

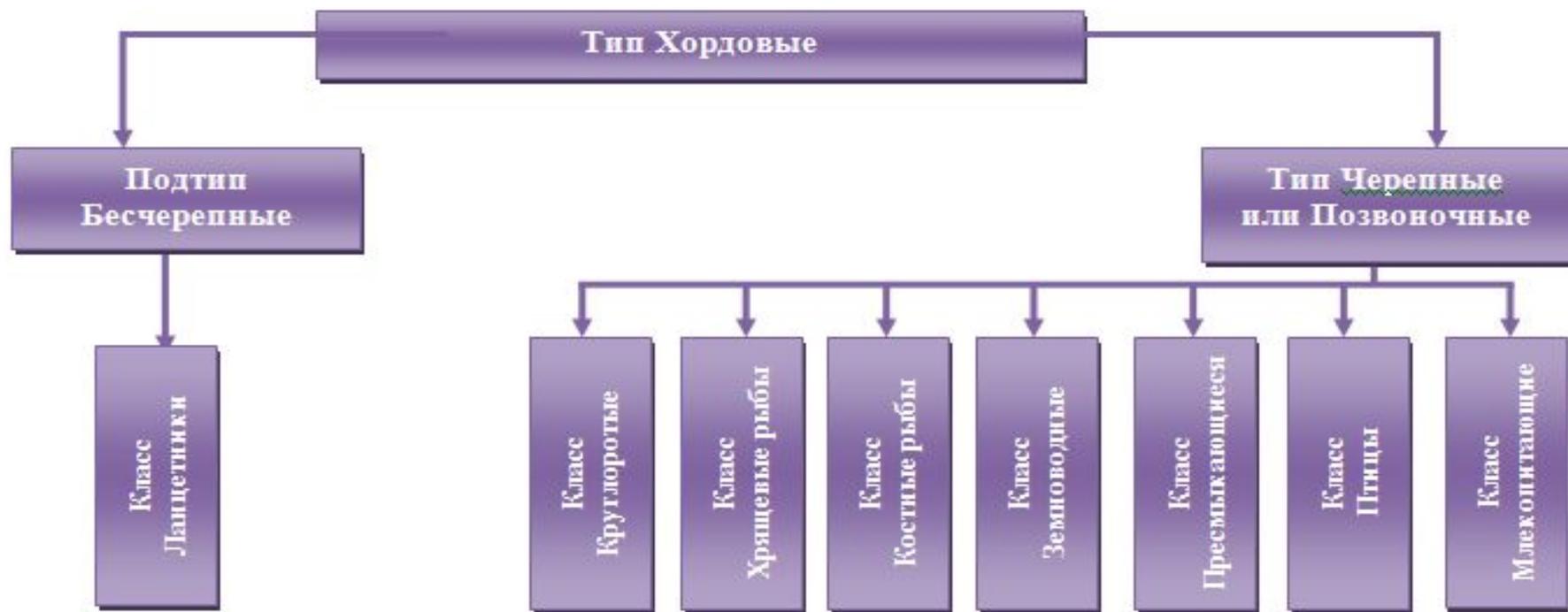


ТИП ХОРДОВЫЕ (CHORDATA)

ПОДТИП БЕСЧЕРЕПНЫЕ (ASCRAPIA)

Учебные вопросы

- 1. Общая характеристика
- 2. Подтип Бесчерепные
- 3. Подтип Оболочники



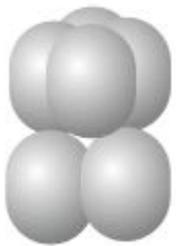
Тип Хордовые объединяет животных, весьма разнообразных по внешнему виду, образу жизни и условиям обитания. Представители хордовых встречаются во всех основных средах жизни: в воде, на поверхности суши, в толще почвы и, наконец, в воздухе. Географически они распространены по всему земному шару. Общее число видов современных хордовых равно примерно 51 тыс. Несмотря на разнообразие хордовых, все они обладают рядом общих черт строения и развития.

1. Общая характеристика типа хордовые

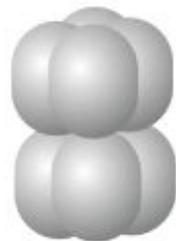
- двусторонне – симметричные;
- вторичная полость тела (целом);
- вторичноротые животные;
- внутренний скелет – хорда;
- низшие хордовые – имеют хорду в виде упругого эластичного тяжа на спинной стороне тела от головного отдела к хвостовому;
- высшие хордовые – имеют хорду в зародышевом состоянии, затем она заменяется костным или хрящевым позвоночником;
- нервная система – трубчатый тяж над хордой;
- пищеварительная система – в виде трубки под хордой;
- кровеносная система замкнутая.

А

а



б

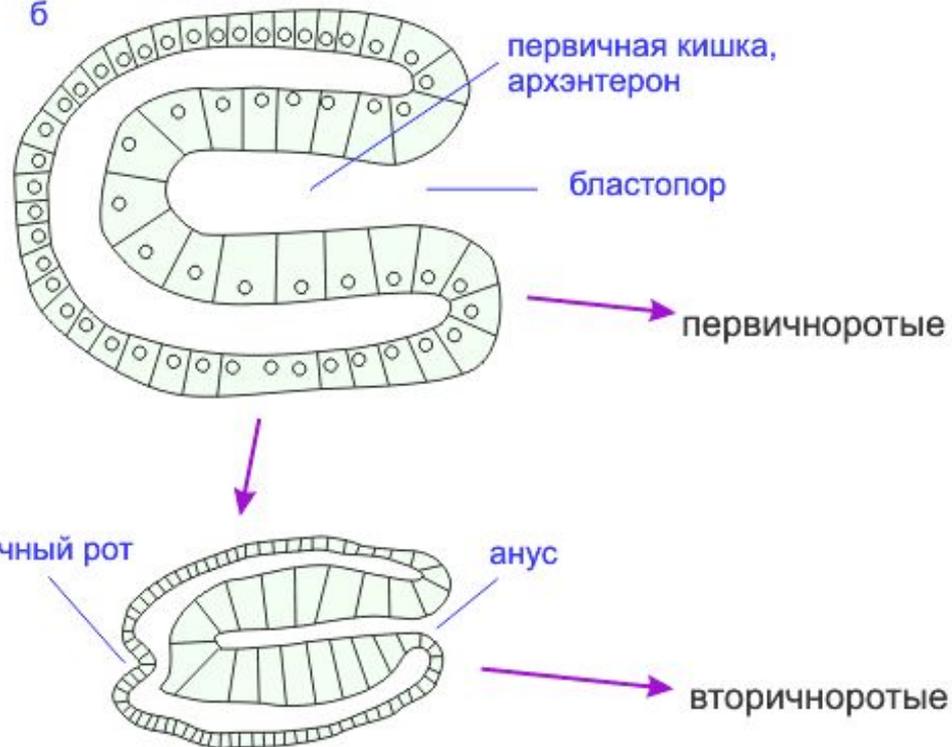


Б

а



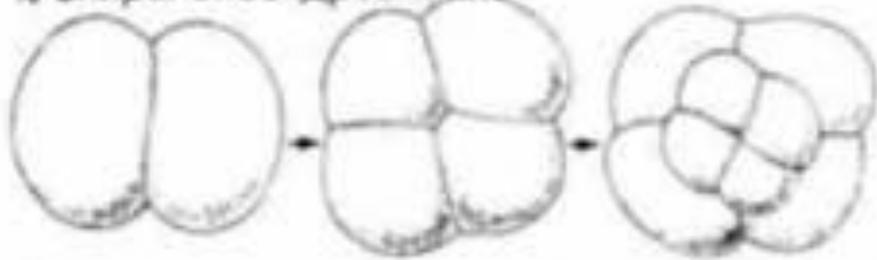
б



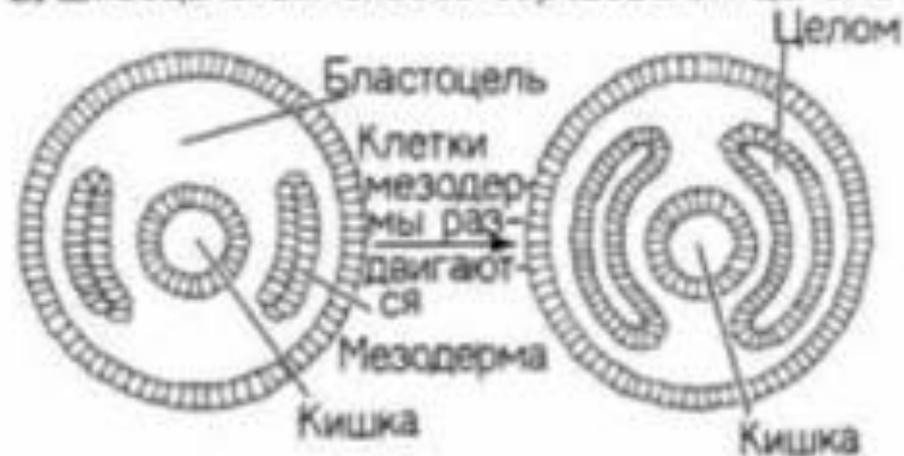
У первичноротых отверстие ведущее в гастралу (первичный рот), превращается в ротовое, а у вторичноротых в анальное отверстие; ротовое отверстие у них образуется позже на противоположном конце зародыша.

