

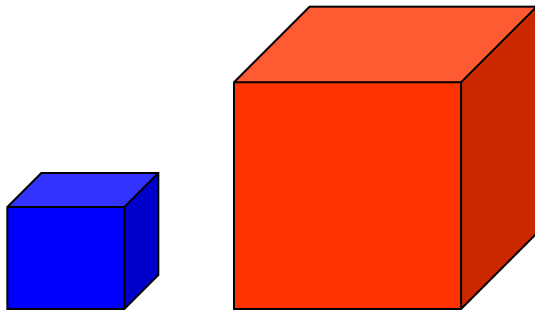
Тема:

Тип Пластинчатые, тип Губки

Задачи:

Изучить характеристику типов и
биологию основных
представителей каждого типа

Образование многоклеточных организмов



Одноклеточные организмы имеют микроскопически малые размеры, а это накладывает ограничения на возможность усложнения и появления различных органов для более эффективного освоения среды обитания. Самый простой путь — увеличить размеры клетки, но этот путь оказывается тупиковым — размеры клеток ограничены соотношением поверхности и объема. Допустим, что клетка-кубик имеет длину грани 1 см. Увеличим размер вдвое и сравним соотношения площадей поверхностей и объемов большой и маленькой клеток.

Образование многоклеточных организмов

Площадь куба: $1 \times 1 \times 6 = 6 \text{ см}^2$

Объем: $1^3 = 1 \text{ см}^3$

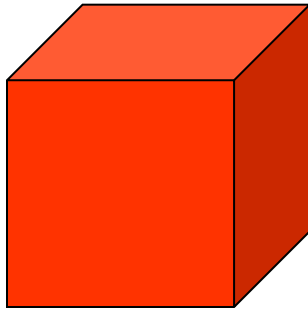
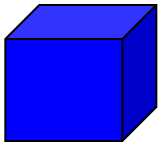
Соотношение = 6 : 1

Если грань куба увеличится вдвое,

то площадь куба: $2 \times 2 \times 6 = 24 \text{ см}^2$

Объем: $2^3 = 8 \text{ см}^3$

Соотношение = 3 : 1



Поверхность увеличилась в 4 раза, а объем – в 8 раз, а это значит, что на каждую единицу поверхности теперь будут приходиться уже две единицы объема.

Отсюда следует, что с увеличением размеров: клетка начнет голодать, поверхность не обеспечит питательными веществами весь объем, особенно путем диффузии; затрудняется газообмен; затрудняется выведение продуктов жизнедеятельности; затрудняется теплоотдача.

Образование многоклеточных организмов

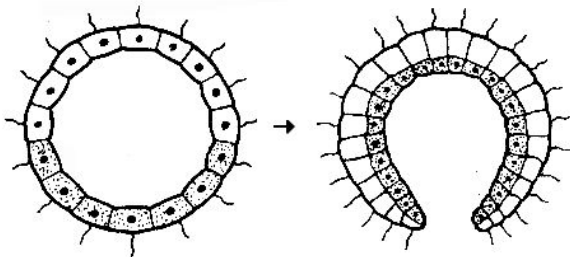


Э. Геккель
(1834—1919)

крупный немецкий биолог,
автор названия науки
«Экология»

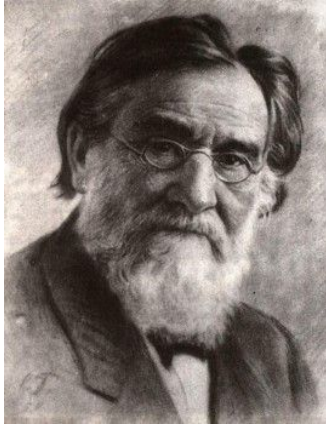
Значит, размеры клетки ограничены, и увеличение размеров связано с образованием многоклеточных организмов.

Как же возникли многоклеточные организмы? Э. Геккель предположил, что вольвоксовидный древний организм, схожий с бластулой, претерпел нехитрое изменение. Его однослойная стенка стала впячиваться внутрь, образовалось ротовое отверстие и первичная кишечная полость, наружный слой клеток — эктодерма, внутренний — энтодерма. Такой процесс называется инвагинацией, а образующийся при этом организм — гастролой (от лат. «гастер» — желудок), обладающий первичной пищеварительной системой. Эта теория получила название теория гастреи.



