

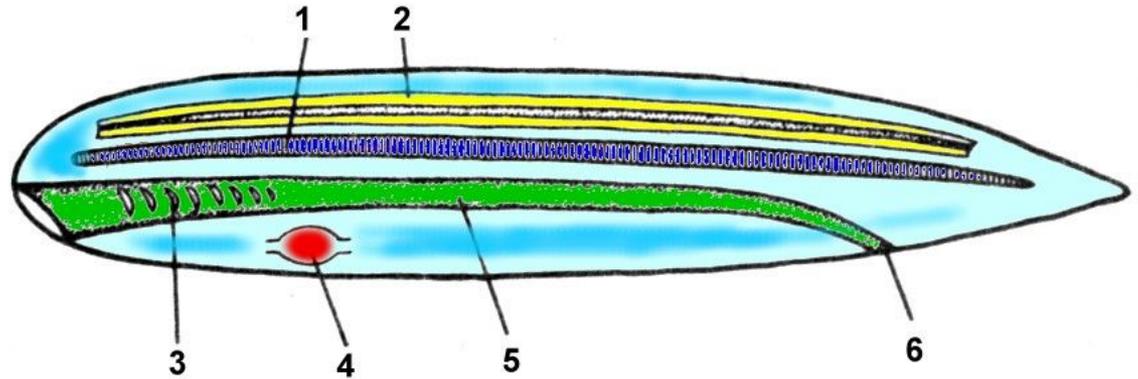
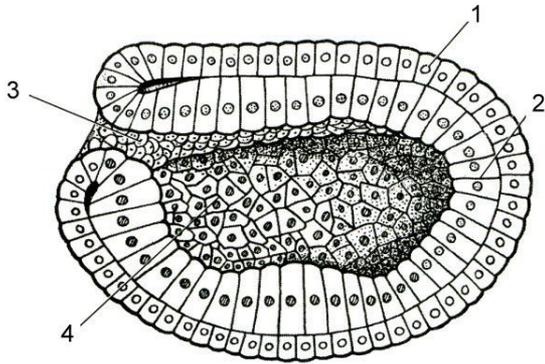
*Тип Хордовые (Chordata)*  
*Подтип Бесчерепные (Acrania)*  
*Класс Головохордовые*  
*(Cephalochordata)*

Задачи:

рассмотреть характеристику типа, биологические особенности подтипа Бесчерепные на примере ланцетника

*Пименов А.В.*

## Общая характеристика типа



Характерными особенностями общего плана строения хордовых животных являются:

*вторичноротость*;

расположение пищеварительной системы под осевым скелетом (*хордой* или *позвоночником*);

*жаберные щели в глотке* сохраняются в течение всей жизни или на одной из стадий эмбрионального развития;

*нервная трубка* всегда располагается над хордой;

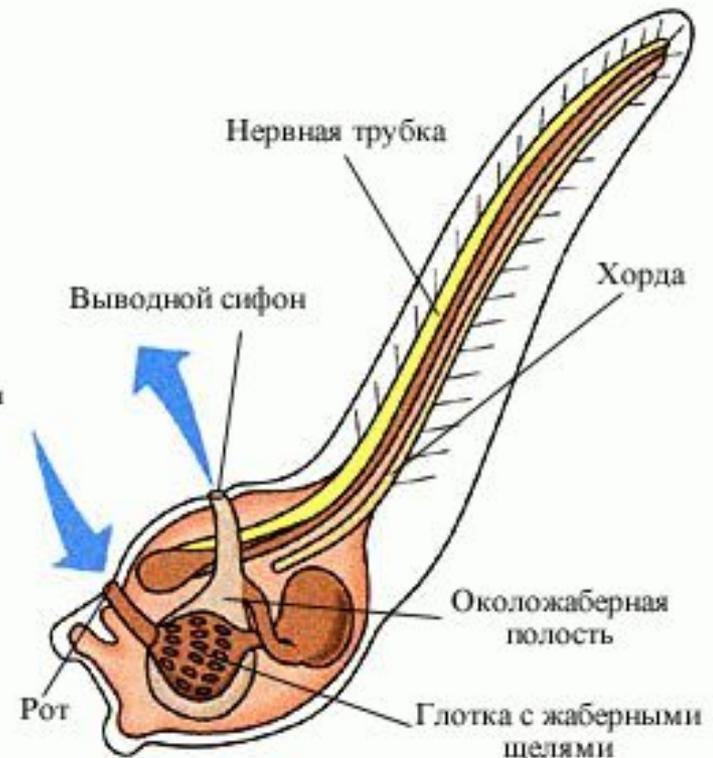
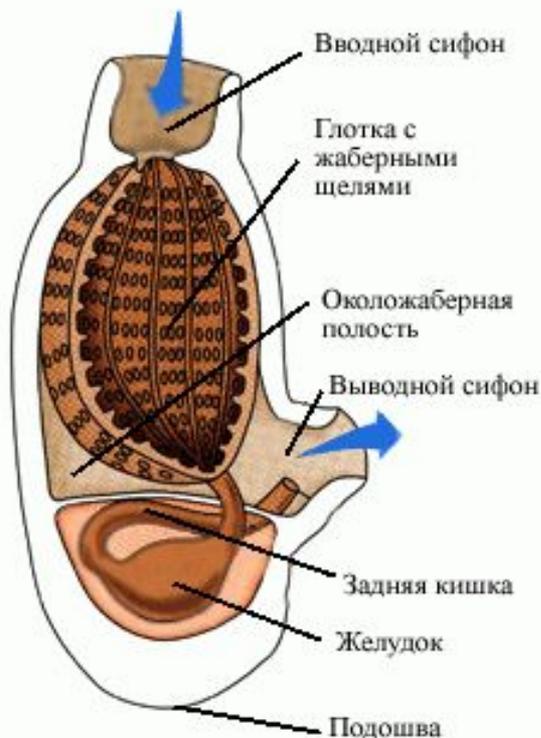
*сердце* — на *брюшной стороне* и прокачивает кровь по *брюшному сосуду* к *голове*.

## Общая характеристика типа

В настоящее время известно около 42 000 видов этих животных, обитающих как в водной среде, так и на суше.

Тип Хордовые включает:

*подтип Личиночордовые (Urochordata);*



# Общая характеристика типа

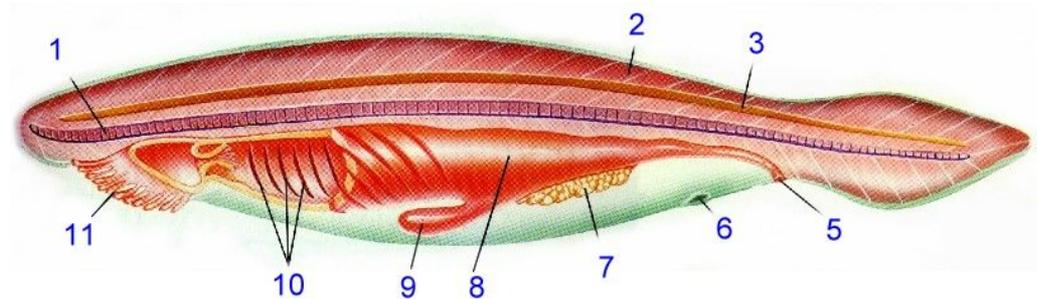
В настоящее время известно около 42 000 видов этих животных, обитающих как в водной среде, так и на суше.

