



Урок 16. Темы 40-44. Эволюция различных систем органов животных.



- Эволюция дыхательной системы.
- Эволюция органов кровообращения.
- Эволюция пищеварительной системы.
- Эволюция выделительной и половой систем.



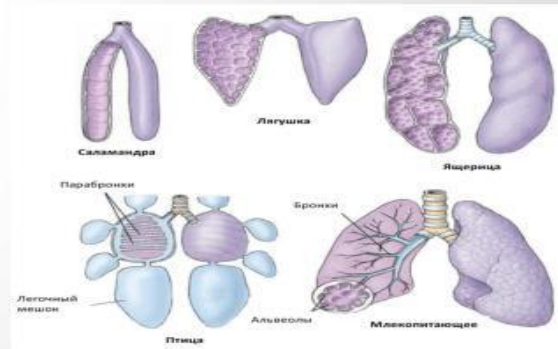
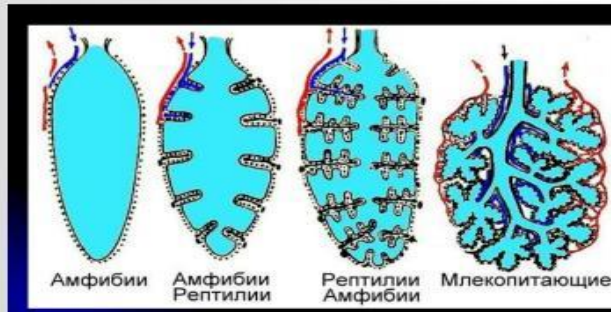
Цели и задачи урока:



- Разобрать основные признаки дыхательной, кровеносной, пищеварительной, выделительной и половой систем;
- Сопоставить их филогенез у животных различных типов и классов;
- Выявить сходства и различия;
- Проанализировать эволюционное развитие этих систем от низших таксонов животных до высших.

Происхождение и функции дыхательной системы.

- Дыхательная система животных организмов имеет энтодермальное происхождение, так как по происхождению она связана с пищеварительной системой.
- Функцией органов дыхания является газообмен между конкретным организмом и окружающей средой.



Простейшие

Кишечнополостные

Голоские черви

Мы

Круглые черви

Газообмен через всю поверхность тела

Кольчатые черви

через всю
поверхность тела,
у
Многочетинковых
– примитивные
жабры



Моллюски

У наземных - мантийная
полость превращена в
легкие, у водных –
пластинчатые жабры



Членистоногие

Низших Ракообр. – всей
поверхностью тела, у Высших
– жабрами (выросты
конечностей), Паукообр. –
легочные мешки и трахеи,
Насекомые – трахеи





TIAME

Эволюция дыхательной системы в ряду беспозвоночных животных

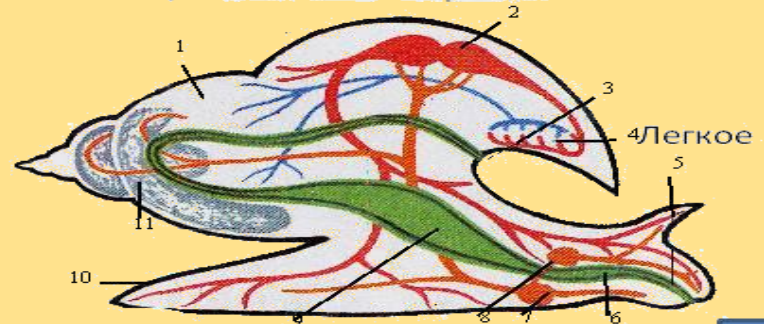
- У низших беспозвоночных животных (кишечнополостные, плоские и круглые черви) специальные органы дыхания отсутствуют, газообмен между такими организмами и окружающей средой осуществляется через всю поверхность тела, то есть диффузно
- Впервые дыхательная система появляется у морских кольчатых червей - пескожила и нереиды, у которых на спинных ветвях параподий расположены примитивные жабры. Кроме того, у кольчатых червей газообмен происходит через богатую кровеносными сосудами кожу

- Первые органы дыхания появляются у многощетинковых кольчатых червей – нереиды и пескожила- жабры на особых выростах тела-параподиях.

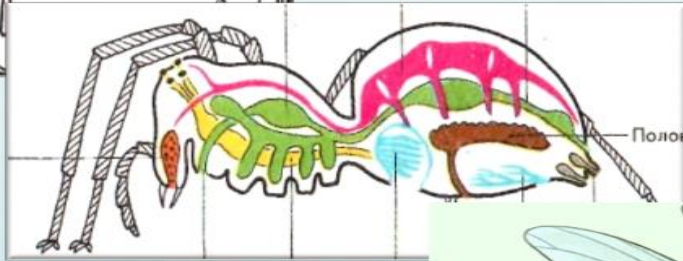
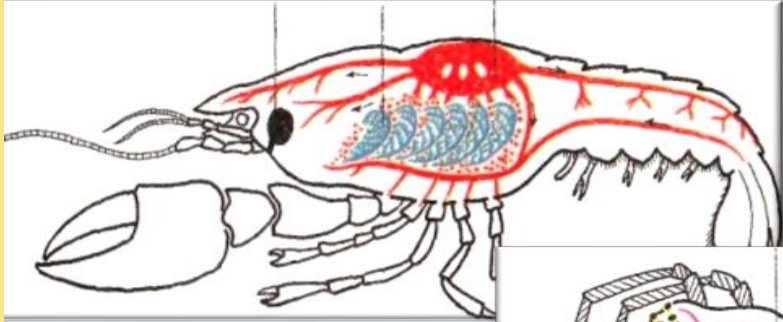


ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

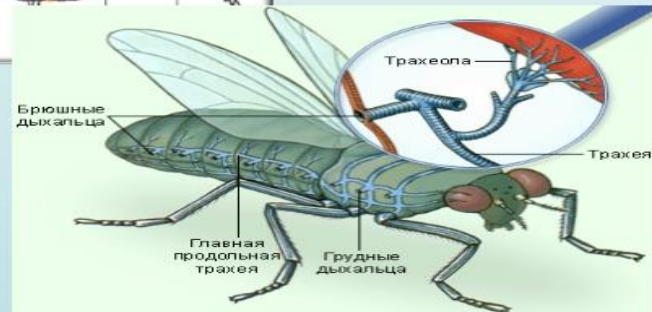
- У МОЛЛЮСКОВ, ЖИВУЩИХ В ВОДЕ, - ЖАБРЫ;
- У НАЗЕМНЫХ – МЕШКООБРАЗНЫЕ ЛЕГКИЕ.



Тип Членистоногие



- Жабры у ракообразных,
- Лёгкие и трахеи у паукообразных,
- Трахеи у насекомых



Филогенез дыхательной системы



Рыбы.

Жабры – тонкие складки слизистой оболочки глотки; лежат на жаберных дугах (ребенках); снабжаются кровью через жаберные артерии, распадающиеся на капилляры.



Земноводные.

В личиночном состоянии – жабры. У взрослых амфибий – легкие.

- Появляется гортань.
- Воздухопроводящие пути не развиты.
- Легкие начинаются непосредственно от гортани.
- Легкие мешковидные, крупноячеистые с малой дыхательной поверхностью.



Пресмыкающиеся.

- легкие содержат много перегородок, покрытых мерцательным эпителием (увеличение дыхательной поверхности);
- стенки легких образуют складки;
- дифференцируются воздухоносные пути (гортань, трахеи, бронхи);
- впервые появляется диафрагма;
- механизм дыхания основан на сокращении



Млекопитающие.

- легкие полностью отделены от пищеварительной системы и только перекрещиваются с ней в глотке;
- формируется "бронхиальное дерево";
- дыхательные пути выстланы мерцательным эпителием;
- основной мышцей, изменяющей объем грудной полости,

Эволюция органов дыхания



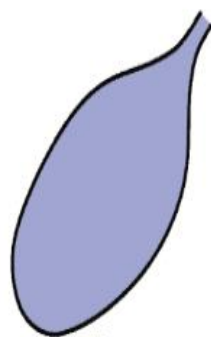
Жабры рыб

Дыхательная система земноводных.

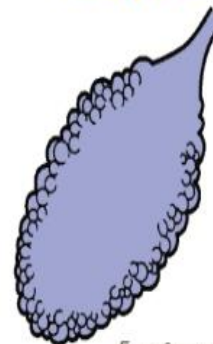
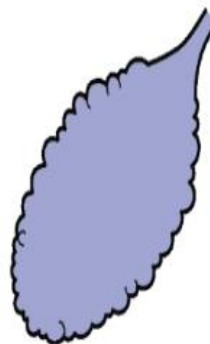
Строение лёгких.

Легкие

представляют собой небольшие вытянутые мешочки с тонкими эластичными стенками.



Хвостатые

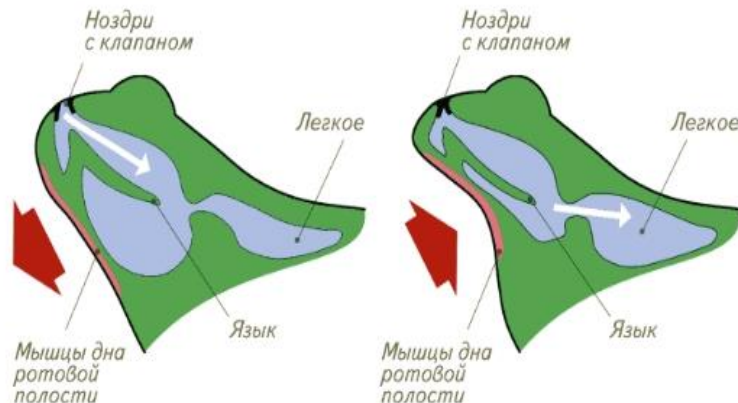


Бесхвостые



TIAME

Механизм дыхания земноводных.



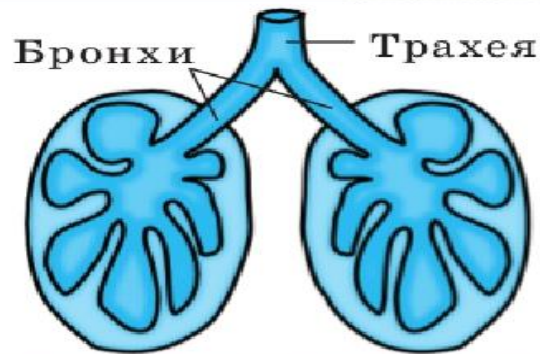
Дыхание происходит за счет опускания и подъема дна ротовой полости.

Легкие у земноводных примитивны, Поэтому важное значение в газообмене имеет **кожа.**

Дыхательная система пресмыкающихся



Дыхательная система

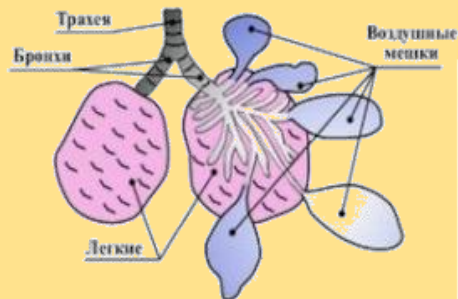


Дыхание только легочное. Механизм дыхания всасывательного типа (дыхание происходит с помощью изменения объёма грудной клетки), более совершенный, чем у земноводных. Развиты проводящие дыхательные пути (гортань, трахея, бронхи). Внутренние стенки и перегородки лёгких имеют ячеистое строение.

Дыхательная система Птиц

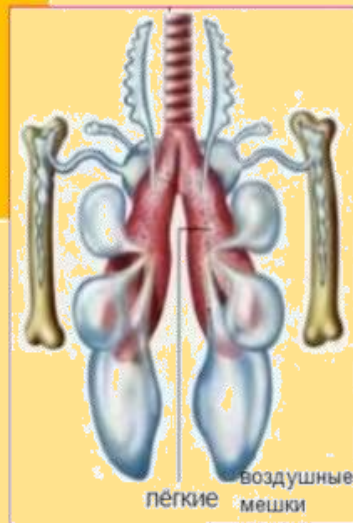
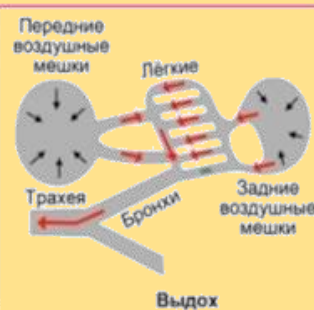
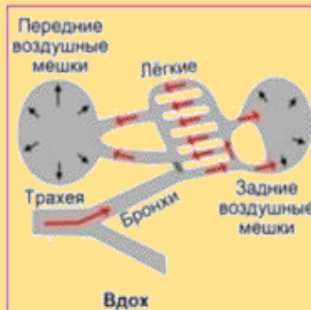


Воздух проходит через ноздри в **дыхательные пути**: **носовую полость, гортань, трахею, бронхи** и далее — в **легкие и воздушные мешки**.

