



# زیست جانوری

مدرس : دکتر حمیدرضا جمالزاده

## مقدمه:

علم جانور شناسی که به Zoology یا Animal biology معروف است خود شامل علوم مختلفی است و از بخشهای مختلفی تشکیل شده است. این علم خود شاخه ای از Biology (زیست شناسی) است. اینکه جانوران را به دو گروه بی مهرگان و مهره داران تقسیم نمائیم تقسیم بندی است که بر اساس وجود مهره Vertebrum در آنان انجام میگیرد. باید اذعان داشت که این تقسیم بندی اساس علمی ندارد و فقط قرار دادی است، بیش از ۹۸٪ جانوران رابی مهرگان تشکیل می دهند و بنابراین نمی توان شخصی را یافت که تخصصش بی مهرگان باشد.

جانورشناسی علمی است که به مطالعه جانوران می پردازد. تا کنون بیش از یک میلیون جانور در دنیا شناسایی شده است و روزانه بر تعداد گونه های جدید آن نیز افزوده می شود. این علم خود دارای شاخه های متعددی است که شامل Genetic، Physiology، Cytology، Ecology، Biochemistry و.... میباشد.

امروزه با پیشرفت بشر علاوه بر اینکه اطلاعات ما در زمینه علم پیشرفت زیادی کرده است، آلودگیهای زیست محیطی و تخریب زیستگاه آنان باعث شده که نسل بسیاری از این جانداران در خطر انقراض بیافتد و حتی برخی از گونه های آنها نیز از بین رفته اند.

## منشاء حیات

در زمینه اینکه حیات از کجا شروع شده و چگونه شکل گرفته است نظرات بسیار متفاوتی دیده می شود از قدیم تا حال این نظرات دچار تغییرات زیادی نیز شده است و شاید بعضی از این نظریه ها امروزه از نظر ما مبتدی و ساده باشد اما هر کدام از این نظریات در راه پیشرفت علم تکامل نقش بسزایی داشت. امروزه نظریه تکاملی Evolution بیشتر مورد تائید است. اما قبل از بیان این نظریه چند نظریه قبل را بررسی می کنیم.

## ۱) نظریه خلق الساعه (تولید خود به خود) Spontaneous generation

از زمان ارسطو تا قرن نوزدهم مورد قبول بود و اعتقاد بر این بود که جانداران از موجودات بیجان ایجا و می شوند. مثل قورباغه از لجن

## ۲) نظریه فرانسیسکوردی (Francesco Redi)

ردی در قرن هفدهم نظریه خلق الساعه را رد کرد. او گفت با پوشاندن گوشت مانع تخم گذاری مگس بر روی آن شده و لاروهای سفید مگس نیز در گوشت ایجاد نمی شوند و بنابراین این تئوری که مگس از گوشت ایجاد می شود را رد کرد. اما نظریه ردی را بدلیل کمبود دلایل قبول نکردند.

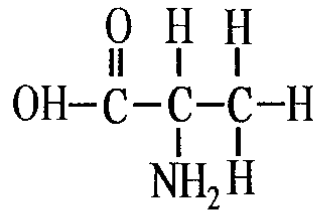
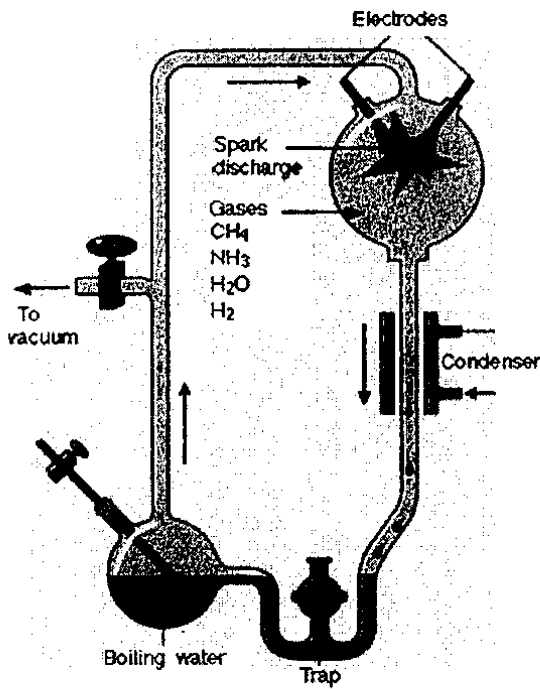
۳) نظریه پاستور **Louis Pasteur**: او باکتریها را کشف کرد و بعداً اعلام کرد که اگر باکتریها را حرارت دهید آنها از بین می روند و بدین ترتیب خلق الساعه رد شد. از روش پاستور امروزه در استریلیزاسیون و پاستوریزاسیون استفاده می کنند. پاستور برای اثبات فرضیه اش از ارلن گردن قویی استفاده کرد.

## ۴) نظریه اوپارین Oparin Hypothesis

او اعتقاد داشت که زمین در ابتدای پیدایش شرایط مناسبی مانند گازهای اکسیژن، نیتروژن، آمونیاک و بخار آب را داشت که اینها برای تهیه اولین اشکال حیات کافی بودند.

## ۵) نظریه میلر Miller Hypothesis

این دانشمند در واقع ادامه دهنده راه اوپارین بود او دستگاهی ساخت تا توسط آن نظریه اوپارین را ثابت کند.



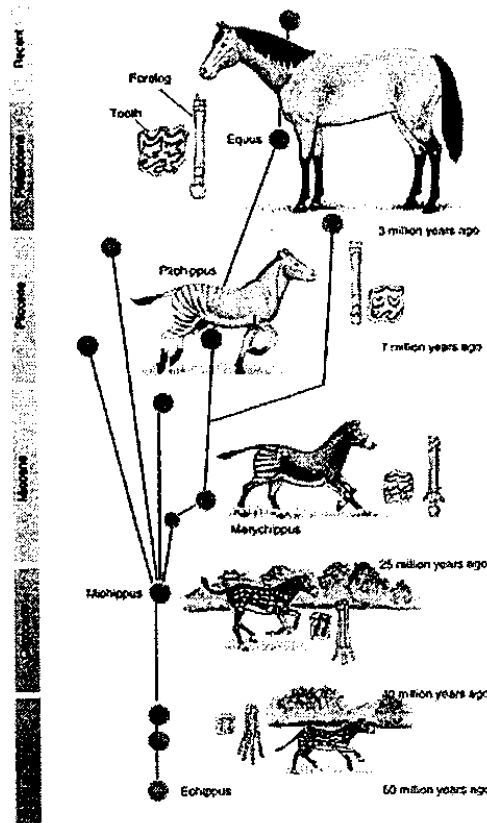
طبق این آزمایش اولین اسیدها آمینه اینگونه ایجاد شدند، اسید آمینه های مثل گلیسین، آلانین، بتا آلانین و .... آنگاه از مجموع این اسیدهای آمینه مولکولهای پروتئینی شکل گرفته اند.

### Protein Molecule Chain of Amino Acids



### ۶) تئوری تکاملی

این تئوری از زمان داروین شکل گرفت و بعد از اکتشافات میلر و دانشمندان بعد از آن و کشفیات دیرین شناسان ارتباط تکاملی بین جانداران مورد بحث قرار گرفته و امروزه به عنوان یکی از بهترین نظریه ها در خصوص حیات است. مثال معروف آن تکامل اسب در طول دوره های مختلف زمین شناسی است.



آنچه مسلم است اولین شکل حیات در دریا بوده است. آنها احتمالاً فقط یک ساختار پروتینی ساده داشتند اولین شکل حیات را کواسرواتا **Coacervate** یا میکروسفرها می خوانند. بعد از آن باکتریهای هتروتروف شکل گرفتند آنها هم احتمالاً از ذرات آلی موجود در آبها تغذیه می کردند. بتدریج به علت کم شدن مواد غذایی گروهی از آنها تغییر فرم داده و به جاندارانی تولید کننده تبدیل شده اند احتمالاً اینها سیانو باکتریها **Cyanobacteria** یا جلبکهای سبز آبی بوده اند. روند تکامل در آنها ادامه پیدا کرد تا به پروتیستها **Protista** رسید و بعد از آن در طی میلیونها سال تکامل به انسان می رسیم آنچه مسلم است این تکامل احتیاج به زمان درازی دارد و این زمان طولانی را زمین اولیه در اختیار آن قرار می دهد.

### ویژگیهای موجودات زنده

اینکه خصوصیاتی برای حیات و موجود زنده نام ببریم و بر اساس آن خصوصیات، جاننداری را زنده یا غیر زنده معرفی کنیم کاری است بس دشوار، زیرا گاهی اوقات جاننداری بر اساس تعریف یک موجود بی جان است اما در واقع آن زنده است و فقط بدلیل شرایط نامساعد وارد یک مرحله از

زندگی جدید شده است. مثل حالت کیست Cyst در بعضی از تک یاخته ها یا بعضی از حشرات با از دست دادن آب بدن خود می توانند زمان زیادی را در سرمای زیر صفر نیز زنده بمانند. اما بطور کلی این خصوصیات را برای موجودات زنده می توان نام برد:

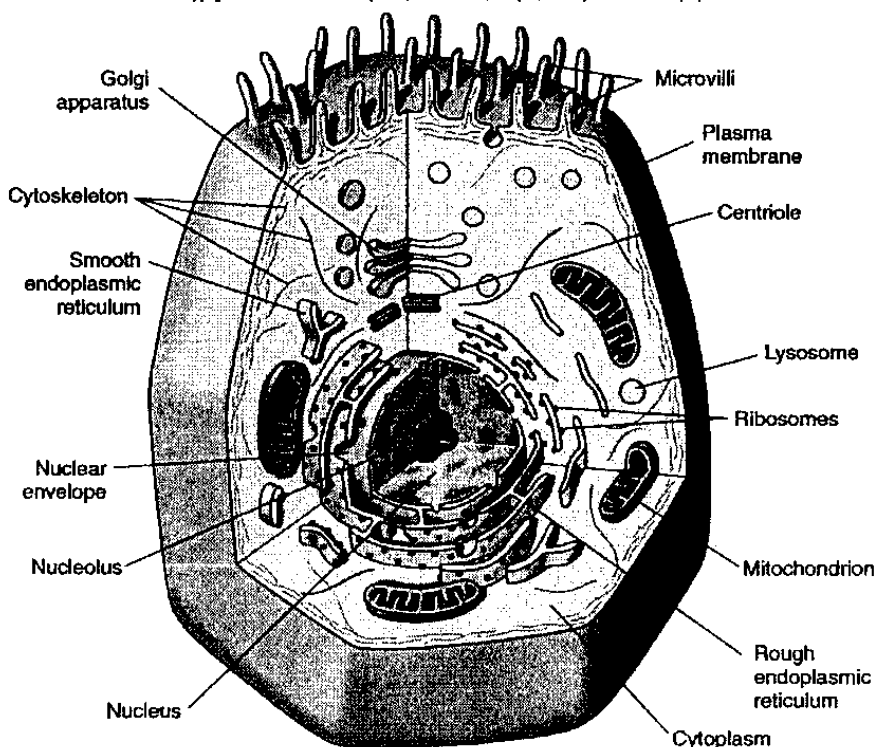
## ۱- ویژگیهای ساختاری (Structure)

جانداران از واحدهای ثابت و یکسان بنام سلول (cell) تشکیل شده اند. بطور کلی تمام سلولها از نظر ساختار تقریباً مشابه هم می باشند. اساس ساختمان درون سلول، مولکولهای درشتی از مواد آلی است که بصورت واحدهایی ساختمانی مشخص در داخل سلولها دیده شده و در هنگام تکثیر سلولها به سلول دیگر منتقل می شود.

تعریف سلول: کوچکترین واحد بدن موجودات زنده را گویند.

تئوری سلولی: بدن تمام جانداران اعم از گیاهی یا جانوری از واحدهایی به نام سلول تشکیل شده است. ممکن است گروهی از آنها فقط از یک سلول ساخته شده باشد و گروهی از میلیونها سلول شکل گرفته باشند. در شکل زیر اندامکهای یک سلول جانوری مشاهده می شود.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



## ۲- تغذیه Feeding

موجودات زنده برای ادامه حیات احتیاج به انرژی دارند. و این انرژی از طریق غذا خوردن و تغذیه تامین می شود. هدف از تغذیه تامین انرژی لازم جهت رشد و نمو است.

در جانوران تغذیه به صورتهای مختلف انجام می گیرد و سیستم گوارشی نیز بر حسب نوع ماده غذایی تغییرات چشمگیری خواهد داشت. از نظر تغذیه ممکن است جانور مواد غذایی مورد نیازش را خودش تامین کنند که به آنها اتوتروف **Autotroph** می گویند (مانند تاژکداران گیاهی **Phytomastigophora**). یا جانور از نظر تغذیه به جانداران دیگر وابسته می باشد که هتروتروف **Heterotroph** نامیده می شود (مثل اکثر جانورانی که می شناسیم). موجودات هتروتروف خود انواع مختلفی دارند:

اگر جانور گوشتخوار باشد **Carnivorous** است مثل گربه سانان **Felidae** و سگ سانان **Canidae**.

اگر جانور گیاهخوار باشد **Herbivorous** است مثل گاو سانان **Bovidae**.

اگر جانور همه چیز خوار باشد **Omnivorous** میباشد مثل انسان **Homo**.

نوع تغذیه نیز متفاوت است تغذیه از نوع فیلتری **Filter Feeding** که جاندار از اندامهایی بعنوان فیلتر برای گرفتن غذا سود می برد مثل وال آبی **Baelenopterous muscelus** و ماهی فیتوفاک **Hypophthalmichthyes moliterix**.

گروهی از جانداران آبری پوده خوار **Deposite Feeder** می باشند که مواد غذایی داخل بستر آبها را از میان گل ولای ولجن بیرون کشیده و مورد مصرف قرار می دهند مانند کرمهای پرتار **Polychaeta**, کفال ماهیان **Mugillidae**.

بعضی از جانوران **Commensal** می باشند که زندگی مشترک دارند که از هم سود می برند که به **Symbiosis** و **Mutuealism** معروف است.

بعضی از جانوران انگل جانوران دیگر هستند **Parasitism** مانند اکثر حشرات انگل، کرمهای انگل و ...

شدیدترین شکل زندگی انگلی شکارگری یا صیادی **Predatory** است.

### ۳- رشد و نمو و تمایز: (Growth , Dvelopment , Differentiation)

همراه با گرفتن انرژی جاندار رشد و نمو می کند ، اگر میزان انرژی مصرفی بیشتر از مصرف بدن باشد ، باعث پدیده رشد می شود . رشد و نمو در جانداران متفاوت است بطوری که در گروهی کند و در گروهی سریع است در گروهی از جانداران تا پایان عمر نیز ادامه می یابد. بطور کلی میزان رشد در دوران جنینی بیشتر است.

هر چقدر از استوا به سمت قطبین پیش می رویم بلوغ جنسی (رشد جنسی) دیرتر صورت گرفته در نتیجه رشد سوماتیک بیشتر و جاندار بزرگتر می شود.

### ۴- قابلیت تحریک و تحرک Excitability

تمامی موجودات زنده نسبت به عوامل مختلف محیطی واکنش نشان می دهند . این خصوصیات را تحریک پذیری یا قابلیت تحرک می نامند. (محرک Stimulus)  
ریشه گیاهان نسبت به زمین ژئوتروپسیم مثبت دارند و ساقه آنها برعکس فتوتروپسیم مثبت دارند . پارامسی ، شقایق و هیدرآب شیرین نسبت به نور فتوتروپسیم مثبت دارند.

### ۵- تولید مثل Reproduction

هر جاندار زنده برای ادامه حیات و بقاء نسل احتیاج به تولید مثل دارند . تولید مثل به روشهای مختلف صورت می گیرد .

Binary fission      تقسیم دو تایی

Conjugation      الحاق

Fragmentation      قطعه قطعه شدن

Parthenogenesis      پارتنوژنر (بکر زایی)

External Fertilization      لقاح خارجی

Internal Fertilization      لقاح داخلی

**Eurythermous**: جانورانی که قدرت تحمل شرایط دمایی مختلف را دارا هستند. می توان به این جانداران خونگرم Homothermous نیز گفت.

**Stenothermous** : جانورانی که قدرت تحمل شرایط دمایی مختلف را ندارند و به این جانداران خونسرد Poikilothermous می گویند.

## Taxis (۵)

گرایش به سمت یک عامل فیزیکی یا شیمیایی در جانوران را گویند  
نور Phototaxis برخی از جانوران گرایش به سمت نور دارند (مرجانها)  
زمین Geotaxis برخی از جانوران گرایش به سمت زمین دارند (موش کور)  
دما Thermotaxis برخی از جانوران گرایش به سمت گرما دارند  
جریان آب Reotaxis برخی از جانوران گرایش به سمت جریان آب دارند (ماهی خال قرمز)  
رطوبت Hydrotaxis برخی از جانوران گرایش به سمت رطوبت دارند (کرم خاکی)  
مواد شیمیایی Chemotaxis گرایش برخی از جانوران نسبت به مواد شیمیایی  
طبقه بندی جانوران:

برای مطالعه بهتر جانوران دانشمندان آنها را بر اساس شباهتهایشان در گروههایی خاص طبقه بندی کردند که به این علم **Classification** یا تاکسونومی **Taxonomy** یا **Systematic Zoology** گویند.

اولین بار توسط ارسطو **Aristotle** جانداران به دو گروه گیاهان و جانوران تقسیم بندی شدند. اما طبقه بندی علمی توسط لینه **Carolus Linnaeus** در سال ۱۷۵۸ جانوران را در ۴۲۳۶ قسمت جای داد. در سال ۱۹۱۱ حدود ۵۲۲۴۰۰ گونه معرفی و در آخر قرن حدود یک میلیون شناسایی شده است و تا حدود ۲ میلیون حدس زده می شود. پراکندگی جانوران در نقاط مختلف متفاوت است برای مثال ۸۵۰ گونه پستاندار در آمریکای شمالی، ۷۷۵ گونه پرنده، ۲۴۰ گونه خزنده و ۱۶۰ گونه دوزیست در مکزیک پراکنده شده اند.