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.

Тип Хордовые включает:

*подтип Личиночордовые (Urochordata);*

*подтип Бесчерепные (Acrania):*

класс Головохордовые;

*подтип Позвоночные (Vertebrata):*

класс Круглоротые,

класс Хрящевые рыбы,

класс Костные рыбы,

класс Земноводные,

класс Пресмыкающиеся,

класс Птицы,

класс Млекопитающие.



## *Класс Круглоротые*

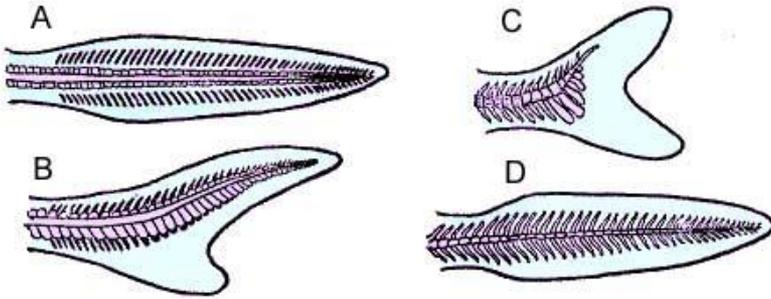


## *Класс Круглоротые*



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.

## Олимпиадникам:



A – протоцеркальная (круглоротые);  
B - гетероцеркальная (осетрообразные);  
C - гомоцеркальная (большинство костистых рыб); D –  
дифицеркальная (кистеперые, двоякодышащие)

Хвостовой плавник имеет симметричное строение (хорда проходит посередине плавника) и называется **протоцеркальным**. У осетрообразных, как и у хрящевых рыб, конец хвоста изгибается вверх, а брюшная лопасть разрастается, образуется неравнополостный, или **гетероцеркальный**, плавник. У большинства костистых рыб брюшная лопасть разрастается еще сильнее, плавник становится внешне симметричным, но конец позвоночника заходит в верхнюю лопасть; плавник такого типа называется **гомоцеркальным**. У части двоякодышащих, кистеперых и немногих костистых рыб при росте осевой скелет вновь выпрямляется, а верхняя и нижняя лопасти хвостового плавника уравниваются в размерах; такой вторично симметричный хвостовой плавник называют **дифицеркальным**. Лопасть хвостового плавника поддерживают костные лучи-лепидотрихии, а функцию его внутреннего скелета выполняют расширенные остистые отростки концевых позвонков; у костистых рыб нижние остистые отростки разрастаются в широкие пластинки (гипуралии).

## Общая характеристика типа



**Покровы.** Кожа представлена эпидермисом и дермой. Эпидермис может быть представлен однослойным и многослойным эпителием, дерма — волокнистая соединительная ткань.

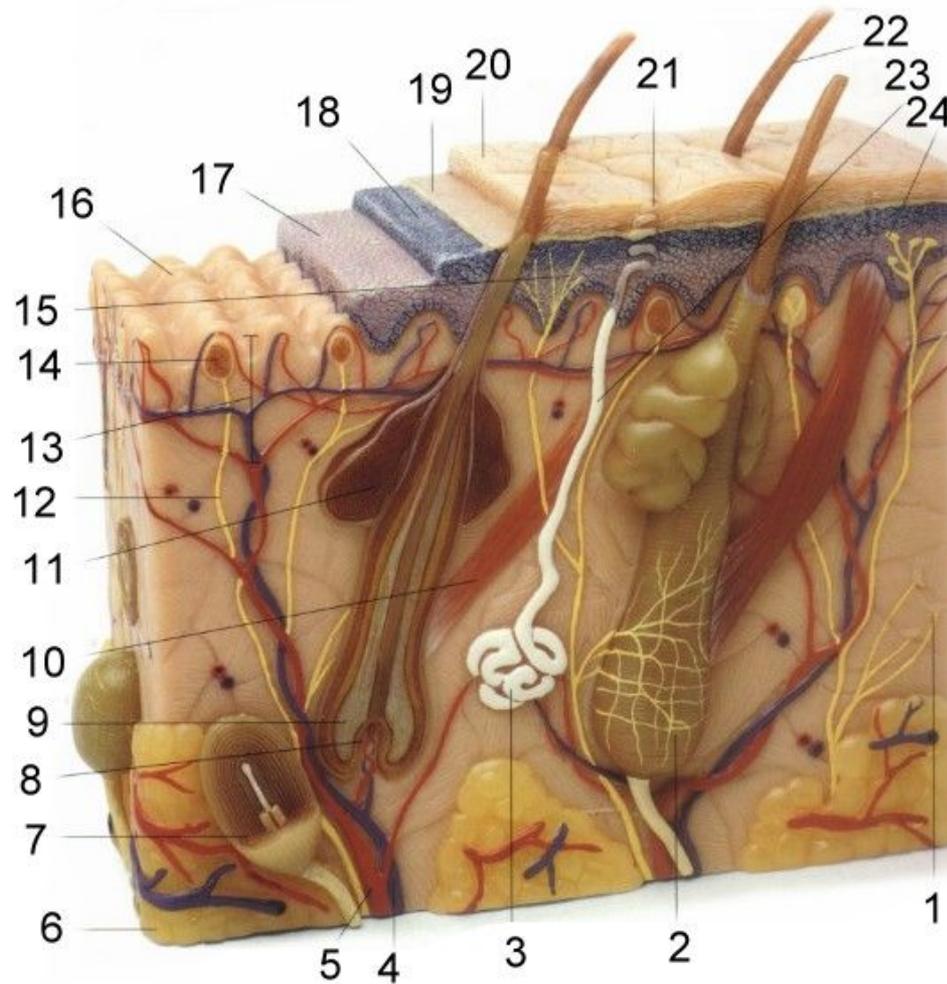
Чешуя анамний – (рыб) мезодермального происхождения;

роговые образования в коже амниот – чешуи, перья, волосы, ногти, когти и другие роговые образования — производные эпидермиса.

