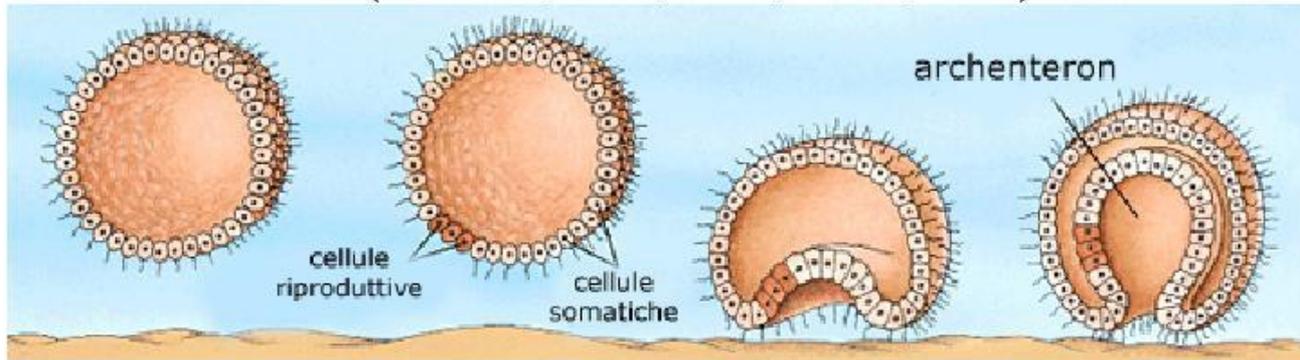


# Подцарство Многоклеточные (Metazoa)

В отличие от Простейших:

- тело состоит из множества клеток,
- все клетки имеют один наследственный материал, т.к. образуются в онтогенезе путем деления одной зиготы,
- клетки дифференцированы, имеют разное строение, теряют способность к самостоятельному существованию,
- целостность организма обеспечивается путем межклеточных взаимодействий.

# Гипотеза «гастреи» Э. Геккеля (1872-1877).



Согласно этой теории все многоклеточные животные произошли от одного общего предка — гипотетического организма — гастреи. По мнению Геккеля, гастрея имела овальное мешковидное тело с двухслойной стенкой и ротовым отверстием; наружный слой представлял кожу, внутренний — стенку кишечника; возникла в процессе эволюции путём впячивания, или инвагинации, из однослойного пузыревидного животного (бластеи). Двухслойный зародыш на стадии гастрюлы, по Геккелю, повторяет строение общего предка всех многоклеточных животных. Из современных животных, как считал Геккель, ближе всего к гастрее стоят кишечнополостные. У теории гастреи немного сторонников, т. к. нет оснований считать инвагинацию первичным способом образования энтодермы.

**цитея** → **бластея** →  
**гастрея**

# Гипотеза фагоцителлы

И. И. Мечников (1879, 1886)

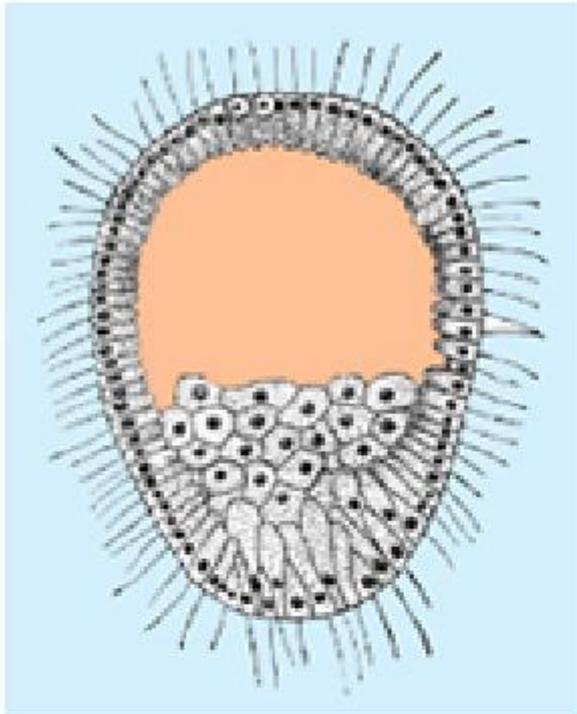
Фагоцителла состоит из слоя поверхностных клеток – эктодермы, или **кинобласта**, и внутренней клеточной массы – паренхимы, или **фагоцитобласта**.

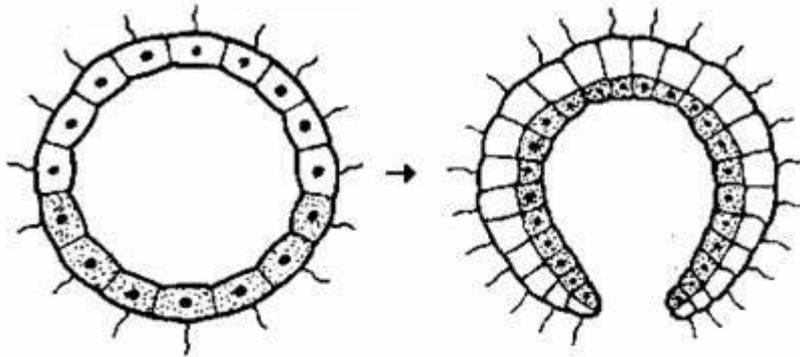
Кинобласт выполняет функции отграничения, внешнего обмена и движения; фагоцитобласт – внутреннего обмена, внутриклеточного пищеварения. Из кинобласта и фагоцитобласта в ходе эволюции возникло всё многообразие форм тканей многоклеточных животных организмов.

Фагоцителла не имела рта и кишечника, пищеварение было внутриклеточное. Рот сформировался, как просвет между клетками наружного слоя, ведущий во внутреннюю паренхиму. Располагался он, в отличие от гастреи на заднем конце тела. Кишечника еще не было.

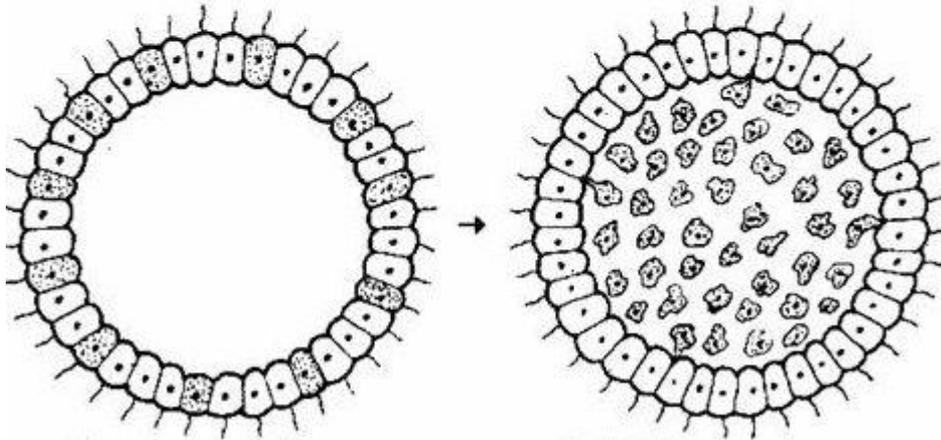
Но теперь возникла возможность питаться более крупной добычей: внутренние клетки могли окружать ее, образуя гигантскую пищеварительную вакуоль.

У потомков фагоцителлы сформировался постоянный кишечник. Фагоцителла обитала в толще воды. Когда рта еще не было, осевшая на дно фагоцителла "превратилась" в трихоплакса. После появления рта, но до появления кишечника при переходе к ползанию возникли бескишечные турбеллярии. Рот у них сместился на брюхо, и они стали двустороннесимметричными. После появления кишечника часть потомков фагоцителлы перешли к сидячему образу жизни на дне - они превратились в кишечнополостных.