А. Первичноротые

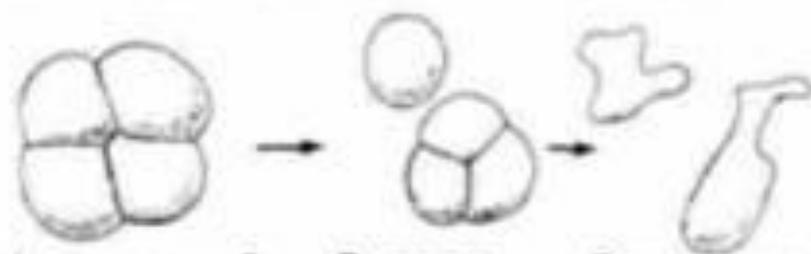
1. Спиральное дробление



2. Шизоцельный способ образования целома



3. Тенденция к регуляции отсутствует



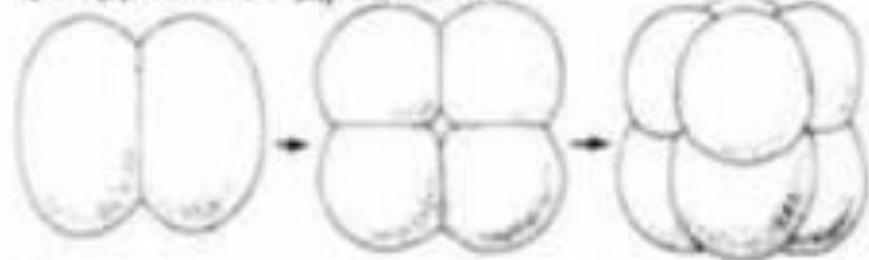
4-клеточный зародыш

Выделен один бластомер

Остановка развития

Б. Вторичноротые

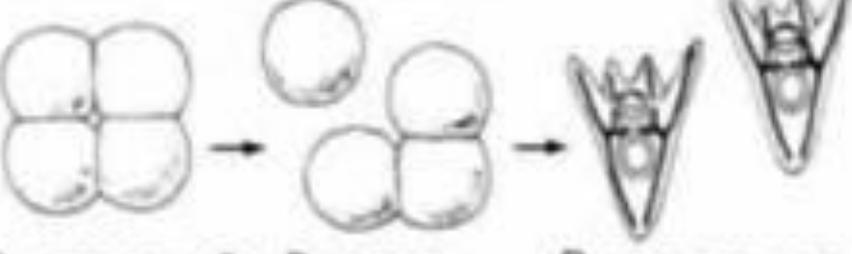
1. Радиальное дробление



2. Энтероцельный способ образования целома



3. Тенденция к регуляции



4-клеточный зародыш

Выделен один бластомер

Развились две нормальные личинки

Гисто – и органогенез

Гисто- и органогенез - формирование тканей и органов зародыша в результате дифференцировки клеток и зародышевых листков.

Из **эктодермы** образуются: нервная система, эпидермис кожи и его производные (роговые чешуи, перья и волосы, зубы).

Из **мезодермы** образуется мускулатура, скелет, выделительная, половая и кровеносная системы.

Из **энтодермы** образуются пищеварительная система и ее железы (печень, поджелудочная железа), дыхательная система.

Происхождение ротового отверстия в онтогенезе

первичноротые

- *бластопор гастролы*

- **Кишечнополостные**
- **Черви**
- **Моллюски**
- **Членистоногие**



вторичноротые

- *эктодермальный карман*

- **Хордовые**
- **Иглокожие**



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.

ТИП ХОРДОВЫЕ (CHORDATA)

- **ТИП ХОРДОВЫЕ (CHORDATA)**

- **Подтип I. БЕСЧЕРЕПНЫЕ (ACRANIA)**
- **Подтип II. ЛИЧИНОЧНО-ХОРДОВЫЕ (UROCHORDATA), ИЛИ ОБОЛОЧНИКИ (TUNICATA)**
- **Подтип III. ПОЗВОНОЧНЫЕ (VERTEBRATA), ИЛИ ЧЕРЕПНЫЕ (CRANIATA)**

Общая схема внутреннего строения хордового животного

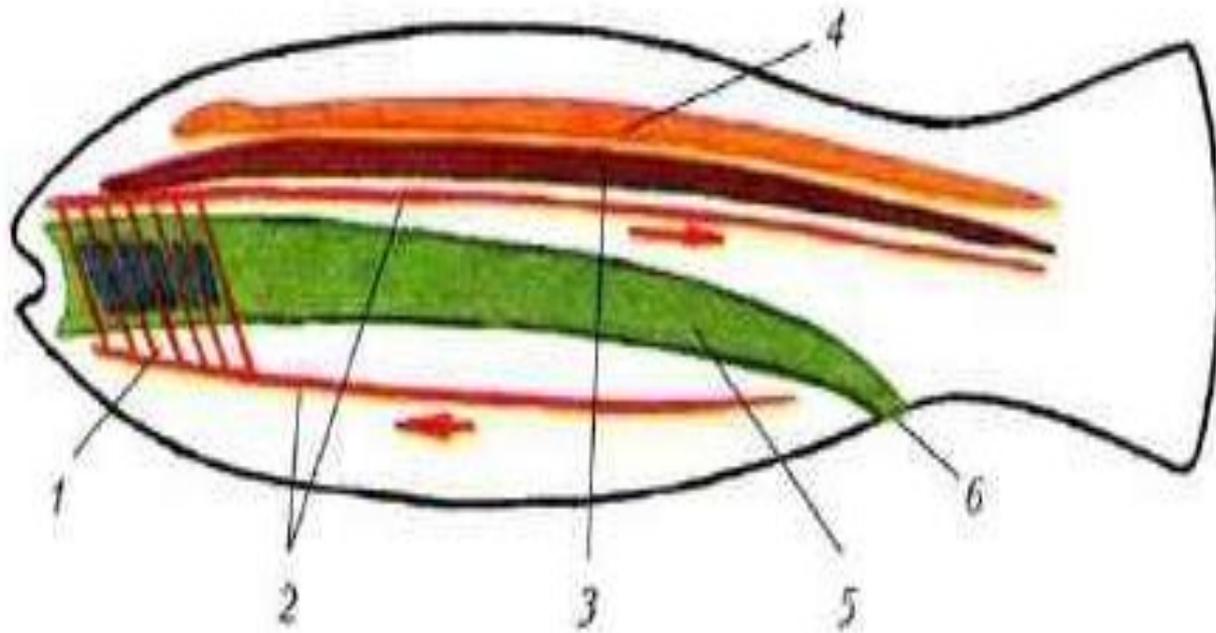


Рис. Общая схема внутреннего строения хордового животного: 1 — жаберные отверстия; 2 — кровеносные сосуды; 3 — хорда; 4 — нервная трубка; 5 — пищеварительная трубка; 6 — анальное отверстие