## Олимпиадникам:

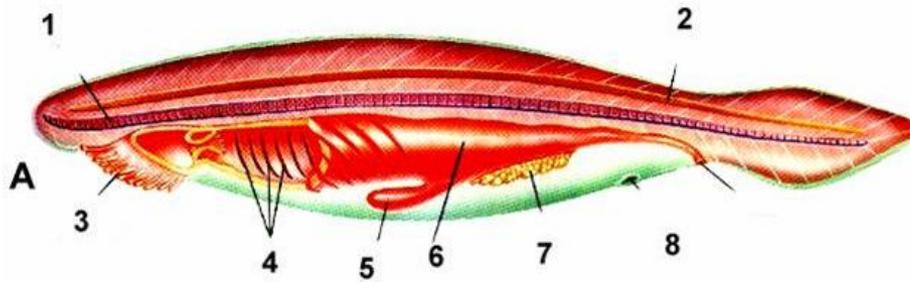
Многие ископаемые кистеперые (и ныне живущая латимерия) и двоякодышащие рыбы имели **космоидную** чешую в виде костной пластинки, снаружи покрытой слоем более плотного костного вещества - космина (видоизменение дентина). По происхождению космоидная чешуя представляет собой комплекс слившихся и сильно измененных **плакоидных** чешуй. В эволюции из космоидной возникла **ганоидная** чешуя. Последняя состоит из костной пластинки, сверху покрытой дентиноподобным веществом - ганоином. Обычно ганоидные чешуи имеют ромбическую форму и, соединяясь друг с другом специальными сочленениями, образуют панцирь, одевающий все тело рыбы. Из ныне живущих рыб ее сохранили многоперообразные (имеют космо-ганоидную чешую) и панцирничкообразные (чешуя ганоидная). **Эласмоидная** чешуя, свойственная остальным современным костным рыбам, филогенетически представляет видоизменение ганоидной чешуи, у которой исчез поверхностный слой ганоина. У большинства рыб чешуи циклоидные - с гладким наружным краем. У окунеобразных и некоторых других рыб по заднему (наружному) краю чешуйки развиты зубчики - это ктеноидная чешуя. Чешуи растут в течение всей жизни рыбы. В соответствии с неравномерным ростом рыбы в течение года на чешуйке образуются концентрические кольца: широкие соответствуют периоду интенсивного роста, узкие - образуются в сезон его замедления. Это позволяет использовать чешую для определения возраста рыбы.

## Общая характеристика типа



В коже образуются различные железы: образующие слизь, сальные, потовые, пахучие, молочные. **Железы почти всегда эпидермального происхождения.**

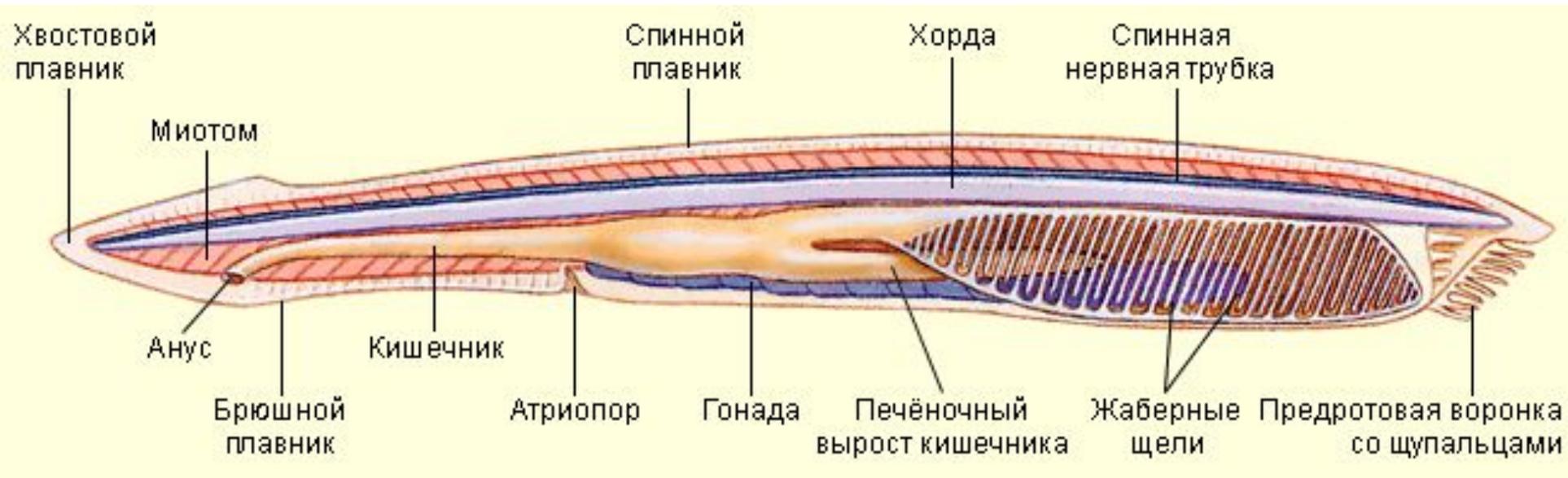
## Общая характеристика типа



**Опорно-двигательная система.** Скелет внутренний, представлен хордой, у позвоночных хорда замещается позвоночником.

Для позвоночных животных характерно развитие двух пар конечностей. Мышечная система представлена гладкой и поперечно-полосатой мускулатурой.

## Общая характеристика типа



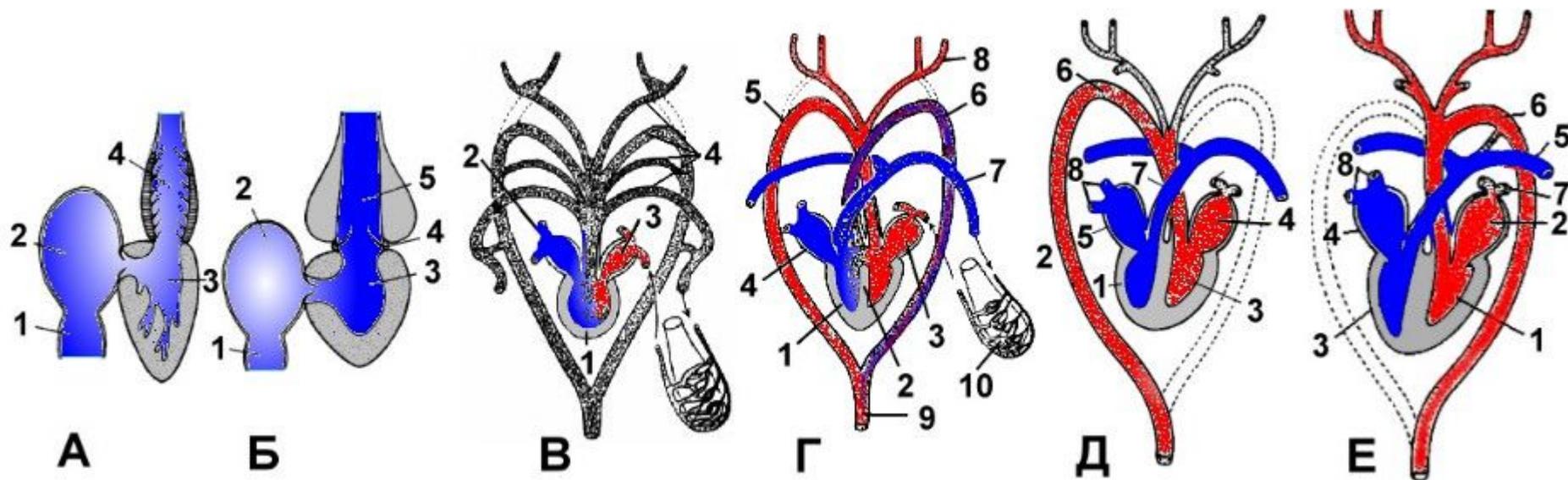
**Пищеварительная система.** У головохордовых в виде прямой трубки, слабо развиты пищеварительные железы. У позвоночных хорошо развиваются железы, лежащие за пределами пищеварительного тракта — поджелудочная железа и печень. Пищеварительный канал дифференцируется на ротовую полость, глотку, пищевод,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