جهت طبقه بندی جانوران از خصوصیات متنوعی می توان استفاده کرد. رنگ بدن، پوشش بدن اندازه دست و پا، داشتن سم یا ناخن، وضعیت دندانها، شکل جمجمه، چگونگی تولید مثل و... به هر کدام از آنها خصوصیت **Character** می گویند. یک خصوصیت باید منحصر به فرد باشد برای مثال خیلی از پرندگان خصوصیت پرواز را دارند اما فرم و رنگ بال ها در آنها متفاوت است.

امروزه اعتقاد بر این است که جانداران را به پنج فرمانرو (سلسله) تقسیم می کنیم که شامل

Monera → Bacteria, cyanobacteria

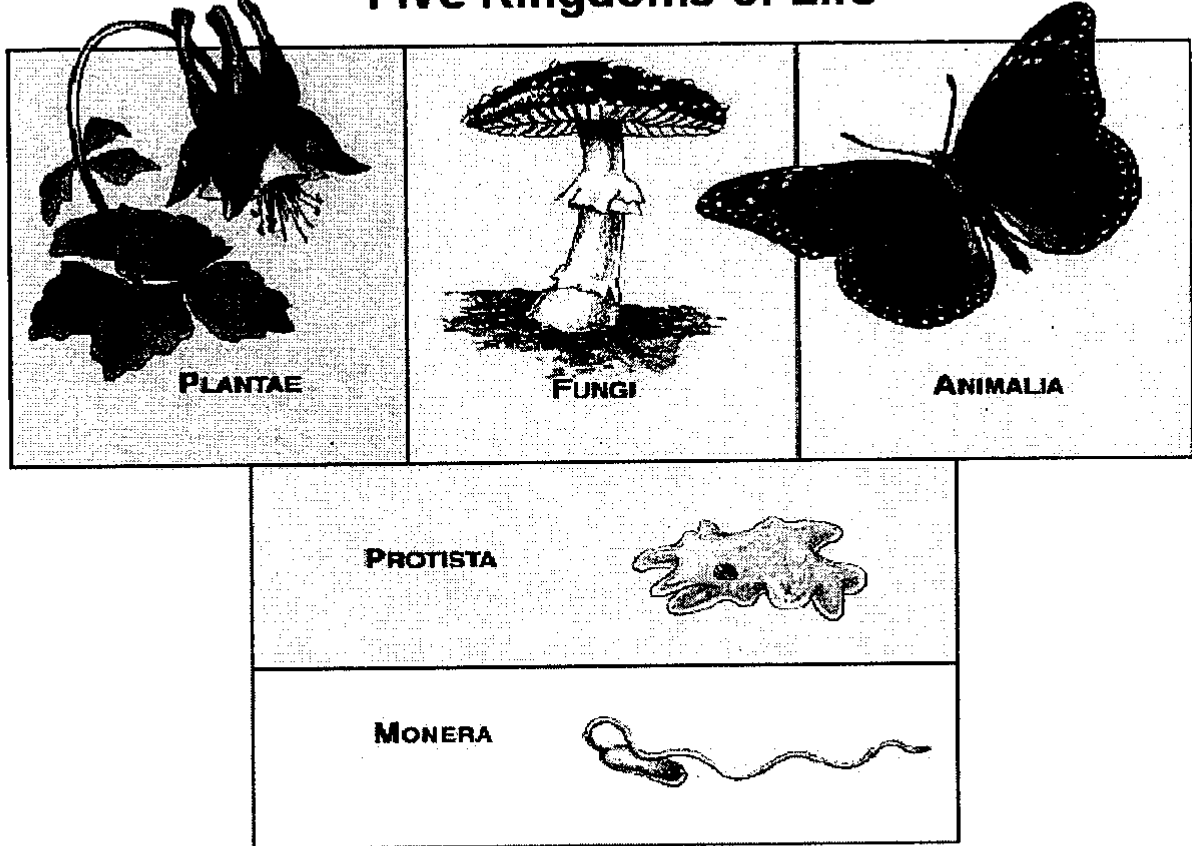
Protista → Mastigophora, ciliata, Amoeba

Fungi

Planta

Animalia → Invertebrata, Vertebrata

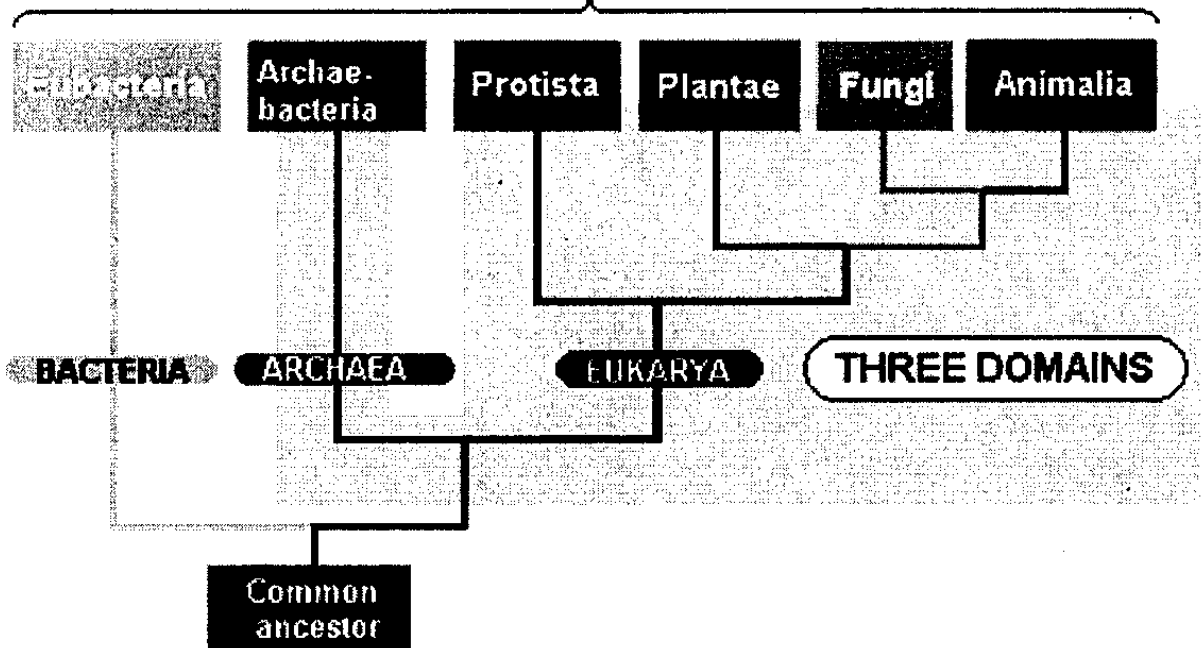
### Five Kingdoms of Life



©1988 Addison Wesley Longman, Inc.

البته باید یادآور شد که برخی از منابع رده بندی شش فرمانرویی را نیز مطرح می کنند که به شرح زیر است. در رده بندی ۴ فرمانرویی یو باکتریها و آرکوباکتریها از یکدیگر جدا شده در هر کدام یک فرمانرویی جداگانه محسوب می شوند.

## SIX KINGDOMS



برای رده بندی تقسیمات متعددی داریم که شامل

- Kingdom                      Animalia
- Phylum                      Chordata
- Class                            Mammalia
- Order                            Primates
- Family                          Hominidae
- Genus                            *Homo*
- Species                          *Homo sapiens*

برای نام گذاری جانداران از سیستم دواسمی Scientific name , Binomial لینه استفاده می شود که کلمه اول جنس و کلمه دوم گونه است. جنس و گونه باید به زبان لاتین باشد و ایتالیک یا کج نوشته شود در غیر این صورت می توان زیر آنها را خط کشید و در متن مشخص کرد.

گونه      جنس

*Phoca caspica*      Phoca caspica  
*Homo sapiens*

امروزه گونه به صورت سیستم سه اسمی هم دیده می شود که در واقع همان زیرگونه جاندار است که در طول زمانهای زمین شناسی بر اثر تنوع جغرافیایی ایجاد شده است.

مثال: ماهی آزاد دریای خزر

### *Salmo trutta caspius*

گونه: به جانورانی گفته می شود که از نظر ظاهری شبیه به هم بوده و دارای خصوصیات زیر باشند:

(۱) در یک منطقه جغرافیای خاص زندگی می کنند (Niche) اکولوژیک خاص را اشغال کند.

(۲) قدرت تولید مثلی داشته باشند.

(۳) افراد زایا ایجاد کنند.

### روشهای مختلف رده بندی

با نگاهی به جانوران اطراف خود در بین آنها شباهات و تفاوتهایی را مشاهده می کنیم. برای مثال گاو و گوسفند شاید از نظر رنگ و ظاهر با هم تفاوتهای فاحشی داشته باشند اما هر دوی آنها جز موجودات زوج سم تقسیم می شوند درحالیکه اسب والاغ به گروه فردسمان متعلق می باشند. سگ و گربه از دو خانواده مختلف می باشند ولی فرم دندانهای فکین آنها ، این دو خانواده را در راسته گوشتخواران Carnivora جای داده است. همانطور که بیان شد در گذشته جانوران را بر اساس صفات ظاهری تقسیم بندی می کردند اما امروزه در رده بندی نوین تمام اطلاعات شامل آناتومی، جنین شناسی، پراکنندگی جغرافیایی، فیزیولوژی، تکامل، روابط خونی، ایمونولوژی، سرولوژی و... مد نظر قرار می گیرد.

در رده بندی ضروری است صفاتی که مبدا و منشأشان مشترک است همولوگ (Homologous) از صفاتی که متفاوت ولی طرز کارشان مشابه است ، یعنی آنالوگ (Analogous) جدا شوند. برای مثال دستهای انسان ، بال پرندگان و باله وال مبدا جنینی مشترک دارند ولی از نظر کارایی با هم فرق می کنند که به همولوگ معروف اند در حالیکه پروانه ها، پرندگان و خفاشها دارای بالهایی از نظر ساختمانی متفاوت می باشند اما نقش هر سه آنها پرواز است. در تقسیم بندی جانوران گاهی به تقسیمات بالاتر از شاخه نیز نیاز است. مثلا اسفنجها در بین جانوران پرسلولی به گروهی به نام Parazoa تقسیم می شوند که فاقد حفره گوارشی می باشند و در مقابل انتروزوا Entozoa قرار می گیرند. گروه اخیر خود بر حسب داشتن تعداد لایه های جنینی به

دولایه ای Diploblastic (مانند مرجانها) و سه لایه ای Triploblastic (سایر جانوران) تقسیم می شوند.

شاخه های پیشرفته تر جانوری برحسب وضعیت سلوم یا حفره عمومی بدن (Coelom) تقسیم می شوند.

۱- Acoelomata: این جانوران فاقد حفره عمومی می باشند مانند کرمهای پهن

۲- Psuedocoelomata: در این جانداران فضای بدن بین دو لایه مشاهده نمی شود به

همین دلیل به آنها سلوم کاذب گفته می شود. مانند کرمهای نماتد

۳- Eucoelomata: جانورانی که دارای سلوم واقعی می باشند مانند کرمهای خاکی، ماهیها

و..... اما برخی از آنها مانند نرمتنان و حشرات سلوم خیلی کوچک شده و خون در فضای بین

اندامهای داخلی به نام هموسل Hemocoel گردش می یابد.

## سلسله تک یاختگان Protista

بیشتر به پروتوزوا (Protos : First , Zoa : Animal) معروفند و عموماً در اندازه میکروسکوپی هستند. ساختار و فیزیولوژی این جانداران فقط در همان یک سلول انجام گرفته و به همین دلیل آنها را جدا از جانوران در گروهی بنام Protista رده بندی کردند. بعضی از پروتوزواها ساختمان ساده ای دارند و گروهی نیز دارای اندامکها Organells هستند که فعالیتهای مختلف بدن را انجام می دهند بیش از ۳۰۰۰۰ گونه مختلف از پروتیست ها شناسایی شده اند که به تنهایی از خیلی جانوران بیشتر هستند. گونه های مختلف، خود را با شرایط آب شور و اعماق اقیانوسها، سواحل، آبهای لب شور، شیرین، مناطق مرطوب و خشک وفق داده اند. بعضی از آنها آزاد زی بوده و بصورت آزاد شنا می کنند. گروهی از آنها ثابت و گروهی نیز بصورت کلنی زندگی می کنند. بعضی از این ها بصورت پارازیت (انگل) برای انسان و حیوانات هستند. بسیاری از این تک یاخته ایها غذای سایر جانوران هستند. بعضی از آنها در تصفیه فاضلاب نقش دارند. گروهی از آنها بیماریهایی مثل اسهال خونی، مالاریا و بیماری خواب را ایجاد می کنند.

از نظر رده بندی نظریات متعددی در مورد آنها موجود است. گروهی تک یاخته ایها را به چهار زیر شاخه و ۹ رده تقسیم می کنند و گروهی نیز آنها را به پنج گروه و ۸ شاخه تقسیم می کنند.

### خصوصیات

(۱) کوچک، معمولاً دارای یک سلول، بعضی بصورت کلنی، یا چند سلولی، بدون تقارن یا تقارن دو شعاعی.

(۲) سلول شفاف، کروی، دراز یا مارپیچی و یا اشکال دیگر، بعضی از آنها تغییر فرم نیز می دهند.

(۳) دارای یک هسته یا بیشتر، و دارای اندامکهای مختلف، بدون بافت

(۴) حرکت در آنها توسط تاژک Flagella، پای کاذب Pseudopodia مژک cilia یا حرکات درون سلولی.

۵) گروهی از آنها پوسته ای تولید کرده و بعضی از گونه ها کسیت و اسپور تولید کرده و پراکنده می شوند.

۶) آزادزی ، Commensal ، Symbiotic ، Parasitic

۷) تغذیه در آنها مختلف است.

Holozoic بر روی اجساد یا مواد آلی زیست می کنند.  
Autotrophic که مانند گیاهان فتوسنتز انجام می دهند.

۸) تولید مثل بصورت غیر جنسی بخصوص تقسیم دو تایی Binary Fission تقسیم چند

تایی و جوانه زدن و تولید مثل جنسی بصورت Conjugation (در مژه داران) دیده می شود.

تک یاخته ها از اولین موجودات بر روی زمین بوده اند، بدن گروهی از آنها از اسکلت سختی تشکیل شده است که از آنها فسیلهایی باقی مانده است مثل Foraminifera , Radiolaria. انواع

کلروفیل دار تاژکداران احتمالاً جلبکها را ایجاد کرده و بین گیاهان و جانوران قرار دارند. اندازه آنها در حد میکروسکوپی است و بیشتر آنها یک میکرون اندازه دارند. بعضی از آنها ۲-۳ میکرون درازا

دارند تعدادی Babesia می تواند در سلولهای قرمز انسان و یا چند صد جسم لیشمن

Leishmania در یک سلول بافت جای می گیرند. بیشتر گونه ها کمتر از ۲۵۰ میکرون اندازه

دارند اما اندازه Spirostomum تا حدود ۳ میلیمتر و هاگدار Porospora gigantea تا

۱۶mm اندازه دارد.

### رده آمیبا (Amoeba) Sarcodina

نمونه معروف این رده آمیب معمولی Amoeba proteus است ساختمان ساده ای دارد.

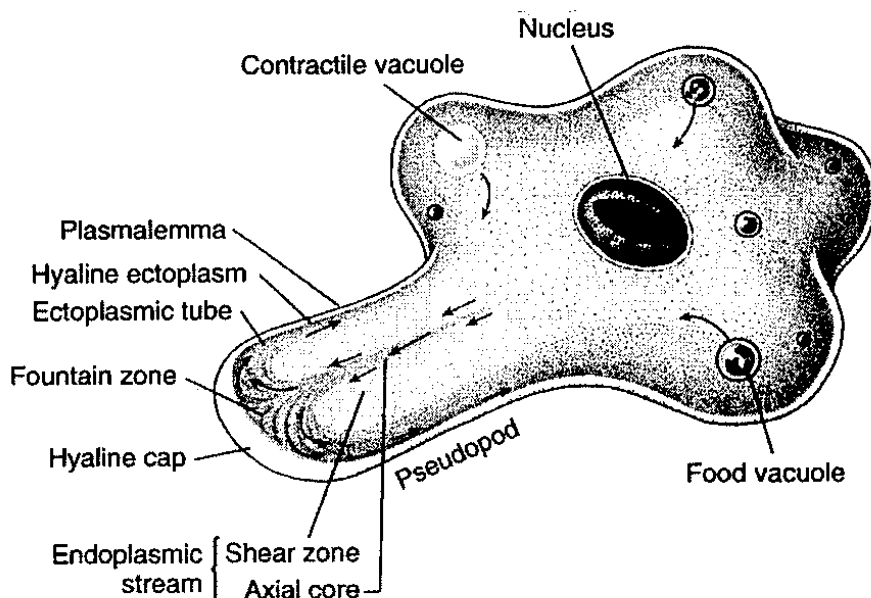
بطوریکه دارای سیتوپلاسم و هسته ولی فاقد ارگانهای دائمی هستند. این جانداران تمام فعالیتهای

حیاتی شامل حرکت ، گرفتن ، جذب ، هضم غذا ، دفع مواد باقیمانده ، تنفس پاسخ به انواع

محركهای داخلی و خارجی، رشد، تولید مثل را در همان سلول انجام می دهند.

