеннах, щупальцевидных, параподиальных и пигидиальных усиках, а также на пальпах. Обычно это биполярные клетки. Также клетки могут быть собраны в кластеры в составе специализированных сенсорных ресничных органов.
- На головной лопасти у многих представителей типа можно различить одну или несколько пар глаз. Такие церебральные глаза могут быть чрезвычайно разнообразны по строению. Также встречаются виды с глазами, расположенными на туловищных сегментах и даже на пигидии. Кроме того, отдельные фоторецепторные и фоторецептор-подобные клетки могут встречаться в составе покровного эпителия стенки тела.
- У представителей отдельных семейств кольчатых червей имеютсястатоцисты — органы гравитационного чувства. Представляют они собой эпидермальный пузырек, поддерживаемыми, железистыми и сенсорными клетками. Внутри пузырька имеется несколько статолитов.
- У пиявок в коже рассеяно множество чувствительных клеток, имеются глаза и органы химического чувства (вкусовые почки).



ПОЛОВАЯ СИСТЕМА РАЗМНОЖЕНИЕ



СТРОЕНИЕ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ КОЛЬЧАТОГО ЧЕРВЯ

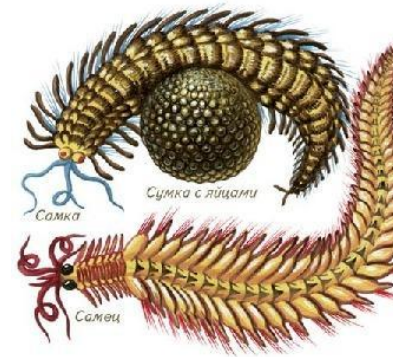
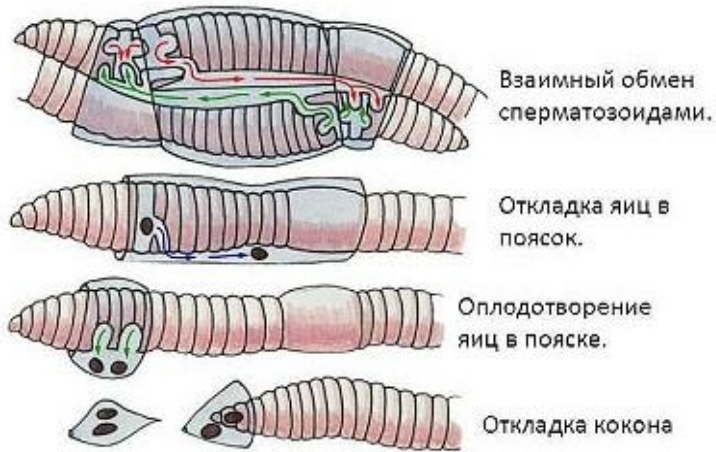
- Большинство аннелид, за исключением олигохет и пиявок, раздельнополы. Иногда имеет место половой диморфизм.
- Размножение полихет может быть половым и бесполом. В некоторых случаях - метагенез. Бесполое размножение происходит обычно путем поперечного деления тела червя на части (стробиляция) или почкованием.
- Для некоторых видов характерно явление эпитокии — предшествующее размножению преобразование тела червя для жизни в пелагиали.
- Половые железы мезодермального происхождения и формируются на стенке целома. Половые клетки из гонад попадают в целом, где происходит их окончательное созревание.
- Оплодотворение в большинстве случаев наружное, иногда наблюдаются случаи заботы о потомстве (вынашивают молодь на брюшной стороне тела).



ОНТОГЕНЕЗ

- Дробление у аннелид спиральное, гастрюляция обычно идет по типу эпиболии или инвагинации.
- У большинства кольчатых червей имеется личинка, называемая трохофорой, активно плавающая в толще воды. В дальнейшем личинка приобретает черты сегментной организации и становится метатрохофорой. В ходе дальнейших преобразований метатрохофора превращается в нектохету, отдаленно напоминающую взрослого червя, имеющего сокращенное число сегментов.
- Дальнейшие преобразования связаны, в основном с активацией работы зоны роста, увеличением количества туловищных сегментов и окончательным преобразованием головного и пигидиального отделов тела.

РАЗМНОЖЕНИЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ

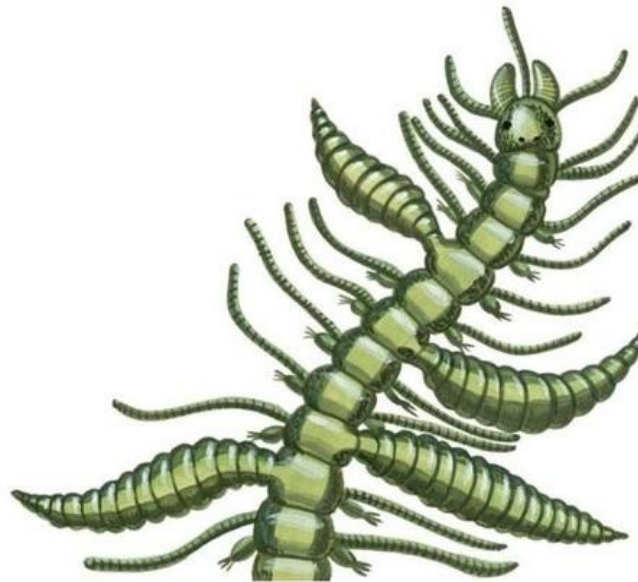


Брачный танец полихеты аволитуса. Самец совершает брачный танец вокруг самки, возникшей в результате концевое почкования. Оплодотворив яйца, он погибает. Самка заботится о яйцах и малышах, а когда они вырастут, она погибает от истощения.

Некоторые полихеты, например нереис, на время брачных игр внешне видоизменяются и после выметывания яиц и сперматозоидов погибают. Из личинки формируется неполовозрелая особь.

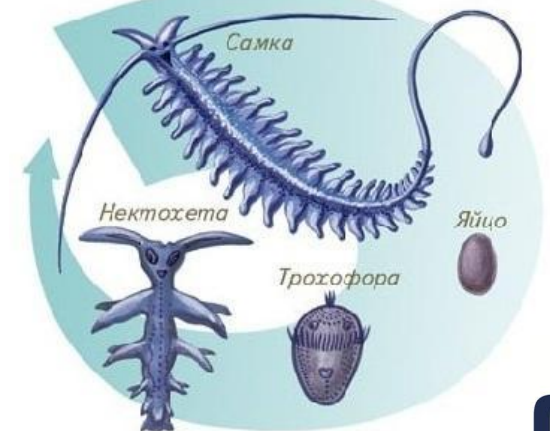


БОКОВОЕ ПОЧКОВАНИЕ



КОНЦЕВОЕ ПОЧКОВАНИЕ

Жизненный цикл океанической полихеты томоптериса.





Polychaeta

Многощетинковые

- Подавляющее число многощетинковых червей являются обитателями морей и океанов. При этом большая их часть – прибрежные жители. Иногда они встречаются в огромных количествах – более 100 тысяч экземпляров на квадратный метр поверхности дна.
- Среди многощетинковых червей есть виды, ведущие роющий, ползающий и плавающий образ жизни. Ряд видов перешли к сидячему существованию. Эти полихеты строят себе роговые, песчаные или известковые трубки. Единичные виды известны из пресных вод озер и пещер. К наземному существованию приспособился только один тропический вид. Известны и паразитические виды многощетинковых, которые живут на рыбах, ракообразных и других хозяевах.





Oligochaeta

Малощетинковые

- Большой частью являются почвенными обитателями.
- В богатых перегноем почвах численность, например червей энхитреид достигает 100-200 тысяч на квадратный метр.
- Обитают малощетинковые также и в пресных, солоноватых и соленых водоемах. Водные жители населяют в основном поверхностные слои грунта и растительность.
- Часть видов – космополиты, есть и эндемики





Hirudinea

Пиявки

- Пиявки населяют пресные водоемы. Немногие виды обитают в морях. Некоторые перешли к наземному образу жизни.
- Эти черви ведут либо засадный образ жизни, либо активно разыскивают своих хозяев. Однократное кровососание обеспечивает пиявок пищей на многие месяцы.
- Среди пиявок нет космополитов; они приурочены к определенным географическим зонам.

ЭВОЛЮЦИЯ

- В настоящее время наиболее правдоподобна гипотеза происхождения кольчатых червей от паренхиматозных предков (ресничных червей).
- Полихеты на данный момент считаются одной из узловых групп на филогенетическом древе животного мира.
- Результаты новейших исследований в области молекулярной биологии развития позволяют предположить, что полихетоподобные животные (Urbilateria) могли быть общим предком для всех билатерально-симметричных животных, а значит и нервная система кольчатых червей может нести черты примитивной организации, характерной для последнего общего предка всех остальных групп билатерально-симметричных животных.

