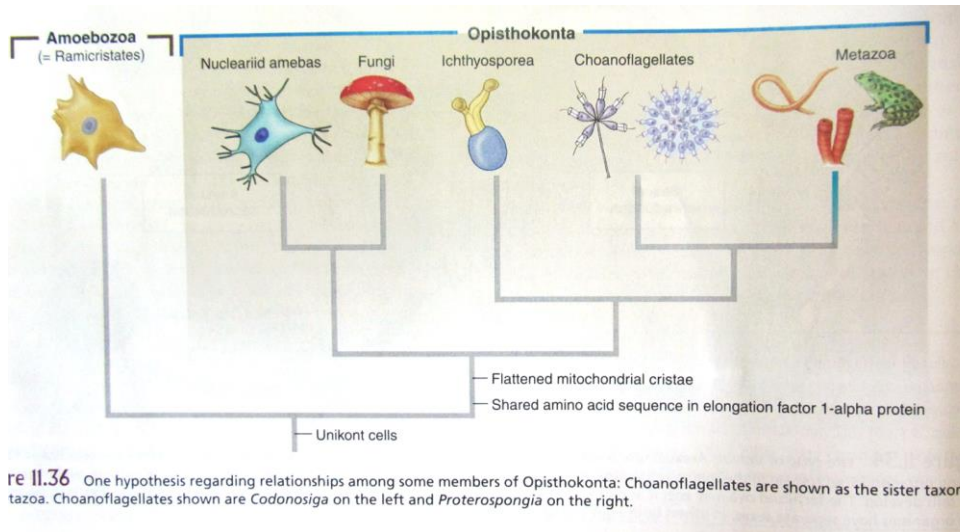


**Figure II.17** Cladogram showing the major eukaryotic clades; in most cases the order of branching remains to be determined. Opisthokonta is a very large clade comprising choanoflagellates, fungi, and multicellular animals.

## فواید پر سلولی بودن

- افزایش نسبت سطح به حجم

# Origin of metazoa

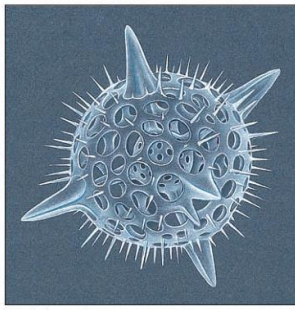


# Origin of metazoa

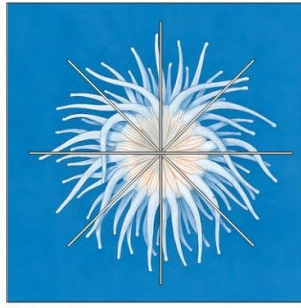
- Syncytical ciliate hypothesis ✓
- Colonial flagellate hypothesis
- Polyphyletic origin

## تقارن

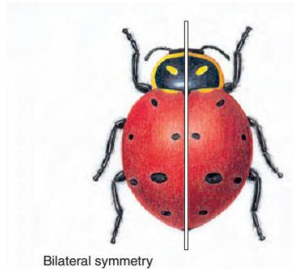
- شعاعی و دو شعاعی
- دوطرفی



Spherical symmetry

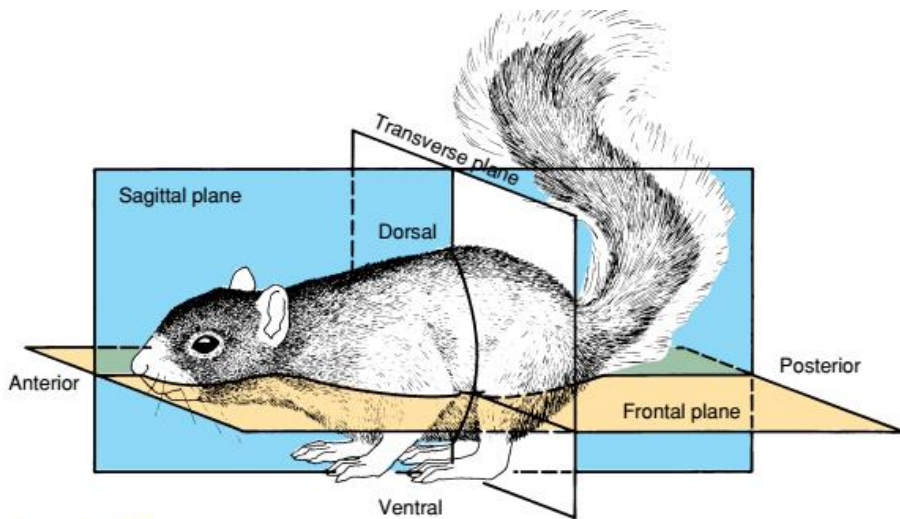


Radial symmetry



Bilateral symmetry

5



**Figure 9-11**

The planes of symmetry as illustrated by a bilaterally symmetrical animal.

