

Раздел лучистые Тип Стрекающие, Тип Гребневки



EUMETAZOA

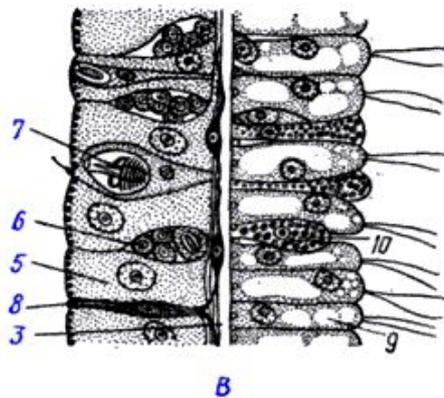
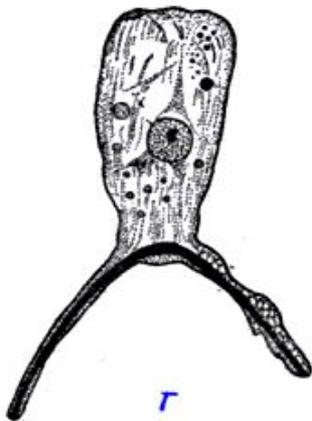
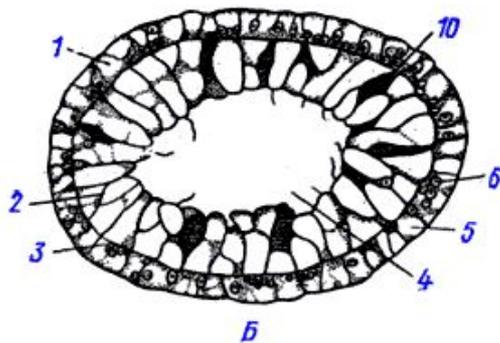
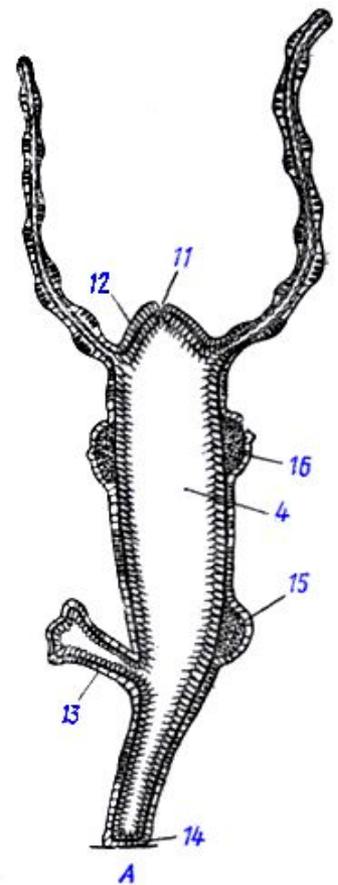
настоящие многоклеточные

- Свойственно наличие рта и кишечника (если он отсутствует, то это вторично), нервной системы, мускулатуры.
- В зародыше развиваются зародышевые листки – экто и энтодерма, и у большинства -залегающая между ними мезодерма.
- Преобладает половое размножение
- Делится на разделы **лучистые Radiata** и **двустороннесимметричные Bilaterata**

Надтип Coelenterata, тип Cnidaria стрекающие (кишечнополостные)

1. Настоящие многоклеточные животные (Eumetazoa) с радиальным типом симметрии.
2. Морские, реже пресноводные животные. Есть одиночные и колониальные формы. Несколько тысяч видов.
3. Имеют гастральный тип строения – представляют собой двуслойный мешок с **гастральной полостью** внутри. Между слоями клеток находится неклеточное образование - **мезоглея**
 - Имеют две жизненные формы: планктонная – **медуза** и прикрепленная – **полип**. Часто они чередуются в жизненном цикле.
 - У полипа выделяют подошву, которой он прикрепляется к субстрату, само тело в виде мешка, на вершине которого находится рот, обычно окружённый щупальцами. Иногда рот на вытянутом ротовом стебельке.
 - Медуза представляет собой как бы перевернутый и сплюснутый в верхне-нижнем направлении полип.

4 Строение КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ



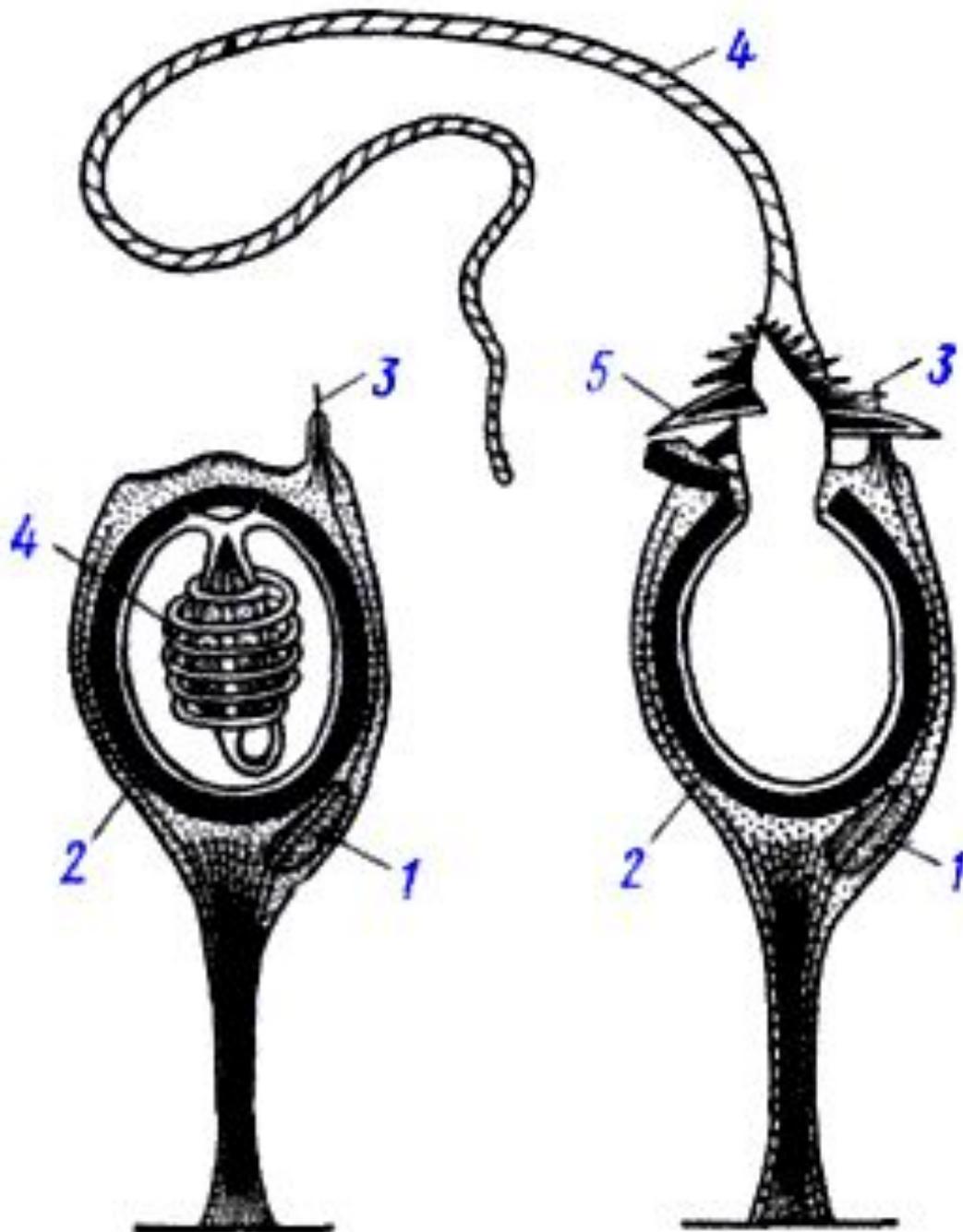
Гидра. А- продольный разрез, Б- поперечный разрез, В – участок стенки тела, Г – эктодермальная эпителиально-мускульная клетка. 1-эктодерма 2-энтодерма 3- базальная мембрана (мезоглея) 4-гастральная полость 5-эктодермальная эпителиально-мускульная клетка 6- интерстециальная клетка 7- стрекательная клетка 8- нервная клетка 9-энтодермальная эпителиально-мускульная клетка 10- железистые клетки 11- ротовое отверстие 12- ротовой конус 13- почка 14- подошва 15- яйцеклетки 16- мужские гаметы.

5,6 Покровы, скелет, движение.

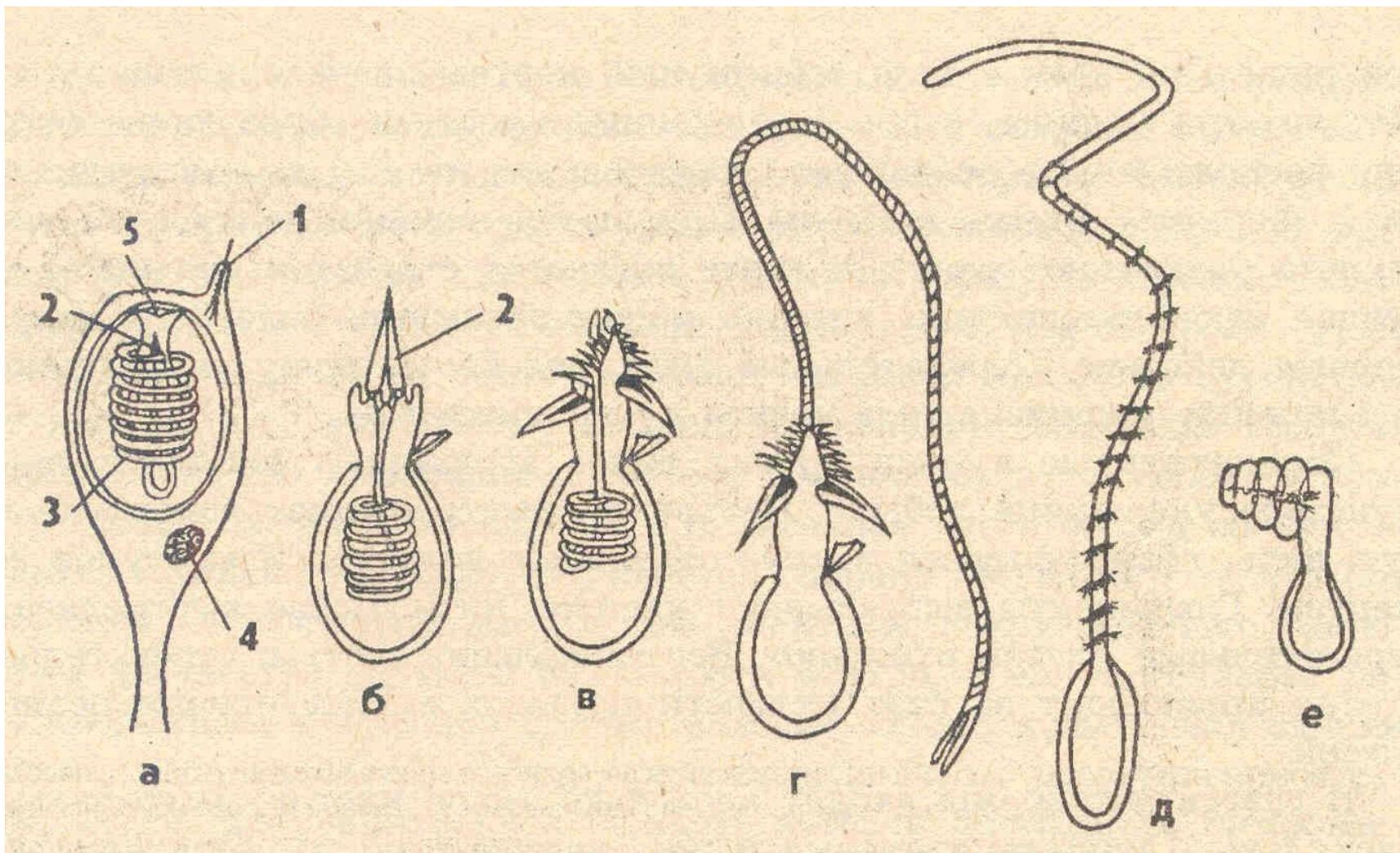
- **Покровы** формируются верхним слоем клеток – эктодермой. Типы клеток эктодермы рассмотрены ниже. Наличие особых стрекательных клеток дало название типу.
- **Опорную функцию** выполняет мезоглея. Она может быть в виде тонкой пластинки (у гидры и части др гидроидных), в виде толстого студенистого слоя (у сцифоидных медуз, одиночных актиний) или может быть пропитана минеральными солями, чаще всего известью (у коралловых полипов)
Некоторые колониальные гидроидные полипы в качестве опоры и защиты выделяют вокруг своего тела наружную внеклеточную оболочку. Она называется тека.
- **Движения** осуществляется за счёт сокращения отростков эпителиально-мышечных клеток. Они расположены и в экто и в энтодерме. Но отростки клеток эктодермы направлены вдоль тела, а отростки клеток энтодермы – поперек. Попеременная работа этих клеток обеспечивает вытягивание или сжимание тела, его сгибание.

