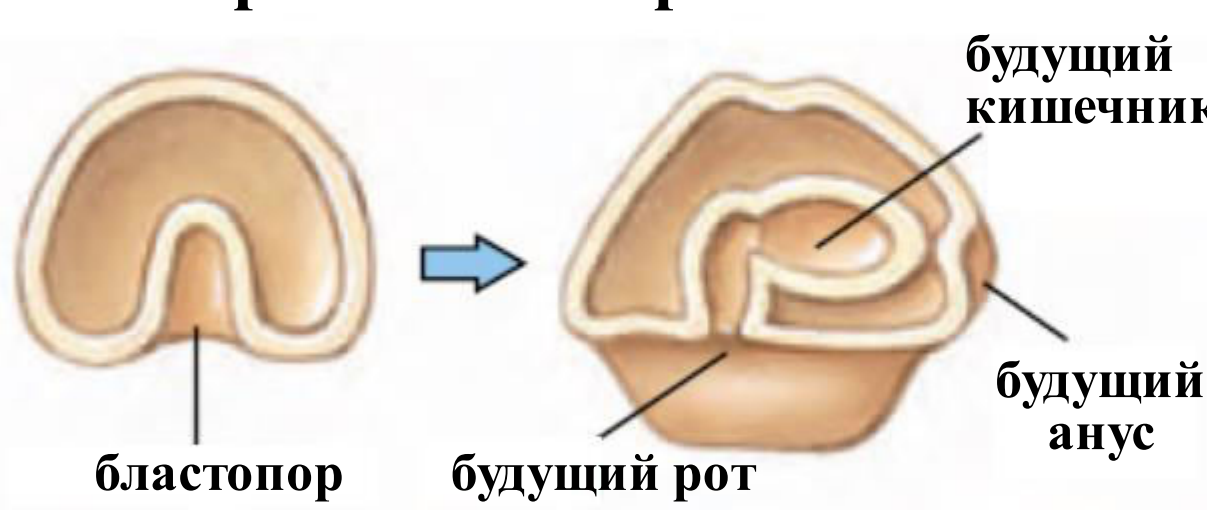
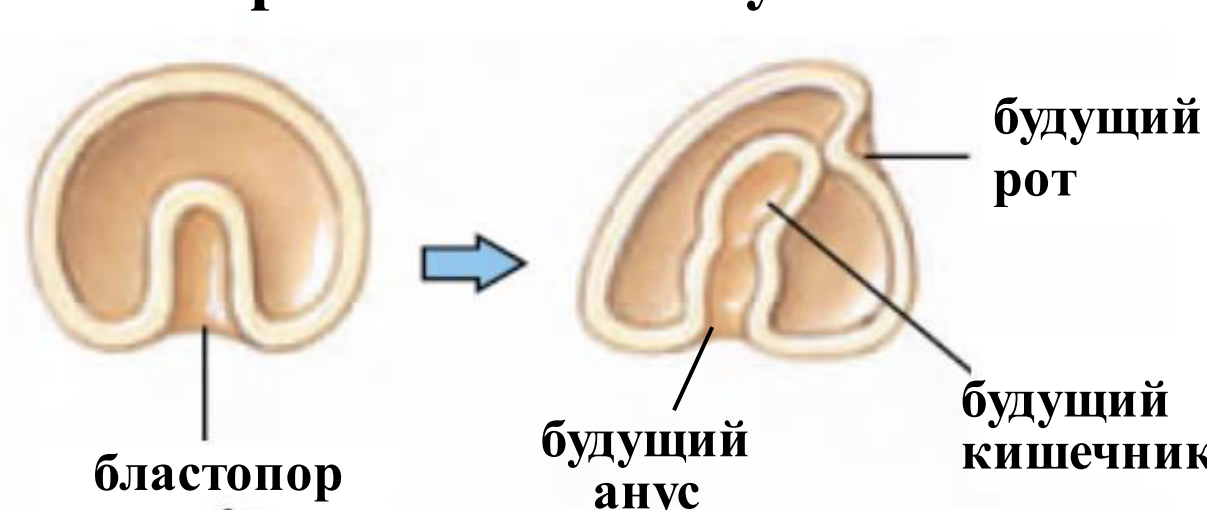
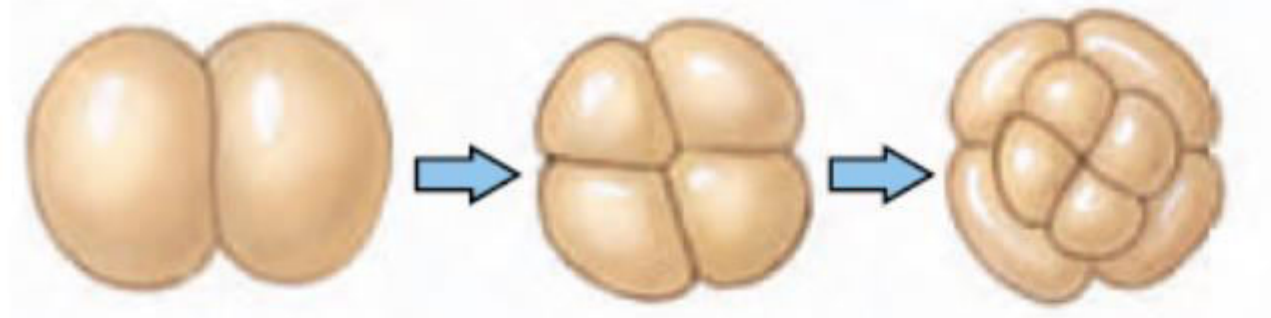