6

## تشکیل سر

### • قطبی شدن

7

phylum: Opisthokonta = Animalia

سلسله جانوران را بر اساس برخی صفات جنین شناسی و آناتومیکی در چند تاکسون غیر رسمی که از سلسله کوچکتر و از شاخه بزرگ تر است نیز رده بندی می کنند.

شعبه الف: Mesozoa شامل یک شاخه به نام Mesozoa

شعبه ب Placozoa و شعبه ج (اسفنج ها) یا Porifera یا شاخه Parazoa:

شعبه پ: Eumetazoa شامل همه شاخه های جانوری دیگر که دو درجه (Grade) دارد.

درجه ۱: Radiata دارای تقارن شعاعی شامل دو شاخه Ctenophora و Knidaria

دارای تقارن دو طرفی شامل دیگر شاخه ها که به دو گروه تقسیم می

درجه ۲: Bilateria شوند.

گروه Protostomia شامل شاخه های زیر

شامل شاخه های Platyhelminthes, Gnatostomulida, Nemertea

---

Acoelomates

شامل شاخه هایی مثل Rotifera, Gastrotricha, Kinorhyncha, Nematoda

Pseudocoelomates Nematomrpha, Acanthocephala, Entoprocta

---

شامل شاخه های Mollusca, Annelida, Arthropoda, Tardigrada, Onychophora, ...