### ساختمان: Structure

بدن آمیب شفاف ، بی رنگ و پروتوپلاسم ژله ای شکل دارد. طول تا ۶۰۰ میکرون ، بی شکل ، و دارای فرمهای مختلف است. از خارج به داخل سه لایه دارد خارجی ترین آن پلاسمالما **Plasmalemma** است در زیر آن یک منطقه شفاف بدون دانه بنام اکتوپلاسم **Ectoplasm** و در داخلی ترین قسمت آن توده دانه دار اندوپلاسم **Endoplasm** مشاهده می شود. این بخش از دو قسمت پلاسماسل **Plasmasol** و پلاسمازل **Plasmagel** تشکیل شده که در امر حرکت جاندار نقش دارند . در اندوپلاسم یک بخش دیسک مانند بنام هسته **Nucleus** یک واکوئل انقباضی **Contractile vacuole** که مواد زائد را به سطح سلول انتقال داده و دفع می کند و چند واکوئل غذایی **Food vacuole** در اندازه های مختلف که عمل هضم غذا را انجام می دهند و انواع واکوئلهای دیگر ، کریستال و... در داخل سلول با میکروسکوپ نوری مشاهده می شوند.



بی توان نقش هر یک از اعضاء سلولی لبه شرح زیر بیان کرد:

(۱) غشاء سلولی پروتوپلاسم را در بر گرفته و در انتقال آب اکسیژن و دی اکسید کربن نقش

ایفا می کند .

(۲) اکتوپلاسم به جسم سلول شکل می بخشد.

(۳) اندوپلاسم دارای ساختمانهایی است که برای حرکت بکار می رود.

(۴) هسته اعمال حیاتی موجود را کنترل می کند.

(۵) واکوئل انقباضی مقدار آب را تنظیم می نماید.

(۶) واکوئل‌های غذایی محتوی ذرات غذایی حاصل از گوارش است.

(۷) سایر تشکیلات داخل سلول به منزله ذخیره کننده غذا و یا سایر مواد است.

اگر آمیب دو تکه شود. غشاء هسته روی پروتوپلاسم را در بر می گیرد. قسمت فاقد هسته باز هم حرکت می کند ولی قادر به گوارش و جذب نیست و خواهد مرد.

### حرکت Locomotion

حرکت در آمیبه‌ها توسط پای کاذب Pseudopodia است. حرکت آمیبی در بسیاری از تک‌یاخته‌ها و اسفنجها و گلبولهای سفید نیز دیده می شود. در زمینه نحوه حرکت آمیب نظرات متفاوتی وجود دارند آقای ماست S.O Mast حرکت آمیب را بر اساس تغییرات سول SOL به ژل Gel دانست که به این شکل است.

۱- چسبیدن به ماده اصلی که ممکن است توسط ترشحات انجام گیرد.

۲- تغییر پلاسما ژل به پلاسما سل در انتهای خلفی و عمل عکس آن در انتهای قدامی جانور

۳- افزایش نیروی الایسیک پلاسما ژل بهنگام عبور بطرف عقب

### تغذیه Feeding

آمیبه‌ها از انواع پروتوزوئرها، جلبکها، روتیفرها و اجزاء غیر زنده تغذیه می کند. اما به پارازی و تاژکداران کوچک علاقه بیشتری دارند. چندین پارامسی یا چند صد تاژکدار کوچک غذای روزانه آنها تشکیل می دهد و خاصیت انتخاب غذا را از خود نشان می دهد. تغذیه توسط ایجاد پای کاذب انجام می گیرد. همه جای سطح بدن آمیب قدرت تولید پای کاذب را داراست جاندار با ایجاد پای کاذب طعمه را در بر گرفته به همراه مقداری آب، یک واکوئل غذایی را تشکیل می دهد.



تازه ترین واکوئلی که تشکیل می شود نسبت به تورنسل یا قرمز خنثی واکنش اسیدی نشان می دهد و این کیفیت شاید بدلیل ترشح موادی باشد که طعمه را به سرعت می کشد ولی بتدریج خاصیت قلیایی بخود می گیرد.

اگر مواد غذایی با مواد غیر مصرفی مخلوط شود آمیب آنها را می بلعد ولی سریعاً مواد غیر مصرفی را پس می دهد.

### تنفس و دفع Respiration and excretion

تنفس در آمیب از طریق انتشار و مستقیماً از سطح سلول انجام می گیرد. همراه تنفس اکسیژن لازم از طریق سطح سلول و با عمل انتشار وارد بدن آمیب شده و این اکسیژن معمولاً محلول در آب است بر اثر متابولیسم نیز مواد زائد تولید می شود که آنها نیز از طریق انتشار از داخل سلول به محیط خارج انتقال می یابند.

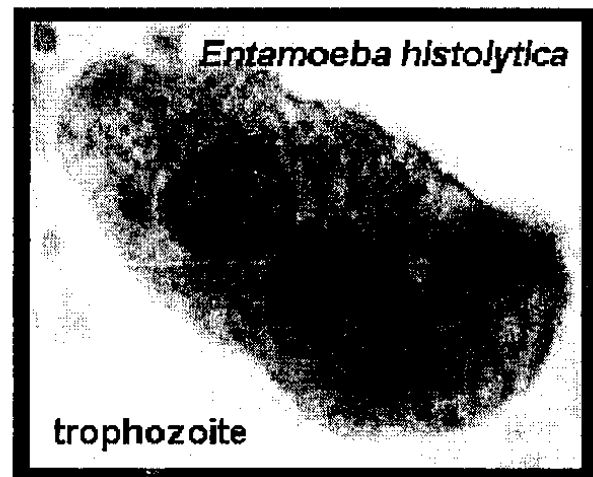
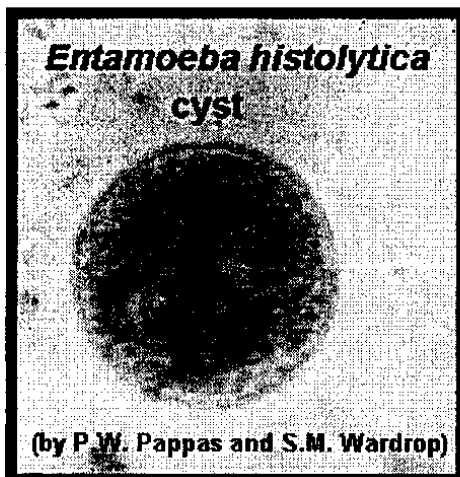
دفع در آمیبهها توسط واکوئل انقباضی **Contractile vacuole** صورت می گیرد که این واکوئلها مواد دفعی را گرفته و به سطح سلول آمده و از طریق انتشار آنها دفع می کنند در واقع نقش اساسی این واکوئلها تنظیم اسمزی است. هر چقدر شوری آب بیشتر باشد اندازه واکوئلها کوچکتر می شود حتی بعضی از آمیبهها دریایی فاقد واکوئل انقباضی هستند.

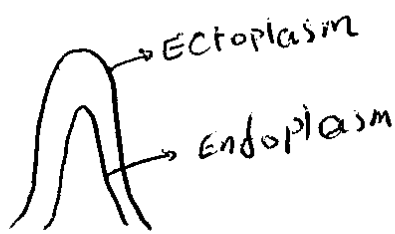
واکنش اجتناب **Avoiding Reaction** هرگاه آمیب به یک عامل بازدارنده برخورد کند در قسمت عقب آن پای کاذب تشکیل شده برگشته و از محرک فاصله می گیرد، نور خیلی زیاد و مکرر، نقطه انجماد، دمای بالاتر از  $30^{\circ}\text{C}$  مواد شیمیایی قوی و... از عوامل بازدارنده هستند.

### تولید مثل **Reproduction**

وقتی آمیب به اندازه معینی رسید شروع به تولید مثل می کند در تولید مثل که معمولاً از طریق تقسیم دوتایی **Binary fission** انجام می گیرد جسم سلولی کروی تر شده و پای کاذب کوچکی در اطراف آن تشکیل می شود آنگاه طویل شده و شروع به دو تکه شدن می کند هسته ها نیز تقسیم متیوز انجام داده و دو سلول جدید را ایجا می کنند (در دمای  $24^{\circ}\text{C}$  حدود ۲۳ دقیقه طول می کشد) سایر سارکودیناها:

آمیبا دارای گونه های متفاوت دیگری نیز هستند اکثر آنها دارای پوسته ای (Test) در اطراف بدن خود هستند که از جنس کربنات کلسیم یا سیلس است اینها ممکن است در آبهای شیرین، آب شور یا لب شور زیست کنند آنها آزاد زی، **Commonsal** یا انگل هستند. گروهی از آنها در روده موریانه ها (**Termites**) و سوسک حمام (**Cockroach**) بسر می برند. جنس انتامبا (**Entamoeba**) در روده مهره داران خشکی زی دیده می شود. آمیبهای انگل معمولاً کسیت (**Cyct**) تولید می کنند که فرم بیماریزا انگل است **Entamoeba histolytica** عامل اسهال خونی **Dysentrey** در انسان است. این آمیبا بافت روده در انسان را تخریب کرده و بدینگونه اسهال خونی را سبب می شوند. در آمریکا سالانه حدود ۱۰٪ مردم به این بیماری مبتلا می شوند.





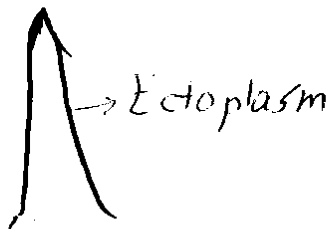
### انواع پای کاذب در آمیباها

#### lobopodium (۱)

انگشتی شکل، متشکل از اکتوپلاسم و اندوپلاسم است مثل آمیب معمولی

#### Filipodium (۲)

باریک و فقط از اکتوپلاسم است (شعاعیان)



#### Axopodium (۳)

پای کاذب شعاعی که دارای اکتوپلاسم بوده و آندوپلاسم بصورت میله ای در اکتوپلاسم جای گرفته است.



شعاعیان ، خورشیدیها

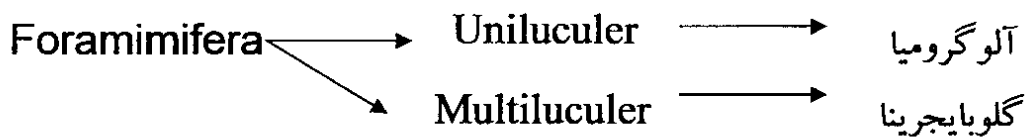
#### Reticulopodium (۴)

اکتوپلاسم منشعب است و فاقد اندوپلاسم روزنه داران بعضی از شعاعیان و خورشیدیها



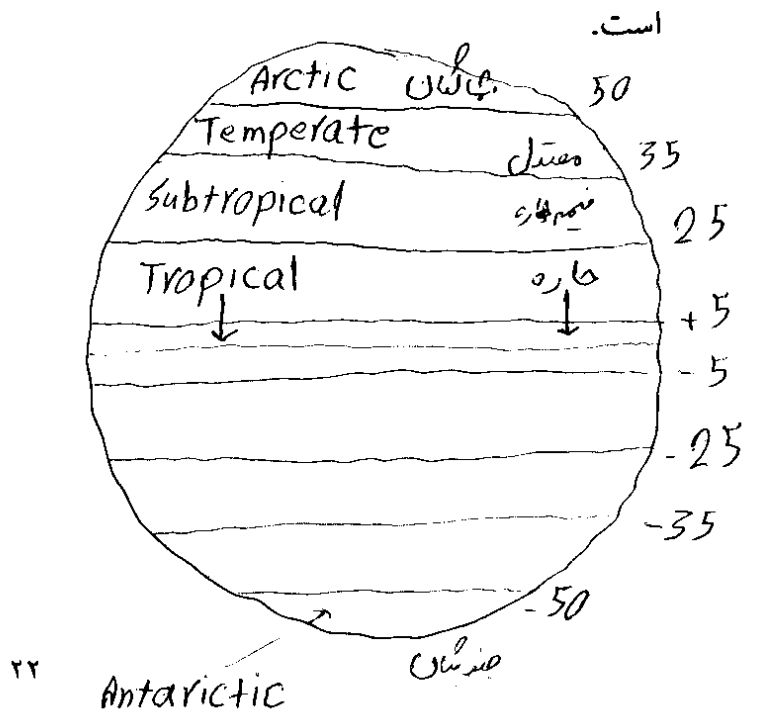
### روزنه داران Foraminifera

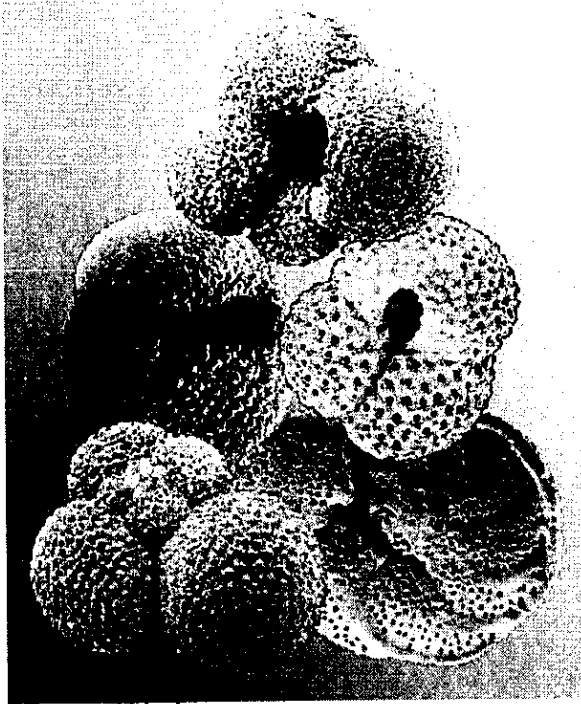
این آمیبیان در دریاها زیست می کنند و اندازه آنها بین 0.01-190mm در قطر است . اینها دارای خارهای نوک تیز هستند. از زمان پرکامبرین تا حال در اقیانوسها دیده شده و صخره های سنگی از پوسته آنها از آن زمان بر جای مانده است ۳۵٪ کف اقیانوسها از Ooze تشکیل شده است. اهرام مصر از جنس این اوزها است. اسکلت آنها از کربنات کلسیم است.



اگر اولین صدف کوچک باشد تقسیم بصورت غیرجنسی (شیزونت) انجام گرفته و به میکروسفریک معروف است.

اگر اولین صدف بزرگ باشد و تقسیم بصورت جنسی انجام گیرد به صدف ماکروسفریک معروف است.





*Globigerina*

### خورشیدیها Heliozoa

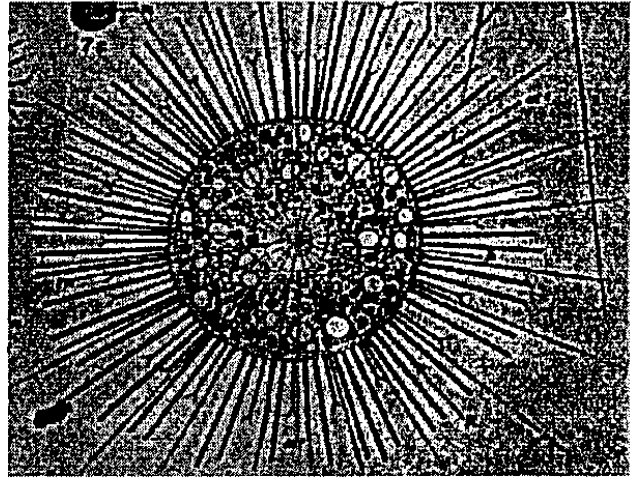
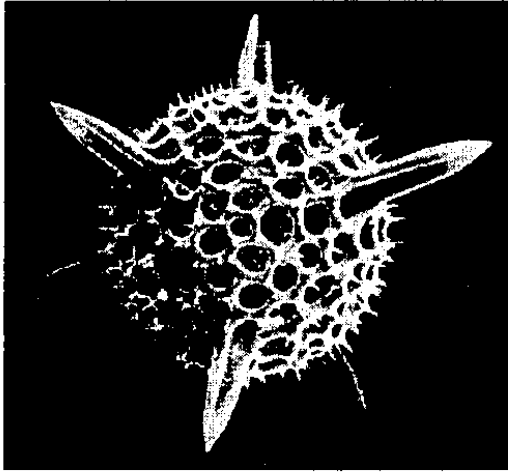
بدن کروی دارای پای کاذب از نوع Axopodium و دارای دو بخش قشری و مرکزی است. در بخش قشری واکوئل‌های ضربان دار (انقباضی) Contractile vacuole دیده می شود و در بخش مرکزی هسته و واکوئل‌های غذایی Food vacuole دیده می شود. اسکلت از جنس ماده ای به نام (Tectin) یا سلیس است.

### شاعیان Radiolaria

اسکلت آنها از جنس سلیس و سولفات استرانسیم می باشد. حدود ۲۰۰۰۰۰۰۰ مایل مربع یا ۵۱۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع از بستر اقیانوسها توسط اسکلت این جانداران پوشیده شده است. که بنام Radiolarian ooze معروف است. فسیلهایی از آنها در بسیاری از نقاط خشکی امروزه در صخره های سنگی مشاهده شده است.

Allogrammia  $\xrightarrow{\text{مانند}}$  unilucular  $\rightarrow$  تک‌حفره‌ای

Globigerina  $\xrightarrow{\text{مانند}}$  Multilucular  $\rightarrow$  چندحفره‌ای



قسمت مرکزی آن کپسول نام دارد که سیتوپلاسم روی آن را می پوشاند. پروتوپلاسم بیرون سلولی Calymma نامیده می شود. شعاعیان دارای پای کاذب از نوع Filopodium, Axopodium, Reticulopodium می باشند.

داینو فلاژله در داخل Calymma حالت Zooxanthella را با شعاعیان ایجاد می کنند. آبهای عمیق و سرد را ترجیح می دهند ممکن است اسکلت به صورت خار یا سوزنی باشد (خانه شکل) یا به صورت کره مشبک دیده شود.

### رده تاژکداران (Mastigophora (Flagellates)

وجود یک مرحله که جانداران دارای تاژک است در تمام تاژکداران دیده می شود.

