



*Общие
признаки
хордовых
животных*

- **Хордовые** (лат. Chordata) - тип вторичноротых животных, для которых характерно наличие осевого скелета в виде хорды, которая у высших форм заменяется позвоночником.
- 42 тыс. современных видов.

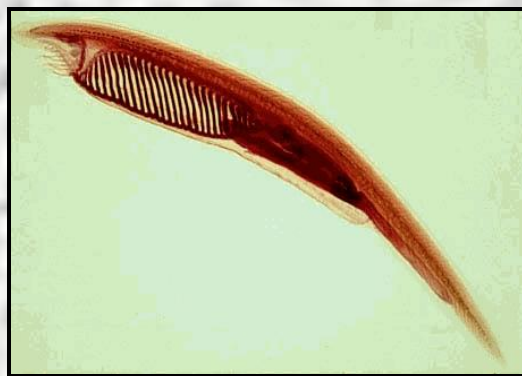
Характерные признаки Хордовых

- **Внутренний осевой скелет - хорда** (упругий, плотный и эластичный тяж) (у низших - в течение всей жизни, у высших - замещается позвоночником).
- **Нервная система НЕРВНАЯ ТРУБКА** - на спинной стороне (трубчатое строение).
- **Дыхательная и пищеварительная системы** связаны между собой.
- **Кровеносная система замкнутая** - сердце или заменяющий его пульсирующий сосуд с брюшной стороны.

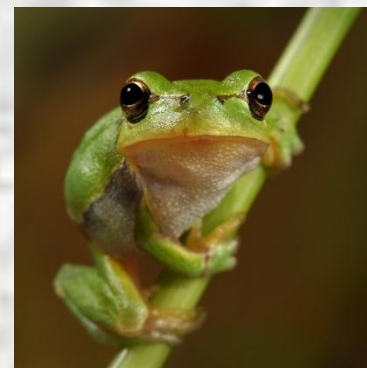
Классификация Хордовых животных.



- Асцидии
- Сальпы
- Аппендикулярии



- Ланцетник

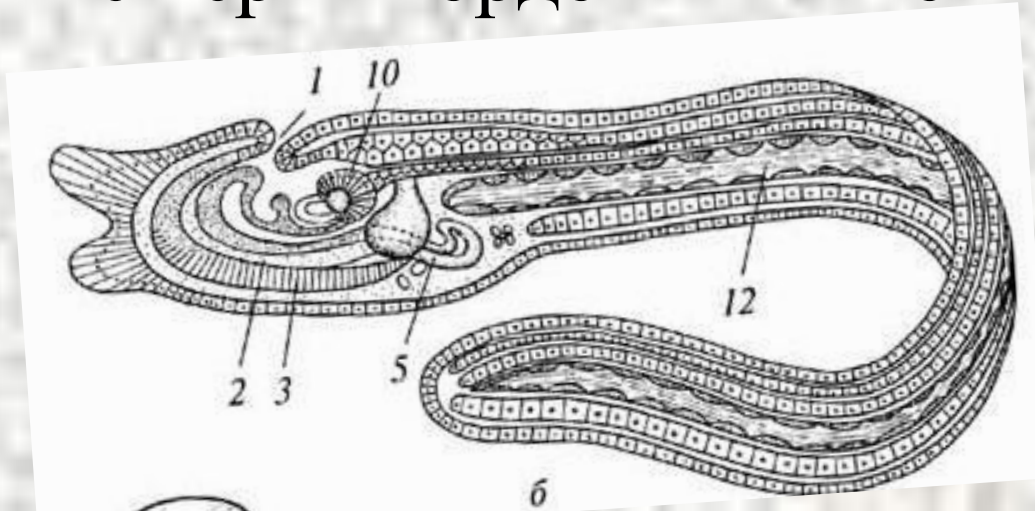


- Круглоротые
- Рыбы
- Земноводные
- Пресмыкающиеся
- Птицы
- Млекопитающие



Личиночнохордовые или Оболочники

Оболочники — боковая ветвь типа хордовых, сильно уклонившаяся в своем строении от типичных хордовых, ведущих подвижный образ жизни. Однако в личиночном состоянии они имеют типичные черты хордовых животных.



ПОДТИП БЕСЧЕРЕПНЫЕ (Acrania)

Класс Ланцетники

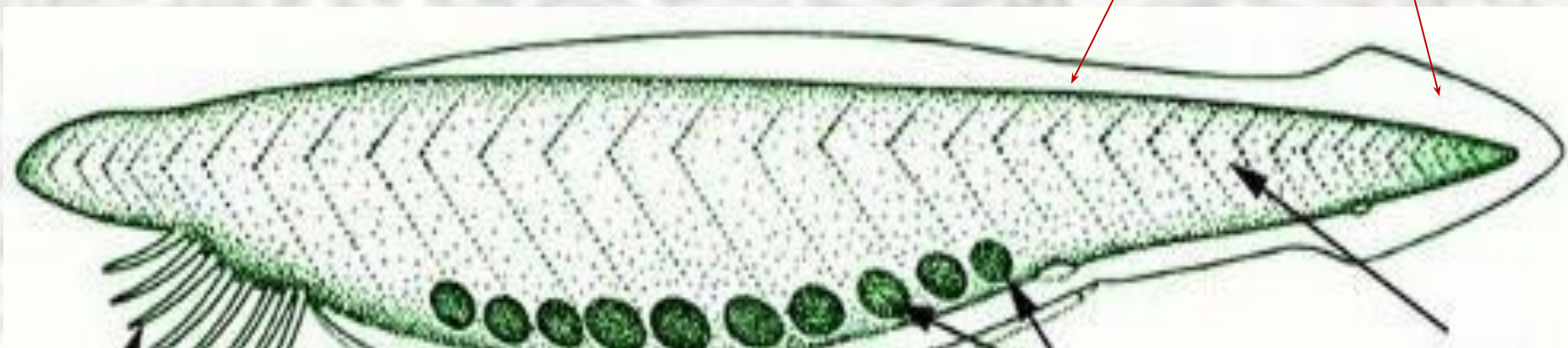
Внешний вид, размеры, среда обитания.



- 1. Тело полупрозрачное, заостренное (напоминает ланцет – медицинский инструмент), уплощенное с боков. Длина до 4-8см.

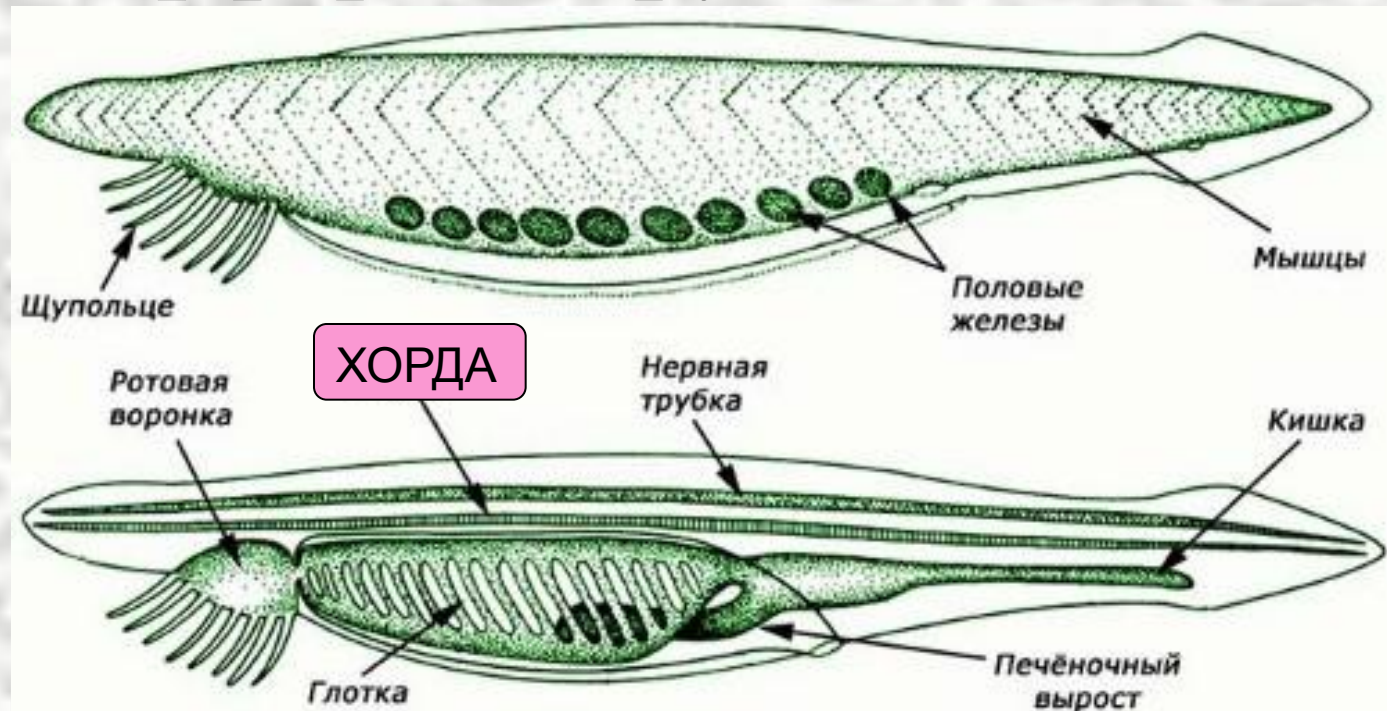
Среда обитания – моря умеренной и тропических зон.

На спинной стороне тянется плавник,
который переходит в хвостовой,
имеющий ланцетовидную форму

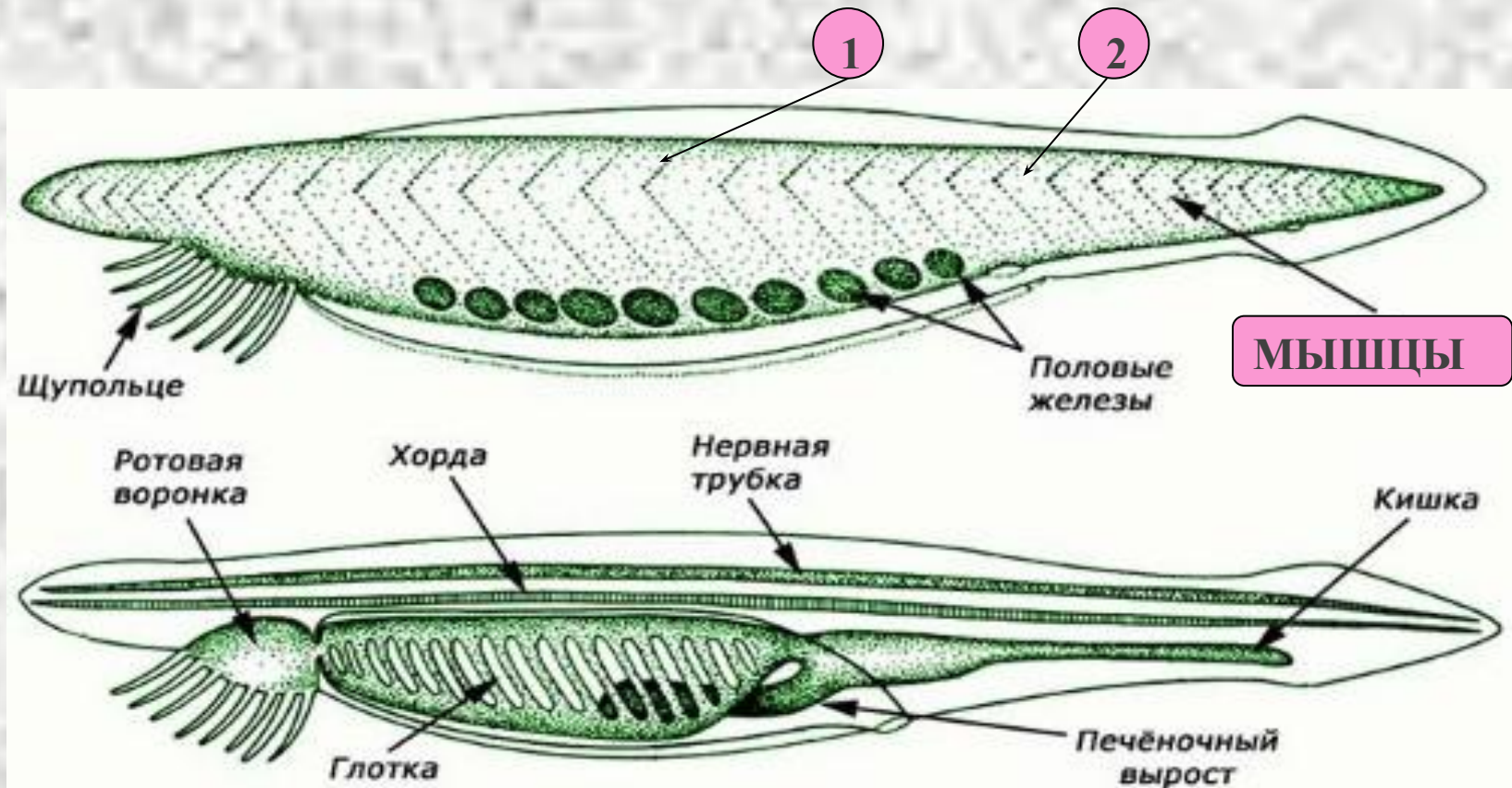


Кожа ланцетника состоит из однослойного эпидермиса и соединительнотканной дермы. В эпидермисе имеются одноклеточные слизистые железы.

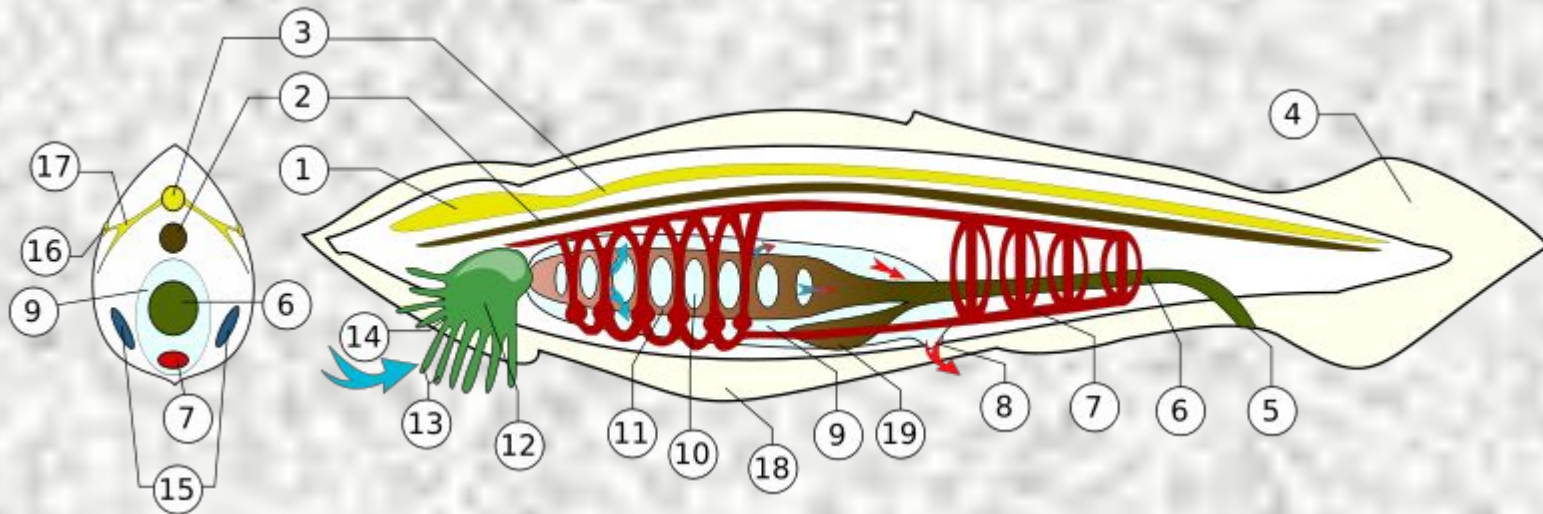
Скелет представлен хордой, которая сохраняется в течение всей жизни и не дифференцируется на отделы