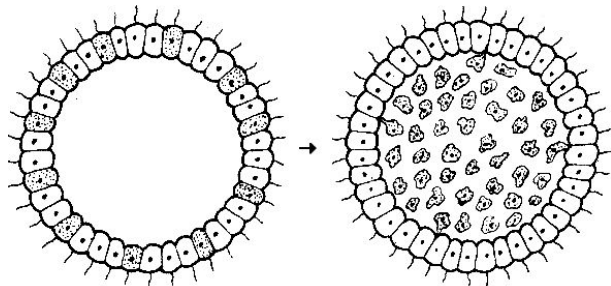
Теория "гастреи" Э.Геккеля

Образование многоклеточных организмов

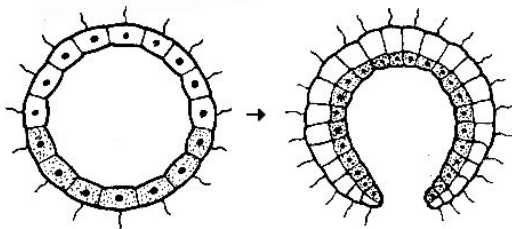


С Э.Геккелем не согласился один из крупнейших наших зоологов И.И.Мечников. Он считал, что инвагинация — процесс вторичный. И.И. Мечников, изучая онтогенез низших многоклеточных, обнаружил, что у многих из них второй слой клеток — энтодерма — образуется не путем впячивания, а в результате миграции амeboидных клеток внутрь колонии и, размножаясь там, они образуют паренхиму. Эти клетки способны к амeboидному движению и фагоцитозу.

Для захвата крупных пищевых частиц появляется отверстие, к которому пищевые частицы подгоняются с помощью жгутиков. Пища попадает внутрь колонии и окружается амeboидными клетками, которые формируют второй зародышевый листок — энтодерму.

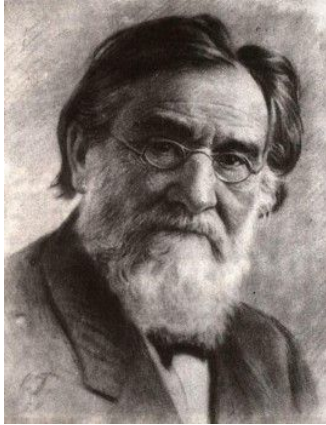


Теория "фагоцителлы" И.Мечникова



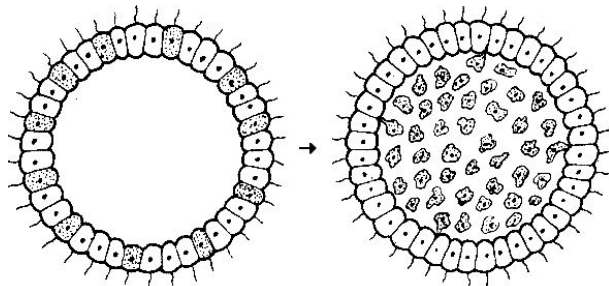
Теория "гастреи" Э.Геккеля

Образование многоклеточных организмов



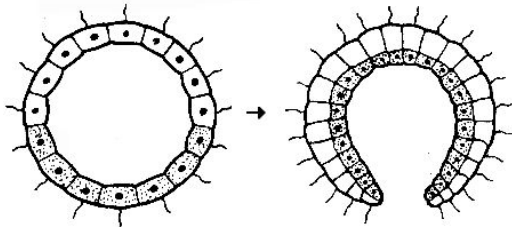
Остальные амебоидные клетки стали паренхимой, они обеспечивают передачу питательных веществ всем клеткам организма. Так снабженные жгутиками клетки взяли на себя функцию движения, а ушедшие внутрь первичной полости — функцию размножения и питания.

Теория происхождения многоклеточных животных по И.И.Мечникову называется теория фагоцителлы.



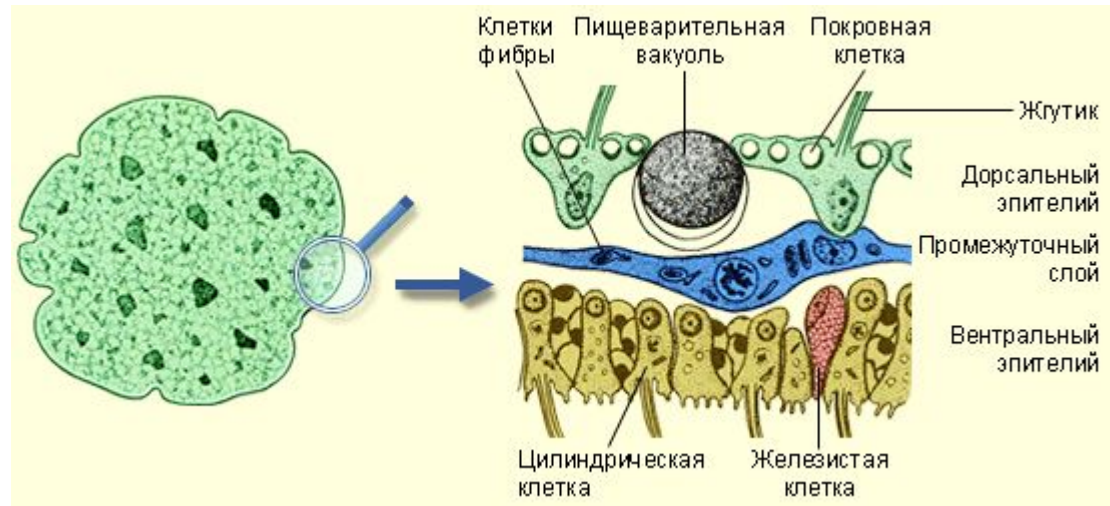
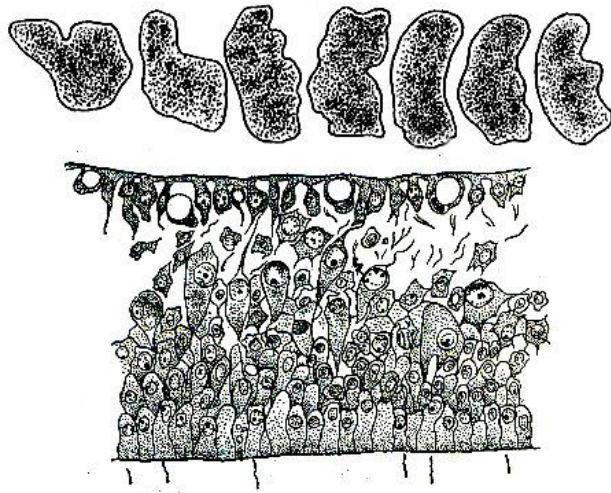
Теория "фагоцителлы" И.Мечникова