### Mastigophora (Mastix: Whip)

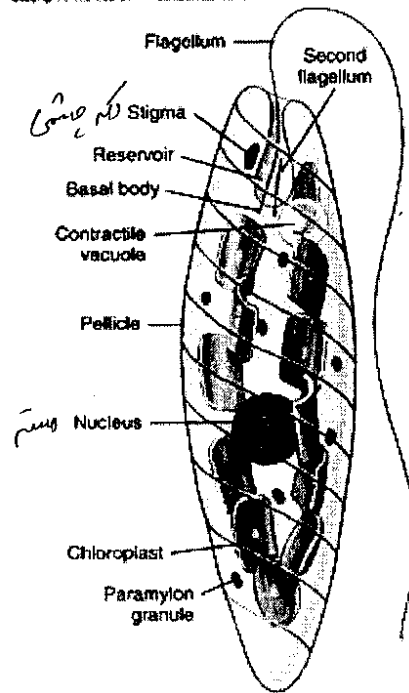
تاژک برای حرکت، گرفتن طعمه یا گیرنده حسی عمل می کند. بدن کشیده یا کروی، بیضی شکل، تخم مرغی و پوشیده از پلیکل Pellicle است. بسیاری از آنها دارای پلاست Plastids هستند که رنگیزه های مختلفی در آنها دیده می شود. کلروپلاست مهمترین آنهاست که باعث می شود در نور خورشید به عنوان جاندار تولید کننده باشند بهمین دلیل آنها را جزء جلبگها و گیاهان می دانستند. بسیاری از تاژکداران آزاد زی هستند و گروهی منفرد و ساکن یا بصورت کلنی زندگی می کنند. در آب شیرین یا شور زیست کرده و همراه دیا تومه ها بیشترین غذای جانداران آبی را تشکیل می دهند بعضی از آنها انگل و بیماریزا هستند. تولید مثل توسط تقسیم دوتایی و تقسیم در طول بدن انجام می گیرد فقط در یک گروه از آنها تولید مثل جنسی دیده می شود.

منبع نرگ، نرگ از Basal body یعنی جسم پایه ای Kinetoblast Kinetosome  
 او گلنا Euglena نمونه بارز آنهاست که دارای کلروفیل نیز است.

بدن سیلندری شکل و اندازه آن حدود 0.1mm است. انتهای قدامی آن کلفت و بدون نوک است معمولاً اطراف بدن غشاء بنام Pellicle وجود دارد. قسمت خارجی پروتوپلاسم شفاف است بنام Ectoplasm خوانده می شود که بخش دانه دار Endoplasm را در بر گرفته است. در قسمت جلوی بدن Cytostome (دهان سلولی) قرار دارد که به یک حلق لوله ای شکل بنام Cytopharynx ختم می شود. یک تازک دراز از Cytostome خارج می شود این تازکها از بخشی بنام بلفاروپلاست Blepharoplast ایجاد می شوند. در انتهای حلق سلولی مخزن قرار گرفته که در آن بلفاردیپلاست قرار دارد. واکوئل انقباضی در داخل سیتوپلاسم دیده می شود. در بالای مخزن، لکه چشمی (eyespot) stigma مشاهده می شود که به عنوان گیرنده نوری عمل می کند. یک هسته کروی شکل و تعدادی کلروپلاست دوکی شکل نیز در فضای داخلی سلول پراکنده شده اند. اجسامی بنام Paramylon bodies که به عنوان ذخیره کننده کربوهیدرات Carbohydrate هستند وجود دارند

Euglena

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission is granted for reproduction or display



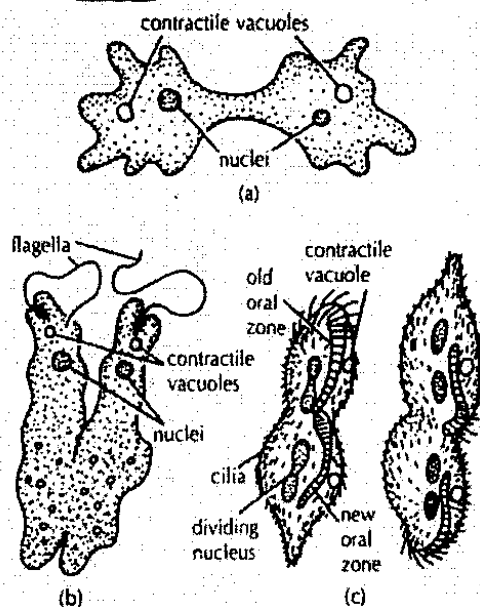
کلروپلاست خاص گیاهان است

Paramylon خاص جانوران است

Pellicle خاص تک یاخته ها است

تاژک با حرکت به طرف عقب موجب حرکت جسم سلولی می شود و یک فرم حرکت مارپیچی به جاندار می دهند. اوگلنا دارای یک حرکت خزیدن مثل کرمها نیز هستند که به اوگلوئید معروف است (Euglenoid movements). اوگلنا نسبت به نور واکنش مثبت دارد نسبت به نور شدید و مستقیم خورشید واکنش اجتناب را از خود نشان می دهد.

اوگلنا دارای تغذیه Holozoic است که در آن از موجودات میکروسکوپی تغذیه می کنند و توسط تاژک آنها را گرفته و با تشکیل واکوئل غذایی در داخل بدن هضم می کند. تغذیه دیگر Holophytic است که در آن با کمک کلروفیل و نور خورشید قادر به ساختن قندها است. نوع دیگر تغذیه در آن گند خواری است Saprophytic که در آن مواد آلی در حال پوسیدن محلول در آب را جذب می کند. بنابراین اوگلنا هم در تاریکی و هم در روشنایی می تواند تغذیه داشته باشد. تولید مثل در اوگلنا از طریق تقسیم دوتایی و طولی انجام می گیرد. ابتدا هسته با تقسیم میتوز دو تکه شده و آنگاه تاژک، بلفاروپلاست، حلق سلولی، مخزن و استیگما مضاعف می شود و طولاً تقسیم می گردد. تولید مثل در مرحله ای است که اوگلنا غیر فعال می شود و با ایجا کیست به طرف تولید پیش می رود (در کیست تولید مثل می کند) اوگلنا ممکن است تاژک را از دست دهد و در داخل کیست شروع به تکثیر کند که در این حالت ۱۶ یا ۳۲ سلول اوگلنا جدید تولید می شود. اوگلنا نیم طولی باید یادآور شویم که تقسیم دوتایی در تاژکداران طولی و در مژه داران عرضی می باشد.

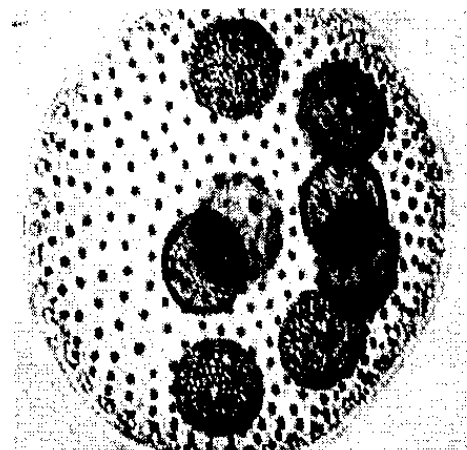
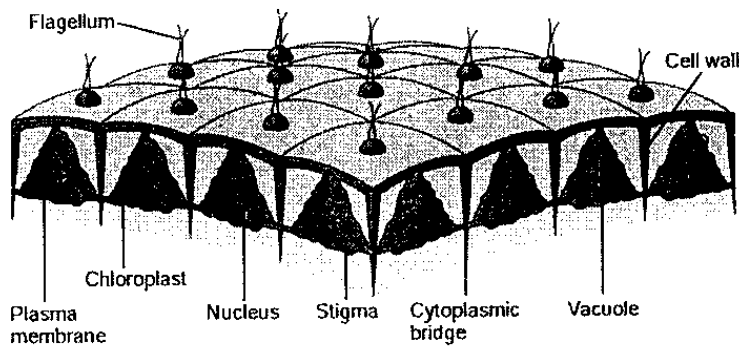


a: تقسیم دوتایی آمیب b: تقسیم دوتایی اوگلنا c: تقسیم دوتایی پارامسی

## سایر تاژکداران

بعضی از تاژکداران که در دریا زیست می کنند به عنوان منبع غذایی بسیاری از جانوران آبی از جمله سخت پوستان هستند. گروهی از آنها نیز در آب شیرین زیست می کنند و به عنوان شاخص جانداران کلنی تاژکدار محسوب می شود. *Volvox* نمونه بارز آنها است. شکل آن توپی شکل و ژله ای است و تا  $0.8\text{mm}$  قطر دارد. هر کلنی ولوکس از  $8000-14000$  سلول تشکیل شده است که هر سلول شامل یک هسته، واکوئل انقباضی، استیگما (قرمز)، کلروپلاست (سبز) و دو تاژک است.

*Volvox*, A Colonial Flagellate



دو نوع تولید مثل جنسی و غیر جنسی دارد که تولید مثل جنسی در فصل نامساعد و غیر جنسی در فصل مساعد انجام می گیرد. کلنی ای که تولید مثل غیر جنسی را انجام می دهد به گونیدیال کلنی موسوم است. سلول ولوکس در این حالت به پارتنوگونودیوم معروف است که تقسیم دوتایی انجام داده و سلولهایی به نام پلاکا (*Plakea*) را ایجاد می کند. این سلولها واژگون شده و به عنوان یک کلنی در آب شناور می شوند.

سلولهای *germinal* در فصل نامساعد گروهی به عنوان سلولهای ماده و گروهی به عنوان سلولهای نر عمل می کنند. در تولید گامت ماده یک سلول رشد کرده بزرگ شده و به ماکروگامت تبدیل

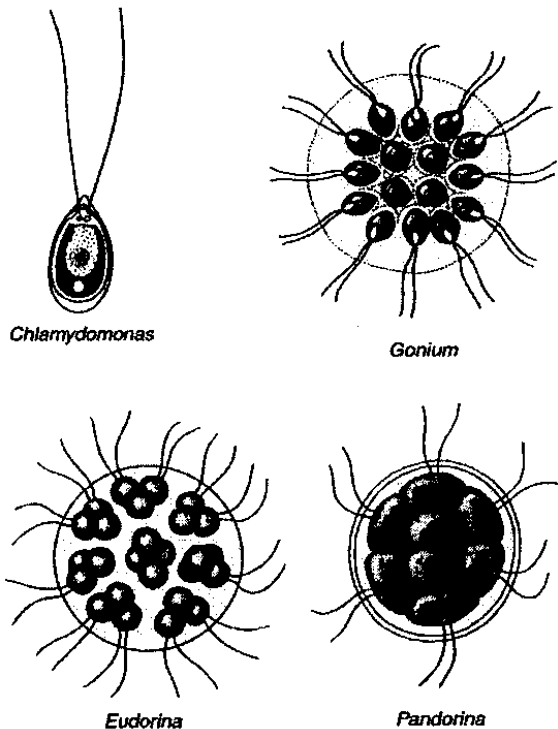
می شود. در تشکیل سلول جنسی نر یک سلول تقسیم شده و به گامتهای تاژکداری به نام میکروگامت تبدیل می شود. گامتها در آب لقاح یافته و تشکیل ولوکس جدید را می دهند.

در خانواده Volvocidae دو حالت ← Isogamy ← مثل کلامیدوموناس

← Anisogamy ← مثل ولوکس

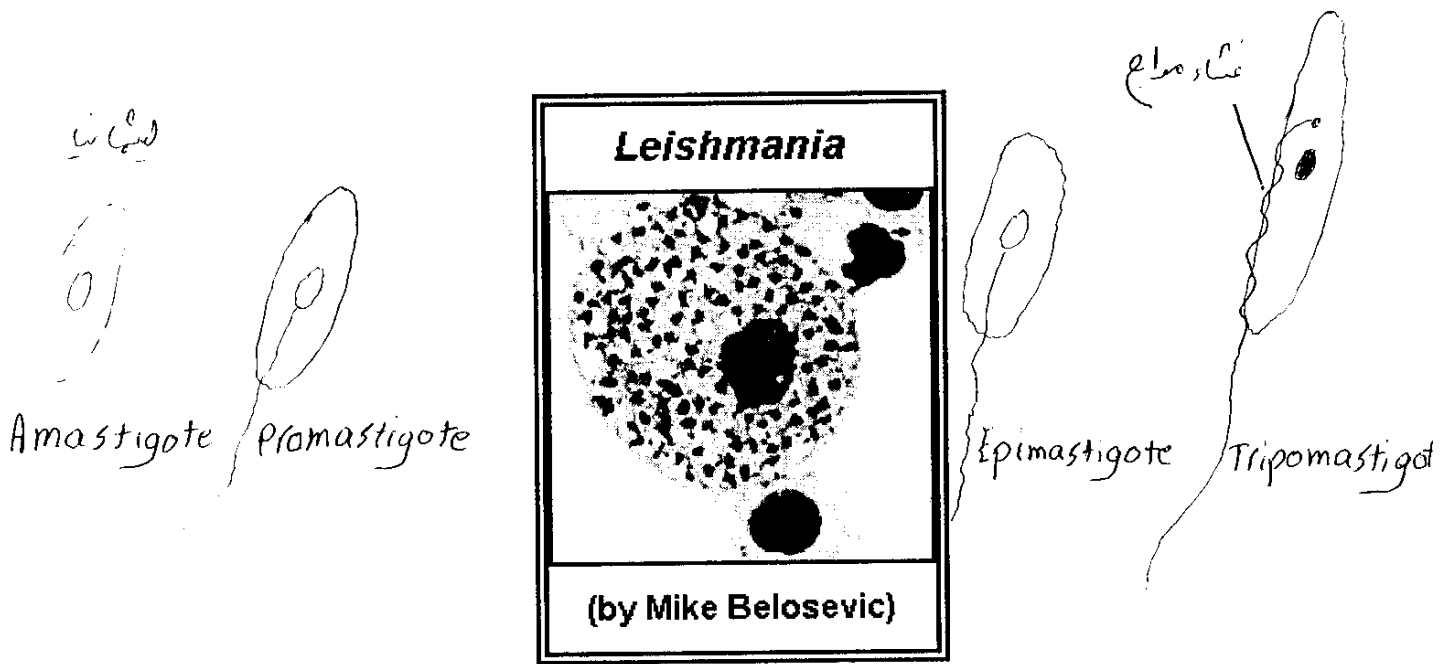
از خانواده ولوکسها می توان به گونه های دیگری نیز اشاره کرد که در شکل مشاهده می شود.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



19

لیشمانیا یکی از تاژکداران انگل می باشد که باعث ایجاد بیماری در انسان و جانوران دیگر می گردد. این تک یاخته انواع مختلفی دارد و سالانه حدود ۱۲ میلیون نفر در دنیا به بیماری ناشی از آن یعنی Lishmaniosis مبتلا می شوند.



*Leishmania donovania* در هند شرقی (آسام و بنگال) ایتالیا چین و یونان پراکنده است. میزبان

اولیه آن انسان و میزبان نهایی آن سگ و گربه است. ناقل آن پشه خاکی بنام *Phelbotomus arganticus* می باشد. محل زیست آن در لوله گوارش پشه، گلبولهای سفید و سلولهای رتیکولاندوتلیال انسان است. دارای مراحل لپتومونا (در بدن پشه) و لیشمانیا (در بدن انسان) است. تولید مثل از طریق تقسیم دوتایی است. نام بیماری تب دام دام، تب هندی، کالاآزار یا تب سیاه است. بزرگ شدن طحال و کبد، کم خونی، ضعف، ریزش مو، تیره شدن پوست و... علائم آن است.

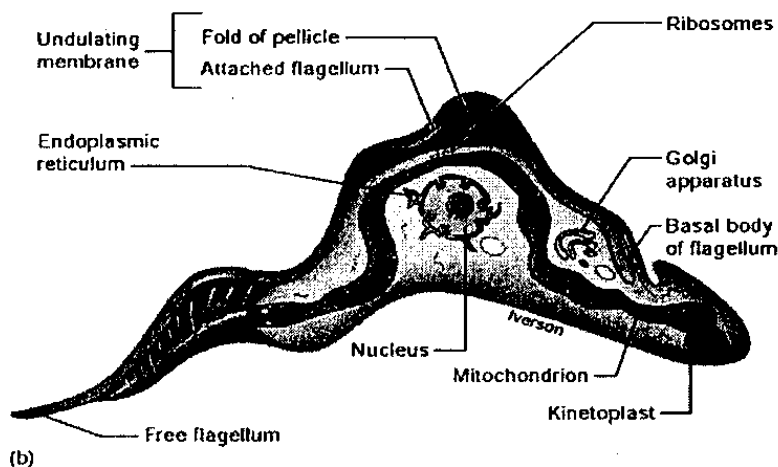
#### *Leishmania tropica*

در آسیا و افریقا است. لیشمانیا در سلولهای اندوتلیال و مویرگهای پوست زندگی می کند. ناقلین آن گربه و پشه خاکی *Phelbotomus major* است و میزبان نهایی آن انسان می باشد. بیماری ایجاد شده سالک یا زخم شرقی است.

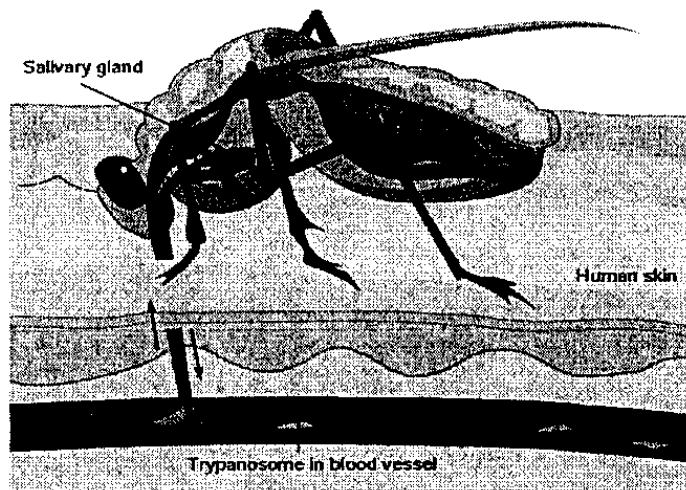
#### *Leishmania braziliensis*

در امریکای جنوبی و مرکزی دیده شده و پشه *Phelbotomus intermedium* ناقل آن است بیماری در مخاط بینی، گلو زبان خود را نشان می دهد.