Типы клеток эктодермы

- **Эпителиально-мышечные клетки.** Составляют основу эктодермы. Функция двойная – покровная и сократительная. В основании клетки имеется сократительный отросток, направленный вдоль оси тела. При их сокращении тело укорачивается
- **Интерстициальные клетки** – неспециализированные клетки, находящиеся в промежутках между эпителиально-мышечными. Способны дать начало любым типам клеток
- **Нервные клетки.** Имеют звездчатую форму и расположены под эпителиально-мышечными. Их нервные отростки соприкасаются и образуют нервную сеть
- **Стрекательные клетки** служат для нападения и защиты. Различают несколько типов стрекательных клеток. **Пенетранты** обездвиживают или умертвляют добычу, впрыскивая ядовитый секрет. **Глютинанты** выбрасывают клейкие нити. **Вольвенты** выбрасывают короткие ловчие нити, обвивающиеся вокруг тела добычи. После срабатывания стрекательная клетка погибает.
- **Половые клетки** * формируются в эктодерме за счет интерстициальных клеток у гидроидных полипов. У Сцифоидных - половые клетки формируются в энтодерме



Стрекательные клетки. А - в покое состоянии; Б - с выброшенной стрекательной нитью (по Кюну): 1 - ядро, 2 - стрекательная капсула, 3 - книдоциль, 4 - стрекательная нить с шипиками, 5 - шипы. При касании книдоциля посторонним предметом (например, тело жертвы) происходит «выстреливание» из капсулы стрекательной нити.



Типы стрекательных клеток у гидроидных (по Хадорну): а-г-пенетрант в процессе выстреливания стрекательной нити, д-глутинант, е –вольвент; 1-книдоциль, 2-стилеты, 3-стрекательная нить, 4-ядро, 5-основание нити

7. Питание и пищеварительная система.

- **Пищеварение смешанное** – первичное переваривание идет в гастральной полости, окончательное – внутриклеточное.
- Захват пищи обычно осуществляется с помощью щупалец, жертва парализуется и удерживается стрекательными клетками, после чего подносится к ротовому отверстию.
- В гастральную полость железистые клетки энтодермы выделяют пищеварительные ферменты, происходит полостное пищеварение.
- Затем клетки энтодермы путём фагоцитоза поглощают мелкие пищевые частицы. Окончательное пищеварение - внутриклеточное.
- **Пищеварительная система замкнутая**, то есть непереваренные остатки удаляются через ротовое отверстие, анальное отверстие отсутствует.

Типы клеток энтодермы

- **Эпителиально-мышечные пищеварительные** клетки. Составляют основу энтодермы. Имеют жгутики и способны образовывать псевдоподии. Способны к фагоцитозу. Мышечный отросток направлен поперек оси тела, при его сокращении тело сужается, а при расслаблении расширяется.
- **Железистые клетки** выделяют пищеварительные ферменты в гастральную полость, обеспечивая первичное переваривание добычи

8. Дыхание осуществляется всей поверхностью тела. Специальных органов дыхания нет.

9. Кровеносной системы нет. Распределение кислорода и других веществ по телу происходит путём диффузии. При крупных размерах тела распределение питательных веществ по нему достигается путём расширения и разветвления гастральной полости. Она формирует **гастро-васкулярную систему**.

10. Выделительной системы нет. Продукты обмена выходят в окружающую среду через всю поверхность тела.



11. Нервная система

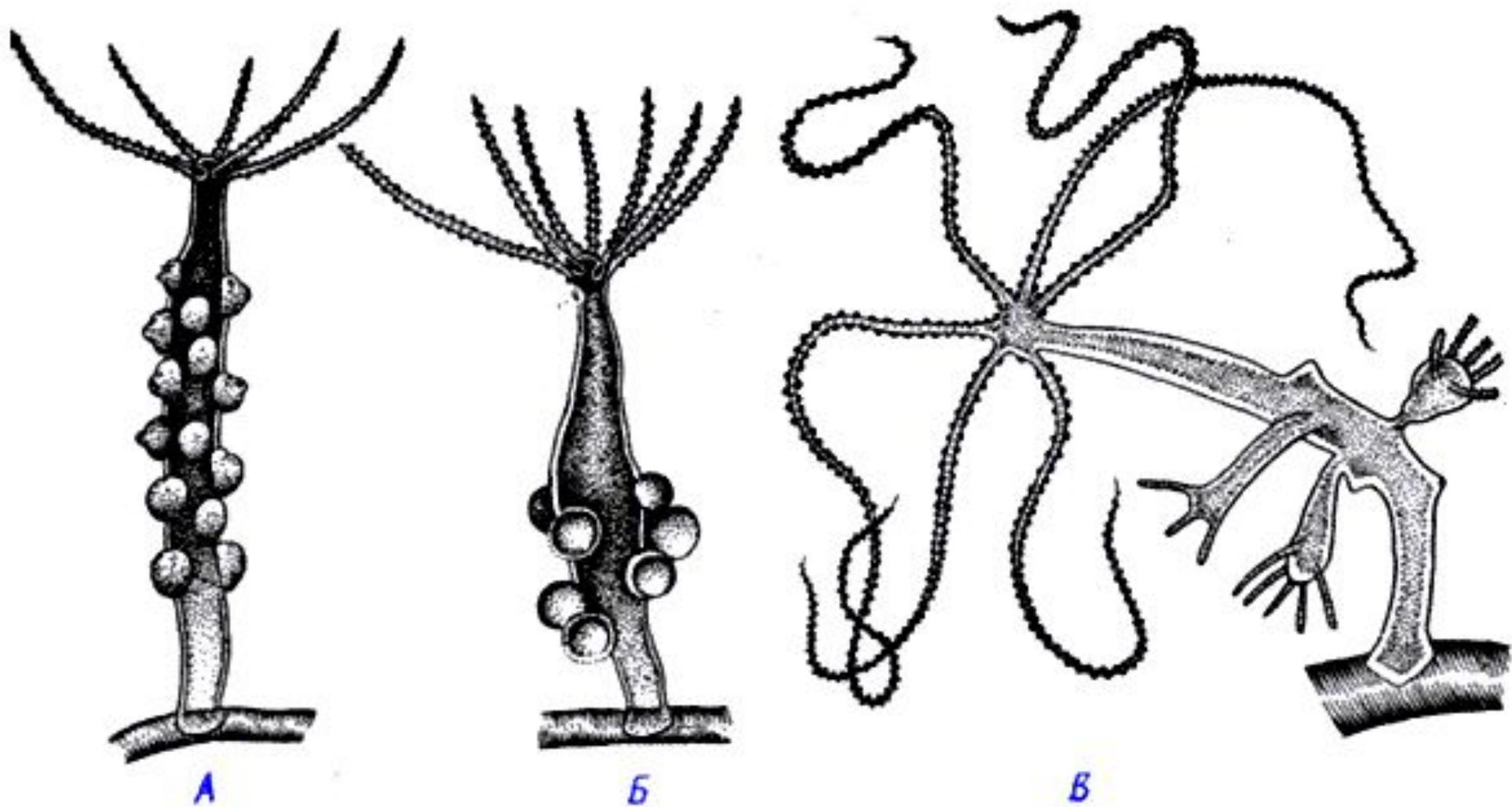
диффузного типа. Нервные клетки более или менее равномерно рассредоточены по телу. Каждая клетка соединяются своими отростками с несколькими соседними. Возможно образование скоплений нервных клеток (узлов) – **ганглиев** - по краю купола медуз или вокруг ротового отверстия полипов.

У некоторых медуз могут формироваться примитивные органы чувств.

Схема расположения нервных клеток в теле гидры

12. размножение

- Существует как бесполое (почкование), так и половое размножение. У многих представителей в жизненном цикле чередуются бесполое и половые поколения
- В результате почкования могут образовываться колонии.
- Оплодотворение наружное, развитие с метаморфозом, характерна планктонная личинка - **планула**



Hydra oligactis при небольшом увеличении. А - с мужскими гонадами; Б - с женскими гонадами; В - почкующаяся гидра

Тип делится на пять классов:

Hydrozoa - гидроидные

Polipodiozoa – с единственным
паразитическим видом *Polypodium*

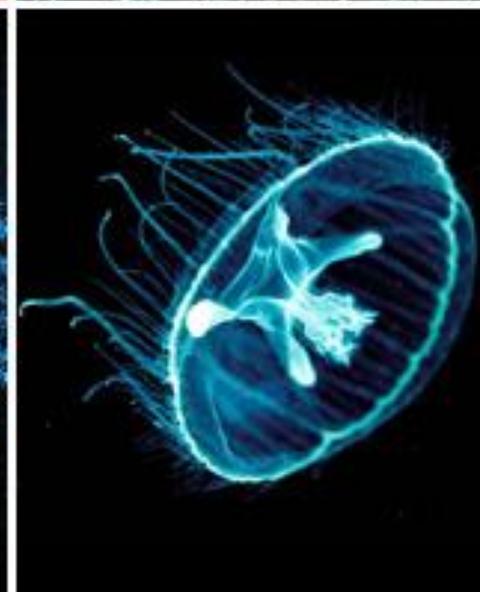
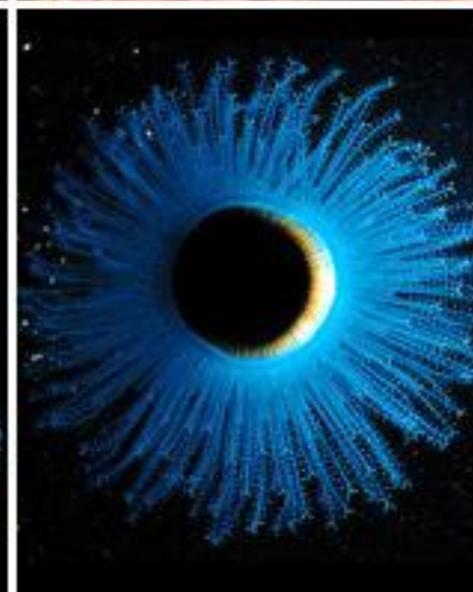
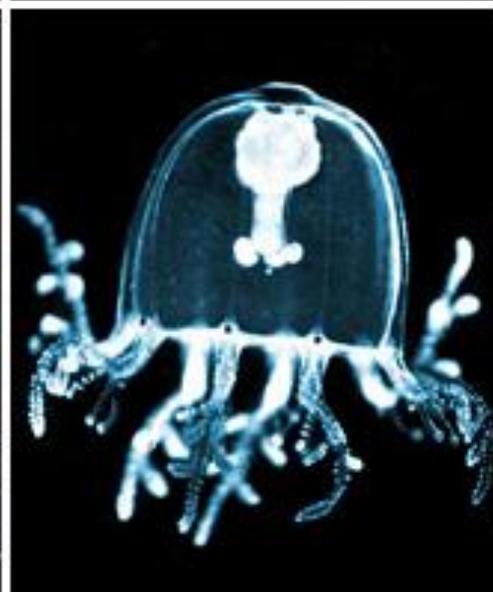
Hydriformes

Scyphozoa – сцифомедузы

Cubomeduzae – кубомедузы

Anthozoa – коралловые полипы

Класс Гидроидные (Hydrozoa) Общая характеристика



- Включает как одиночные, так и колониальные формы. Среди представителей есть пресноводные и морские животные. Большинство прикрепленные или малоподвижные, но есть плавающие формы.
- В жизненном цикле преобладает полипоидная стадия, но стадия медузы существует у большинства представителей. У некоторых она полностью отсутствует.
- Колония гидроидных полипов может быть как мономорфной (все особи одинаковые), так и полиморфной (имеются особи с различным строением и функциями).