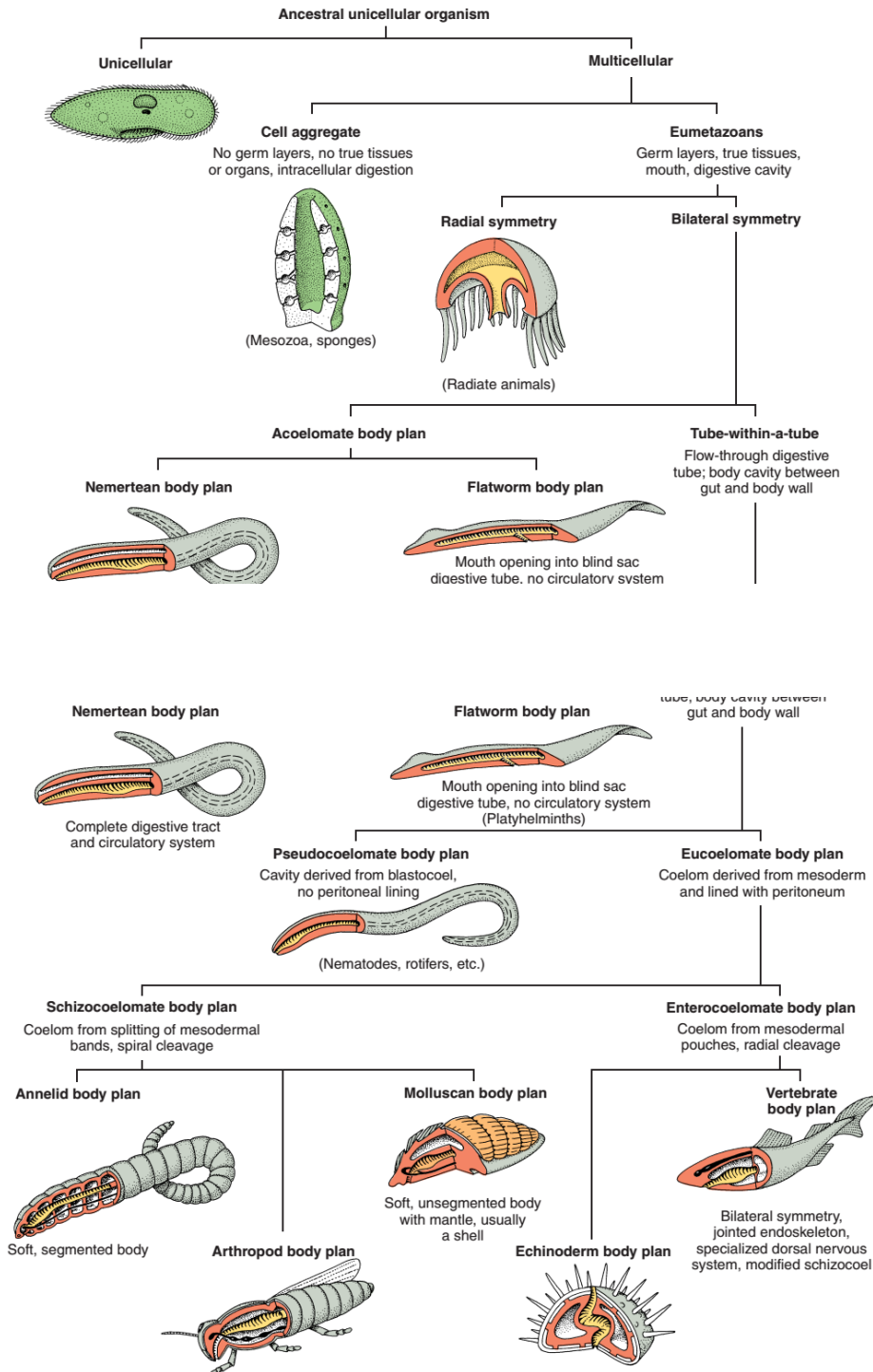
Eucoelomates

گروه ب: Deuterostomia شامل شاخه های

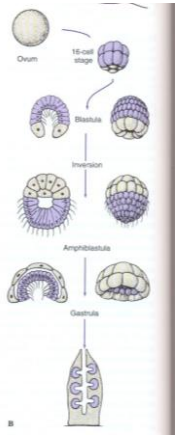
Phoronida, Ectoprocta, Brachiopoda, Echinodermata, Hemichordata, Chordata

8

# طرح های بدن جانوران

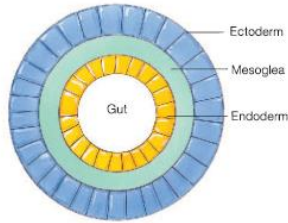


Diploblastic  
Mesozoa



دارای فقط دو  
لایه جنینی

Triploblastic  
Eumetazoa



لایه های سلولی جنینی

دارای سه لایه جنینی

**FIGURE 7.10**

**Diploblastic Body Plan.** Diploblastic animals have tissues derived from ectoderm and endoderm. Between these two layers is a noncellular mesoglea.

اکتودرم : بخش های خارجی و عصبی

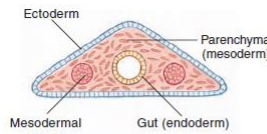
مزودرم : بخش های احتشایی و اسکلت بندی و ...