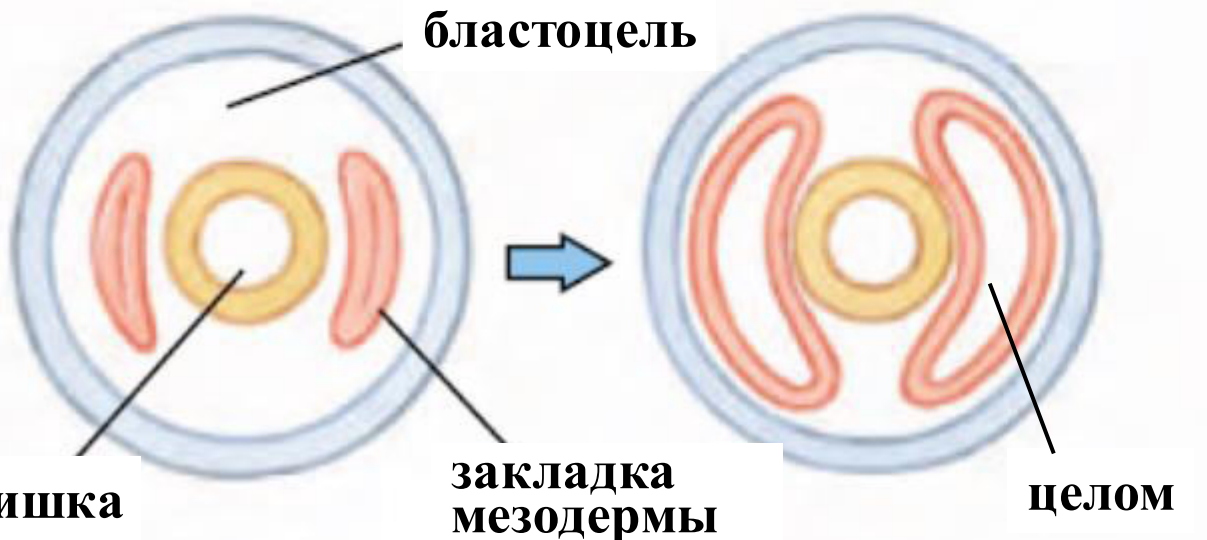
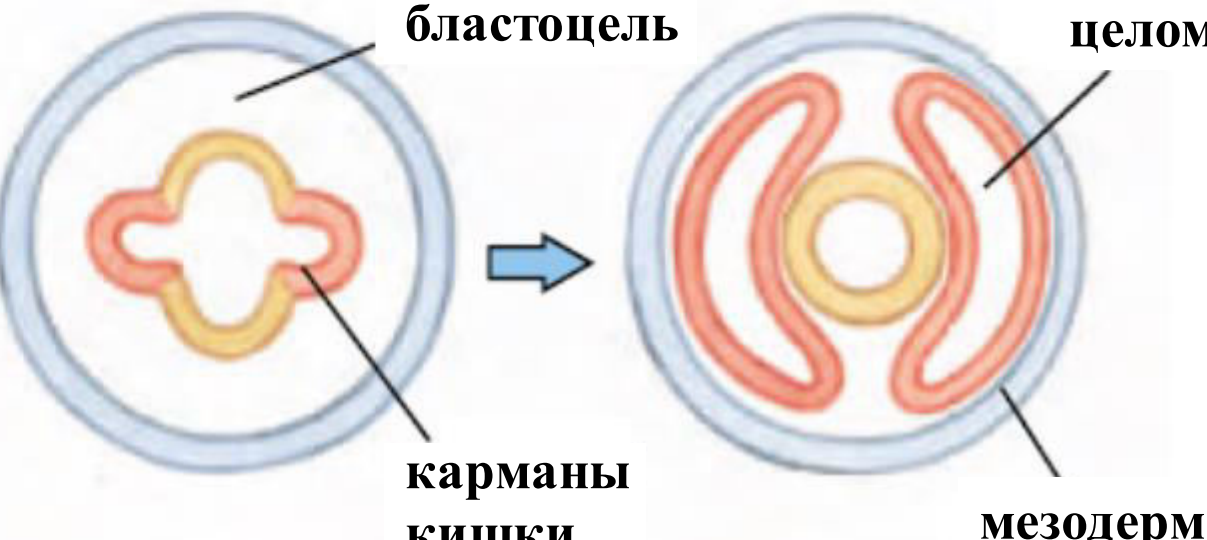
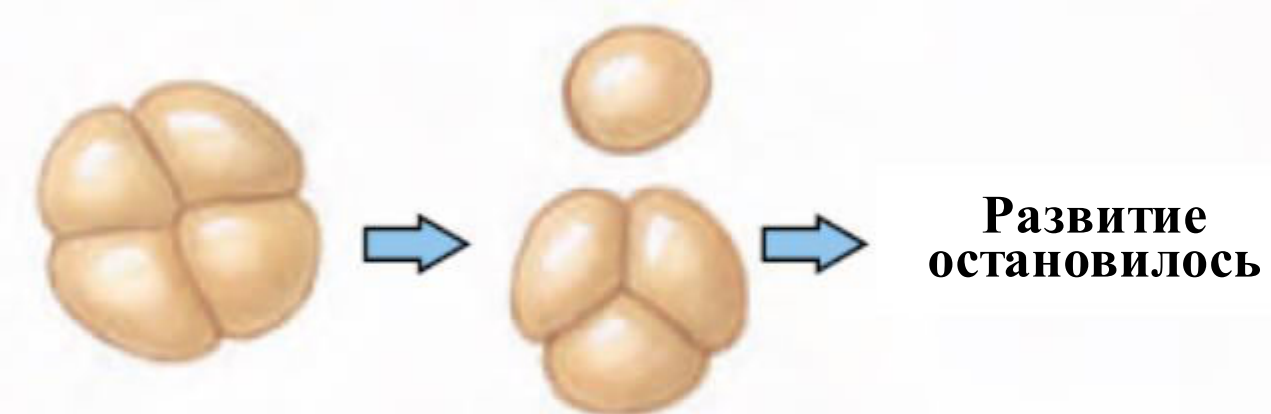
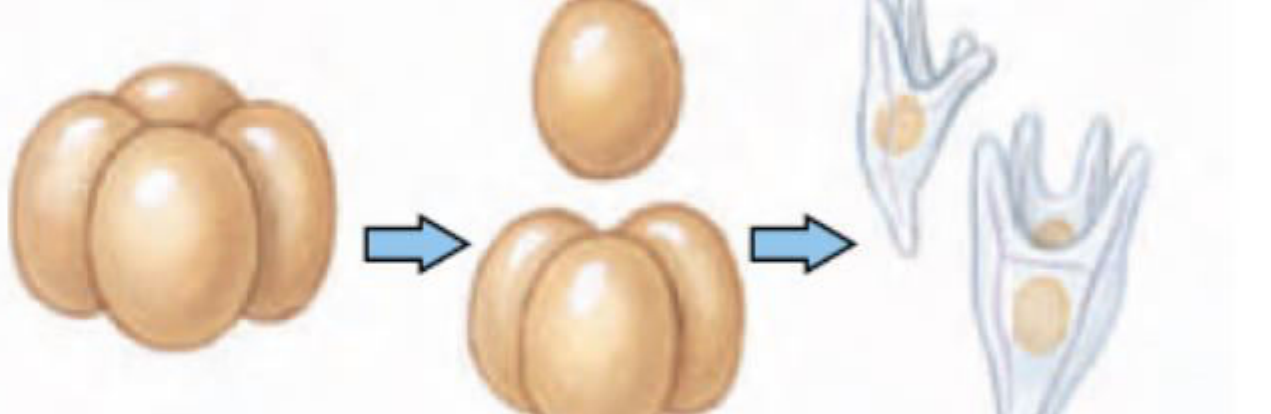


**Вторичноротые**

**Тип Хордовые**

# Различия между первичноротыми и вторичноротыми животными

<h2>Первичноротые</h2>	<h2>Вторичноротые</h2>
<p><b>1 Блестопор становится ртом</b></p>  <p>блестопор      будущий рот      будущий кишечник      будущий анус</p>	<p><b>1 Блестопор становится анусом</b></p>  <p>блестопор      будущий анус      будущий рот      будущий кишечник</p>
<p><b>2 Спиральный тип дробления</b></p> 	<p><b>2 Радиальный тип дробления</b></p> 
<p><b>3 Схизоцельный тип образования целома</b></p>  <p>бластоцель      кишечка      закладка мезодермы      целом</p>	<p><b>3 Энтероцельный тип образования целома</b></p>  <p>бластоцель      карманы кишки      целом      мезодерма</p>
<p><b>4 Детерминированное развитие</b></p>  <p>стадия 4-х бластомеров      один бластомер отделили      Развитие остановилось</p>	<p><b>4 Регулятивное развитие</b></p>  <p>стадия 4-х бластомеров      один бластомер отделили      две нормальные личинки</p>

# Вторичноротые:

3 типа;

3 подтипа в типе хордовых

**Ambulacrarians**

**тип Хордовые (Chordata)**

**Olfactores**

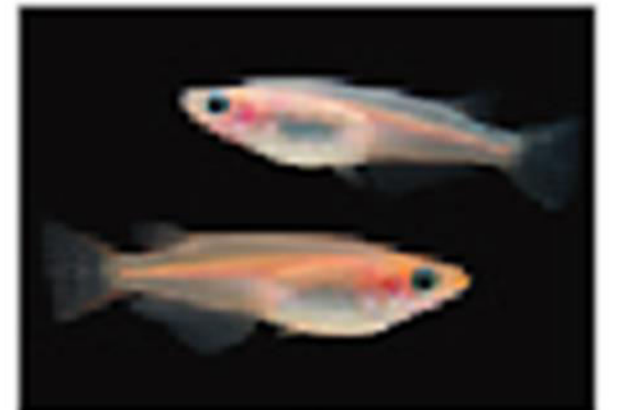
**тип Иглокожие (Echinodermata)**

**тип Полухордовые (Hemichordata)**

**подтип Бесчерепные (Cephalochordata)**

**подтип Личиночнохордовые (Urochordata)**

**подтип Позвоночные (Vertebrata)**



**Вторичноротые (Deuterostomia)**



## Тип Hemichordata (Полухордовые)

1. Небольшая группа морских животных (около 100 видов)
2. Три пары целомов: непарный протоцель, парный мезоцель, парный метацель.
3. Жаберные щели в глотке
4. Наличие стомохорда (вырост передней кишки, вдающийся в протоцель)
5. Наличие неврохорда – воротничковый нервный тяж
6. Два класса: Enteropneusta и Pterobranchia

### Класс Enteropneusta (Кишечнодышащие) червеобразные роющие



**Баланоглосс**



**Саккоглосс**



- 70 видов
- одиночные, бентосные
- размеры тела: 10 см – 2,5 м
- питание: детритофаги
- личинка: торнария

### Класс Pterobranchia (Крыложаберные) колониальные фильтраторы



**Цефалодискус**

**Рабдоплевра**

- 22 вида
- колониальные (неск особей – сотни зооидов)
- размеры тела особи: неск мм
- обычно глубоководные
- питание: фильтраторы