Строение полиморфной колонии гидроидных полипов

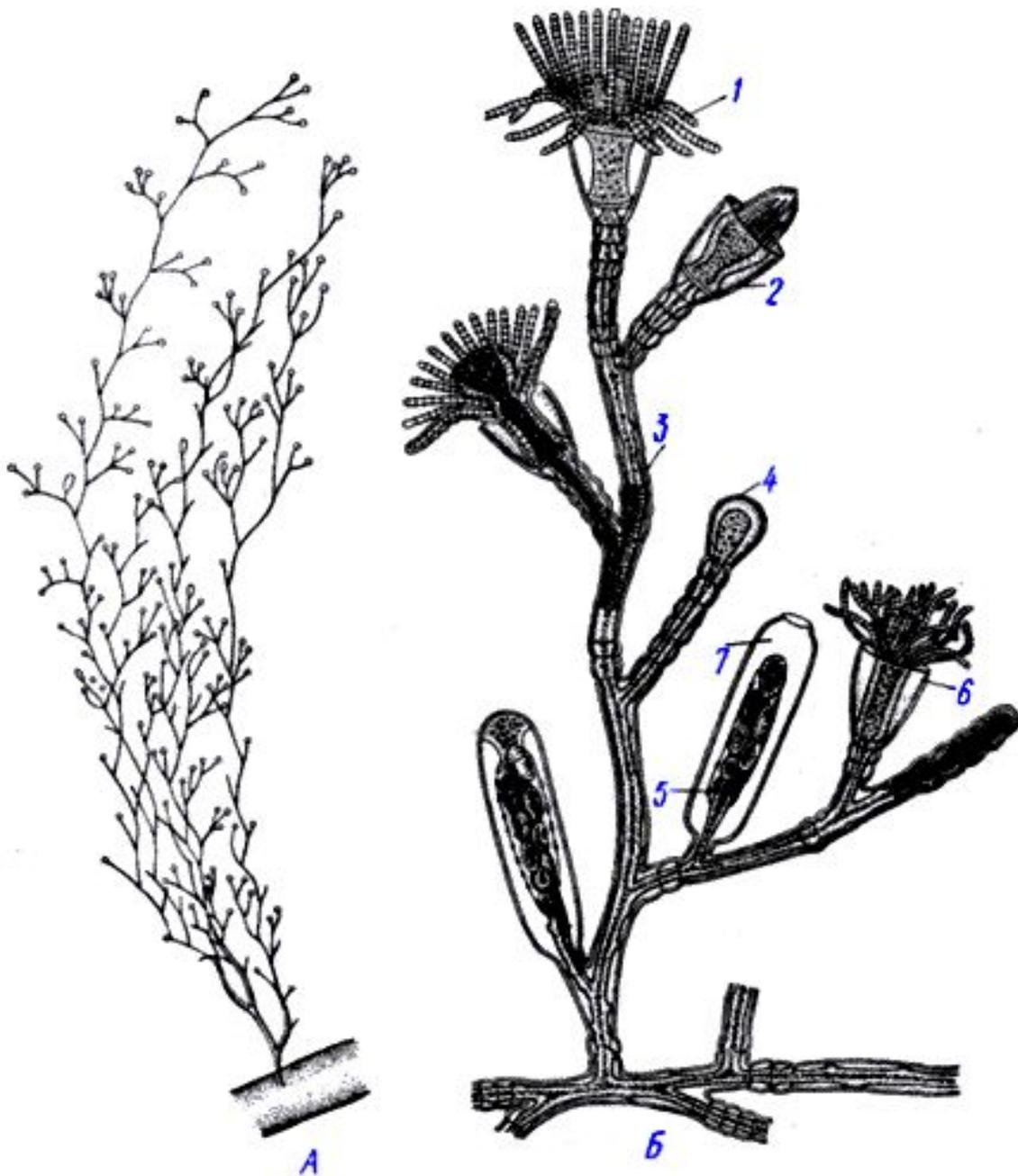
Гидранты – питающиеся особи, имеющие рот и щупальца.

Гонангии – непитающиеся особи. Не имеют ротового отверстия и щупалец. Представляет собой стержень – **бластостиль**, внутрь которого заходит полость гастроваскулярной системы колонии. На бластостиле формируются множественные почки, которые превращаются в молодых медуз. Медузы могут отрываться от колонии и свободно плавать, у других видов они остаются прикреплены к бластостилю, в них формируются гонады

Ценосарк – всё тело колонии, кроме самих полипов. Представлено более или менее разветвлённым стеблем. Отдельные полипы могут отмирать и появляться вновь из почек на ценосарке. У многих видов на зимний период полипы отмирают и зимует только ценосарк.

Тека – оболочка, покрывающее всё тело колонии. Выделяют **гидротекку** – участок, покрывающий гидрантов; **гонотекку** – участок теки, покрывающий гонангии.

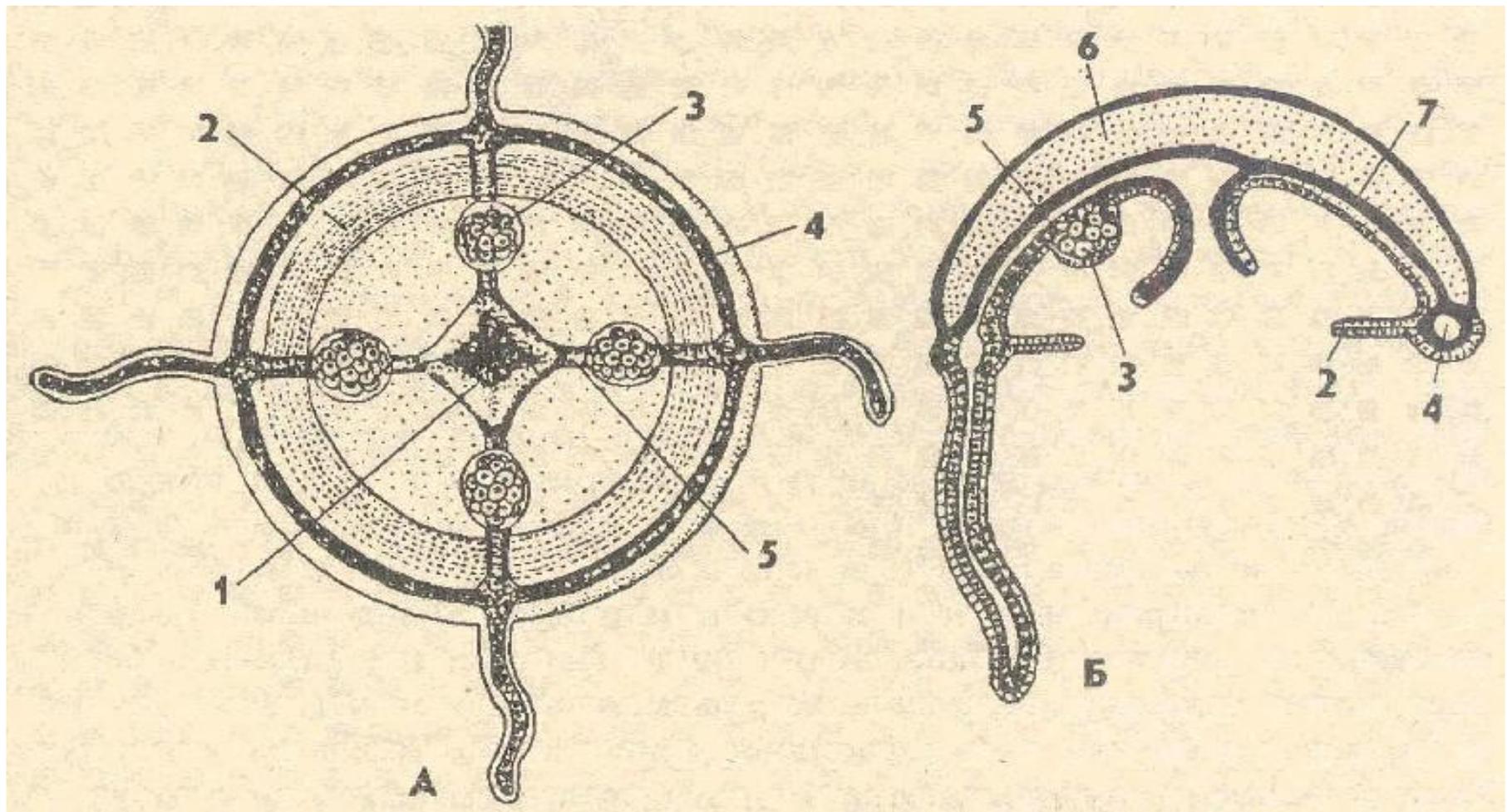
Гастроваскулярная система – проходит в виде канала во всех частях ценосарка, соединяет в единую систему все гастральные полости полипов колонии, осуществляет распределение пищи между ними, в том числе питание гонангиев.