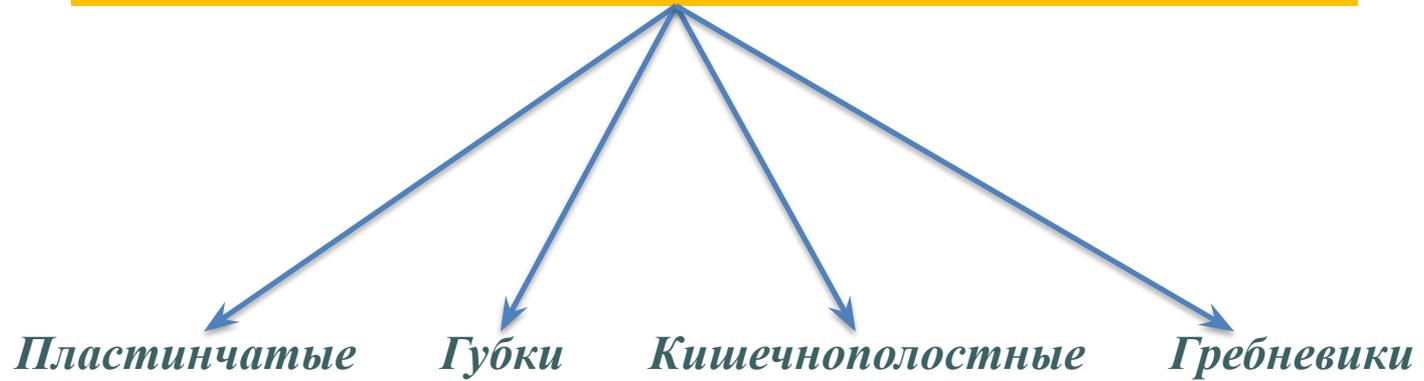


Теория гастрей Э.Геккеля

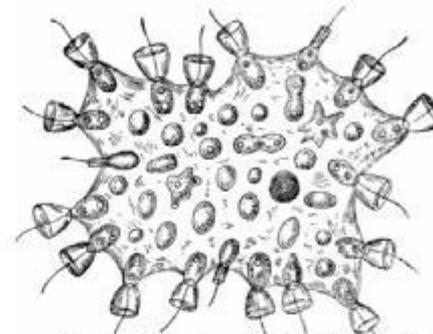
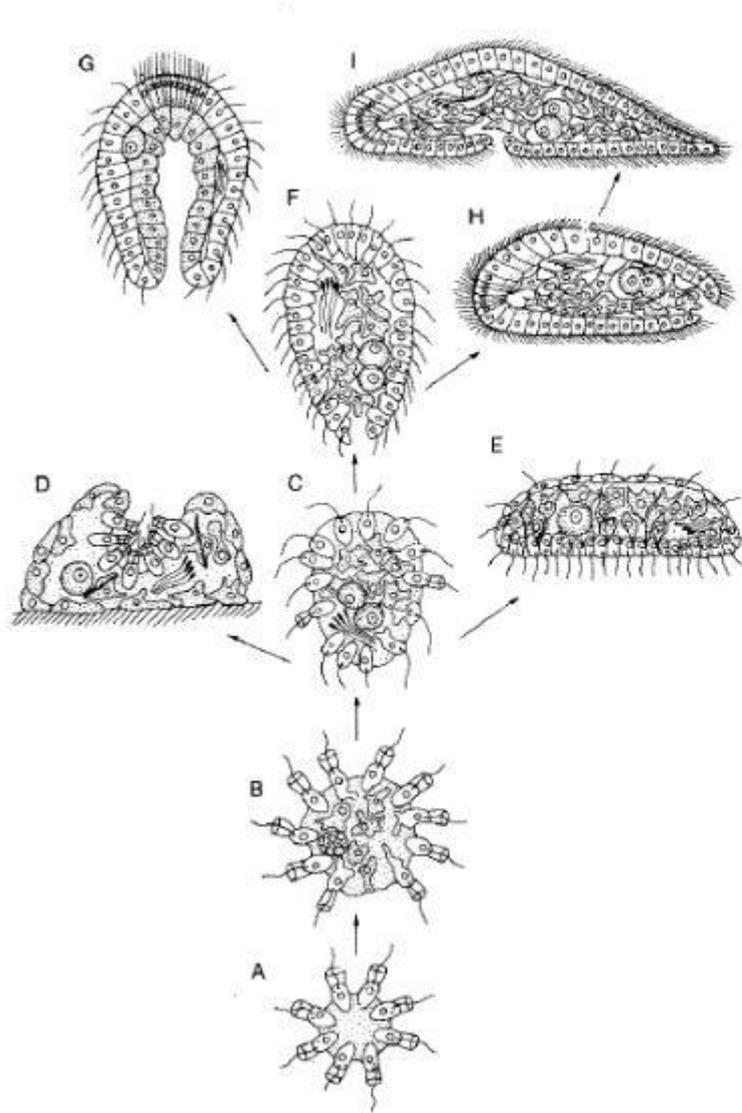


Теория фагоцителлы И.Мечникова

# Низшие многоклеточные

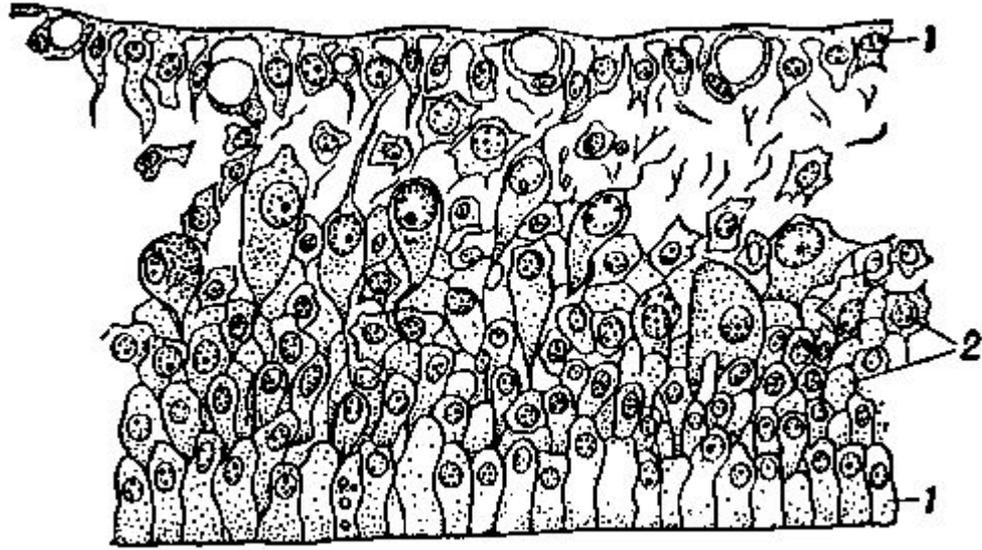


# Схема происхождения многоклеточных по А.В. Иванову



*Protospongia* colony/organism from Thomson (1922)

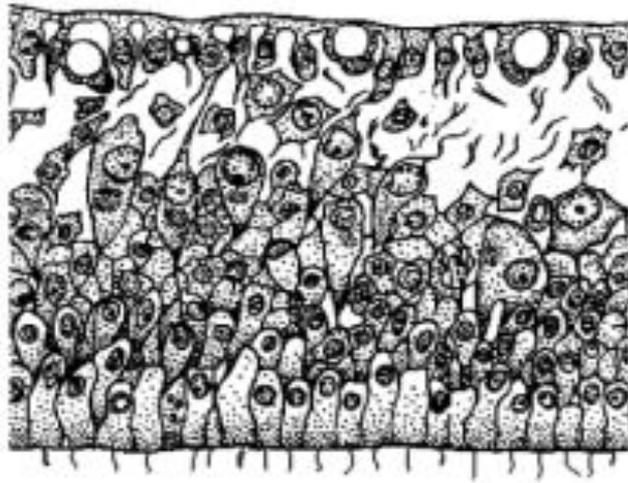
- А – колония Craspedomonadina типа Sphaeroeca;
- В – колония Craspedomonadina типа Proterospongia;
- С – ранняя фагоцителла;
- Д – примитивная губка – переход к сидячему образу жизни, замена локомоторной функции киноцигов гидрокинетической;
- Е – примитивная бескишечная турбеллярия – усиление дифференциации клеток, смещение рта на брюшную сторону;
- Ф – поздняя фагоцителла;
- Г – первичное кишечнополостное типа гастреи – образование рта, эпителизация фагоцитобласта;
- І – первичная турбеллярия – появление рта и билатеральной симметрии.