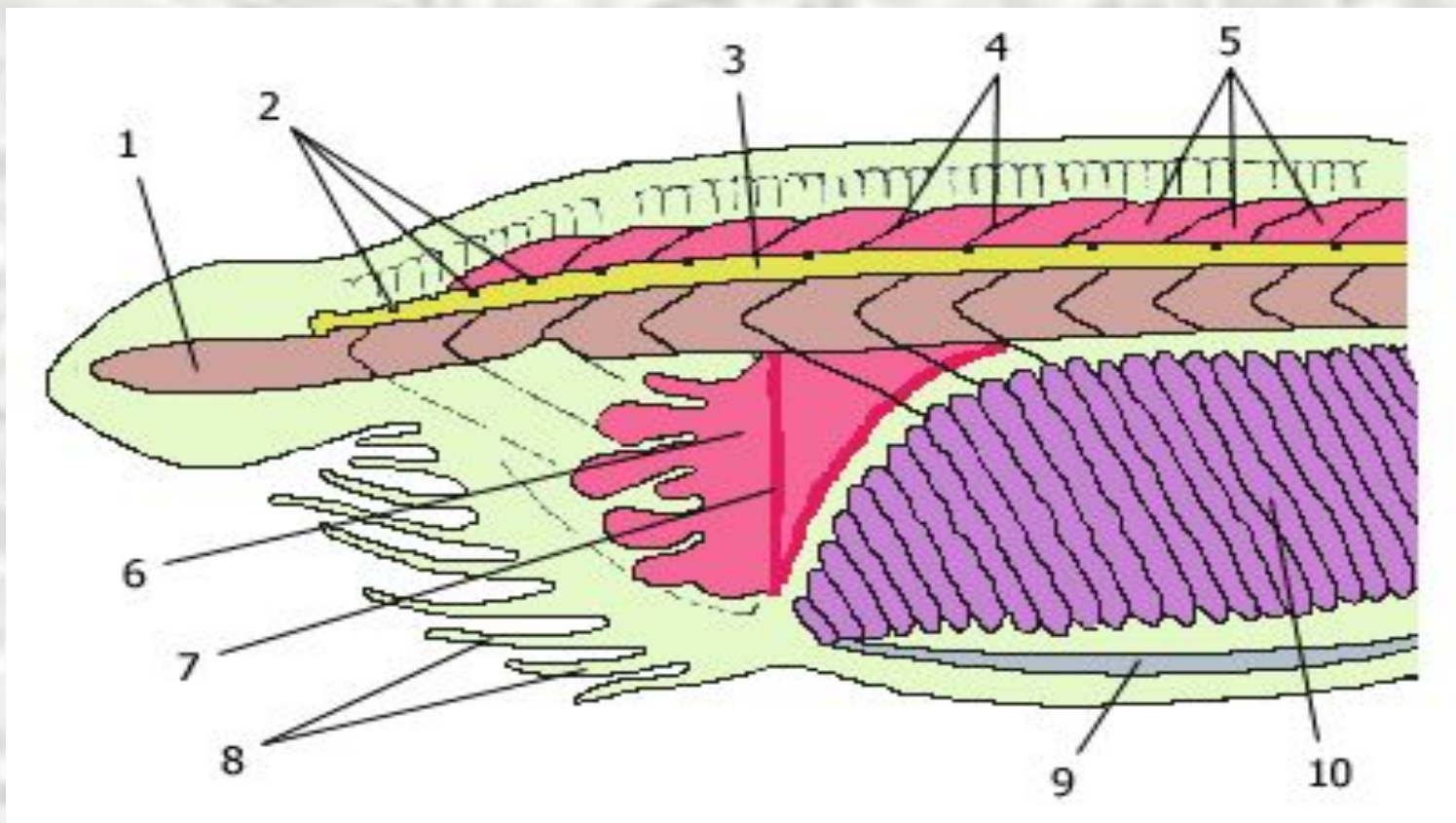
Мышцы имеют вид двух продольных тяжей, лежащих в основном на спинной стороне тела. Тяжи разделены перегородками — **миосептами (1)** — на отдельные части — **миомеры (2)**.



Особенности организации.



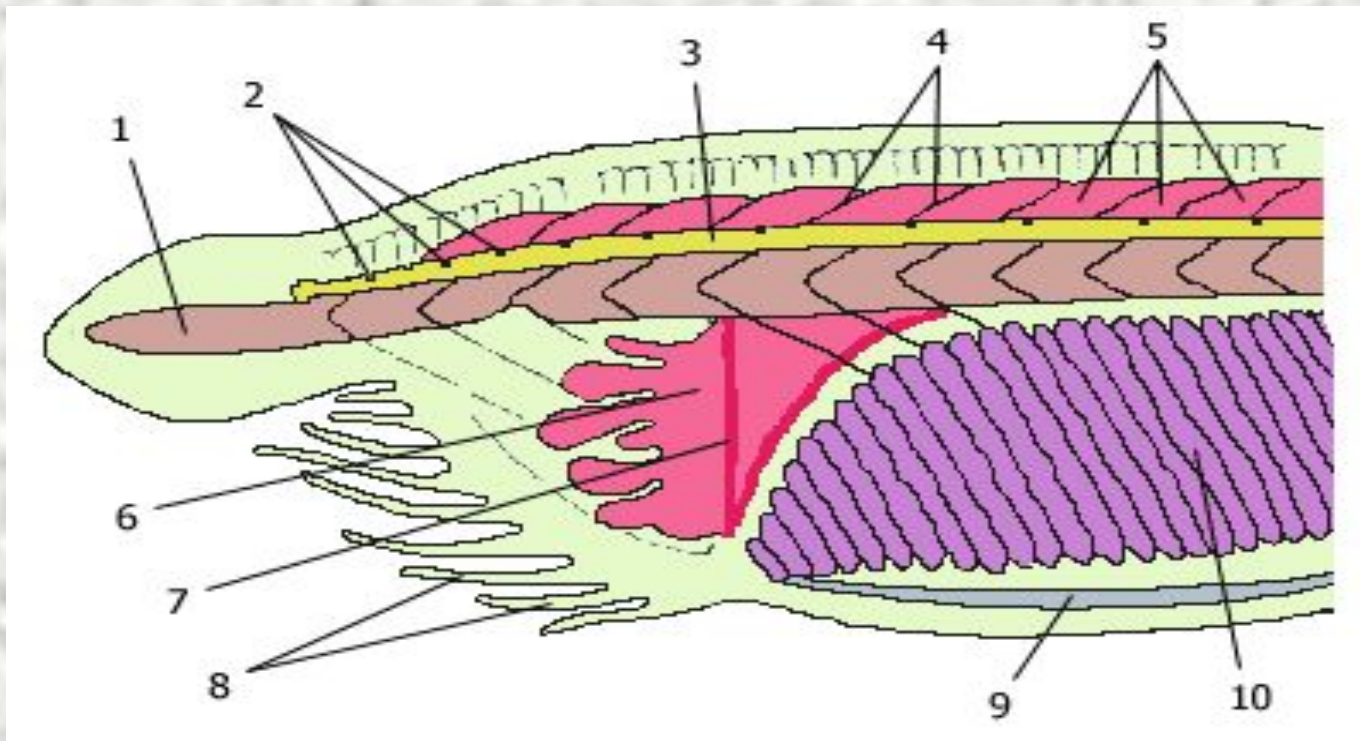
- 1. Мозговой пузырь.
- 2. Хорда.
- 3. Нервная трубка.
- 4. Хвостовой плавник.
- 5. Анальное отверстие.
- 6. Задний отдел кишечника в виде трубки.
- 7. Кровеносная система.
- 8. Атриопор.
- 9. Окологлоточная полость.
- 10. Жаберная щель.
- 11. Глотка.
- 12. Ротовая полость.
- 13. Околоротовые щупальца.
- 14. Предротовое отверстие.
- 15. Гонады (яичники/семенники).
- 16. Глазки Гессе.
- 17. Нервы.
- 18. Метаплевральная складка.
- 19. Слепой печёночный вырост.



Нервная система представлена нервной трубкой (3) с невроцелом.

Периферический отдел нервной системы состоит из нервов, отходящих от нервной трубки.

Органы чувств представлены **глазками Гессе (2)**, расположенными в области **невроцеля**, и **обонятельными ямками**



Пища ланцетника



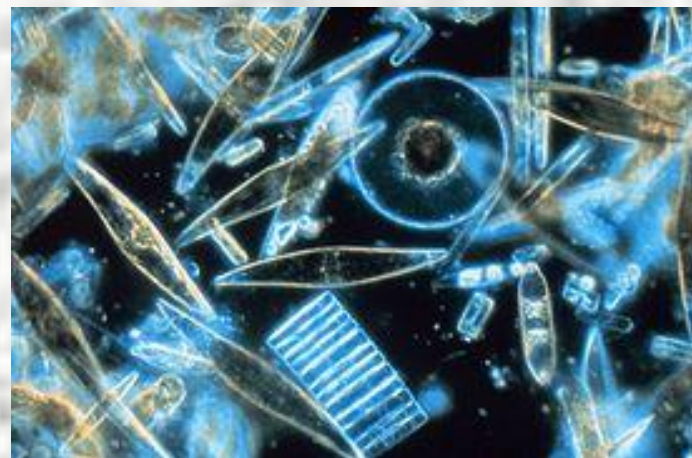
*Ветвистоусые
рачки*



Инфузории

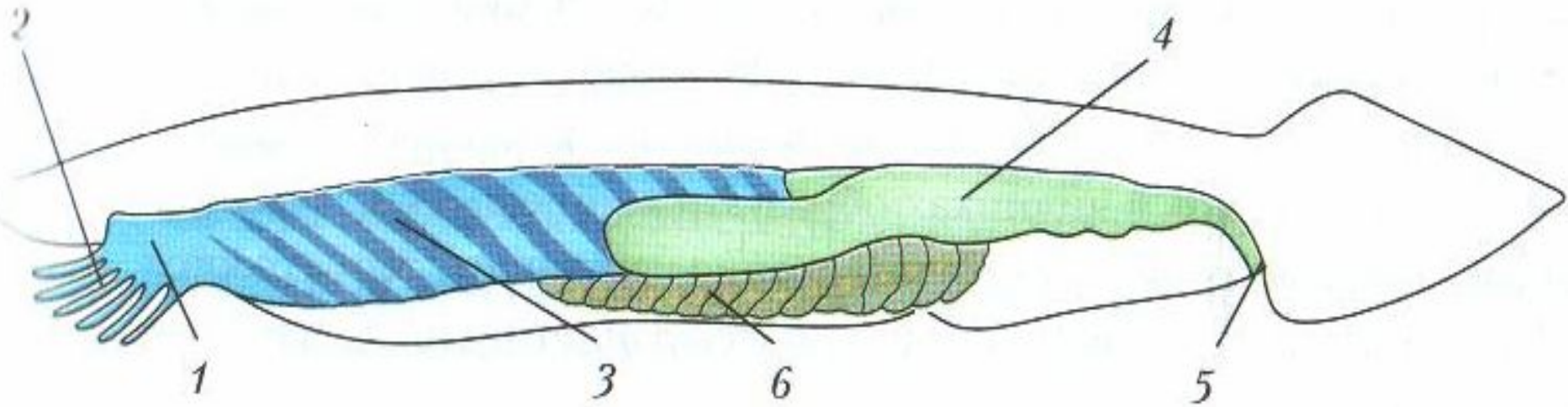


*Личинки низших
животных*



Диатомовые водоросли

Пищеварительная система мало дифференцирована и тесно связана с дыхательной.



Пищевые частицы и кислород вместе с током воды попадают через рот в глотку, стенки которой имеют около 100 пар жаберных щелей, открывающихся в околожаберную (атриальную) полость.

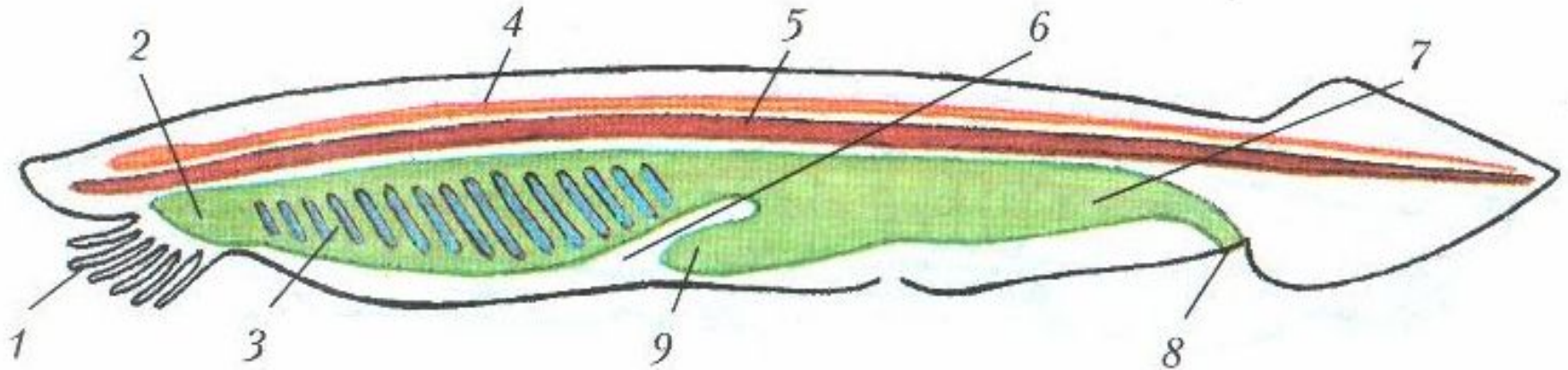
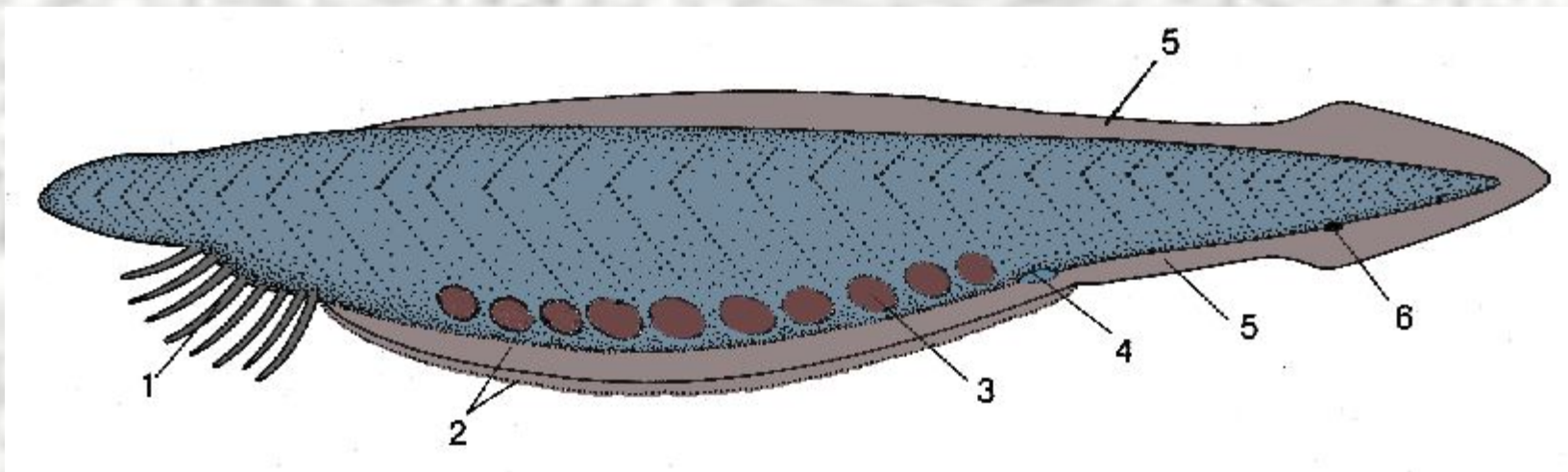
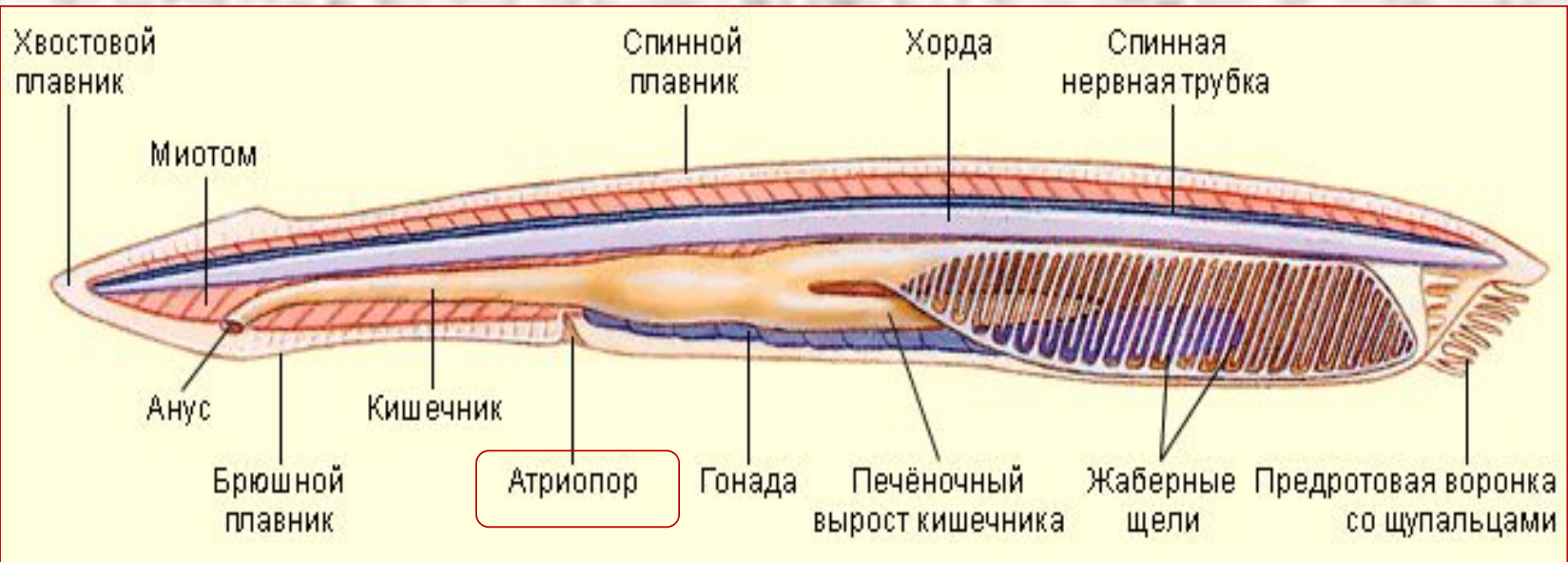