Обе точки зрения имеют своих сторонников, возможно, что оба ученых правы и многоклеточные организмы образовывались различными способами.



Теория "гастреи" Э.Геккеля

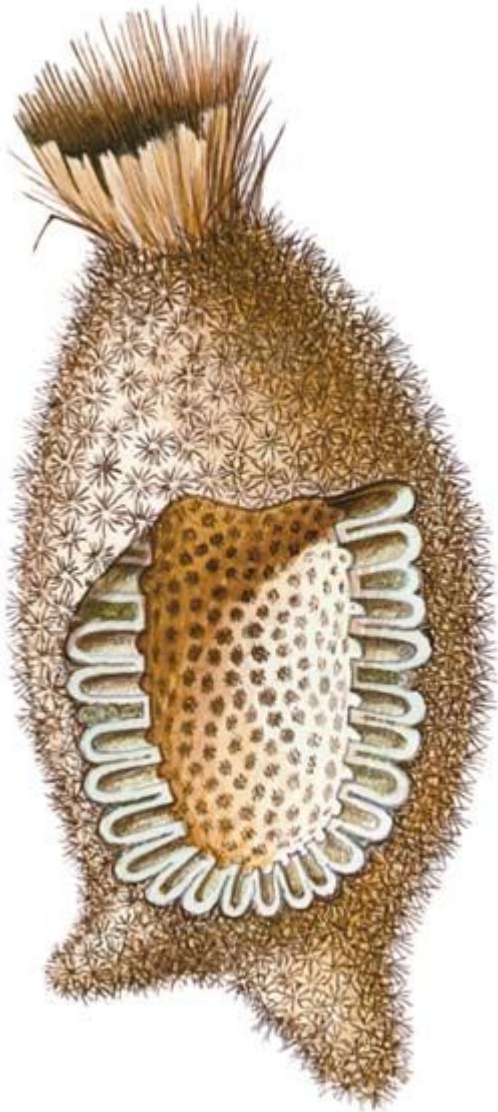
Тип Пластинчатые (Plasozoa).



С 1883 года известны животные, относящиеся к самым примитивным многоклеточным животным и составляющие отдельный тип Пластинчатые (Plasozoa) — трихоплаксы (Trichoplax). Размеры этих животных не более 4 мм, трихоплакс представляет собой плоскую пластинку, медленно ползающую по субстрату в морской воде.

Самое удивительное, что у него нет энтодермы, это как бы расплющенная по поверхности субстрата бластула. Нижний слой образован клетками, имеющими жгутики. Оказалось, что клетки поверхности, захватив пищевые частицы, мигрируют в паренхиму, где происходит переваривание пищи. Можно считать, что у трихоплакса энтодерма находится в стадии становления. Открытие трихоплакса сильно подкрепило теорию И. И. Мечникова.

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)