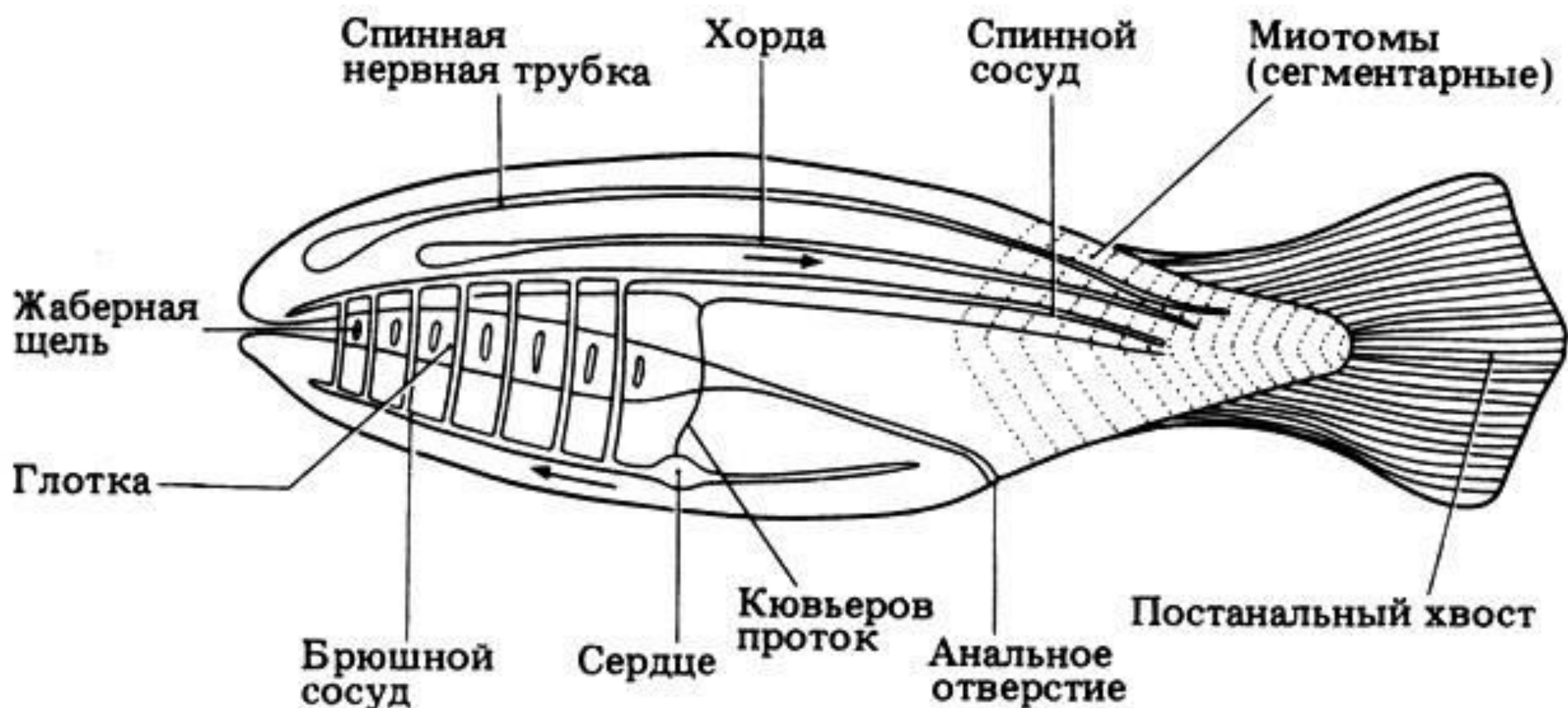
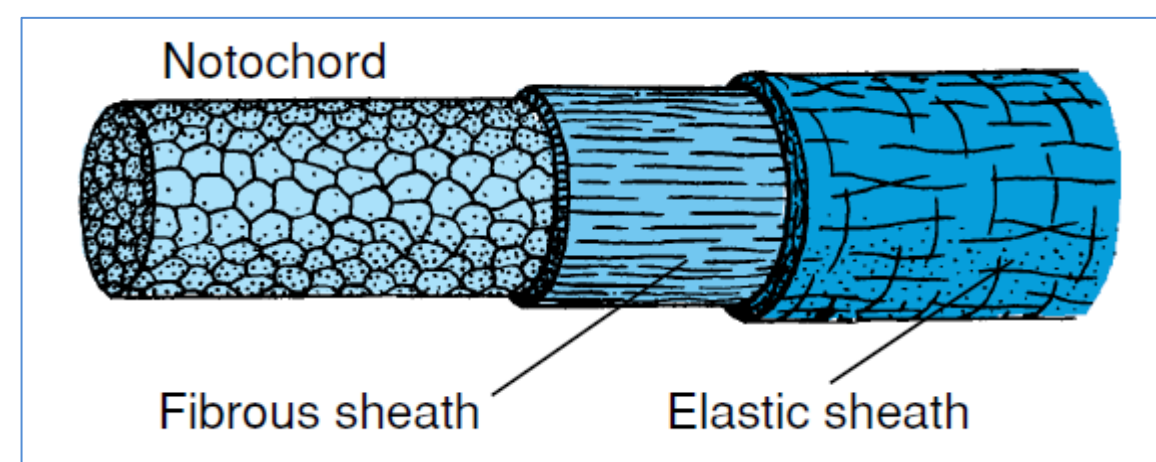
# Тип Хордовые

## Уровень организации

1. Настоящие многоклеточные животные
2. Трехслойные
3. Целомические
4. Двусторонне-симметричные
5. Вторичноротые

## Характерные признаки

1. На определенной стадии развития присутствует **хорда** - упругий стержень, состоящий из плотно прилегающих друг к другу вакуолизированных клеток и заключенный в прочный чехол  
Хорда- опорная структура.
2. Имеются **жаберные щели в глотке**
3. **Нервная трубка** расположена дорсально (со спинной стороны над хордой)
4. Постанальный хвост (после ануса)
5. Замкнутая кровеносная система  
Кровь к переднему концу движется по брюшным сосудам, а к заднему по спинным  
Брюшной и спинной сосуды сообщаются друг с другом с помощью кровеносных сосудов, расположенных в жаберных (висцеральных) дугах
6. Сегментированные мышечные пучки (миотомы) расположены по бокам тела
7. Конечности образуются более чем одним сегментом тела



# Эволюционное древо вторичноротых, основанное на аминокислотных последовательностях 1090 белков [\[ref\]](#).

Актиния и дрозфила использованы в качестве внешних групп.

Относительная длина ветвей отражает количество аминокислотных замен на одну позицию конкатенированного белкового выравнивания, произошедших в данной эволюционной линии. .



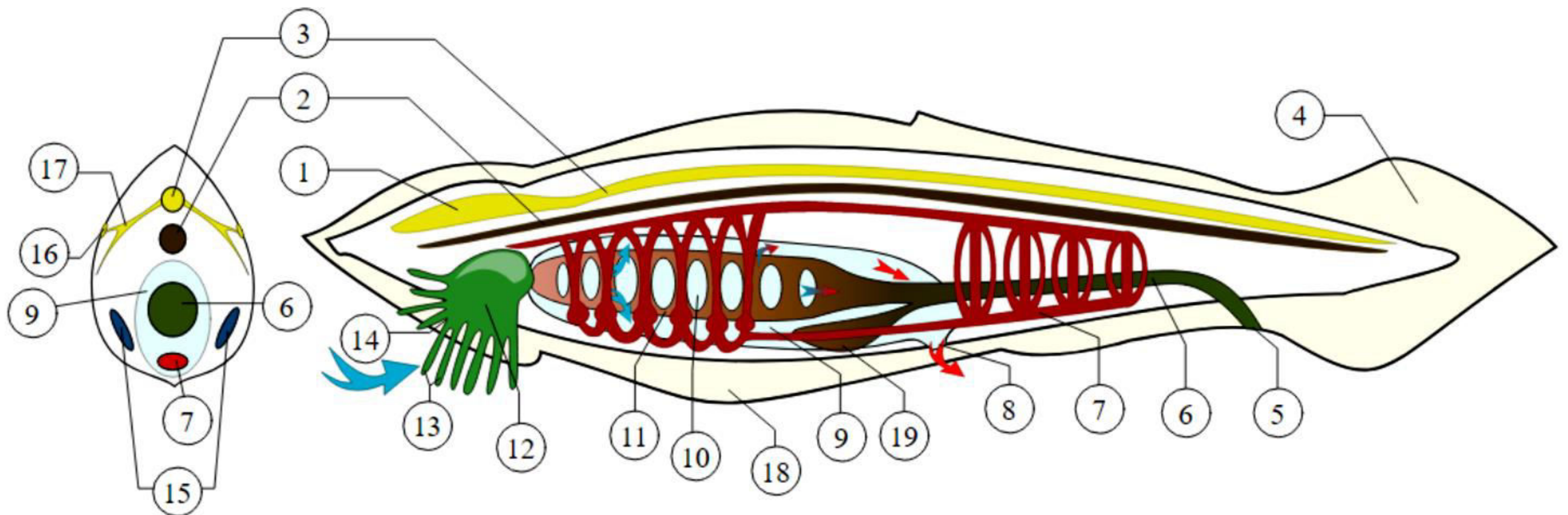


# Тип Хордовые. Подтип Головохордовые или Бесчерепные

К типу относятся 30-35 видов ныне живущих ланцетников и несколько видов родственных ископаемых животных