Рис. 112. Схема внутреннего строения ланцетника: 1 – щупальца; 2 – предротовая воронка; 3 – жаберные отверстия; 4 – нервная трубка; 5 – хорда; 6 – околожаберная полость; 7 – кишка; 8 – анальное отверстие; 9 – печеночный вырост

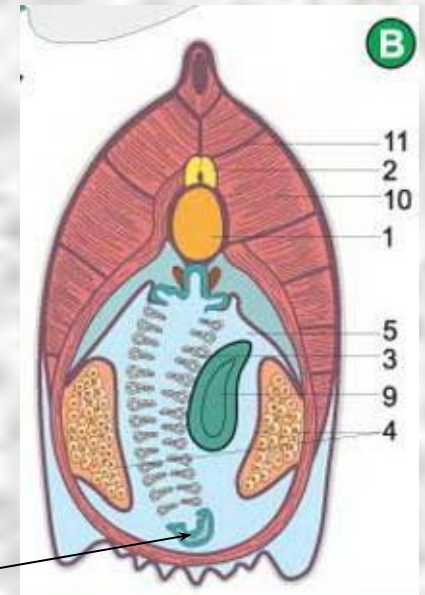
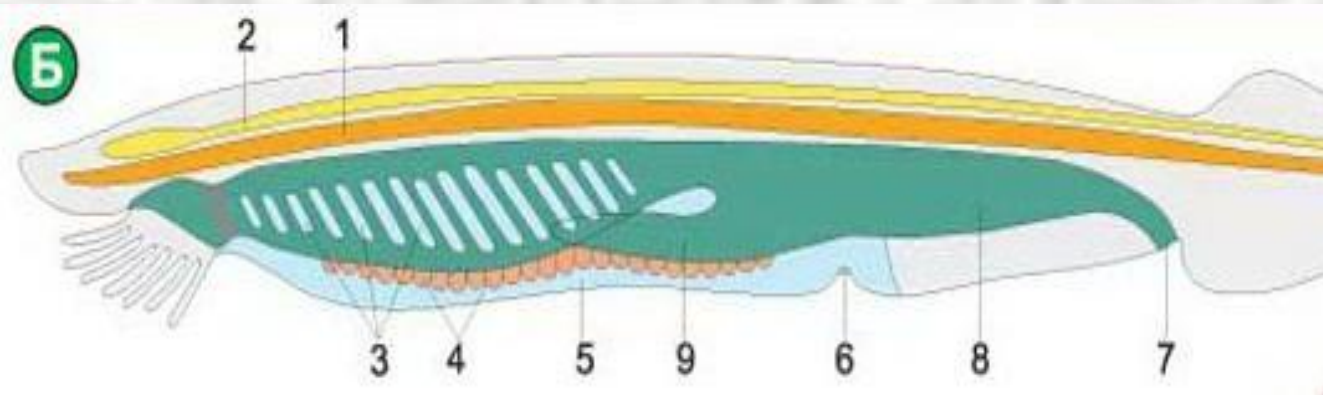
Последняя образована в результате срастания расположенных по бокам тела метаплевральных складок (2)



Околожаберная полость сообщается с внешней средой посредством отверстия — **атриопора**, расположенного ближе к заднему концу тела, через который вода выводится наружу

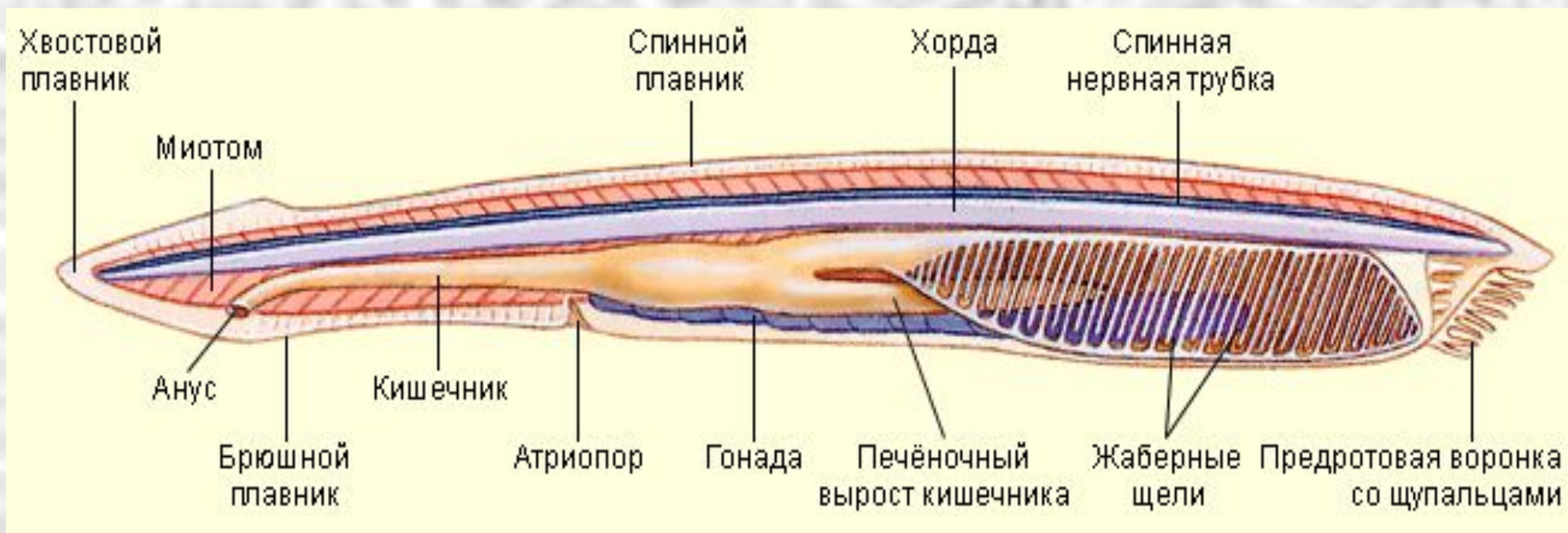


Пищевые частички оседают на специальном желобке — **эндостиле**, находящемся на брюшной стороне глотки.

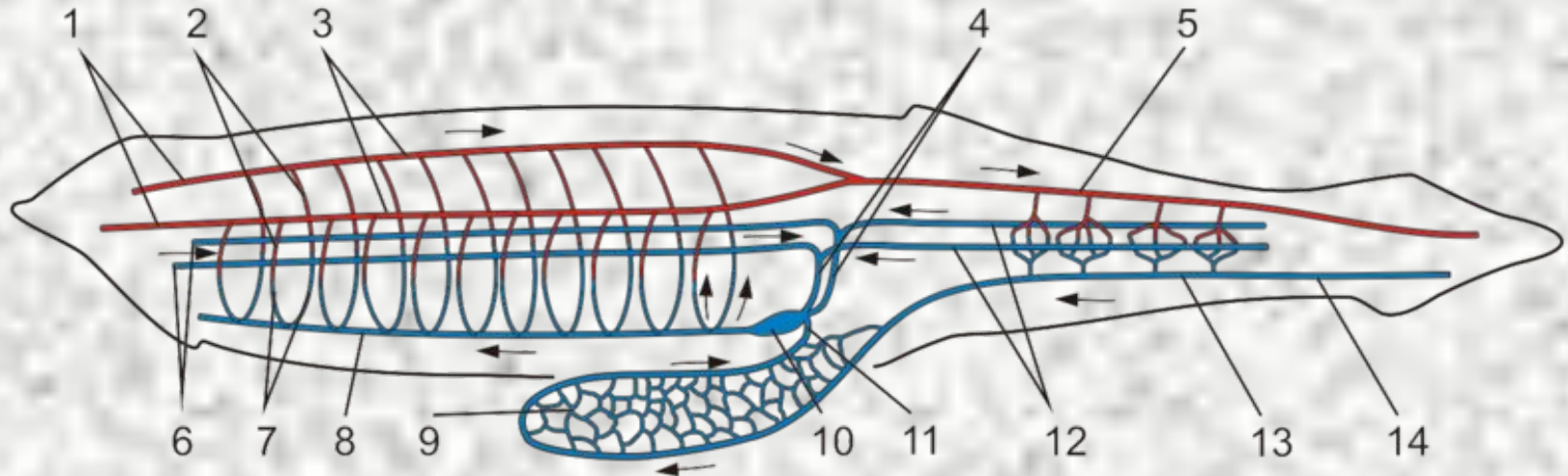


ЭНДОСТИЛЬ

Колебаниями ресничек клеток **эндостила** пища продвигается из глотки в короткую кишку с печеночным выростом, выполняющим функцию пищеварительной железы. Заканчивается пищеварительный тракт анальным отверстием.

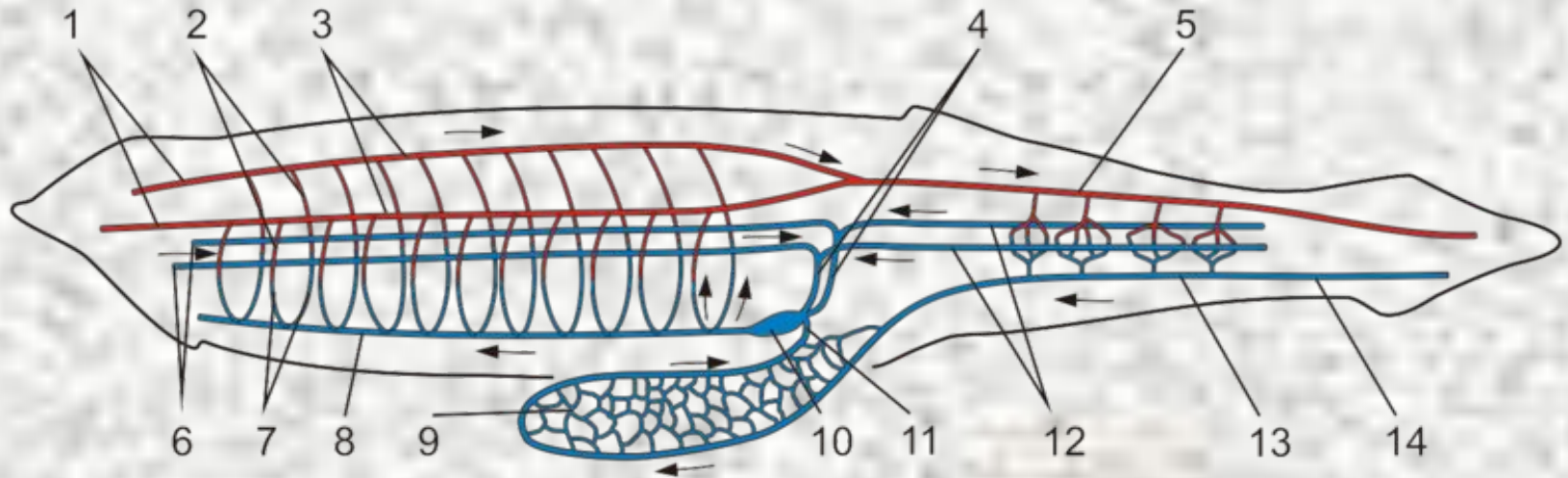


Кровеносная система

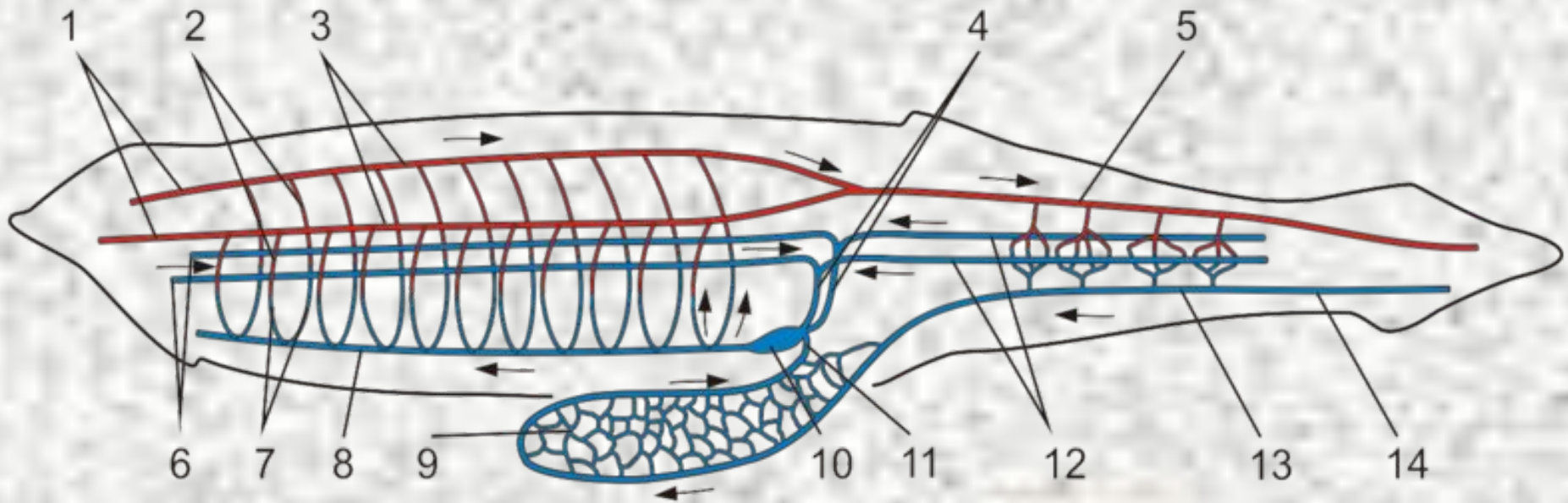


- 1. Сонные артерии.
- 2. Выносящие жаберные артерии.
- 3. Корни спинной аорты.
- 4. Кювьеровы протоки.
- 5. Спинная аорта.
- 6. Передние кардинальные вены.
- 7. Приносящие жаберные артерии.
- 8. Брюшная аорта.
- 9. Воротная система печёночного выроста.
- 10. Венозный синус.
- 11. Печёночная вена.
-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