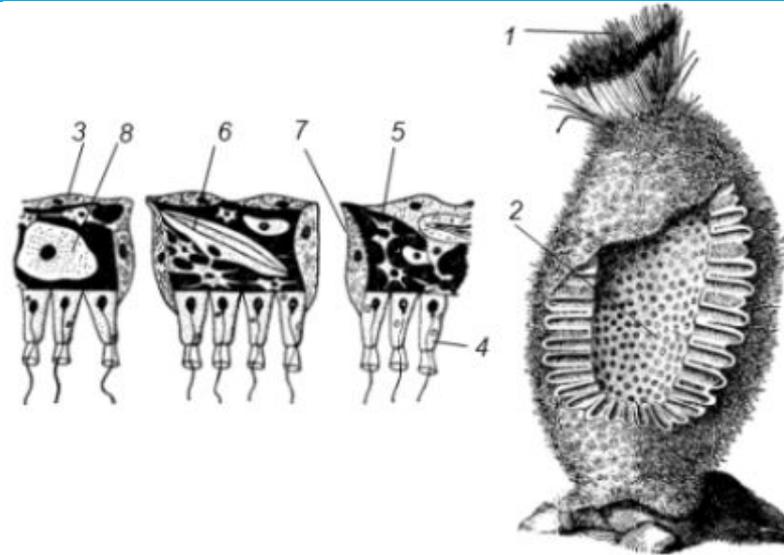
- Среда обитания – только водная.
- Прикрепленный или малоподвижный образ жизни.
- Симметрия либо отсутствует (пластинчатые и губки), либо лучевая (радиальная).
- Двухслойность (экто- и энтодерма).
- Нет органов и систем органов, т.к. каждая клетка контактирует с внешней средой.
- Дифференцировка только клеточная и тканевая.
- Микрофаги – питание по типу микрофаги (мелкими пищевыми частицами, взвешенными в воде).
- Нет дистантных рецепторов, присутствует осязание и химическое чувство (контактные рецепторы).
- Нервной системы либо нет (губки, пластинчатые), либо она диффузная, не центральная (нервные клетки равномерно распределены по всему телу)
- Наряду с половым всегда имеется бесполое размножение (почкование) и подвижная личинка.

# Тип Пластинчатые



*Вверху* - изменения формы тела одной особи *трихопакса*, зарисованные через каждые 10 мин.  
*Внизу* - поперечный разрез через тело *трихопакса*.

# Тип Губки



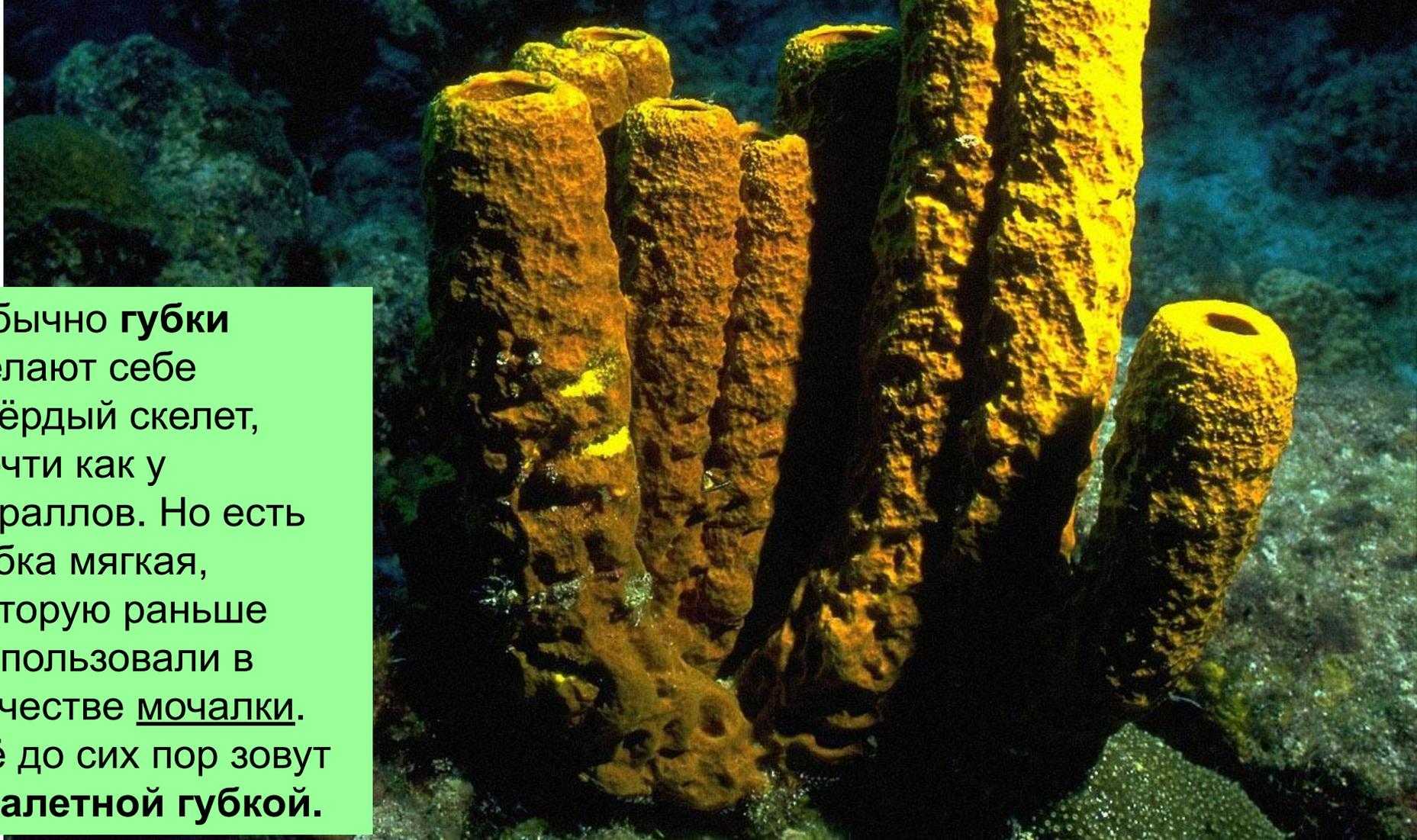
## Строение сикона (*Sycon* sp.):

- 1 - скелетные иглы, окружающие устье,
- 2 - атриальная полость,
- 3 - пинакоцит,
- 4 - хоаноцит,
- 5 - звездчатая опорная клетка,
- 6 - спикула,
- 7 - пора,
- 8 - амебоцит.