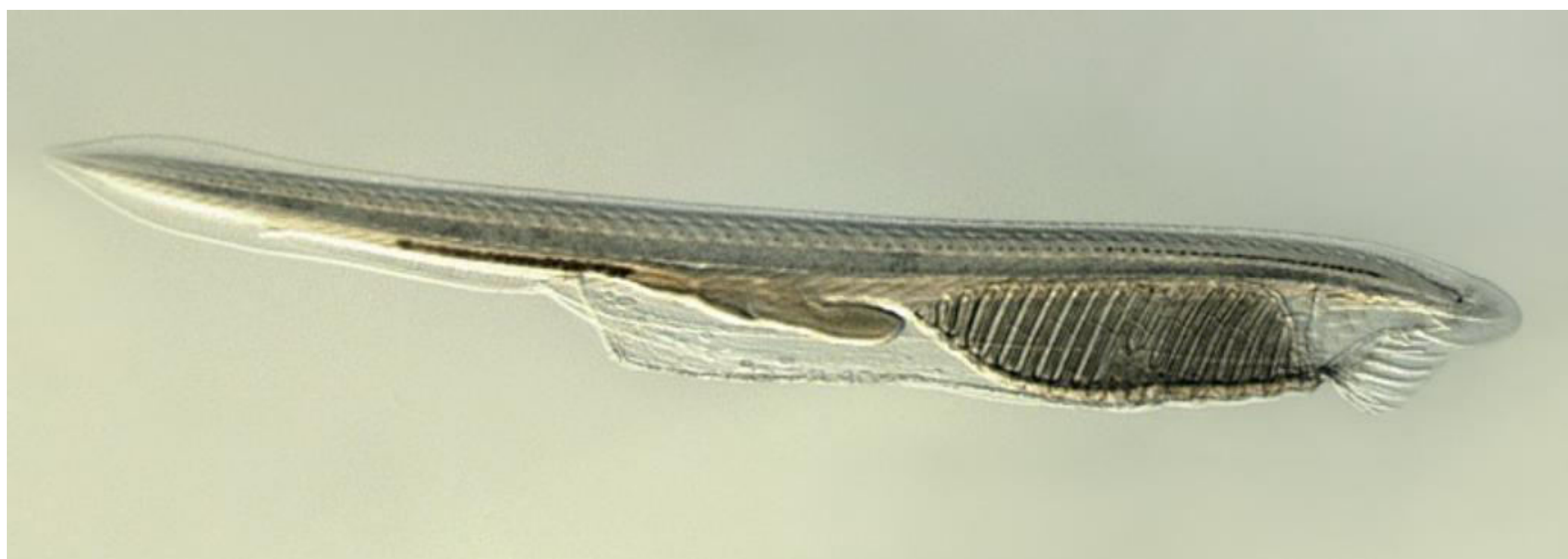
Ланцетник — «живая упрощенная схема типичного хордового животного».

Ланцетник — хрестоматийный пример «живого ископаемого», то есть мало изменившегося потомка очень древнего предка.



Строение ланцетника:

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. Околоротовая 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



[Лекция А.Н.Квашенко](#)

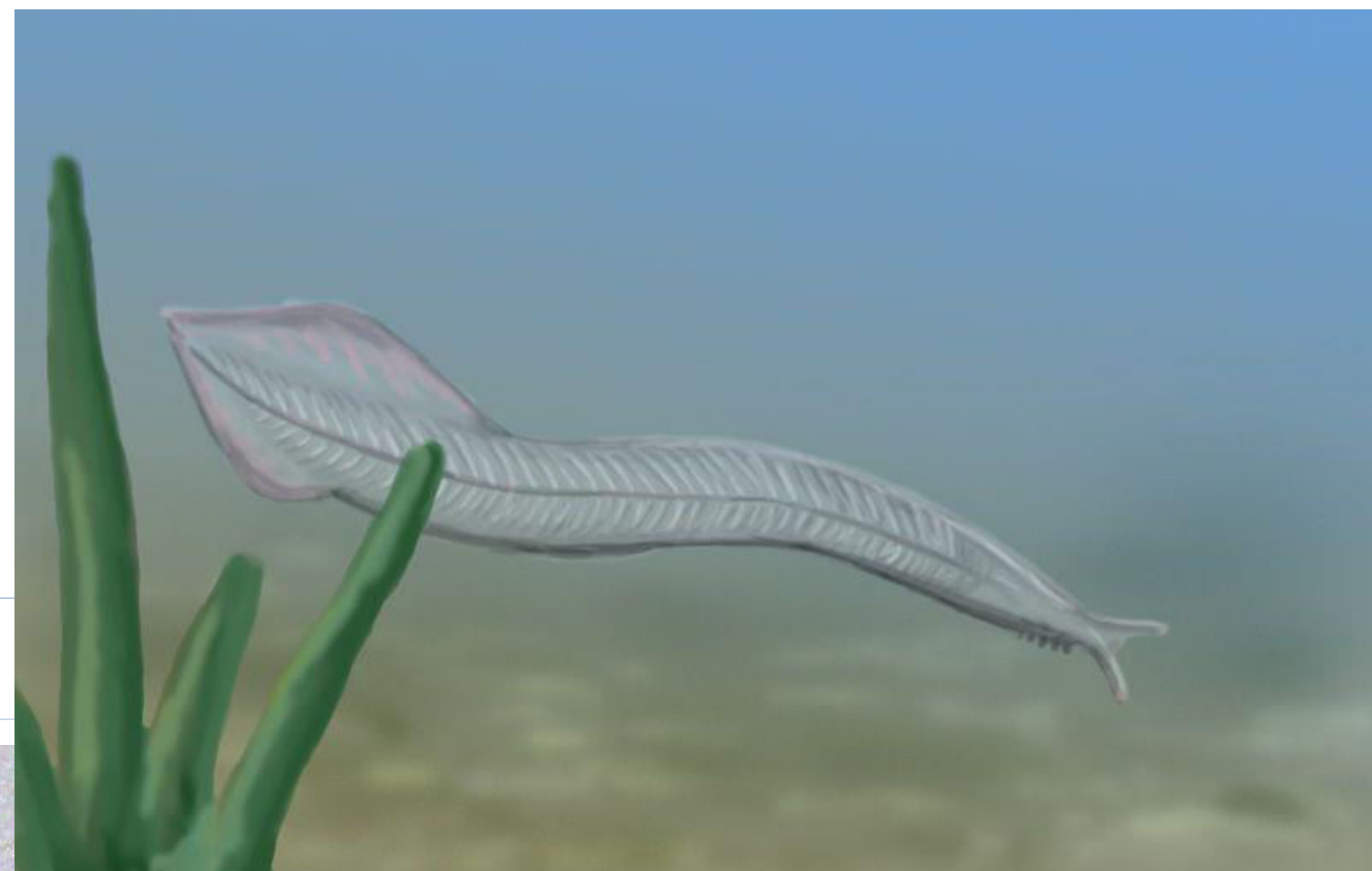
[Учебник Фоксфорд](#)



## Вымершие кембрийские родственники ланцетника



Отпечаток примитивного хордового *Yunnanozoon* из раннекембрийских отложений Китая (голова слева; видны жаберные щели). [\[ref\]](#)