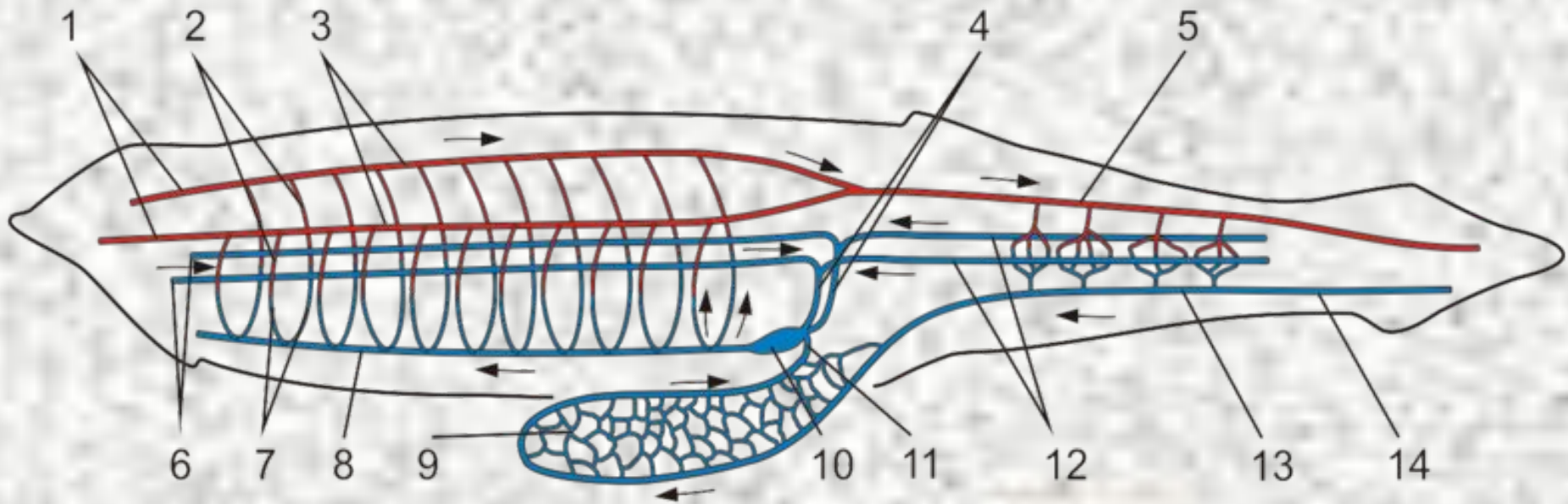
Кровеносная система ланцетника состоит из одного круга кровообращения. Роль сердца выполняет брюшная аорта (8). В нее поступает венозная кровь, собирающаяся от органов тела. Стенки аорты сокращаются и продвигают венозную кровь в приносящие жаберные артерии (7).

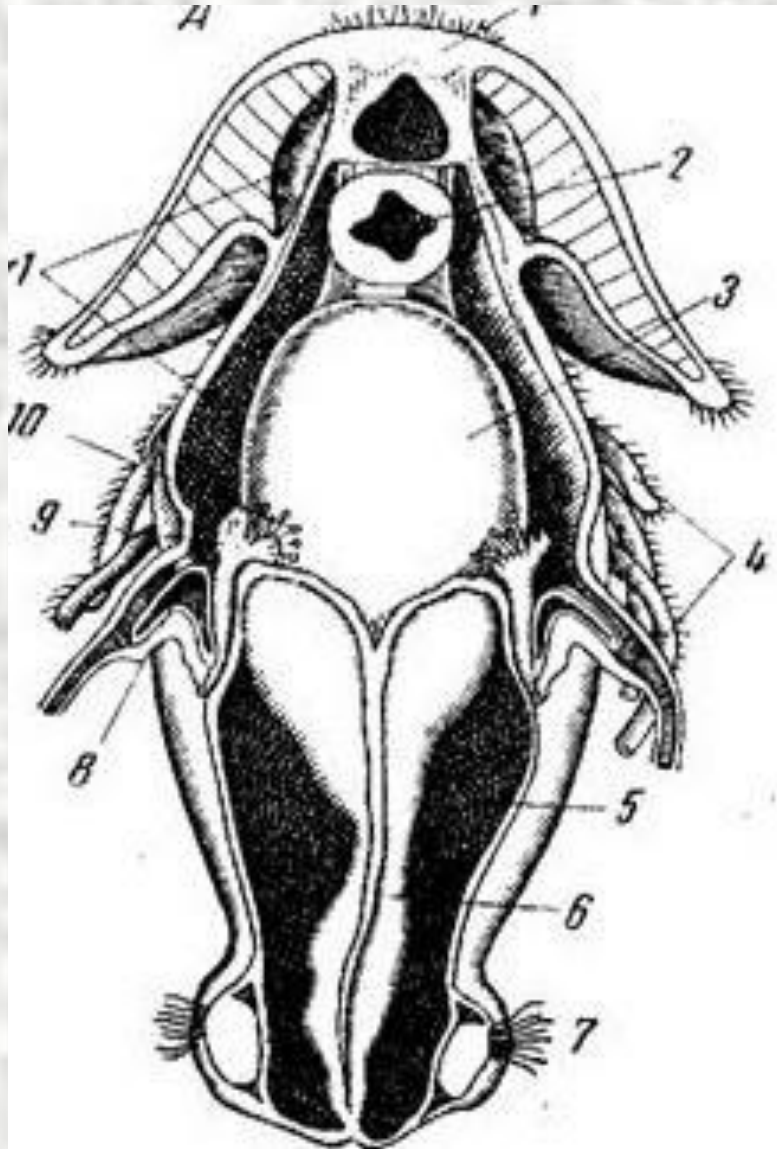


Здесь кровь окисляется и далее поступает в спинную аорту (5) и затем к органам. Венозная система складывается из подкишечной вены (13), которая образует воротную систему (9) в печеночном выросте.

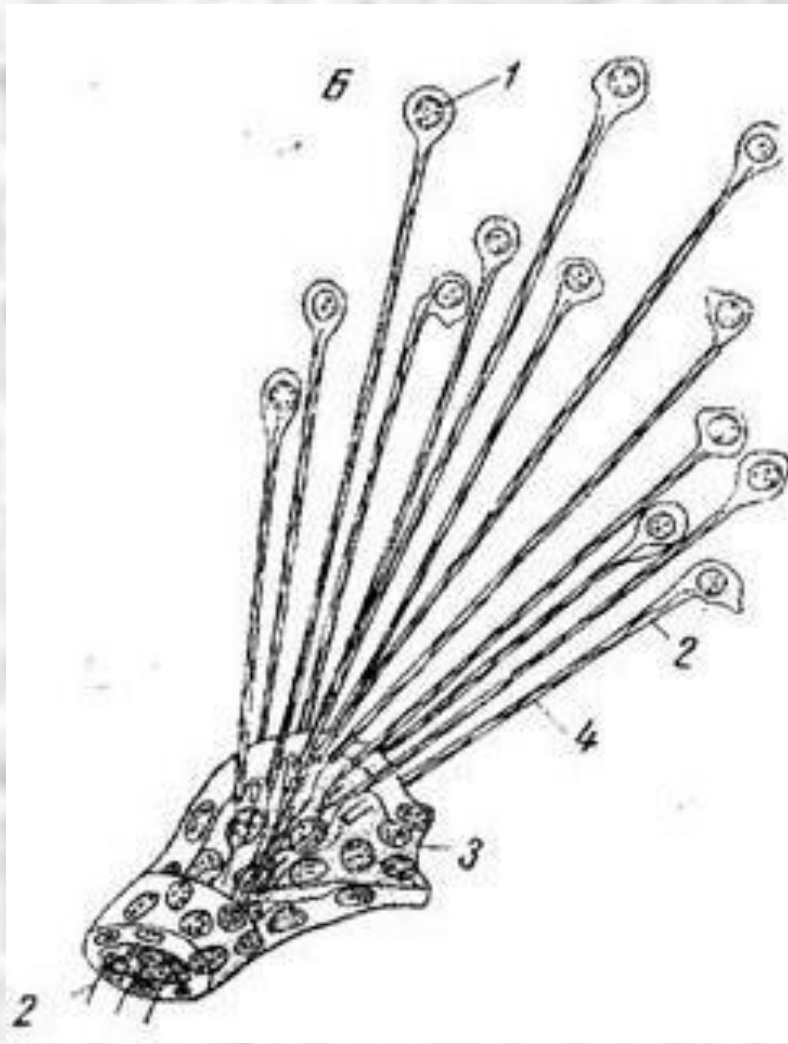


Из последнего выходит печеночная вена (11). Она и парные (передние - 6 и задние - 12) кардинальные вены, собирающие венозную кровь, впадают в **кювьеровы** протоки (4), которые поступают в брюшную аорту (8).



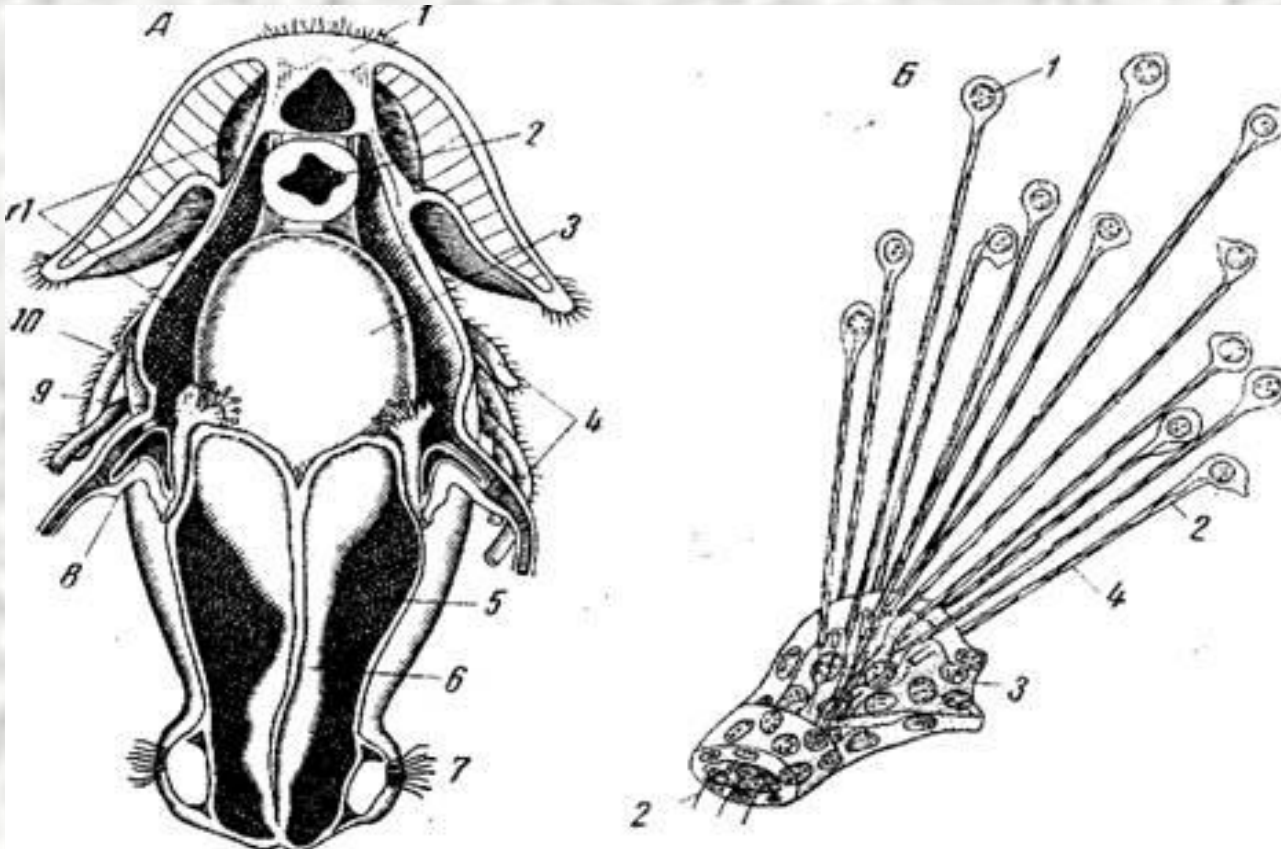


Выделительная система образована многочисленными нефридиями, располагающимися в жаберной области. Нефридии имеют вид короткой трубки, начинающейся в полости целома

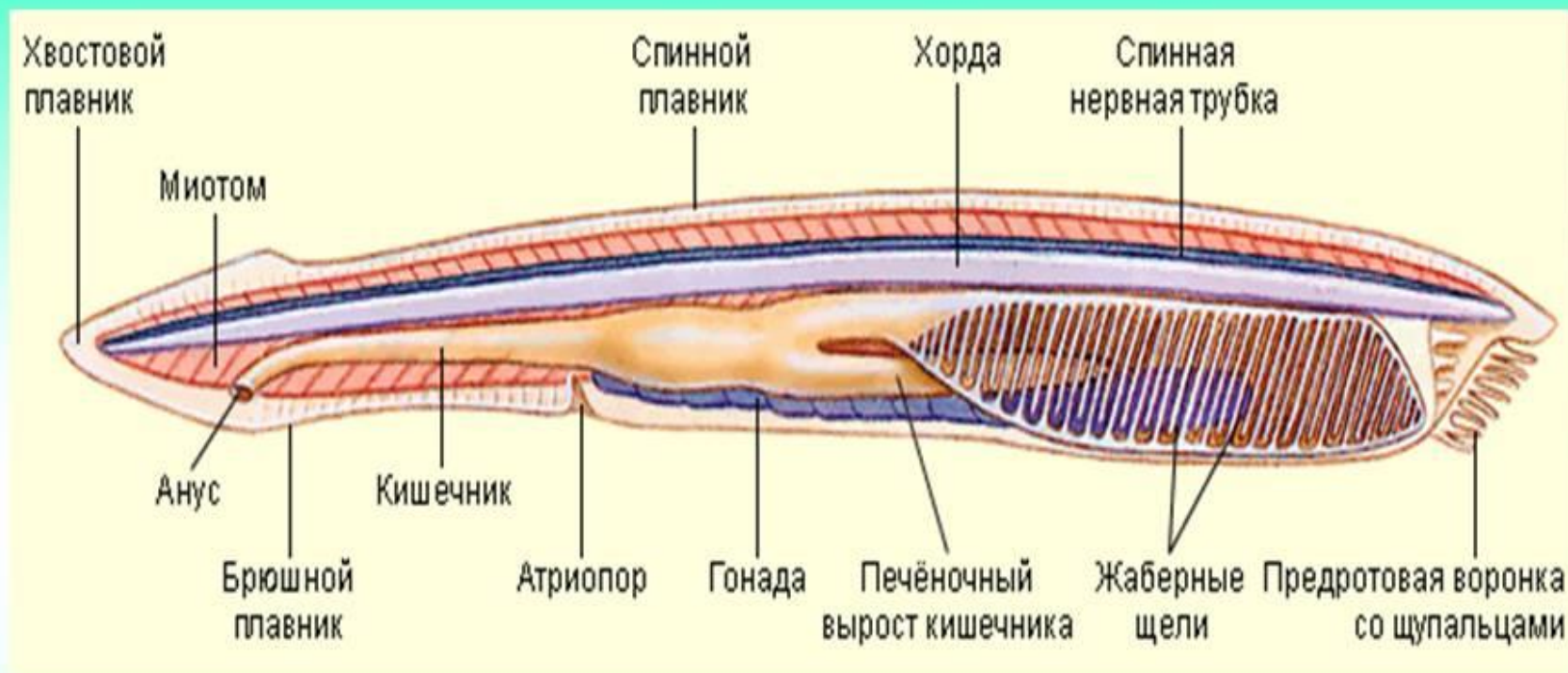


На одном конце
нефридия находятся
отверстия —
нефростомы — с
особыми
булавовидными
клетками —
соленоцитами, другой
конец сообщается с
околожаберной
полостью.

Продукты распада из кровеносной системы поступают в целом, затем проникают в соленоциты, а из них в трубку нефридия и далее в атриальную полость.