تریپانوزوم یکی دیگر از انواع تازکداران انگل است که بیماریزا بوده و در انسان و سایر مهره داران بیماری ایجاد می کند. ناقل آن معمولا مگس تسه تسه است.



این جاندار انگل خون بوده و در لابه لای سلولهای خونی مشاهده می شود. بیماری شاگاس Chagas از مهمترین بیماریهای ایجاد شده توسط آنهاست. بزرگ شدن طحال و کبد از علائم آن است.

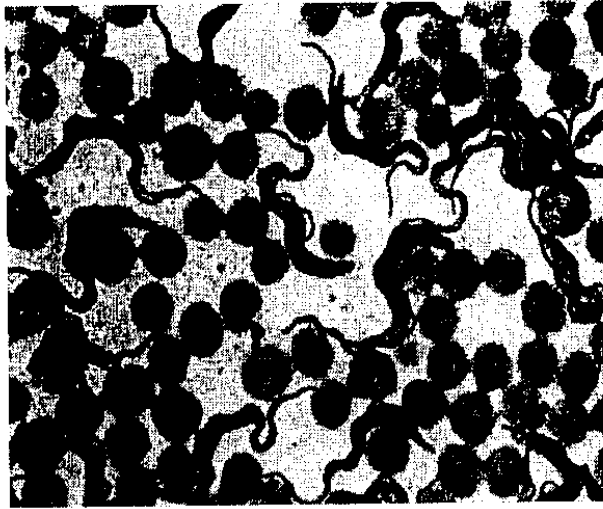


### *Trypanosoma malvisi*

در خون موش زندگی کرده و تقسیم چند تایی آن در درون سلولهای معدی کک صورت می گیرد. کک می تواند پشم موش را آلوده کند.

## *Trypanosoma evanci*

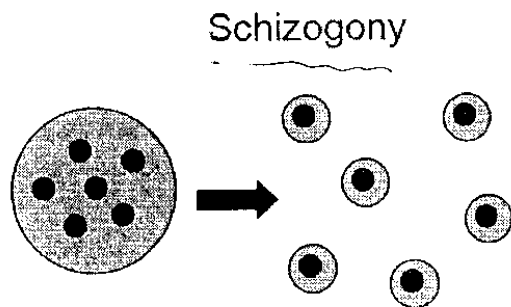
عامل ایجاد بیماری Surra در اسب، الاغ و شتر و گوسفند است - ناقل آن خرگس می باشد.



## (Haemosporidia , coccidian , Gregarines) Sporozoa

هاگداران (تخم : بذر : Zoon: Animal , Spora : seed)

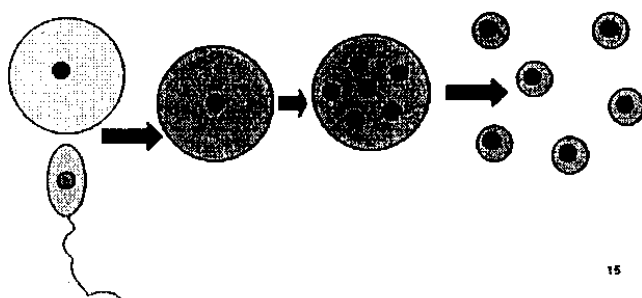
تقریباً همگی انگل هستند. ساختمان بدن آنها ساده بوده و دارای یک هسته هستند، بدن کروی یا کشیده است فاقد اندامکهایی جهت حرکت و فاقد واکوئل انقباضی هستند. گروهی از آنها با تغییر ساختار بدن می توانند حرکت کنند. غذا در آنها مستقیماً از میزبان جذب می شود و تنفس و دفع از طریق انتشار ساده است. تکثیر در آنها از طریق تولید مثل غیر جنسی و از نوع چندتایی یا شیروگونی Schizogony است که در آن ابتدا هسته ها تقسیم شده و بعد سیتوپلاسم تقسیم می شود.



در تولید مثل جنسی تولید سلولهای جنسی کوچک *Micro gametes* و بزرگ *Macro gametes* می کنند که با هم یکی شده و زیگوت یا سلول تخم ایجاد می کنند. در بسیاری از گونه ها بعد از آن *Oocyst* تولید می شود که در مرحله اسپوروگونی است که فرم آلوده کننده انگل است.

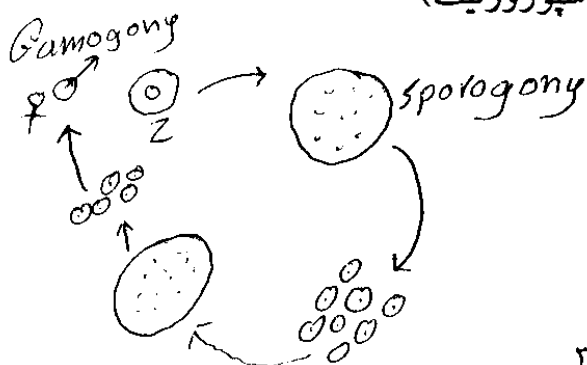
### Sporogony

- Like schizogony except occurs after union of gametes



هاگداران عموماً انگل جانوران هستند. بعضی از آنها در جانوران مختلف از تک یاخته ها تا پستانداران پارازیت می باشند. گروهی از آنها انگل درون سلولی و گروهی در میان حفرات بدن جای می گیرند. آنها نقاط مختلف مثل لوله گوارش، عضلات، خون، کلیه ها و سایر اندامها را اشغال می کنند. مالاریا سلولهای خونی در انسان، کوکسیدیوز *Coccidiosis* در مرغ (طیور) و خرگوش، و تب راجعه در گاو، نمونه هایی از بیماریهای هاگداران می باشند.

گرگارینا *Gregarines* انگل سلولهای بافت بی مهرگان و *Monocystis* در احشاء کرم خاکی نمونه هایی از آنها هستند. گونه های انگل مثل *Coccidian* در اپی تلیال *Epithelial* بسیاری از مهره داران و گروهی از بی مهرگان دیده می شود. بعضی از آنها نیز در دستگاه گوارش یا سایر اعضا مشاهده می شوند. از ویژگیهای اصلی در این گروه وجود هاگ (اسپور) است که در هر هاگ دو اسپوروسیت وجود دارد و در اسپوروسیت تعدادی اسپوروزیت



پلاسمودیوم یکی دیگر از انواع اسپورداران می باشد که عامل بیماری مالاریا است. تفاوت پلاسمودیوم با سایر اسپورداران :

۱- دارای سلول تخم متحرک بنام (Ookinete) می باشد.

۲- دارای پیگمان یا رنگدانه که باعث شکستن گلبول قرمز و آزاد شدن هموگلوبین می شود.

### **سیکل زندگی پلاسمودیوم**

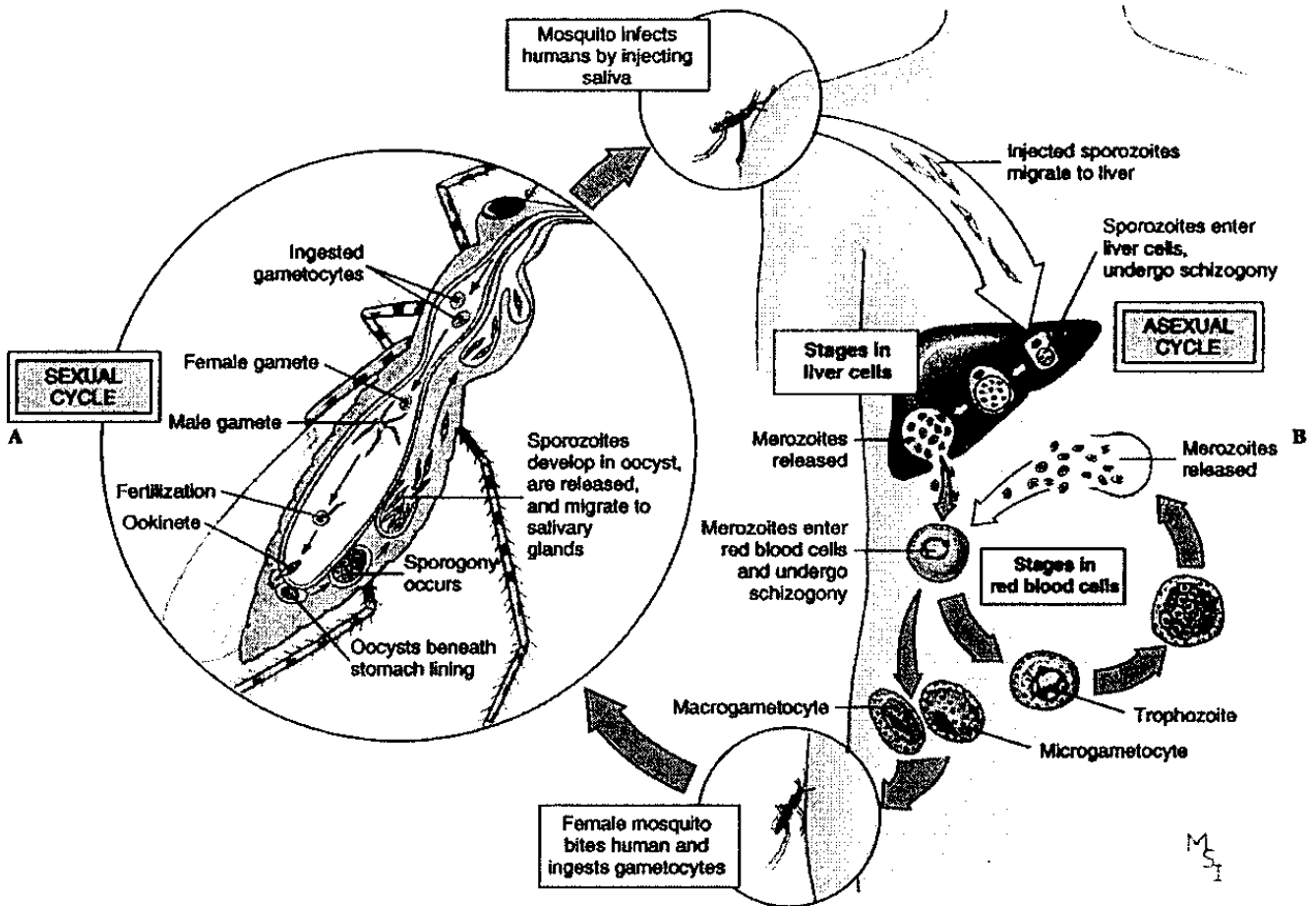
در بدن پشه آنوفل ماده و انسان در حال چرخه است.

۱- مرحله تکثیر و تکامل جنسی در بدن میزبان نهایی است (پشه آنوفل ماده).

۲- مرحله تکثیر و تکامل غیر جنسی در بدن میزبان واسط مهره دار (انسان).

### **مرحله تکثیر و تکامل جنسی**

پشه با نیش زدن فرد آلوده گامتوسیت ها را وارد بدن خود می کند (میکروگامتوسایت، ماکروگامتوسایت). آنگاه میکروگامتوسایت تقسیم شده و ۶ تا ۸، Microgamete را ایجاد می کند. ماکروگامتوسایت نیز رشد کرده و Macrogamete را ایجاد می کند که با هم ترکیب شده و زیگوت Zygote تشکیل می شود. زیگوت به نوزاد کرمی شکل بنام Ookinete تبدیل می شود. اووکینت از جدار معده پشه عبور کرده به اووسیست Oocyst تبدیل می شود. هسته اووسیست ها تقسیم شده و تعداد زیادی اسپوروزوئیت Sporozoites را ایجاد می کند. اسپوروزوئیت هلالی شکل و متحرک است و فرم عفونی زای انگل می باشد. اسپوروزوئیت ها پس از ترکیدن اووسیست آزاد شده و به حفره دهانی پشه می آیند که توسط نیش زدن به مهره دار (میزبان واسط) منتقل می شود.



مرحله تکثیر و تکامل غیر جنسی شامل دو مرحله است:

الف: مرحله تکثیر خارج گویچه ای (EXO ERYTHROCYTIC CYCLE) EEC

اسپوروزوئیت ها از طریق خون وارد کبد شده و در آنجا از طریق شیزوگونی تکثیر کرده شیزونت را ایجاد می کنند که بنام شیزوگونی اولیه خارج از گویچه ای Primary Exoerythrocytic Schizogony موسوم است. مروزوئیت ها با ترکیدن سلول کبدی خارج شده و دوباره گروهی وارد سلولهای کبدی شده و دوباره از طریق شیزوگونی تکثیر می یابند و به شیزوگونی ثانویه خارج از گویچه ای Secondary Exoerythrocytic Schizogony موسوم اند. اینها پس از آزاد شدن در خون وارد گلبولهای قرمز می شوند.

ب: مرحله تکثیر داخل گویچه ای (ERYTHROCYTIC CYCLE)

مروزیوت در داخل سلول قرمز به تروفوزوئیت تبدیل می شوند . پس از رشد کامل از طریق شیزوگونی تکثیر می یابند و هر کدام می توانند سلولهای دیگر را آلوده کنند. اینها پس از ورود به گلبول قرمز سیتوپلاسم آنها واکوئل دار شده و بصورت حلقه ای در می آید که شبیه انگشتر می باشد و Signet Ring Form موسوم است. سپس رشد کرده و در داخل خود رنگدانه های را تجمع و از طریق شیزوگونی تکثیر می یابد. بعضی از مروزیوت ها تغییر فرم دار و به سلولهای جنسی Gametocyte تبدیل شده و سیر آن ادامه می یابد .

پلاسمودیوم انواع مختلفی دارد که شامل زیر می باشد:

*Plasmodium vivax* : ۳-۱ خوش خیم

*Plasmodium ovale* : ۳-۱ خوش خیم

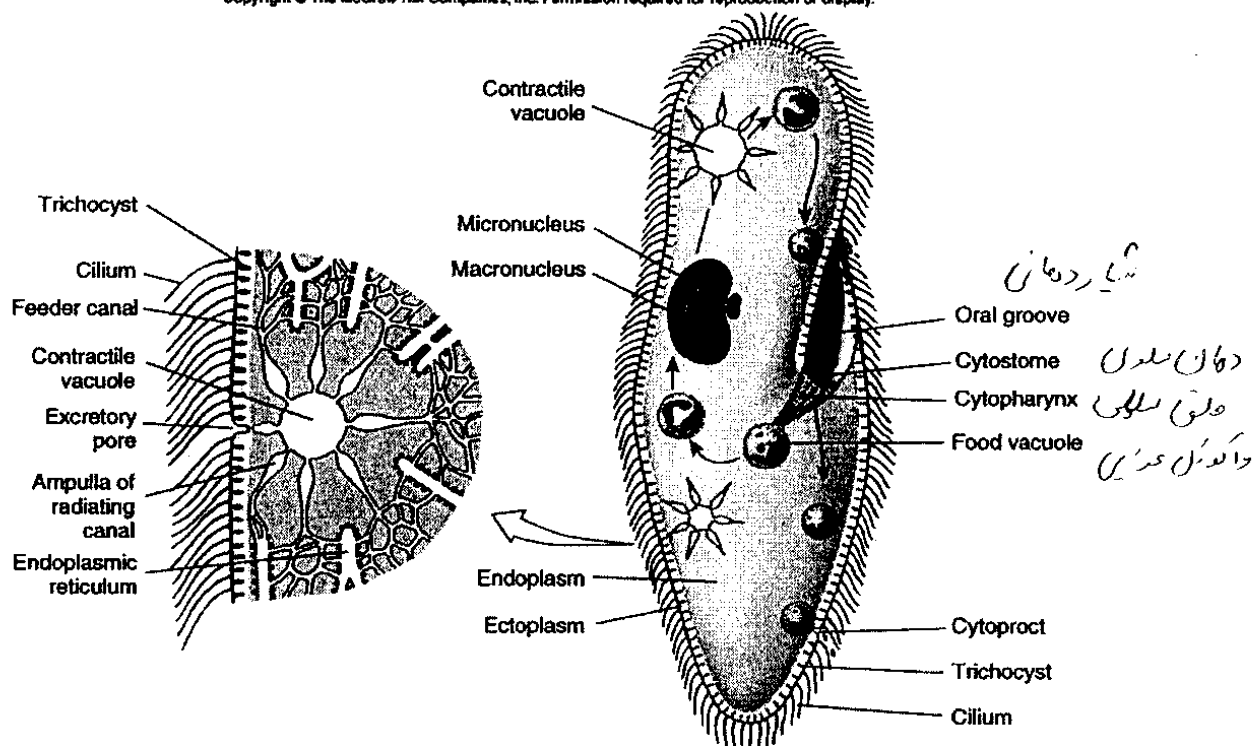
*Plasmodium falsiparum* : ۳-۱ بد خیم

*Plasmodium malariae* : ۴-۱ خوش خیم

دوره های آب رزر (رور)

### مژه داران (Ciliophora (Ciliates, Infusorians)

مژه داران (مژه - مژگان Cilium: eyelash) دارای مژه جهت حرکت و تغذیه هستند و دو نوع هسته دارند . مژه داران اندامکهای تخصص یافته دارند و در بین پروتوزوآ منحصر بفرد می باشند و از این لحاظ آنها شبیه جانداران پر سلولی هستند . مژه داران در آبهای شور و شیرین زیست می کنند و بیشتر آنها آزادی ، گروهی همزیست و گروه اندکی انگل می باشند. گروهی نیز بصورت کلنی دیده می شوند. پارامسی *Paramecium* یکی از مژه داران معمولی است که در آبهای شیرین مشاهده می شوند.



بدن سیلندری شکل و قسمت جلوی کلفت تر از قسمت عقبی است. قسمت میانی بدن پارامسی از همه جای آن پهن ترمی باشد. در اطراف غشاء سلولی پلیکل Pelicle وجود دارد. بدن پوشیده از مژه است قسمت خارجی بدن اکتوپلاسم و در قسمت داخلی اکتوپلاسم اندامکی خار مانند بنام تریکوسیست *Trichocyst* وجود دارد که پس از شارژ شدن رشته ای از آن خارج شده و جهت چسبیدن یا دفاع بکار می رود.