2. Подтип Бесчерепные

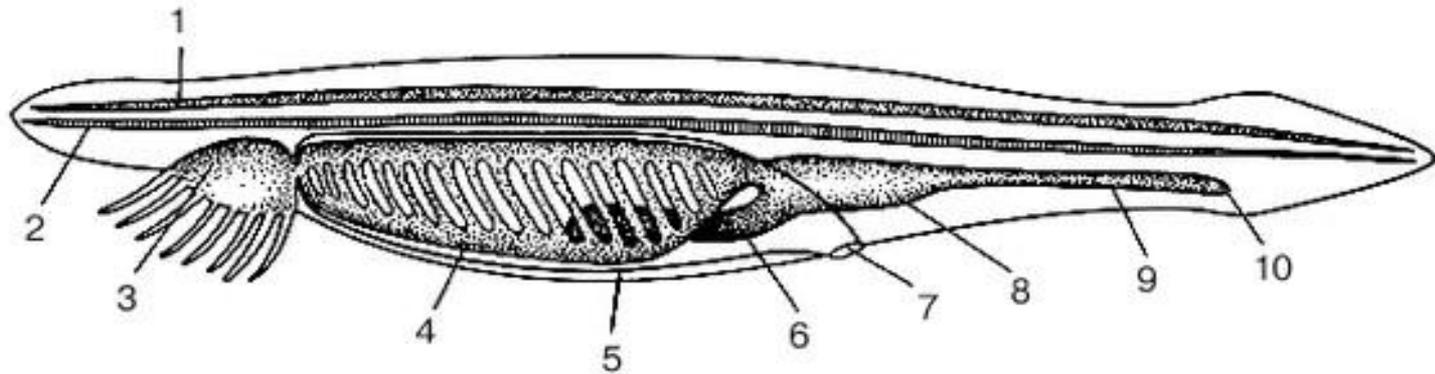
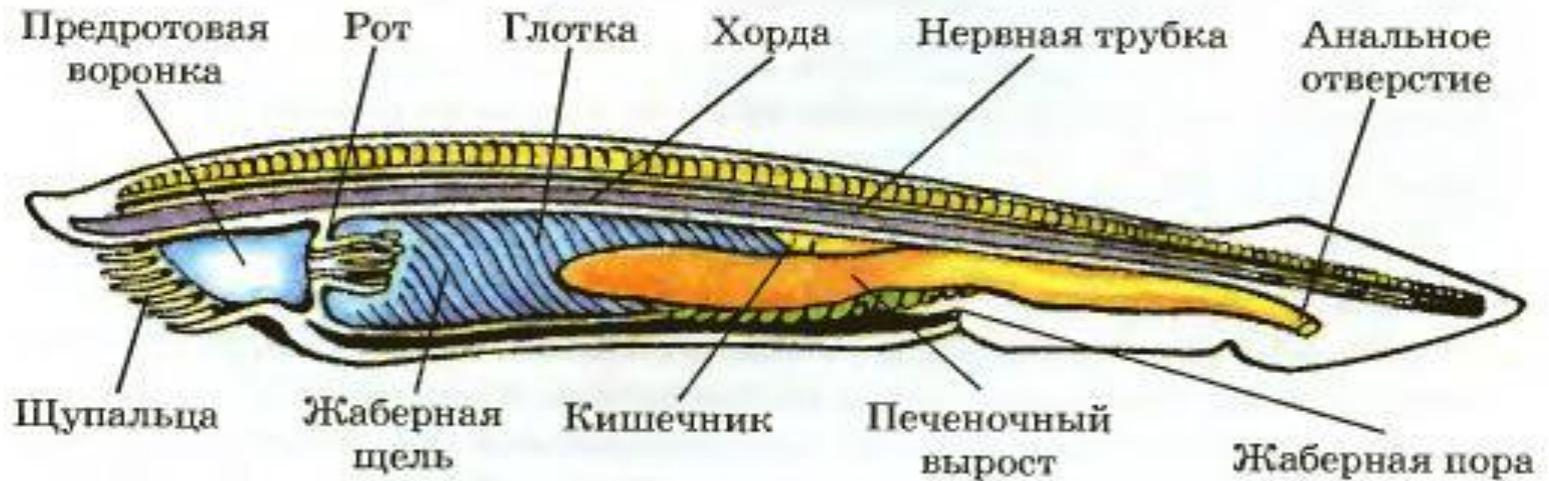
Подтип Бесчерепные (Acrania) Включает единственный класс - **Головохордовые** (Cephalochordata). Бесчерепные - немногочисленная группа (примерно 30 видов) наиболее примитивных исключительно морских хордовых животных. Общее распространение их приурочено к умеренным и теплым морям Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Черное и Японское море. Температура воды +17...+30°C, при солености 20-30 ‰.

Организацию бесчерепных разберем на примере ЛАНЦЕТНИКА

Питаются ланцетники водорослями, детритом, зоопланктоном. Размножаются в теплое время года, оплодотворение наружное: половые продукты одновременно выбрасываются самками и самцами в воду.

Ланцетник - полупрозрачное животное, с телом рыбообразной формы, сжатым с боков, длиной 5-8 см. По спинной стороне тянется складка – спинной плавник, продолжаясь в хвостовой отдел, она образует хвостовой плавник. По бокам нижней части тела располагаются складки, они срастаются и ограничивают околожаберную полость.

На передней части тела с низу располагается большое предротовое углубление, окруженное 10-20 парами щупалец.



1-нервная трубка
 2-хорда
 3-ротовая полость
 4-глотка с жаберными щелями
 5-атриальная полость

6-печень
 7-атриопор
 8-средняя кишка
 9-задняя кишка
 10-анальное отверстие

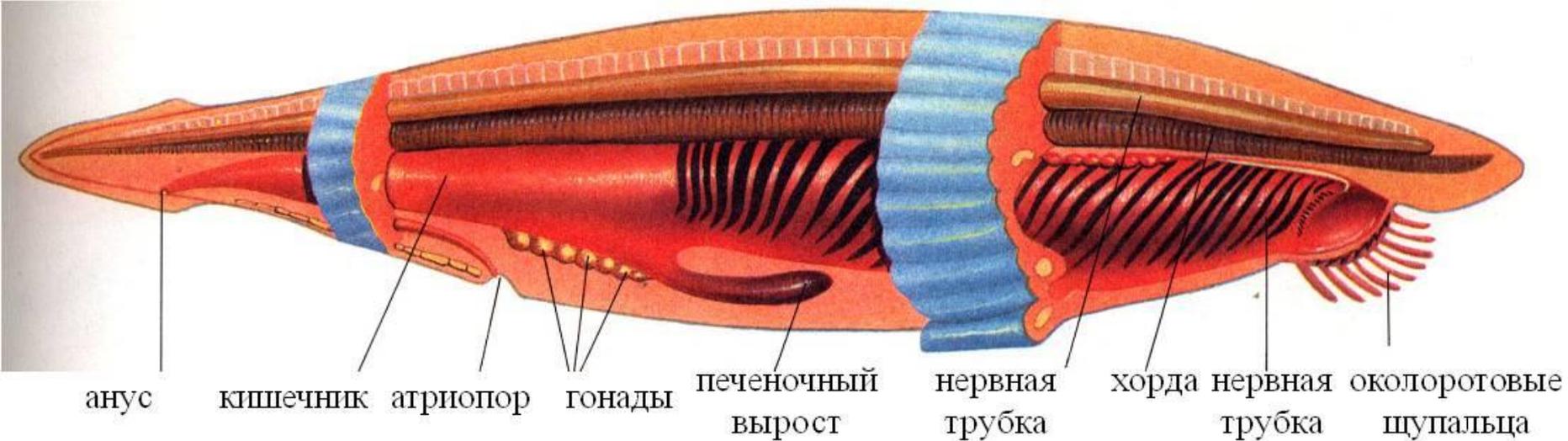
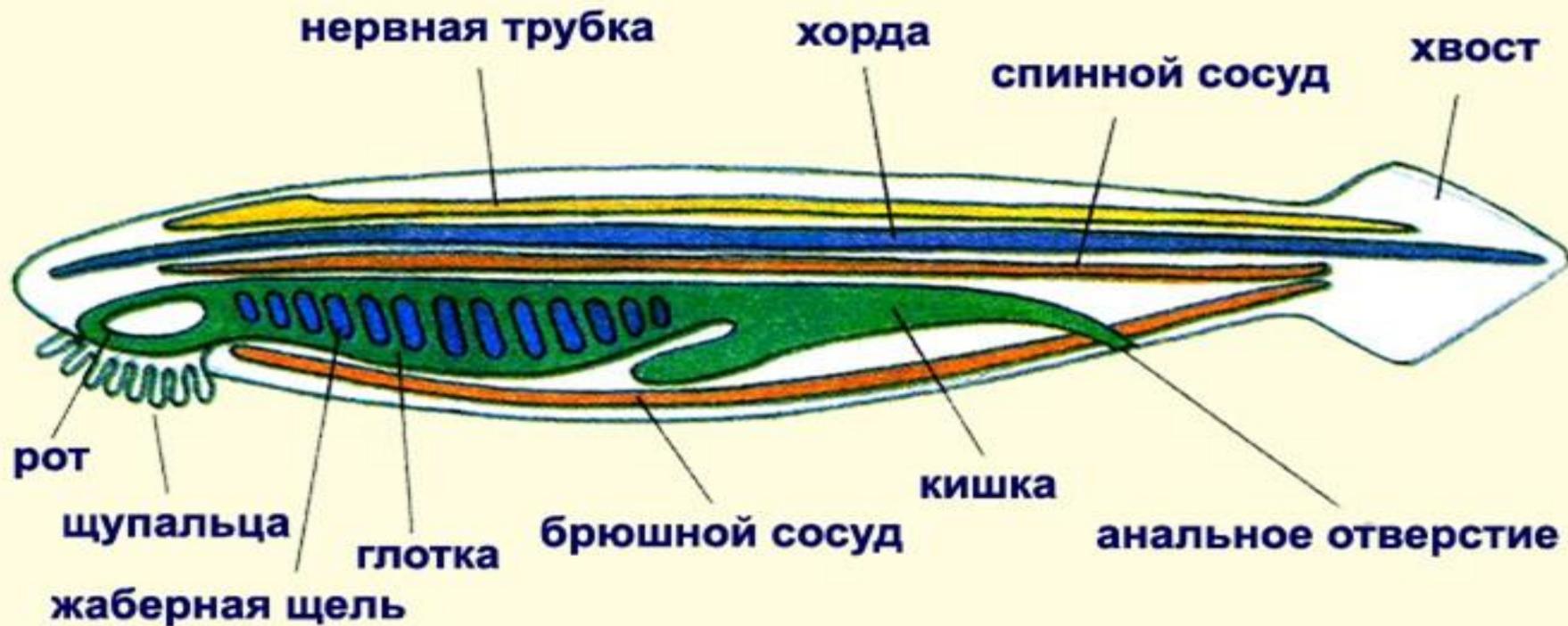