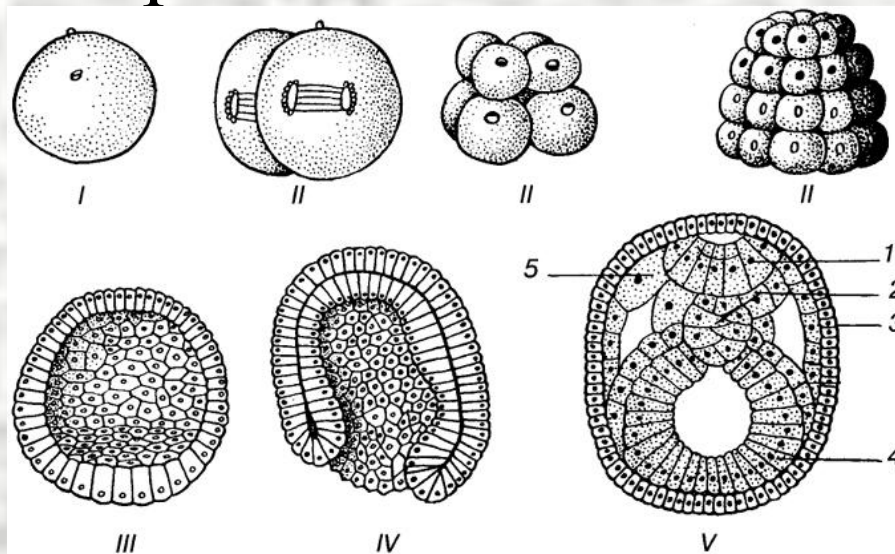
Размножение и развитие ланцетника



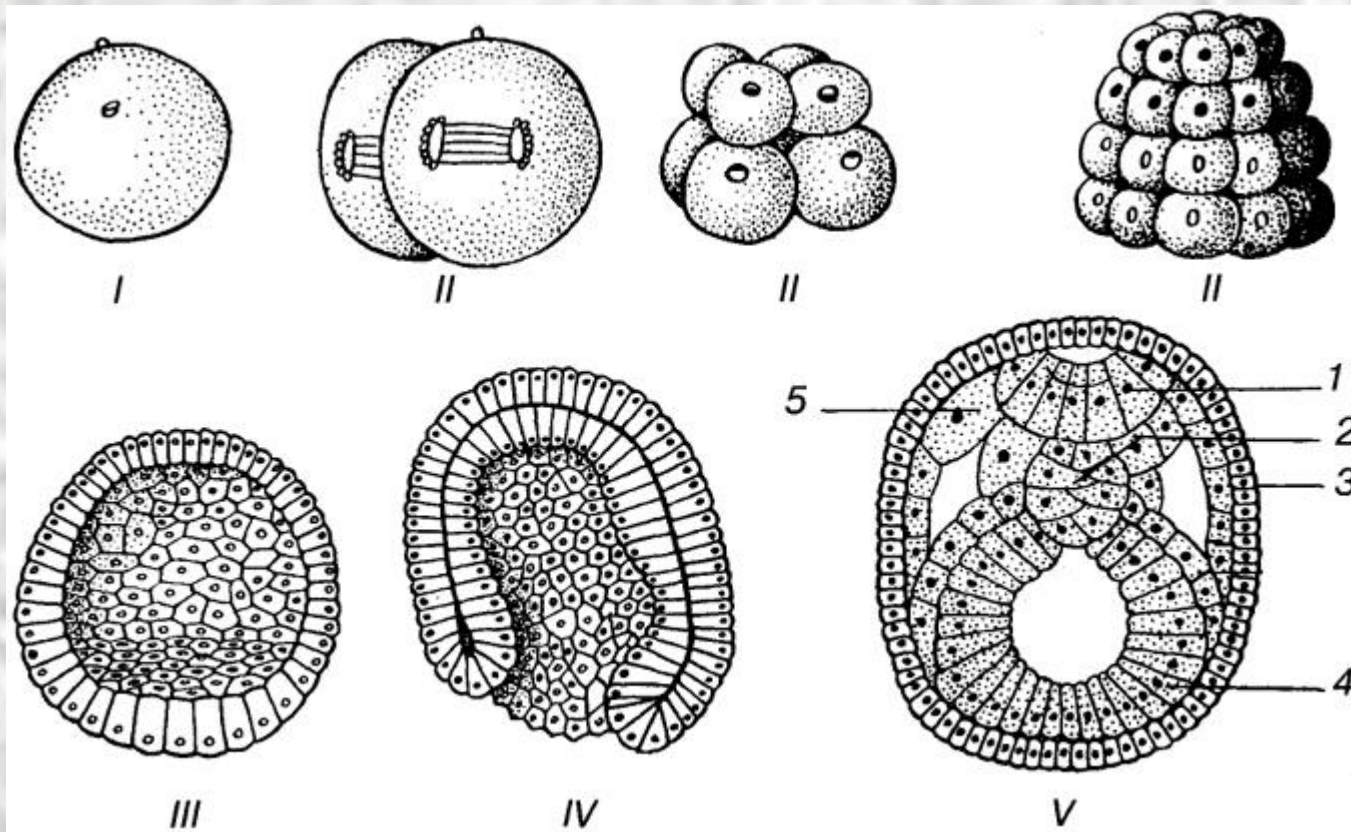
Ланцетники **раздельнополы**, половые железы (гонады, до 26 пар) расположены в полости тела в области глотки. Половые продукты выводятся в околожаберную полость через временно образующиеся половые протоки.

Оплодотворение наружное

Половые железы имеют вид парных округлых выпячиваний на стенке тела, в околожаберной полости. При созревании половых клеток стенки железы разрываются и с током воды сперматозоиды и яйцеклетки выводятся через атриопор в окружающую среду, где и происходит оплодотворение и дальнейшее развитие.



Из оплодотворенного яйца развивается личинка, которая активно плавает в толще воды, питается и постепенно превращается во взрослую особь.



Общие признаки Бесчерепных.

- *Пожизненно сохраняют признаки типа Хордовых.*
- *Наиболее примитивные.*
- *Представитель - Ланцетник.*
- *Морские, преимущественно донные.*



Общая характеристика подтипа Позвоночные



Позвоночные характеризуются активным образом жизни и высоким уровнем организации основных систем органов: **образованием головного мозга, формированием хрящевого и костного внутреннего скелета** (возникновением черепа, челюстного аппарата и парных конечностей), **появлением сердца, легких, сложно устроенных почек.**

Подтип
ПОЗВОНОЧНЫЕ

```
graph TD; A[Подтип ПОЗВОНОЧНЫЕ] --> B[АНАМНИИ]; A --> C[АМНИОТЫ]; B --> B1[Круглоротые]; B --> B2[Рыбы]; B --> B3[Земноводные (амфибии)]; C --> C1[Пресмыкающиеся (Рептилии)]; C --> C2[Птицы]; C --> C3[Млекопитающие]; B --> D[Первичноводные животные. Развитие происходит в водной среде. Яйцеклетки и зародыши лишены защитных оболочек.]; C --> E[Первичноназемные животные. Развитие зародышей происходит на суше, поэтому характерно формирование яйцевых и зародышевых оболочек.]
```

АНАМНИИ

Круглоротые

Рыбы

Земноводные

(амфибии)

Первичноводные

животные. Развитие происходит в водной среде. Яйцеклетки и зародыши лишены защитных оболочек.

АМНИОТЫ

Пресмыкающиеся

(Рептилии)

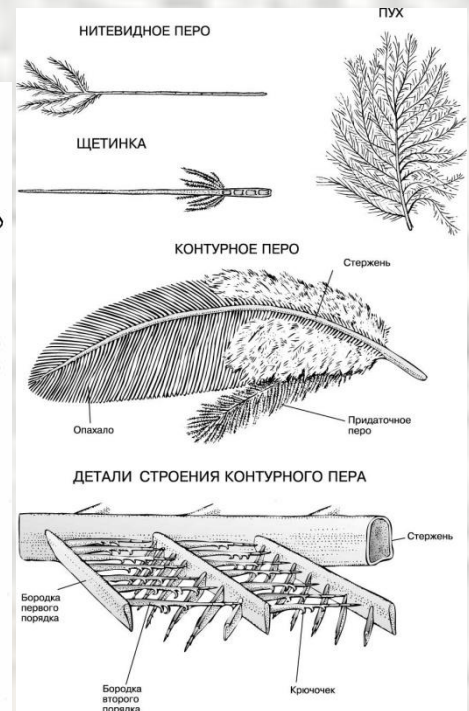
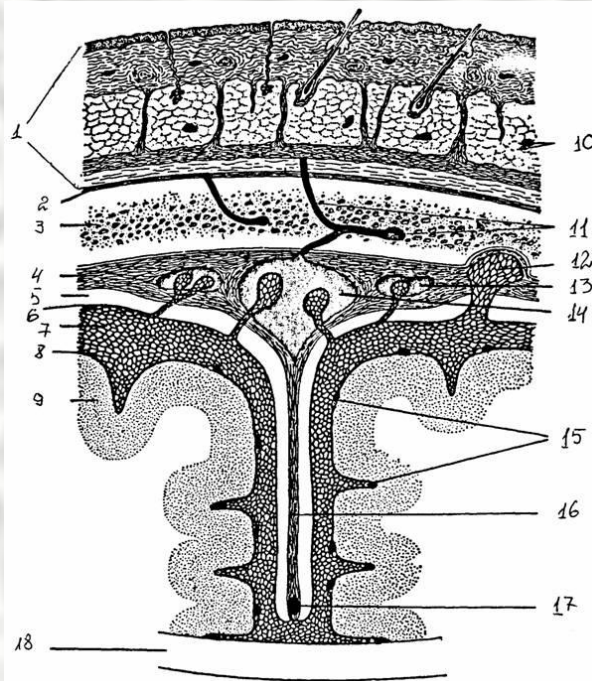
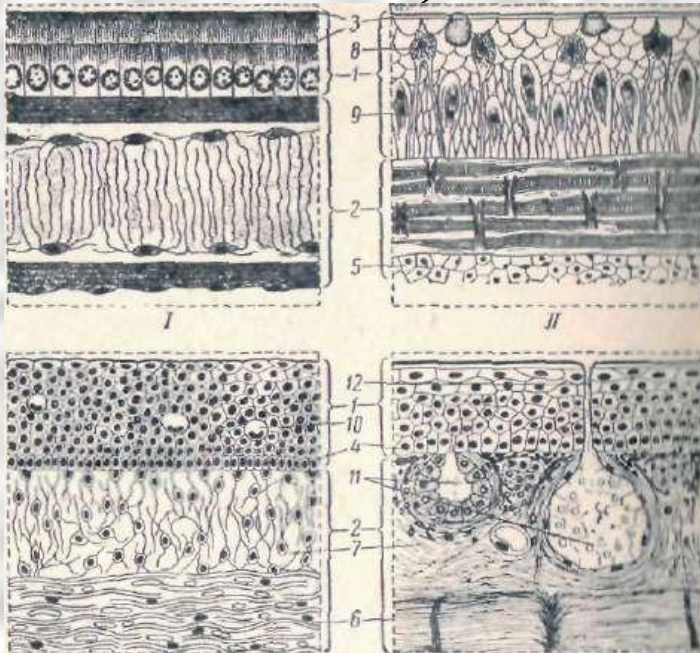
Птицы

Млекопитающие

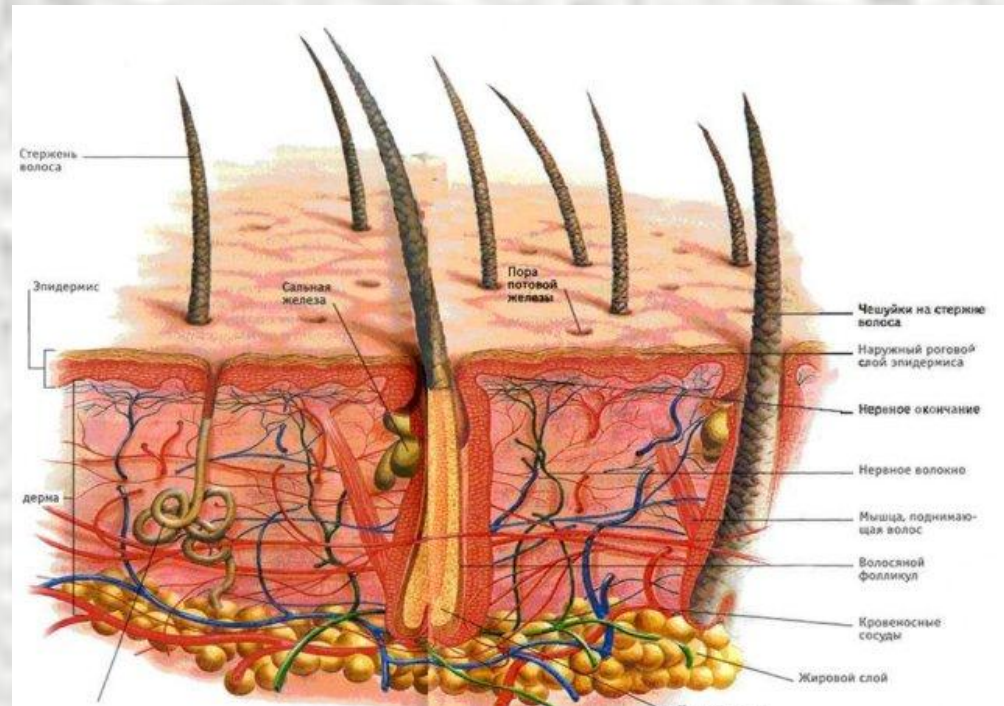
Первичноназемные

животные. Развитие зародышей происходит на суше, поэтому характерно формирование яйцевых и зародышевых оболочек.

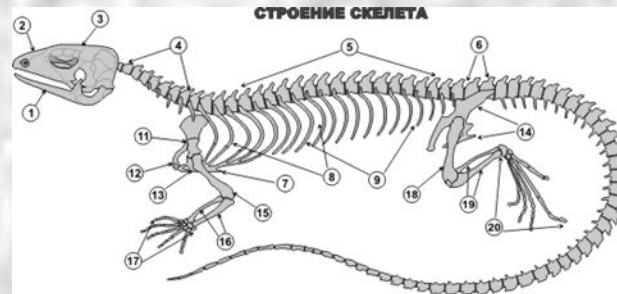
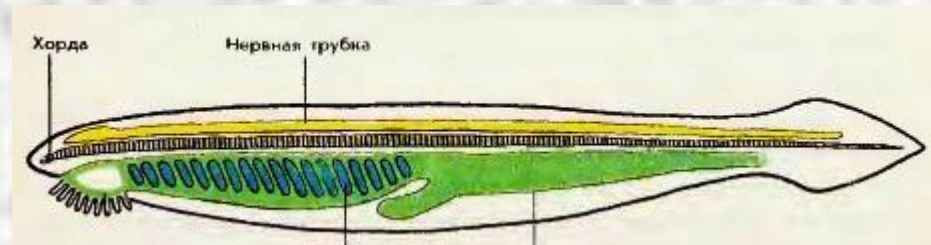
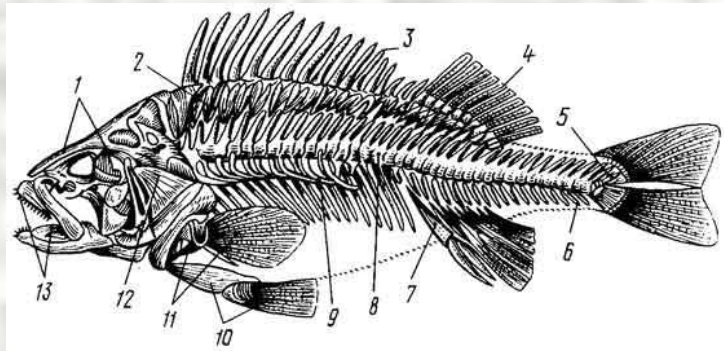
Кожные покровы позвоночных имеют двуслойное строение. Многослойный эпидермис включает различные производные: чешую, перья, волосы, когти, рога, копыта, железы (сальные, потовые).



Внутренний слой —
соединительнотканная дерма —
составляет основную, наиболее прочную
часть кожи, здесь находятся
кровеносные сосуды и нервные
окончания.



