

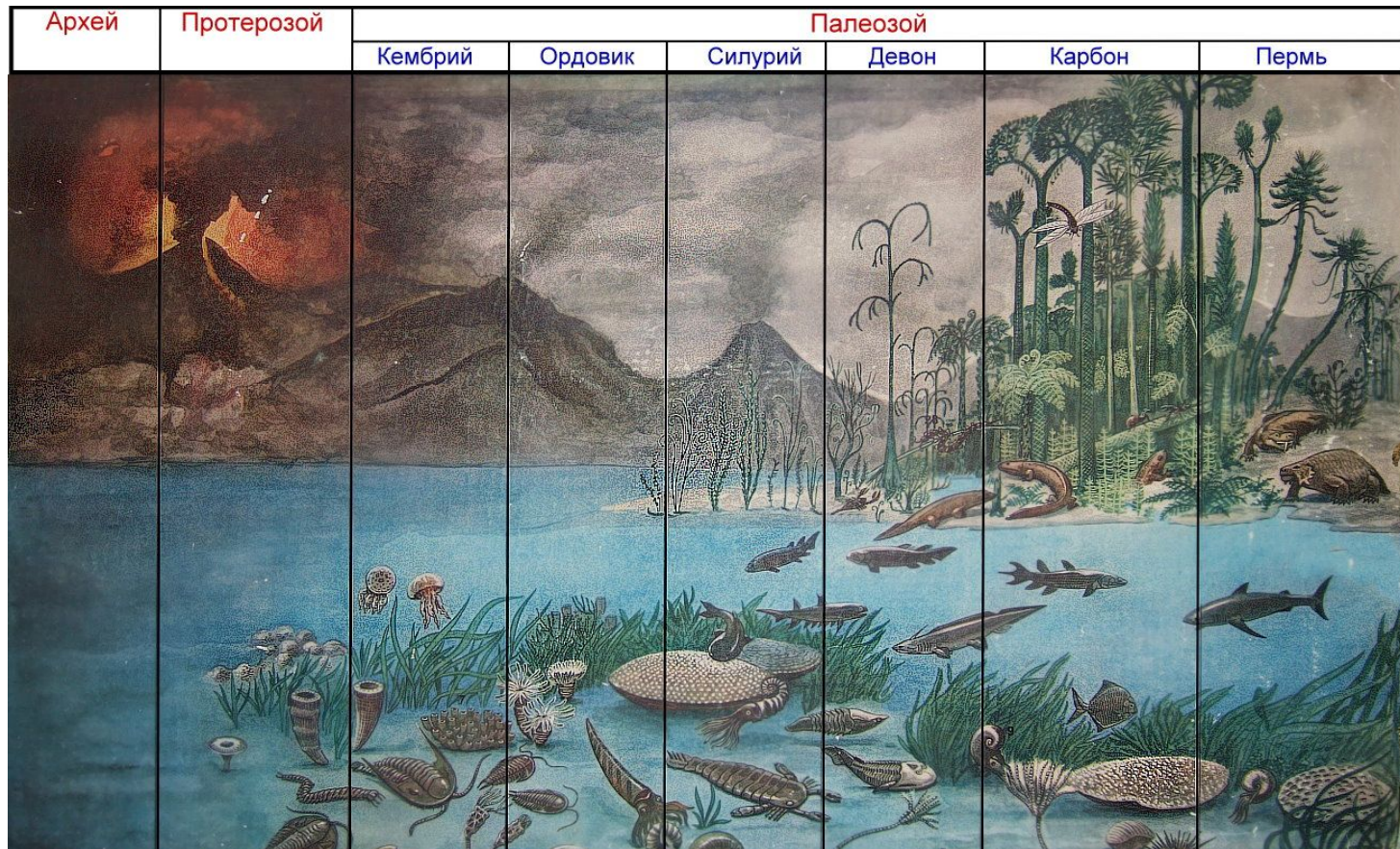
Тип Хордовые (Chordata)
Подтип Бесчерепные (Acrania)
Класс Головохордовые
(Cephalochordata)

Задачи:

рассмотреть характеристику типа, биологические особенности подтипа Бесчерепные на примере ланцетника

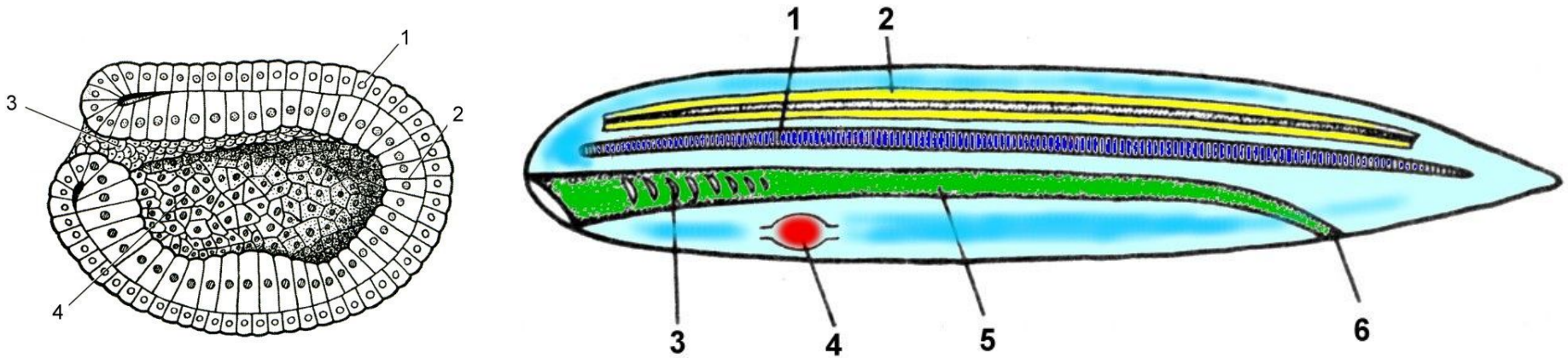
Пименов А.В.

Общая характеристика типа



Предковая группа, давшая хордовых - **кальцихордаты**, жившие в **ордовике палеозойской эры** и имевшие в головном отделе жаберные щели и в хвосте - хорду. Это были свободноплавающие, двусторонне-симметричные животные, которые, вероятно, дали две ветви – одна стала вести малоподвижный образ жизни и от нее произошли ланцетники и личиночно-хордовые, другая дала позвоночных животных.