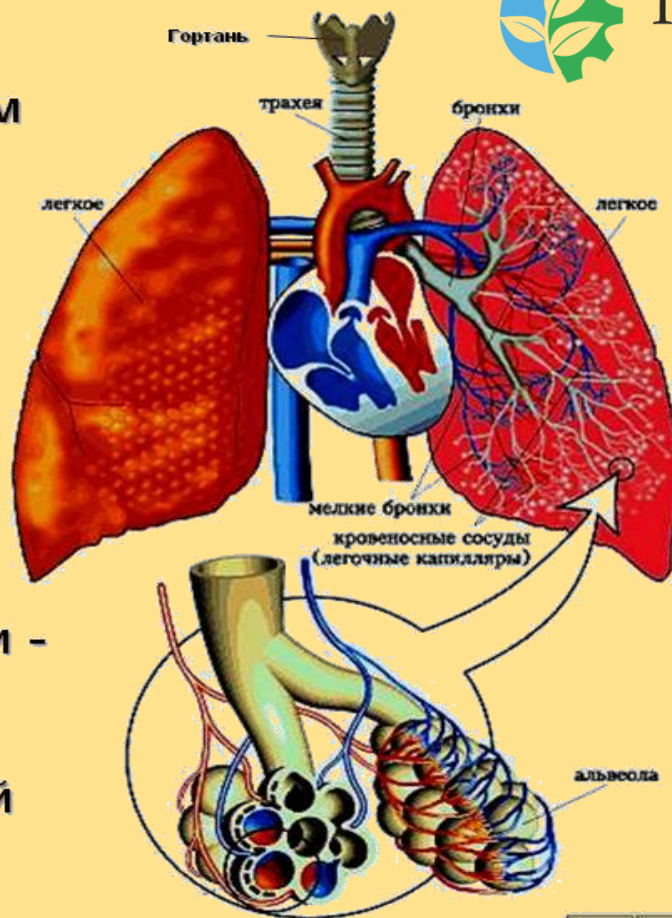


Газообмен происходит в **ветвящихся бронхиолах лёгких**. Лёгкие птиц отличаются **сложным губчатым строением**.

Некоторые бронхи оканчиваются **воздушными мешками**, заходящими в **полости между внутренними органами, в полости костей, между мышцами**.



У млекопитающих наряду с дальнейшим совершенствованием легких чрезвычайно развитию подвергаются **воздухоносные пути**. Появляются гортанные хрящи, диафрагма, отделяющая грудную полость от брюшной. Лёгкие отличаются большой разветвлённостью бронхов. Самые мелкие из них — **бронхиолы**. На концах бронхиол находятся тонкостенные пузырьки - **альвеолы**, густо оплетённые капиллярами. Всё это обеспечивает очень эффективный газообмен в легких и тканях.





Состав крови:



1. Плазма – жидкая часть
2. Кровяные клетки – эритроциты (красные) лейкоциты (белые), тромбоциты.

- ЗНАЧЕНИЕ КРОВИ:
- ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ И ГАЗОВ
- ЗАЩИТА ОТ МИКРОБОВ
- УЧАСТИЕ В РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ
- УЧАСТИЕ В ТЕПЛОРЕГУЛЯЦИИ

ОРГАНЫ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ:

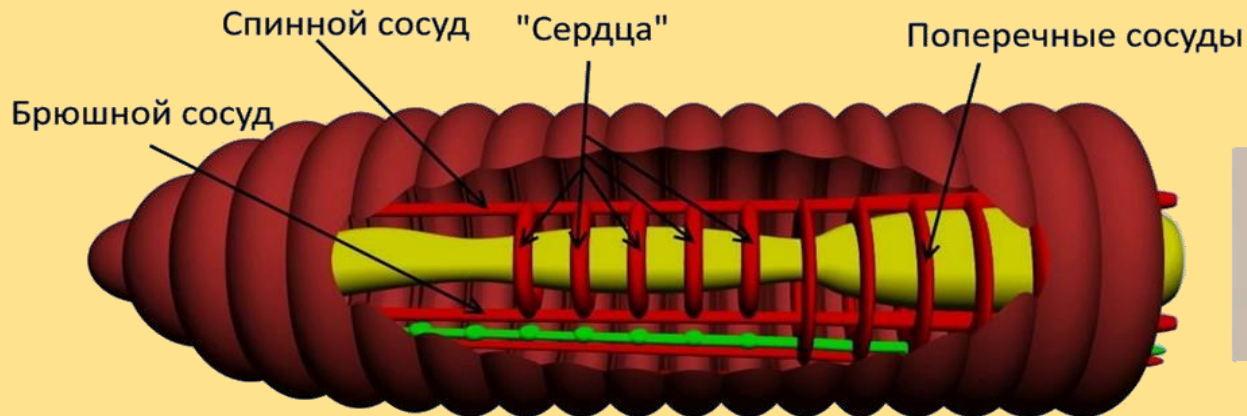
– ПРИВОДИТ КРОВЬ В ДВИЖЕНИЕ

1. СЕРДЦЕ 2. СОСУДЫ:

- АРТЕРИИ – КРОВЬ ОТНОСЯТ ОТ СЕРДЦА
- ВЕНЫ – КРОВЬ ПРИНОСЯТ К СЕРДЦУ
- КАПИЛЛЯРЫ - МЕЛКИЕ СОСУДЫ, ГДЕ ИДЕТ ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ГАЗОВ

Впервые кровеносная система появилась у
кольчатых червей.

Кровеносная система



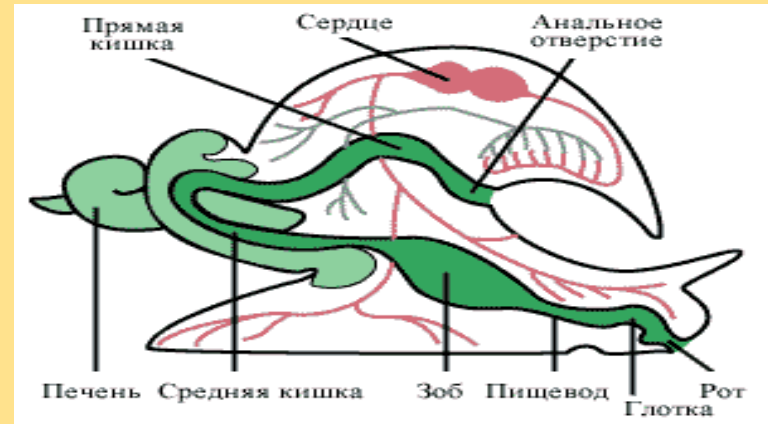
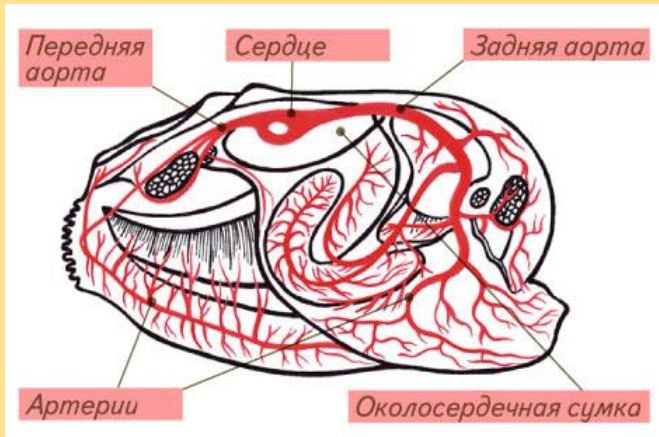
Замкнутая.
Движение крови вызвано
пульсацией крупных
сосудов, главным образом,
опоясывающих пищевод.

По спинному сосуду кровь движется от заднего конца тела к переднему,
а по брюшному сосуду — в обратном направлении.

Оба сосуда соединены кольцевыми сосудами, охватывающими кишечник.
Из них выделяются своей толщиной сосуды, окружающие пищевод, называемые сердцами.

ТИП МОЛЛЮСКИ

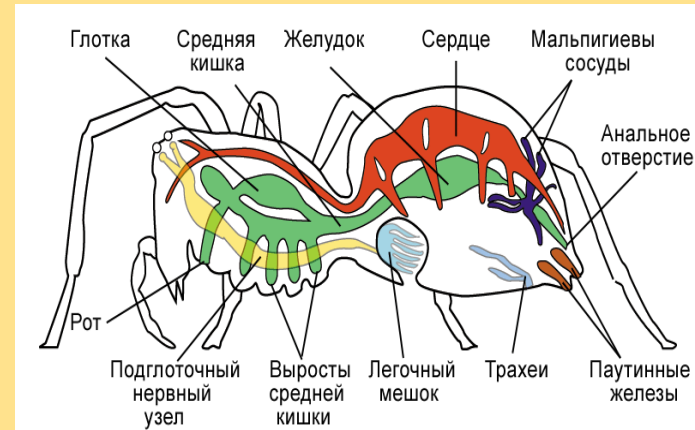
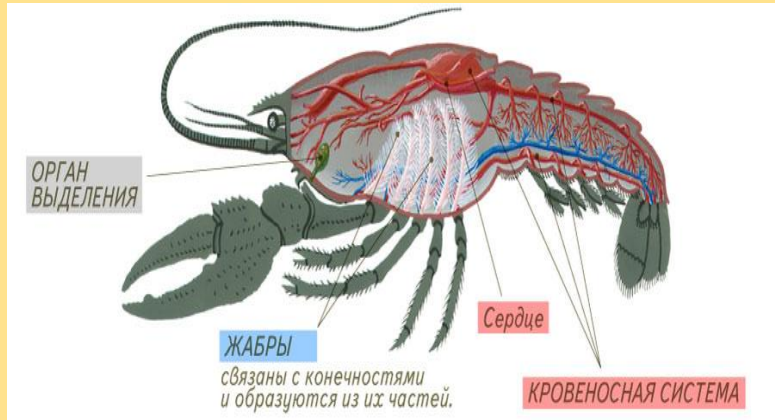
Кровеносная система незамкнутая. Есть сердце с желудочком (Ж) и предсердием(П). Схема движения: Ж – артерии – кровь в полость тела - вены – жабры или легкие - -предсердие.



ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

У всех кровеносная система незамкнутая - кровь(гемолимфа) выходит из сосудов, омывает полость тела, отдает питательные вещества и собирается в сосуды , **есть сердце на спинной части тела** (имеет трубчатое строение) **и сосуды**.

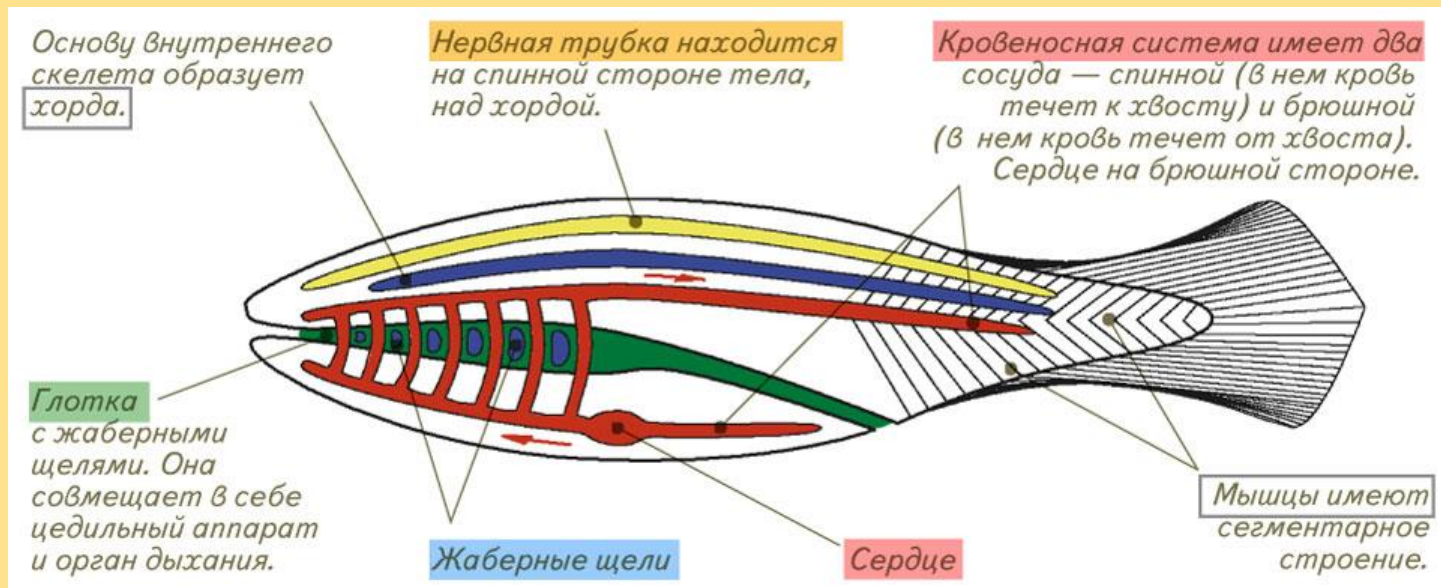
У насекомых гемолимфа не участвует в переносе кислорода, так как трубочки трахеи доставляют кислород к каждому органу.



(У ВСЕХ КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА ЗАМКНУТАЯ)

КЛАСС ЛАНЦЕТНИКИ

Один круг кровообращения, сердца нет (вместо него – брюшная аорта). **Схема движения:** Брюшная аорта – жаберные артерии (арт. кровь) – спинная аорта – органы тела (венозная кровь) – брюшная аорта.