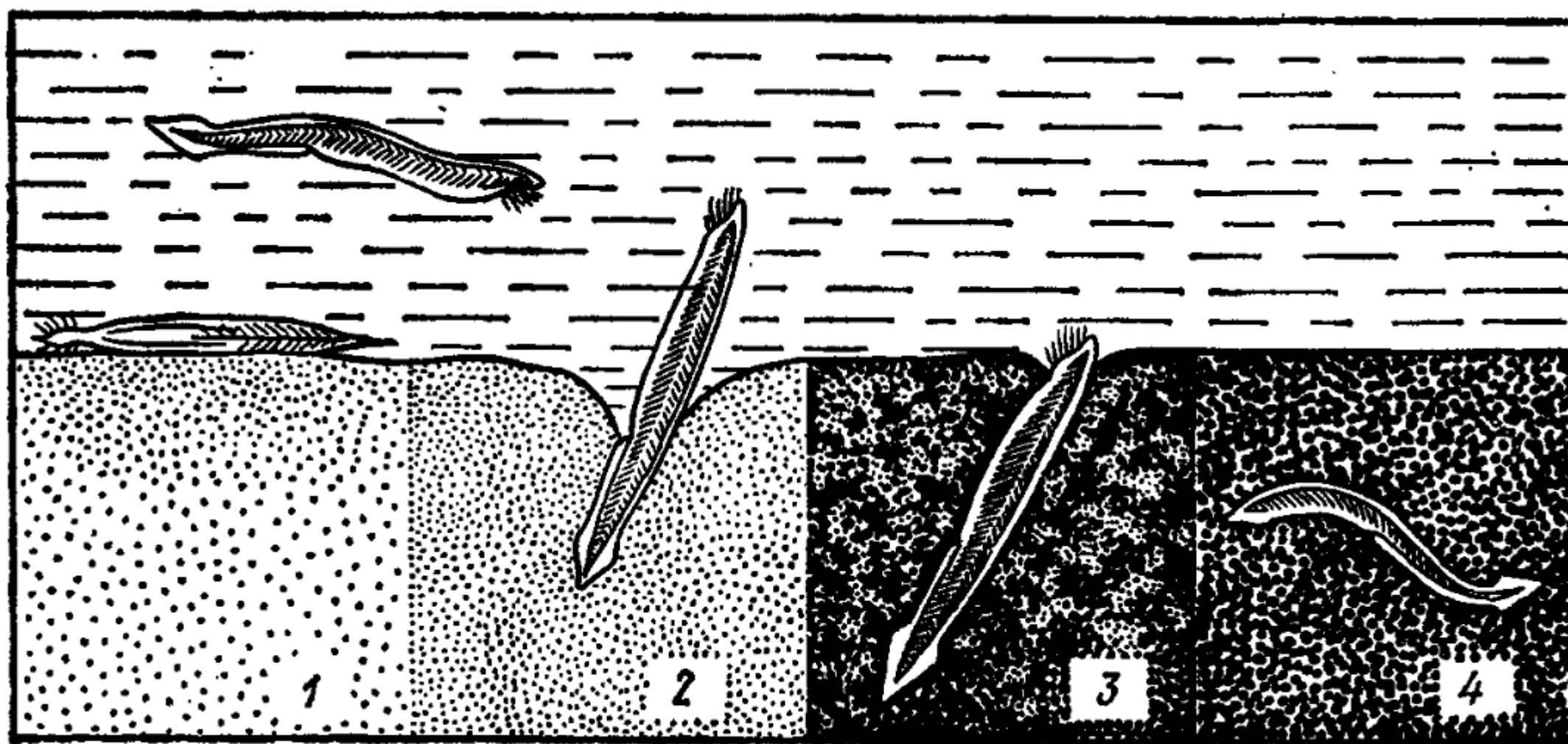


Пикайя, средний кембрий

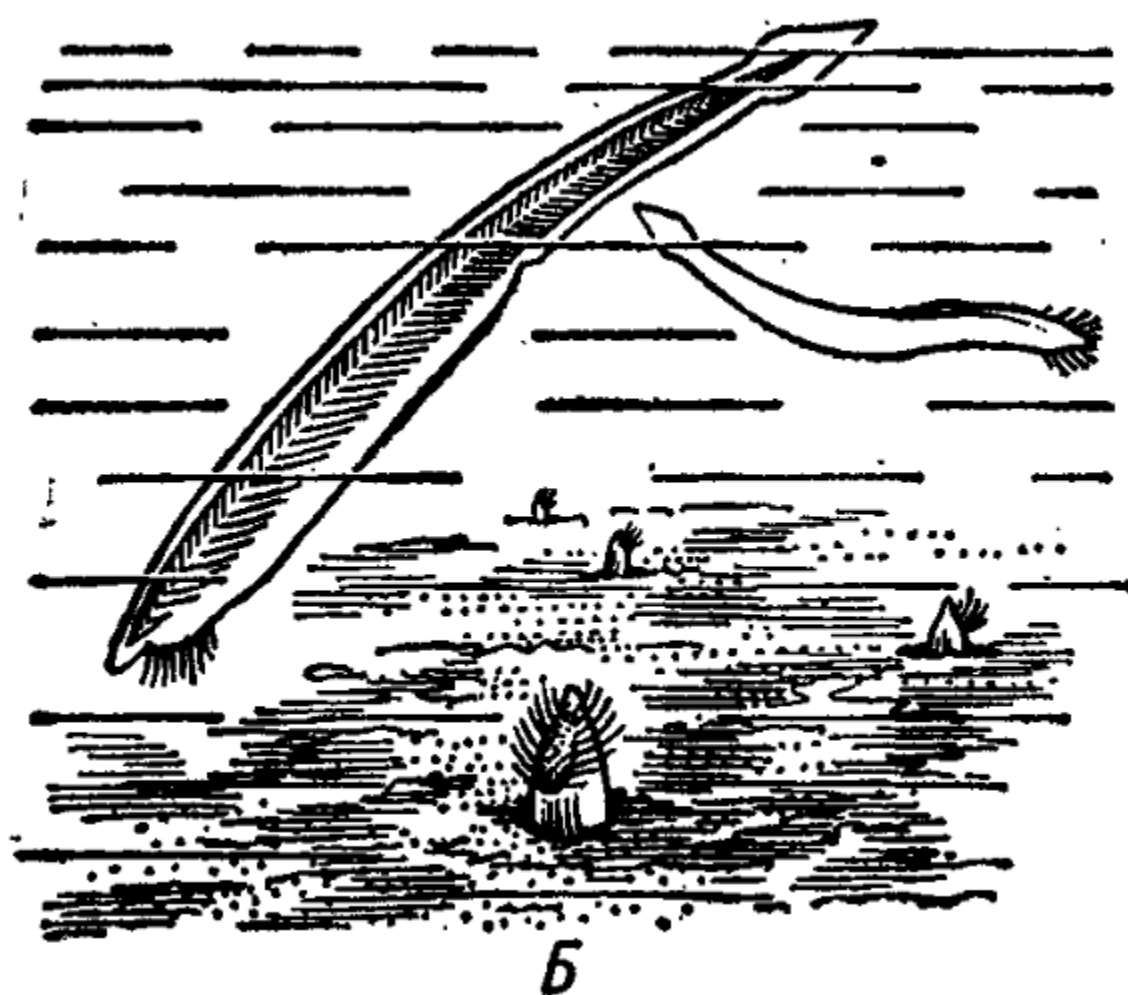
Хайкоуэлла, ранний кембрий  
*Haikouella lanceolata* fossil from the Chlupáč Museum, Prague.







А



Б

### Поведение ланцетника.

А — на разных грунтах (по Веббу и Хиллу, 1958); Б — плавание и питанье (по Невман):

1 — ил, 2 — мелкий песок, 3 — смешанный песок, 4 — крупный песок

- Ланцетники живут колониями числом более девяти тысяч особей на квадратный метр.
- Совершают сезонные миграции — переплывают на несколько километров.
- Ланцетники — животные-фильтраторы

## Движение ланцетник

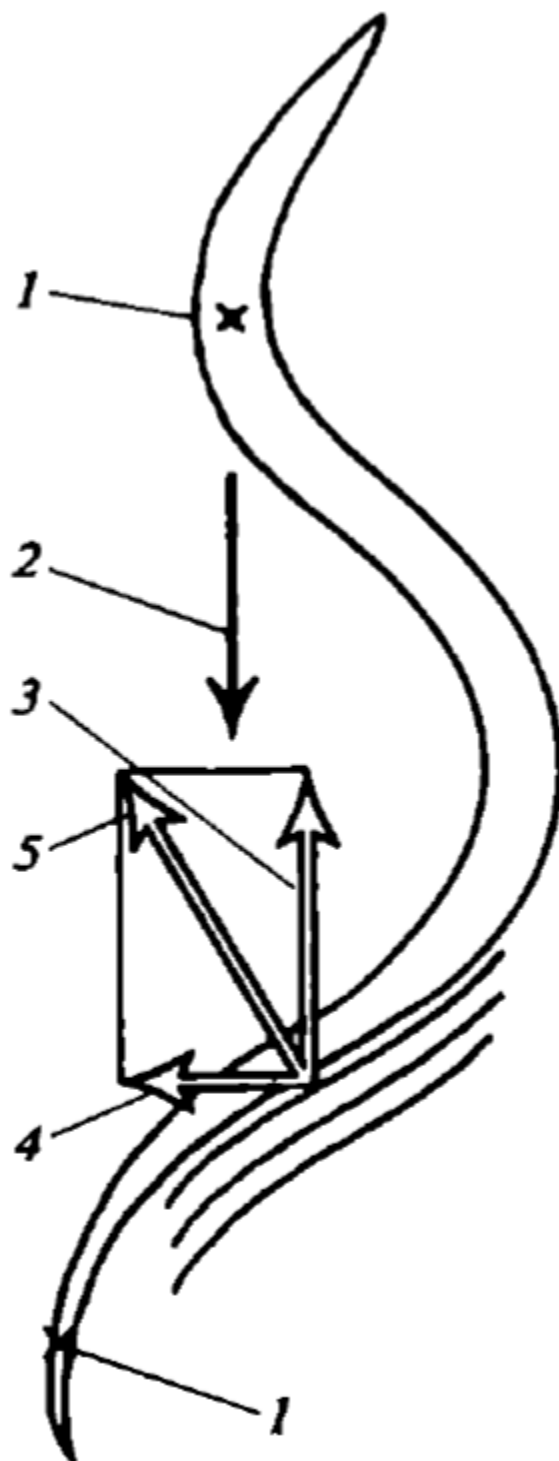
### Ундуляционное плавание – первичный способ локомоции хордовых по учебнику Ф.Я. Держинского и соавт. «Зоология позвоночных»

«По бокам от хорды большой объём в теле ланцетника занимает так называемая боковая мускулатура, которая образована тонкими одноклеточными листками, содержащими продольные волокна (миофибриллы), и тянется на протяжении почти всего тела (она лишь немного короче хорды). Одностороннее сокращение этих волокон создает силу натяжения, которая в комбинации с противоположно направленной силой реакции несжимаемой хорды приводит к возникновению в теле изгибающего момента. Но простых изгибов тела вправо и влево для эффективного продвижения в воде недостаточно.