Общая характеристика типа



Характерными особенностями общего плана строения хордовых животных являются:

- *Вторичноротые (к вторичноротым относятся также иглокожие), вторичнополостные животные;*
- *осевой скелет (хорда или позвоночник);*
- *пищеварительная система расположена под хордой, жаберные щели в глотке сохраняются в течение всей жизни или на одной из стадий эмбрионального развития;*
- *нервная трубка всегда располагается над хордой;*
- *сердце – на брюшной стороне и прокачивает кровь по брюшному сосуду к голове.*

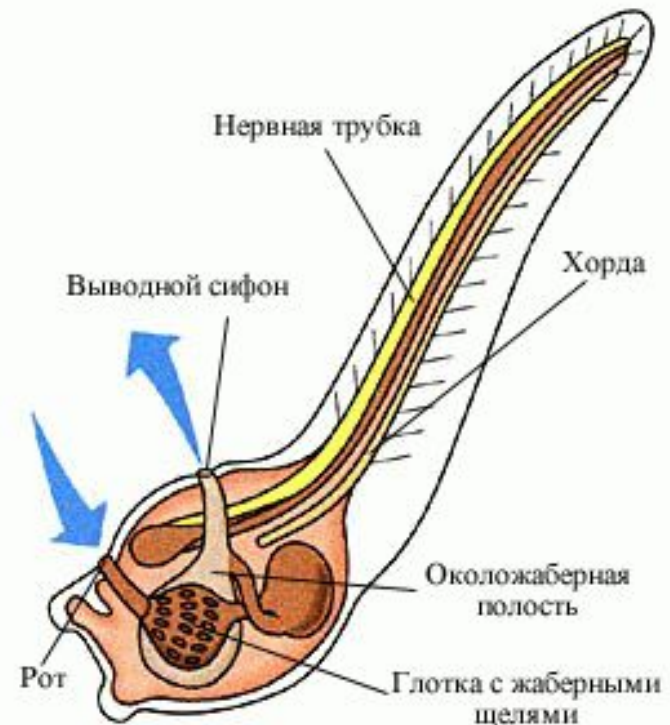
Общая характеристика типа

В настоящее время известно около 42 000 видов этих животных, обитающих как в водной среде, так и на суше, около 40 000 видов из них относятся к подтипу Позвоночные.

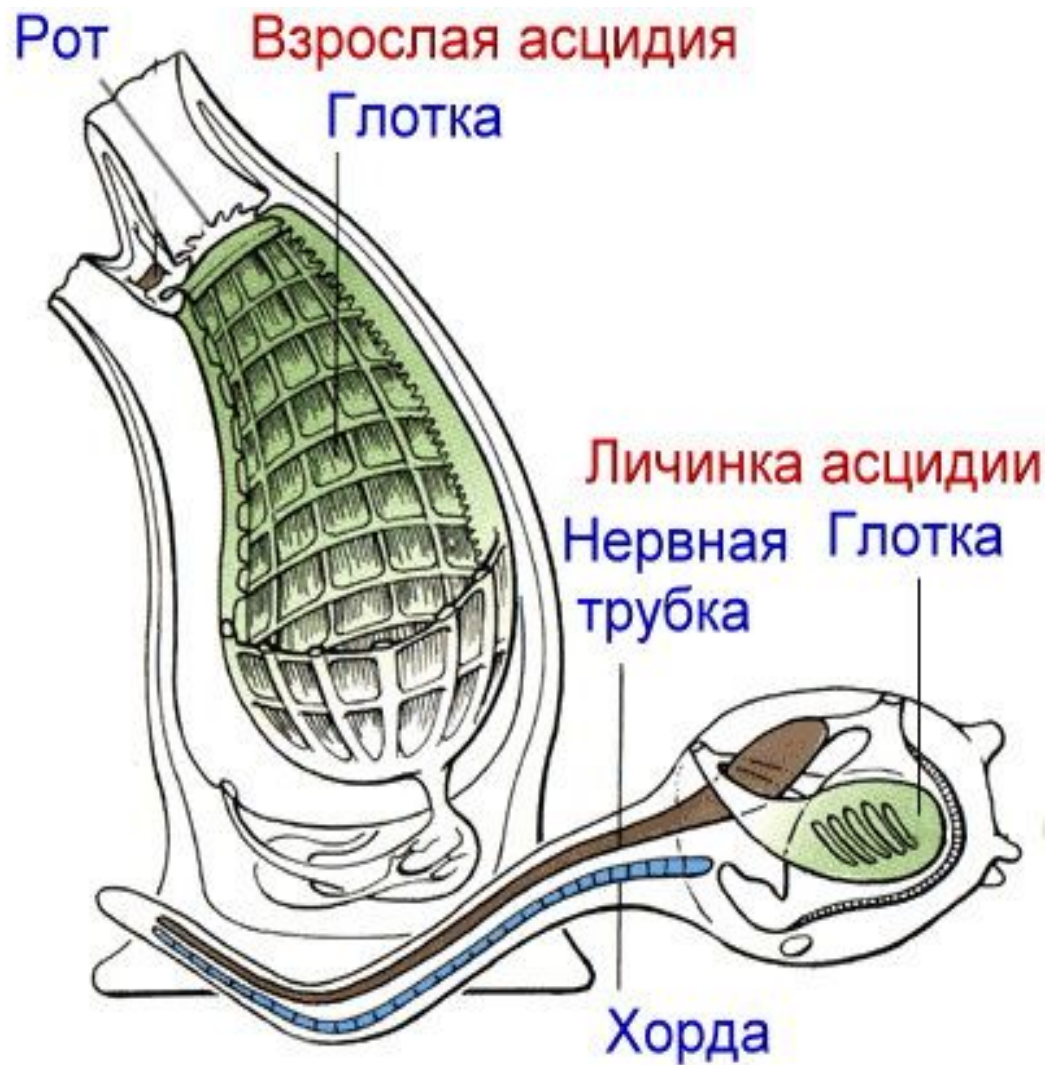
Тип Хордовые включает:

подтип Личиночордовые (Urochordata);

Гермафродиты, могут размножаться почкованием.



Общая характеристика типа



Общая характеристика типа

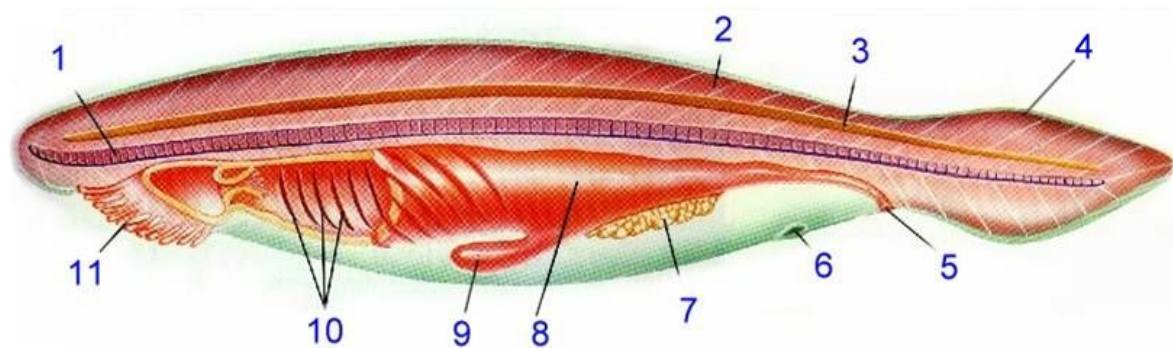
В настоящее время известно около 42 000 видов этих животных, обитающих как в водной среде, так и на суше, около 40 000 видов из них относятся к подтипу Позвоночные.