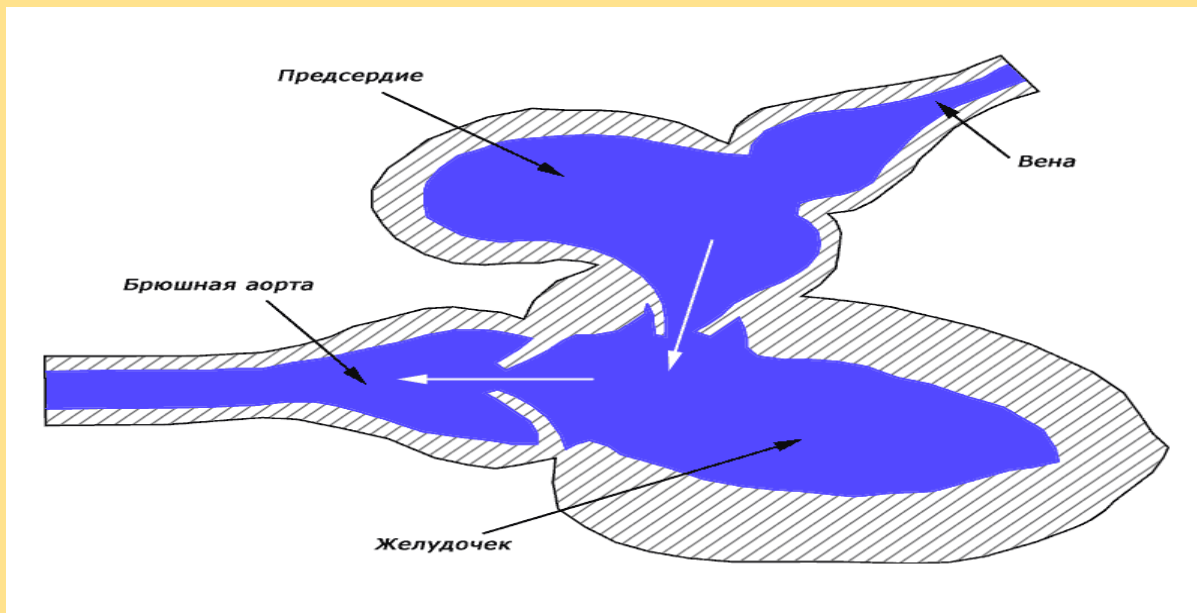


КЛАСС РЫБЫ



TIAME

Один круг кровообращения. Сердце 2-хкамерное. В сердце – венозная кровь. **Схема движения крови:** Ж – брюшная аорта – жаберные артерии (арт. кровь) – спинная аорта – органы (венозная кровь) – вены – предсердие.





КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ:

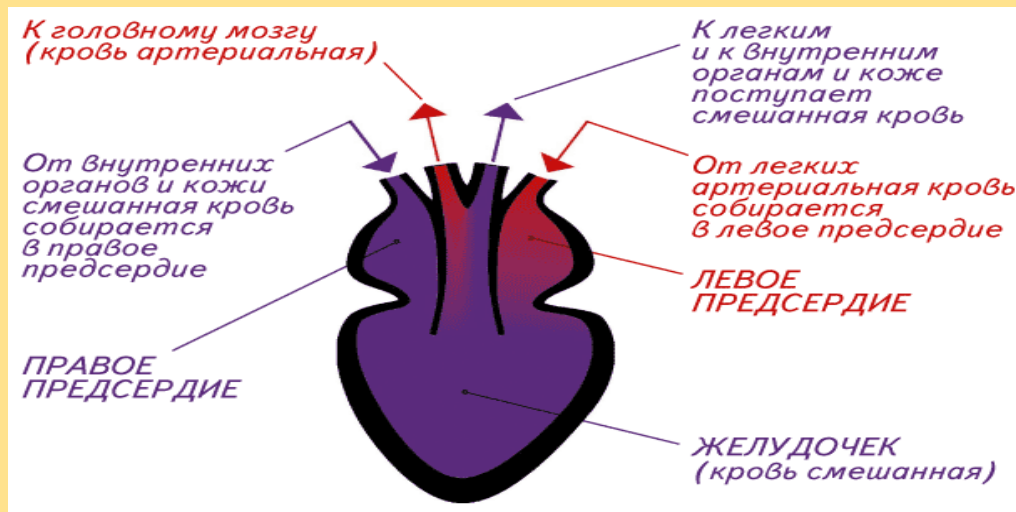
2 круга кровообращения (малый и большой) сердце 3-камерное (ПП, ЛП, Ж).



TIAME

Малый круг: Ж- (венозная кр. по легочным артериям) – легкие (арт.кр. по легочным венам) – ЛП.

Большой круг: Ж (смешанная кровь (вторая порция - более богатая кислородом идет в головной мозг) по аорте—в артерии – органы (венозная кровь по венам)—ПП. По пути к сердцу в вены поступает кровь от кожных покровов, обогащенная кислородом.





КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ



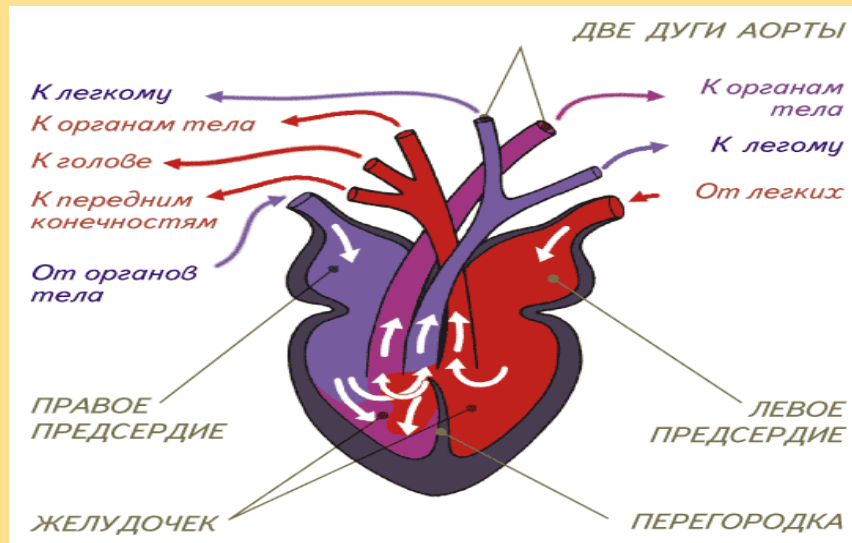
TIAME

Два круга кровообращения, сердце 3-хкамерное с неполной перегородкой в желудочке,

которая не позволяет венозной и артериальной крови полностью смешиваться. Поэтому органы получают более обогащенную кислородом кровь по сравнению с земноводными.

Малый круг: Ж— лег.артерии - капилляры легких—лег. вены---- ЛП.

Большой круг: Ж-аорта—артерии —капилляры органов —вены— ПП.



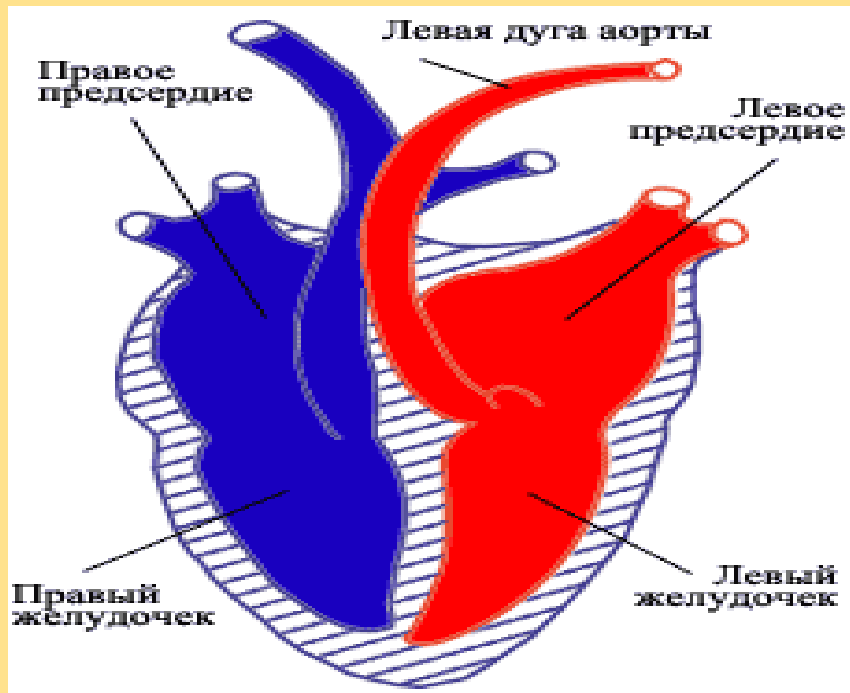


КЛАСС ПТИЦЫ и МЛЕКОПИТАЮЩИЕ



TIAME

2 круга кровообращения, сердце 4-хкамерное (ПП,ЛП,ПЖ,ЛЖ). Правая и левая части отделены перегородкой. **Артериальная и венозная кровь не смешиваются.** Круги такие же. Отличие: у птиц от ЛЖ отходит правая дуга аорты, а у млекопитающих – левая.





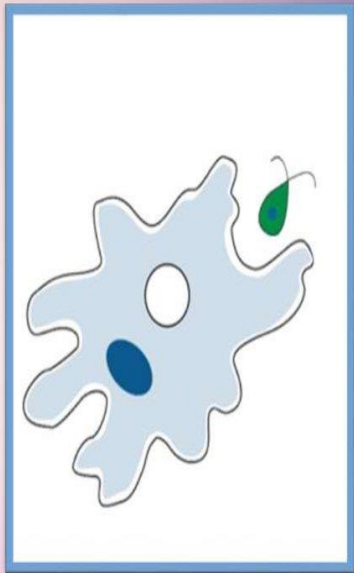
TIAME

Пищеварение –

это совокупность процессов,
которые обеспечивают
физическую и химическую
переработку пищевых
продуктов, их превращение в
простые химические
соединения, способные
усваиваться в организме

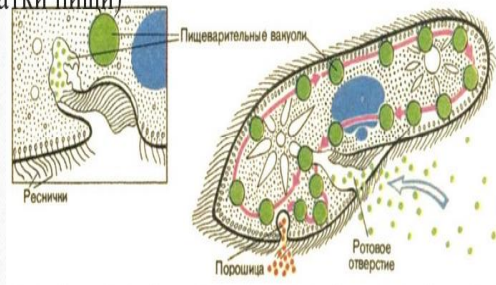
Эволюция пищеварительной системы

- Самый простой тип питания — внутриклеточный.
- Так питаются все простейшие. Амёба обтекает пищу ложноножками. Получается пищеварительная вакуоль, в которую поступают пищеварительные ферменты.
- Затем переваренное выбрасывается наружу.



Пищеварительная система инфузории-туфельки

- Клеточный рот с длинными ресничками (захват бактерий).
- Глотка (образуются пищеварительные вакуоли)
- Порошица (выбрасываются переваренные остатки пищи)





Пищеварение кишечнополостных

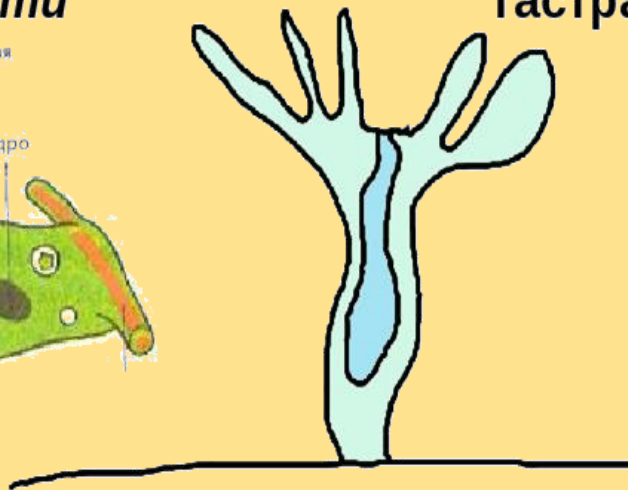


TIAME

Полостное
происходит в
гастральной
полости

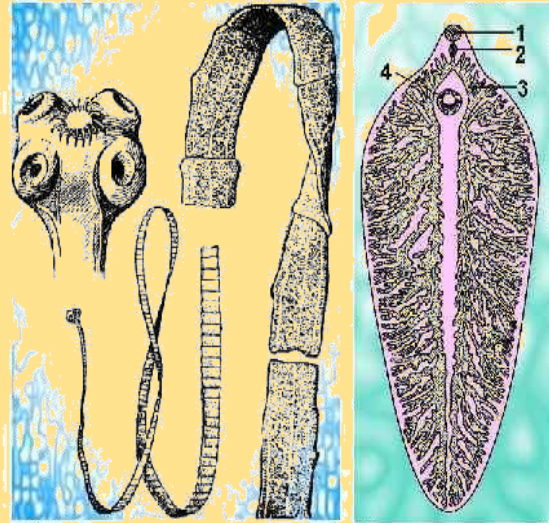


Внутриклеточное
за счет *фагоцитоза* -
захват частиц пищи из
гастральной полости.



Плоские черви: ресничные, ленточные, сосальщики.

Пищеварительная система



Плоские черви

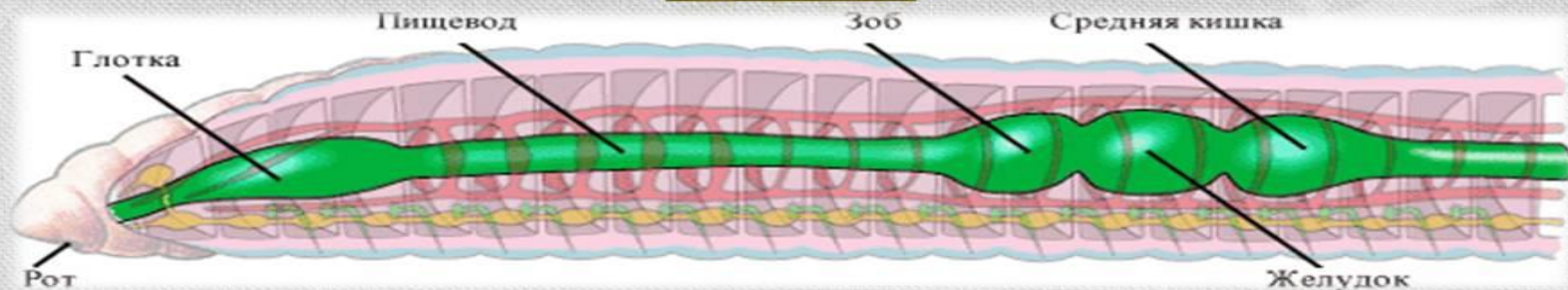
Пищеварительная система свойственна не всем плоским червям. У ленточных червей, в связи с паразитическим образом жизни, редуцируется.