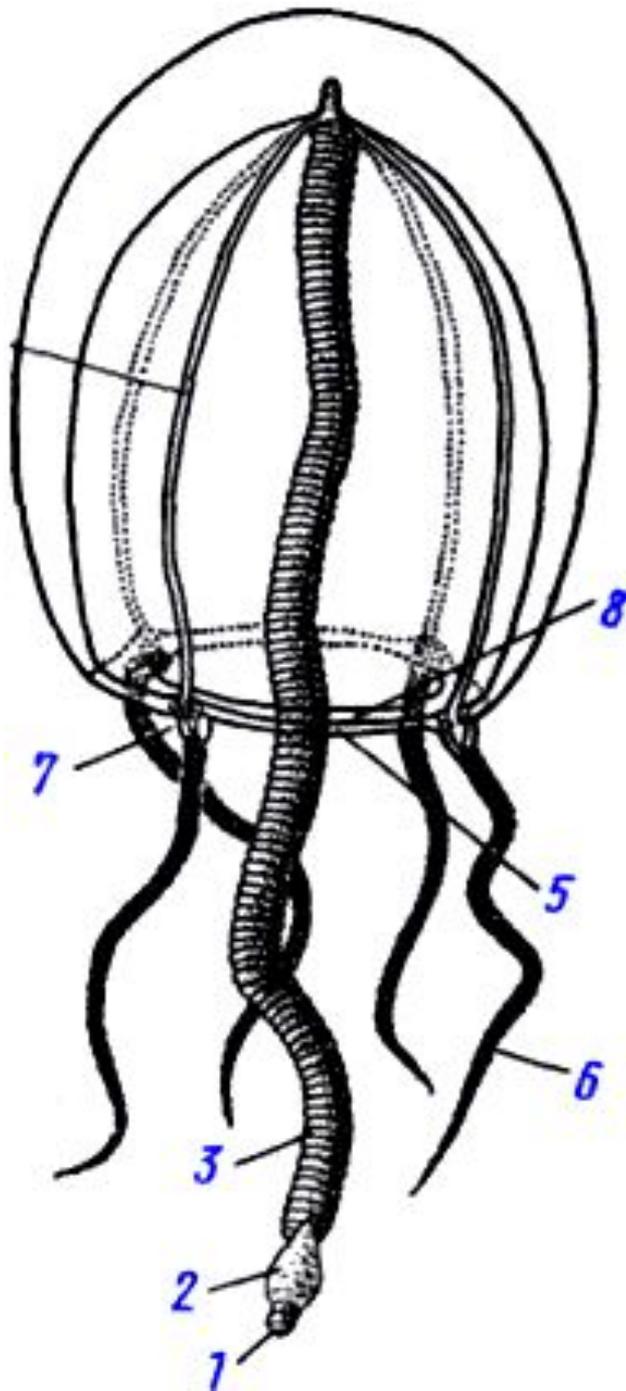
Гидроид *Obelia* (по
Абрикосову) А-общий вид
колонии, Б-отдельная ветвь
колонии при увеличении; 1-
гидрант, 2-сократившийся
гидрант, 3-тека, 4-почка, 5-
бластостиль с
развивающимися медузами,
6-гидротека, 7-гонотека

Особенности строения медузоидной формы гидроидных

- Медуза является половым поколением. Развивается не у всех видов.
 - Размеры гидромедуз обычно мелкие от 0,6мм до .5 см.
 - Имеют форму зонтика или колокола. Верхняя выпуклая его сторона – **эксумбрелла**, нижняя вогнутая – **субумбрелла**
 - По внутреннему краю субумбреллы проходит кольцевая складка – **парус**
 - **Рот** в центре субумбреллы, часто на хоботке, может быть окружён щупальцами.
 - Рот ведёт в **желудок**, он занимает полость хоботка. От желудка идут 4 (или больше) **неветвящихся радиальных канала**. Они впадают в **кольцевой канал**, идущий по краю купола. Совокупность каналов формирует **гастро-васкулярную систему** медузы.
- По краю купола также расположены **краевые щупальца** от 4 до нескольких десятков. Они обильно снабжены стрекательными клетками. В них могут заходить радиальные каналы.
- По краю купола могут находиться органы чувств – **краевые органы**.
- Гонады** – скопление половых клеток, половые органы. Формируются в эктодерме, по краю ротового хоботка или на субумбрелле.



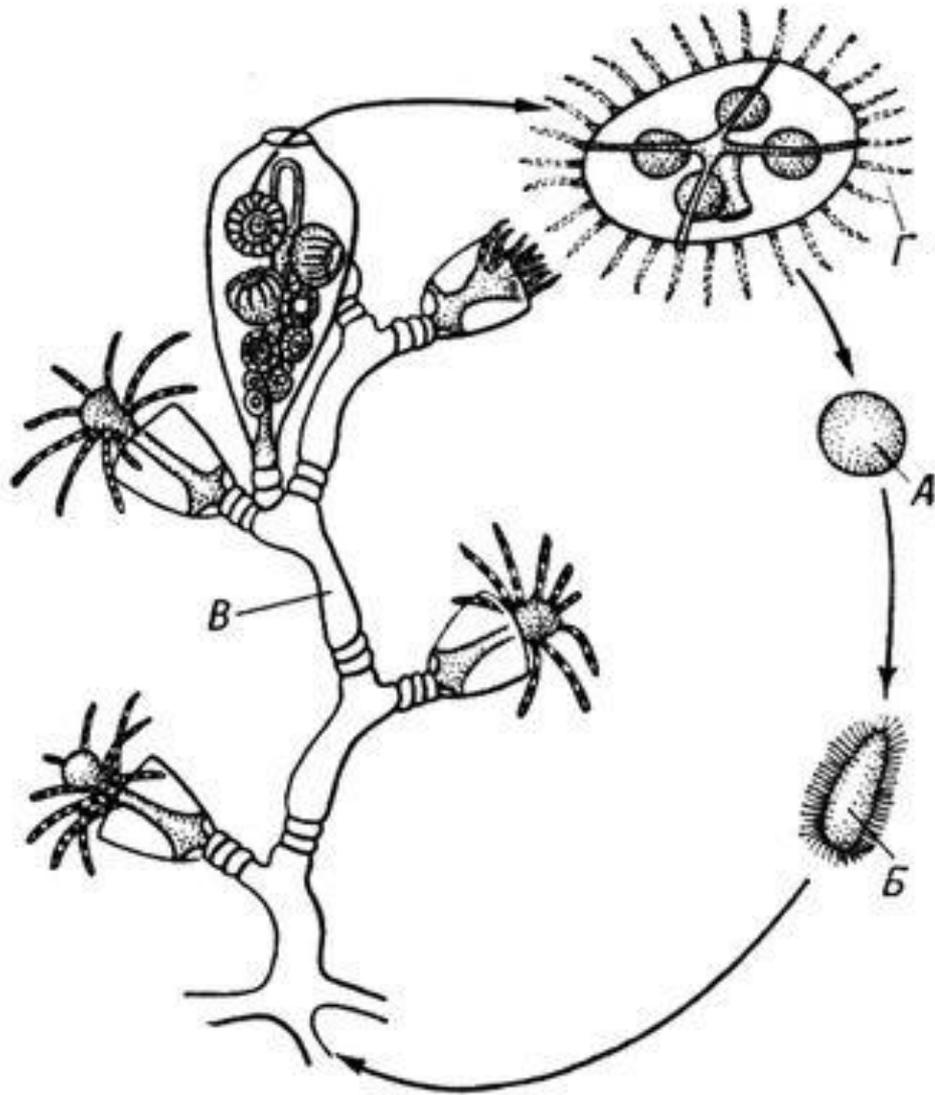
Строение гидроидной медузы (по Хадорну): А-вид снизу, Б-разрез слева - по радиусу, справа - по интеррадиусу; 1-рот, 2-парус, 3-гонада, 4-кольцевой канал, 5-радиальный канал, 6-мезоглея, 7 - срастание верхней и нижней стенок тела в интеррадиусе



Гидроидная медуза *Sarsia* (рис. А. Наумова): 1 - рот, 2 - ротовой стебелек с расположенной на нем гонадой (3), 4 - радиальные каналы, 5 - кольцевой канал, 6 - щупальца, 7 - глазки, 8 - парус

Жизненный цикл гидроидных полипов.

- **Жизненный цикл с чередованием полового и бесполого поколений.**
медуза(половое) – полип(бесполое).
- Молодой полип растёт и размножается бесполом путём – почкованием. В результате образуется колония полипов. Это бесполое поколение.
- Затем некоторые особи колонии (гонангии) начинают формировать медузоидные почки. Молодые медузы открываются от колонии и свободно плавают.
- Медузы - половое поколение. В них формируются половые органы – гонады, в которых развиваются гаметы. Гидромедузы обычно **раздельнополы.**
- Гаметы (сперматозоиды и яйцеклетки) через разрыв в эктодерме выходят в окружающую среду, где происходит оплодотворение.
- Из зиготы формируется личинка – планула, покрытая ресничками. Она некоторое время свободно плавает, затем оседает на дно и даёт начало новому полипу.

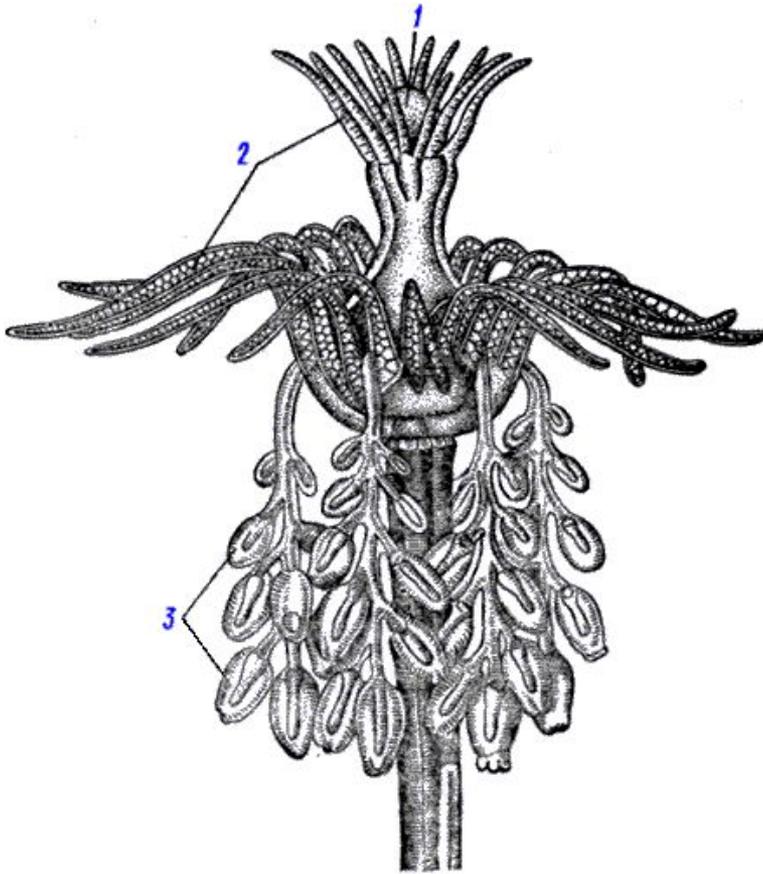


Жизненный цикл гидроида из
рода *Obelia*:

А — яйцо; Б — планула
(личинка); В — колония
полипов с одним
видоизменённым полипом
— бластостилем, на
котором видны
развивающиеся медузы; Г
— отделившаяся медуза.

Возможны отклонения от описанного жизненного цикла у различных групп гидроидных

1. Медузоидная стадия может полностью отсутствовать. Гонады формируются прямо на полипах. (пример – пресноводная гидра). При этом полипы могут быть как одиночные, так и колониальные.
2. Медузы формируются в колонии полипов, но остаются прикреплёнными к ней, и гаметы созревают в них.



Пример развития половых органов у полипоидной стадии колониального гидранта.

Tubularia larynx - отдельный гидрант с гонофорами (по Альману): 1 - ротовой конус, 2 - венчики щупалец, 3 - гонофоры

Систематика Класса Гидроидных (Hydroidea)

подразделяется на подкласс Гидроиды (Hydroidea) и подкласс Сифонофоры (Siphonophora)

К подклассу гидроидов относятся большинство отрядов одиночных или колониальных полипов.

Сифонофоры представлены единственным отрядом со 140 видами. Это плавающие сложноустроенные колонии. В них несколько видов особей выполняют разные функции.

Подкласс Сифонофоры (Siphonophora)



Схема строения сифонофоры: 1 — пневматофор; 2 — плавательный колокол (нектофор); 3 — половая особь (гонофор); 4 — кормящий полип (гастрозоид); 5 — арканчик; 6 — кроющая пластинка; 7 — защитный полип (пальп); 8 — ствол колонии.