اندودرم : بخش های داخلی و گوارشی

وضعیت سلوم (حفره عمومی) در جانوران مختلف

Acoelomates

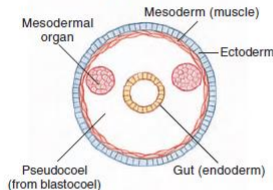
بدون سلوم



**Acoelomate**

Pseudocoelomates

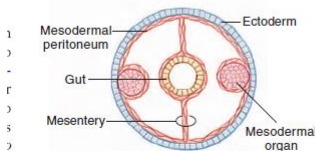
سلوم کاذب



**Pseudocoelomate**

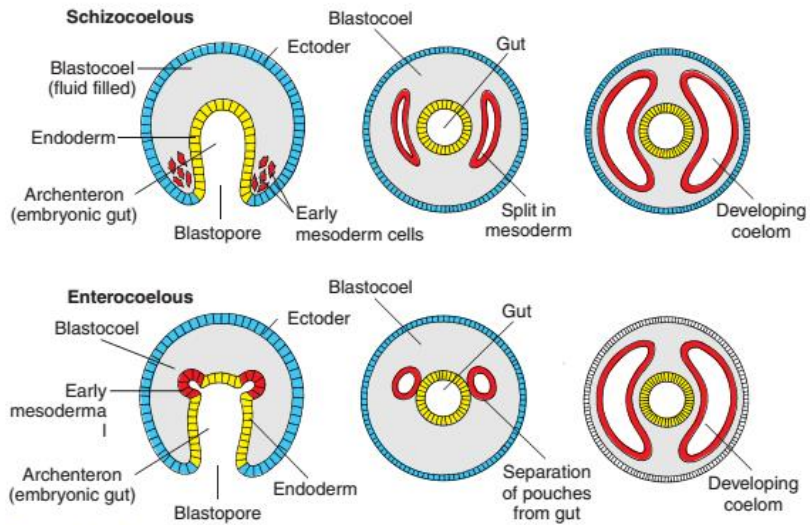
Eucoelomates

سلوم واقعی



**Figure 9-12**

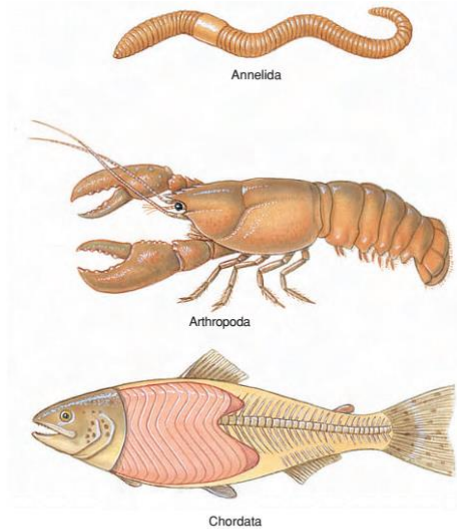
Acoelomate, pseudocoelomate, and eucoelomate body plans.



**Figure 9-13**

Types of mesoderm and coelom formation. In schizocoelous formation, the mesoderm originates from the wall of the archenteron near the blastopore and proliferates into a band of tissue that splits to form the coelom. In enterocoelous formation, most mesoderm originates as a series of pouches from the archenteron; these pinch off and enlarge to form the coelom. In both formations, the coeloms expand to obliterate the blastocoel.

## Metamerism (Segmentation)

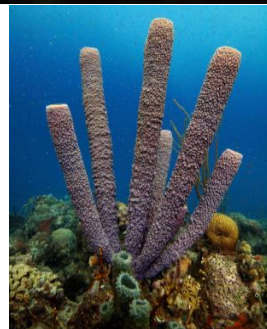
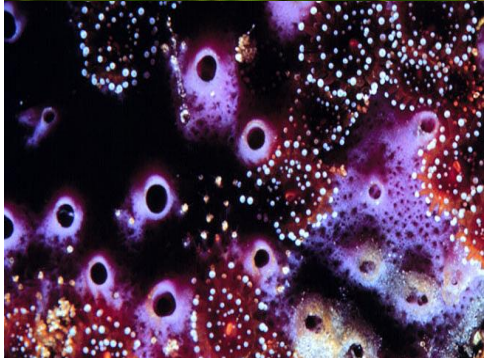
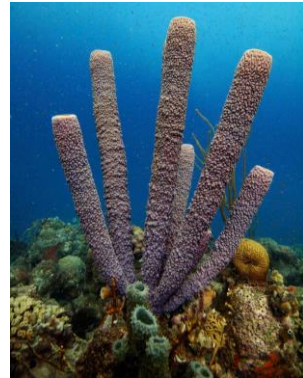


**Figure 9-14**

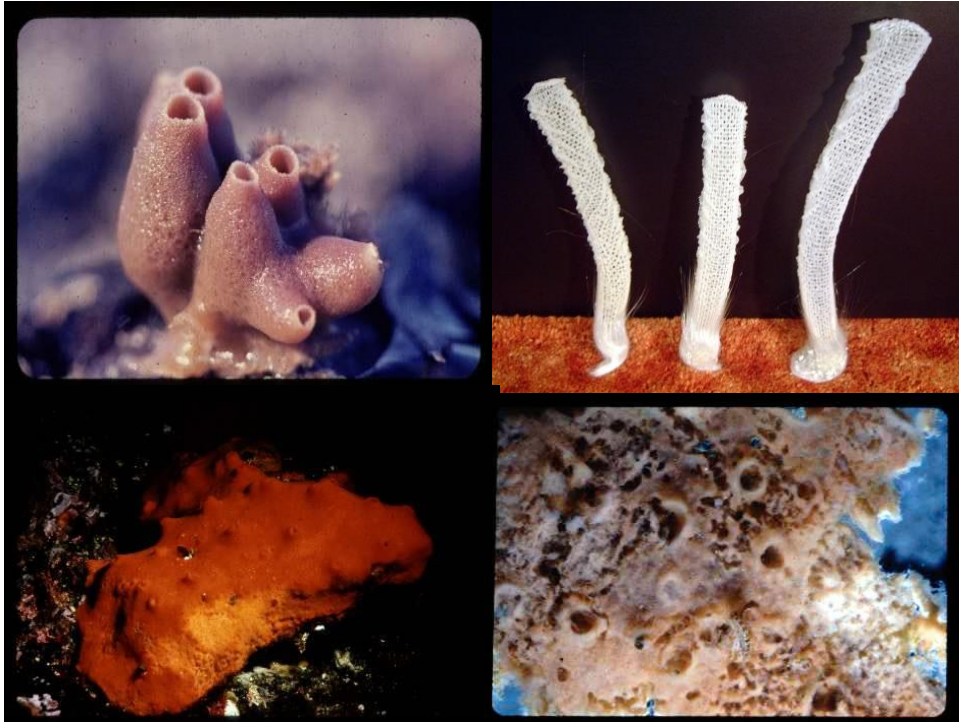
Segmented phyla. These three phyla have all made use of an important principle in nature: metamerism, or repetition of structural units. Segmentation in annelids and arthropods is homologous, but chordates may have derived their segmentation independently. Segmentation brings more varied specialization because segments, especially in arthropods, have become modified for different functions.