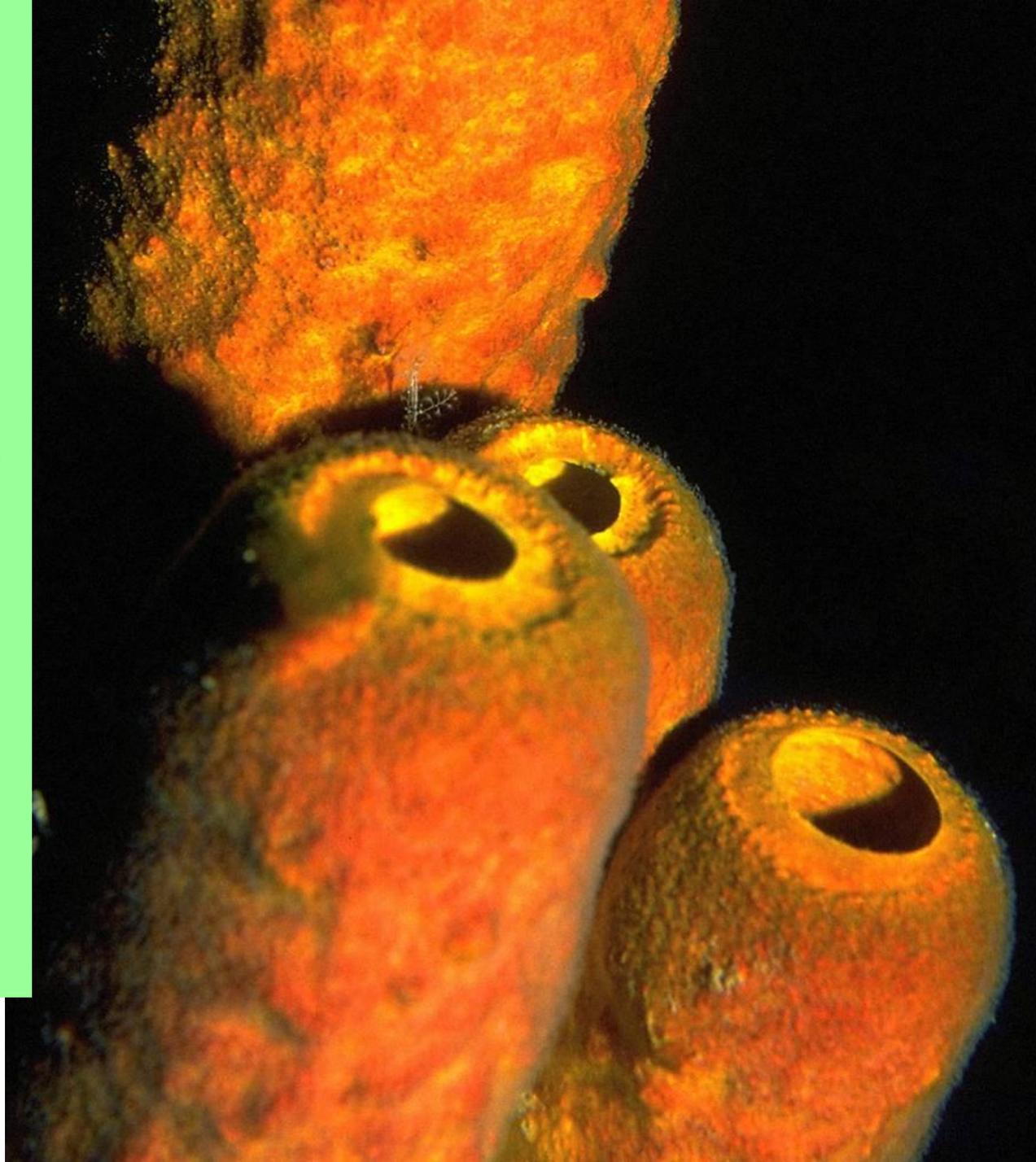
# Губки –

очень древние  
животные.

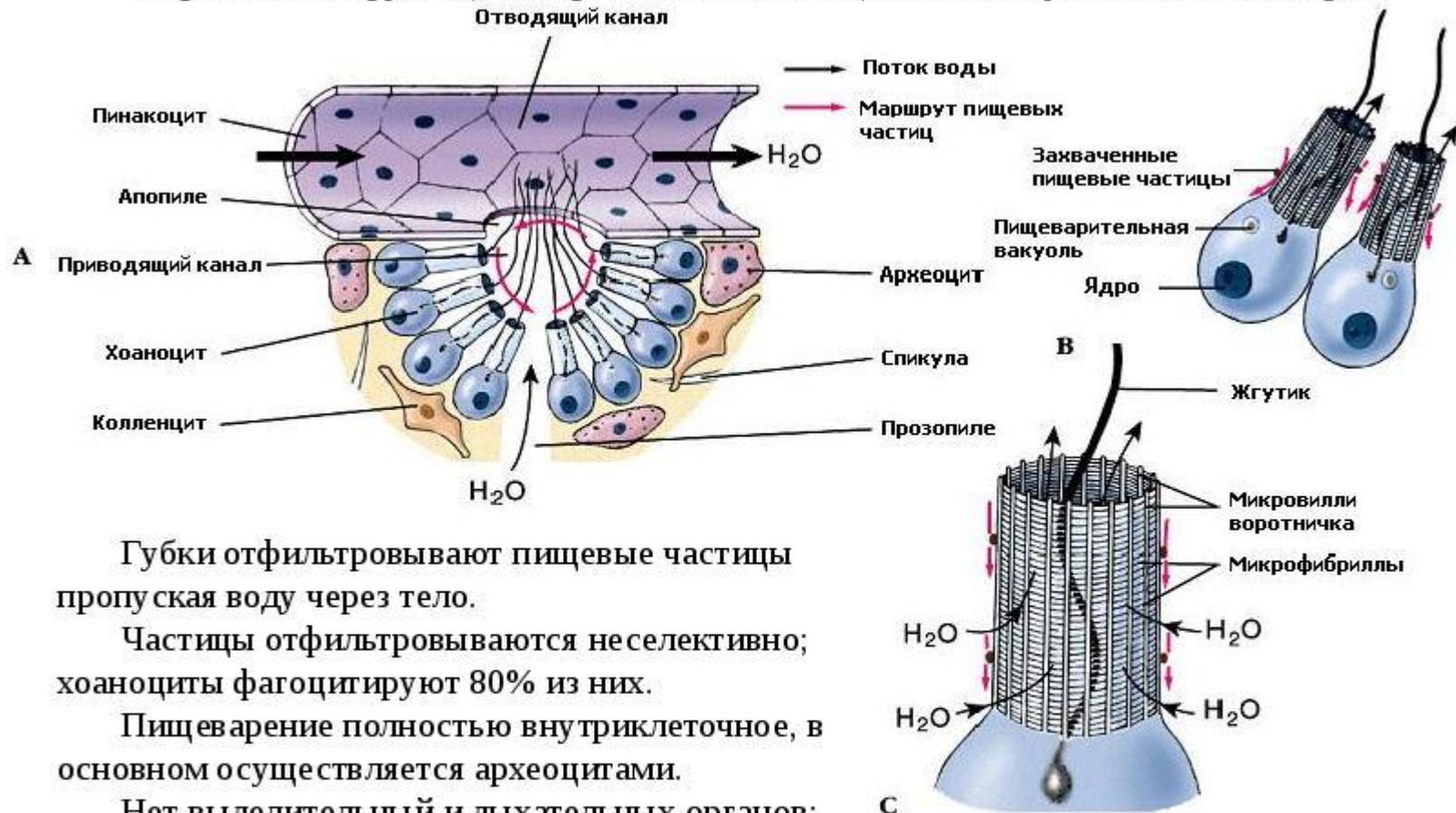
Обычно губки  
делают себе  
твёрдый скелет,  
почти как у  
кораллов. Но есть  
губка мягкая,  
которую раньше  
использовали в  
качестве мочалки.  
Её до сих пор зовут  
туалетной губкой.



**Губки** - не хищницы. Они пропускают, прокачивают через себя воду и находят в ней всё, что можно скушать: кусочки водорослей, остатки чужой пищи и так далее. И всё, что можно скушать, оставляют себе, а остальное из губок выходит вместе с водой. Это похоже на фильтр для воды (хотя настоящий фильтр никого не ест, конечно). Губок за такое питание называют **фильтраторами**.



## Строение и функционирование хоаноцитов в жгутиковых камерах



Губки отфильтровывают пищевые частицы пропуская воду через тело.

Частицы отфильтровываются неселективно; хоаноциты фагоцитируют 80% из них.

Пищеварение полностью внутриклеточное, в основном осуществляется археоцитами.

Нет выделительной и дыхательных органов: достаточно диффузии.

Нет нервной системы. Отмечены лишь медленные движения открывающихся и закрывающихся пор.

## Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)

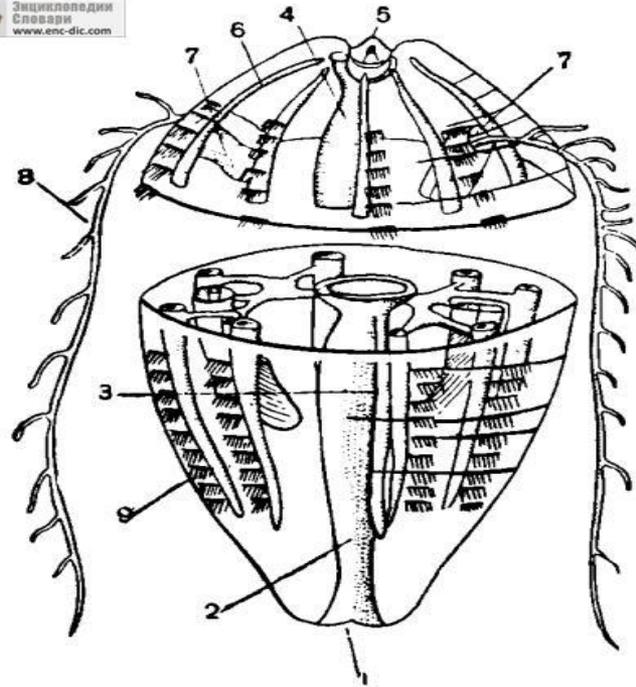


Интересно, что личинка большинства губок — паренхимула, по строению почти полностью соответствует гипотетической фагоцителле И.И.Мечникова. У нее имеется поверхностный слой жгутиковых клеток, под которым расположены клетки внутреннего рыхлого слоя. Можно предположить, что фагоцителла перешла к сидячему образу жизни и таким путем дала начало типу Губки.

# Тип Гребневики

**Тип Гребневики** имеет один единственный класс Гребневики (около 90 видов).





**Рис. 188. Схема строения гребневика:**

**1** — ротовое отверстие; **2** — глотка; **3** — желудок; **4** — аборальный канал гастроваскулярной системы; **5** — аборальный орган; **6** — меридиональный канал гастроваскулярной системы; **7** — карман щупальца; **8** — щупальце, **9** — ряд гребных пластинок.

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ.

(10 тыс. видов)

## Представители. Среда обитания.

Царство Животные

Подцарство Многоклеточные

Раздел Лучистые (радиальносимметричные)

**Тип Кишечнополостные**

**класс Гидроидные:**

гидра пресноводная, медузы (пресноводные и морские)

**класс Сцифоидные:**

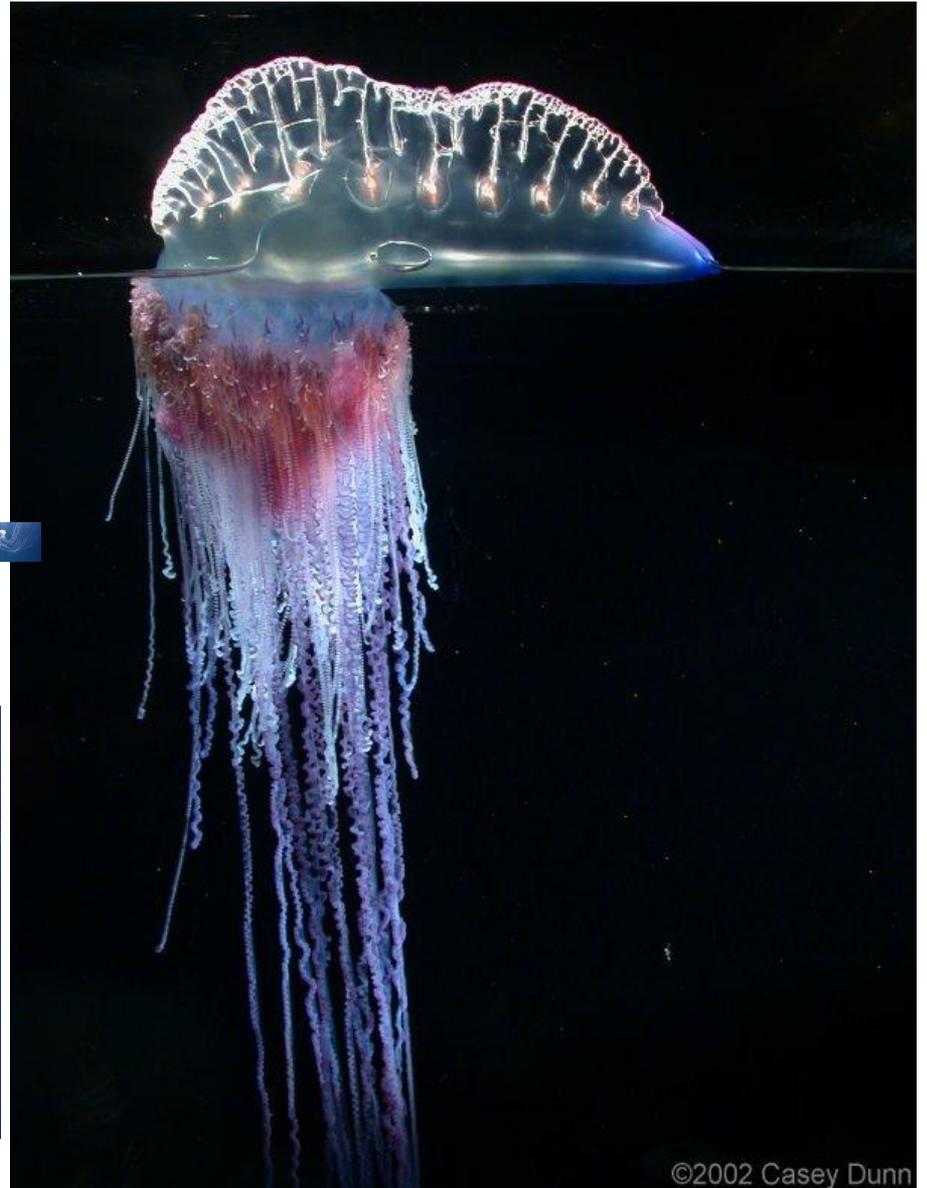
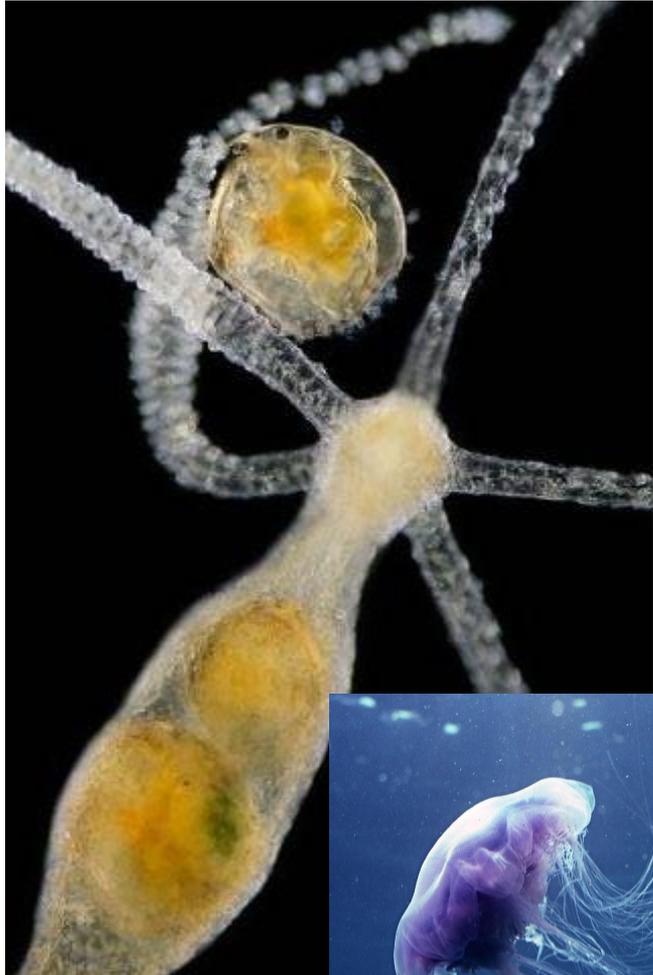
крупные медузы (морские)

**класс Коралловые полипы (морские)**

## Особенности строения тела

Многоклеточные, радиальносимметричные, двухслойные (эктодерма и энтодерма), тканей и органов нет.