- Полиморфные колониальные гидроиды. Функционально дифференцированы как полипоидные, так и медузоидные особи. Колонии свободно плавающие.
- Колония состоит из ствола, на котором находятся особи, выполняющие разные функции. Ствол полый, образует единую гастроваскулярную систему.
- Чередование поколений выражено слабо и наблюдается не у всех представителей.

Класс сцифомедузы Scyphozoa.

Общая характеристика

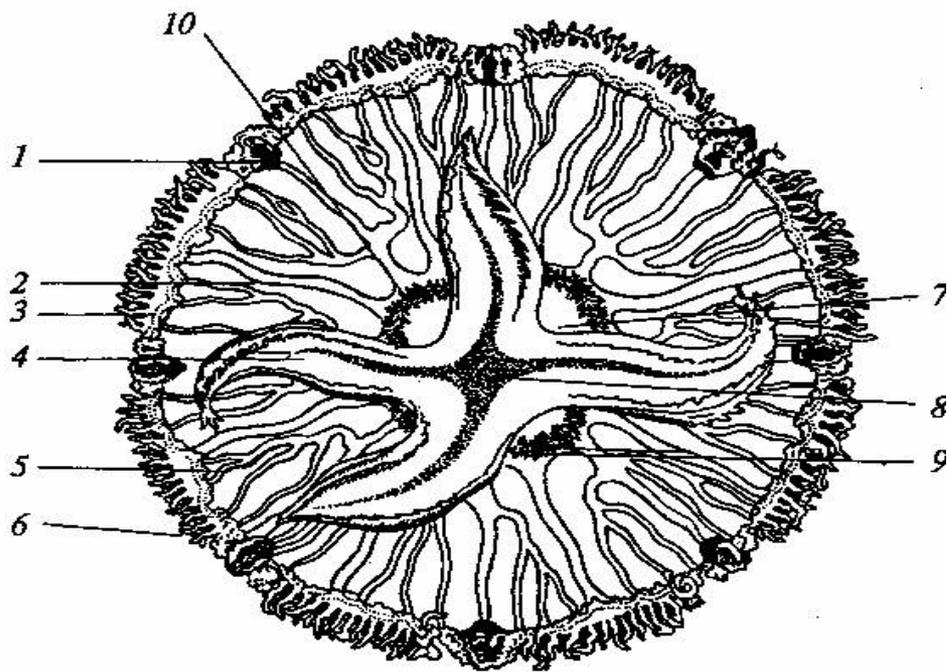


Класс Сцифоидные или Сцифомедузы (Scyphozoa)

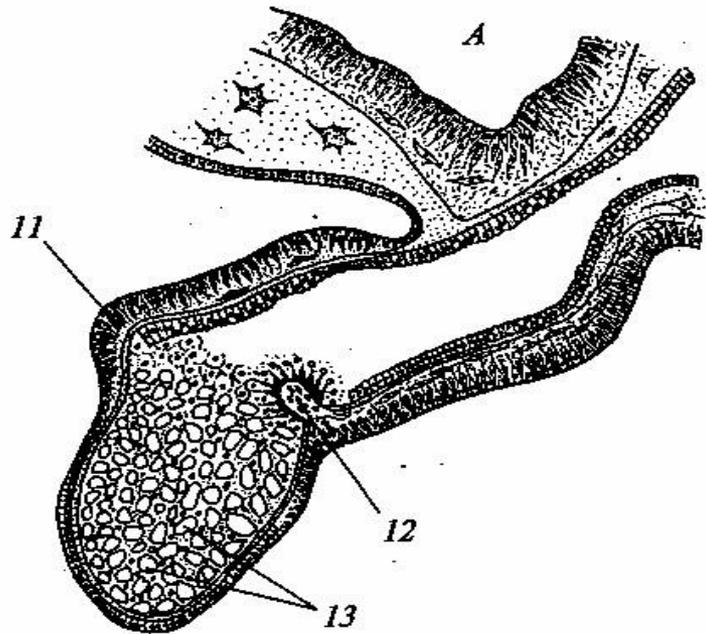
- Морские кишечнополостные, специализированные к плавающему образу жизни. В жизненном цикле преобладает медузоидная стадия. Нет колониальных форм.
- Полипоидная стадия или отсутствует или кратковременна.

Особенности строения сцифомедузы:

- Четырёхлучевая (или кратно 4) симметрия.
- Мезоглея толстая, хорошо развита, представлена студенистым веществом, в котором находятся отдельные клетки. Они мигрируют из эктодермы и затем самостоятельно размножаются.
- В эктодерме покровные и сократительные функции выполняют разные клетки.
- Строение похоже на гидромедуз, но есть ряд отличий. 1) На субумбрелле отсутствует парус. 2) Рот окружён четырьмя мощными ротовыми лопастями. 3) гонады расположены в карманах желудка, формируются из энтодермы 4) кроме неветвящихся в гастро-васкулярной системы есть ветвящиеся радиальные каналы. По ним ток идёт в сторону желудка, по неветвящимся – от желудка. 5) желудок 4-хлопастной, в нём есть выросты стенки – гастральные нити.



Медуза аурелия аурита:
 А — вид с оральной стороны; Б — продольный разрез через ропалию: 1 — ропалии; 2 — радиальный канал; 3 — кольцевой канал; 4 — ротовая лопасть; 5 — ветвящийся радиальный канал; 6 — щупальца; 7 — желудок; 8 — рот; 9 — гонада; 10 — гастральные нити в карманах желудка; 11 — пигментное пятно; 12 — глазок; 13 — статоцисты



Б

Нервная система сцифомедуз сильнее развита – образуются ганглии – более густое скопление нервных клеток по краю купола. В остальном – нервная система **диффузного типа**, как описано в характеристике типа.

Развиты сложные органы чувств – **ропалии**.

Они расположены по краю купола. Представляют собой видоизменённые краевые щупальца.

Каждый ропалий содержит статоцист – орган равновесия и два светочувствительных глазка.

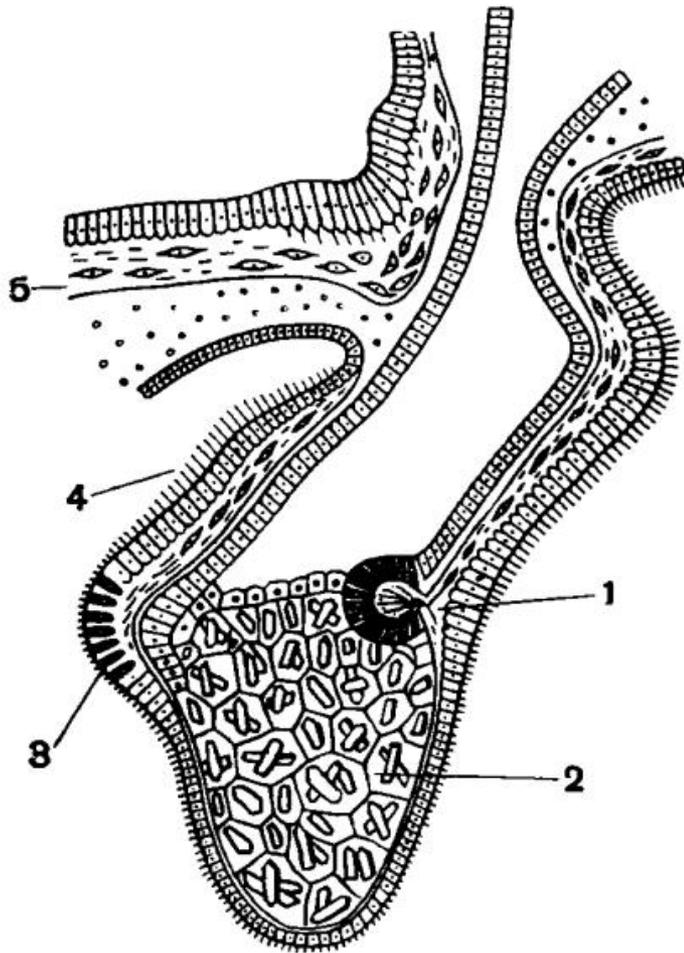


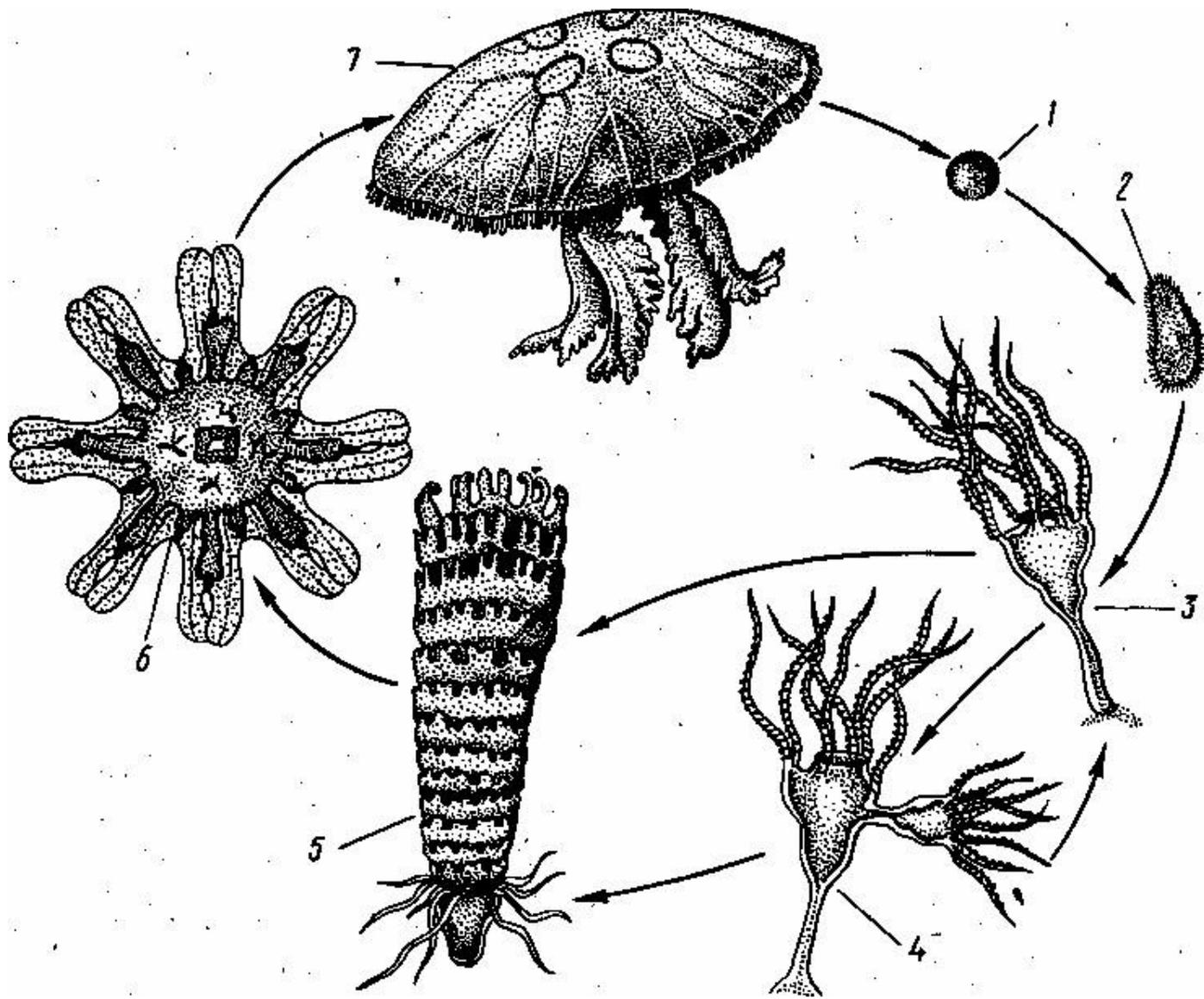
Рис. 146. Строение ропалия ушастой медузы (*Aurelia*) на продольном разрезе (по Шевякову):

1 – глазок, 2 – статолиты, 3 – глазное пятно; 4 – чувствительные волоски; 5 – участок краевой лопасти.