У других плоских червей пищеварительная система состоит из двух отделов: переднего и среднего. Передний начинается ртом, который ведет в глотку. Из глотки пища переходит в пищевод, а затем в кишечник, ветви которого заканчиваются слепо.

Пищеварительная система



ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ



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. В пищевод впадают протоки **известковых желёз**, секрет которых служит для нейтрализации находящихся в почве кислот. Питаются дождевые черви гниющими растительными остатками, опавшими листьями, которые затаскивают в свои норки.

Эволюция органов пищеварения

- Пищеварительная система у моллюсков: рот – радула – пищевод – желудок – кишка – анальное отверстие. Имеют пищеварительные железы: печень.

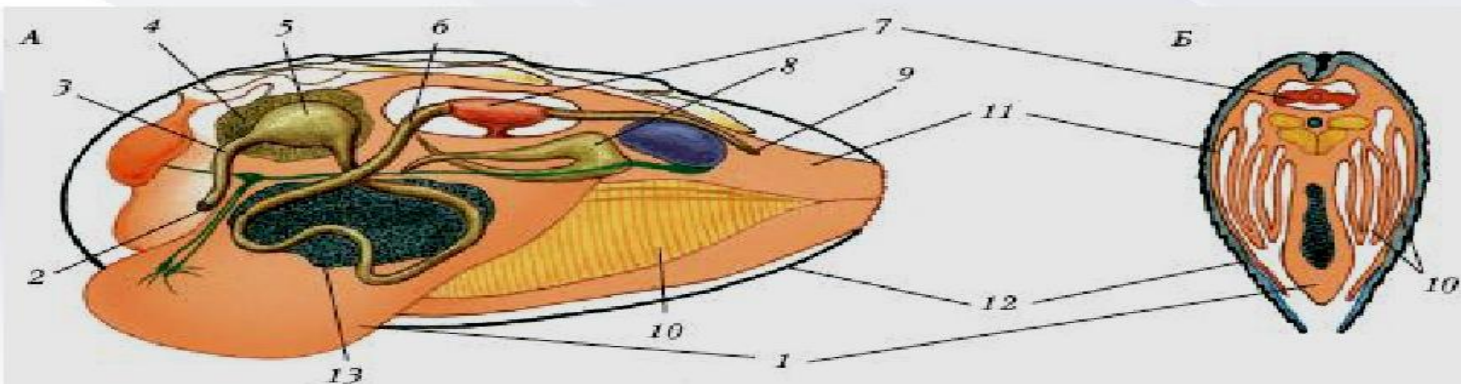
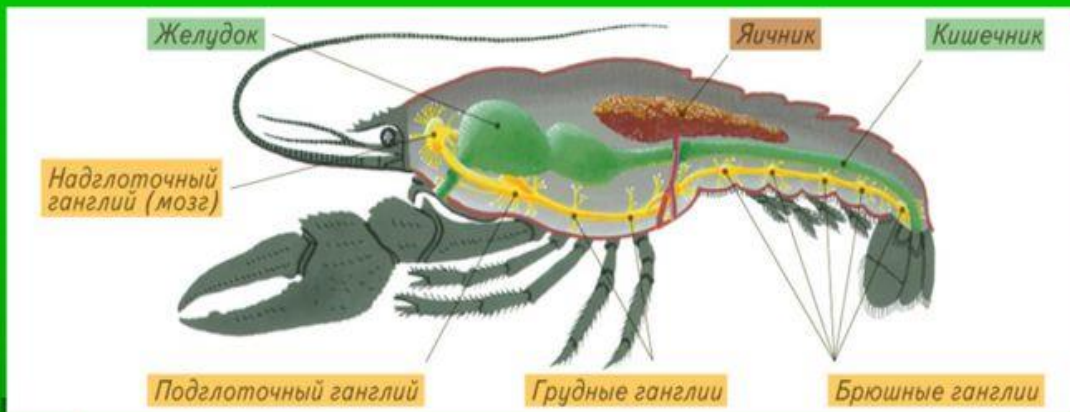


Рис. 80. Внутреннее строение беззубки при продольном (А) и поперечном (Б) разрезе:
1 – нога; 2 – ротовое отверстие; 3 – пищевод; 4 – печень; 5 – желудок; 6 – кишка; 7 – сердце;
8 – почка; 9 – анальное отверстие; 10 – жабры; 11 – мантия; 12 – раковина; 13 – яичник

Тип членистоногие класс Ракообразные



Пищеварительная система состоит из трех частей: переднего, среднего и заднего отделов кишечника. Желудок разделен на две части: **жевательный** и **цедильный**. В жевательном отделе происходит механическое измельчение пищи с помощью трех больших утолщений кутикулы — «зубов», а в цедильном пищевая кашка процеживается, уплотняется и поступает далее в среднюю кишку.

Эволюция органов пищеварения

- Пищеварительная система членистоногих: ротовое отверстие — пищевод — желудок — средняя кишка — задняя кишка — анальное отверстие. Есть пищеварительная железа (печень). Имеют специальные органы «жвала» и различные виды ротовых аппаратов.

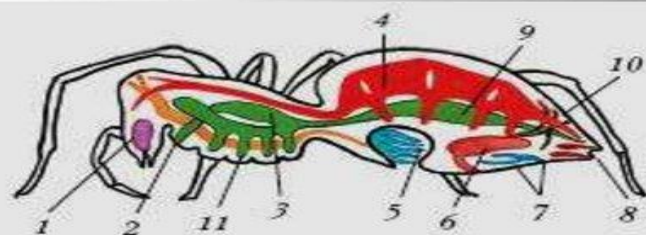
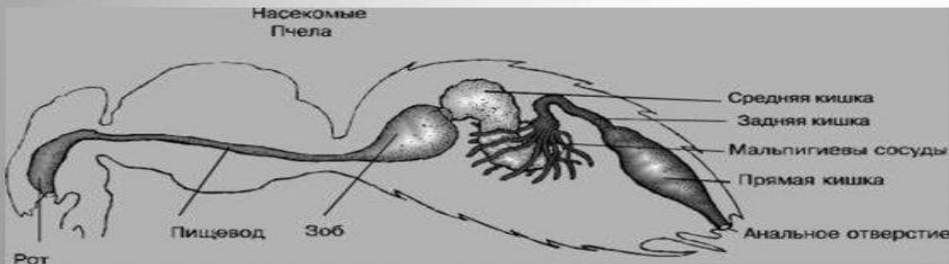
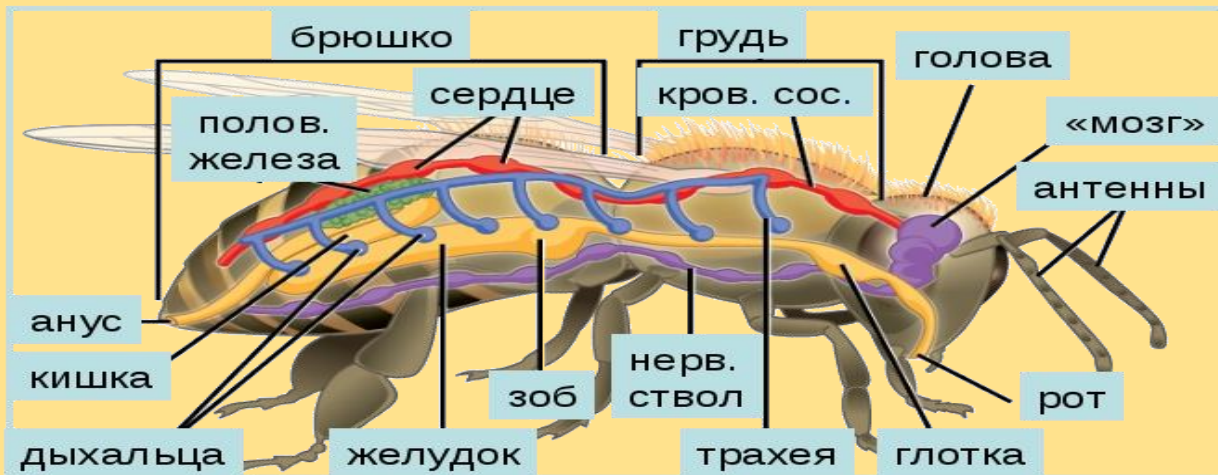


Рис. 93. Внутреннее строение паукокрестовика: 1 — ядовитая железа; 2 — рот и пищевод; 3 — желудок; 4 — сердце; 5 — легочный мешок; 6 — половая железа; 7 — трахеи; 8 — паутинная железа; 9 — кишка; 10 — мальпигиевы сосуды; 11 — выросты кишечника

Системы внутренних органов



Передний отдел:
рот, глотка,
пищевод,
зоб, муск. желудок;
слюнные железы.

Средний отдел:
кишка, нет печени.

Задний отдел:
кишка заканчивается
анусом

Пищеварительная система

В переднем отделе — измельчение и первичная обработка пищи.

В среднем — всасывание питат. веществ. **В заднем** — всасывание воды.



Филогенез органов пищеварения



TIAME

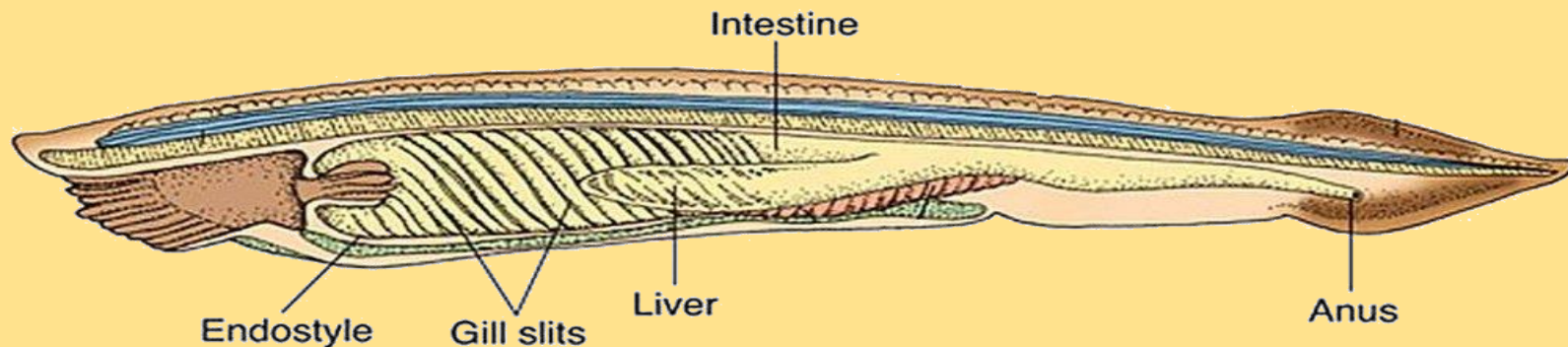
Систематические группы животных	Органы пищеварения	Особенности пищеварительной системы
Хордовые:		
Рыбы	Рот (у большинства с зубами), глотка, пищевод, желудок, кишечник.	Появляется поджелудочная железа.
Земноводные	Рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник.	Появляются слюнные железы.
Пресмыкающиеся	Рот, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника.	Возникают зачатки слепой кишки.
Птицы	Клюв, ротовое отверстие, глотка, пищевод, зоб, железистый желудок, мускулистый желудок, тонкая и толстая кишка.	Отсутствуют зубы. Длина тонкого кишечника увеличивается, толстого укорачивается.
Млекопитающие	Рот с зубами, глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка, слепая кишка, толстая кишка, прямая кишка, анальное отверстие.	Зубы разделяются на резцы, клыки, коренные.



MvShared

Пищеварительная система хордовых

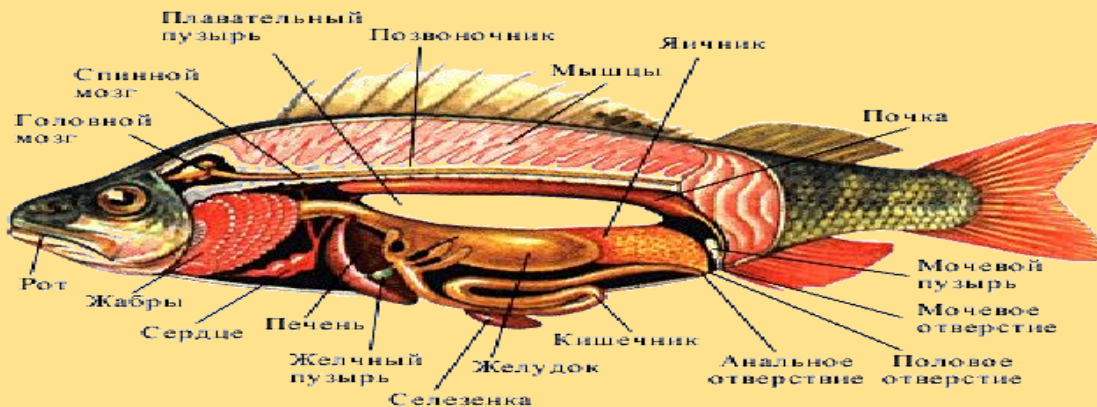
Ланцетник — глотка более $\frac{1}{2}$ длины пищеварительного тракта, выполняет 2 функции: дыхательную и пищеварительную. Более 150 пар жаберных щелей. Есть печеночный вырост.