Тип Хордовые включает:

подтип Личиночордовые (Urochordata);

подтип Бесчерепные (Ascrania);

класс Головохордовые;



Общая характеристика типа

В настоящее время известно около 42 000 видов этих животных, обитающих как в водной среде, так и на суше, около 40 000 видов из них относятся к подтипу Позвоночные.

Тип Хордовые включает:

подтип Личиночордовые (Urochordata);

подтип Бесчерепные (Acrania);

класс Головохордовые;

подтип Позвоночные (Vertebrata):

класс Круглоротые,

Надкласс Рыбы

класс Хрящевые рыбы,

класс Костные рыбы,

класс Земноводные,

класс Пресмыкающиеся,

класс Птицы,

класс Млекопитающие.







Общая характеристика типа



Миноги живут в пресных водах. Околоротовая воронка, жаберные мешки открываются наружу семью парами отверстий. Отсутствует плавательный пузырь, отсутствуют парные конечности, отсутствуют челюсти, питаются беспозвоночными, могут нападать на больных и ослабленных рыб.

Общая характеристика типа

Покровы. Кожа представлена эпидермисом и дермой. Эпидермис может быть представлен однослойным и многослойным эпителием, дерма – волокнистая соединительная ткань. Чешуя амамний – (рыб) **мезодермального происхождения**. Роговые образования в коже амниот – чешуи, перья, волосы, ногти, когти и другие роговые образования – производные эпидермиса.

Опорно-двигательная система. Скелет внутренний, представлен хордой, у позвоночных хорда замещается позвончиком. **Хорда развивается путем отшнуровывания от спинной стенки зародышевой кишки, имеет энтодермальное происхождение.** Позвончик – мезодермального происхождения, формируется из соединительнотканного чехла. **Для позвоночных животных характерно развитие двух пар конечностей.** Мышечная система представлена гладкой и поперечно-полосатой мускулатурой.

Пищеварительная система. У головохордовых в виде прямой трубки, слабо развиты пищеварительные железы. У позвоночных хорошо развиваются железы, лежащие за пределами пищеварительного тракта – поджелудочная железа и печень. Пищеварительный канал дифференцируется на ротовую полость, глотку, пищевод, желудок и кишечник.

Дыхательная система образована жабрами у низших хордовых, легкими – у взрослых амфибий и наземных позвоночных, часть газообмена у хордовых животных происходит через кожу.

Общая характеристика типа

Кровеносная система замкнутая. У головохордовых сердце отсутствует, у остальных, в связи с увеличением интенсивности метаболизма, происходит появление и усложнение сердца. У головохордовых и рыб один круг кровообращения, у остальных в связи с появлением легких появляется второй круг кровообращения.

Выделительная система. У ланцетников – нефридии, у остальных хордовых – почки, мочеточники и мочевого пузыря. У рыб и земноводных почки туловищные (мезонефросы), у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих – тазовые, метанефросы.

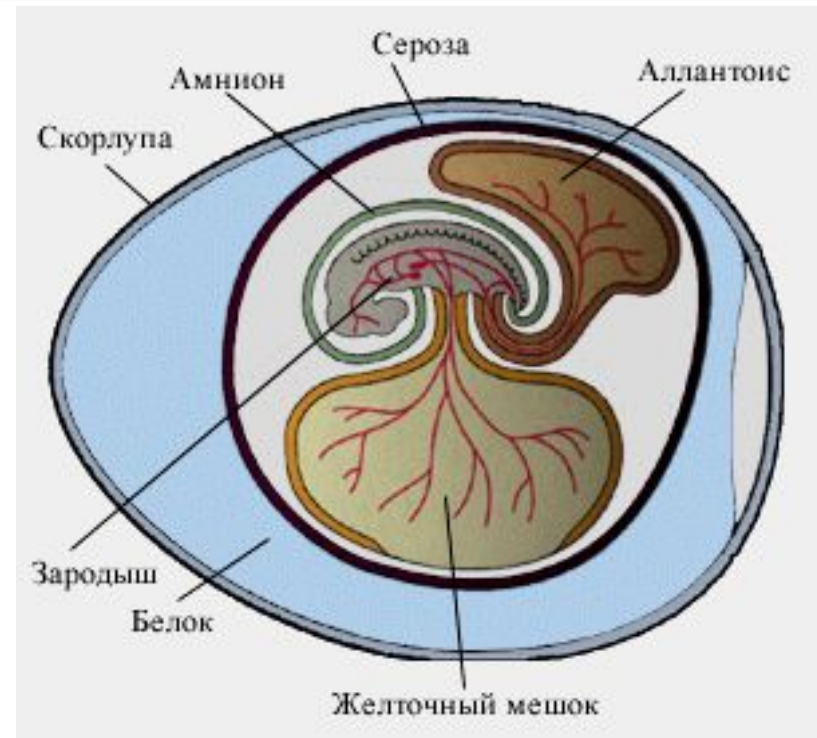
Нервная система подразделяется на центральную и периферическую. У позвоночных животных, вследствие активного образа жизни, передняя часть нервной трубки превращается в головной мозг, усложняются органы чувств, формируется спинной мозг. Периферическая нервная система представлена нервами, отходящими от центральной нервной системы – у **анамний 10 пар черепномозговых нервов**, у амниот – **11** у пресмыкающихся, **12 пар** у птиц и млекопитающих.

Половая система. Половые железы – семенники у самцов и яичники у самок, выводные пути – яйцеводы и семяпроводы.

Большинство хордовых – раздельнополые животные. Гермафродиты?

Личиночдохордовые.

Общая характеристика типа



Животные подтипа Позвоночные подразделяются на две группы: первичноводные – *анамнии* и первичноназемные – *амниоты*. К анамниям относятся круглоротые, рыбы и земноводные, развитие их зародышей происходит в водной среде, у них отсутствуют зародышевые оболочки.

К амниотам – пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Общее количество ныне живущих позвоночных животных более 40 000 видов: рыбы \approx 20 000 видов, земноводные \approx около 4 700, пресмыкающиеся \approx 8 000, птицы \approx 8 600, млекопитающие \approx около 4 000 видов.

Общая характеристика типа

Появление и эволюция позвоночных сопровождалось важнейшими ароморфозами:

- 1. Появился осевой скелет и парные конечности.*
- 2. Центральная нервная система приобретает вид трубки с каналом (невроцелем) внутри и расположена на спинной стороне тела. Передняя часть нервной трубки у позвоночных усложняется и превращается в головной мозг. Такое трубчатое строение нервной системы способствует обмену веществ не только с поверхности, но и изнутри, что дает возможность увеличить массу мозга.*
- 3. Стенки глотки пронизаны жаберными щелями, что обеспечивает активный газообмен при прокачивании воды ротовым аппаратом через жаберные щели.*
- 4. У наземных позвоночных формируются и постепенно усложняются легкие – от мешковидных у земноводных до альвеолярных у млекопитающих.*
- 5. Формируется и постепенно усложняется сердце, от двухкамерного у рыб до четырехкамерного у птиц и млекопитающих.*
- 6. Размножение на суше привело к появлению амниотического яйца у пресмыкающихся и птиц и, в конечном счете, к внутриутробному развитию у млекопитающих.*

Подведем итоги:

Сколько видов современных хордовых животных известно науке?