Ланцетники используют так называемое ундуляционное плавание (см рис. 3), вероятно, составлявшее первичный способ локомоции, общий для всего типа хордовых. При ундуляционном плавании тело волнообразно изогнуто (напоминая в плане форму синусоиды), и этот изгиб пробегает по телу спереди назад. Ланцетник как бы прокладывает в воде зигзагообразный тоннель и, выползая из него, продвигается вперёд. При этом косо ориентированная боковая поверхность тела наступает на окружающую массу воды, теснит и сдвигает её, в том числе и назад, тем самым получая на ней опору. Таким образом, волна, пробегающая по телу от переднего конца, создает тягу, т. е. усилие, толкающее пловца вперёд (при попятном движении волна движется от хвоста). Для такого пробегаания локомоторной волны по телу зона сокращения боковой мускулатуры также должна перемещаться, а это возможно благодаря тому, что последняя подразделена на множество коротких отрезков, сегментов, которые сокращаются не одновременно, а последовательно, с закономерным отставанием по фазе. Эти мышечные сегменты, миомеры, отделены друг от друга соединительно-тканными плёнчатými перегородками - миосептами.

Ундуляционное плавание ланцетника нужно признать довольно эффективным. Будучи потревожен, он способен плыть с неожиданно высокой скоростью - до 60 см/с (до 1,8 км/ч) в течение 50 с. Это составляет 13 длин тела в секунду, как вперёд, так и назад. Для форели предельная скорость - 10 длин/с.

При помощи таких же ундуляционных движений ланцетник вбуравливается в рыхлый грунт песчаных банок (отмелей), на которых постоянно держится. Необходимая для этого прочность концов тела обеспечена хордой, которая тянется за пределы протяженности не только центральной нервной системы, но также первого и последнего мускульных сегментов. Если ланцетник зарывается передним концом тела, он способен перемещаться в песке по дуговидной траектории. Приблизившись к поверхности и высунув из песка переднюю часть тела, ланцетник надолго остаётся в таком наклонном положении прдротовой воронкой вверх.»



**Рис. 3. Схема плавущего ланцетника. Вид сверху. Источники силы тяги при ундуляционном плавании. Показано нарастание амплитуды локомоторной волны от переднего конца тела к хвосту:**

**1 — вершина локомоторной волны; 2 — направление хода локомоторной волны; 3 — продольная составляющая силы реакции воды (источник силы тяги); 4 — поперечная составляющая силы реакции воды (на разных участках тела уравнивается); 5 — суммарная сила реакции воды на продвигающийся к хвосту фронт локомоторной волны (сила ориентирована перпендикулярно поверхности контакта тела с водой)**



# Тип Хордовые. Подтип Оболочники (личинокордовые)

## Отличительные признаки:

- 1) туника (мантя), наружный опорный и защитный покров вокруг тела животных из особых волокон целлюлозы;
- 2) морские микрофаги-фильтраторы;
- 3) сидячие формы (асцидии), пелагические (аппендикулярии и сальпы);
- 4) гермафродиты;
- 5) многие способны к бесполому размножению; единственная группа хордовых, способная образовывать колонии.



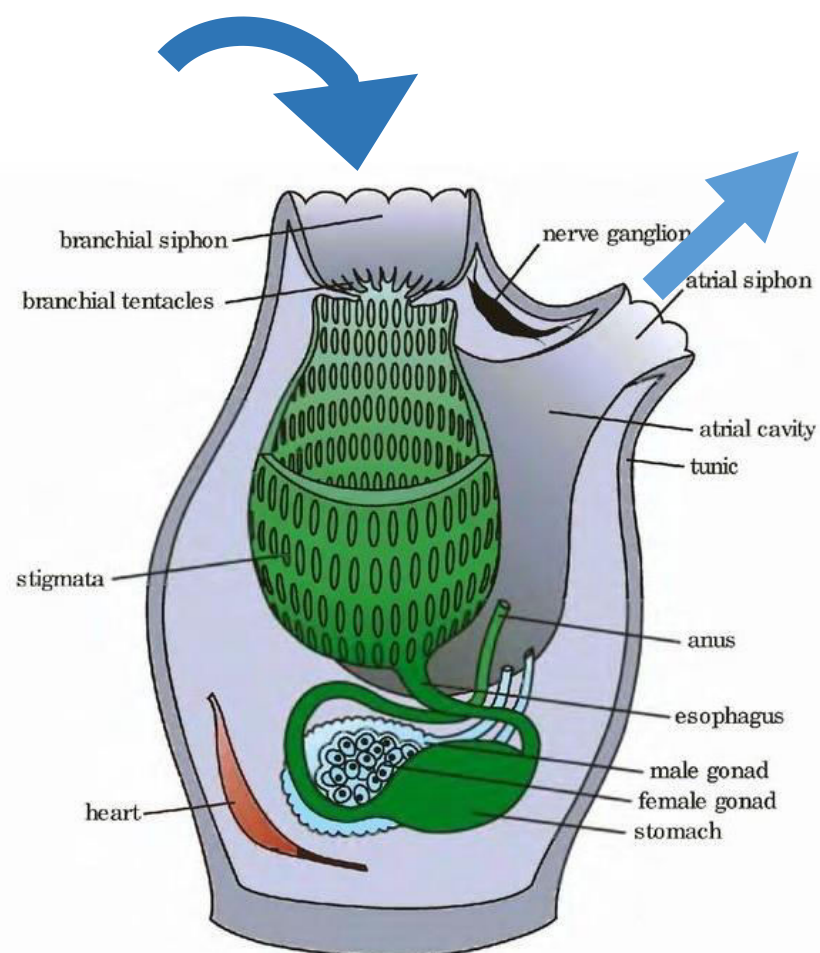
[ref]



[ref]



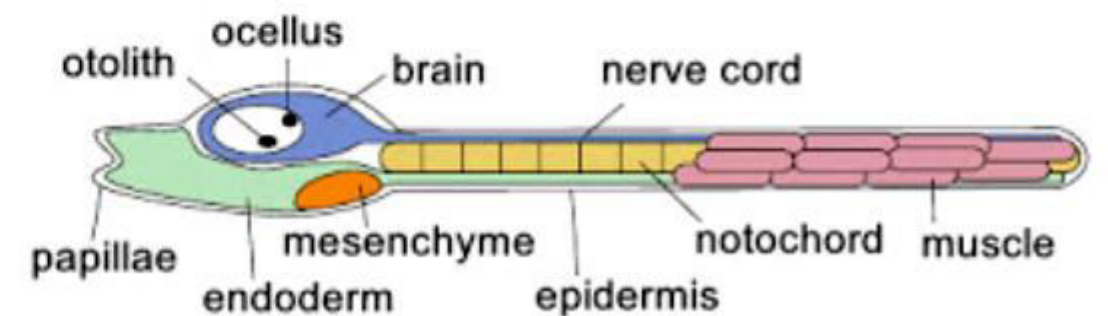
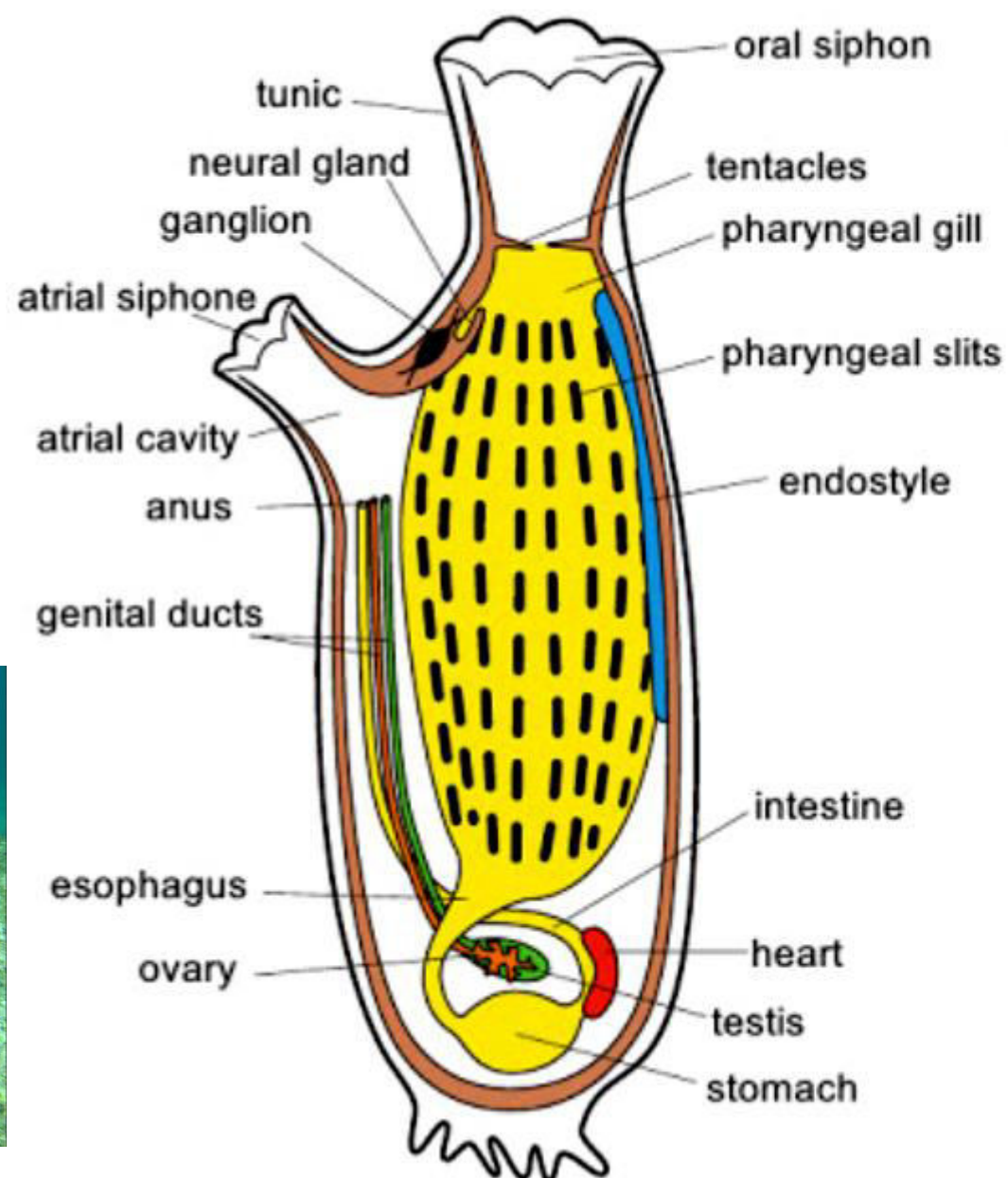
[ref]