در قسمت جلوی بدن، حفره دهانی قرار گرفته که حفره دهانی از دهان سلولی *Cytostome* شروع شده و بعد به قسمت لوله ای بنام حلق سلولی *Cytopharynx* می رسد. اینها در قسمت اندوپلاسم جای گرفته اند. در حلق سلولی مژه ها به هم نزدیک شده *Penniculus* را ایجاد می کنند. در قسمت بالای حلق سلولی *Cytopyge* قرار گرفته که به عنوان منفذ دفعی است. انتهای حلق به واکوئل غذایی ختم می شود که در آن آنزیمها بر روی غذاها تأثیر می گذارند. واکوئل انقباض در عمل اسمزی نقش دارد اینها دارای *Macronucleus* و *Mieronucleus* هستند.

در گروهی از مژه داران در زیر پلیکل عضلات در رشته های عضلانی fibrillar system قرار گرفته که در دراز و کوتاه شدن جاندار نقش دارد. در *Vorticella*, *Stentor* دیده می شود این رشته در پاراسی نیز مشاهده می شود.

حرکت در آنها توسط مژه ها انجام می گیرد که اگر حرکت آنها هم زمان و هماهنگ باشد Isocronal و اگر ناهماهنگ و غیر همزمان باشد متاکرونال Metacronal گویند. در این تکه یاخته ها رشته هایی بنام Motorium وجود دارند که از آن انشعابات به جسم قاعده ای هر مژه می رسد. Motorium معادل مغز در پرسلولها و انشعابات آن معادل سیستم عصبی محیطی است. پارامسی بدلیل نحوه قرار گرفتن مژکها در سطح آن یک حرکت مارپیچی دارد وقتی که به مانعی برخورد می کند برگشته و بعد از یک دوران به حرکت خود ادامه می دهد به این عمل واکنش اجتناب Avoiding Reaction گویند.

از باکتریها، پروتوزوا کوچک، جلبکها و مخمرها تغذیه می کند. توسط مژه ها آنرا به سمت دهان و حلق سلولی و واکوئل غذایی هدایت می کند و در آنجا تحت تأثیر آنزیمهای مختلف قرا گرفته و تجزیه می شود.

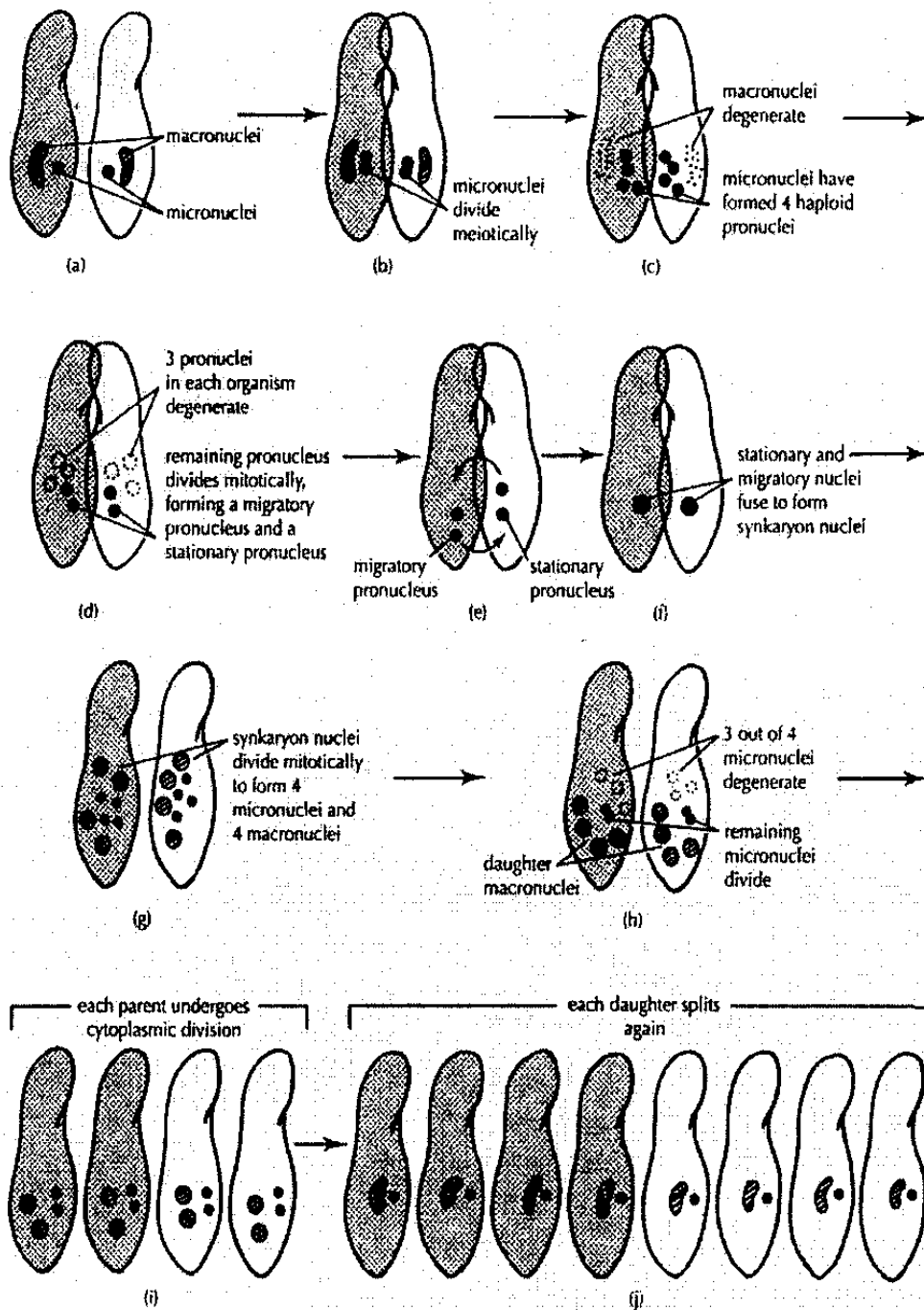
تنفس از طریق انتشار ساده انجام گرفته و تبادل  $O_2$ ,  $CO_2$  با شیب غلظتی انجام می گیرد. دفع از طریق واکوئلهای انقباضی است.

### تولید مثل:

یکی انواع تولید مثل در آنها، تقسیم دوتایی است و در آن هسته های کوچک تقسیم میتوز انجام داده و به دو هسته تقسیم می شوند، هسته بزرگ نیز کشیده شده تقسیم میتوز انجام داده و دو هسته بزرگ را ایجاد می کند. اندامکهای درون سلولی دیگر نیز در درون سیتوپلاسم ظاهر شده و دو پارامسی دختر کاملاً برابر را ایجاد می کند. هر تقسیم حدوداً دو ساعت طول می کشد ۱ تا ۴ بار در روز اتفاق می افتد.

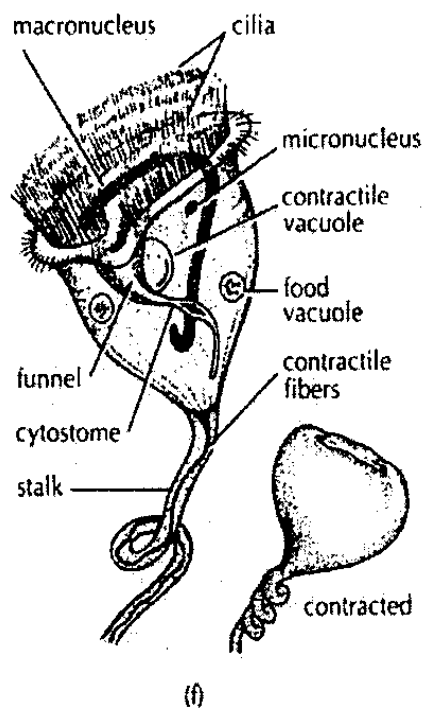
در تقسیم الحاق Conjugation دو پاراسی در کنار یکدیگر قرار گرفته و با جابجایی و الحاق هسته ها تکثیر می کنند. الحاق را نمی توان یک تولید مثل جنسی دانست چون دو پارامسی کاملاً شبیه به

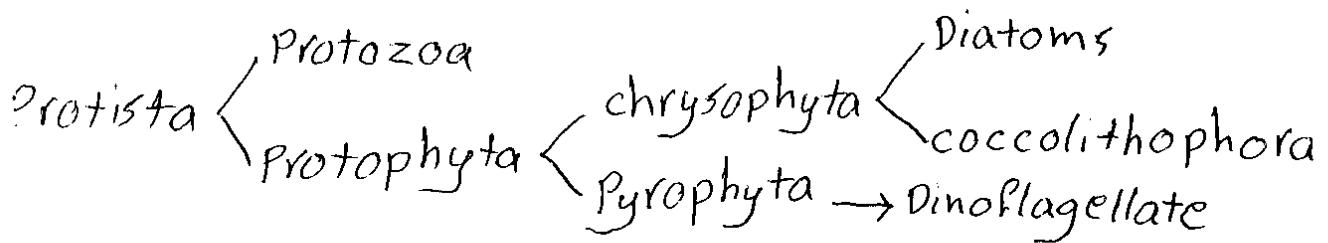
هم می باشند اما می توانند تنوع ژنتیکی را ایجاد نمایند در نهایت از هر پارامسی چهار پارامسی جدید ایجاد می شود.



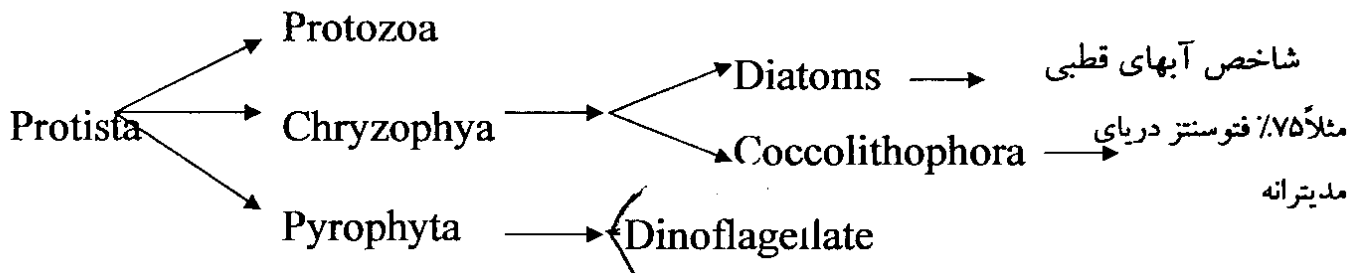
## جنس *Vorticella* در آب شیرین - دارای بدن جامی شکل - دوردیف مرکب

این جاندار که از رده مژه داران است. بسیاری از اختصاصات فیزیولوژیکی گروه مژه داران را داراست اما از نظر شکل تفاوت‌های عمده ای دارد. ظاهر آن جامی شکل دارای دو هسته کوچک و یک هسته بزرگ و مژک‌هایی که در دوردیف عمود بر هم یکی خارجی و دیگری داخلی قرار گرفته اند. ورتسیل در نگاه اول ثابت بنظر می رسد ولی بدلیل وجود رشته های عضلانی بنام *Myoneme* جاندار قادر به حرکت است.



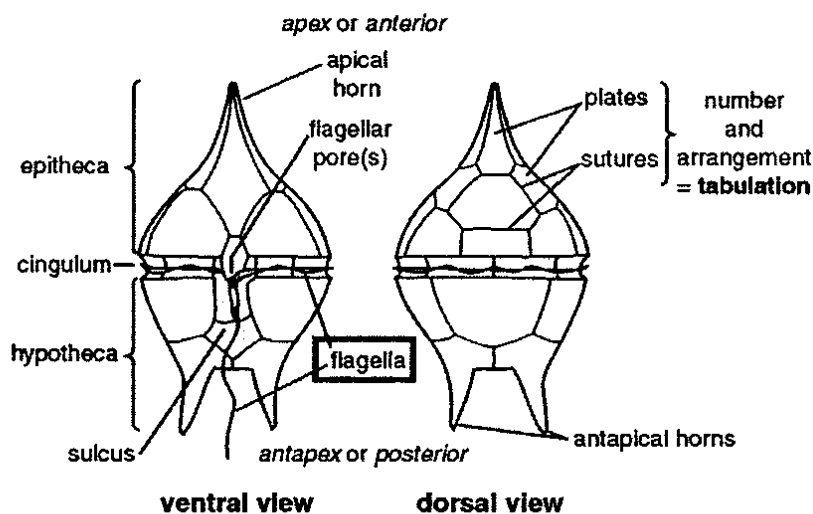


در یک نوع تقسیم بندی تک یا ختگان آنها را به صورت زیر تقسیم بندی می کنند:



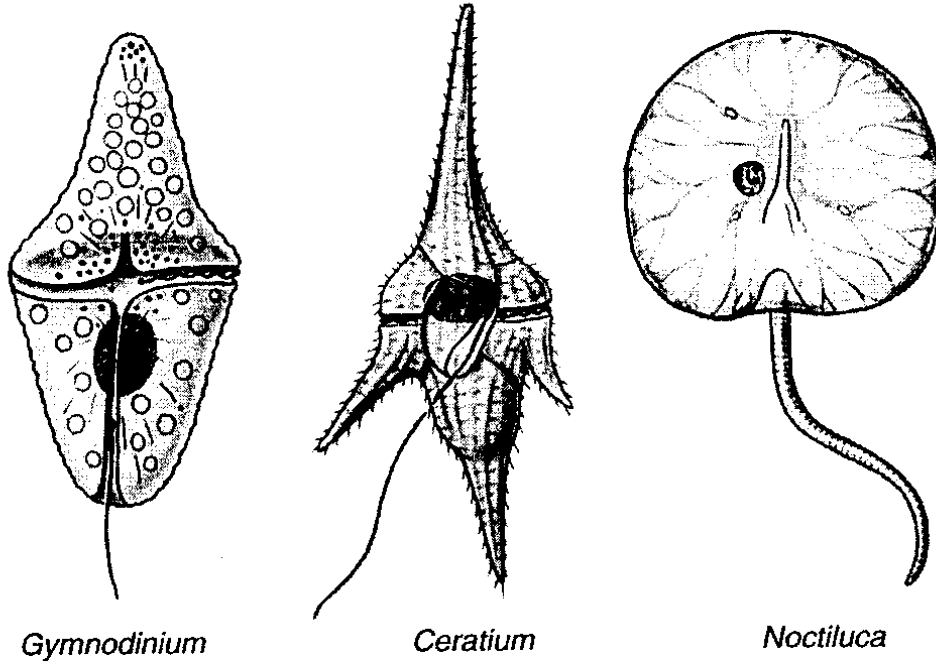
Dinoflagellate دارای دو تازک هستند به همین دلیل به این نام موسوم اند.

## Phylum Dinoflagellata



38

اینها فتوستز کننده هستند و انواع مختلفی مثل *Gonyaulax* , *Gymnodinium* و *Ceratium* ... دارند در تجمع زیاد اینها حالت bloom را پیدا می کنند.



Gymnodinium

Ceratium

Noctiluca

نقش اساسی آنها در همزیستی آنها است . که به این حالت Zooxanthellae گویند. داینوفلاژلها می توانند با صدفهای دو کفه ای همزیستی داشته باشد که در این حالت داینوفلاژل به صدف اکسیژن رسانده و مواد آلی ساخته شده را نیز می دهد و صدف مواد دفعی خود ترکیبات (نیتروژن) و  $CO_2$  را در اختیار داینوفلاژل قرار می دهد. به کیست داینوفلاژله ها *Palmella* (پالملا) گویند.

اینها خاصیت زیست تابی، Bioluminescence نیز دارند که بدلیل همزیستی با باکتریها انجام می گیرد.

### Bloom

داینوفلاژله ها در زمانی که میزان نوتریتها در آنها بالا می رود، برای مثال در آغاز فصل بهار میزان تکثیر آنها زیاد شده و تراکم شان افزایش می یابد (درآبها) در این حالت پدیده شکوفایی یا Bloom اتفاق می افتد این را Redtide (کشند قرمز) می خوانند. با توجه به سمی بودن بعضی از داینوفلاژله ها جاندارانی که از آنها تغذیه می کنند مثل صدفها سم را در بدن خود ذخیره کرده و جانورانی که حلقه سوم زنجیره هستند به بیماری فلج حاصل از تغذیه صدف مبتلا می شوند بیشتر سم داینوفلاژله ها نوروتوکسین است.

سم اعصاب

KINGDOM : ANIMALIA

SUBKINGDOM : PARAZOA

PHYLUM : PORIFERA

(The Sponges)

### شاخه اسفنجها

(Porus → Pore , Ferre → to bear)

اسفنجها اولین جانوران پر سلولی ، فاقد حرکت ، گیاه مانند هستند و به فرمهای مختلف استوانه ای ، گرد ، کوزه ای شکل ، شاخه ای به اندازه یک میلیمتر تا ۱/۸ متر دیده می شوند. رنگ بسیاری از آنها خاکستری گروهی دیگر قرمز، زرد ، آبی یا سیاه است. بسیاری از آنها بر روی صخره ها ، تخته سنگها و حتی بر روی صدفها چسبیده و از کنار سواحل تا اعماق ۷/۳ کیلومتری دیده می شوند. بیشتر آنها در آب شور زیست می کنند حدود ۱۰/۰۰۰ گونه اسفنج شناسایی شده است.

دارای تقارن شعاعی یا فاقد آن و فاقد بافت و عضو هستند. از نظر روند تکاملی اعتقاد دارد که اینها از Choanoflagellate ایجاد شده اند.

از نظر ساختمانی شامل ۲ لایه است. لایه پیناکودرم و کووانوسایتها بین این دو لایه را هم لایه Mesohyl پر کرده است.

**Pinacoderm**: سطح خارجی بدن و کانالهای درونکش را می پوشانند. تشکیل شده از

سلولهای دراز و پهن بنام **Pinacocyte** هر پیناکوسایت دارای قابلیت انقباض و انبساط می باشد. تغییر اندازه اسفنج را باعث می شوند.