# класс Гидроидные:



# класс Сцифоидные:



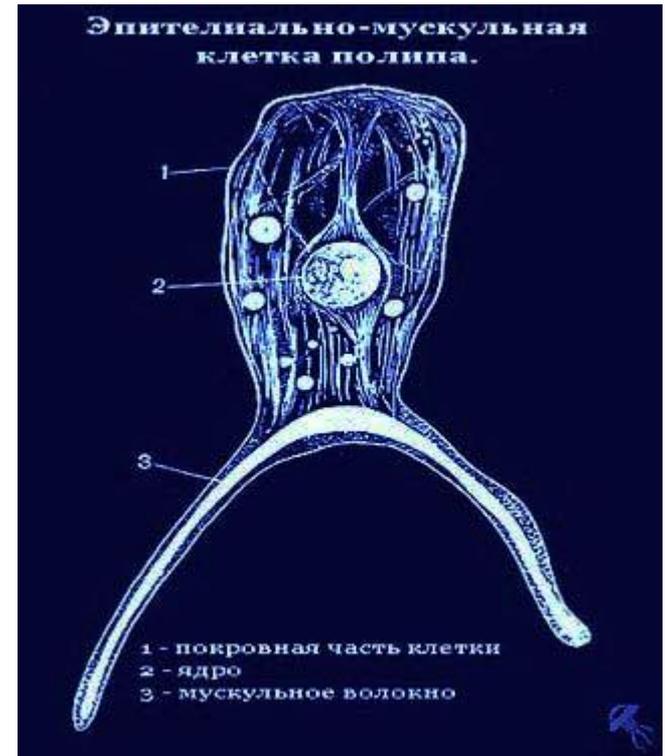
# класс Коралловые полипы:



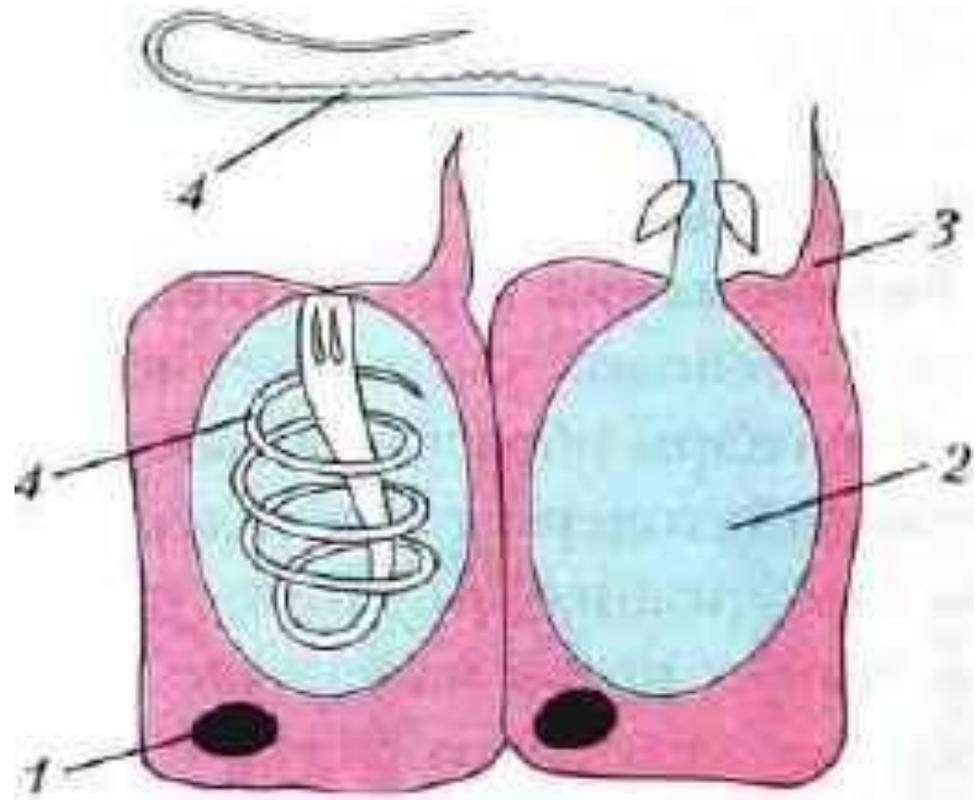
## Виды клеток

### Виды клеток наружного слоя– эктодермы:

- **Эпителиально-мышечные** (крупные, расположены параллельно оси тела, имеют мышечные волокна); функции: опорная, двигательная, покровная
- **Промежуточные** (не дифференцированы, часто делятся); функция: дают начало всем видам клеток, обеспечивают регенерацию – восстановление



- **Стрекательные** (имеют чувствительный волосок, стрекательную капсулу и стрекательную нить);  
функции: защита и нападение.



- **Нервные** (звездчатые, имеют отростки, разбросаны по поверхности тела, соединяются отростками образуя нервную систему диффузного типа);



- **Половые** (яйцеклетки и сперматозоиды со жгутиком)

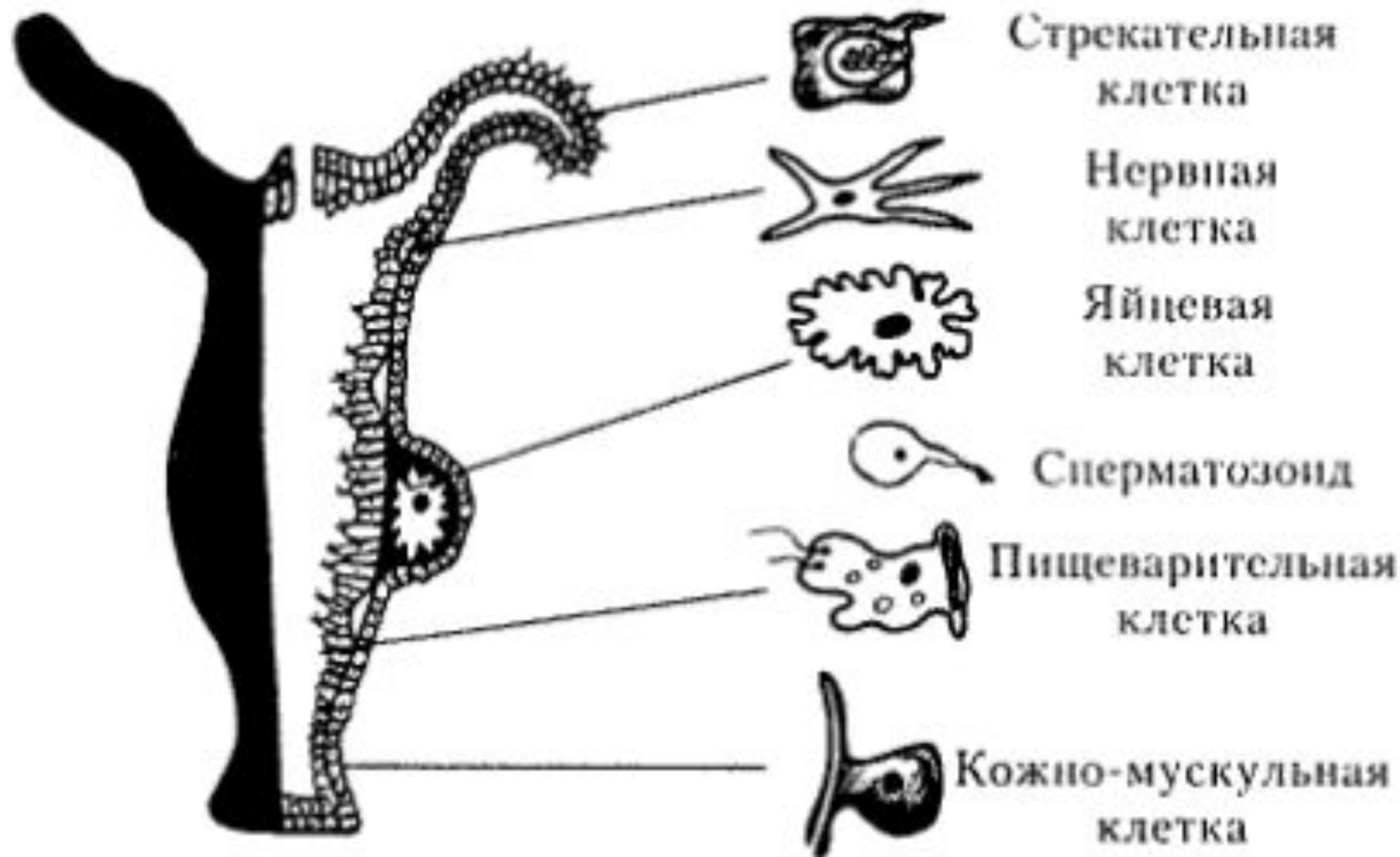
## Виды клеток внутреннего слоя – энтодермы:

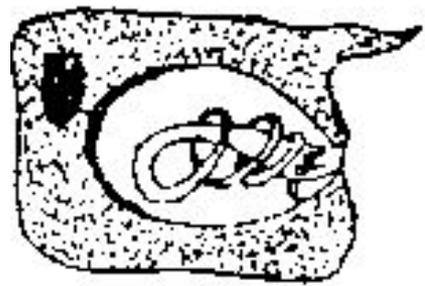
- **Эпителиально-мускульные** (меньшего размера, расположены перпендикулярно оси тела, имеют мускульные волокна и жгутик, способны к фагоцитозу);  
функции: опорная, захват пищи, внутриклеточное пищеварение.

- **Слизистые**  
(бокаловидные);  
функции: вырабатывают слизь.

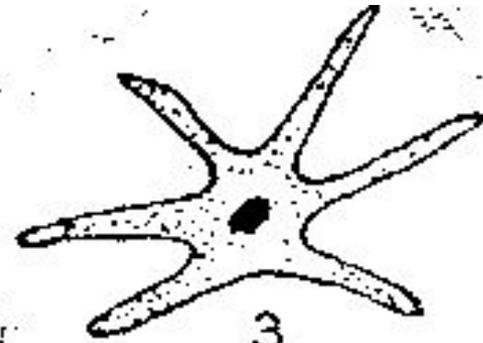
- **Железистые** (способны к фагоцитозу)  
функции: вырабатывают ферменты и вместе со слизистыми клетками обеспечивают полостное пищеварение и внутриклеточное.



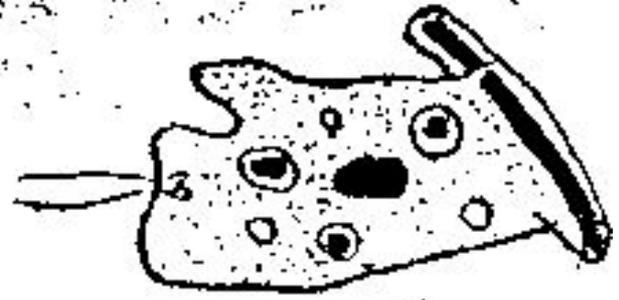




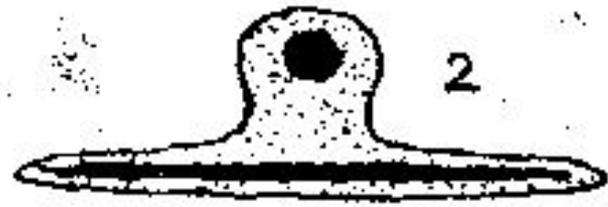
1



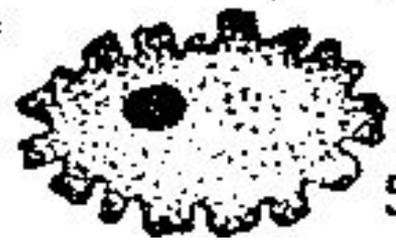
3



4



2



5



6

## Тип питания

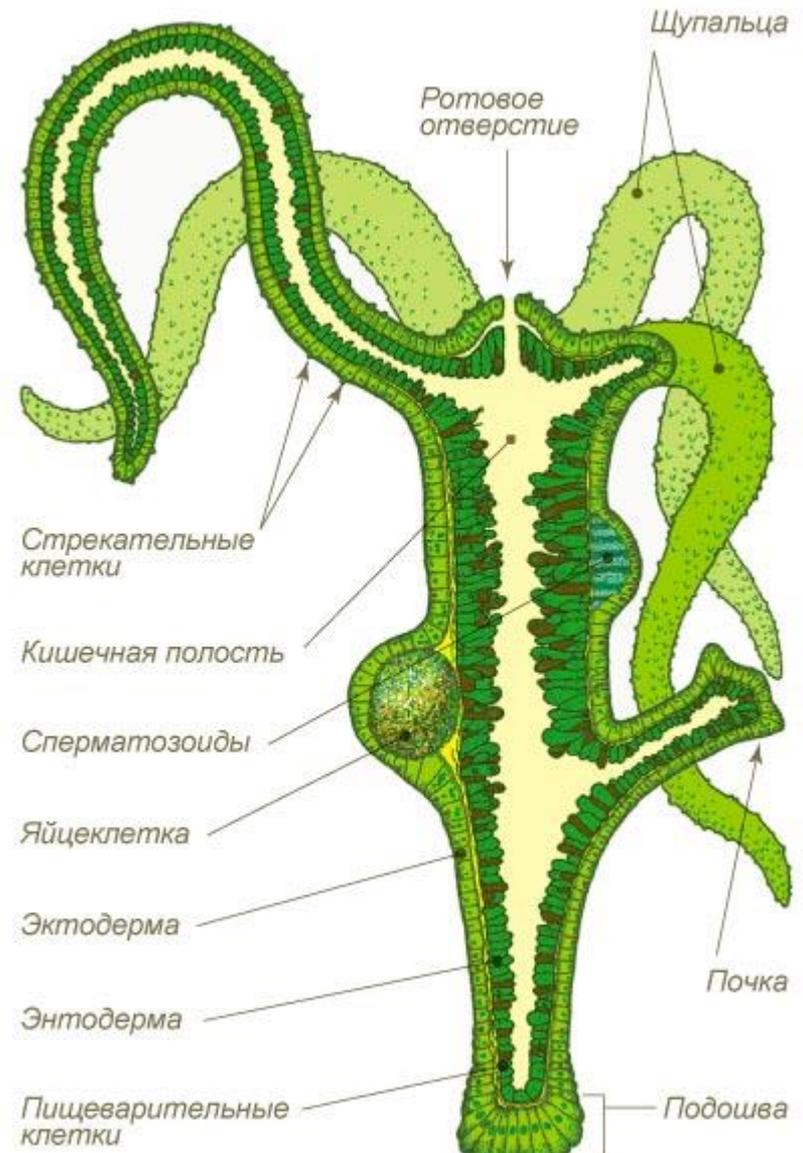
Гетеротрофное (большинство простейших) – поглощают готовые органические вещества.

**Хищники.**

**Пищеварительный аппарат:**

**Ротовое отверстие** окружено щупальцами со стрекательными клетками → **гастральная (кишечная) полость.**

**Пищеварение внутриполостное** (в гастральной полости) и **внутриклеточное** (в пищеварительных вакуолях клеток энтодермы). Удаление непереваренных остатков пищи через ротовое отверстие.