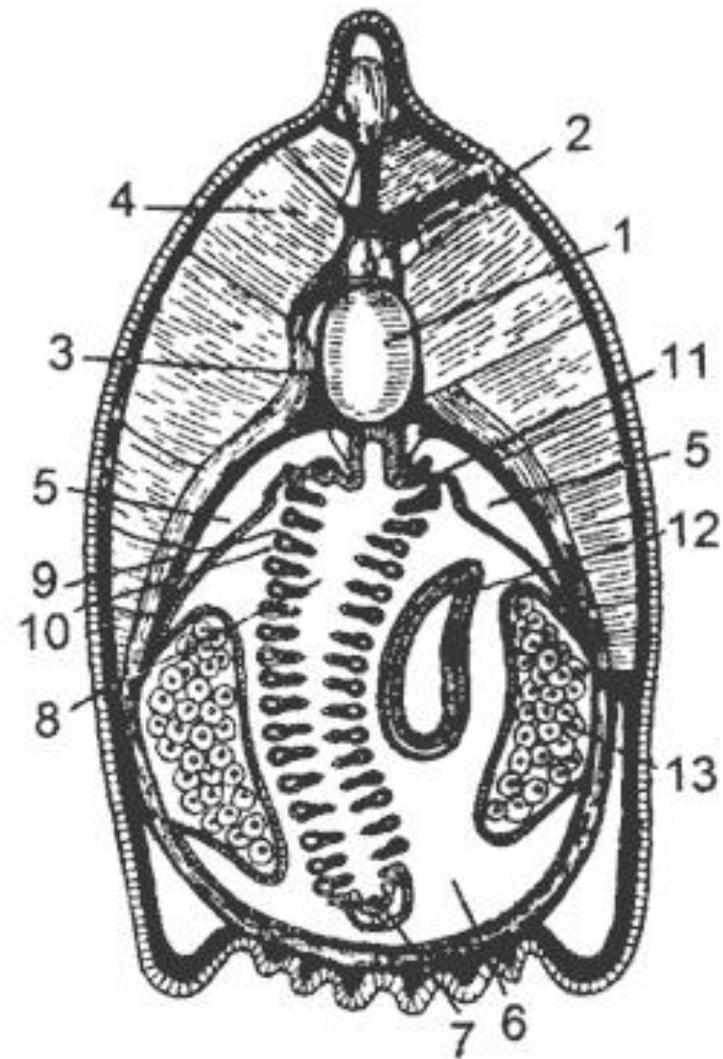
Рисунок 5. Внутреннее строение ланцетника



Кожные покровы ланцетника состоят из двух слоев: наружного - эпидермиса и внутреннего - кутиса. Эпидермис у ланцетника однослойный и покрыт снаружи тонким слоем кутикулы. Клетки эпидермиса цилиндрические. В этом же слое имеются бокаловидные железистые клетки, некоторые клетки имеют чувствующие волоски. Кутис выражен слабо и представлен студенистой рыхлой соединительной тканью. Мускулатура метамерна и малодифференцирована, ее большая часть находится на спинной стороне и в хвостовой области. Мышечный слой состоит из двух продольных долей, разделенных на сегменты – миомеры, которые изогнуты под острыми углами, вершины которых направлены к переднему концу тела. Миомеры отграничены друг от друга соединительнотканными прослойками - миосептами. Миомеры левой и правой сторон тела расположены асимметрично. Мышечный слой, расположенный на брюшной стороне тела плоский и тонкий.



Скелет представлен хордой, расположенной по продольной оси тела. Вокруг хорды лежит толстый соединительнотканый слой, который окружает и лежащую над хордой нервную трубку. В области жаберных щелей располагается сеть опорных перекладин из волокнистого бесклеточного вещества. Опорой для плавников служат стержни плотной студенистой ткани; сходные образования составляют скелет предротовой воронки и щупалец.



Поперечный разрез ланцетника в области глотки:

1 - хорда; 2 - нервная трубка; 3 - спинномозговой нерв; 4 - миомер; 5 - целом; 6 - околожаберная полость; 7 - эндостиль; 8 - полость глотки; 9 - жаберное отверстие; 10 - межжаберная перегородка; 11 - нефридий; 12 - печеночный вырост кишечника; 13 - половая железа

Нервная система

Центральная нервная система представлена дорсально расположенной продольной *нервной трубкой*. Внутренняя полость ее называется невроцелем. Края трубки на спинной стороне не срастаются, и невроцель имеет здесь вид узкой щели.

На ранних стадиях развития ланцетника полость нервной трубки сообщается с наружной средой посредством отверстия, именуемого невропором. У взрослых особей на месте невропора, т.е. на передневерхней части головного отдела тела, остается углубление, называемое **обонятельной ямкой**. Вдоль всей нервной трубки, по краям невроцеля, располагаются светочувствительные образования - *глазки Гессе*. Каждый из них представляет собой комбинацию из двух клеток: светочувствительной и пигментной. В итоге весь мозг ланцетника оказывается светочувствительным.

Периферическая нервная система представлена нервами, отходящими от нервной трубки. При этом на один мышечный сегмент приходятся две пары нервов - спинная и брюшная. Спинные нервы в функциональном отношении являются смешанными - двигательными-чувствующими, брюшные же - чисто двигательными.