Тип Хордовые. Подтип Позвоночные. Класс Рыбы



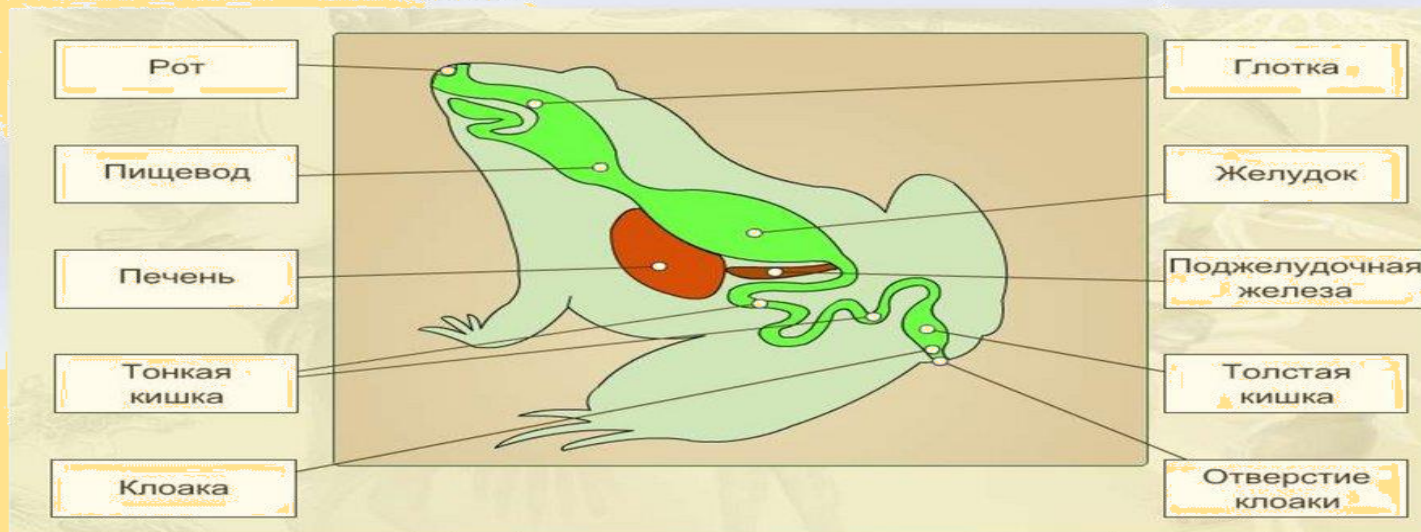
TIAME



Пищеварительная система. Происходит дальнейшая дифференциация пищеварительной системы на следующие отделы: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника. **Развиты** пищеварительные железы — печень и поджелудочная железа, открывающиеся в передний отдел тонкого кишечника — двенадцатиперстную кишку. У рыб имеются однотипные зубы либо костные пластинки, служащие для удержания добычи.

Эволюция органов пищеварения

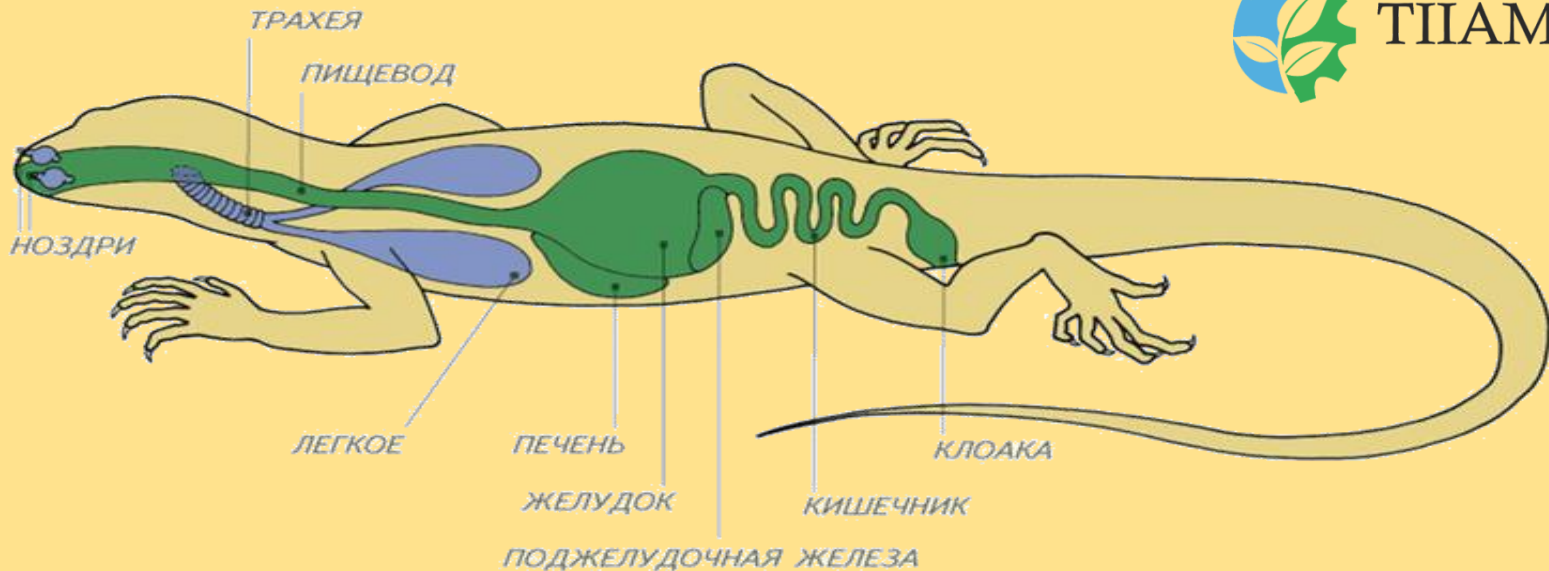
- Пищеварение у земноводных: рот (имеют длинный липкий язык (бесхвостые)), имеют мелкие зубки – слюнные железы – глотка - пищевод – желудок – кишечник - клоака



Пищеварение пресмыкающихся.



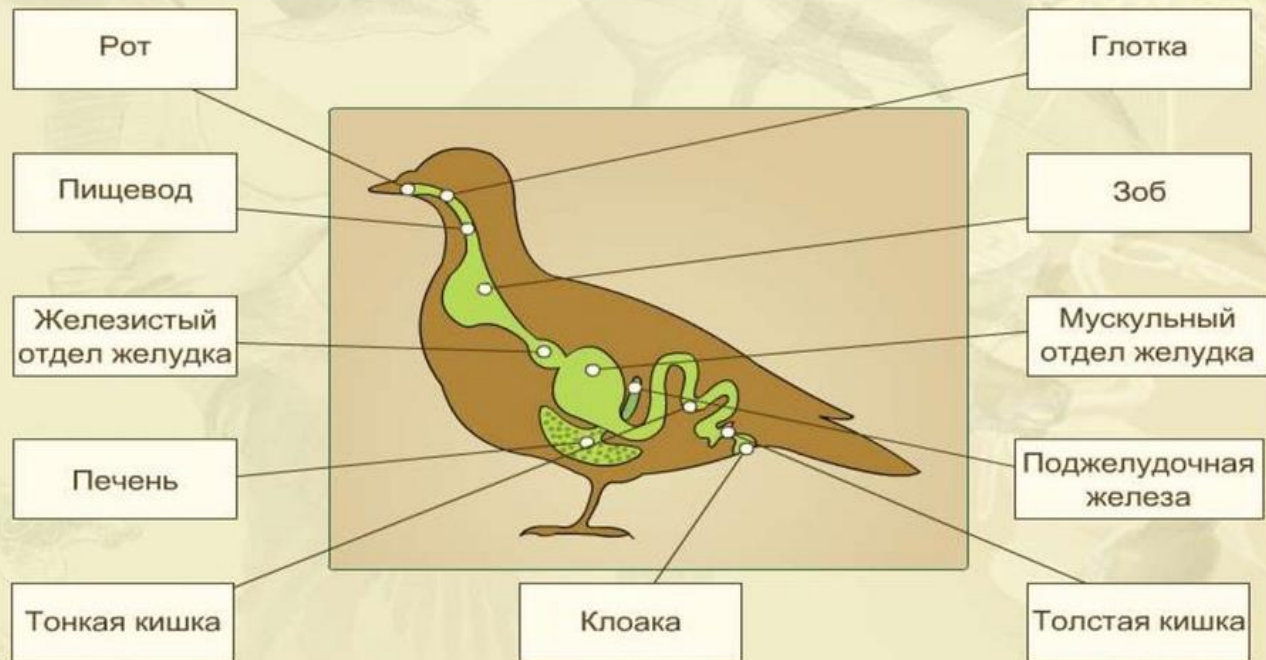
TIAME



У некоторых пресмыкающихся есть ядовитые зубы. У змей ядовитые зубы сообщаются с ядовитыми железами, развившимися из слюнных желез.

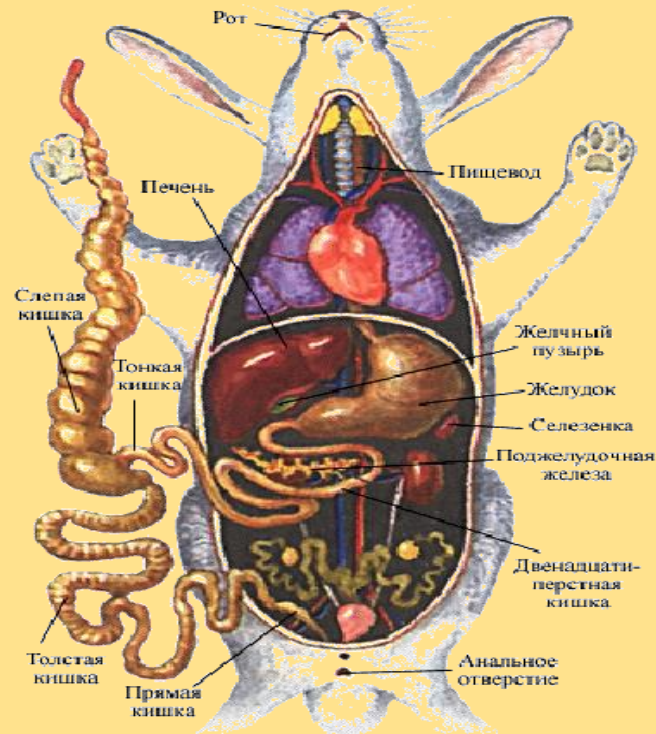
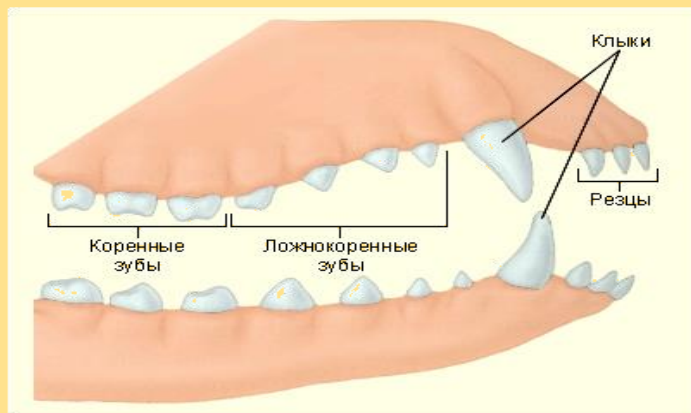
Эволюция органов пищеварения

Пищеварение у птиц: челюсти превратились в клюв – ротовая полость (язык и слюнные железы) – пищевод – зоб – железистый желудок – мускулистый желудок – тонкая кишка (увеличивается) – толстая кишка (уменьшается) - клоака. Есть печень и поджелудочная железа.



Тип Хордовые. Подтип Позвоночные. Класс Млекопитающие

Пищеварительная система. Зубы находятся в альвеолах и дифференцированы на резцы, клыки и коренные. Строение желудка и длина кишечника зависит от характера пищи. Клоака есть только у яйцекладущих млекопитающих.





В процессе жизнедеятельности организма образуются вещества, которые для него не нужны, а иногда даже опасны.

Выделение - это процесс освобождения организма от конечных продуктов обмена веществ.

Эволюция выделительной

Простейшие

Через сократительные вакуоли, через покровы тела (у инфузорий – порошица)

Кишечнополостные

всей поверхностью тела

Плоские черви

Протонефридиального типа

Круглые черви

Протонефридиального типа

Членистоногие

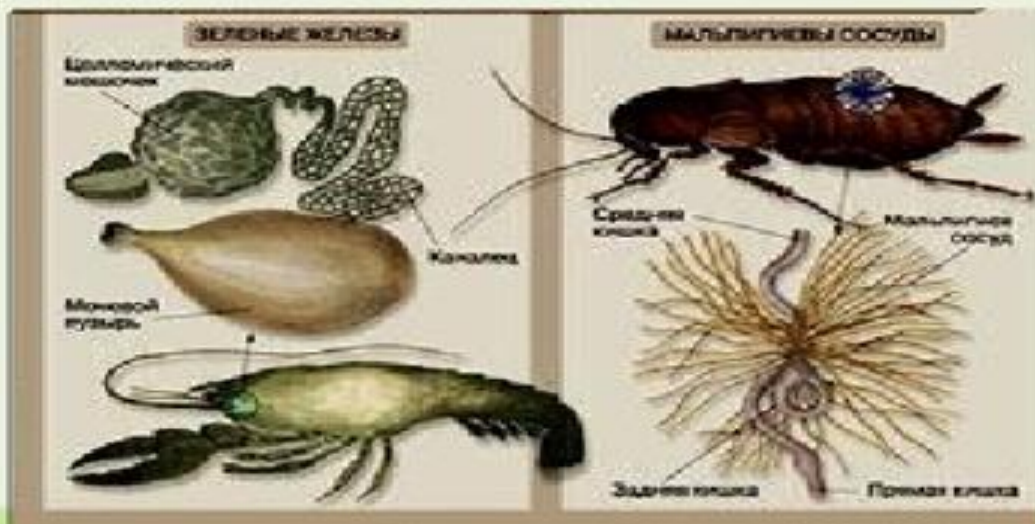
У Рукообр. - «зеленые» железы; у Паукообр. - мальпигиевы сосуды, у Насекомых - мальпигиевы сосуды и жировое тело

Кольчатые черви

Метанефридиального типа

Моллюски

Почки - видоизмененный метанефридий (одна левая – у Брюхоногих, две – у Двустворчатых, 2 – 4 у Головоногих)





Беспозвоночные



TIAME

Эволюция выделительной системы	
Представители	Особенности выделительной системы
1. Тип Простейшие	Удаляют продукты жизнедеятельности через поверхность тела. У пресноводных имеются сократительные вакуоли.
2. Тип Кишечнополостные и Губки	Не имеют специализированных органов или систем выделения. Удаление продуктов обмена происходит через всю поверхность тела диффузно.
3. Тип Плоские черви	Протонефридии. В теле червя разбросаны звездчатые клетки, от них отходят тонкие извитые трубочки-канальцы, образующие поры на поверхности тела.
4. Тип Круглые черви	Протонефридии. В теле червя разбросаны звездчатые клетки, от них отходят тонкие извитые трубочки-канальцы, образующие поры на поверхности тела. Некоторые круглые черви могут накапливать продукты обмена в теле.
5. Тип Кольчатые черви	Метанефридии. Воронка, покрытая ресничками, от нее отходят трубочки, открывающиеся наружу выделительными порами. Трубочки оплетаются кровеносными сосудами, и происходит обратное всасывание жидкости (воды).