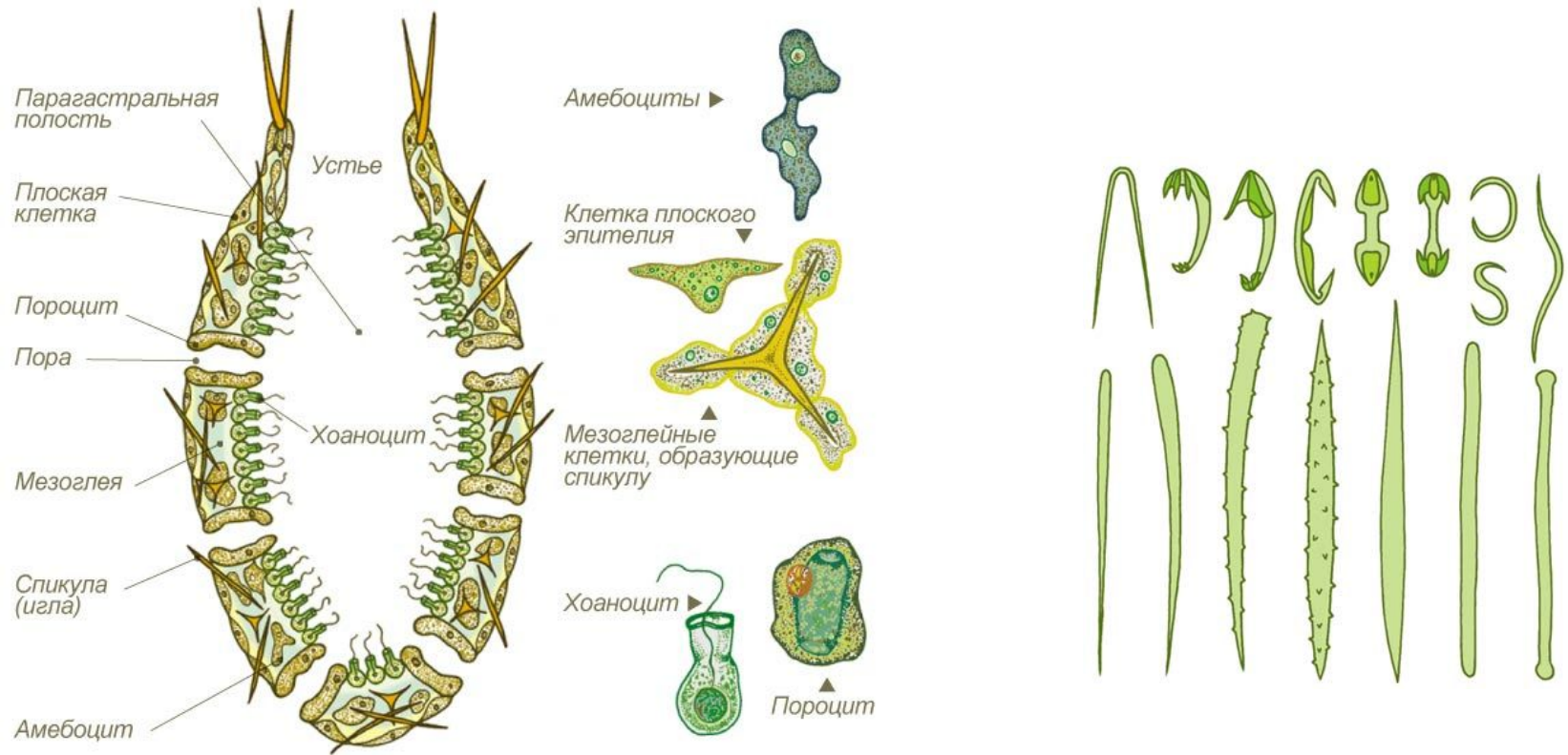


Не считая пластинчатых животных, губки — самые простые многоклеточные животные. Это сидячие животные, главным образом — морские, **не имеют органов и тканей**, хотя разнообразные их клетки выполняют различные функции.

Нервная система отсутствует, внутренние полости выстланы хоаноцитами — особыми жгутиковыми воротничковыми клетками.