## Общая характеристика типа



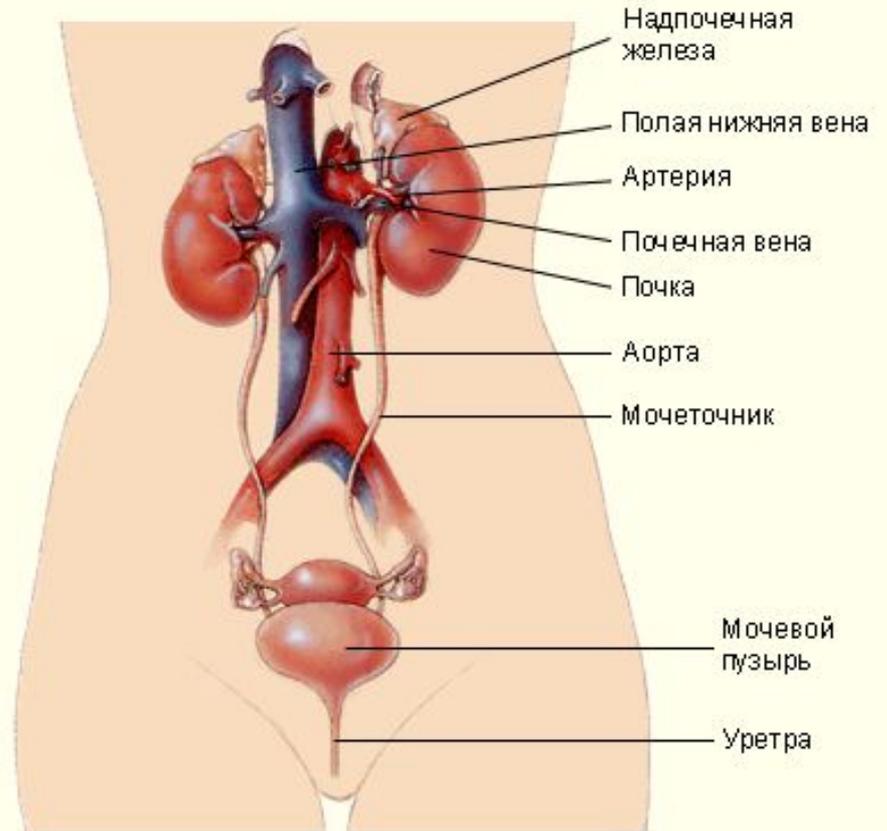
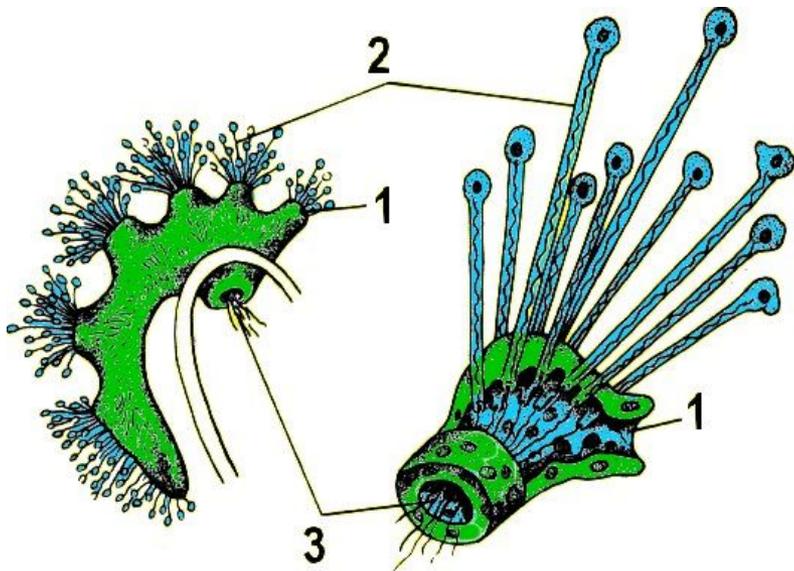
**Дыхательная система** образована жабрами у низших хордовых, легкими — у взрослых амфибий и наземных позвоночных, часть газообмена у хордовых животных происходит через кожу.

## Общая характеристика типа



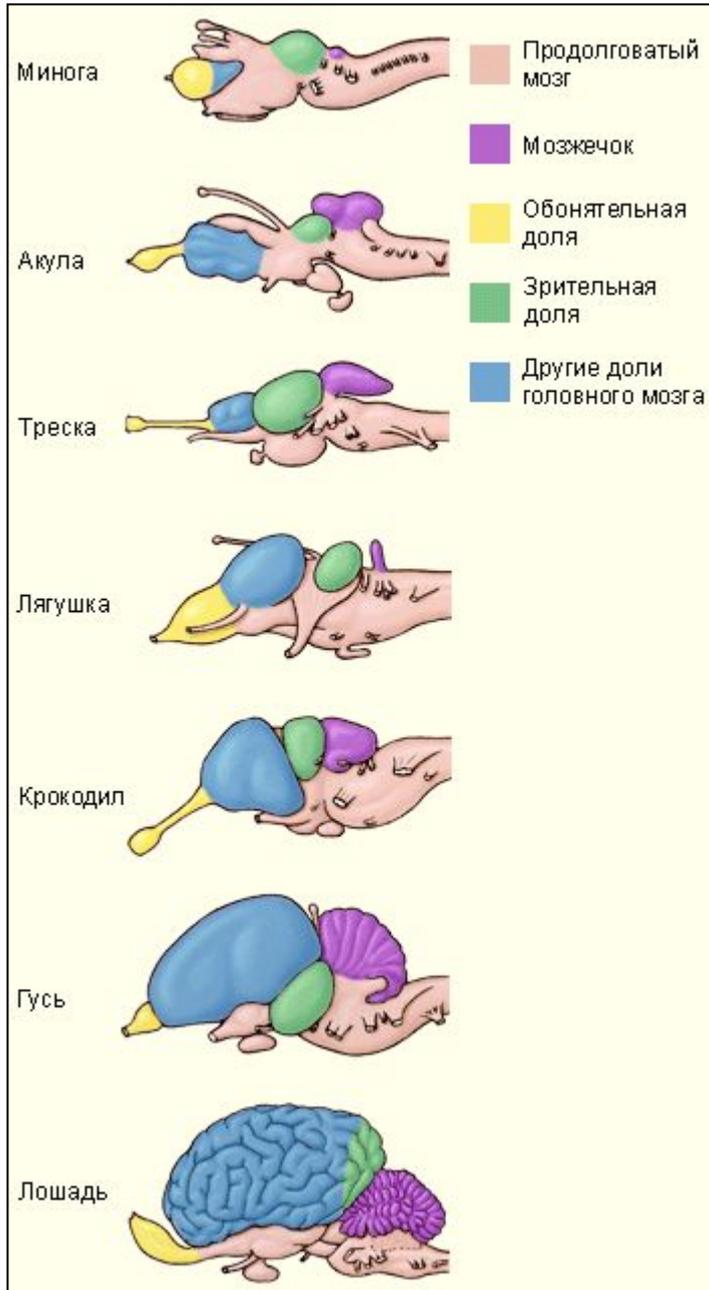
**Кровеносная система** замкнутая. У головохордовых сердце отсутствует, у остальных, в связи с увеличением интенсивности метаболизма, происходит появление и усложнение сердца.