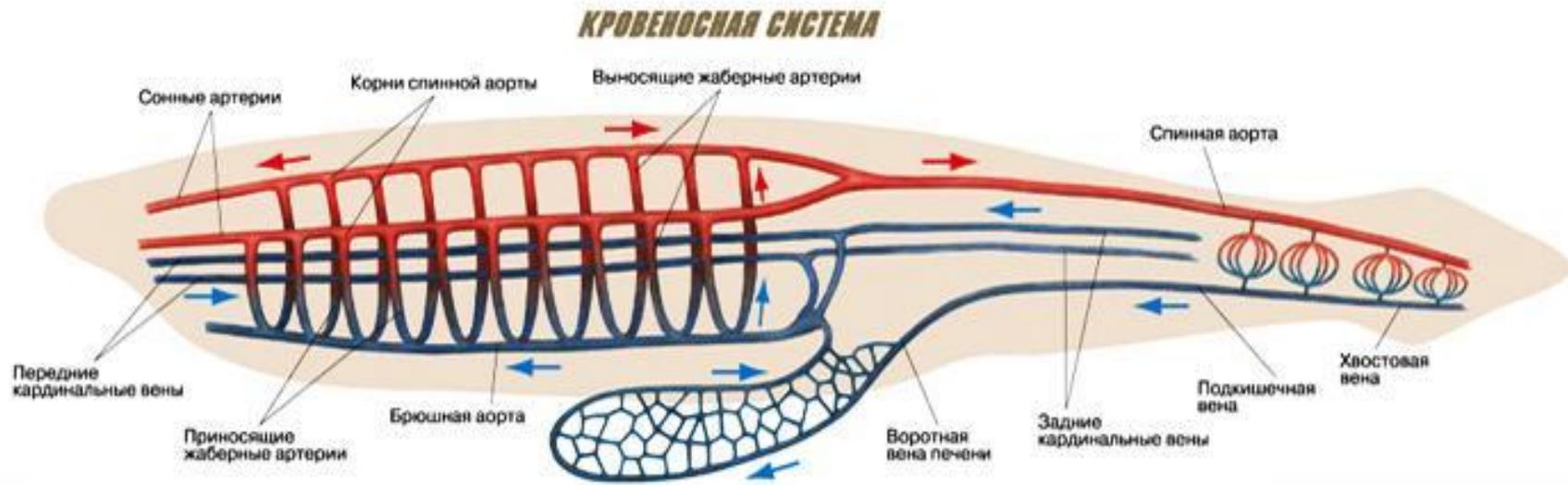
Органы чувств весьма примитивны.

Световые раздражения воспринимаются *глазками Гессе*. *Обонятельная ямка*, видимо, воспринимает химические свойства воды. По всему телу в эпидермисе разбросаны *чувствующие клетки*, воспринимающие **волновые раздражения**.

Питание и дыхание в значительной мере пассивные.

Щупальца, расположенные по краю ротовой воронки, взмучивают, а мерцательный эпителий, выстилающий ротовую воронку изнутри, направляет поток воды с пищей к ротовому отверстию. В глубине воронки расположен *рот*. Он окружен направляющими складками - *парусом*. Объемистая *глотка* прободена многочисленными (около 100 пар) косо расположенными жаберными щелями. Последние открываются не наружу, а в так называемую *атриальную*, или *околожаберную*, полость. Атриальная полость ограничена сросшимися *метаплевральными складками*. Только у своего заднего края складки не срастаются, и здесь образуется отверстие, именуемое *атриопором*. Таким образом, вода из глотки через жаберные щели поступает в атриальную полость и из нее через атриопор в наружную среду. Околожаберная полость обеспечивает защиту дыхательного аппарата от засорения его частичками грунта, что очень важно для ланцетников, которые большую часть времени проводят зарывшись в песок. Есть мнение, что дыхание осуществляется и через кожу.

По средней линии брюшной стороны глотки тянется желобок, или борозда, - *эндостиль*. Он выстлан железистыми и мерцательными клетками. У ротового отверстия эта борозда раздваивается и двумя мерцательными полосками поднимается на спинную сторону глотки. Здесь проходит *наджаберная борозда*, которая тянется назад до кишечника. Функция эндостиля заключается в следующем. Железистые клетки выделяют слизь, которая обволакивает пищевые частицы, осаждающиеся из воды на эндостиль. Движением ресничек эпителия эндостиля возбуждается ток, который увлекает слизь и пищевые комочки вперед к ротовому отверстию. У ротового отверстия пищевая масса поднимается вверх и по наджаберной борозде транспортируется в кишечник, тем самым удлиняется путь движения пищи. Кроме того, считают, что складки жаберных щелей тоже участвуют в движении пищи. Кишечник прямой и не подразделен на отделы. От брюшной стороны передней части кишки отходит полый слепой вырост, именуемый *печеночным*, так как он гомологичен печени более высокоорганизованных позвоночных животных.



Кровеносная система ланцетника замкнутая, она примитивна и представлена потоками артериальной и венозной крови. **Сердца у ланцетника нет.**

Артериальная система. Под глоткой тянется сократимая *брюшная аорта*. В обе стороны от нее отходят парные *жаберные артерии*, проходящие в перегородках между жаберными щелями. Жаберные артерии тонкостенны и не образуют капиллярных разветвлений, на спинной стороне глотки уже окисленная кровь поступает в парные наджаберные сосуды, или *корни спинной аорты*. На уровне заднего конца глотки они сливаются и образуют основной артериальный ствол *спинную аорту*, которая, располагаясь под хордой, идет вдоль тела до его заднего конца. На своем пути спинная аорта распадается на сосуды, идущие к внутренним органам. Вперед от корней аорты отходят *сонные артерии*, снабжающие кровью головной отдел тела.

Венозная система. От переднего конца тела кровь собирается в парные *яремные* (или *передние кардинальные*) вены, несущие кровь назад. От заднего конца тела кровь выносятся парными *задними кардинальными венами*, по ним кровь течет вперед. Позади глотки передние и задние кардинальные вены соответствующих сторон сливаются и образуют два (левый и правый) широких тонкостенных *кювьеровых протока*. Из кювьеровых протоков кровь изливается в *венозный синус*, откуда берет начало брюшная аорта. Венозная кровь от внутренних органов собирается в *подкишечную вену*, которая, достигнув печеночного выроста, распадается в нем на сеть капилляров, образуя воротную систему печеночного выроста. Далее кровь течет по печеночной вене, впадающей в венозный синус.

В связи с отсутствием у ланцетника сердца ток крови обусловлен пульсацией брюшной аорты и нижних частей жаберных сосудов ("жаберные сердца").

Кровь бесцветна: она не содержит ни форменных элементов, ни пигмента.

АРТЕРИИ – сосуды несущие кровь от сердца

ВЕНЫ – сосуды несущие кровь к сердцу

КАПИЛЯРЫ – сосуды в которых происходит газообмен

Выделительная система

Выделительная система представлена многочисленными (до 90 пар) *нефридиями*, расположенными в области глотки. Один конец нефридиальной трубочки имеет ряд отверстий, сообщающих ее с полостью тела - *целомом*, которая у ланцетника тянется над глоточной областью в виде парных продольных каналов. Отверстия – *нефростомы* одеты булавовидными клетками - *соленоцитами*. Соленоцит имеет внутри тонкий каналец с включенным в него мерцательным волоском. В толще стенок полости тела в непосредственной близости от нефридиальных трубочек находится густая сеть капилляров кровеносных сосудов, через которую в целом, видимо, происходит фильтрация жидкостей, содержащих продукты обмена. Другой конец нефридиальной трубочки открывается в атриальную полость, куда и выводятся продукты выделения для выбрасывания наружу.

Выделительная система ланцетника очень близка к выделительной системе некоторых кольчатых червей.

Репродуктивная система.

Ланцетники - раздельнополые животные. Их половые железы характеризуются многочисленностью и посегментным расположением. Они лежат в целоме и вдаются в атриальную полость в виде двух рядов округлых (*яичники*) или слегка вытянутых (*семенники*) тел - около 25 пар. Созревшие половые продукты через временно возникающие половые протоки выделяются в околожаберную полость, а затем через атриопор выносятся наружу. Оплодотворение у ланцетников наружное, яйца мелкие (диаметр - 0,1 мм), бедные желтком.