Строение выделительной системы животных

№	Группа животных	Особенности строения выделительной системы
6.	Рыбы	Туловищная почка — мочеточник — мочевой пузырь — мочеиспускательный канал
7.	Земноводные	Туловищная почка — мочеточник - клоака — мочевой пузырь
8.	Пресмыкающиеся	Тазовая почка — мочеточник — клоака - мочевой пузырь
9.	Птицы	Тазовая почка — мочеточник — клоака
10.	Млекопитающие	Тазовая почка — мочеточник — мочевой пузырь — мочеиспускательный канал

Обзор органов и процессов, участвующих в выделении.

Систематическая группа животных

Органы и процессы, участвующие в выделении

Механизм выделительной системы

Простейшие

Сократительные вакуоли

Путем диффузии и осморегуляции

Морские простейшие, кроме инфузорий, и паразитические формы лишены сократительных вакуолей. Жидкие продукты обмена веществ выводятся у них диффузно всей поверхностью тела.

Выделение у простейших

- Твердые продукты обмена веществ выходят из клетки через клеточную оболочку в окружающую среду.
- Излишки воды удаляются с помощью сократительной вакуоли.

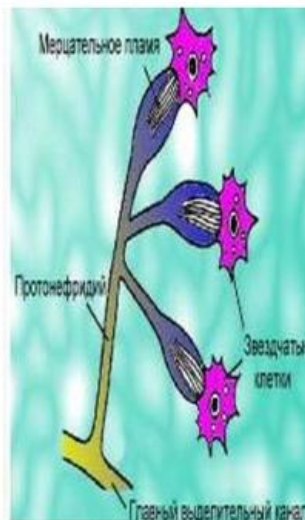


Эволюция выделительной системы у беспозвоночных животных

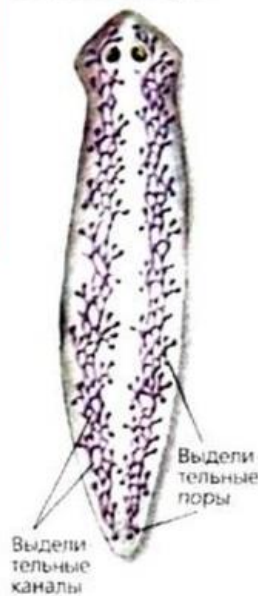


Впервые выделительная система как самостоятельная система появилась у плоских червей в виде протонефридиев (греч. protos – первая, первичная, nephros – почка)

У круглых червей выделительная система представляет 1-2 одноклеточными кожными железами, заменившими протонефридии. От желез отходят выросты в виде двух боковых каналов



Выделительная система планарии



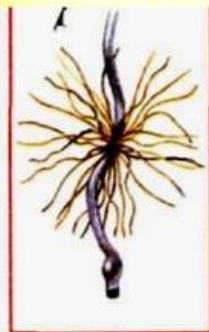
Эволюция выделительной системы у беспозвоночных животных



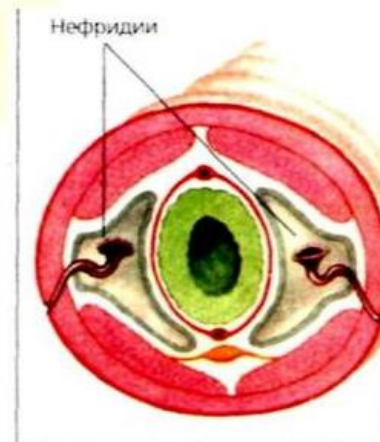
TIAME

У кольчатых червей в каждом сегменте тела есть пара метанефридиев, каждая из которых состоит из воронки, открывающейся в целом одного сегмента, называемая нефростомом, отходящего от него канальца, и выделительной поры (нефропора) в другом сегменте

У моллюсков и членистоногих органы выделения – зеленые железы и мальпигиевы сосуды

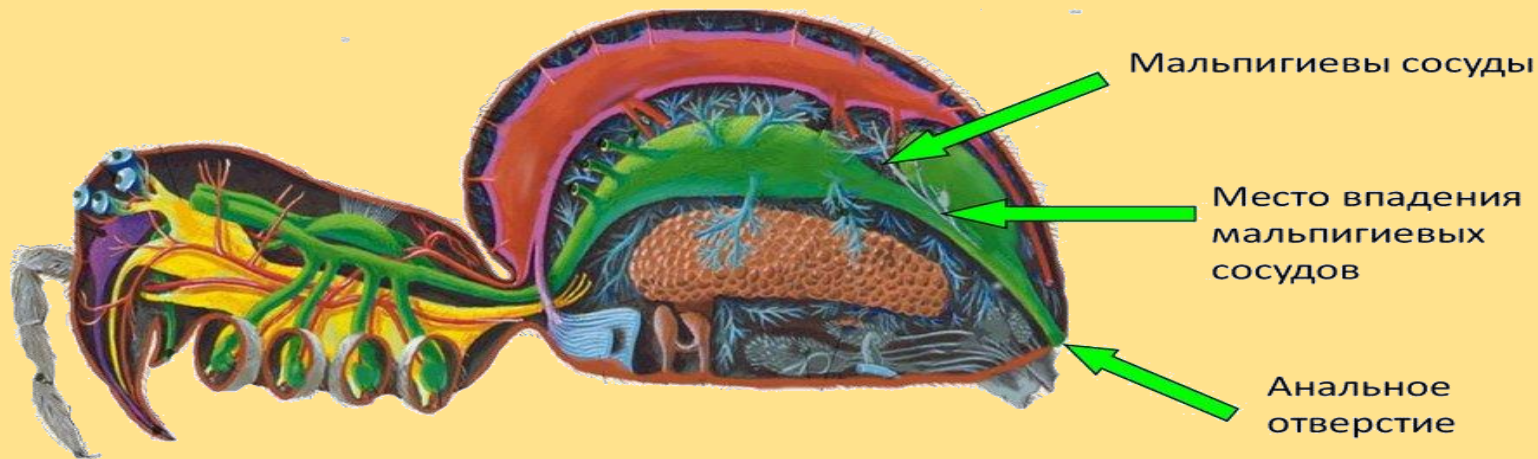


Выделительные трубочки жука



Выделительная система дождевого червя

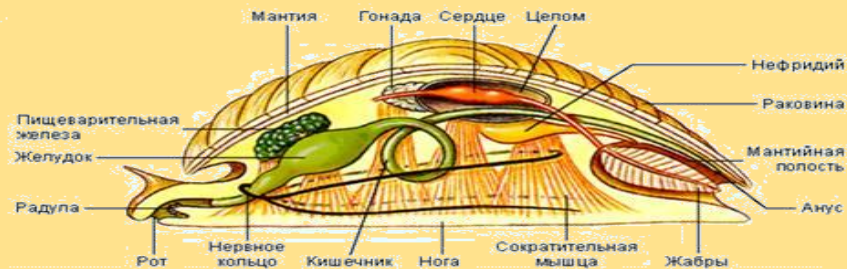
Выделительная система



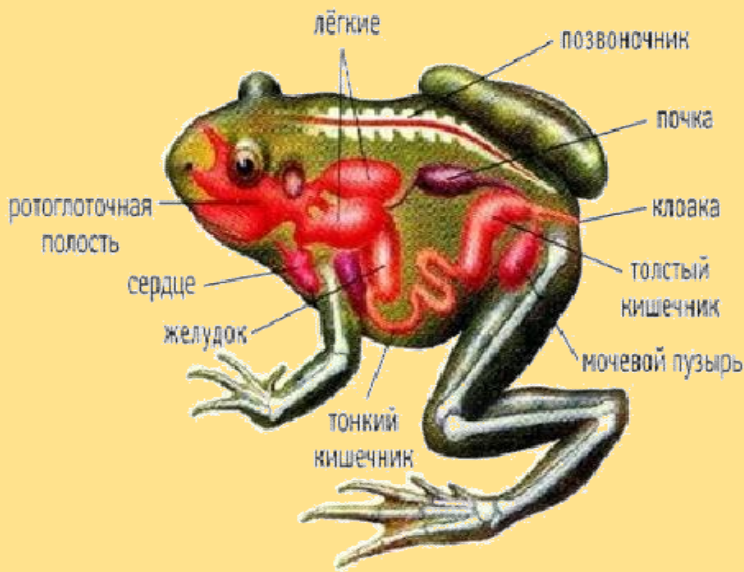
Как в клетках, так и в просвете мальпигиевых сосудов есть многочисленные зерна гуанина — главного продукта выделения паукообразных. **Гуанин** обладает малой растворимостью и удаляется из организма в виде кристаллов.

Выделительная система

- выделительная система представлена почками, которые, с одной стороны, открываются в полость окологсердечной сумки, а с другой, — в мантийную полость.**



Выделительная система у земноводных



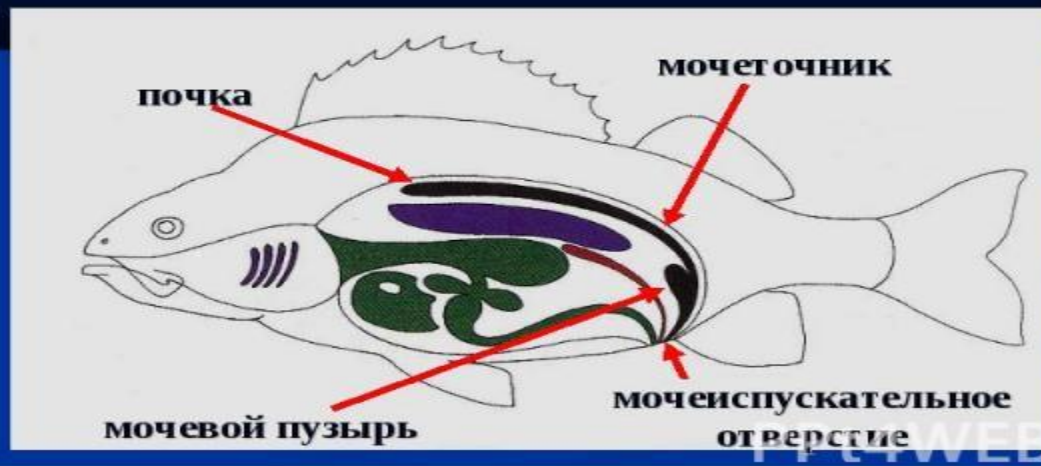
Выделительная система, как и у рыб, представлена двумя туловищными почками, функция которых — выведение избытка воды. Основной продукт выделения — мочеви́на. По мочеточникам моча поступает в клоаку, а затем в мочевой пузырь. После его наполнения моча выводится снова в клоаку, а затем наружу.

Надкласс Рыбы

Две лентовидные красно-бурые **туловищные** почки, лежащие вверху полости тела, под позвоночником. Почки-мочеточники-мочевой пузырь (у большинства костных рыб) – мочевое отверстие. Основной продукт обмена – аммиак

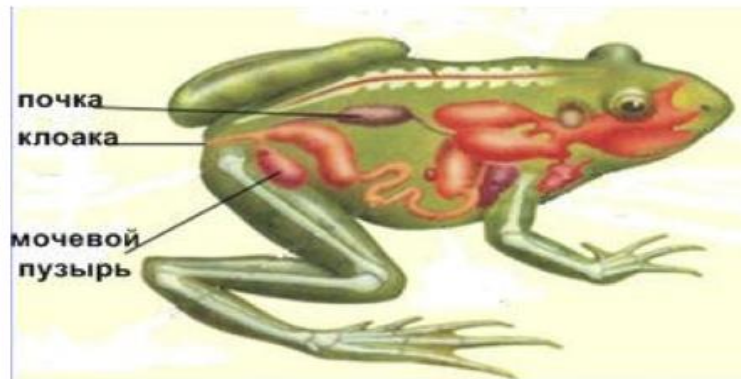
13. Выделительная система:

2 почки, 2 мочеточника, мочевой пузырь, мочеиспускательное отверстие (за анальным)



Класс Земноводные

Органы выделения – парные туловищные почки, от которых отходят мочеточники, открывающиеся в клоаку. Моча не удаляется сразу из клоаки, а попав в нее, предварительно направляется в мочевой пузырь. После наполнения мочевого пузыря и сокращения мышц его стенок, концентрированная моча выводится в клоаку и выбрасывается наружу. Часть продуктов обмена и большое количество влаги выделяется через кожу.