# Porifera

- Porus + fera
- Why they are called parazoa?

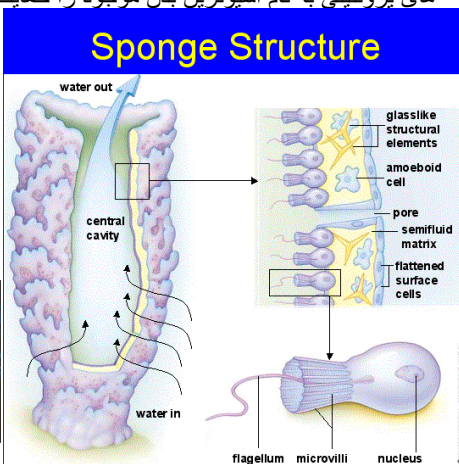






### شعبه Parazoa شاخه Porifera (اسفنج ها)

همگی آبی و اغلب دریازی، موجوداتی تثلیث اند که برای تغذیه تنفس و... نیاز به جریان آب دارند و به همین دلیل بدن آنها دارای سوراخهای زیادی است آب از آن طریق وارد بدن شود. نام گذاری آنها نیز به همین دلیل است. در واقع آنها توده ای از سلول اند که ارتباطات محدودی دارند و به صورت ساده تنوع شکلی و عملکردی نشان می دهند. این توده سلولی در در ماده زمینه ژلاتینی قرار گرفته اند و اسکلتی متشکل از سوزنک هایی از جنس کربنات کلسیم یا سیلیس موسوم به اسپیکول و رشته های پروتئینی به نام اسپونژین بدن موجود را حمایت می کند.

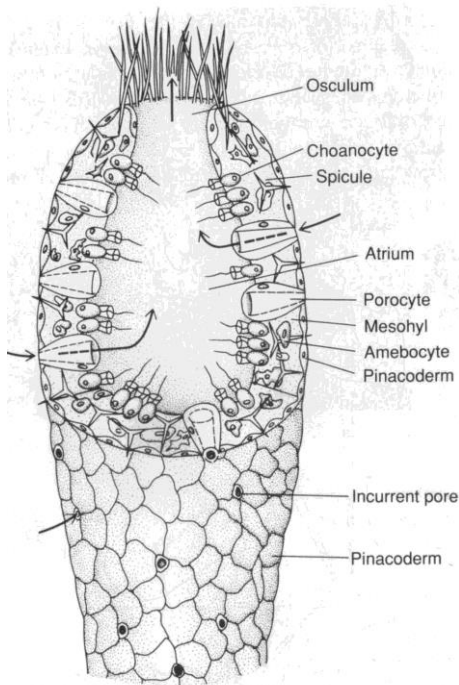


## ویژگی های اسفنج ها

### Characteristics of Phylum Porifera

1. Multicellular; body a loose aggregation of cells of mesenchymal origin
2. Body with pores (ostia), canals, and chambers that serve for passage of water
3. Mostly marine; all aquatic
4. Radial symmetry or none
5. Epidermis of flat pinacocytes; most interior surfaces lined with flagellated collar cells (choanocytes) that create water currents; a gelatinous protein matrix called mesohyl (mesoglea) contains amoebocytes of various types and skeletal elements

6. Skeletal structure of fibrillar collagen (a protein) and calcareous or siliceous crystalline spicules, often combined with variously modified collagen (spongin)
7. No organs or true tissues; digestion intracellular; excretion and respiration by diffusion
8. Reactions to stimuli apparently local and independent; nervous system probably absent
9. All adults sessile and attached to substratum
10. Asexual reproduction by buds or gemmules and sexual reproduction by eggs and sperm; free-swimming ciliated larvae