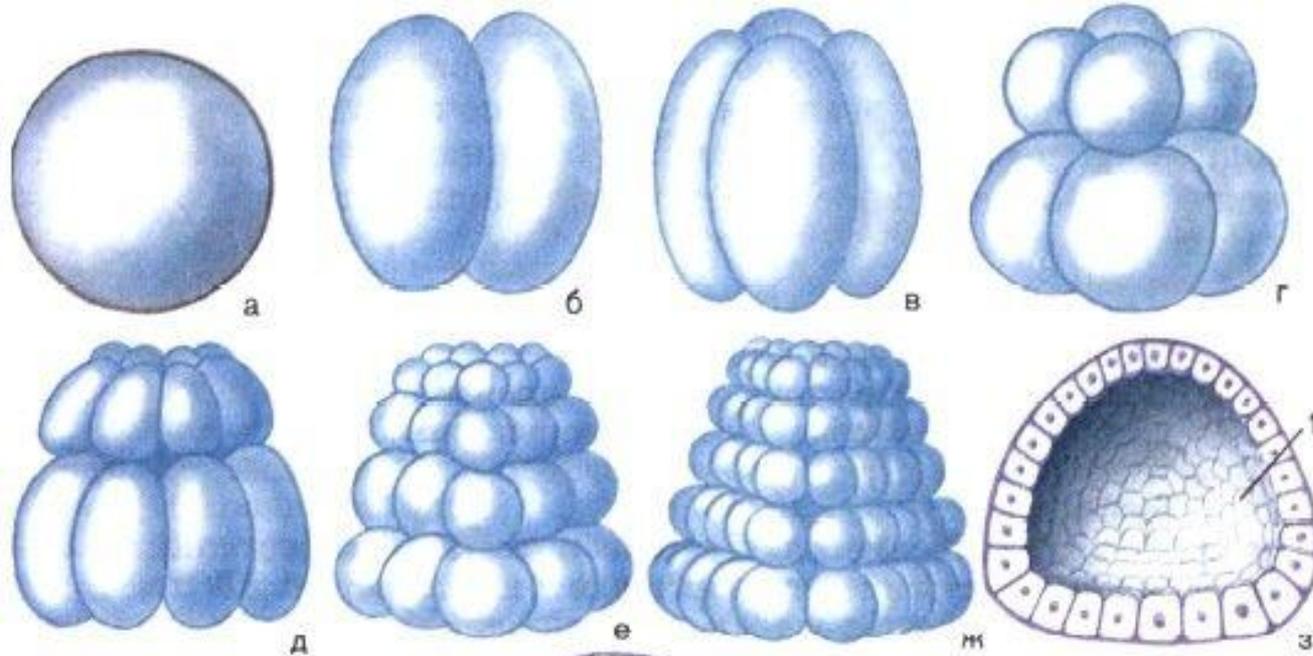


Рис. Дробление и начало развития оплодотворенного яйца ланцетника.

а — оплодотворенное яйцо; б — стадия 2 клеток; в — стадия 4 клеток; г — стадия 8 клеток; д — стадия 16 клеток; е — стадия 32 клеток; ж — бластула; з — бластула в разрезе; и — начало образования гастролы; к — гастрולה; л — ранняя нейрула; м — нейрула; 1 — бластоцель; 2 — эктодерма; 3 — энтодерма; 4 — полость первичной кишки; 5 — мезодерма; 6 — нервная пластинка; 7 — хорда

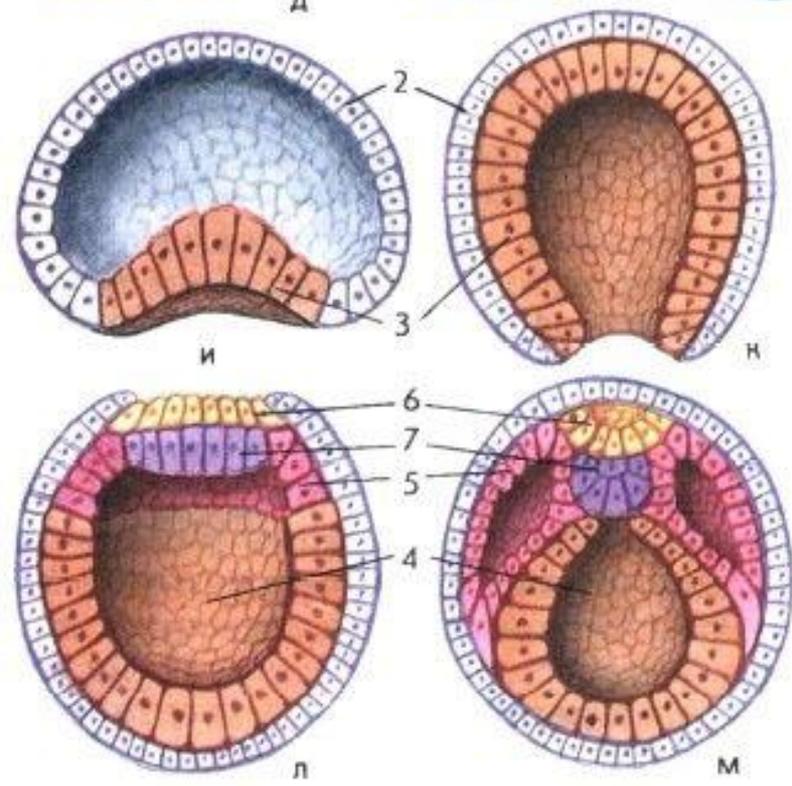
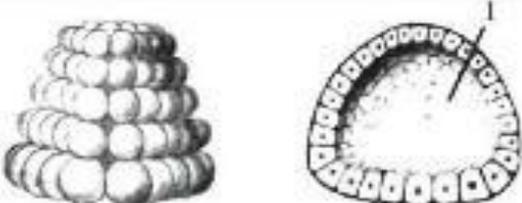
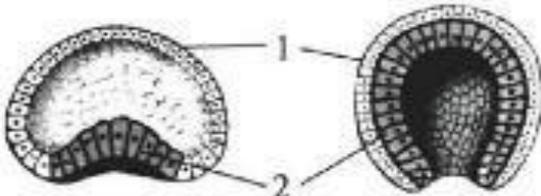
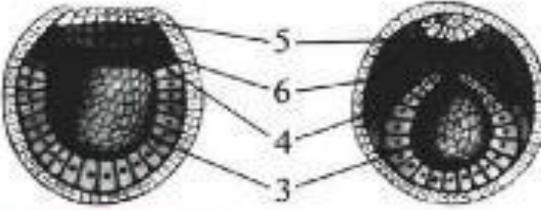


Таблица 18.