Жизненный цикл сцифоидных

Наиболее полный жизненный цикл напоминает таковой гидроидных. Он происходит с чередованием полового медузоидного и бесполого полиподного поколений.

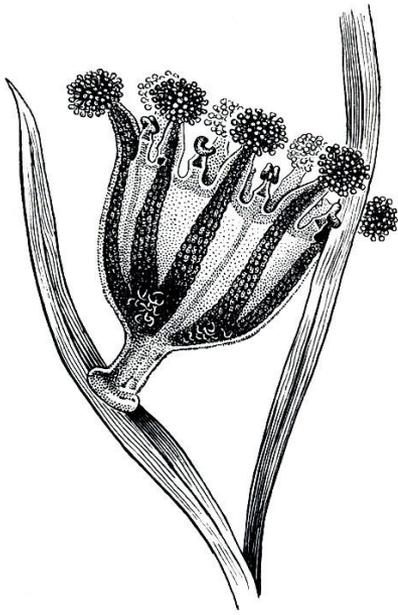
- Взрослая медуза формирует гонады, которые производят гаметы. Медузы раздельнополы.
- Гаметы выходят во внешнюю среду через рот медузы, происходит оплодотворение.
- Из яйца развивается личинка планула, которая плавает в толще воды.
- Планула опускается на дно и преобразуется в сцифистому – молодой полип сцифоидных. У сцифистомы образуется рот, окружённый щупальцами, гастральная полость.
- Сцифистома отпочковывает молодых медуз – эфир путём стробиляции. При стробиляции образуются поперечные перетяжки на теле полипа. Затем по этим перетяжкам полип распадается на несколько эфир, а оставшаяся нижняя часть полипа продолжает рост до следующего цикла стробиляции.
- Эфира – молодая медуза имеет рассеченный на 8 лопастей зонтик, лишена щупалец и рта. Затем прорывается рот, отрастают щупальца, зонтик приобретает ровную дискоидальную форму.
- По мере роста эфира превращается во взрослую медузу, развиваются гонады.



**Развитие
сцифомедузы
Aurelia :**
 1 —яйцо, 2 —
 планула, 3 —
 сцифистома, 4 —
 почкующаяся
 сцифистома, 5 —
 стробилиция, 6—
 эфира, 7 —
 взрослая медуза
 (по Байеру)

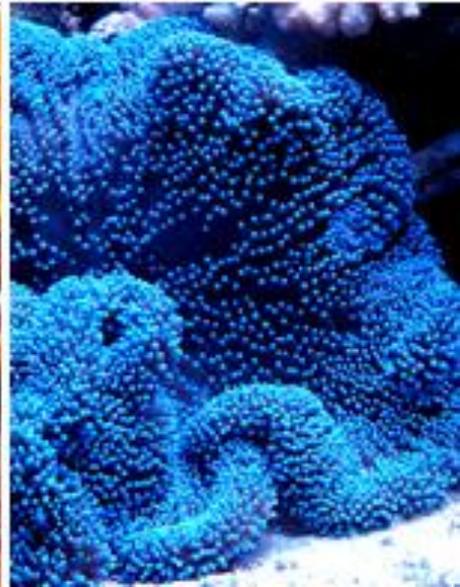
Возможны отклонения от рассмотренного жизненного цикла у некоторых видов медуз.

1. Полное исчезновение полипоидной стадии (род *Pelagia*) - из планулы формируется сразу эфيرا. Бесполого размножения нет.
2. Яйцеклетка не покидает тело медузы, планула и сцифистома развивается на субумбрелле материнского организма, от которого отпочковываются эфиры. (Род *Stygiomedusa*)
3. Частичная редукция медузоидной стадии: стробилияция проходит не полностью, эфيرا сохраняет связь со сцифистой, на ней развиваются гонады. Получаются «сидячие медузы» (Отряд Ставромедузы *Stauromedusae*)



Сидячие
ставромедузы
Haliclystus

Класс Коралловые полипы (Anthozoa)

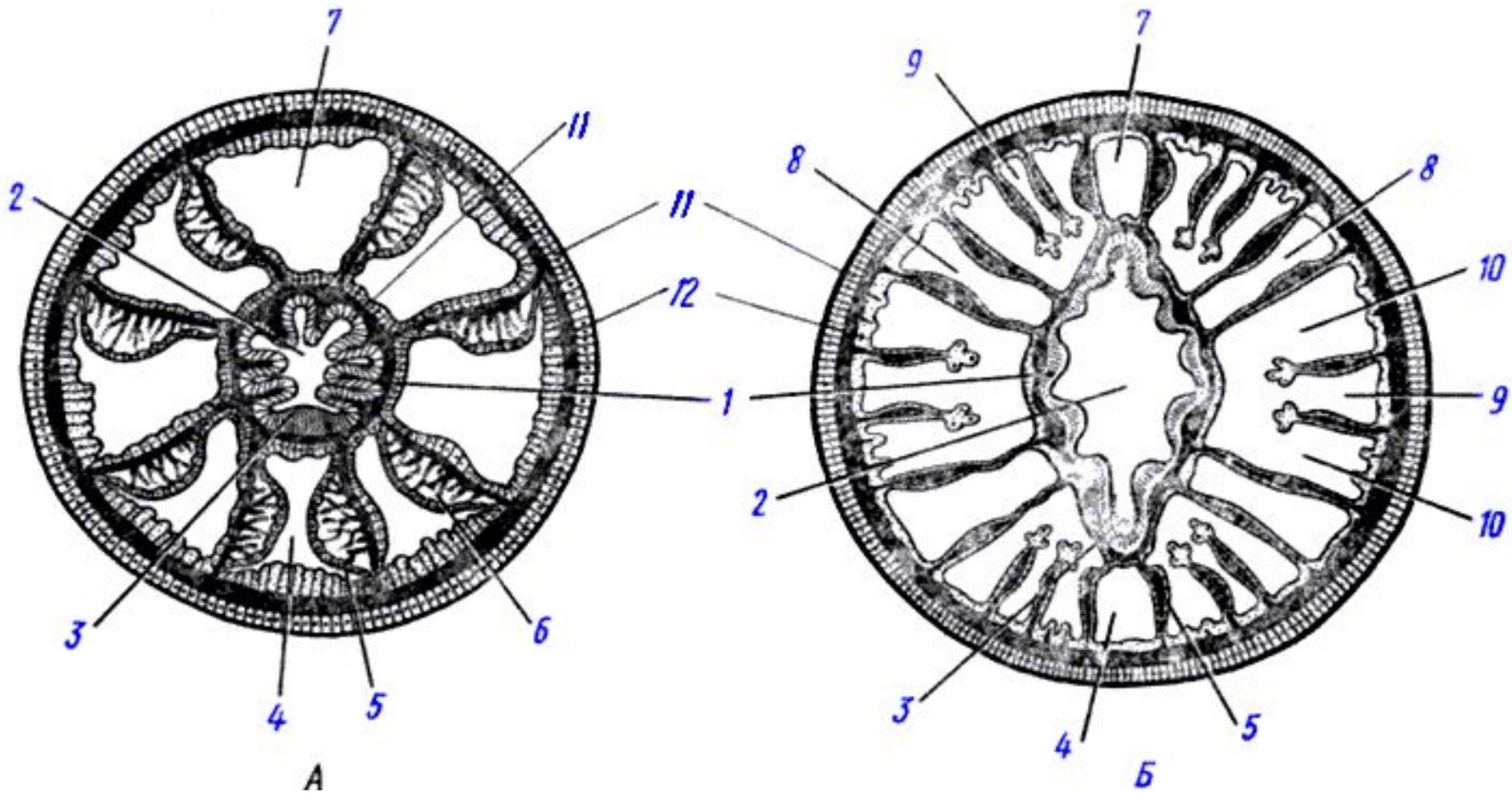


Класс Коралловые полипы (Anthozoa)

- Морские колониальные, реже одиночные полипы, развивающиеся без смены поколений. Медузоидная стадия отсутствует.
- Во внутреннем строении наряду с лучевой есть элементы двусторонней симметрии, можно условно выделить спинную и брюшную стороны.
- Размеры крупнее, чем у гидроидных и сильнее развита мезоглея
- У большинства видов имеется хорошо развитый известковый или роговой скелет. Скелет может быть наружным, образованным эктодермой, или внутренним, образованным мезоглеей.
- Имеются мускульные клетки, также как и у сцифоидных, отделённые от покровов. Образуют продольные и поперечные мышцы.
- Нервная система диффузного типа, образует густое сплетение на ротовом диске
- Выделяют два подкласса коралловых полипов – Восьмилучевые (Octocorallia) и Шестилучевые (Hexacorallia)

Внутреннее строение кораллового полипа

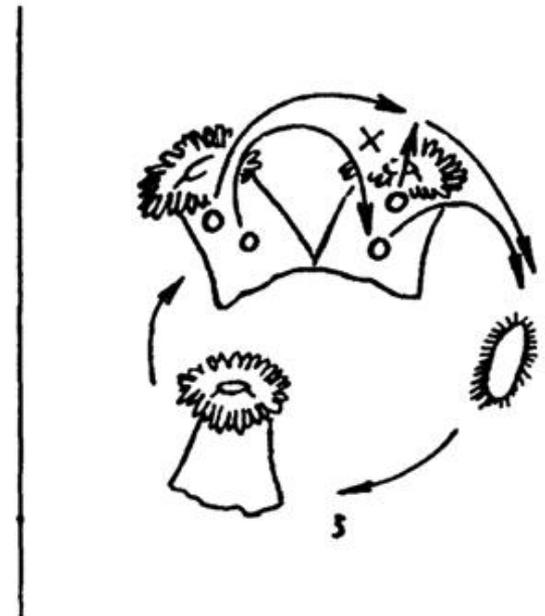
- Имеется **эктодермальная глотка**. То есть верхняя часть тела как бы ввёрнута внутрь. Это и есть глотка.
- В глотке есть углубления со жгутиковыми бороздками – **сифоноглифами**. Наличие сифоноглифов позволяет разделить токи воды внутри гастральной полости и из неё. Через основную полость глотки вода и пищевые частицы поступают внутрь, через сифоноглифы – наружу.
- Гастральная полость единая, не образует гастроваскулярной системы, но подразделена перегородками-септами на камеры.
- **Септа** – вырост стенки тела. Она состоит из энтодермы (гастродермы) и мезоглеи.
- количество и расположение септ различается в разных подклассах.
- Участок гастральной полости между септами называется **камерой**. Выделяют **направительные камеры** – они примыкают к сифоноглифам. Септы, ограничивающие направительные камеры имеют мышечные утолщения – **мышечные валики**.
- **Септы первого порядка** соединяются с глоткой.
- **Септы второго порядка** не соединены с глоткой, просто вдаются в гастральную полость от стенки тела. Их свободные концы разрастаются, образуя **гастральные нити**.