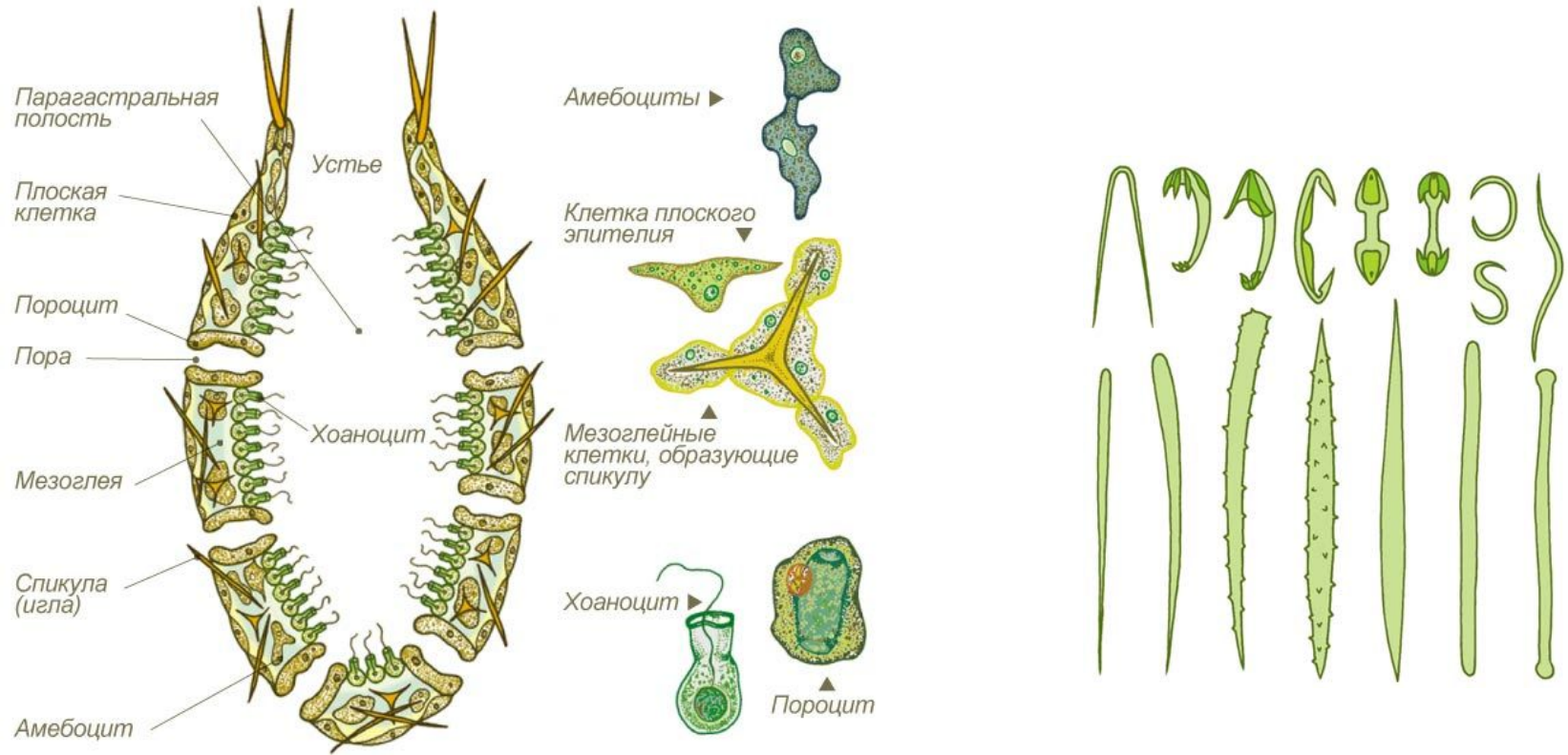


Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



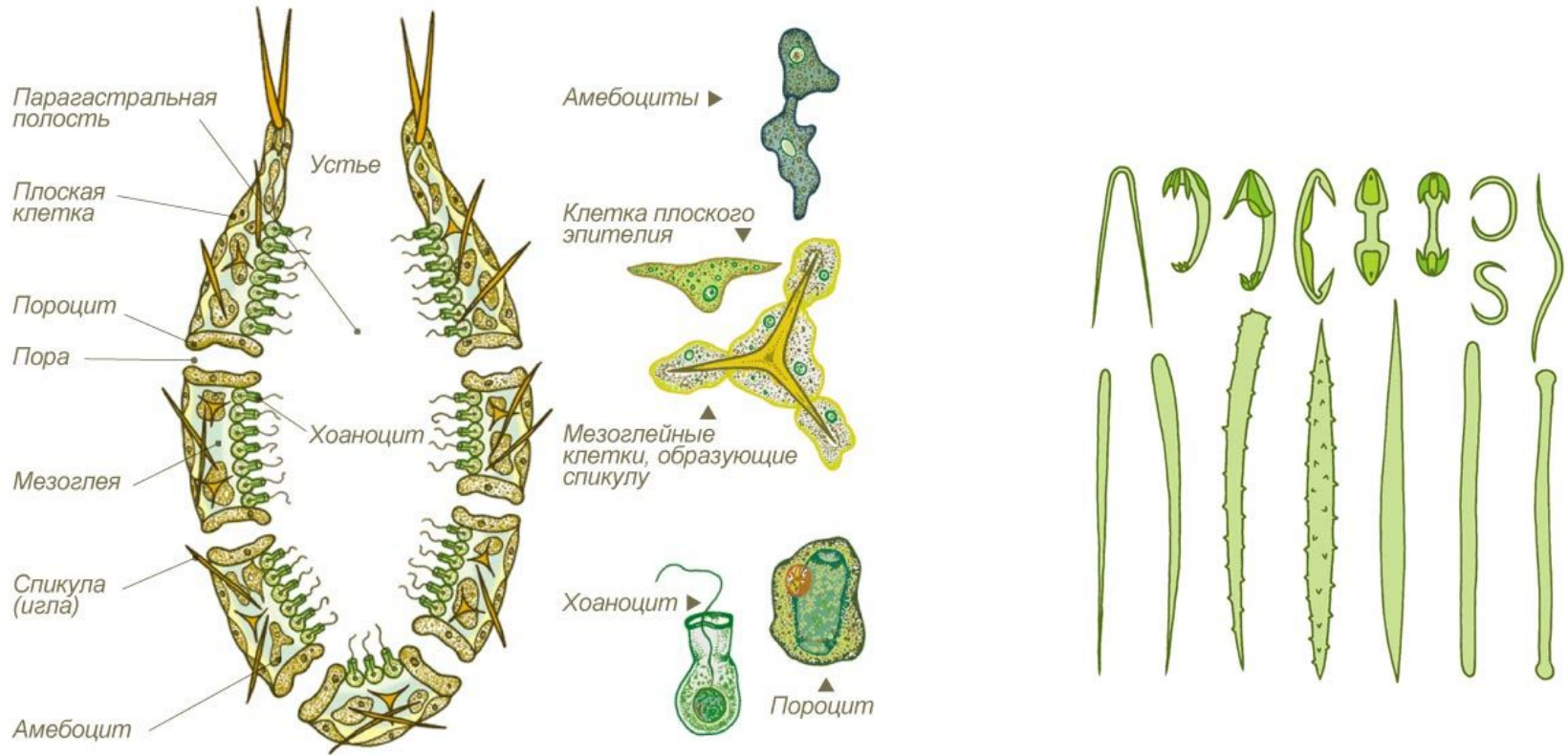
Почти все губки обладают сложным минеральным или органическим скелетом. Простейшие губки имеют форму мешка, который основанием прикреплен к субстрату, а отверстием (устьем) обращен кверху. Стенки мешка состоят **из двух слоев клеток**. Считается, что наружный слой — эктодерма, внутренний — энтодерма (на самом деле как раз наоборот).