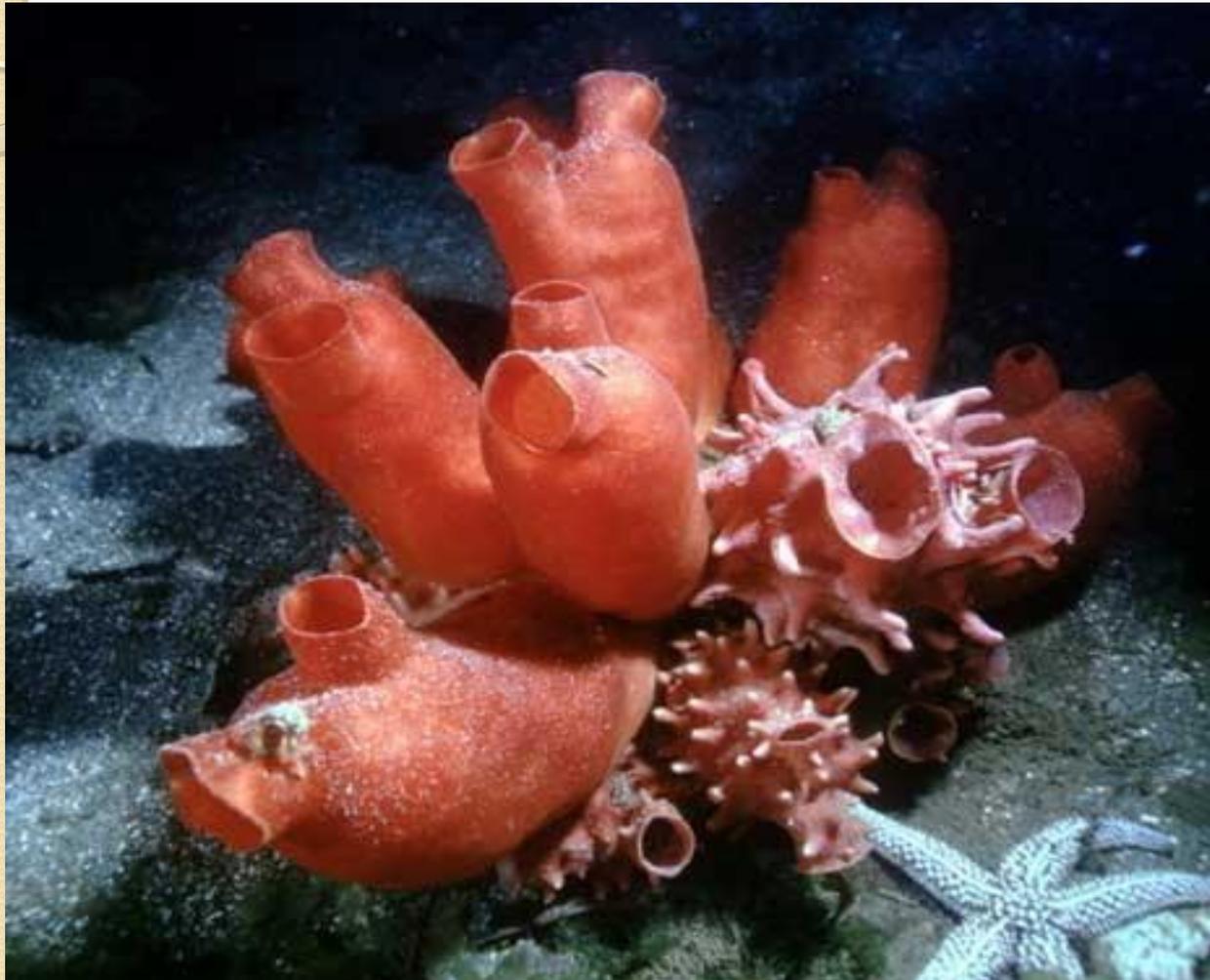
Развитие зародыша на примере ланцетника

Период развития	Рисунок	Описание развития
Зигота		Оплодотворенная яйцеклетка с диплоидным набором хромосом (2n)
Бластула		Многочелочный зародыш с полостью внутри. По форме напоминает шар. Образован в результате многократного деления зиготы
Гастрюла		Двухслойный зародыш. Образовавшийся в результате впячивания бластулы. Образование двух зародышевых листков: эктодермы (1) – наружный слой клеток и энтодермы (2) – внутренний слой клеток
Нейрула		Стадия закладывания внутренних органов – полости первичной кишки (3), нервной пластинки (5), хорды(6), в случае хордовых животных. Происходит образование третьего зародышевого листка – мезодермы (4)
Органогенез – закладка органов и тканей. Развитие плода	<p>Эктодерма – нервная система, органы чувств, покровный эпителий и его производные (волосы, копыта и т. п.), покровная и нервная ткань.</p> <p>Энтодерма – кишечник, пищеварительные железы (печень, поджелудочная железа), жабры, легкие, щитовидная железа и т. п.</p> <p>Мезодерма – хорда, скелет, мышцы, почки, кровеносная система, соединительная и мышечная ткань</p>	

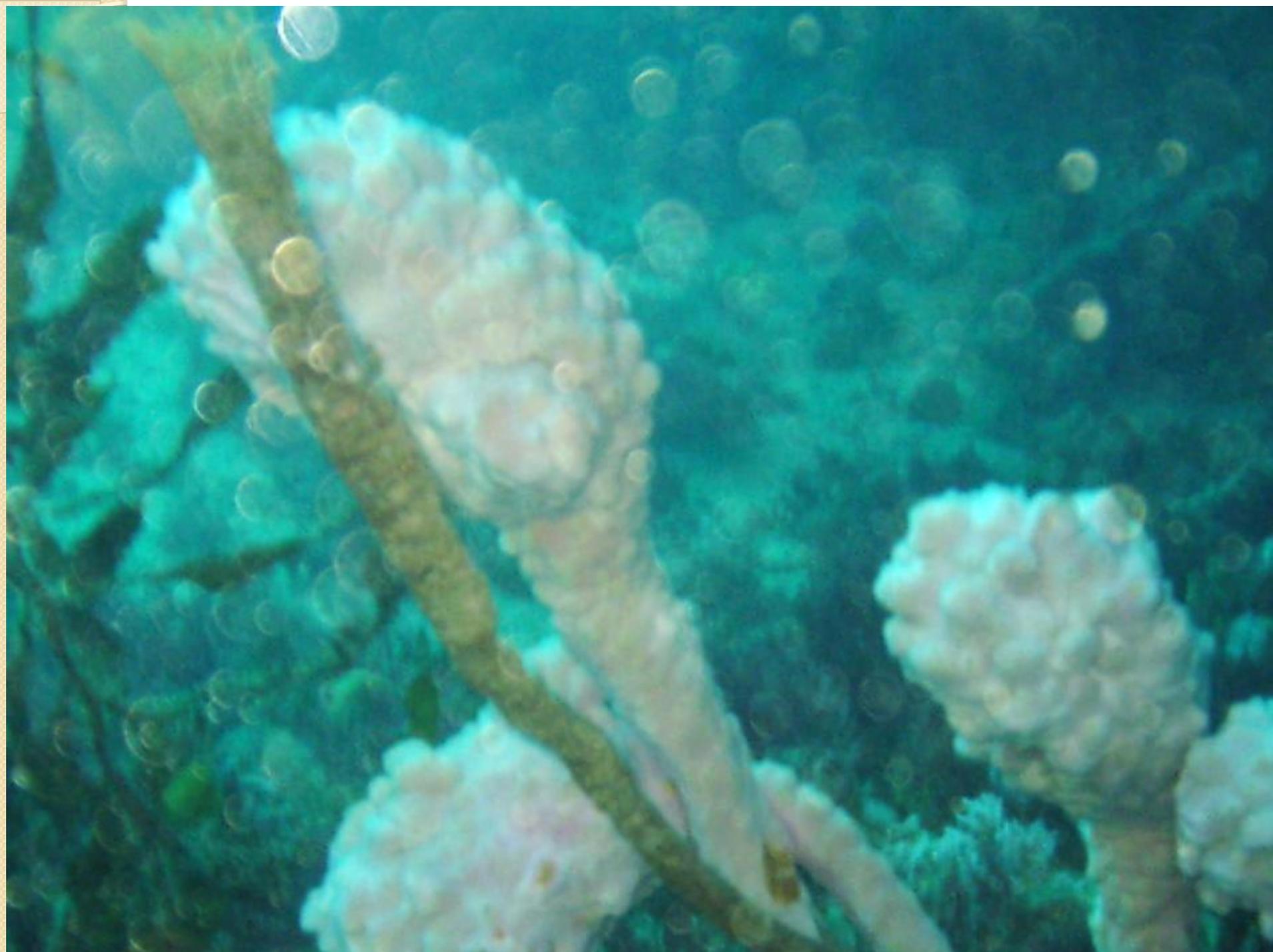
3. ПОДТИП ОБОЛОЧНИКИ

- морские животные (около 1500 видов)
- во взрослом состоянии у большинства отсутствуют хорда и нервная трубка.
- все основные признаки типа выражены в личиночном возрасте
- ведут прикрепленный образ жизни, обитая одиночно или колониально; есть и свободноплавающие виды
- форма тела мешковидная или бочонкообразная
- снаружи тело одето особой, у большинства видов толстой, оболочкой - *туникой*, имеющей студенистую или хрящеватую консистенцию.
- способны размножаться не только половым, но и бесполом путем – почкованием, гермафродиты.

класс асцидии (Ascidiae)