## Класс Асцидии

Асцидии могут служить примером

- 1) сидячего образа жизни: прикрепленное взрослое животное с пелагической личинкой;
- 2) животного-фильтратора;
- 3) общей дегенерации, обусловленной образом жизни

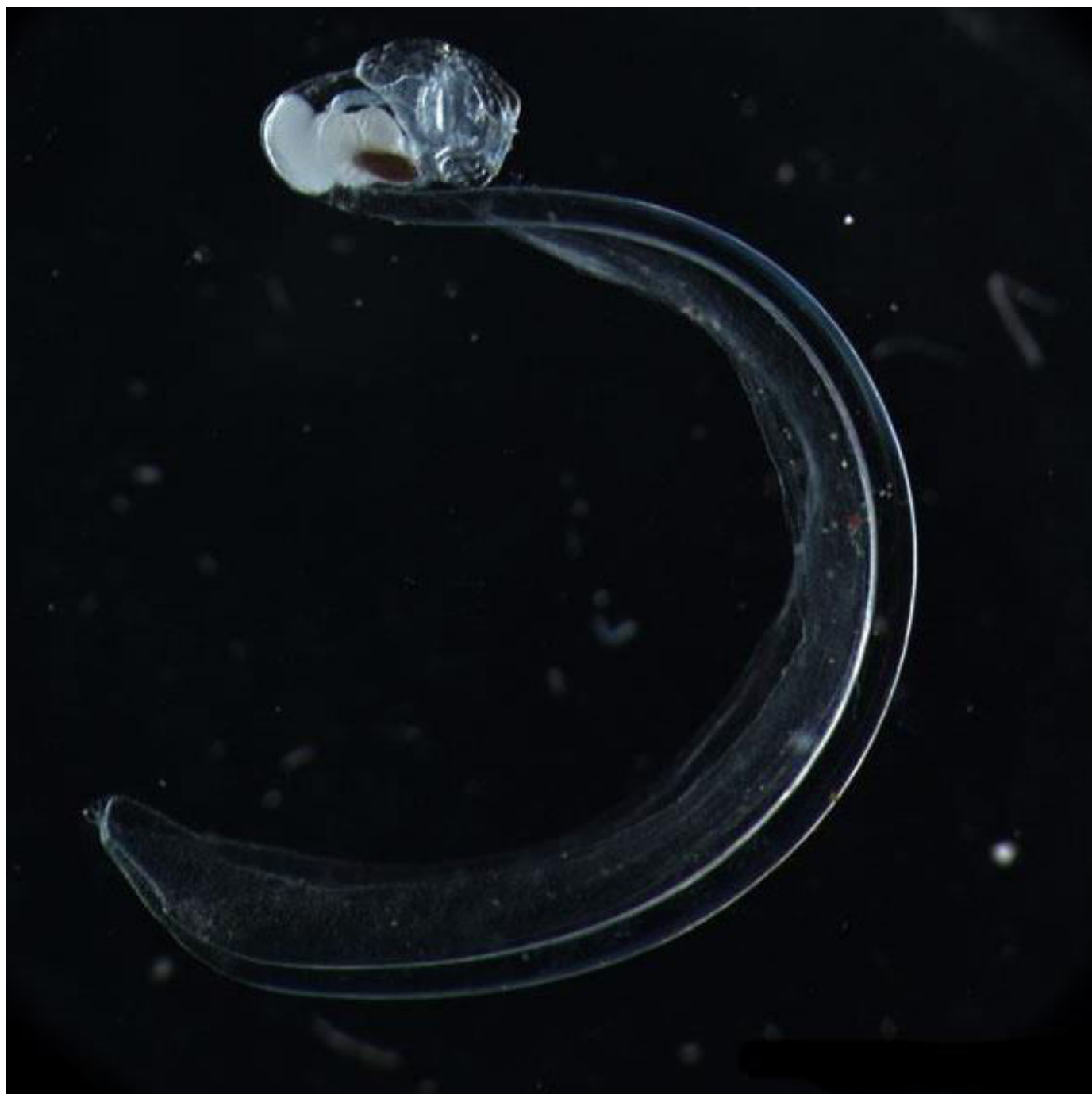
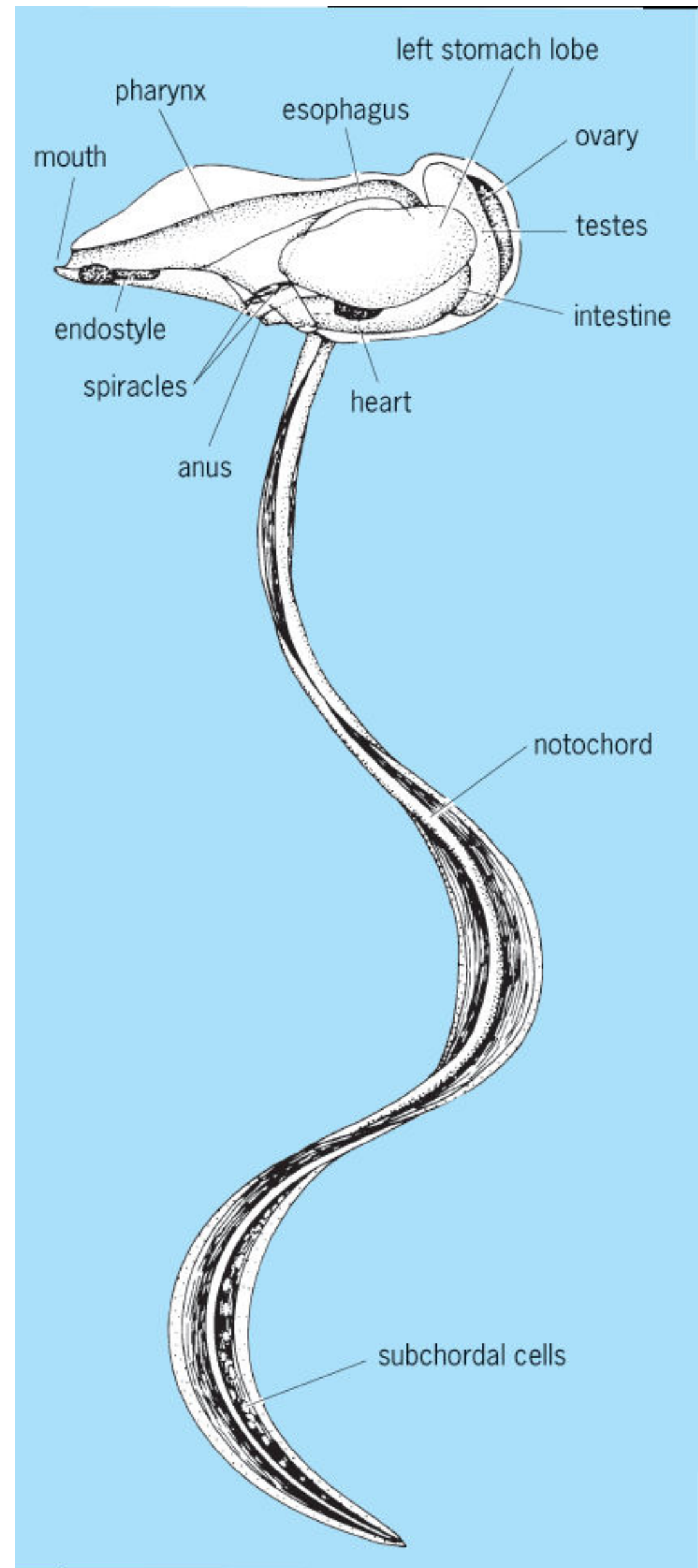


[ref]