## Общая характеристика типа



**Выделительная система.** У ланцетников — нефридии, у остальных хордовых — почки, мочеточники и мочевой пузырь.

# Общая характеристика типа



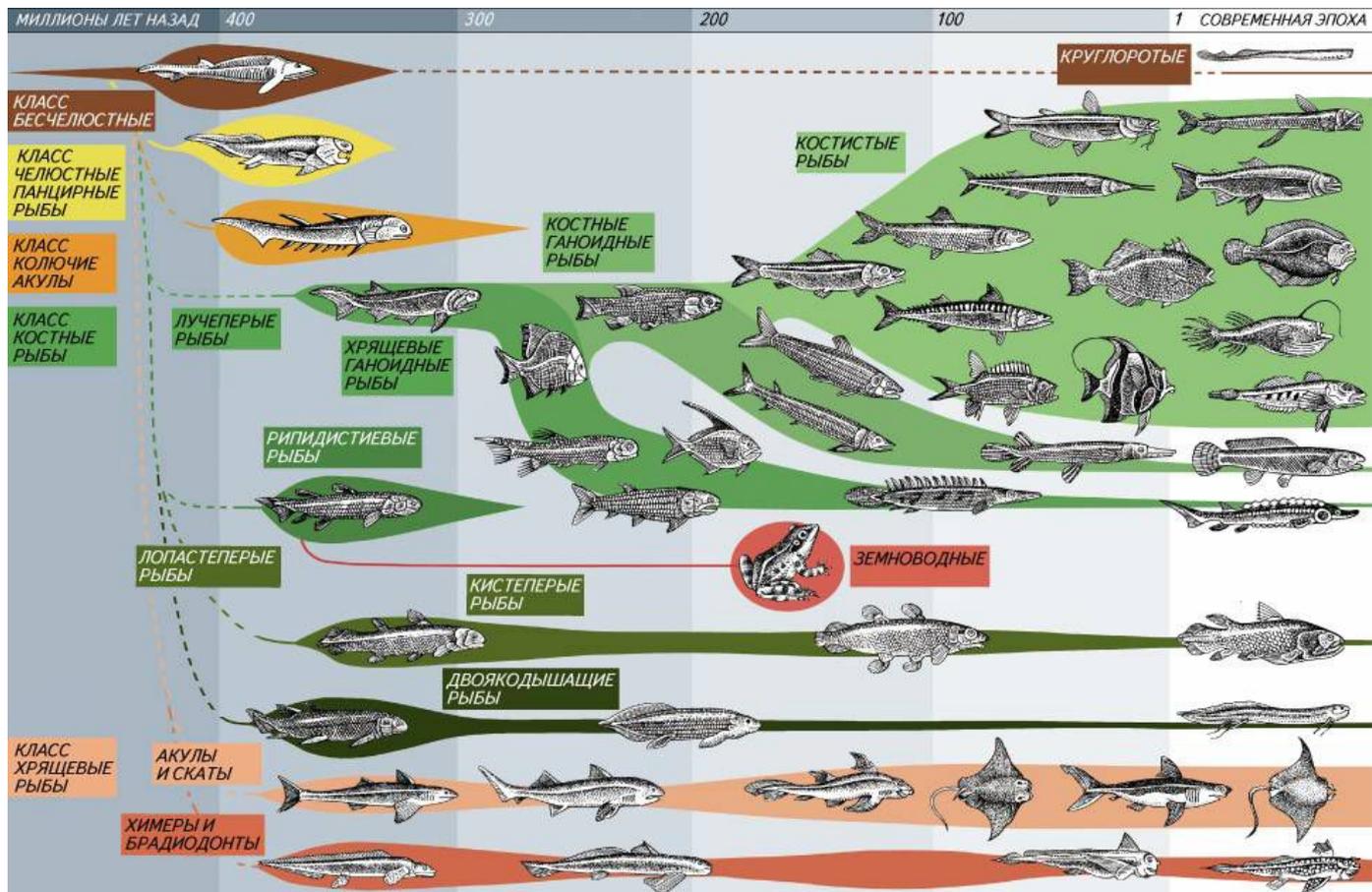
**Нервная система** подразделяется на центральную и периферическую. У позвоночных животных, вследствие активного образа жизни, передняя часть нервной трубки превращается в головной мозг, усложняются органы чувств, формируется спинной мозг.

Периферическая нервная система представлена нервами, отходящими от центральной нервной системы – у **анамний 10 пар черепномозговых нервов**, у амниот — 11 у пресмыкающихся и птиц и 12 пар у млекопитающих.

**Половая система.** Половые железы — семенники у самцов и яичники у самок, выводные пути — яйцеводы и семяпроводы. Большинство хордовых — раздельнополые животные.

# Общая характеристика типа

**Филогения.** Палеонтология не располагает материалами о предках современных бесчерепных. Вероятно, предками хордовых были свободноплавающие, двусторонне-симметричные животные, палеозойской эры, которые, вероятно, дали две ветви – одна стала вести малоподвижный образ жизни и от нее произошли личиночно-хордовые и ланцетники, другая дала позвоночных животных.



# Общая характеристика типа

*Появление позвоночных сопровождалось важнейшими ароморфозами:*

- 1. Появился осевой скелет, хорда и парные конечности.*
- 2. Центральная нервная система приобретает вид трубки с каналом (невроцелем) внутри и расположена на спинной стороне тела. Невроцель образуется в результате того, что нервная пластинка, закладывающаяся в эктодерме, свертывается в трубку. 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. Характерная особенность хордовых проявляется в том, что стенки глотки пронизаны жаберными щелями, что обеспечивает активный газообмен при прокачивании воды ротовым аппаратом через жаберные щели.*

## *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 неврoцелем. 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.*

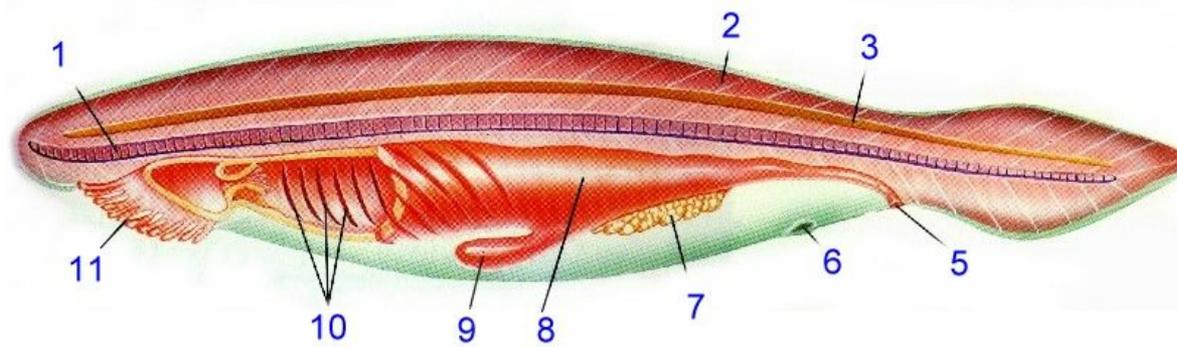
Почему хордовые относятся к вторичноротым животным?