Поперечные срезы через восьмилучевой и шестилучевой полипы (А-по Хиксону, Б-по Хайману): 1-глотка, 2-полость глотки, 3-сифоноглиф, 4-вентральная направляющая камера, 5-септа, 6-мускульный валик септы, 7-дорзальная направляющая камера, 8-внутренние камеры между септами первого порядка, 9-внутренние камеры между вторично возникающими септами, 10-промежуточные камеры, 11-эктодерма, 12-энтодерма, мезоглея зачернена

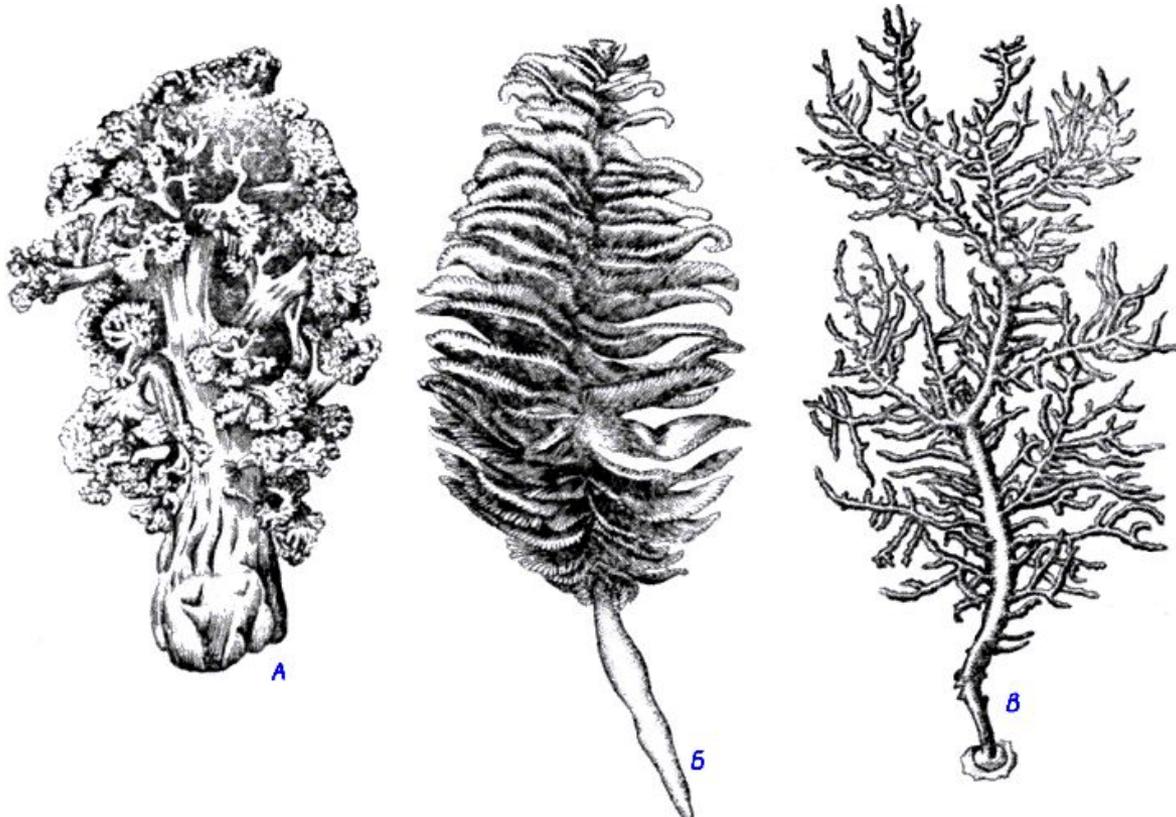
Размножение и жизненный цикл коралловых полипов

- размножение бесполое и половое.
- Бесполое – путём почкования. Если почка не отделяется от материнского организма – образуется колония. Колонии монотипичные, все особи одинаковы по строению и функциям.
- Раздельнополы. Гонады образуются в энтодерме, гаметы выходят наружу через ротовое отверстие.
- Оплодотворение наружное.
- Развивается личинка планула. Личинка планктонная, переносится с токами воды, затем оседает на дно.
- Из личинки развивается полип, который может расти и вести одиночный образ жизни до половозрелости (некоторые актинии) или размножаться почкованием с образованием колоний.



Подкласс Восьмилучевые кораллы (Octocorallia)

- Вокруг ротового отверстия 8 перистых щупалец
- Сифоноглиф один
- В гастральной полости 8 септ с мышечными валиками.
- Скелет внутренних, образуется в мезоглее. По составу скелет может быть роговым или известковым. Скелетные элементы образуются в клетках склеробластах.



А - альционария *Gersemia*; Б - морское перо *Pennatula*; В - колония рогового коралла *Leptogorgia*

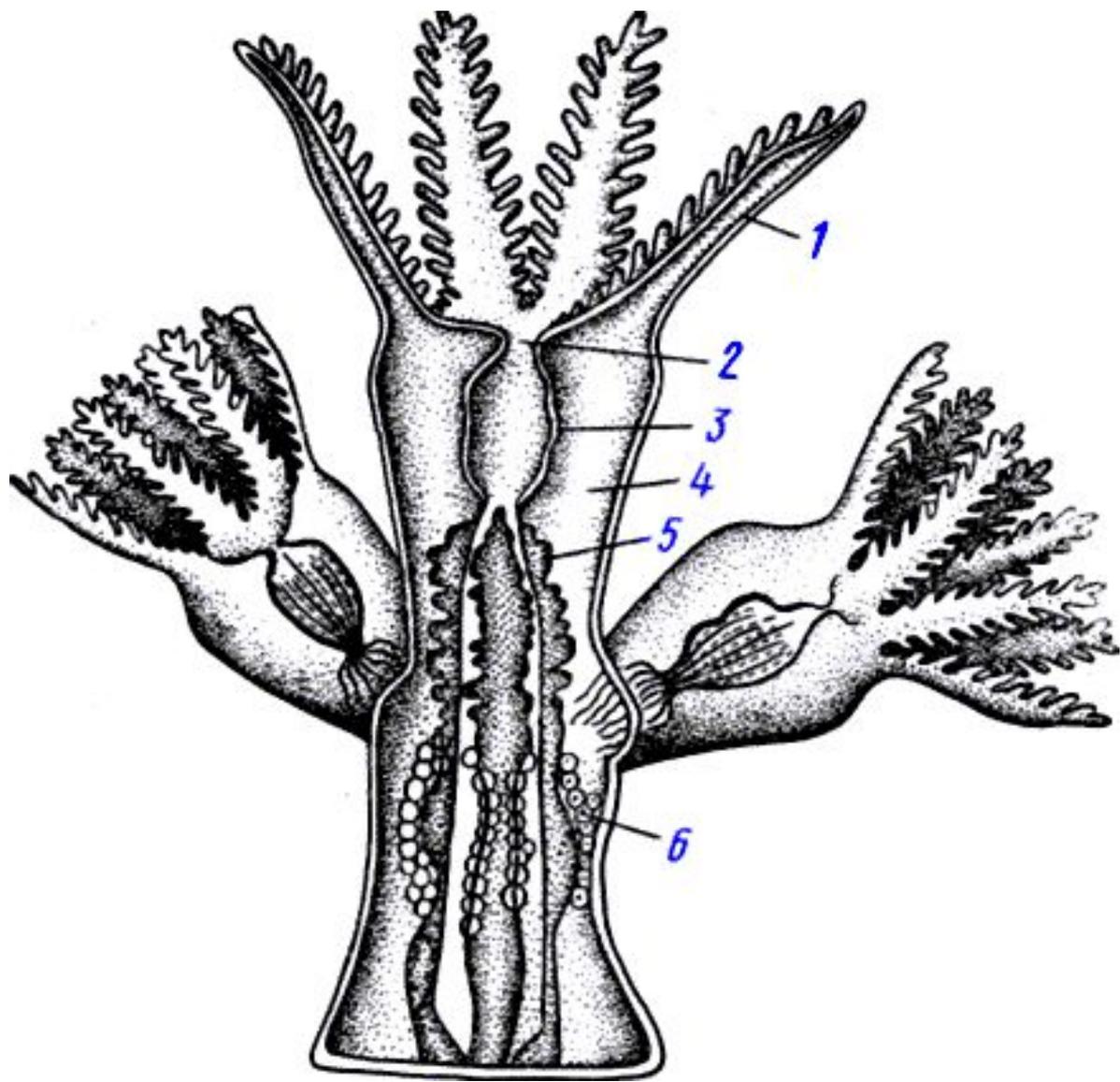


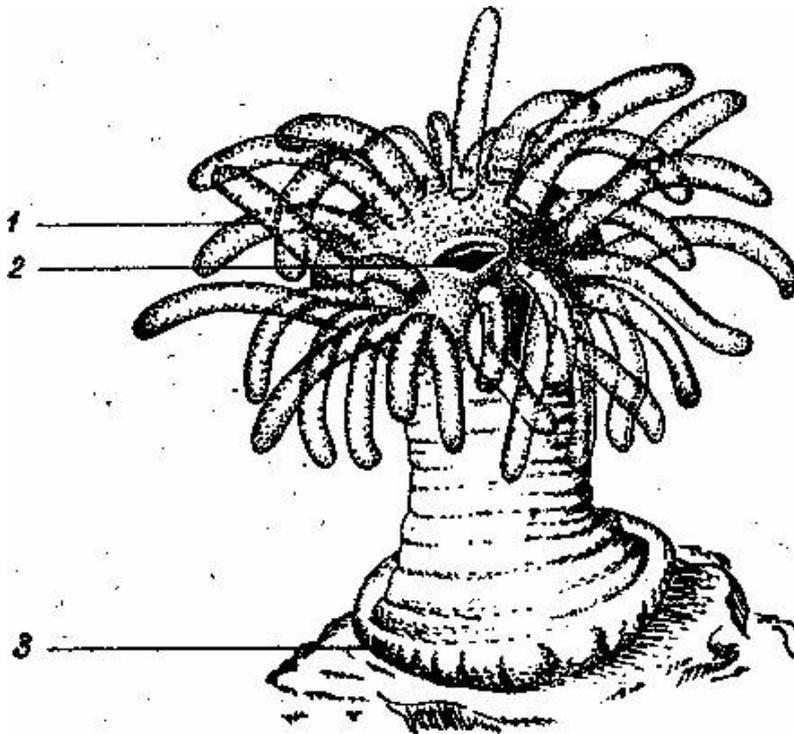
Схема части колонии восьмилучевого коралла *Alcyonium* (по Л. и В. Шимкевич): 1 - щупальца, 2 - ротовое отверстие, 3 - глотка, 4 - септа, 5 - мезентериальные нити, 6 - яйца



Известковые иглы
(спикулы)
восьмилучевых
кораллов

Подкласс Шестилучевые кораллы (Hexacorallia)

- Число щупалец на ротовом диске кратно шести.
- Сифоноглифов два.
- Число септ в гастральной полости кратно шести
- Чаще скелет наружный известковый и образуется за счет эктодермы. Реже скелет может отсутствовать.