## Тип хордовые. Подтип Оболочники. Класс Аппендикулярии

Мелкие пелагические животные

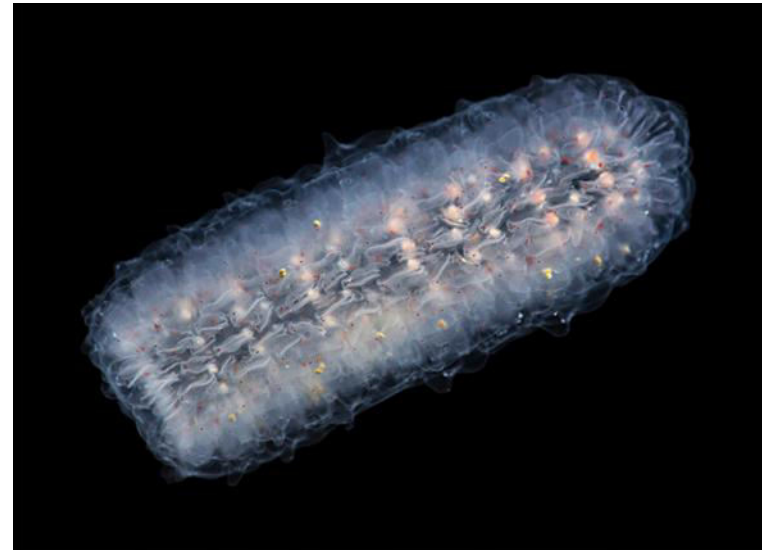




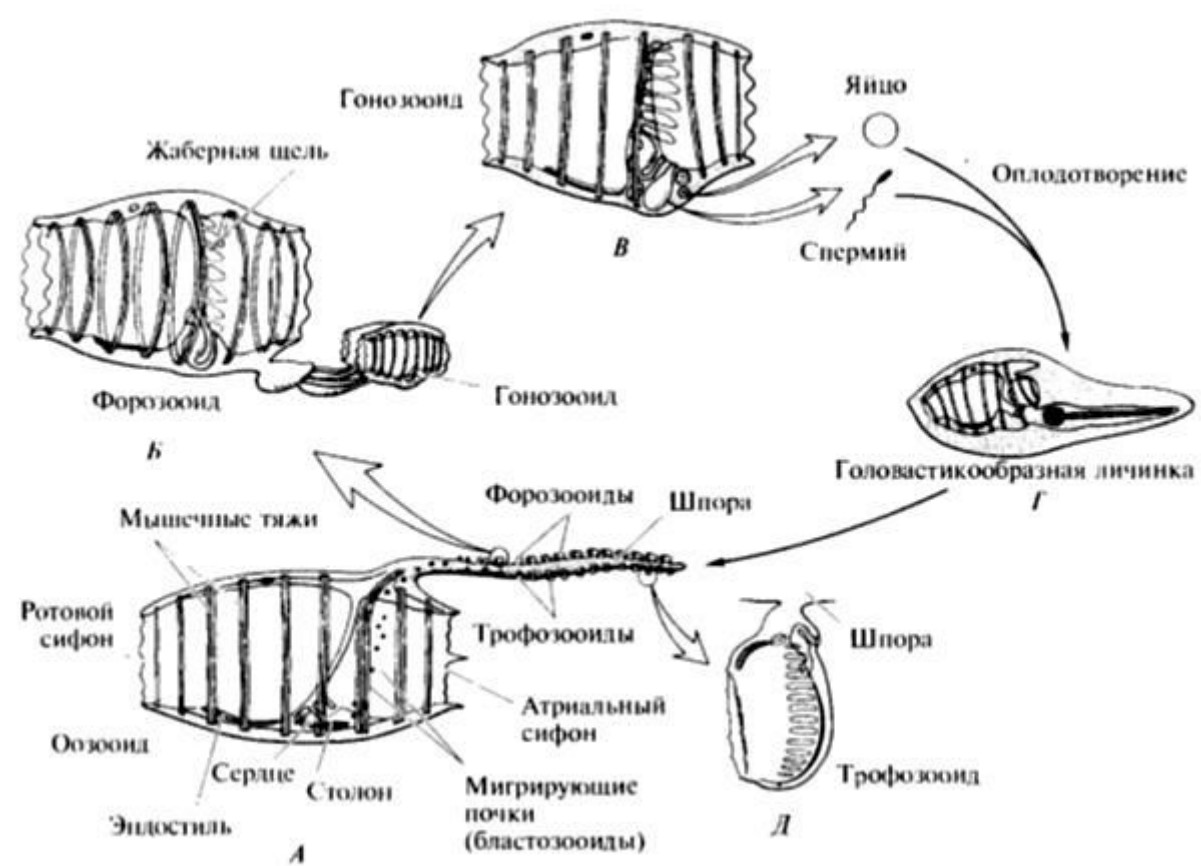
# Тип хордовые. Подтип Оболочники. Класс Сальпы (Thaliacea)

## отряд Огнетелки

- 10 видов
- Колониальные
- Размеры: от нескольких см до 30 м
- Биолюминесценция



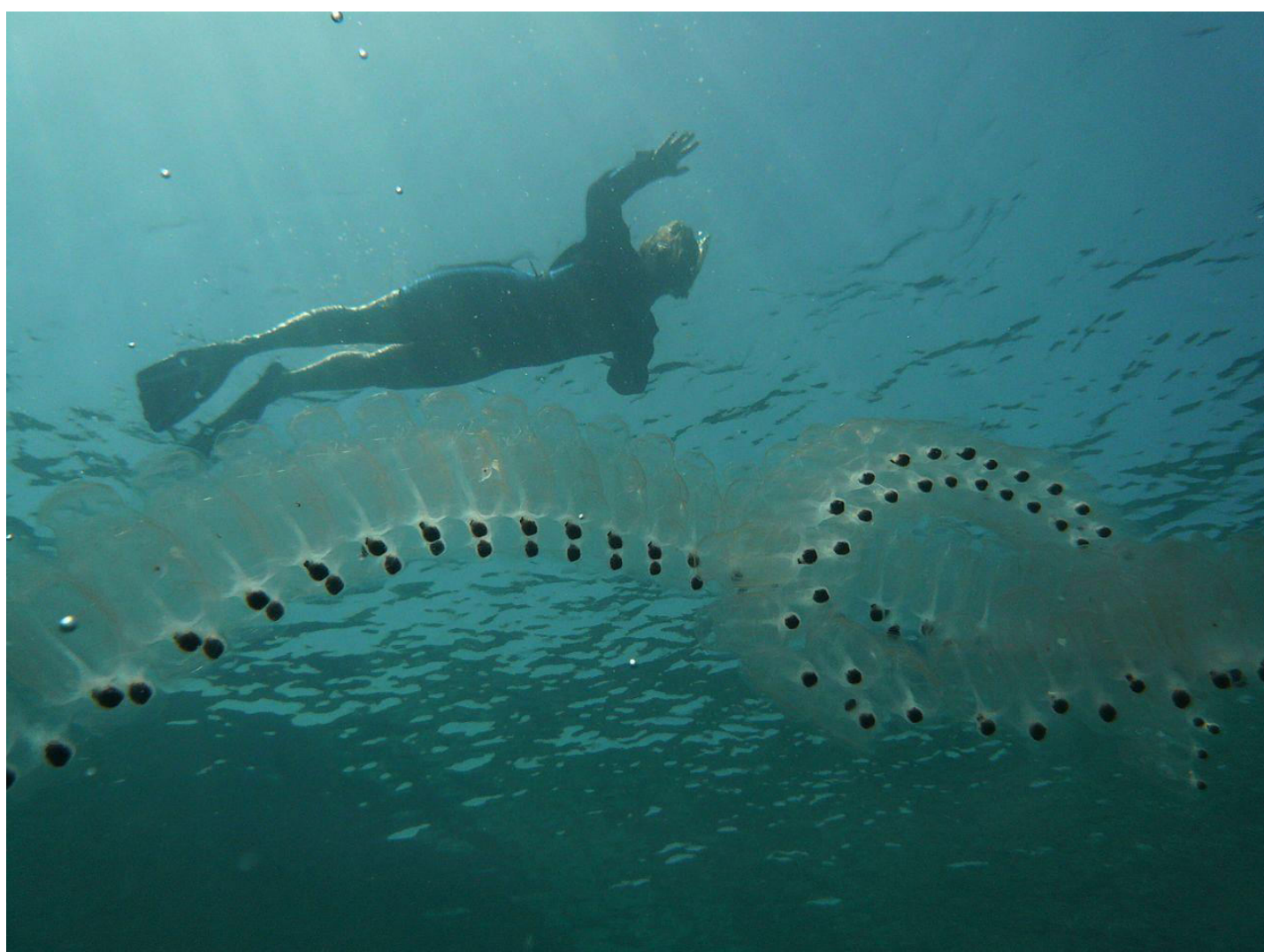
## отряд Боченочки



Метагенез (также **чередование поколений**) — форма жизненного цикла животных, состоящая в закономерном чередовании бесполого поколения и поколения, размножающихся половым путём



## отряд Сальпы



[Видео: Огнетелки \(пирсомы\) и сальпы](#)