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



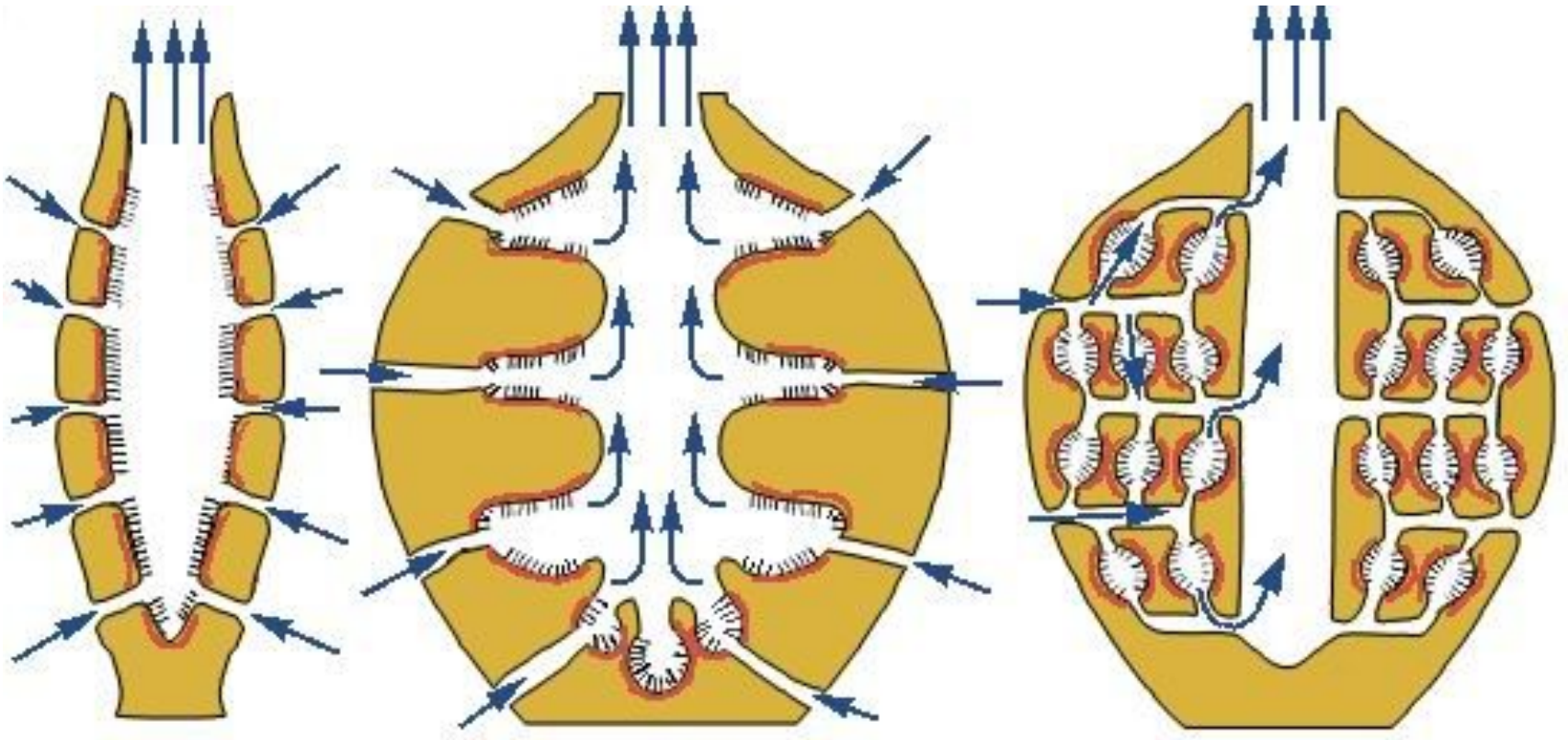
Между слоями клеток располагается бесструктурная масса — мезоглея, в которой располагаются многочисленные клетки, в том числе образующие спикулы — иглы внутреннего скелета. Все тело губки пронизано тонкими каналами, ведущими в центральную, парагастральную полость. Непрерывная работа жгутиков создает ток воды через каналы в полость и через устье (оскулум) наружу.

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Питается губка теми пищевыми частицами, которые приносит вода. Это простейший тип строения губок — аскон. Но у большинства губок происходит утолщение мезоглеи и жгутиковые клетки выстилают впячивания, полости. Такой тип строения носит название сикон, а когда эти полости совсем уходят внутрь мезоглеи и соединяются каналами с парагастральной полостью — лейкон.