Обыкновенная, или конская актиния : / — щупальца; 2 — ротовое отверстие; 3 - подошва

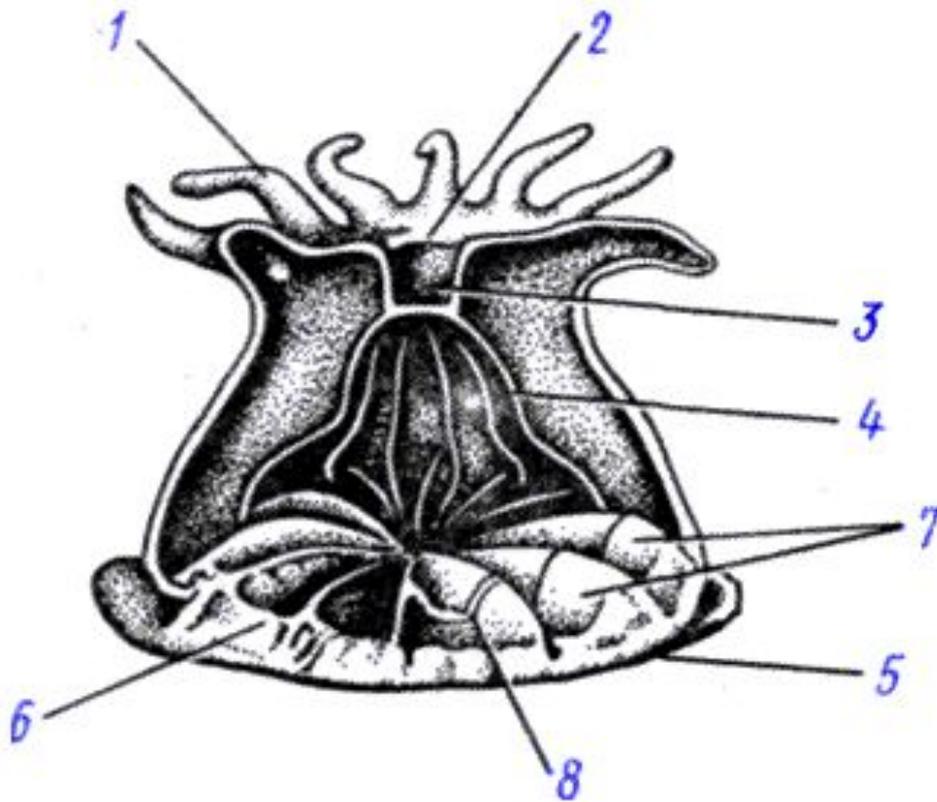
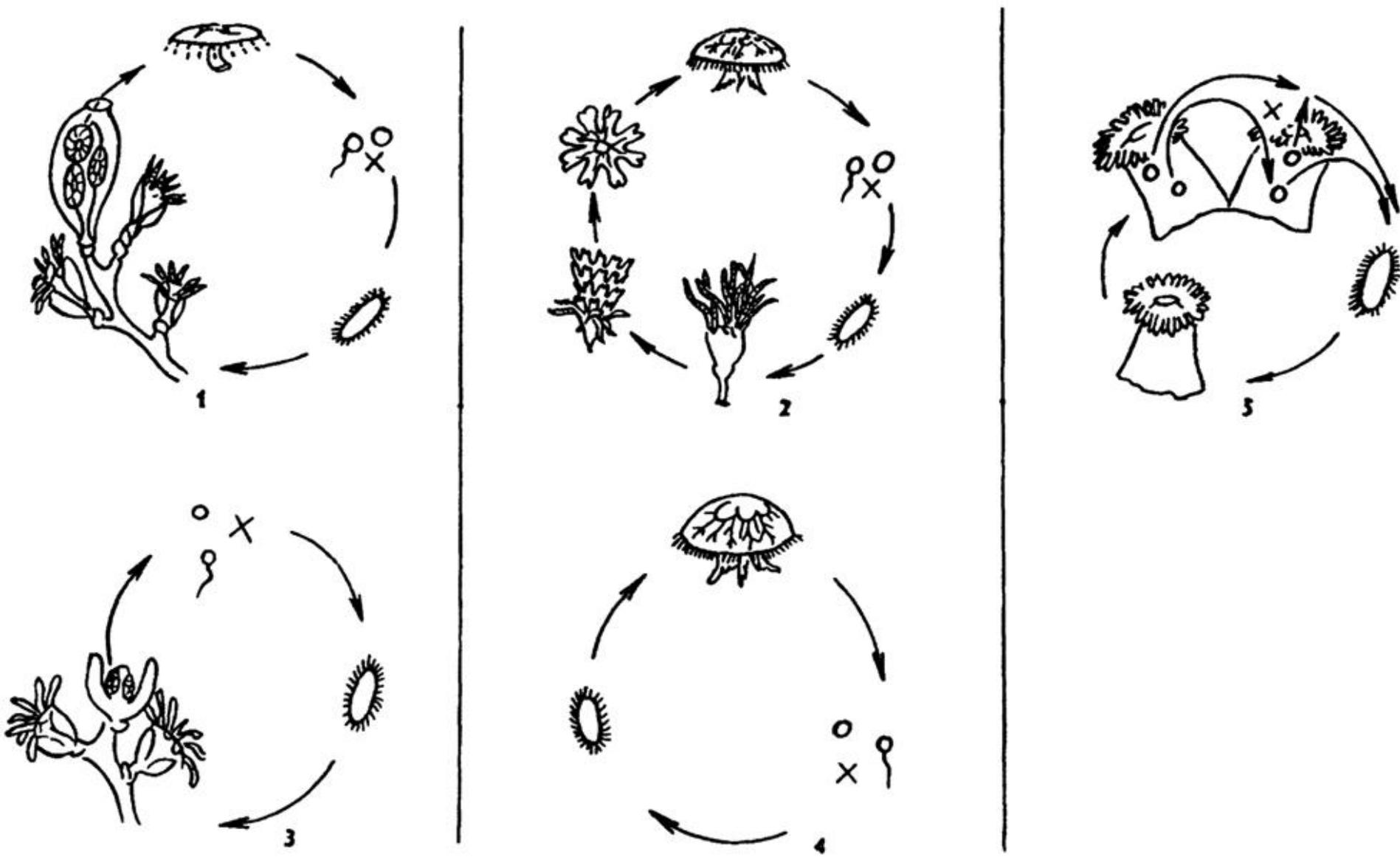


Схема строения шестилучевого кораллового полипа: образование склеросепт (по Пфуртшеллеру): 1 - щупальца, 2 - ротовое отверстие, 3 - глотка, 4 - септы, 5 - подошвенная пластинка, 6 - чашечка, 7 - склеросепты, впячивающие мягкие ткани полипа (8) в гастральную полость

Сравнение жизненных циклов стрекающих разных классов (гидроидных, сцифоидных, коралловых полипов)



Тип Stenophora гребневика

- Около 120 видов, морские животные, плавающие, реже ползающие или сидячие, от 2-3мм до 1,5-3м.
- Тело также состоит из двух слоёв – энто- и эктодермы, между которыми находится хорошо развитая мезоглея
- 4 или 8 лучевая симметрия, тело вытянутое, покрыто продольными рядами гребных пластинок, имеются два щупальца.
- Имеется аборальный орган – орган равновесия + регулирует движение пластинок
- Замкнутая пищеварительная система, желудок делится на несколько каналов. Пища активно захватывается щупальцами.
- Размножение половое, гермафродиты, оплодотворение наружное или в гастроваскулярной полости. Развитие прямое

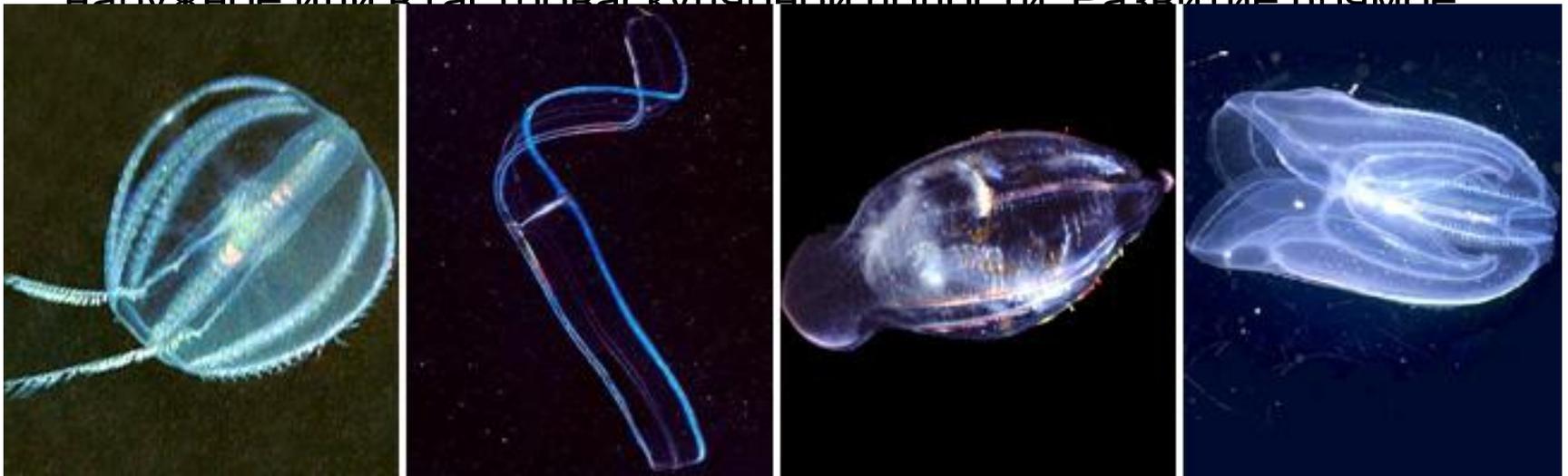
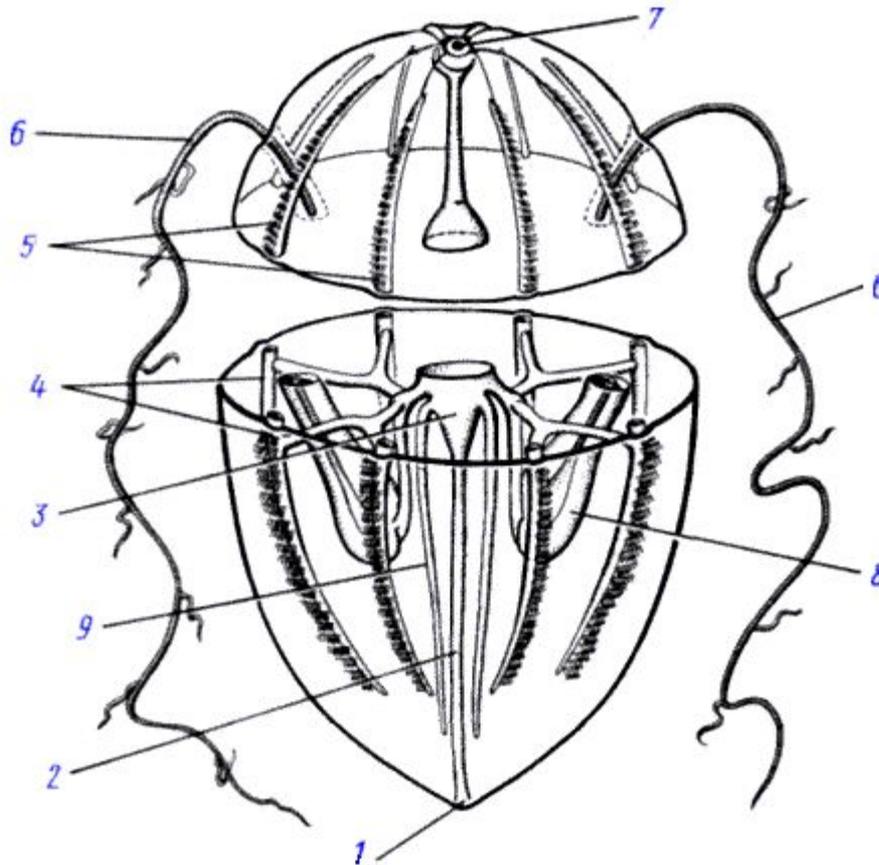


Схема строения гребневика



- 1- ротовое отверстие
- 2- глотка 3- желудок
- 4- мерцательные каналы
- 5- ряды пластинок
- 6- щупальца
- 7- аборальный орган
- 8- влагалища щупалец
- 9- каналы
пищеварительной
системы