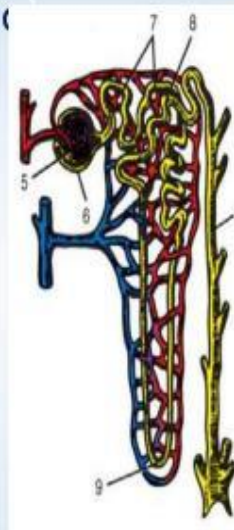
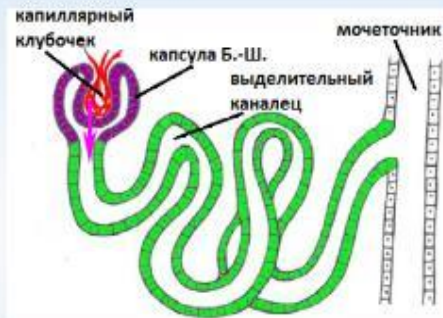


Выделительная система

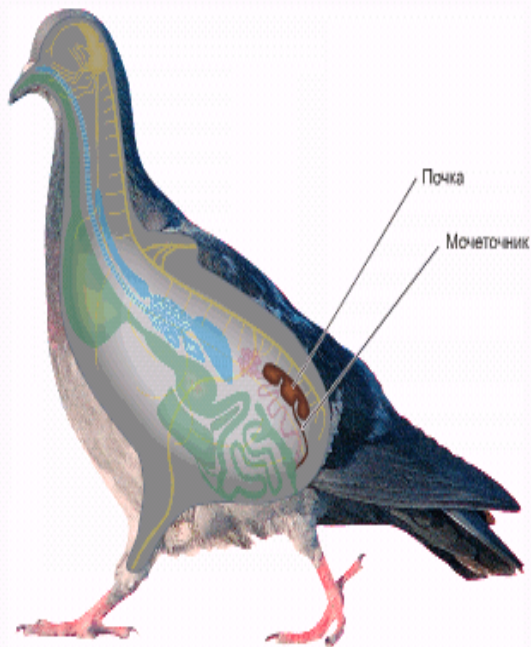
Вторичная почка – тазовая почка (метанефрос)

Закладывается в тазовом отделе.

- Структурно-функциональных единиц – около 1млн (нефроны).
- Нефроны не имеют воронки. Связь с целомом утрачивается полностью
- Удлиняются и дифференцируются выделительные канальца
- Воронка сохраняется, но не функционирует.
- Высокая эффективность работы (полноценная фильтрация плазмы крови и обратное всасывание воды и веществ)



Закладывается только у рептилий, птиц, млекопитающих.



Выделительная система сизого голубя представлена парными почками, лежащими в особых углублениях тазовых костей. Почки птиц очень крупные и составляют 2% от общей массы тела. Основным продуктом выделения птиц является жидкая мочевая кислота. По мочеточникам она попадает в клоаку, где смешивается с фекалиями, образуя полужидкую кашицу, которая выводится из организма.

Класс Пресмыкающиеся

Выделительная система пресмыкающихся представлена почками, мочеточниками и мочевым пузырем. Почки соединяются с клоакой через мочеточники.

У некоторых пресмыкающихся мочевой пузырь недоразвит (крокодилы, змеи, некоторые ящерицы).

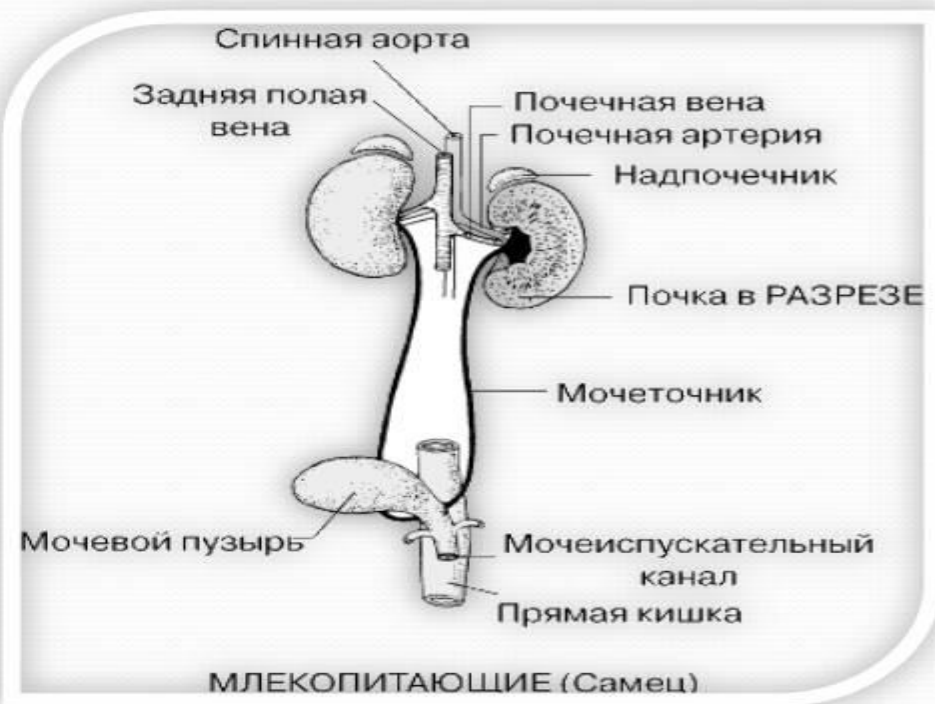
У наземных рептилий конечный продукт азотистого обмена – мочевая кислота.





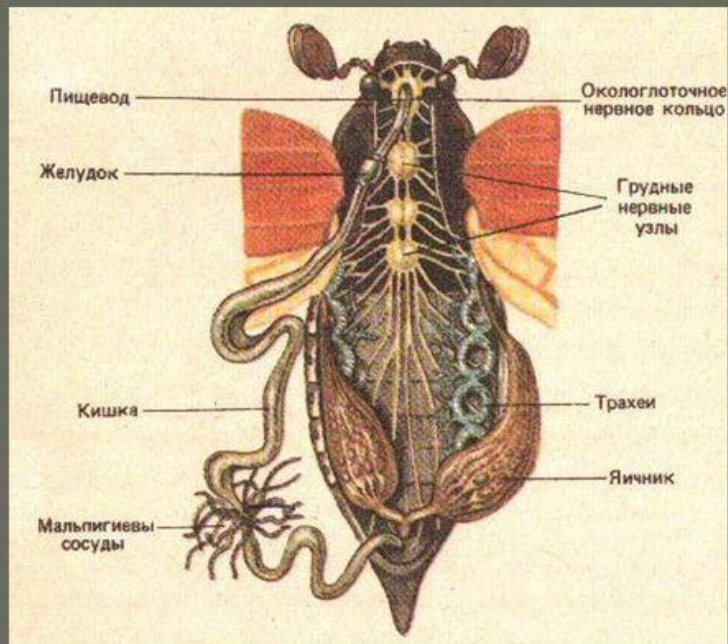
Выделительная система

- Почки у млекопитающих имеют бобовидную форму и располагаются в поясничной области, по бокам позвоночника. В почках, в результате фильтрации крови, образуется моча, затем она стекает по мочеточникам в мочевой пузырь. Из него моча по мочеиспускательному каналу выходит наружу.



Половая система

Половая система — это совокупность органов, обеспечивающих половое размножение организма. В ней образуются половые клетки — гаметы, а у многих организмов происходит оплодотворение и развитие оплодотворенной яйцеклетки.





TIAME

Эволюция половой системы

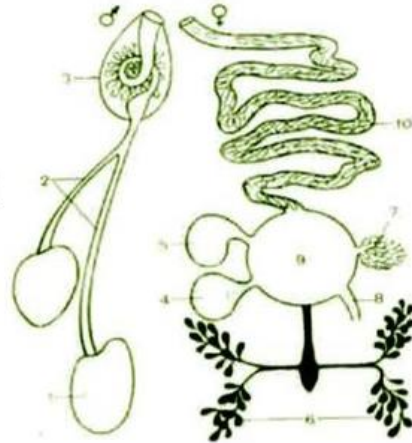
Органы размножения у всех животных имеют мезодермальное происхождение (нефрогонотом сомитов). Развитие половой системы тесно связано с развитием выделительной системы, которая закладывается раньше половой

Эволюция половой системы у беспозвоночных животных



У низших беспозвоночных животных (губки, большинство кишечнополостных) еще нет обособленных половых органов. Половые клетки (сперматозоиды и яйцеклетки) созревают в эктодерме или энтодерме и выходят наружу через разрыв стенок тела

У плоских червей гермафродитный тип половой системы. Половые органы (семенники и яичники) имеют или трубчатое, или гроздевидное строение. Формируется сложная система половых протоков: семяпроводы и семяизвергательные каналы для мужских клеток; яйцеводы, матка, влагалище – для женских





Эволюция половой системы у беспозвоночных животных

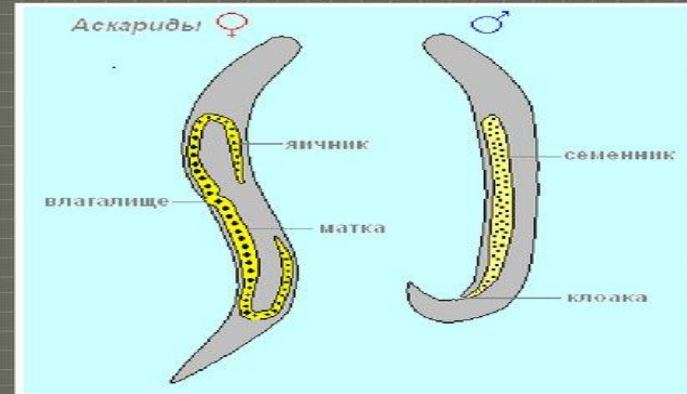
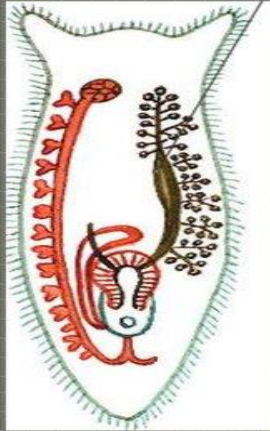
Круглые черви раздельнополые животные. Половая система у них имеет трубчатое строение. У самок она парная, а у самцов – непарная. Женский половой аппарат: два яичника, два яйцевода, две матки и одно половое отверстие на брюшной стороне тела. Мужские половые органы состоят из семенника, семяпровода и семяизвергательного канала, открывающегося в заднюю кишку

У кольчатых червей, которые являются гермафродитами, половые клетки выделяются в целомическую полость, а оттуда выводятся наружу через систему канальцев, связанных с нефридиями.

Большинство членистоногих раздельнополые. Яичники у самок и семенники у самцов. Их выводные протоки расположены или в области груди, или в брюшке. Оплодотворение у некоторых членистоногих наружное, но у большинства – внутреннее.

Половая система кишечнорастных, плоских и круглых червей.

Половая система



Черви: плоские, круглые, кольчатые.



Размножение

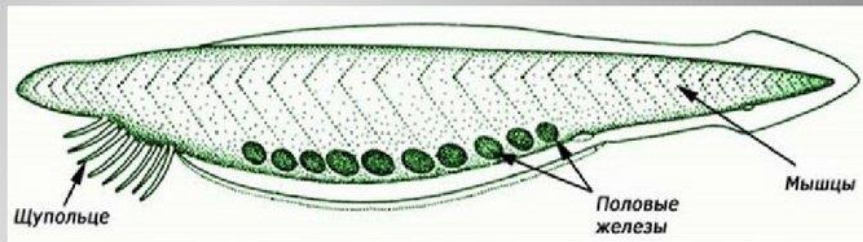
Плоские черви	Гермафродиты У Ленточных червей половые органы в каждом членике тела	Для оплодотворения – две особи Спаривание Кольчецов 
Круглые черви	Раздельнополые Обычно самки крупнее самцов	
Кольчатые черви	Раздельнополые или гермафродиты , способны к бесполому размножению - фрагментация	В ПОЯСКЕ после оплодотворения накапливаются яйца Многочисленные яйца откладываются в почву, в воду или в теле животных и растений

Тип Членистоногие

Членистоногие раздельнополы (за редким исключением гермафродиты), иногда с выраженным половым диморфизмом, встречается партеногенез (тли, палочники, мокрицы, некоторые клещи, рачки).



Эволюция половой системы хордовых



Среди хордовых только оболочники гермафродиты, остальные - раздельнополые. В процессе эволюции репродуктивная система у хордовых изменялась:

1. от сходных по строению женских и мужских половых желез до различных;
2. от наружного оплодотворения к внутреннему.
3. от отсутствия выносящих половых протоков к их наличию. (У ланцетника (самцов и самок) половые железы имеют вид пузырьков. В этих железах нет половых протоков. Созревшие половые клетки через разрывы стенок попадают в околожаберную полость.)
4. от откладки яиц к живорождению;
5. к развитию инстинкта заботы о потомстве.



Позвоночные



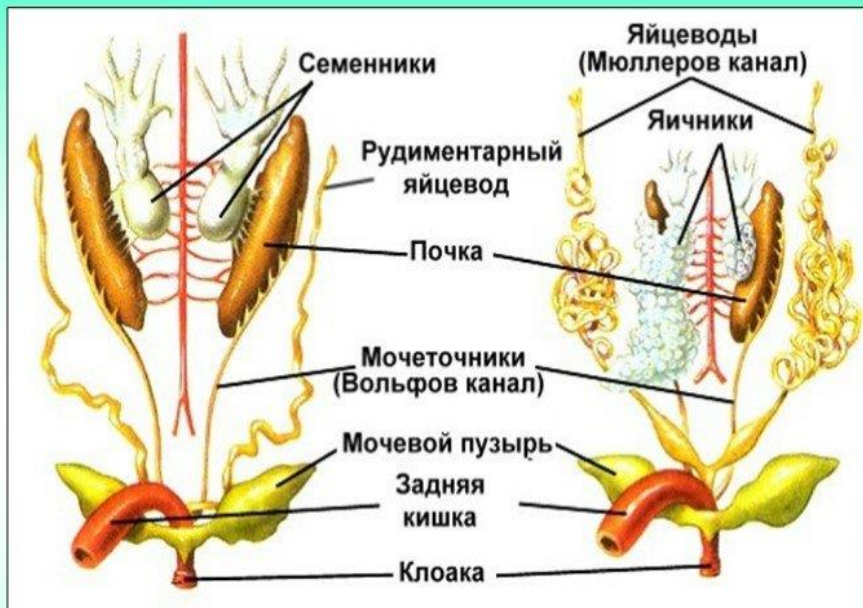
TIAME

Половая система

Большинство позвоночных -
раздельнополые животные.