*Ротовое отверстие прорывается вторично на стороне, противоположной бластопору.*

Чем представлена выделительная система хордовых?

*Нефридиями и почками – предпочками (пронефросами), первичными почками (мезонефросами) и вторичными почками (метанефросами).*

## Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник

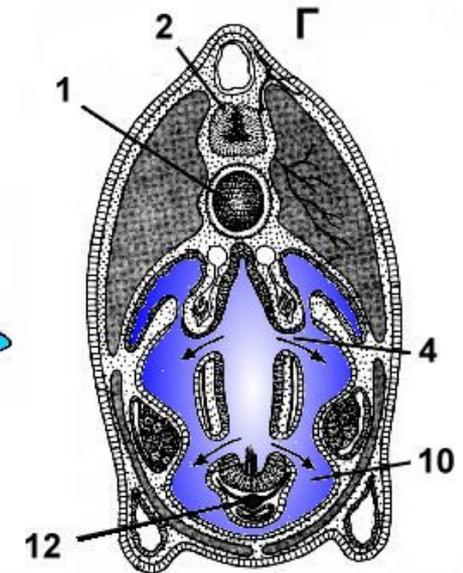
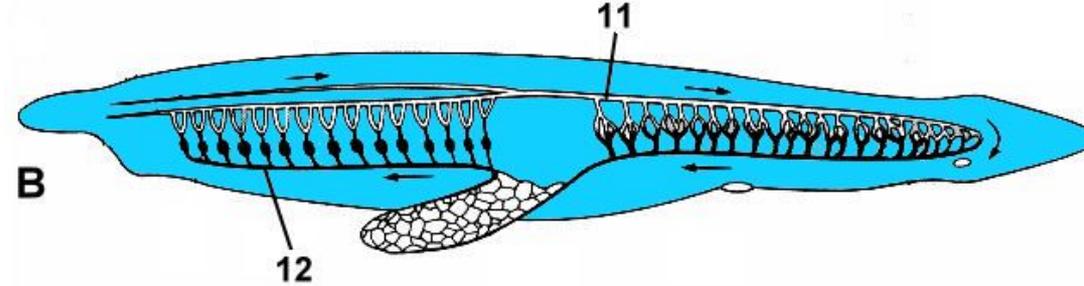
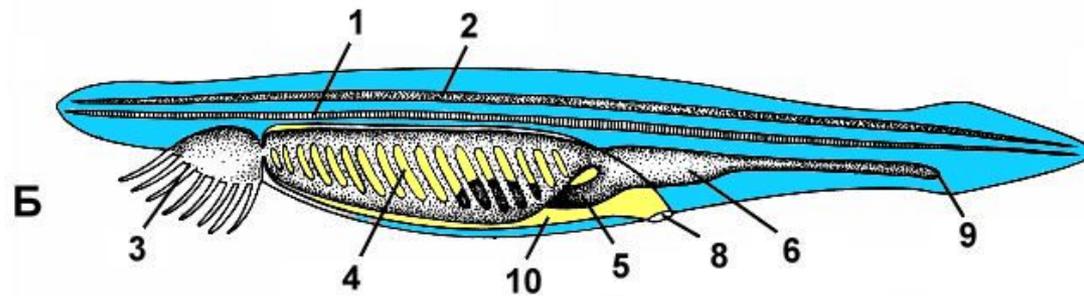
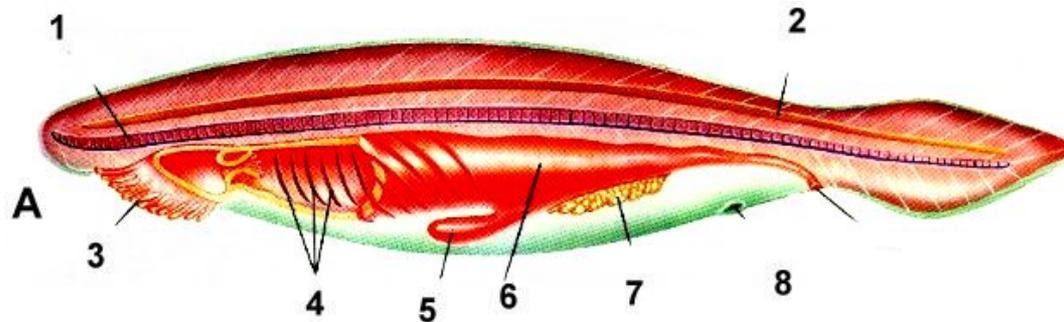


К подтипу Бесчерепные относится единственный класс Головохордовые, который насчитывает всего около 30 видов морских животных, обитающих на мелководье. Типичным представителем является ланцетник (*Branchiostoma lanceolatum*), размеры которого достигают 8 см.

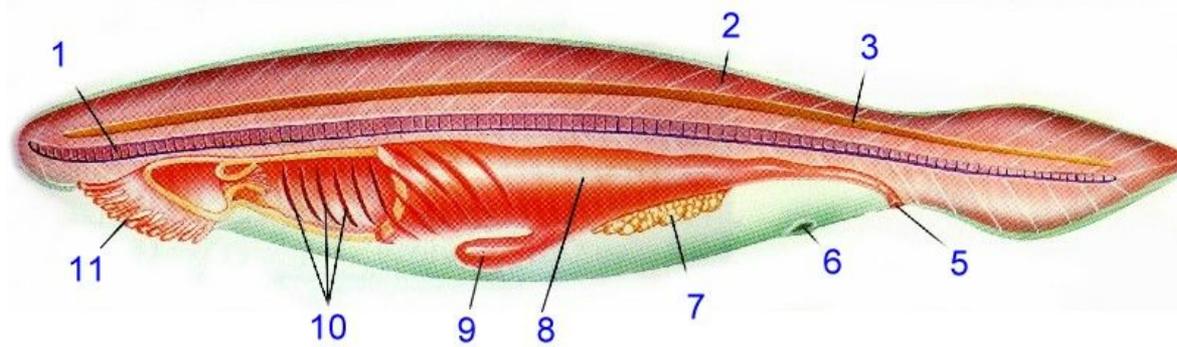
Тело ланцетника овальное, суженное к хвосту, сжатое с боков. На задней части тела расположен хвостовой плавник в форме ланцета — древнего хирургического инструмента.

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**, сообщающуюся с глоточными щелями и открывающуюся отверстием наружу.

# Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



## Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник

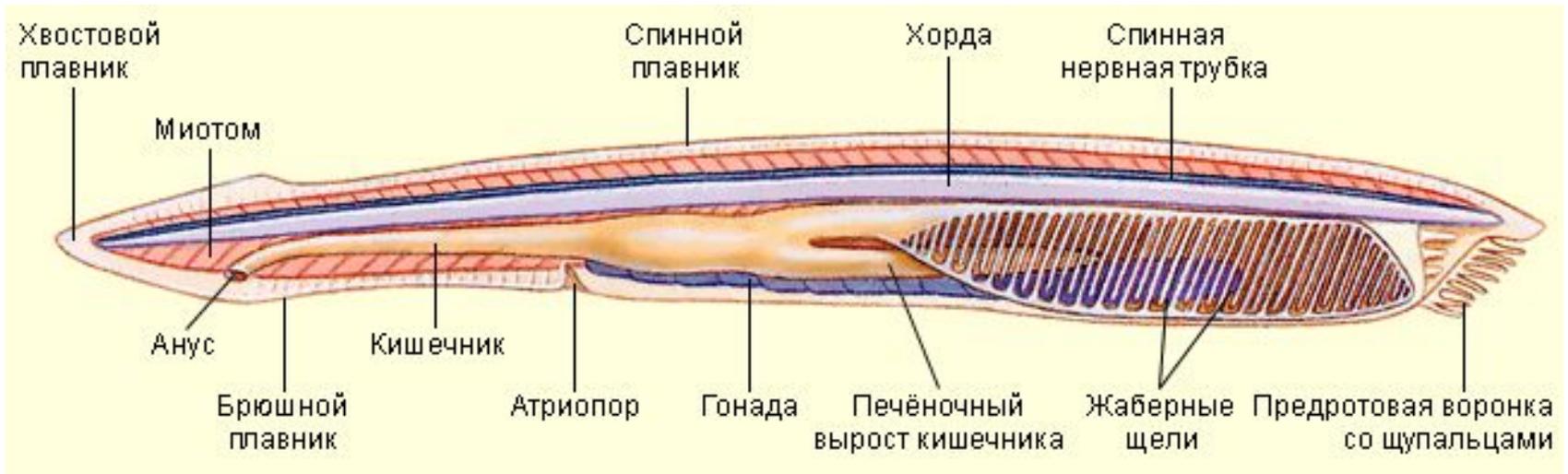


**Покровы.** Представлены кожей, состоящей из однослойного эпидермиса и тонкого слоя дермы.

**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.

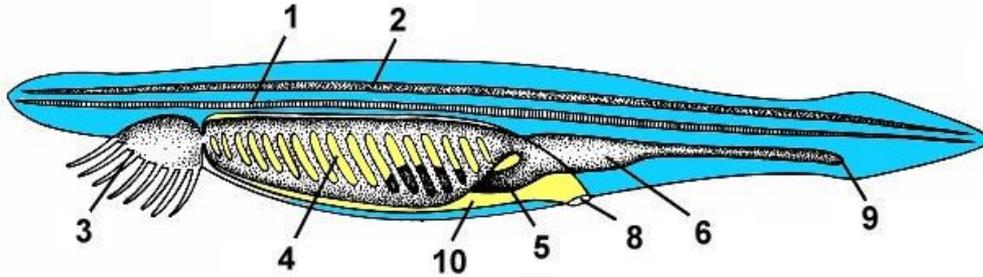
## Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



**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.

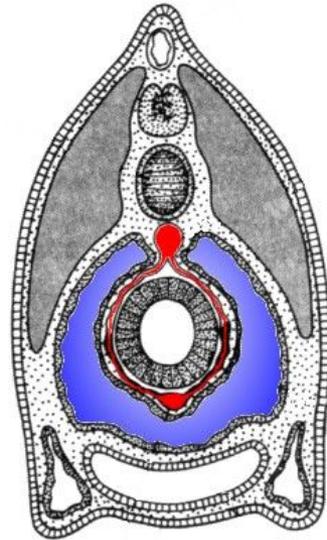
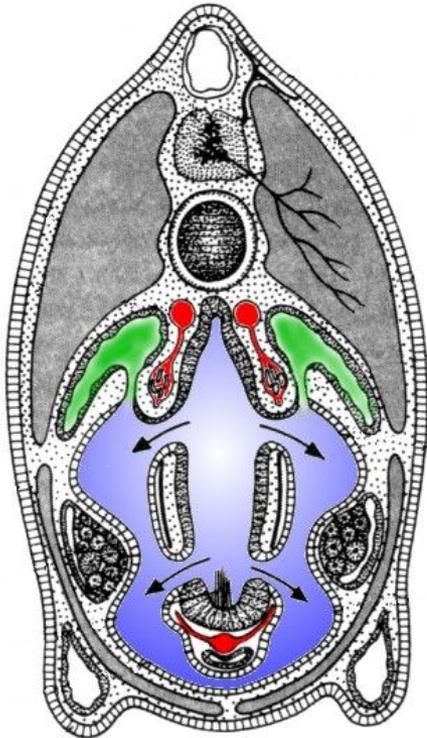
Желудка нет, имеется **печеночный вырост**, гомологичный печени позвоночных животных. Кишечник не делает петель и открывается анальным отверстием у хвостового плавника.

# Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



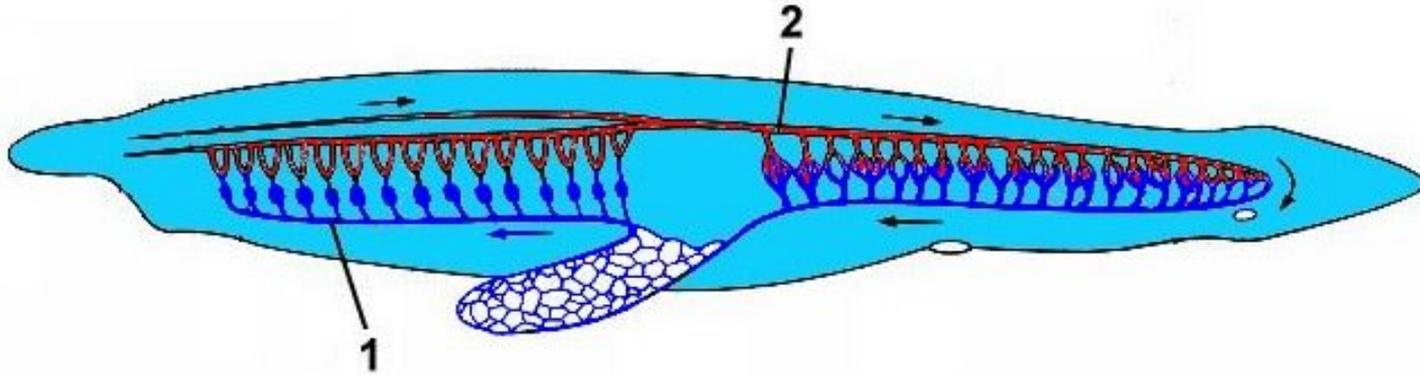
**Дыхательная система.** В глотке более 100 пар жаберных щелей, ведущих в околожаберную полость.

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.

## Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник

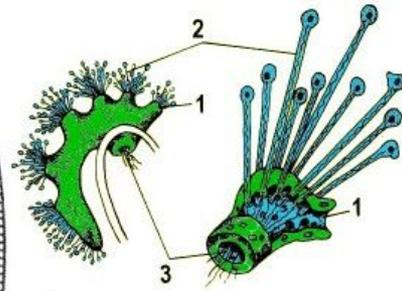
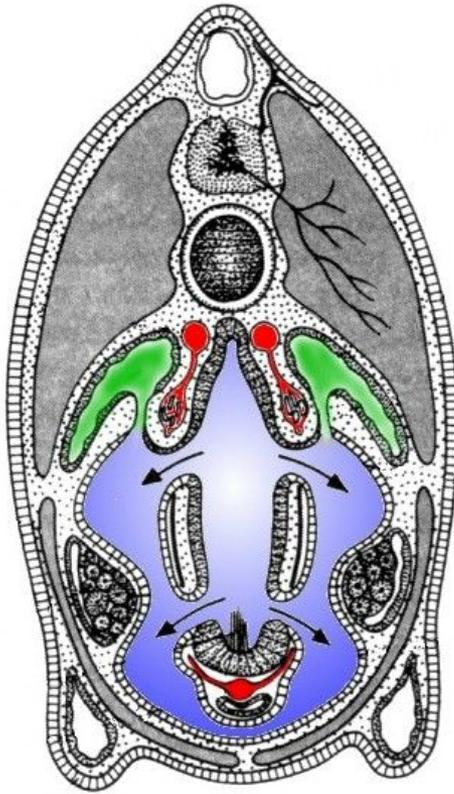


**Кровеносная система.** Кровь ланцетника *бесцветная*, не содержит дыхательных пигментов. Транспорт газов осуществляется в результате их растворения в плазме крови.

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

Вся кровь от пищеварительной системы попадает в печеночный вырост обезвреживает ядовитые вещества. Такое строение кровеносной системы принципиально не отличается от кровеносной системы позвоночных животных и часто рассматривается как ее «прототип».

# Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



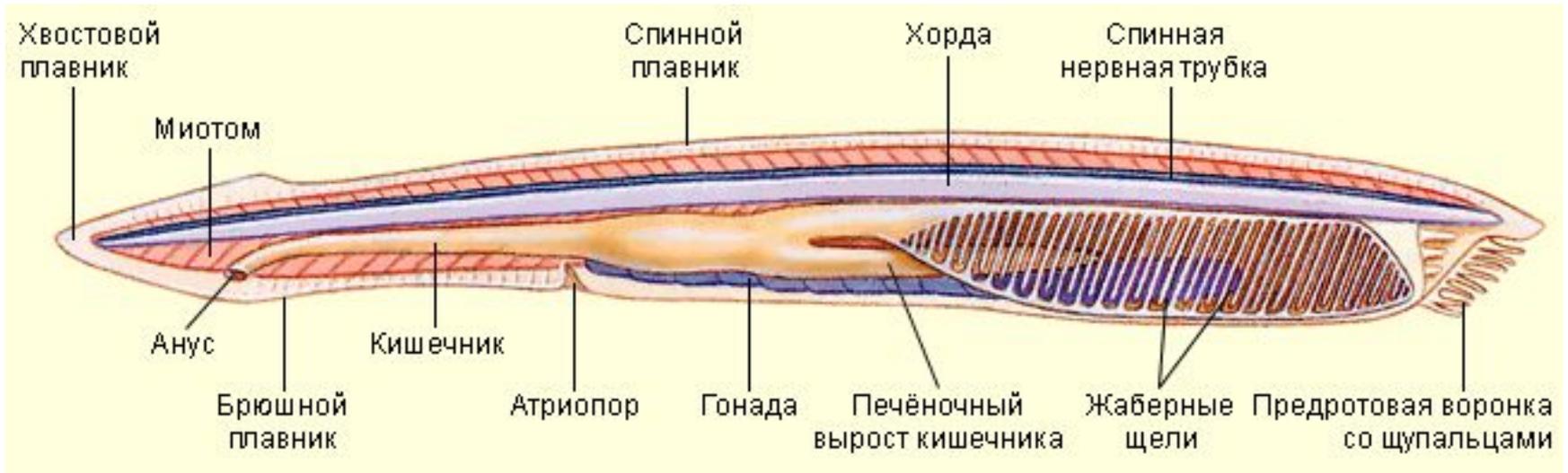
За счет биения этих волосков, жидкость с продуктами метаболизма выводится из полости нефридия в околожаберную полость.

## 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.

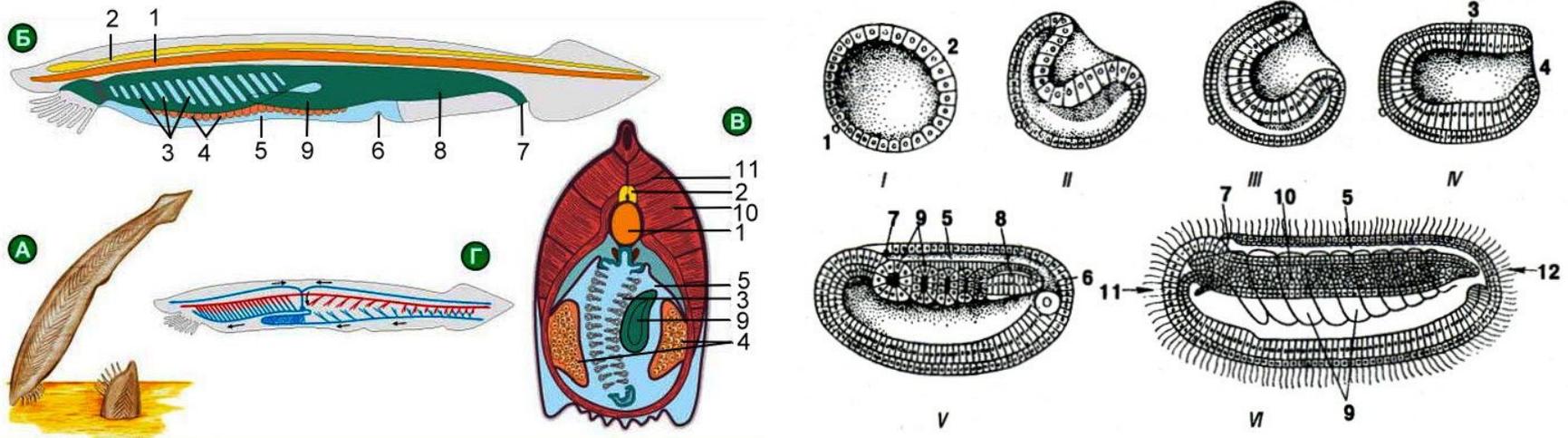
На стенках нефридия расположены булавовидные клетки — *солеоциты*, каждая из которых имеет узкий канал с мерцательным волоском.

## 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.

# 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, гастралу, 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, затем переходит к жизни на дне.

## Класс Головохордовые (Cephalochordata). Ланцетник



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?

*К подтипу Бесчерепные, классу Головохордовые.*

Чем представлены покровы ланцетника?

*Однослойный эпидермис и дерма.*

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.*