Скелет позвоночных проходит в своем развитии три стадии: соединительнотканную, хрящевую и костную. В эмбриональном периоде осевой скелет первоначально образован хордой, окруженной соединительнотканной оболочкой, из которой затем формируются хрящевые или костные ПОЗВОНКИ.



ОСЕВОЙ

ВИСЦЕРАЛЬНЫЙ

СКЕЛЕТ

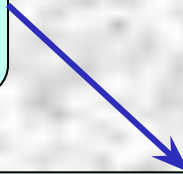
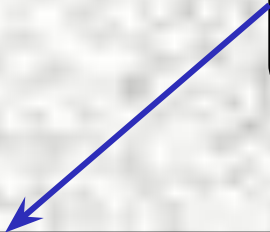
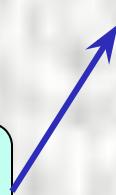
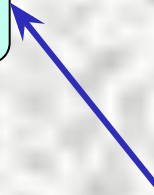
**ПОЗВОНОЧНЫЙ
СТОЛБ и
МОЗГОВОЙ
ЧЕРЕП**

**ЖАБЕРНЫЕ ДУГИ
и их
ПРОИЗВОДНЫЕ –
ЧЕЛЮСТИ и др.**

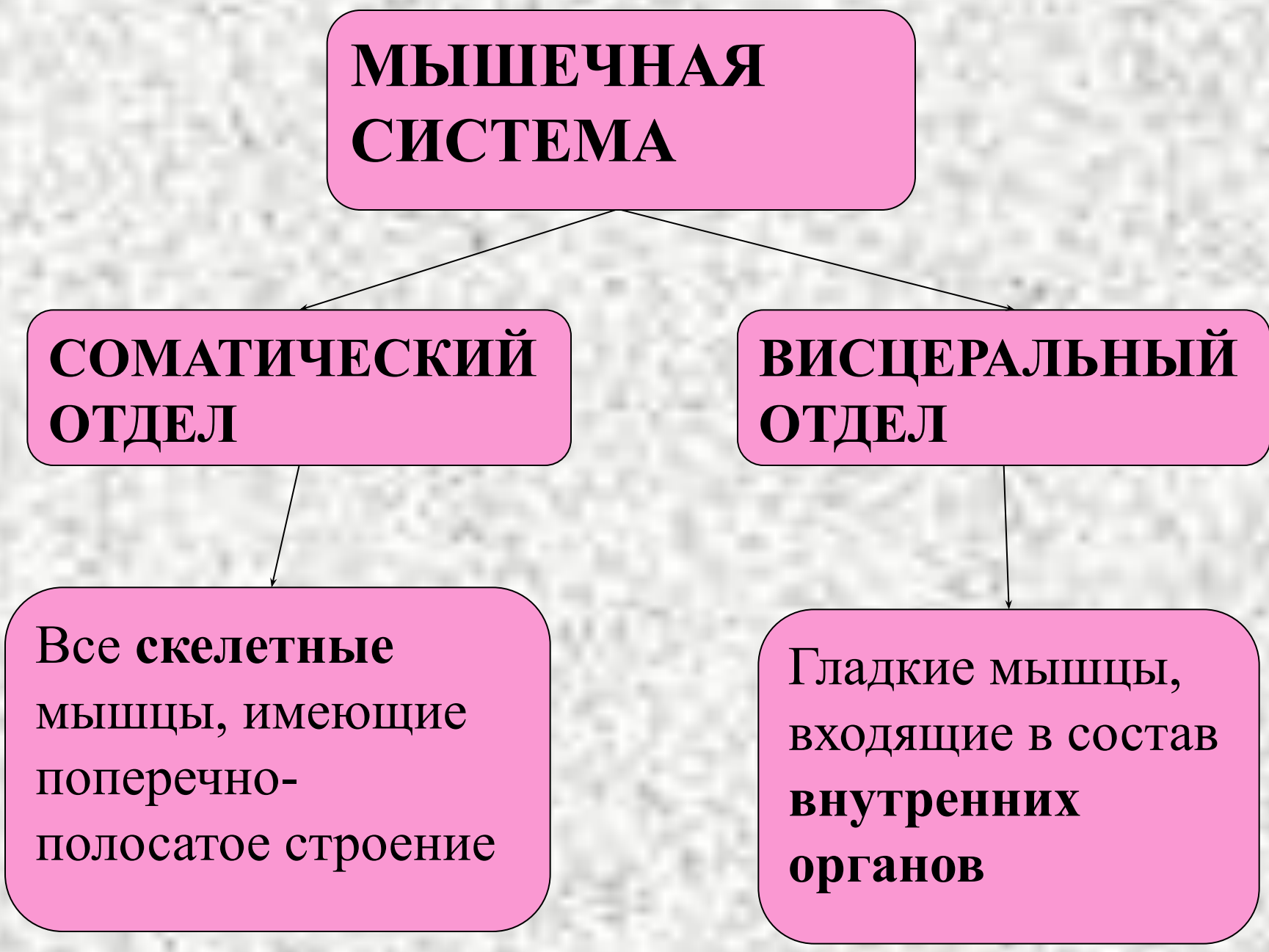
**СКЕЛЕТ
КОНЕЧНОСТЕЙ**

**СКЕЛЕТ ПОЯСОВ
КОНЕЧНОСТЕЙ**

**СКЕЛЕТ
СВОБОДНЫХ
КОНЕЧНОСТЕЙ**



МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА



```
graph TD; A[МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА] --> B[СОМАТИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ]; A --> C[ВИСЦЕРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ]; B --> D[Все скелетные мышцы, имеющие поперечно-полосатое строение]; C --> E[Гладкие мышцы, входящие в состав внутренних органов];
```

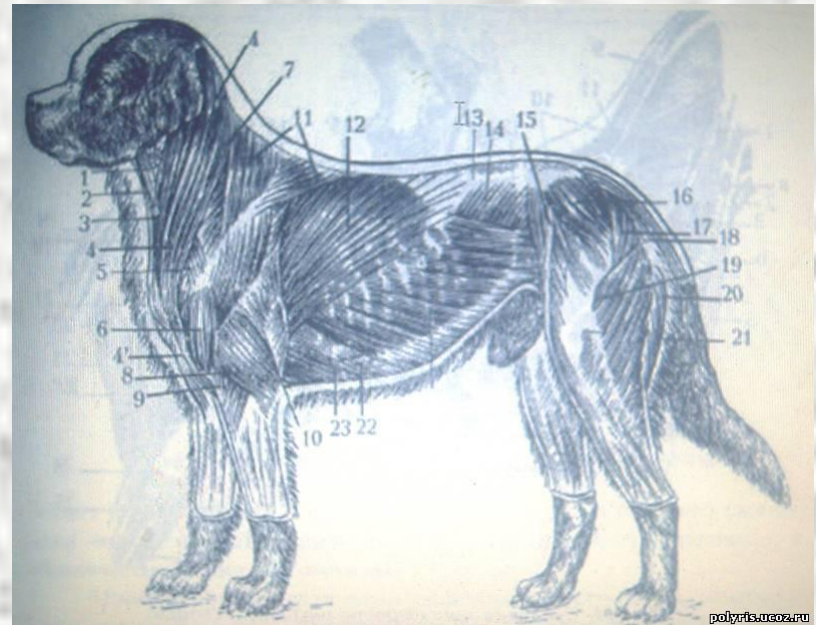
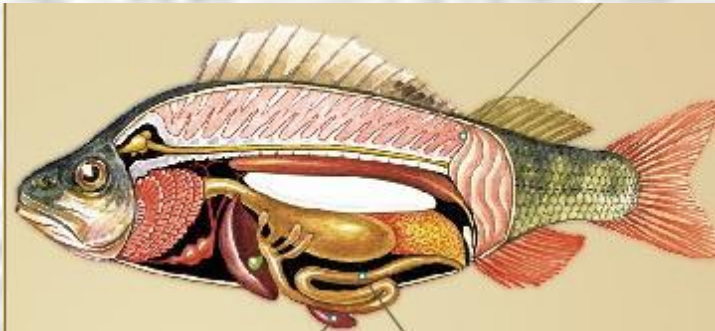
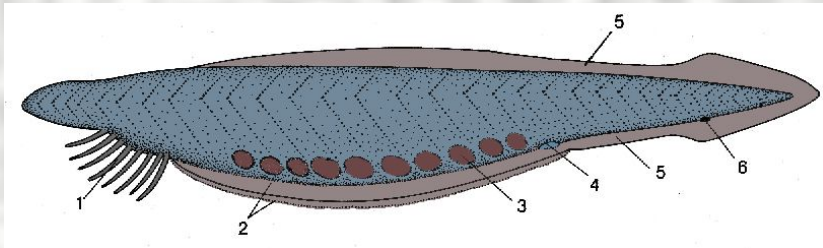
СОМАТИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

**Все скелетные
мышцы, имеющие
поперечно-
полосатое строение**

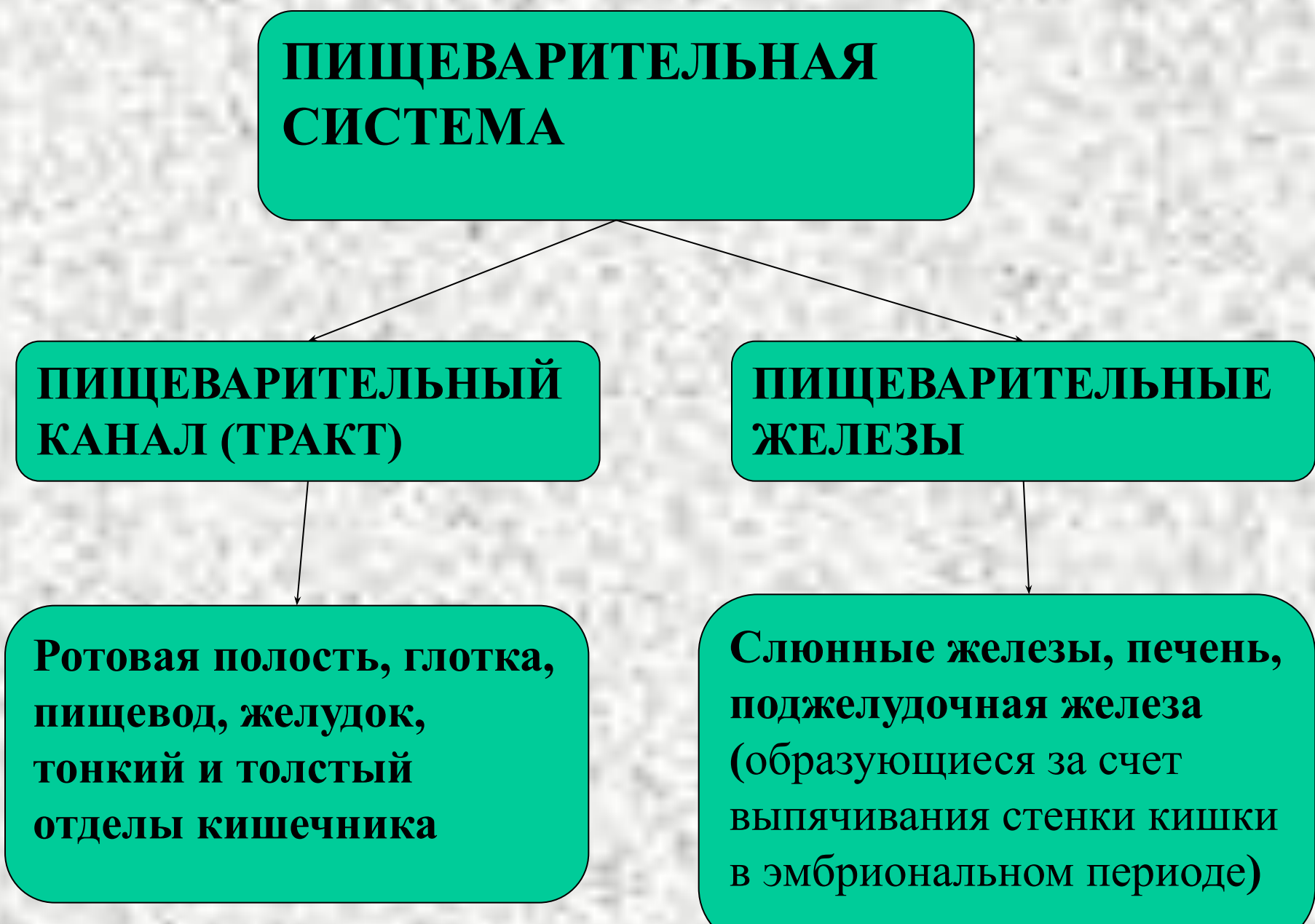
ВИСЦЕРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ

**Гладкие мышцы,
входящие в состав
внутренних
органов**

У низших позвоночных мышцы имеют четкое **сегментарное** строение, у высших — сегментарность нарушается и проявляется только частично: в расположении мышц позвоночника, межреберных и некоторых мышц брюшного пресса.



ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



```
graph TD; A[ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА] --> B[ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ (ТРАКТ)]; A --> C[ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ]; B --> D[Ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника]; C --> E[Слюнные железы, печень, поджелудочная железа (образующиеся за счет выпячивания стенки кишки в эмбриональном периоде)];
```

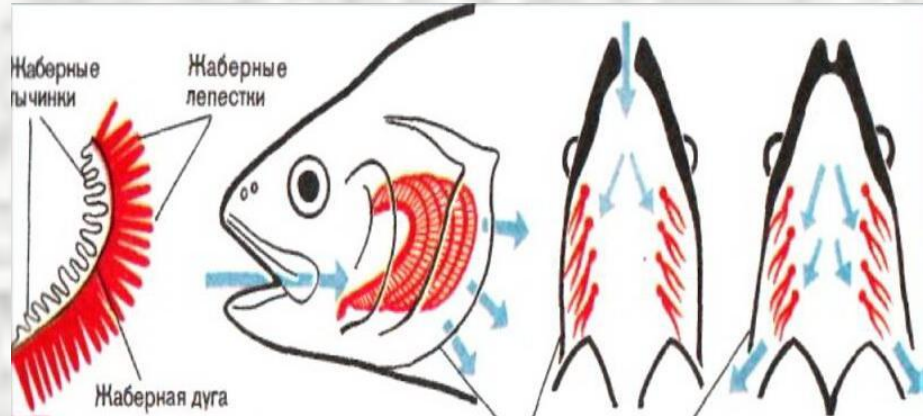
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ (ТРАКТ)

Ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

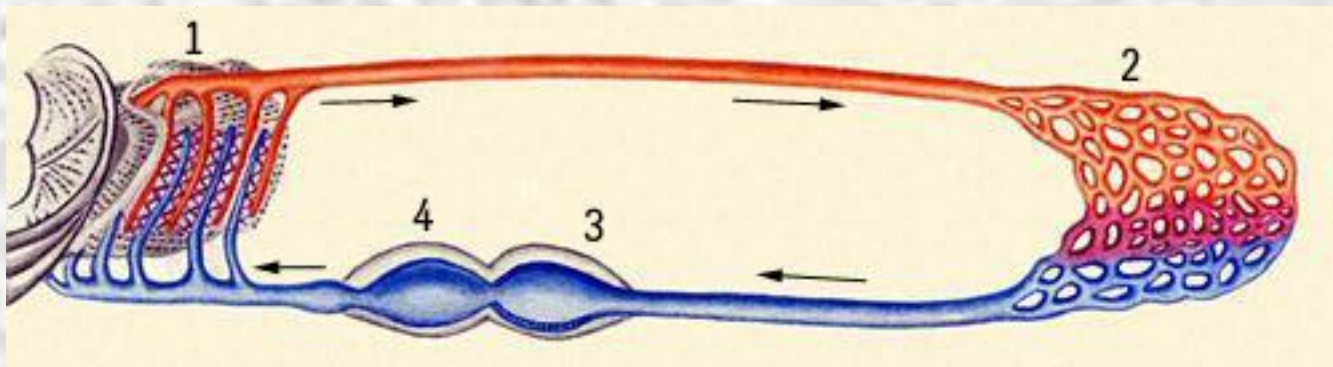
Слюнные железы, печень, поджелудочная железа (образующиеся за счет выпячивания стенки кишки в эмбриональном периоде)

Органы дыхания представлены в виде жабр или легких, которые развиваются из стенок глотки.