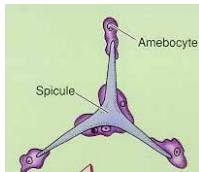
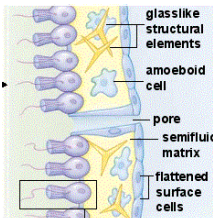
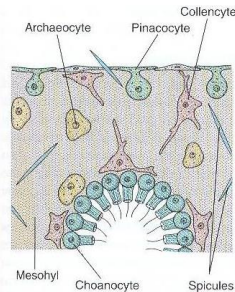


21

تقسیم بندی اسفنج ها بر اساس نوع کانال های آب و میزان توسعه یافتگی

<p>Asconoid Genus : <i>Leucosolenia</i> Only in calcarea</p>	<p>Syconoid Genus : <i>Sycon</i></p>	<p>Leuconoid <i>Euspongia</i></p>

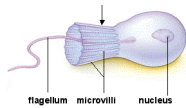
22



انواع سلول ها در اسفنج

**Pinacocyte** سلول های مسطحی که سطح خارجی و بعضا داخلی اسفنج را می پوشانند. بعضی ها قابلیت انقباض دارند و اندازه اسفنج را می تواند تغییر دهد. بعضی ها هم بزرگ و کشیده شده و اطراف سوراخ های ورود آب قرار می گیرند و معروفند به **porocyte** که مقدار آب ورودی را می تواند تنظیم کند به

**Choanocyte** دیواره داخلی در نوع اول ، داخل مجاری در نوع دوم و داخل حجره ها را در نوع سوم می پوشانند. ومسئول دریافت ذرات غذایی هستند.

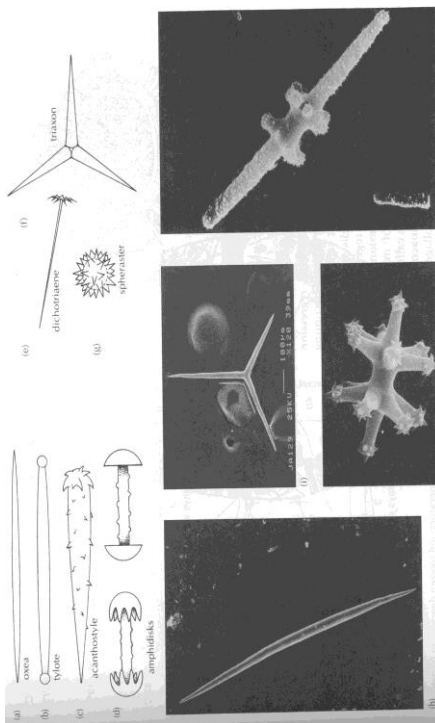


**Archaeocyte ( Amoeboid cell)**

سلول های متحرک در مزوئیل که کار های مختلف انجام می دهند. هضم ذرات غذایی هستند، یعنی می توانند به انواع مختلفی از دیگر سلولها با کارایی متفاوت تبدیل شوند. نظیر سلول های زیر

- sclerocyte ترشح اسپیکول
- spongocyte ترشح رشته های اسپونژین
- collencyte ساخت رشته های کلاژن
- lophocyte ترشح کلاژن