Оплодотворение у одних видов
наружное и происходит в воде
(большинство рыб и земноводные), у
других - **внутреннее** (хрящевые
рыбы, все пресмыкающиеся, птицы и
млекопитающие).

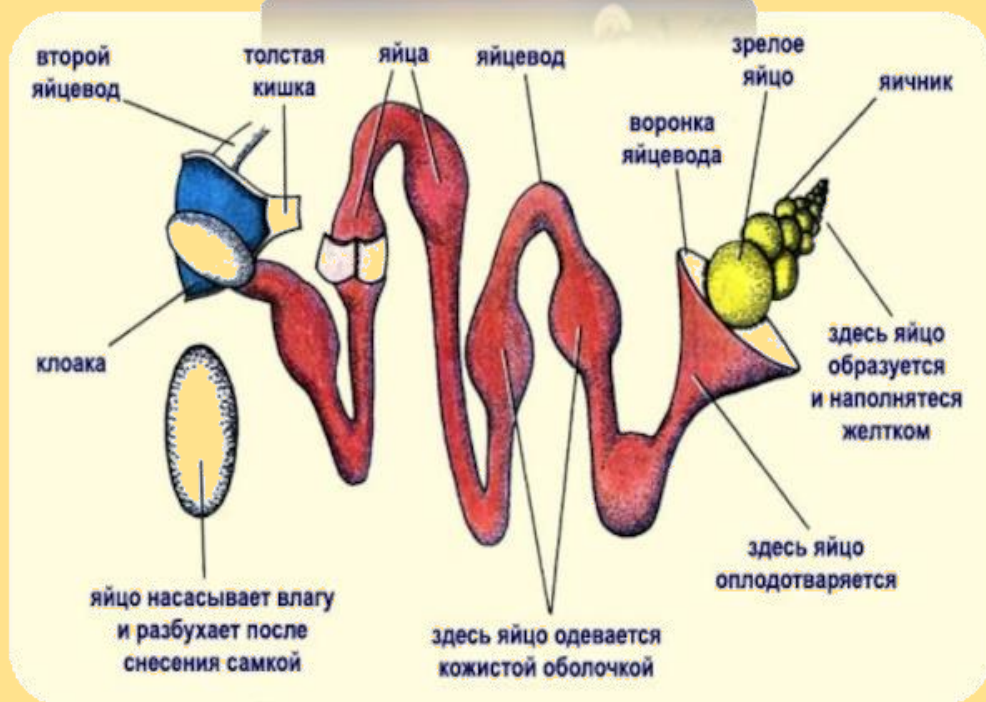
Размножение земноводных



Половые органы парные.

У самцов **семенники** продолговатой формы, у самок – зернистые **яичники**.

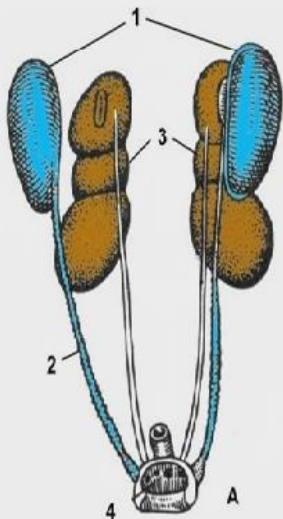
Половая система



Половая система



TIAME



Мужская

- 1 - Семенники
- 2 - Семяпроводы
- 3 - Почки
- 4 - Клоака



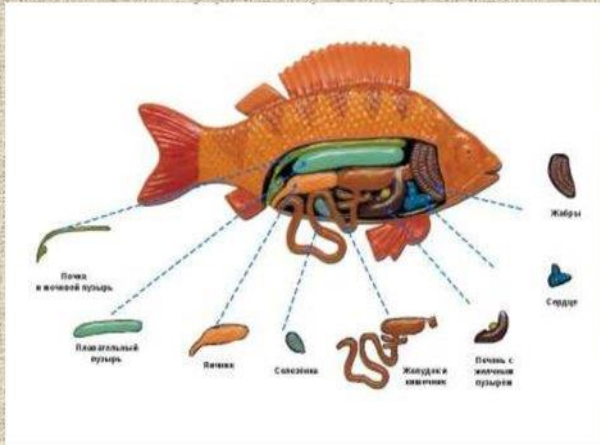
Женская

(без выделительной)

- У самца – **парные** семенники (1)
- У самки – только **один** яичник
(облегчение тела!)
- Воронка яйцевода находится около яичника, противоположный отдел яйцевода (маточный) открывается в клоаку.
- Копулятивные органы имеются только у немногих видов (гусей, страусов), у остальных введение сперматозоидов осуществляется при прижимании клоаки самца к клоаке самки.

Класс Рыбы

- Рыбы — раздельнополые животные.
- Самки имеют большой яичник, где развиваются яйцеклетки — икринки.
- У самцов имеются парные белые длинные семенники.
- В период размножения семенники наполняются молоками (густая белая жидкость со сперматозоидами).
- Наружное половое отверстие у рыб находится позади ануса.
- Оплодотворение чаще наружное (у живородящих и хрящевых рыб — внутреннее).



Размножение Земноводных

- Размножение (половозрелость наступает в 3 года).
- Весной самцы начинают квакать (у некоторых видов для этого имеются резонаторы).
- Самки откладывают в воду икру, а самцы ее оплодотворяют.
- Бурые лягушки откладывают икру недалеко от берега — на мелких, прогреваемых участках.
- Зеленые лягушки откладывают икру на глубине.
- У лягушек икра склеивается в большие комки, а у жаб — в длинные шнуры. Тритоны прикрепляют одиночные икринки на листья растений.
- Оплодотворенная икра всплывает на поверхность, где вода теплее.
- Икринки сверху темные (для улавливания тепла), а снизу — светлые.



Размножение земноводных



Половые органы парные.

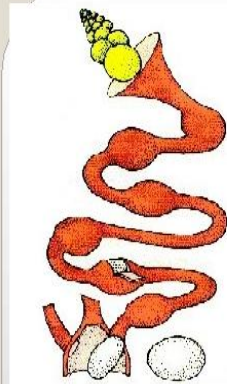
У самцов **семенники** продолговатой формы, у самок – зернистые **яичники**.

Размножение Рептилий

- Половые железы лежат в полости тела вдоль позвоночника.
- Рептилии раздельнополы.
- Оплодотворение внутреннее, самец вводит сперму в клоаку самки.
- Самки откладывают яйца или рожают живых детенышей.
- Ящерицы откладывают 5—15 яиц диаметром 1,5 см.
- У живородящей ящерицы и гадюки развитие зародыша происходит в яйцах, находящихся в теле самки. Детеныши выходят из них сразу после кладки. Эта особенность называется яйцеживорождение.
- Железы, находящиеся в яйцеводах, формируют вокруг оплодотворенного яйца белковую и пергаментообразную оболочку.

Половая система пресмыкающихся

Размножение пресмыкающихся



Половые органы у них **сходны** с половыми органами земноводных. Каналы семенников и яичников открываются в клоаку.

Оплодотворение **внутреннее**. Формируются яйцевые и зародышевые оболочки. Для яиц характерно большое количество **желтка**.

Яйца защищены **кожистой** оболочкой (у змей и ящериц) или **скорлупой** (у черепах и крокодилов)

Класс Птицы

Птицы раздельнополы.

Оплодотворение внутреннее.

Размножаются откладыванием яиц.

У самцов от парных семенников, лежащих в области крестца, отходят семяпроводы, идущие в клоаку. В период размножения объем семенников увеличиваются в 1000 раз и более.

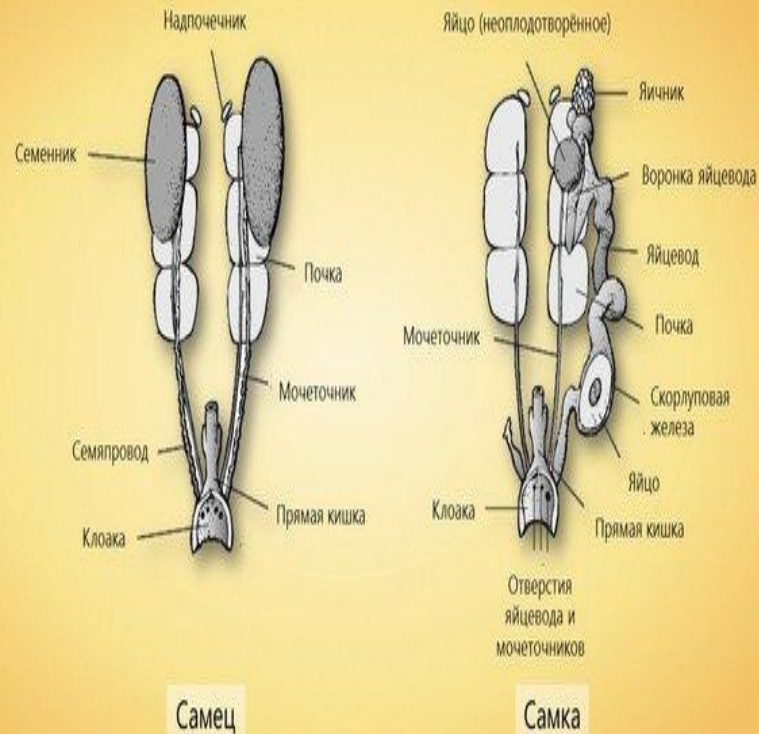
У самок остался только левый яичник и левый яйцевод, открывающийся в клоаку. Правый яичник обычно недоразвит.

Оплодотворение внутреннее, яйцеклетка оплодотворяется в яйцеводе.



TIAME

Половая система птиц



Класс Млекопитающие

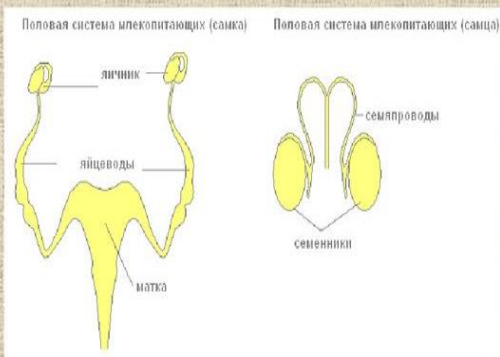
Раздельнополы.

Самцы имеют парные семенники. Самки имеют парные яичники.

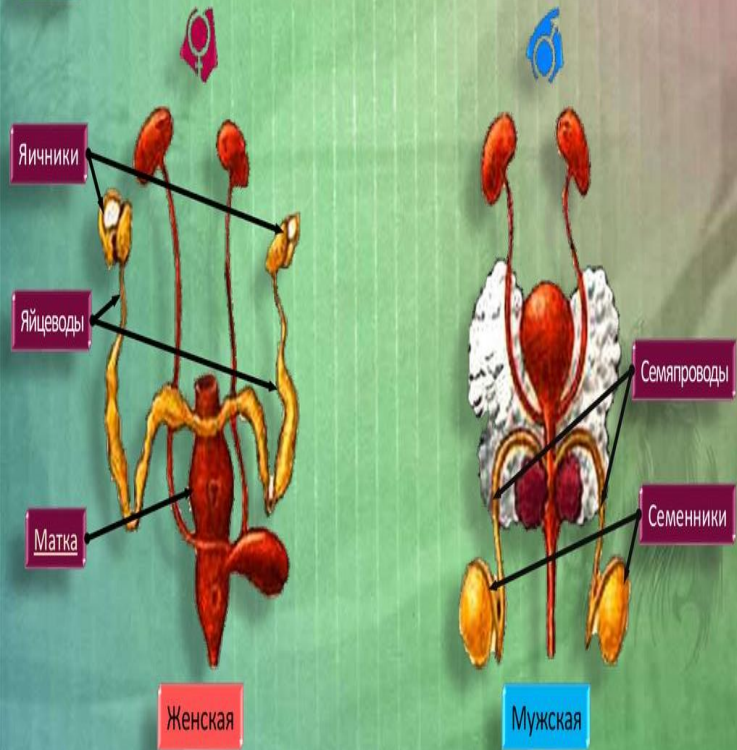
Оплодотворение внутреннее, происходит в яйцеводах самки.

Только первозвери (утконос и ехидна) откладывают яйца.

У остальных видов зародыш развивается в матке (мускулистый орган, часть половой системы самки).



Половая система





Выводы:



- Поэтапно разобрали филогенез следующих систем органов животных различных типов и классов, начиная от низших – одноклеточных, двуслойных, трехслойных : дыхательной, кровеносной, пищеварительной, выделительной, половой;
- Сопоставили эти филогенезы между собой, проанализировали, установили , что эволюционные преобразования в различных системах органов у разных типов и классов животных протекали согласно ароморфозам и идиоадаптациям.



Домашнее задание:



- §§ 41-44, учить, ответить на вопросы, выполнить самостоятельные работы.

Спасибо за внимание.

Мой адрес электронной почты - zulfiyakhas@gmail.com.