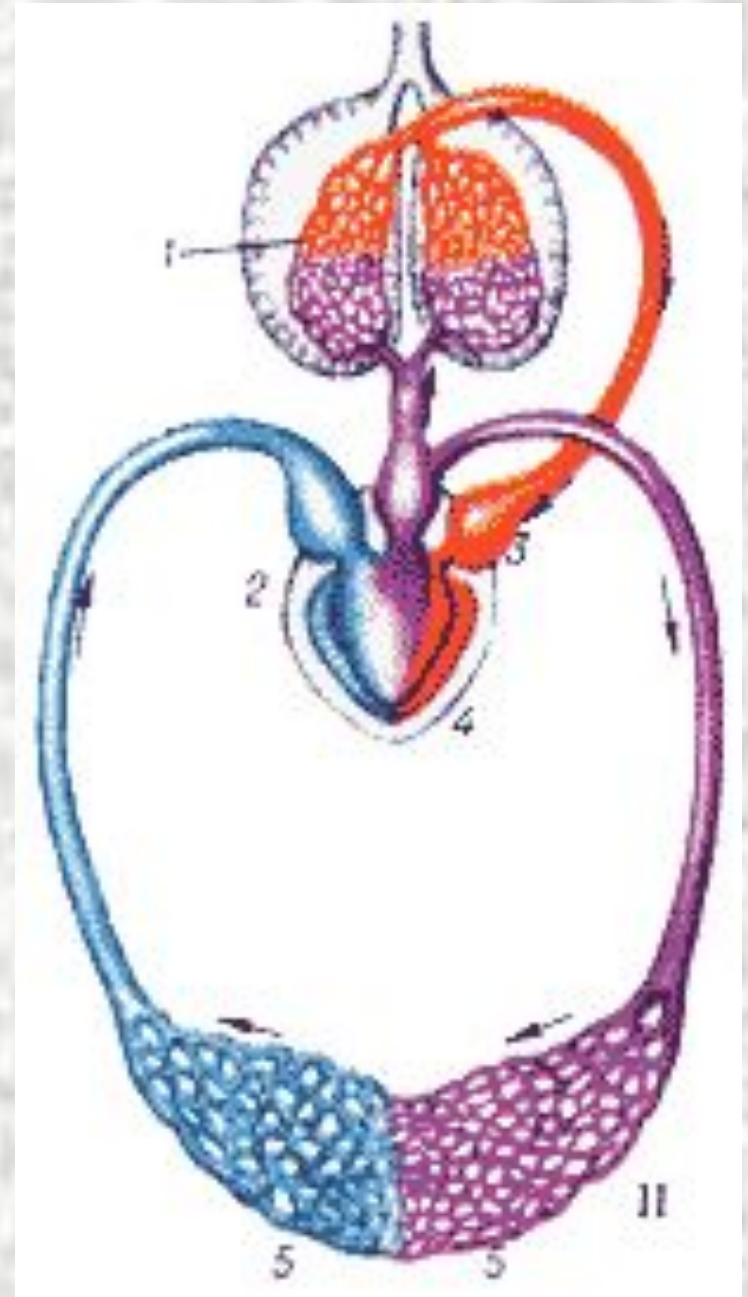


Кровеносная система замкнута, состоит из сердца (в зависимости от уровня организации имеет разное число камер) и сосудов: артерий, капилляров и вен. У круглоротых, рыб и личинок земноводных один круг кровообращения и двухкамерное сердце с венозной кровью, которая направляется к жабрам.

Кровеносная система замкнута, состоит из сердца (в зависимости от уровня организации имеет разное число камер) и сосудов: артерий, капилляров и вен. У круглоротых, рыб и личинок земноводных один круг кровообращения и двухкамерное сердце с венозной кровью, которая направляется к жабрам.



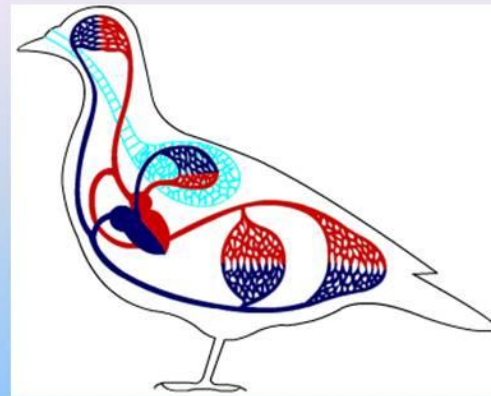
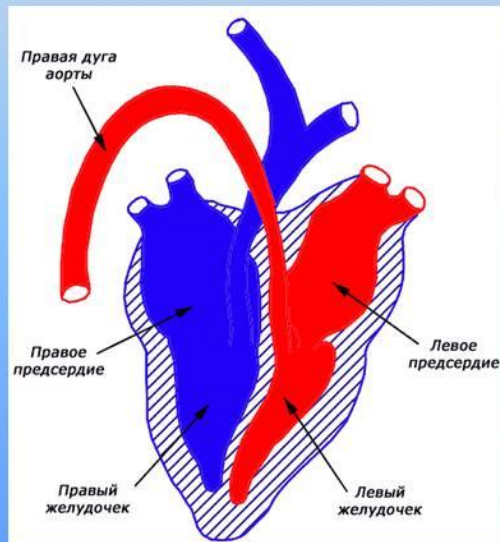
У земноводных
появляется
легочный круг
кровообращения,
трехкамерное
сердце, в котором
происходит
частичное
смешение
артериальной и
венозной крови.



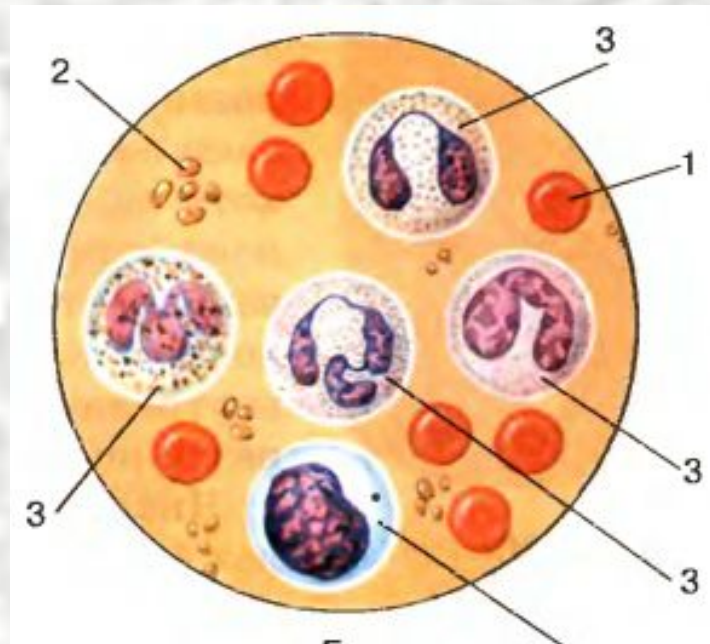
У птиц и млекопитающих сердце четырехкамерное, одна дуга аорты, что обеспечивает полное разделение артериального и венозного кровотока.

КЛАСС ПТИЦЫ

Кровеносная система замкнутая. Кровь течет по двум кругам кровообращения.

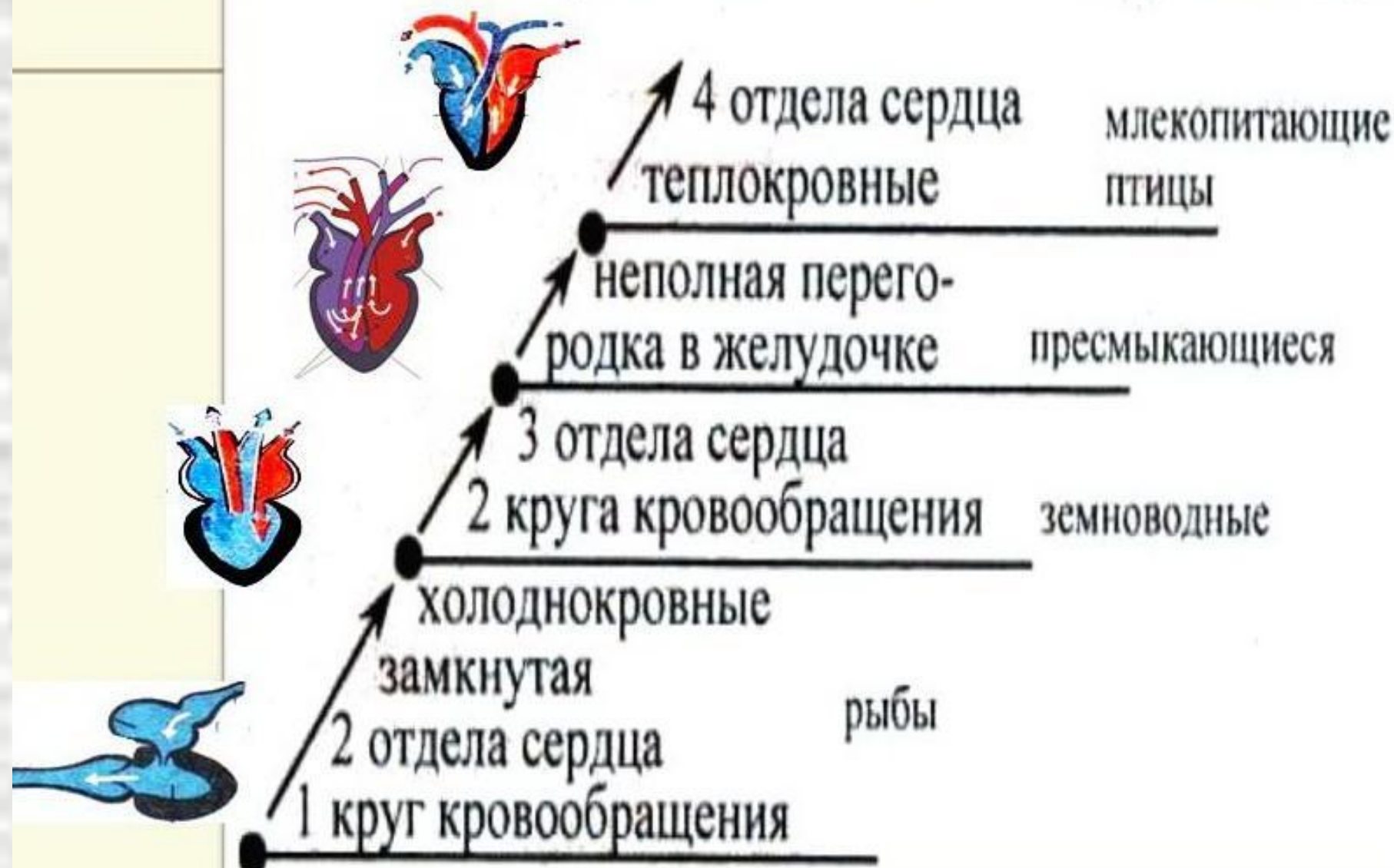


Сердце состоит из четырех камер: двух желудочков и двух предсердий. Артериальная и венозная кровь не смешиваются.

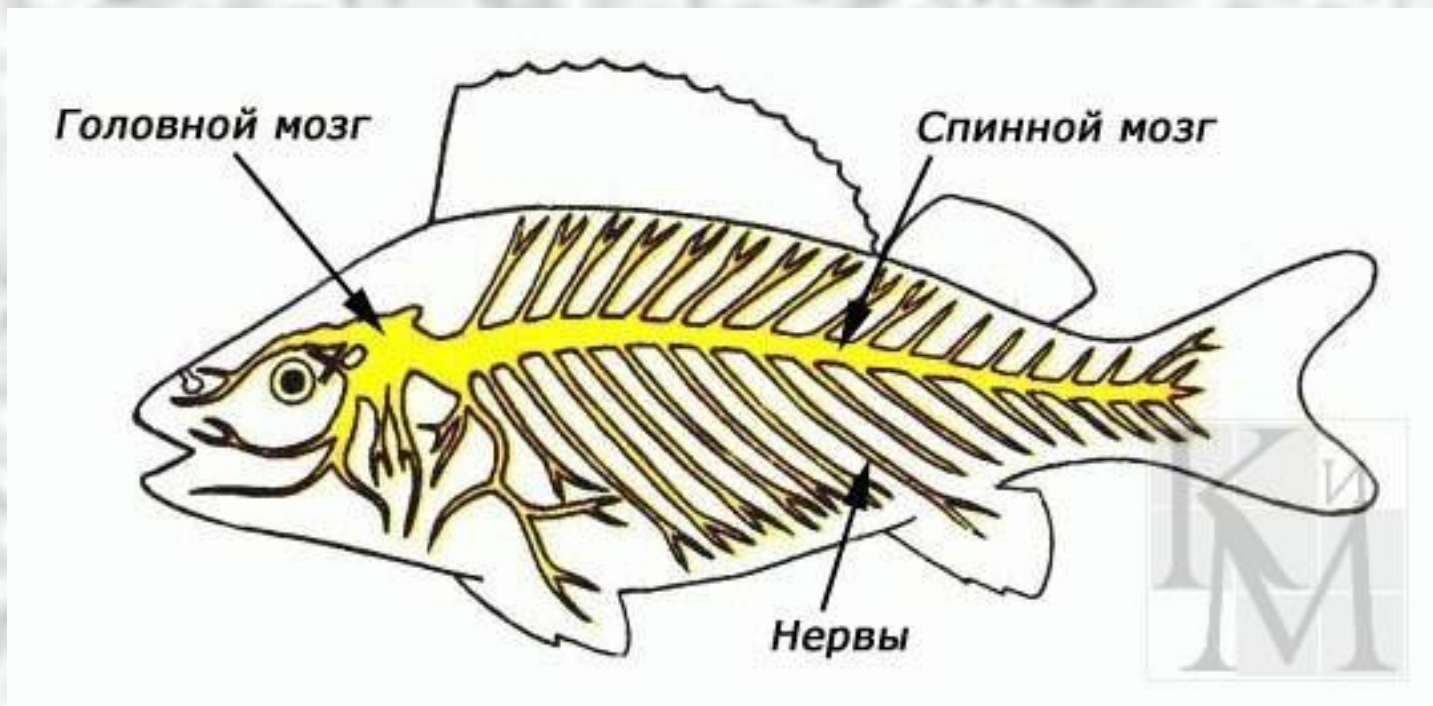


Кровь позвоночных состоит из плазмы и форменных элементов. Наряду с кровеносной системой имеется связанная с ней лимфатическая система

Усложнение кровеносной системы в ходе эволюции



Нервная система позвоночных анатомически подразделяется на *центральную* (головной и спинной мозг) и *периферическую* (ганглии, нервы и нервные окончания).



Головной мозг закладывается в виде расширений переднего отдела нервной трубки — переднего, среднего и заднего мозговых пузырей. В дальнейшем передний и задний пузыри разделяются повторно, образуя пять отделов головного мозга: передний, промежуточный, средний, задний и продолговатый.

ОТДЕЛЫ
ГОЛОВНОГО
МОЗГА РЫБ



Функционально выделяют
соматическую и вегетативную
нервную систему.

Органы чувств — зрения, слуха,
обоняния, осязания, вкуса, а у
первичноводных — органы
боковой линии — хорошо развиты.

Выделительная система представлена парными почками. Строение почек и протекающие в них процессы отличаются у представителей разных групп животных и изменяются в процессе онтогенеза.