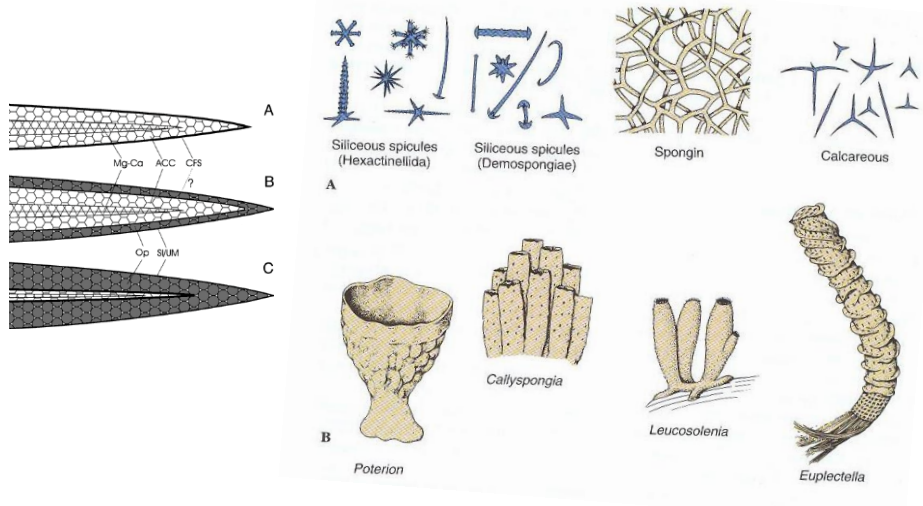
و در بعضی نمونه ها به سلول های جنسی



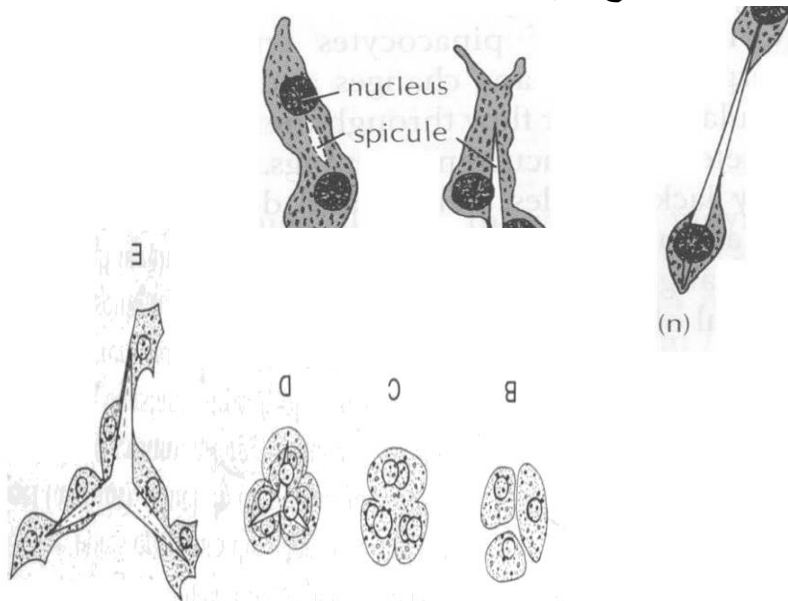
ساختار اسکلت

در بین رشته های این پروتئین و در داخل ماده ژلاتینی اسپیکولها قرار دارند که جنس و شکل آنها در تاکسون های مختلف متفاوت است.

اساسی ترین ماده سازنده اسکلت بین سلولی پروتئین کلاژن است که تشکیل کلافه های پروتئینی به نام اسپونژین می دهد.

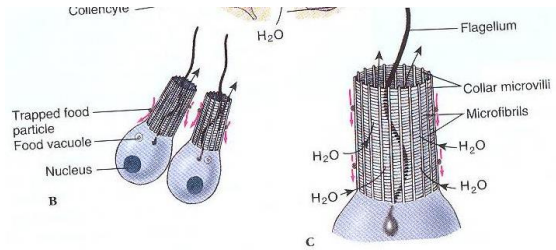
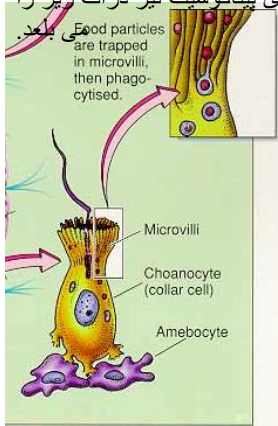


نحوه ترشح اسپیکول توسط سلولهای اسکروسیت



تغذیه

وابسته به جریان آب، از ذرات معلق در آب، پلانکتونها و باکتریها تغذیه می شود. ذرات ریز توسط خود سلول های یقه دار فاگوسیتوز می شود و ذرات بزرگتر گنجه سلول های آرکنوسیت جانی سپرده می شود. البته پس از صاف شدن در منطقه یقه. هضم درون سلولی است و به نظر میرسد در داخل سلول های آرکنوسیت انجام میشود. سلول های بیناکوسیت نیز ذرات ریز را



دفع مواد زائد نیز از طریق انتشار انجام می گیرد و در نمونه های آب شیرین و اکوئل های انقباضی یافته شده است.

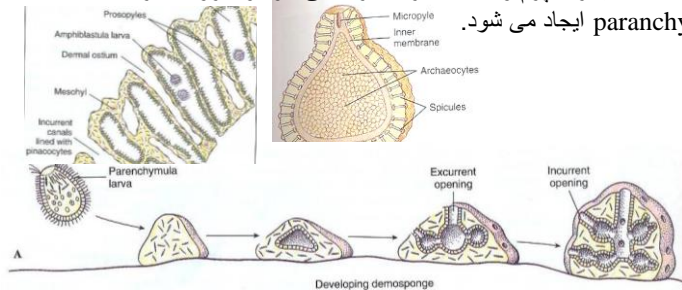
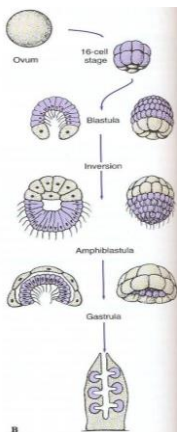
تولید مثل