42 тысячи.

На какие подтипы делится тип Хордовые?

Подтип Личиночордовые, подтип Бесчерепные, подтип Позвоночные.

Чем представлен скелет хордовых?

Хордой или позвоночником.

Где расположена и какое строение имеет центральная нервная система?

Над хордой или позвоночником, в виде нервной трубки с невроцелем. У позвоночных представлена головным и спинным мозгом.

Что характерно для глотки хордовых животных?

Пронизана жаберными щелями или в течении всей жизни, или на стадии зародыша.

Что характерно для кровеносной системы хордовых?

Замкнутая, сердце на брюшной стороне, кровь по брюшной аорте течет к голове. Сердце развивается от двухкамерного до четырехкамерного.

Почему хордовые относятся к вторичноротым животным?

Ротовое отверстие прорывается вторично на стороне, противоположной бластопору.

Чем представлена выделительная система хордовых?

Нефридиями и почками – первичными почками у рыб и земноводных (мезонефросами) и вторичными почками у остальных (метанефросами).

Подведем итоги:

Происхождение хорды?

Энтодермальное, развивается путем отшнуровывания от спинной стенки зародышевой кишки.

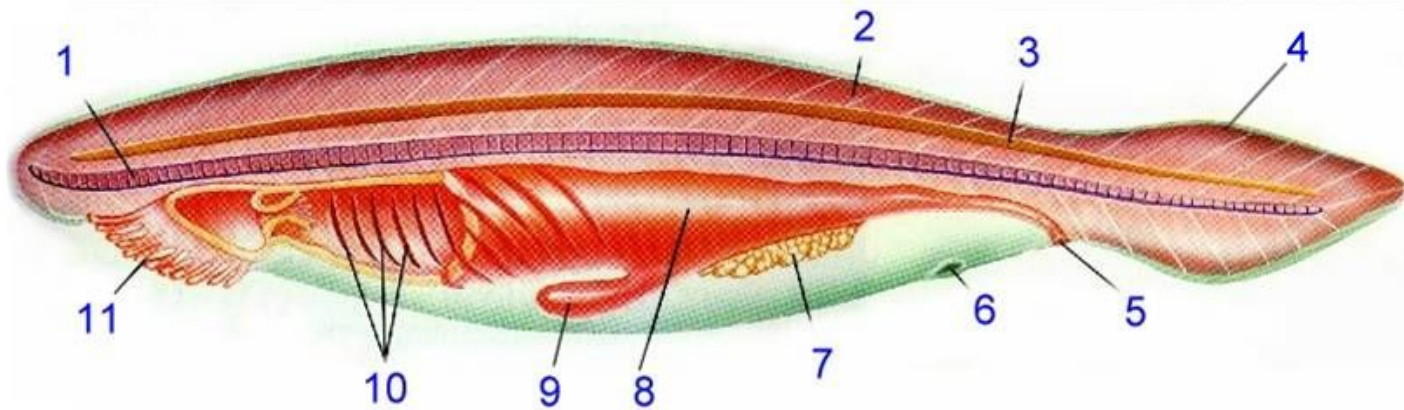
Происхождение позвоночника?

Мезодермального происхождения, формируется из соединительно-тканного чехла.

Какая полость тела у хордовых?

Вторичная, целом.

Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник

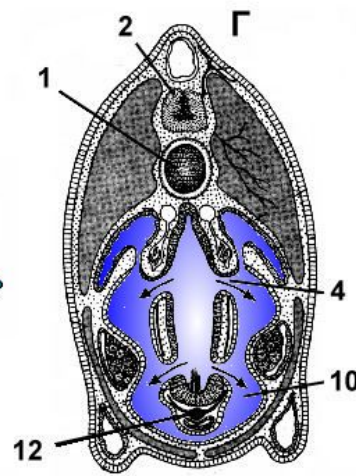
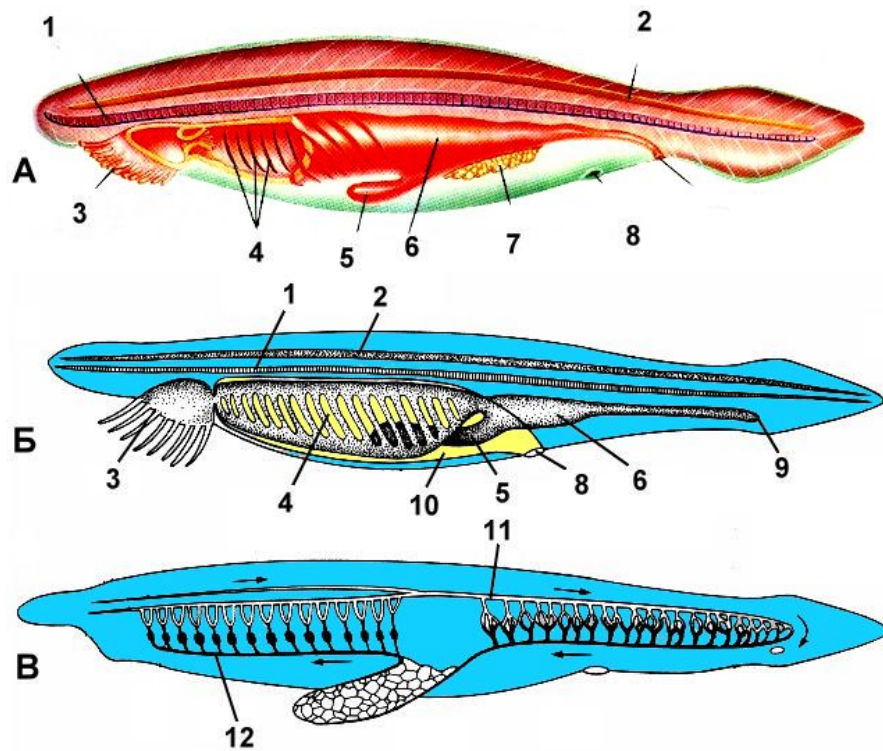


К подтипу Бесчерепные относится единственный класс Головохордовые, который насчитывает всего около 30 видов морских животных, обитающих на мелководье. Типичным представителем является ланцетник (*Branchiostoma lanceolatum*), размеры которого достигают 8 см.

Тело ланцетника овальное, суженное к хвосту, сжатое с боков. На задней части тела расположен хвостовой плавник в форме ланцета – древнего хирургического инструмента.