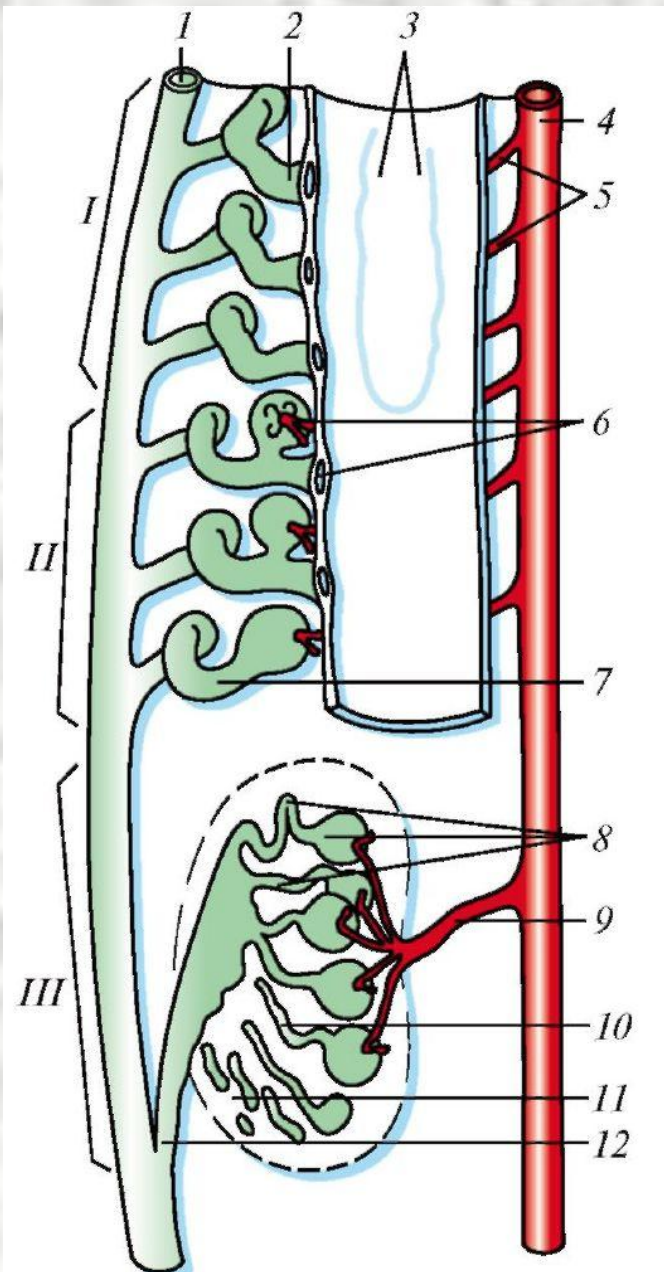
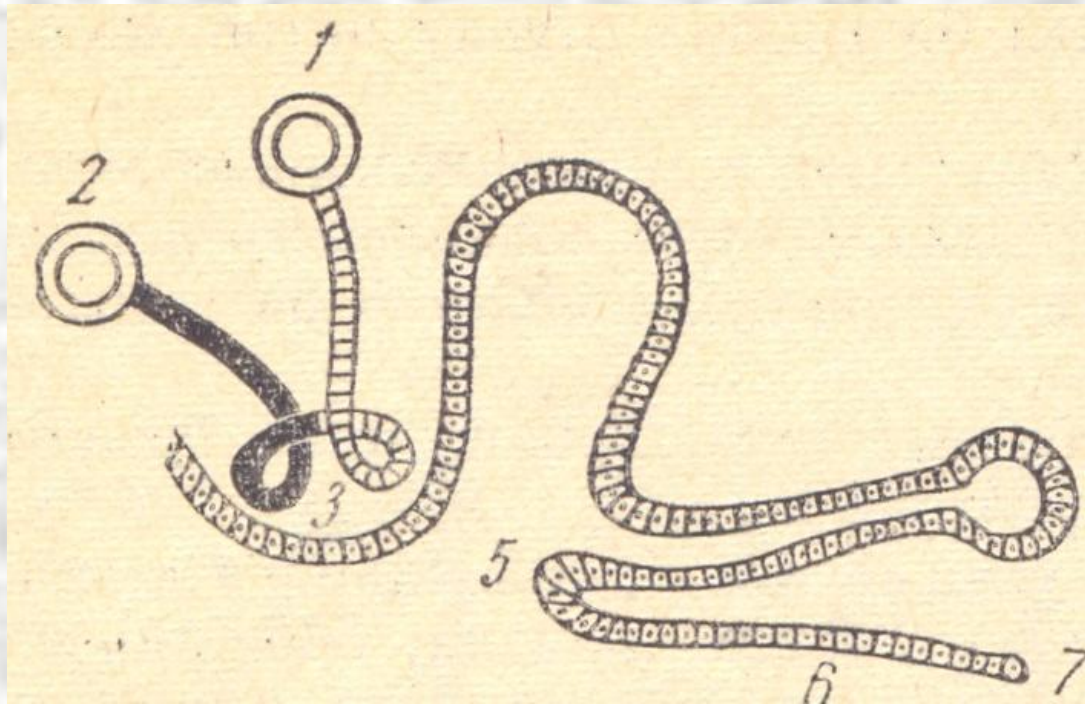




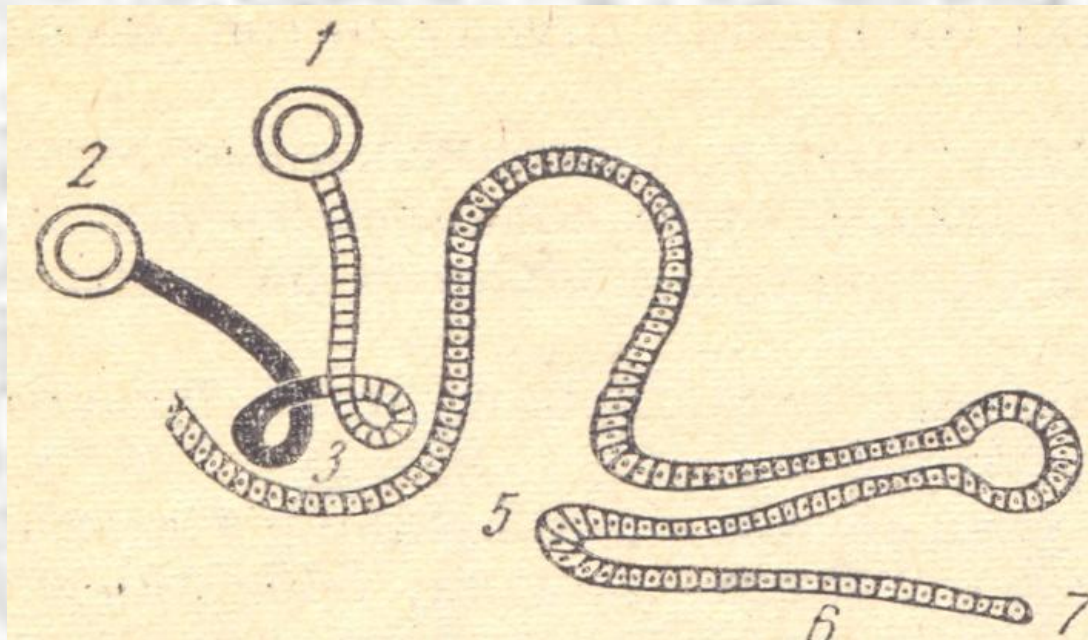
Схема взаимоотношений почечных канальцев и кровеносных сосудов.

А – предпочка; Б – туловищная почка; В – тазовая почка; 1- артерия; 2 – вена; 3 – клубочек; 4 – капсула Шумлянскогo; 5-нефростом; 6–целом; 7 – целотелий; 8 – проток предпочки; 9 – проток первичной почки.

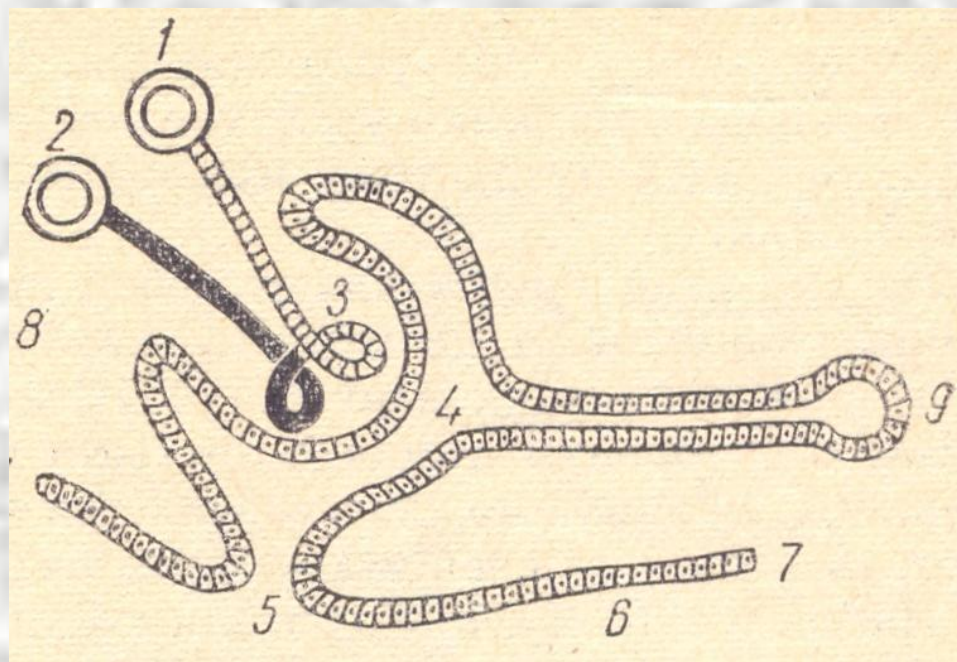
У рыб и амфибий в зародышевом состоянии работает головная почка, или **предпочка**.
Выделительные канальцы предпочки открываются воронками (нефростомами) в полость тела.



Вблизи воронок находятся сосудистые клубочки, из которых продукты диссимиляции попадают путем фильтрации в полость тела, а затем в нефростом. Другой конец канальца впадает в общий выводной проток.

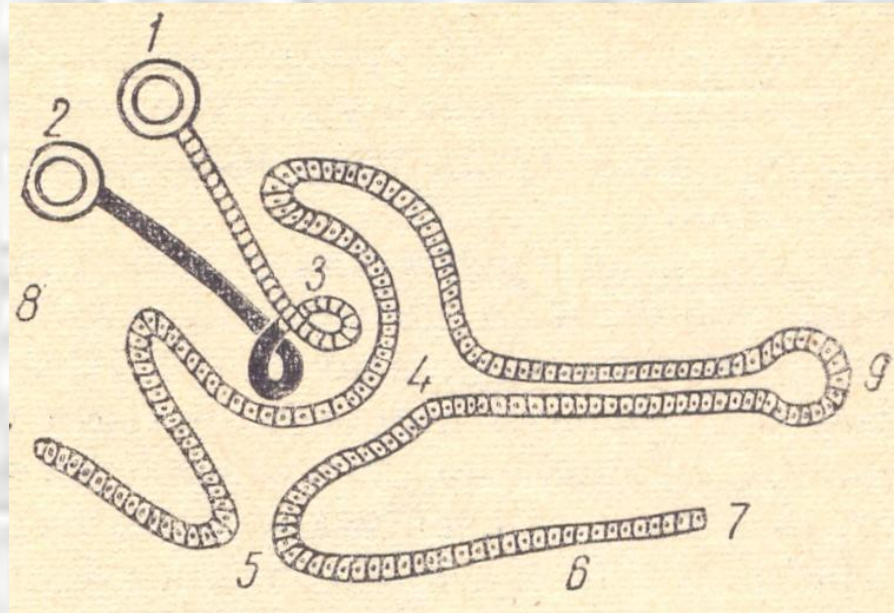


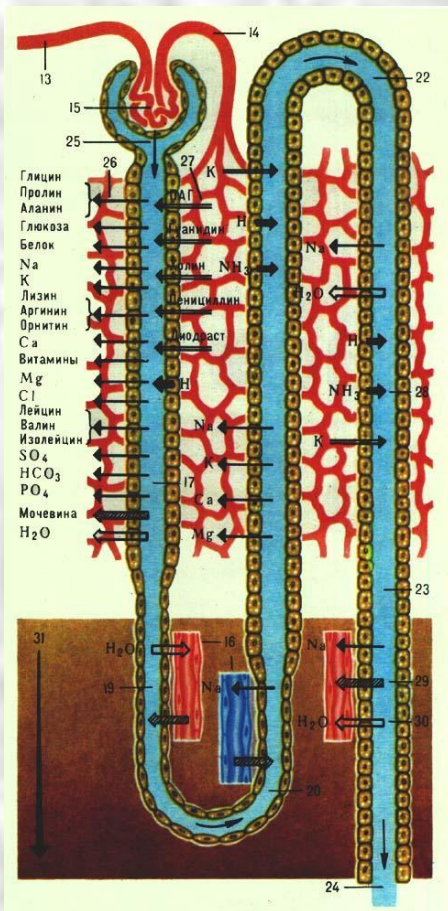
На смену предпочке (в ходе эмбрионального развития) развивается туловищная, или **первичная**, почка. Она функционирует у взрослых форм рыб и земноводных. Ее выделительные каналцы почти полностью теряют связь с полостью тела.



Сосудистые клубочки располагаются в особых выпячиваниях выделительных канальцев — **боуменовых капсулах**.

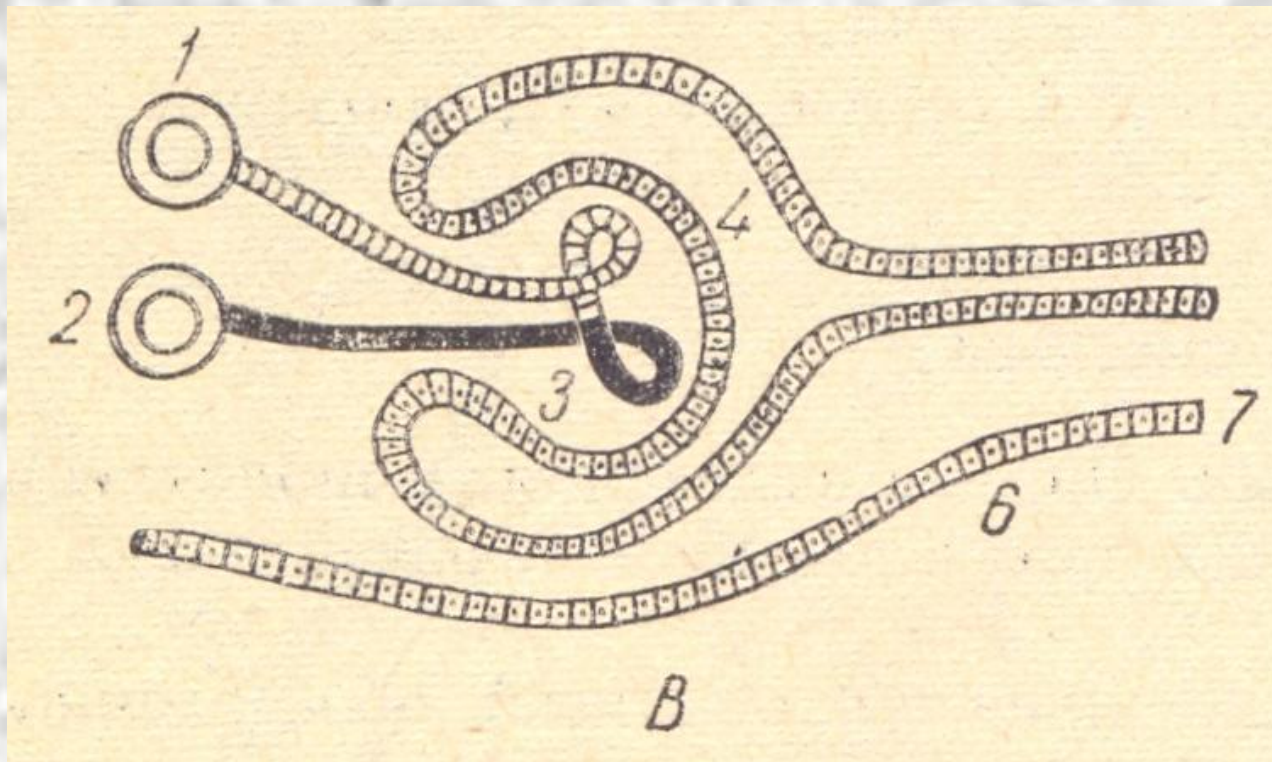
Поэтому продукты выделения, минуя полость тела, сразу попадают в выделительные канальцы.





У пресмыкающихся, птиц, млекопитающих предпочка закладывается в эмбриогенезе. Затем она заменяется **вторичной**, тазовой, почкой, которая будет функционировать во взрослом состоянии.

Ее выделительные каналы не имеют воронок и начинаются мальпигиевым тельцем (боуменова капсула с сосудистым клубочком). Канальцы удлиняются и дифференцируются на отделы.



Почти все позвоночные являются раздельнополыми животными. У них выражен половой диморфизм. Половые железы имеют парное строение. Развитие бывает прямое и непрямое.