تولید مثل غیرجنسی از طریق جوانه زدن یا قطعه قطعه شدن (جنین زایی سوماتیک) است و بعضی از اسفنج های آب شیرین و دریایی در شرایط نا مساعد محیطی ایجاد ژمول می کنند که به واسطه آن هم نسل خود را حفظ کرده و هم پراکنده می شود. قطعات و جوانه ها ممکن است در کنار والد بماند یا جدا شوند و پایه جدیدی ایجاد کنند.

تولید مثل جنسی

تک پایه اند و لقاح متقابل دارند. اسپرم از تغییر شکل سلول های یقه دار درست شده است.

تخمک ها در رده اسفنج های آهکی (Calcarea) و بعضی از اعضای رده Demospongia از تغییر شکل سلول های یقه دار ایجاد می شود. و در دیگر گروه ها از تغییر شکل آرکنوسیت ها ایجاد می شود. در نمونه های زنده را اسپرم توسط یک فرد در آب رها شده و وارد مجاری فرد دیگر شده، توسط سلول های ناقل که نوعی سلول تغییر شکل یافته یقه دار است به تخمک در مزوئیل منتقل می شود. تخم تا ایجاد لارو مزوکلار amphiblastula در بدن والد می ماند. در نمونه های دیگر اسپرم و تخمک در آب رها می شود و لارو شناگر paranchymula ایجاد می شود.



رده بندی

رده اسفنج های اهکی (Calcarea) : اسپیکول هایی از جنس کربنات کلسیم دارند. اندازه آنها به ده سانتی متر می رسد. از هر سه نوع کانال دارند. نمونه های *Leucosolenia* و *Sycon* از این رده اند.

رده اسفنج های شیشه ای (Hexactinellidae) : اسپیکول های سیلیسی شش شاخه ای که که به هم متصل می شوند و شبکه ای محکم ایجاد می کنند. در اعماق زیاد زندگی می کنند و نمونه های زیبایی را شامل می شوند که تا ۱۳۰ سانتی متر هم می رسند. مثل نمونه *Euplectela* سبد گل ونوس

رده Demospongiae : بزرگترین رده شامل ۹۵% گونه های امروزی که اسپیکول یا سیلیسی است به اشکال مختلف و یا مثل اسفنج حمام اسپیکول ندارند. همگی لکونوئیدند و اغلب دریازیند. شامل نمونه های با اندازه متفاوت تا چند متر هم می شوند. اسپیکول ها تشکیل شبکه نمی دهند.

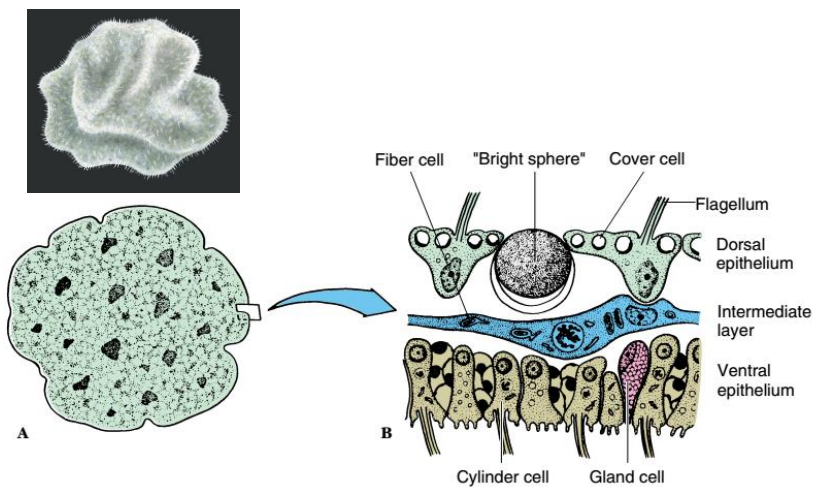
Leucosolenia

Calcarea

Siliceous spicules (Hexactinellida)

Siliceous spicules (Demospongiae)

## شاخه پلاکوزوا (Placozoa)



**Figure 12-3**

A, *Trichoplax adhaerens* is a marine, platelike animal only 2 to 3 mm in diameter. The only member of phylum Placozoa, it has the most primitive features of any known metazoan. B, Section through *Trichoplax adhaerens*, showing histological structure.