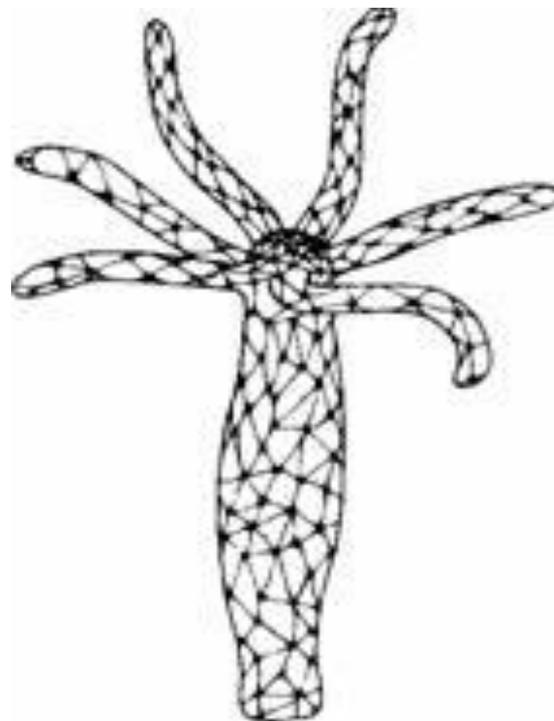


## Дыхание

Дышат всей поверхностью клетки растворенным в воде кислородом.

## Нервная система

Диффузного типа. Образована звёздчатыми нервными клетками, соединенными отростками.



## Выделение

В сократительных вакуолях каждой клетки накапливаются жидкие продукты метаболизма и углекислый газ и удаляются благодаря их периодической пульсации.

## Движение

Полипы – сидячие формы

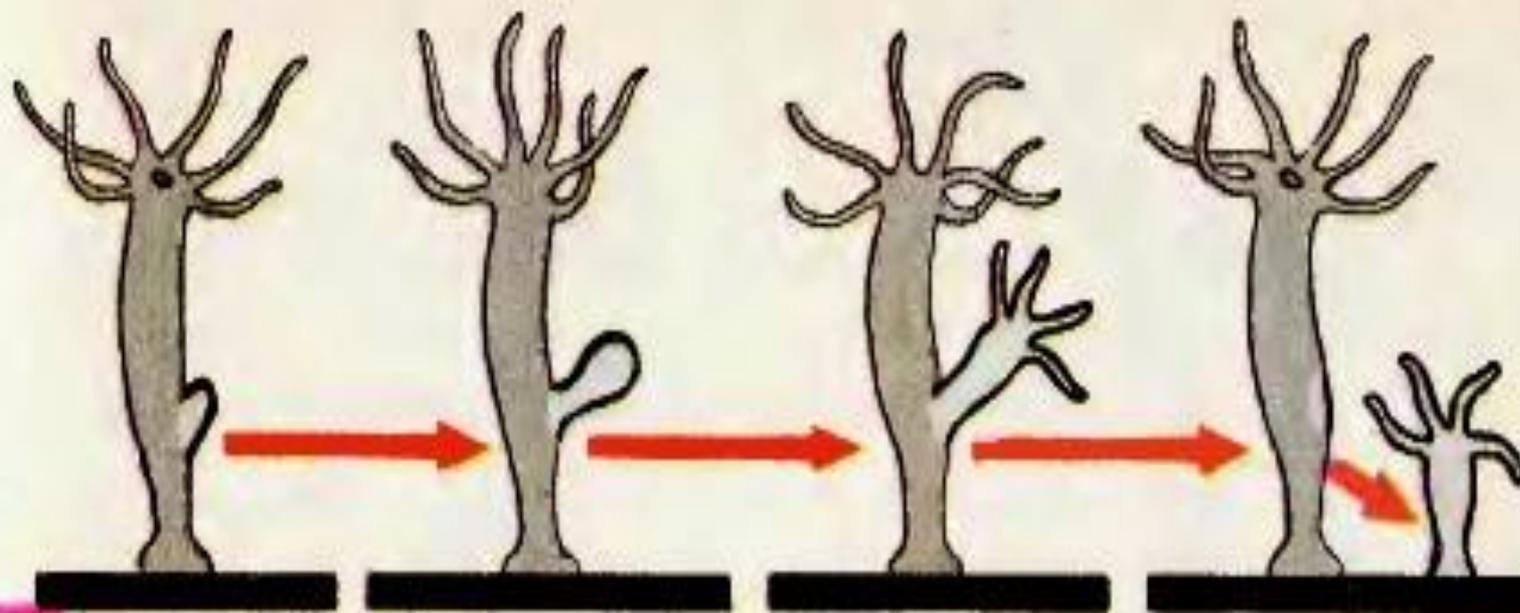
Медузы – реактивное передвижение

## Размножение

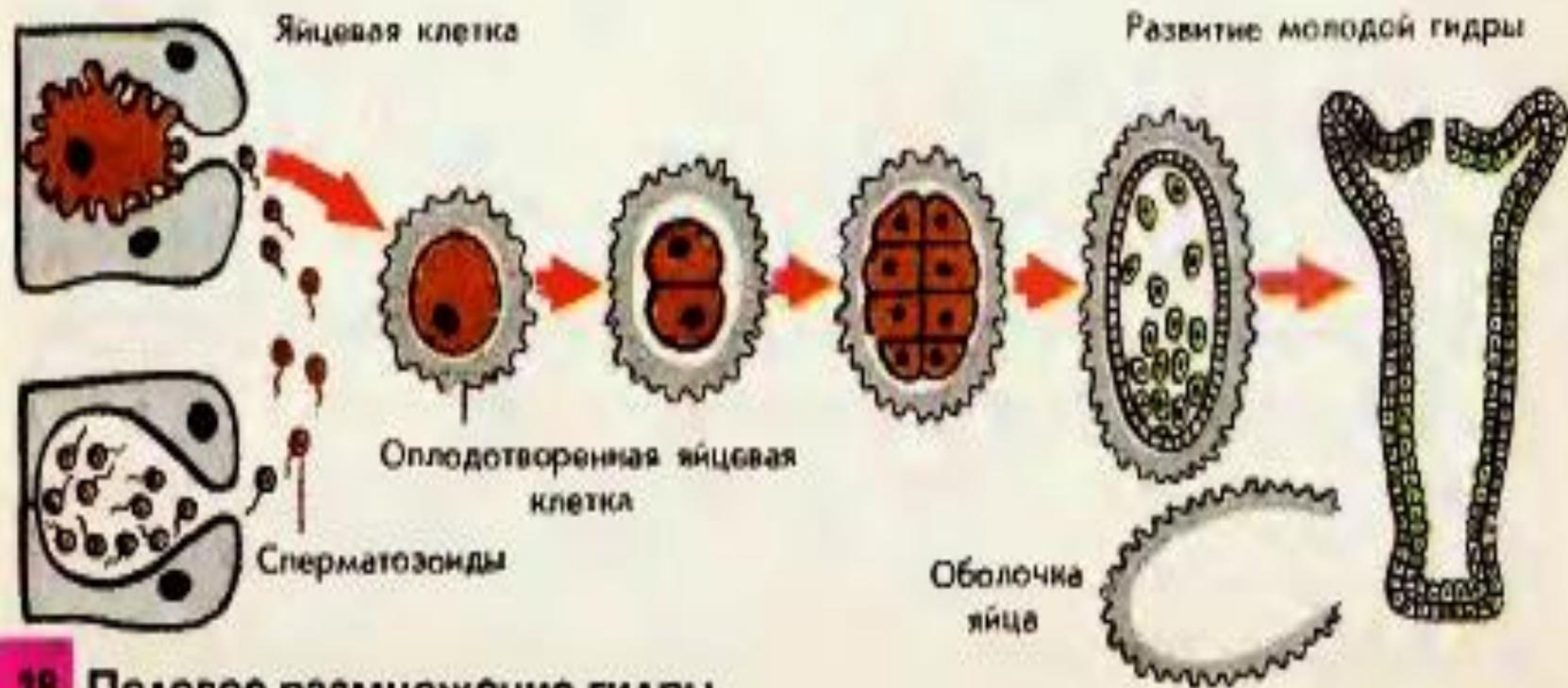
**Бесполое** (весной и летом): почкование.

**Половое** (осенью): кишечнополостные – гермафродиты (образуют яйцеклетки и сперматозоиды), оплодотворение перекрестное.

**Зигота** – оплодотворенная яйцеклетка покрывается цистой и зимует на дне водоема.



17. Бесполое размножение гидры – почкование.



**18. Половое размножение гидры.**

## Медицинское значение кишечнорастворимых

Медузы могут вызывать поражения кожи и внутренних органов.