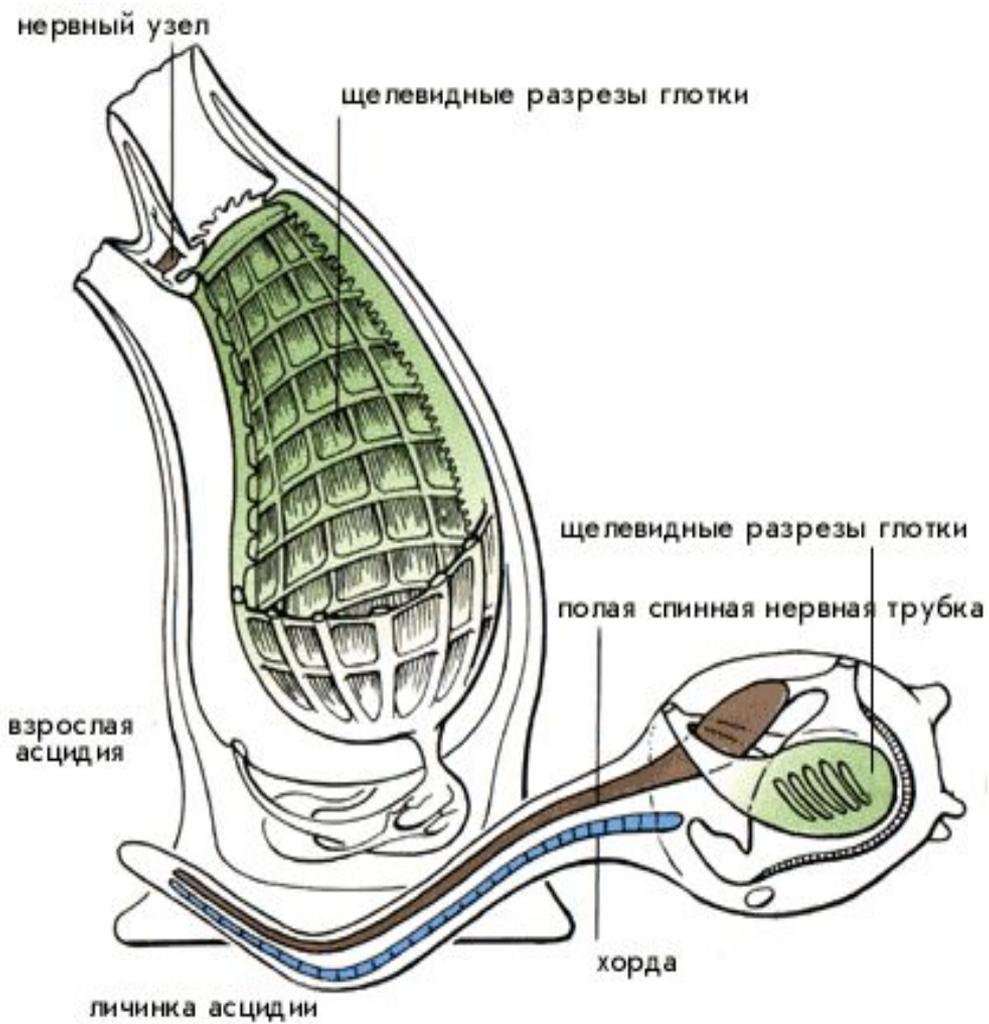
класс асцидии (Ascidiae)

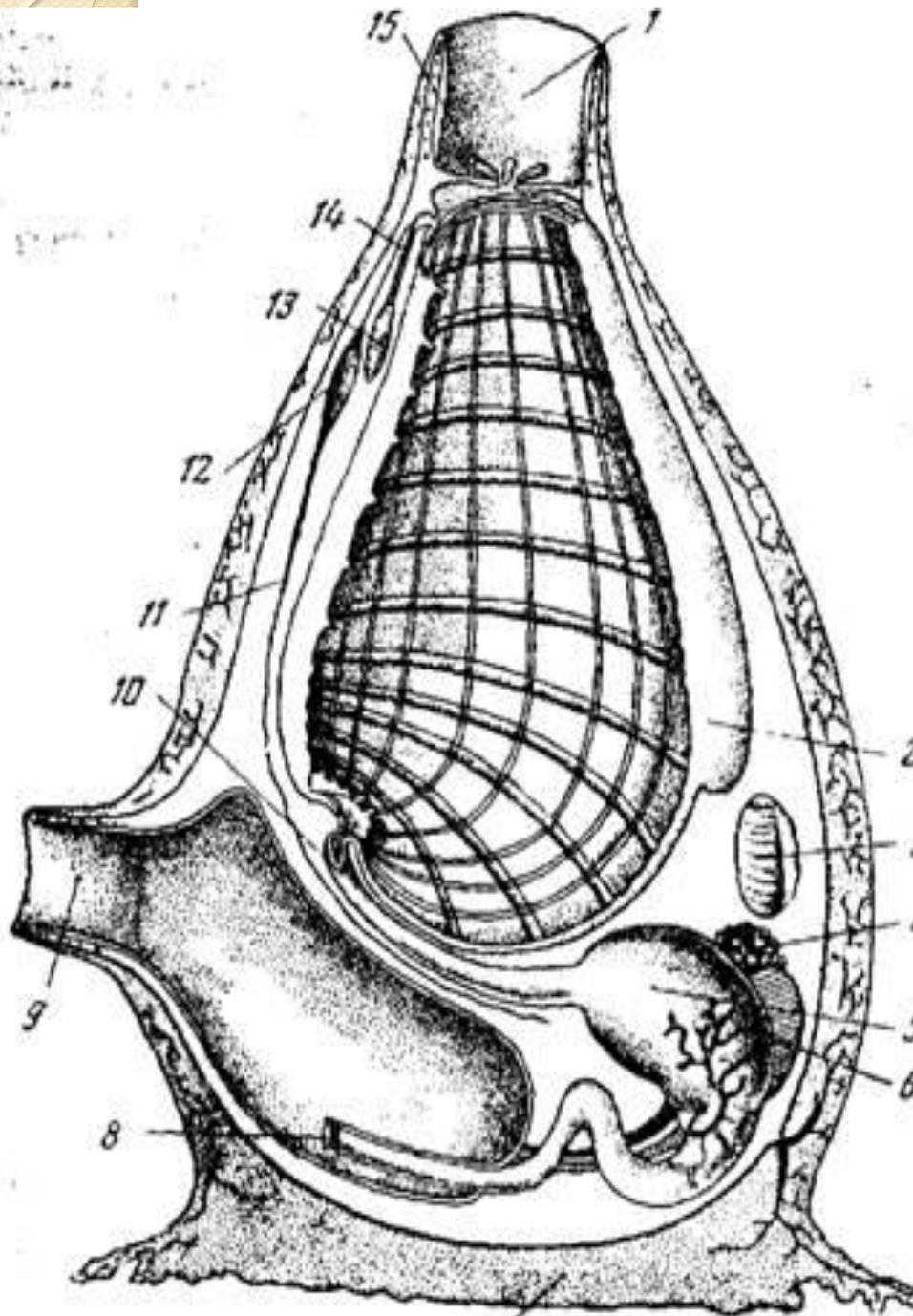
- сидячие формы, одиночные и колониальные. Колониальные формы иногда - свободноплавающий образ жизни
- Взрослая одиночная асцидия похожа на двугорлую банку. Основанием прикреплена к выступам дна.
- На верхней части тела - ротовой сифон ведет в мешковидную глотку.
- ниже сбоку - клоакальный сифон.
- Глотка пронизана большим числом жаберных щелей, или стигм, через них циркулирует вода.

ЖКТ

- На дне глотки - отверстие, ведет в короткий пищевод.
- Пищевод - в мешковидный желудок.
- Короткая кишка открывается в атриальную полость, которая сообщается с наружной средой через отверстие - атриопор, располагающееся на клоакальном сифоне.
- Питание пассивное. есть эндостиль – железистая складка глотки - на нем осаждаются пищевые частицы.
- Эндостиль начинается на дне глотки поднимается к ротовому отверстию, раздваивается, образуя окологлоточное кольцо, и переходит в спинную бороздку.
- Пищевые комочки перегоняются реснитчатыми клетками эндостиля вверх к окологлоточному кольцу, откуда они по спинному выросту спускаются к пищеводу. Есть желудок, короткая кишка открывается в атриальную полость вблизи клоакального сифона.

- 
- Кровеносная система незамкнутая, лакунарная.
 - Нервная система состоит из лишенного внутренней полости ганглия, расположенного между ротовым и клоакальным сифонами. Органов чувств нет.





- 1 - ротовой сифон;
- 2 - эндостиль;
- 3 - сердце;
- 4 - яичник и семенник;
- 5 - желудок;
- 6 - пищеварительная железа;
- 7 - туника с проникающими в нее кровеносными сосудами;
- 8 - задний проход;
- 9 - клоака;
- 10 - начало пищевода;
- 11 - спинной нерв;
- 12 - ганглий;
- 13 - церебральная железа (гомолог задней доли гипофиза позвоночных, выделяющая в кровь те же гормоны);
- 14 - ведущий к ней мерцательный канал;
- 15 - ротовые щупальца;

Размножение

- При бесполом размножении на брюшной стороне тела материнской особи обр. выпячивание - почкородный стolon.
- Почка обособляется - в сидячую форму: у колониальных остается на столоне и размножается.
- Половое размножение : гермафродиты.
- Из оплодотворенного яйца - свободноплавающая личинка.
- "голова" содержит все органы , в хвосте кроме мускулатуры и плавниковой складки закладываются хорда и нервная трубка