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



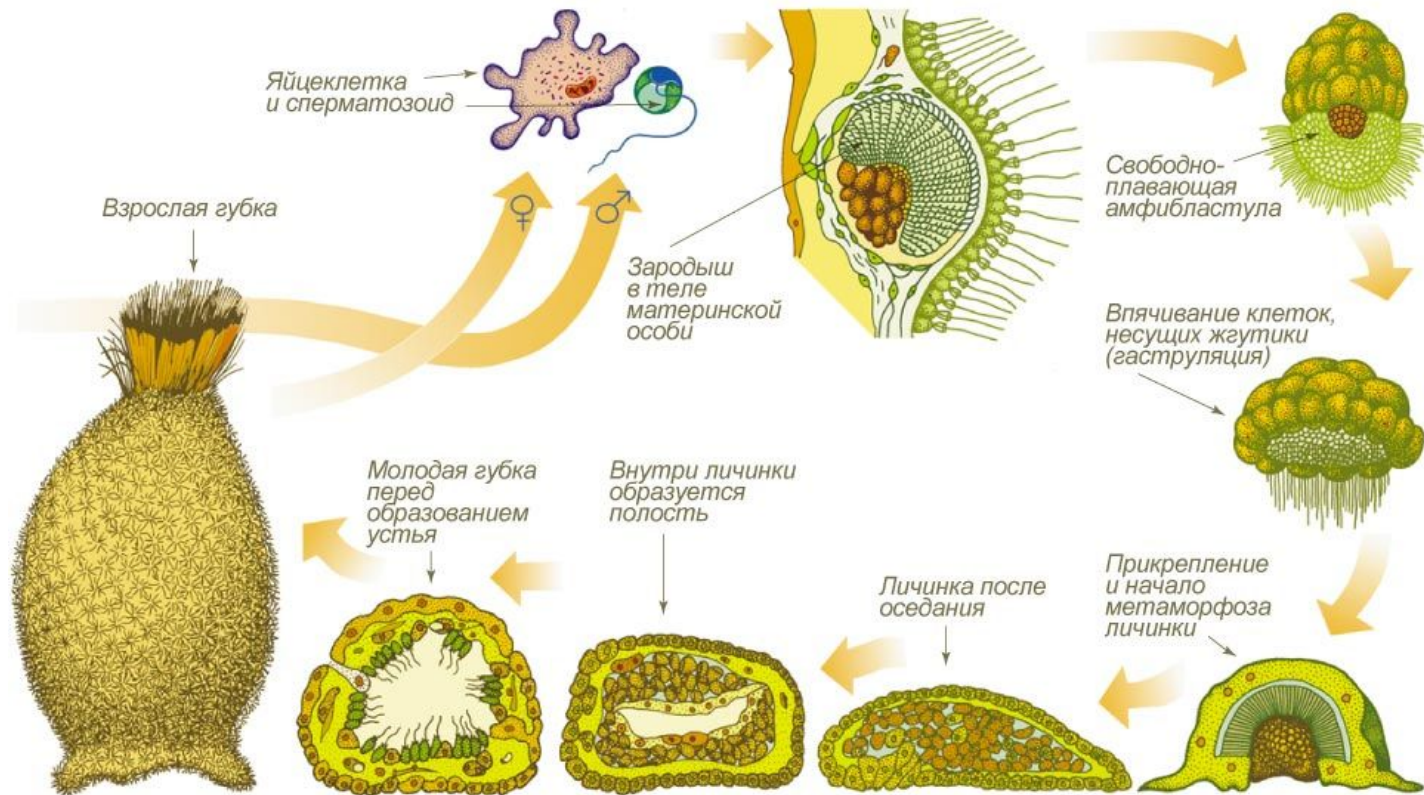
Питается губка теми пищевыми частицами, которые приносит вода. Это простейший тип строения губок — **аскон**. Но у большинства губок происходит утолщение мезоглеи и жгутиковые клетки выстилают впячивания, полости. Такой тип строения носит название **сикон**, а когда эти полости совсем уходят внутрь мезоглеи и соединяются каналами с парагастральной полостью — **лейкон**.