لایه تاژکدار بنام **Choanocyte** تاژک در قسمت قیف مانند بنام یقه collar قرار گرفته است یقه رشته های پروتوپلاسمی با قابلیت انقباضی دارد بنام میکروویلی . کار میکروویلی ها به همراه تاژک نگه داشتن جریان مداوم آب به داخل اسفنج و خارج کردن آن در اسفنج می باشد.

مزوگلیا شامل دو نوع سلول است.

۱- سلولهای مترشحه اسکلت **Sclerocyte, Scleroblast**

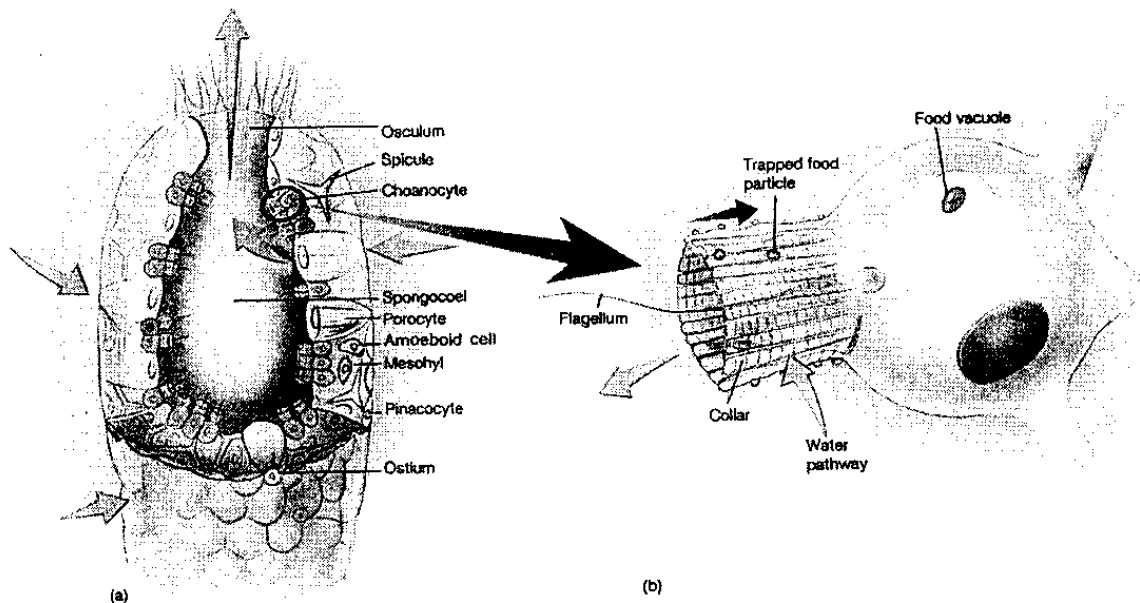
۲- سلولهای آمیبی.

شامل انواع سلولهای حیاتی برای جاندار است. سلولهایی که عمل بیگانه خواری را برای اسفنج انجام می دهد، سلولهای ترشچی (ماده ای برای چسبیدن).

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Simple Sponge Morphology

داریم ترین لایه بیگانه خور  
لایه میانی : mesogela



4

### رده بندی اسفنجها

اسفنجها بر حسب جنس اسپیکول آنها به گروههای زیر تقسیم بندی می کنند:

۱. اسفنج آهکی *Calcarea*

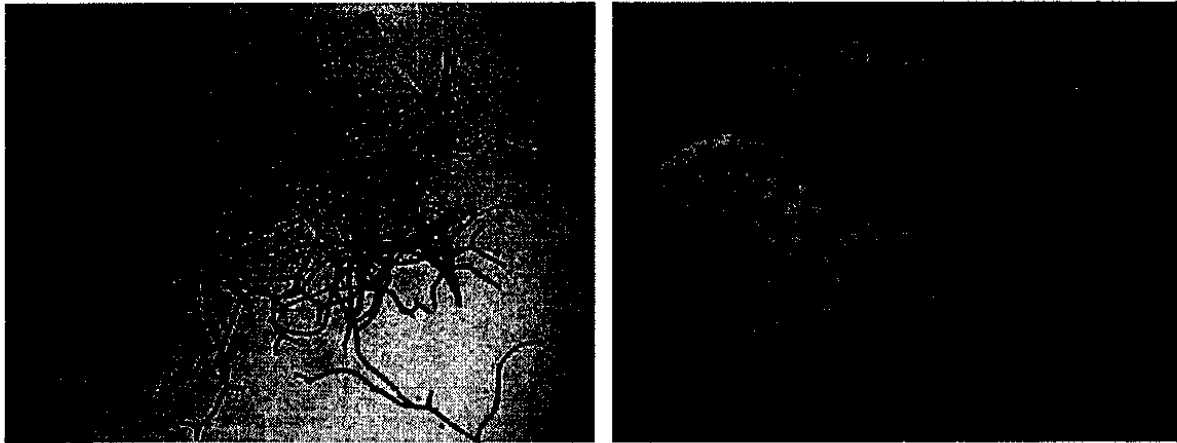
۲. اسفنج شیشه ای (سیلیس) *Hexactinellida*

۳. اسفنج فیبری *Demospongia* (ایزوپان + سیلیس)

۴. *Sclerospongia* (کربنات کلسیم + سیلیس + ایزوپان)

اساس رده بندی اسفنجها بر نوع اسکلت آنها است که ممکن است آهکی، سیلیسی و ... باشد.

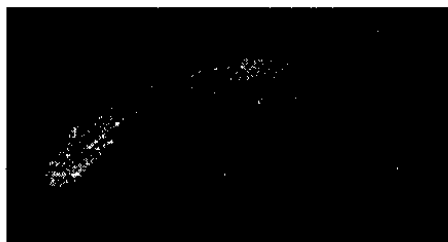
حدود ۹۵٪ اسفنجها از نوع فیبری و نرم *Demospongia* هستند و در اینها اسکلت از جنس سیلیس، اسپانژین یا هر دو است. *Polymastia*, *Halisarca*, *Spongilla*, *Cliona*, *Oscurella*.



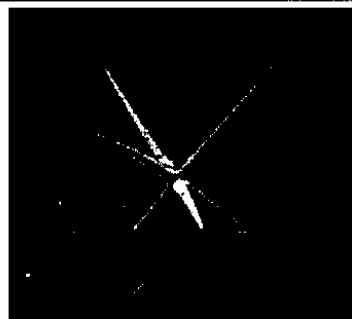
در *Hexactinellida*، اسپیکولهای معمولاً شش وجهی و از جنس سیلیس است اینها در عمق بالای ۵۰۰ متری دیده می شوند، اندازه آنها بین ۱۰-۳۰ cm متغیر است. سبد گل ونوس *Venus Flower basket (Euplectella)* نمونه ای از آنها است.

## Class Hexactinellida

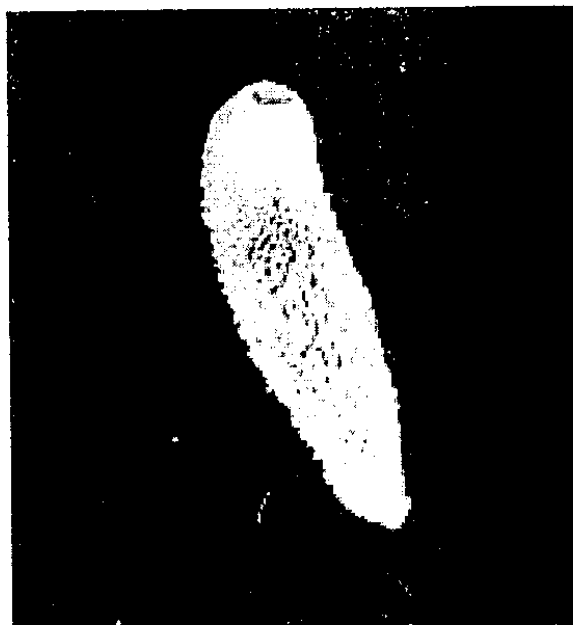
### Euplectella



- Spicules
  - Siliceous
  - 6 rays شش شعاعی



در اسفنجهای *Calcarea* که حدود ۱-۲٪ اسفنجها را تشکیل می دهند اسپیکول از جنس کربنات کلسیم است. اینها معمولاً در آبهای گرم و کنار سواحل مشاهده می شوند.



در *Sclerospongia* اسکلت خارجی از جنس کربنات کلسیم داخل آن از جنس سیلیس و اسپانژین است فقط چند گونه از آنها شناسایی شده است و بیشتر در مناطق مرجانی و حفره های بین آنها یافت می شوند.

### تولید مثل

توسط روش جنسی و غیر جنسی انجام می شود. تولید مثل غیر جنسی شامل تقسیم به قطعات، تولید جوانه بیرونی، تولید جوانه درونی (ژمول) و جسم کاهش یافته است.

۱- در قطعه، قطعه شدن اولاً آن قطعه باید بیشتر از ۴mm٪ اندازه داشته باشد و دارای سلولهای کوانوسایت نیز باشد.

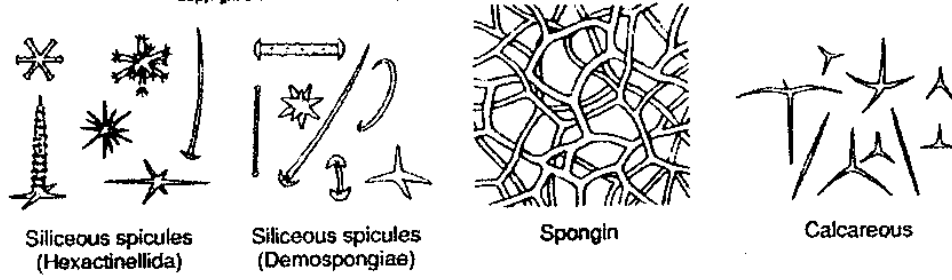
۲- جسم کاهش یافته: وقتی اسفنج در شرایط نامساعد قرار گیرد تعدادی سلول آمیبوسایت که در اطراف آن سلولهای پیناکوسایت قرار گرفته تشکیل جسم کاهش یافته را می دهد که در شرایط مساعد تولید اسفنج را می کنند.

۳- جوانه بیرونی: گاهی بر روی سطح اسفنج جوانه هایی که واجد اسکولوم نیز هستند ایجاد می شود که اینها یا چسبیده به مادر ادامه زندگی می دهند یا از آن جدا شده و زندگی مستقلی را آغاز می کنند.

۴- تشکیل ژمول: عده ای از سلولهای آرکتوسایت توسط اسپانگوسایت ها احاطه می شود که اینها توسط تروفوسایت غذا دهی می شوند. اسپانگوسایت ترشح اسپانژین و اسکرو سایت ترشح اسکلت را می کنند که اینها از میکروپیل خارج شده و ژمول رشد و اسفنج را ایجاد می کند.

**تولید مثل جنسی:** هر مافرودیت<sup>رو جنسی</sup> اند یا کوانو سایت ها تاژک را از دست داده و نقش سلول جنسی نر را بازی می کنند، Archeocyte رشد کرده و نقش سلول ماده (تخمک) را بازی می کند لقاح یافته و مراحل لاروی را گذارنده و به اسفنج بالغ تبدیل می شوند. اما بیشتر اسفنج ها لاروی دارند بنام Parenchymula larvae. که در اینوع سلولهای تاژکدار سطح خارجی لارو را پوشانده اند.

اسپیکوکها را به نوعی می توان وسیله دفاعی اسفنجها به حساب آورد یکی به دلیل اندامهای سوزن مانند شدن یکی هم به خاطر ترشح ماده ای سمی که باعث خارش و سوزش در پوست می شود. در ترشح یک اسپیکول آهکی معمولاً یک یاخته اسکروسایت مشارکت دارند. مثلاً برای ترشح یک اسپیکول سه محوری، سه اسکروسایت به هم متصل شده هر کدام با تقسیم، ۲ سلول را بوجود می آورند. دو سلول دختر در بین خود کرنات کلسیم ترشح می کنند و محور اسپیکول را می سازند. این اسپیکولها رشد کرده و در مرکز به هم متصل می شوند. آنگاه هر یک از ۲ سلول به یک انتهای اسپیکول رفته و یکی مسئول رشد طولی و دیگری مسئول رشد قطری اسپیکول می شود. نحوه پیدایش سایر انواع اسپیکولها هم دقیقاً مشابه بالاست. فقط تعداد سلولهای اسکروسایت در ارتباط مستقیم با تعداد محورهای - اسپیکول است.



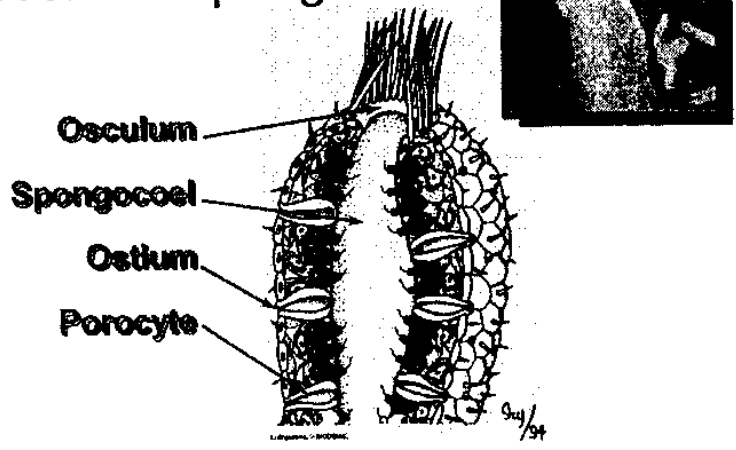
A

23

انواع سیستمهای کانال آبی در اسفنج ها :

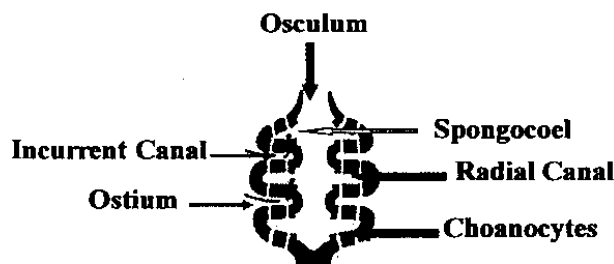
- a - Asconoid حفره عمومی تاژکدار
- b- Syconoid کانال تاژکدار
- c - Leuconid سبدهای لرزان

### Asconoid Sponge

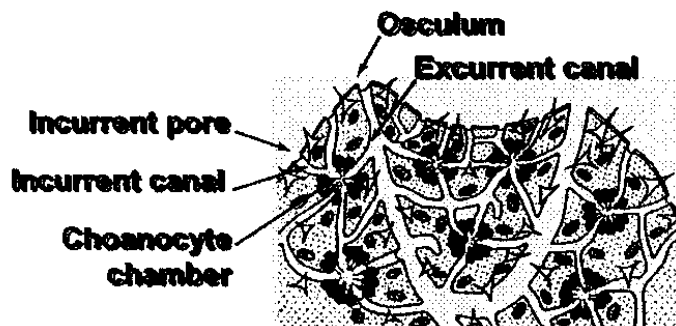


14

## Syconoid Sponge



## Leuconoid Sponge



### همزیستی:

بعضی از خرچنگها تکه هایی از اسفنج را جدا کرده و به بدن خود می چسبانند ، این اسفنج با رشد خود بدن خرچنگ را کاملاً می پوشاند و نوعی وسیله محافظتی برای او محسوب می شود.

...، Spider crab، همزیست با میگو، Euplectella

همزیستی بین اسفنجها و سیانو باکتریها را بیان کرده و گفته که سیانوباکترها ۵-۱۲٪ کربن تولید شده در فتوسنتز را به میزبان خود می دهند که این مقدار انرژی زیادی به اسفنج می دهد و در نتیجه رشد سریعتر خواهد شد.

همزیستی *Cliona* با جلبکهای سبزآبی و *Demospongia* یا *Cyanella* را می توان مثال زد.

Loggerhead: بیش از ۱۷۰۰۰ جانور از ۱۹ گونه متفاوت روی آن زندگی می کنند مثل هتل.

### صنعت اسفنج :

یونانیان از اسفنجها برای لایه گذاری سپرها و زره هایشان استفاده می کردند- نظافت و

استحمام ، در صنایع واکن سازی - دیوارهای استودیوهای صدا برداری و صدا گذاری

در پزشکی: از *Haliclora* و *Halichondria* در تهیه داروهای ضد سرطان و ضد تومور

استفاده می شود.