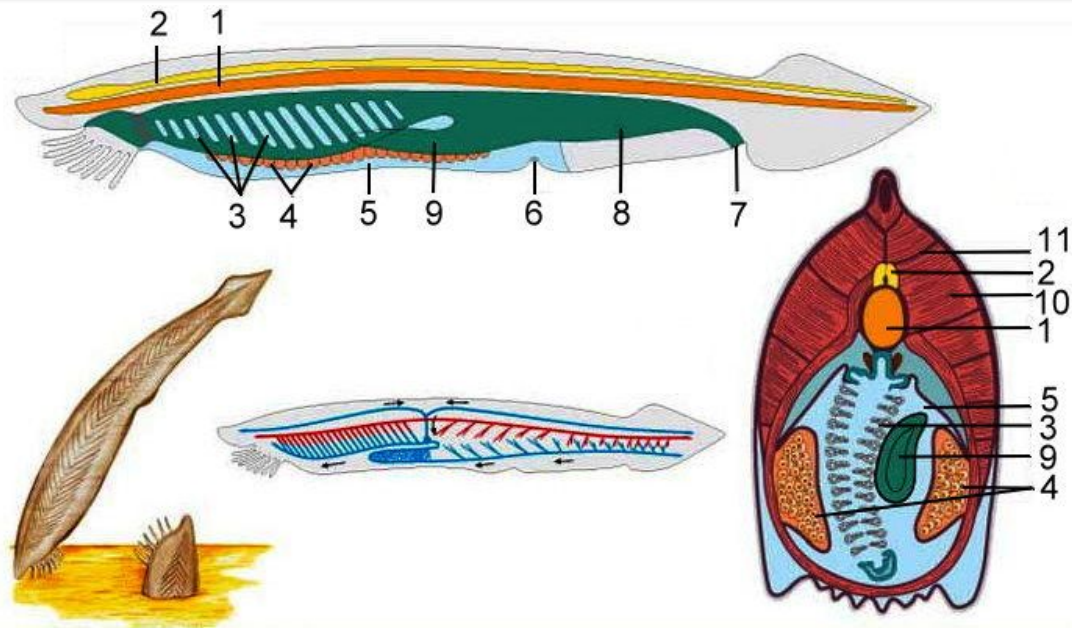
Парные плавники отсутствуют, имеется слабо выраженный спинной плавник. По бокам тела с брюшной стороны свисают две складки, которые срастаются на брюшной стороне и образуют *околожаберную полость (атриальную)*, сообщающуюся с глоточными щелями и открывающуюся отверстием наружу.

Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



1. Хорда
2. Нервная трубка
3. Околоротовые щупальца
4. Жаберные щели
5. Печеночный вырост
6. Средняя кишка
7. Гонады
8. Атриопор
9. Анальное отверстие
10. Атриальная полость
11. Спинная аорта
12. Брюшная аорта

Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник

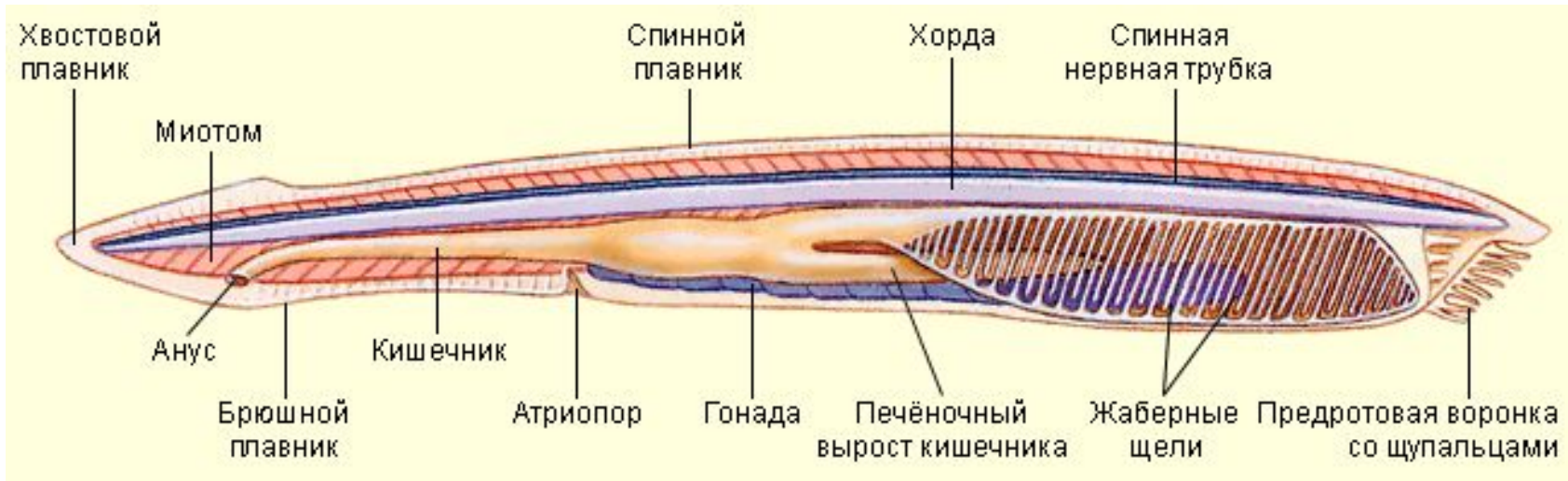


Покровы. Представлены кожей, состоящей из однослойного эпидермиса и тонкого слоя дермы.

Опорно-двигательная система. Вдоль всего тела тянется хорда, утончаясь в передней и задней частях тела. Хорда заходит в переднюю часть тела дальше, чем нервная трубка, отсюда и название единственного класса – головохордовые.

Хорда заключена в соединительнотканый футляр, который образует опорные элементы для спинного плавника и разделяет мышечные пласты на сегменты с помощью соединительнотканых прослоек. Мышцы образованы поперечно-полосатой мускулатурой.

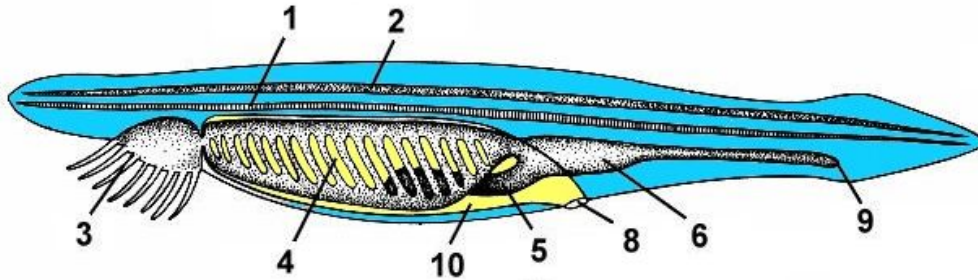
Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



Пищеварительная система. На передней части тела имеется ротовое отверстие, окруженное щупальцами (до 20 пар). Ротовое отверстие ведет в обширную глотку, цедильный аппарат. Через щели в глотке вода выходит в атриальную полость, пищевые частицы улавливаются ресничным эпителием и направляются на дно глотки, где расположен **эндостиль** – бороздка, имеющая ресничный эпителий, который гонит слизь вперед, затем по спинной бороздке – к кишке.