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



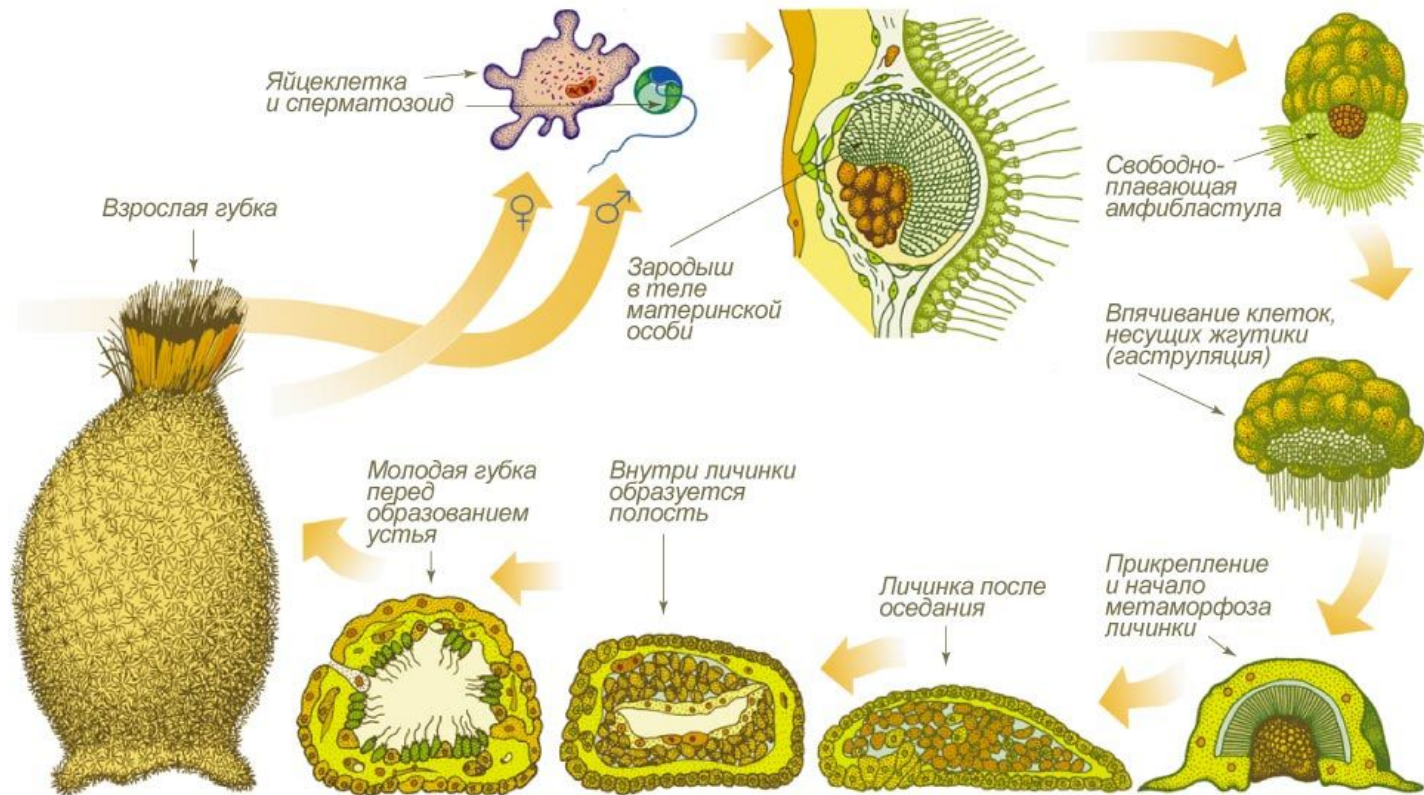
Губки к тому же обычно образуют колонии с множеством устьев на поверхности: в виде корок, пластинок комьев, кустов. Кроме бесполого размножения — почкования, губки размножаются еще и половым путем. Замечателен способ развития личинки.

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Из яйцеклетки развивается бластула, состоящая из одного слоя клеток, причем на одном полюсе клетки мелкие и со жгутиками, на другом — крупные без жгутиков. Сначала крупные клетки впячиваются внутрь, затем выпячиваются и личинка свободно плавает, потом вновь происходит впячивание жгутиковых клеток, которые и становятся внутренним слоем.

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Личинка оседает и превращается в молодую губку (4).

Особенности эмбрионального развития губок дают основание ученым считать, что у них первичная эктодерма (мелкие жгутиковые клетки) становятся на место энтодермы. Происходит извращение зародышевых пластов. На этом основании зоологи дают губкам название — животные, вывернутые наизнанку (*Enantiozoa*).

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.

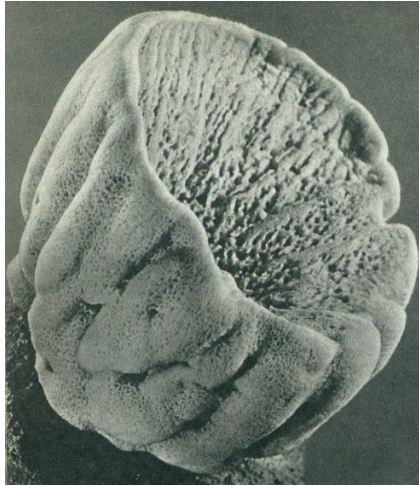
Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Еще одна особенность — поразительная способность губок к регенерации. Даже будучи протертыми через сито и превращенными в кашу, состоящую из клеток или их групп, они способны к восстановлению организма. Если протереть через сито две губки и смешать эти массы, то клетки разных животных соберутся в две разные губки.

В природе губки имеют существенное значение как биофильтраторы. Поселяясь в водоемах со значительным органическим загрязнением, они участвуют в их биологической очистке.

Тип Губки (*Spongia*, или *Porifera*)



Кубок Нептуна



Бадяга

Практическое значение губок невелико. В некоторых южных странах развит промысел туалетных губок, обладающих роговым скелетом; пресноводную губку бадягу используют в народной медицине. Врагов у губок практически нет, кроме некоторых морских звезд. Прочих отпугивает не только колючий скелет, но и резкий, специфический запах веществ, выделяемых ими. Эти вещества токсичны для многих животных. Но зато у губок в полостях и пустотах много квартирантов и нахлебников — мелких ракообразных, червей, моллюсков, живущих под их защитой.