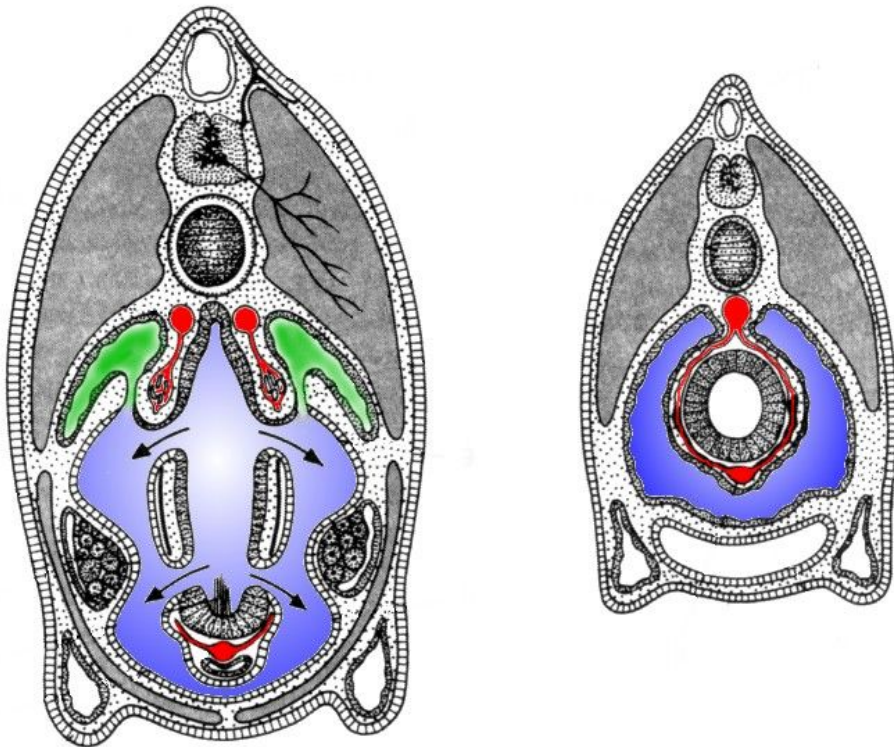
Желудка нет, имеется **печеночный вырост**, гомологичный печени позвоночных животных. Кишечник не делает петель и открывается анальным отверстием у хвостового плавника.

Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



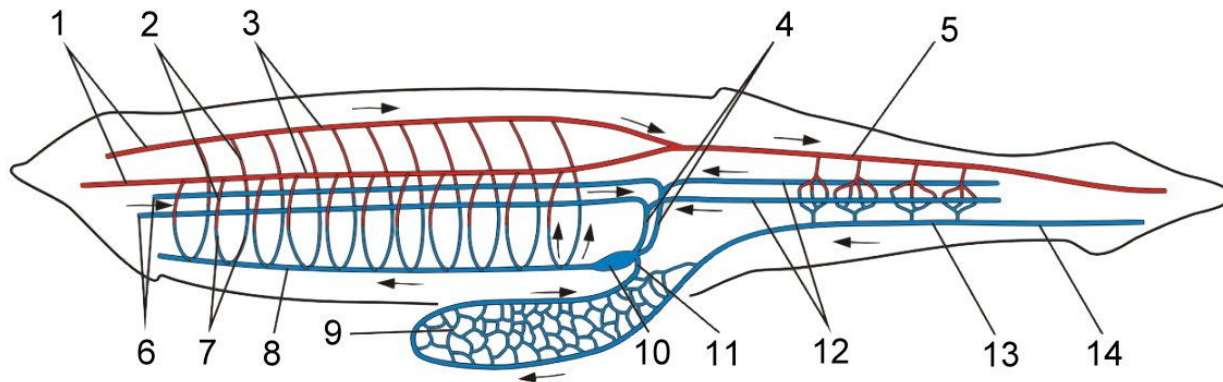
Дыхательная система. В глотке более 100 пар жаберных щелей, ведущих в околожаберную полость.

Стенки жаберных щелей имеют кровеносные сосуды, в которых происходит газообмен. С помощью ресничного эпителия глотки вода прокачивается через жаберные щели в **околожаберную полость** и через отверстие – **атриопор** выводится наружу.



Кроме того, в газообмене принимает участие и кожа.

Олимпиадникам

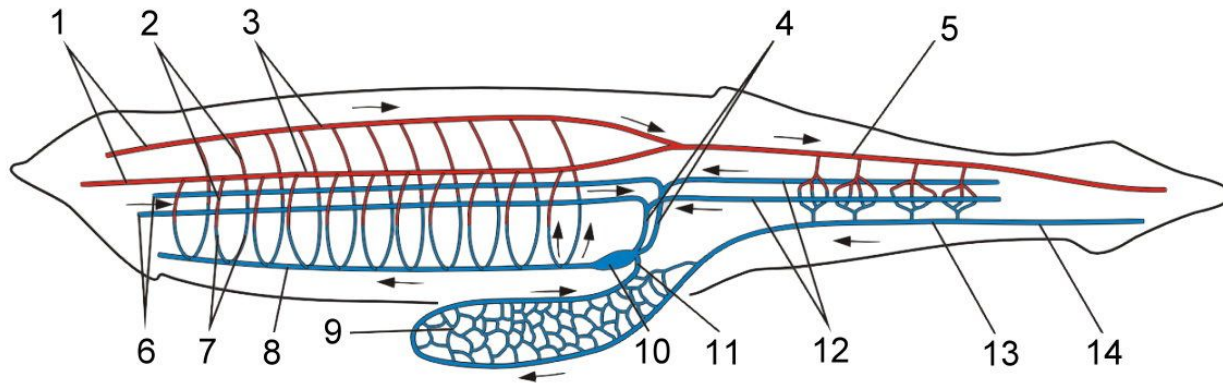


1. Сонные артерии
2. Выносящие жаберные артерии
3. Корни спинной аорты
4. Кювьеровы протоки
5. Спинная аорта
6. Передние кардинальные вены
7. Приносящие жаберные артерии
8. Брюшная аорта
9. Воротная система печеночного выроста
10. Венозный синус
11. Печёночная вена
12. Задние кардинальные вены
13. Подкишечная вена
14. Хвостовая вена

Кровеносная система. Кровь ланцетника *бесцветная*, не содержит дыхательных пигментов. Транспорт газов осуществляется в результате их растворения в плазме крови.

Кровеносная система замкнутая, один круг кровообращения. Сердце отсутствует, и кровь движется благодаря пульсации брюшной аорты и жаберных артерий, которые прокачивают кровь через сосуды в жаберных щелях.

Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



1. Сонные артерии
2. Выносящие жаберные артерии
3. Корни спинной аорты
4. Кювьеровы протоки
5. Спинная аорта
6. Передние кардинальные вены
7. Приносящие жаберные артерии
8. Брюшная аорта
9. Воротная система печеночного выроста
10. Венозный синус
11. Печёночная вена
12. Задние кардинальные вены
13. Подкишечная вена
14. Хвостовая вена

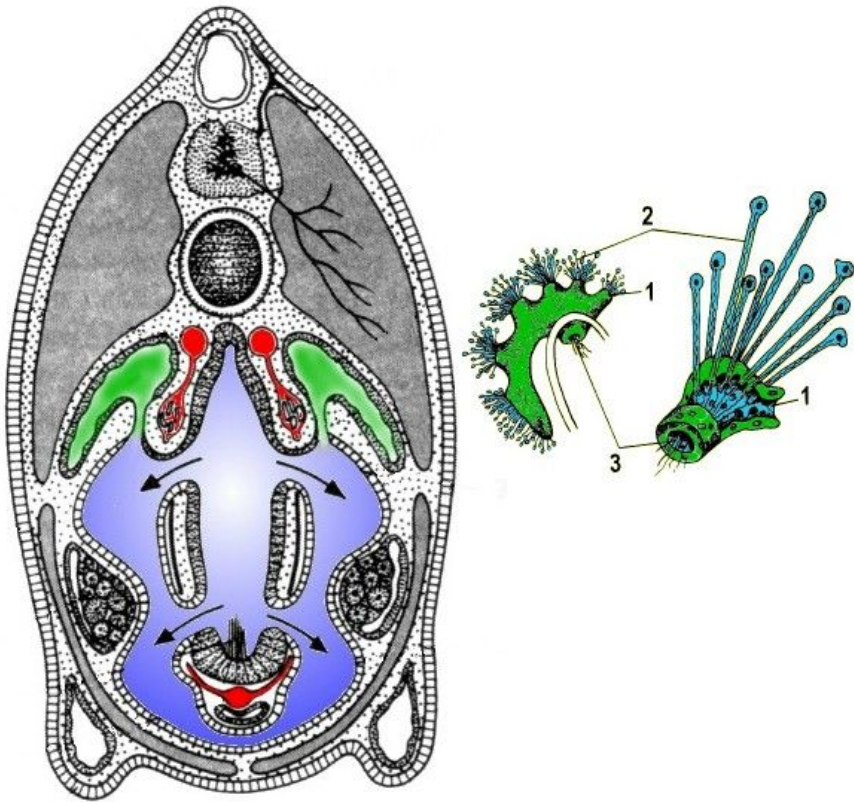
Венозная кровь от пищеварительной системы собирается в подкишечную вену, которая в печеночном выросте распадается на сеть капилляров, далее по печеночной вене кровь попадает в венозный синус. Печеночный вырост обезвреживает ядовитые вещества. Такое строение кровеносной системы принципиально не отличается от кровеносной системы позвоночных животных и часто рассматривается как ее «прототип».

Выделительная система.

Органы выделения ланцетника называются *нефридии* и напоминают органы выделения плоских червей – протонефридии.

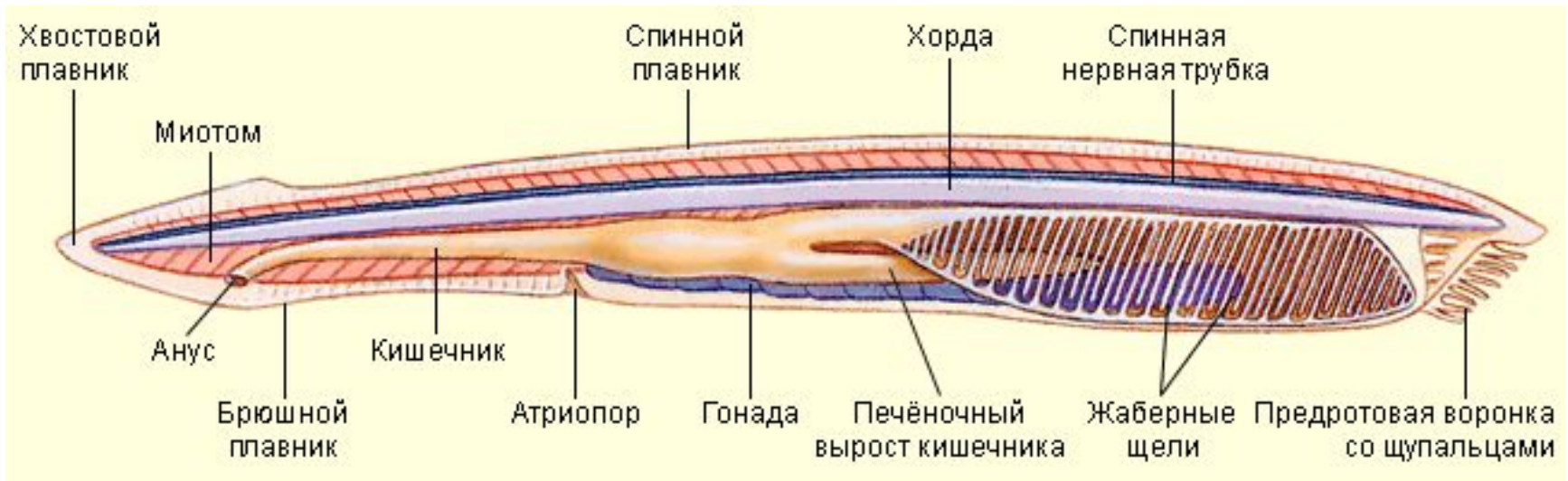
Многочисленные нефридии (около ста пар, по одному на две жаберные щели), расположенные в области глотки, представляют собой трубочки, открывающиеся одним отверстием в полость целома, другим – в околожаберную полость.

На стенках нефридия расположены булавовидные клетки – *солеоциты*, каждая из которых имеет узкий канал с мерцательным волоском. За счет биения этих волосков, жидкость с продуктами метаболизма выводится из полости нефридия в околожаберную полость.



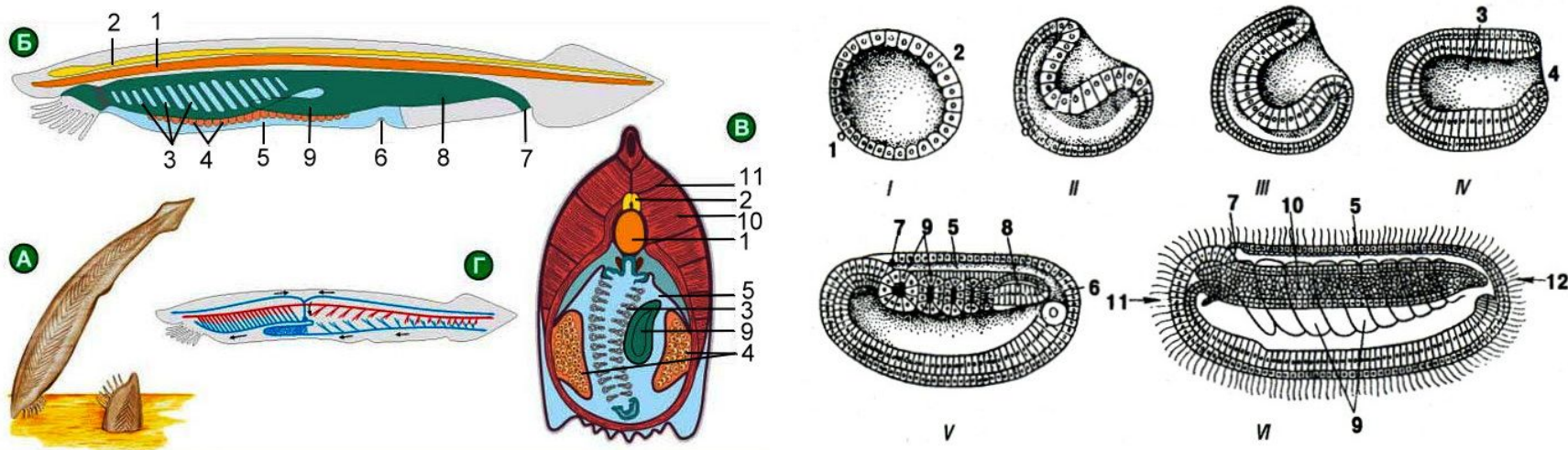
1 – нефростом, отверстие в целом; 2 – солеоциты; 3 – отверстие в околожаберную полость.

Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



Центральная нервная система образована нервной трубкой с полостью внутри. **Выраженного головного мозга у ланцетника нет.** В стенках нервной трубки, вдоль ее оси, располагаются светочувствительные органы – **глазки Гессе**. Каждый из них состоит из двух клеток – светочувствительной и пигментной, они способны воспринимать интенсивность освещения. К расширенной части нервной трубки прилегает орган обоняния, ямка Келликера.

Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



Размножение и развитие. Ланцетники раздельнополы, половые железы (гонады, до 26 пар) расположены в полости тела в области глотки. Половые продукты выводятся в околожаберную полость через временно образующиеся половые протоки. Оплодотворение внешнее, зигота претерпевает дробление и превращается по классической схеме в морулу, бластулу, гастролу, нейрулу.

Имеется личиночная стадия. Личинка активно передвигается с помощью ресничек, покрывающих все тело, затем – за счет боковых изгибов тела. Личинка до трех месяцев ведет **пелагический** образ жизни (в толще воды), затем переходит к жизни на дне.



Особенности строения, особенности эмбрионального развития, характерные для хордовых животных, были изучены русским ученым **А.О. Ковалевским**. Но достаточные основания считать ланцетников прямыми предками позвоночных животных отсутствуют. Они развивались по пути адаптаций к придонному образу жизни с фильтраторным типом питания.

Бесчерепные произошли от дустороннесимметричных придонных активно плавающих животных и сохранили ряд признаков беспозвоночных предков:

1. Выделительную систему нефридиального типа;
2. Пищеварительная система без дифференцированных отделов;
3. Фильтрующий способ питания;
4. Метамерию половых органов и нефридиев;
5. Отсутствие сердца в кровеносной системе;
6. Эпидермис однослойный, как у беспозвоночных животных.

Подведем итоги:

Систематическое положение ланцетника?

Подтип Бесчерепные, класс Головохордовые.

Чем представлены покровы ланцетника?

Однослойным эпидермисом и многослойной дермой.

В чем сходство мышечной системы ланцетника и мышечной системы кольчатых червей?

Сохраняется метамерия.

Какие особенности характерны для нервной системы ланцетника?

Нервная трубка над хордой, нет головного мозга.

Куда попадает вода из глотки, когда проходит через жаберные щели?

В околожаберную (атриальную) полость.

Чем кровеносная система ланцетника отличается от кровеносной системы кольчатых червей?

По брюшному сосуду кровь движется в переднюю часть тела, у кольчатых червей – в заднюю.

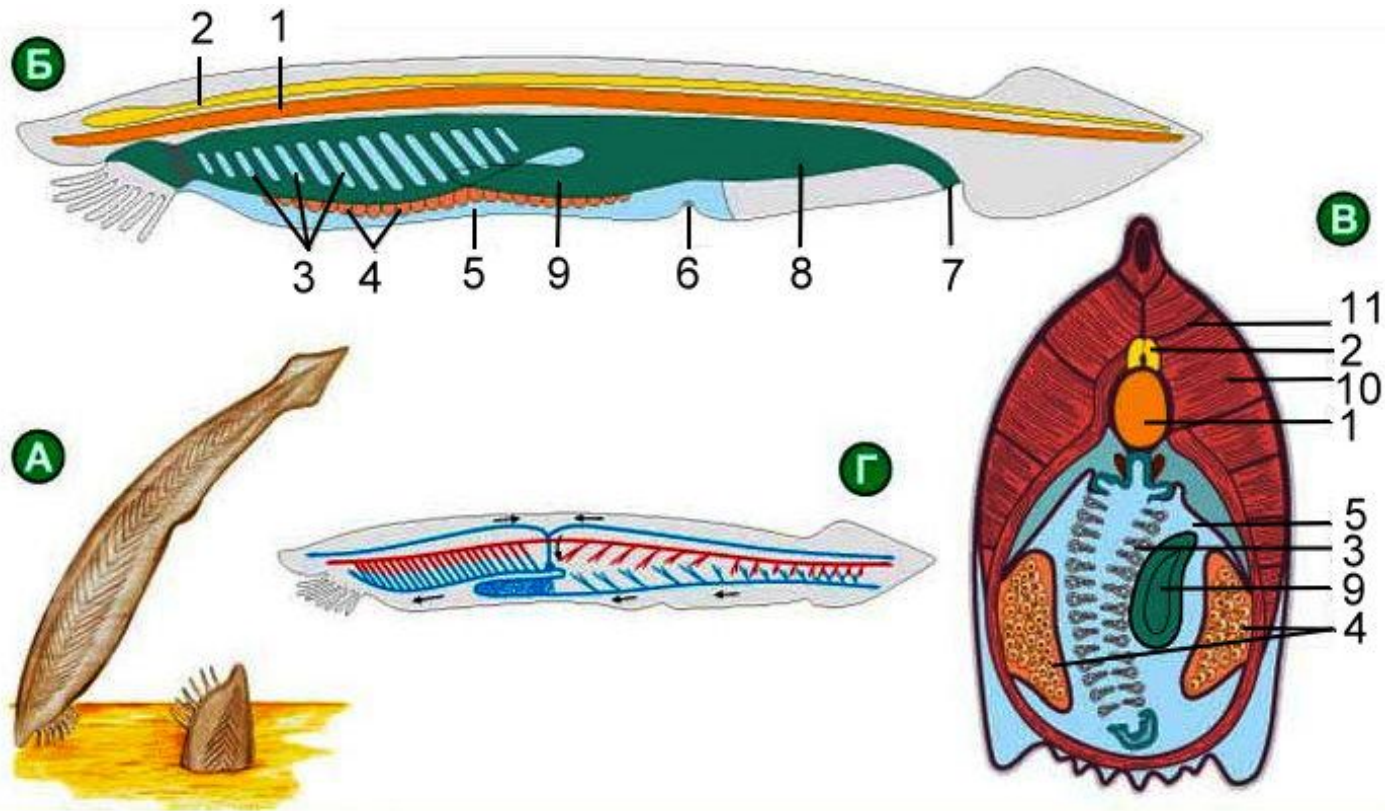
С какими полостями связана выделительная система ланцетника?

С целомом и околожаберной полостями.

Образ жизни личинки ланцетника?

Пелагическая личинка, покрыта ресничками и первое время плавает в толще воды.

Подведем итоги. Что обозначено цифрами 1 – 11?



- 1 – хорда
- 2 – нервная трубка
- 3 – жаберные щели
- 4 – гонады
- 5 – атриальная полость
- 6 – атриопор

- 7 – анальное отверстие
- 8 – задняя кишка
- 9 – печеночный вырост
- 10 – мышцы
- 11 – миосепты