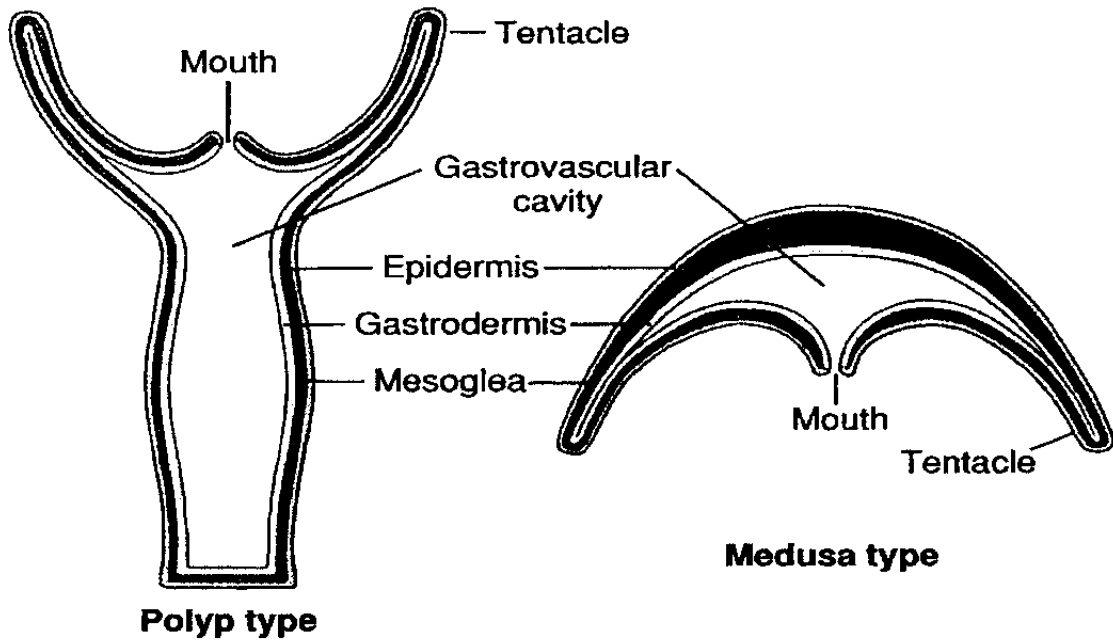
## شاخه کیسه تنان *phylum Coelenterata*

### (مرجانیان یا *Cnidaria*)

مرجانیان پست ترین جانورانی هستند که بدن آنها از اجتماع سلولها (بافت) تشکیل می شود (به زبان یونانی *knide* یعنی گزنه، گزیدن، نیش زدن). در گذشته مرجانیان را به اسم کیسه تنان (سلانتره ها) می نامیدند که این اصطلاح را هنوز در بسیاری از کتابها میتوان یافت. مرجانیان جانورانی گیاه مانند بنام هیدروئیدها رده هیدروزا *Hydrozoa* و نیز جانورانی با بدنی نرم و اغلب شفاف بنام ژله ماهی یا رده سیفوزوآ *Scyphozoa* که دارای شنای بسیار کند می باشند را شامل می شود. علاوه بر جانوران یاد شده شقایق های دریایی که دارای ظاهر گل مانند می باشند و در سواحل صخره ای فروان هستند و نیز مرجانها (*Corals*) که دارای اسکلت آهکی هستند و در سواحل مناطق استوایی تشکیل رشته های مرجانی ساحل (*corals Reefs*) را میدهند و جزو رده آنتوزوا (*Class Anthozoa*) طبقه بندی می شوند نیز در شاخه مرجانیان قرار می گیرند. مرجانیان یا به صورت انفرادی و یا به شکل کلنی زندگی می کنند و معمولاً به دو حالت زیر دیده می شوند:

۱) پلیپ (*Polyp*) که دارای بدن لوله ای شکل است و یک انتهای بدن آن مسدود و به شیئی چسبیده می باشد و انتهای دیگر بدنش دارای دهان مرکزی است که توسط شاخکهای حساس (تاناکولها) نرمی احاطه شده است.

۲) مدوزوآ *Medusa* که قادر است آزادانه شنا کند و دارای بدنی ژلایتنی شبیه چتر است. در اطراف چتر شاخکهای حساس (تاناکول) نرم قرار گرفته اند. دهان در مدوزا در یک فرو رفتگی موجود در سطح مقعر زیر چتر قرار گرفته است.



**Polyp type**

**Medusa type**

هر دو حالت پلیپ و مدوزآبه صور مختلف تغییر شکل حاصل می نمایند و هر دو حالت نامبرده در دوره زندگی بسیاری از مرجانیان بوجود می آیند. تمام گونه های مرجانیان آبی هستند و به استثنای چند گونه از آنها که در آب شیرین بسر می برند همگی آنها در آب شور زیست می نمایند.

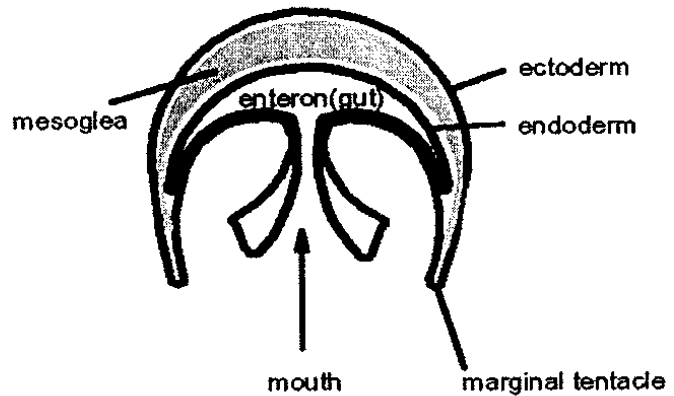
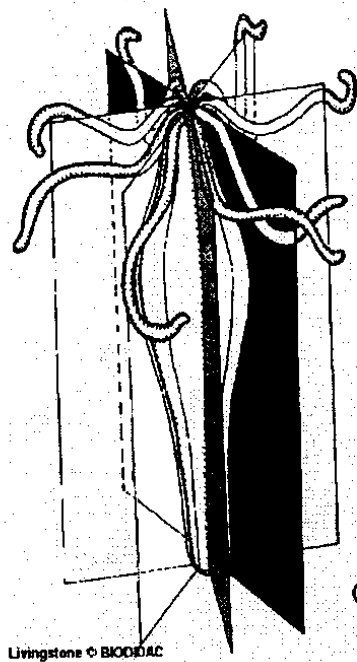
پلیپ های انفرادی هیدروئیدها معمولاً کوچک و ذره بینی هستند لیکن کلنی مرجانیان از ۲ میلی متر تا ۲ متر طول دارند. قطر ژله ماهیها از ۱۲ میلی متر تا بیش از ۲ متر متفاوت است و شقایقها دارای اندازه متفاوتی تا قطر ۱ متر در سطح مقطع مرکزی خود می رسند. پلیپ های مرجانی اغلب کوچک می باشند لیکن مجموعه توده اسکلتی آنها گاهی تا کیلومترها وسعت پیدا می کند.

### مشخصات کلی مرجانیان:

دا

(۱)

ازای شعاعی به دور یک محور عمودی که از دهان عبور می کند می باشد. بدن مرجانیان از دولایه پوششی پوشیده شده است که بین دو لایه مذکور یک ماده ژلاتینی به نام مزوگلیا قرار می گیرد، تعداد زیادی کپسولهای گزنده به نام نematocyst ها (Nematocyst) در یک لایه و یا در هر دو لایه سلولی دیواره بدن مشاهده میگردد.



۲) بسیاری از مرجانیان فاقد اسکلت، برخی دارای اسکلت از جنس شاخی یا آهکی می باشند، تارهای ماهیچه ای از لایه های پوششی سر چشمه می گیرد.

۳) لوله گوارشی به شکل کیسه مانند (فاقد مخرج) دارای تانتا کونهای نرمی در اطراف دهان می باشند. ۴) فاقد دستگاه گردش خون، تنفس و یا دفع می باشند. دستگاه عصبی شبکه ای از سلولهای عصبی و تارهای عصبی موجود در دیواره بدن و تانتاکول ها را شامل می شود، در بعضی از گونه های مرجانیان لکه های چشمی و استاتوسیت ها (Statocyst) به چشم می خورند. معمولاً تولید مثل در مرحله پلیپ که حالت ساکن است به صورت جوانه زدن (تولید مثل غیر جنسی) و در حالت مدوز آ که قادر است آزادانه شنا کند از راه تولید اسپرماتوزوئید و تخمک تولید مثل نماید.

### رده هیدروزوآ: (Class Hydrozoa)

ساختمان هیدر:

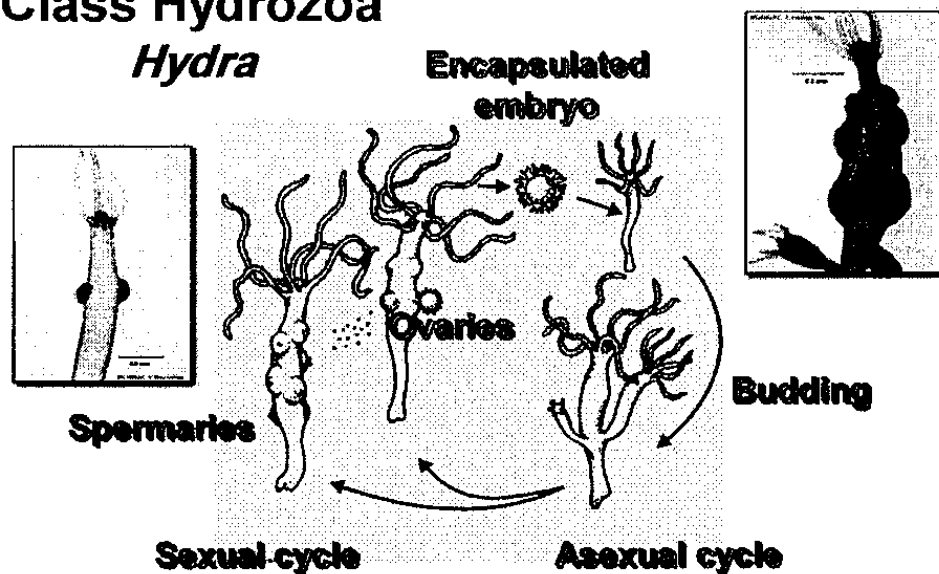
هیدر یک نوع پلیپ کوچکی است که بحالت انفرادی در آبهای شیرین به سر می برد. از لحاظ بدنی هیدر شبیه به یک استوانه باریک به طول ۱۰ تا ۳۰ میلی متر است و در انتهای پایین بدن که پا قرار گرفته مسدود می باشد و جهت چسبیدن به اشیا بکار می رود.

در حالیکه انتهای فوقانی بدن تا ۱۰ سانتا کول دارد که در اطراف یک دهان کوچک قرار دارند . دهان به لوله گوارش یا حفره عروقی معدی (Gastro vascular cavity) که به آن انترون (Enteron) نیز می گویند ختم می شود.

بدن هیدر دارای قابلیت ارتجاعی بسیار زیادی می باشد. هیدر می تواند بدن خود را به صورت یک لوله طویل و باریک خم کرده یا به صورت یک شکل کروی کوچک در آورد در این صورت دگمه های بر روی آن دیده خواهد شد. در اطرف بدن هیدر در اثر بوجود آمدن جوانه های جانبی به صورت غیر جنسی تولید مثل می کند و هیدر جدیدی بوجود می آید. گاهی هیدر می تواند با تشکیل بیضه یا تخمدان بر روی خود به تولید مثل جنسی پردازد.

## Class Hydrozoa

### Hydra



13

دیواره بدن هیدر از دو لایه سلولی تشکیل شده است که لایه خارجی از سلولهای مکعبی اپیدرمی **Epidermis** و لایه داخلی به نام گاسترودرم **Gastodermis** و بین دو لایه مزبور ، یک لایه نازک بدون سلول بنام مزوگلیا **Mesoglea** قرار دارد. دو لایه اپیدرم و گاسترودرم به لایه مزوگلیا می چسبند و یک اسکلت قابل ارتجاعی را برای بدن و تانتاکولها بوجود می آورد.

در دو لایه اپی درم و گاسترودرم ۴ نوع سلول مشاهده می شود که هر یک از انواع سلولها بر حسب شکل و وظیفه ای که به عهده دارند قادر به انجام اعمال حیاتی ویژه ای هستند و تمام سلولهای

مذکور بطور دسته جمعی قادرند کلیه وظایفی را که برای زندگی یک هیدر ضروری است به انجام برسانند.

۱) سلولهای ماهیچه ای پوششی Epithelio muscular cells به شکل T به فاصله کمی نسبت به یکدیگر طوری قرار می گیرند که دیواره خارجی بدن را بوجود آوردند. در قاعده هر یک از این سلولها یک تارچه انقباضی در طول خود به مزوگلیا چسبیده است. این تارچه ها شبیه ماهیچه های طولی عمل می کنند که در اثر انقباض آنها بدن و تانتاکولها کوتاه می شوند.

همچنین سلولهای مشابه ای به نام سلولهای پوششی گوارشی Epithelio digestive cells آستر اصلی حفره عروقی - معدی را بوجود می آورند که در جهت هضم غذا به کار می روند تارچه های این سلولها به صورت عرضی در داخل مزوگلیا اتصال حاصل نموده است و به عنوان ماهیچه های مدوری عمل می کنند و جهت تقلیل قطر هیدر بکار می آیند. در نتیجه این عمل باعث انبساط و کشیده شدن طولی بدن می گردد. همچنین در اطراف دهان و قاعده تانتاکولهای توخالی تارچه های مدوری وجود دارند که کارشان انسداد سوراخ دهان است. بسیاری از سلولهای موجود در گاسترودرم دارای یک یا دو تاژک شلاق مانند می باشد.

۲) سلولهای بلند غده ای (Gland cells) که روی قسمت پای هیدر رامی پوشاند و یک ماده مخاطی چسبنده ای را ترشح می کنند که هیدر توسط ماده مزبور به تکیه گاه می چسبد. در اطراف دهان سلولهای غده ای بزرگی مشاهده می شود در ضمن سلولهای غده ای دیگر نیز در گاسترودرم به چشم می خورد که سلولهای اخیر آنزیم هایی را جهت هضم غذا ترشح می نمایند.

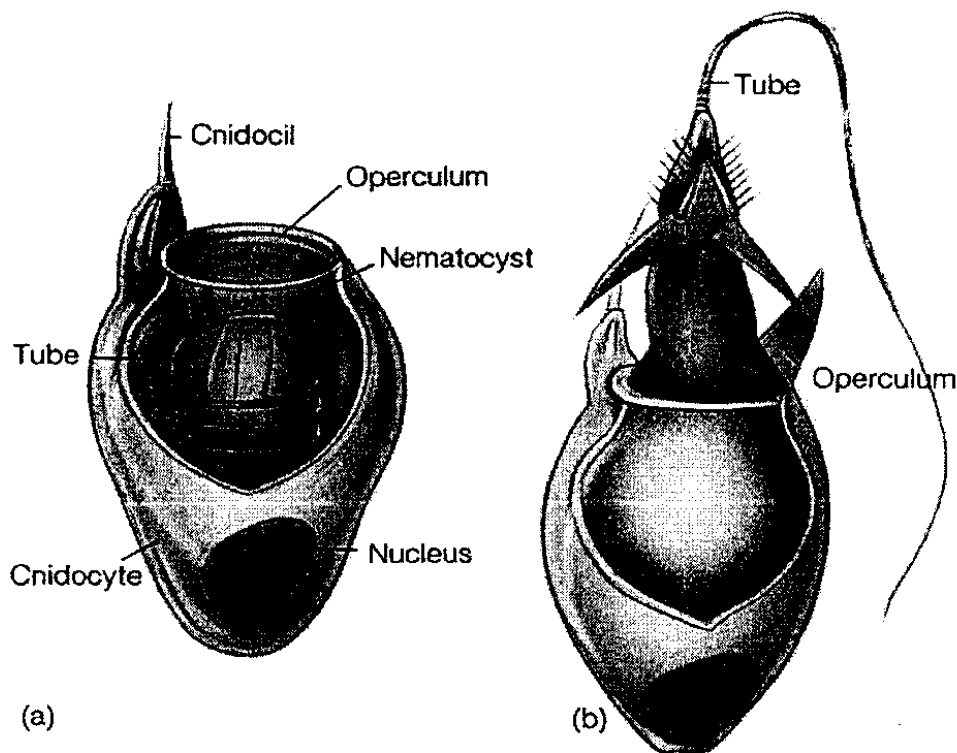
۳) سلولهای گرد و کوچک و تمایز نیافته ای بنام سلولهای جانیشینی (Interstitial cells) که در بین قاعده سلولهای اپیدرمی قرار داشته و باعث بوجود آمدن سلولهای نماتوسیست، جوانه ها سلولهای جنسی و سایر سلولها می شود.

۴) سلولهای حسی (Sensory cells) سلولهای باریکی هستند و به شبکه سلولهای عصبی که در مزوگلیا قرار می گیرند، متصل می شوند. در عین حال سلولهای عصبی به تارچه های موجود در سلولهای پوششی ماهیچه ای متصل می گردند. بدین ترتیب یک مکانیسم حسی - عصبی حرکتی

بوجود می آید. سلولهای حسی تحریکات را دریافت نموده سلولهای عصبی عمل هدایت ایмпالسها را به عهده دارند و تارچه ها نسبت به ایмпالسها عکس العمل به خرج می دهند. به استثناء ارگانل های عصبی - حرکتی موجود در تک یاخته ها، این سیستم عصبی حرکتی را می توان جزئی اولین و ساده ترین مکانیسم عصبی در جانوران به حساب آورد که جهت هماهنگی بین حرکات بدن و تانتاکولها بکار گرفته می شوند. در هیدر هیچگونه عقده عصبی مرکزی و یا مغز نظیر آنچه در جانوران عالیتر وجود دارد، دیده نمی شود.

### نماتوسیت ها (Nematocysts)

نماتوسیت ها کپسول کوچک پر از مایع و حاوی یک لوله می باشد که جهت گرفتن طعمه و یا در دفاع جاندار نقش دارند. هر یک از نماتوسیت ها در یک سلول جانشینی تغییر شکل یافته به نام نیدوبلاست (Cnidoblast) قرار می گیرند. در خارج نیدوبلاست یک ماشه بنام نیدوسیل (cnidocil) قرار دارد. بعضی نماتوسیت ها بصورت متعدد و برخی دیگر به صورت مجتمع در یک سلول پوششی قرار می گیرند. نماتوسیت ها بیشتر بر روی تانتاکولها واقع شده اند.



## تولید مثل هیدر:

در هیدر افراد جدید در اثر تولید مثل غیر جنسی به طریقه جوانه زدن تولید می شوند. جوانه بصورت یک برجستگی بر روی دیواره بدن که حاوی اپیدرم، مزوگلیا و گاسترودرم، قسمتی از حفره عروقی معدی می باشد بوجود می آید. این جوانه سپس طویل گشته و تانتاکولها و دهان بر روی آن تشکیل می شوند. آنگاه در قاعده خود پاره شده از هیدر مادر جدا گشته بصورت یک هیدر جوان در می آید. گاهی یک جوانه بر روی هیدر مادر تشکیل می شوند که ممکنست باعث بوجود آمدن جوانه های ثانویه گشته و دسته ای را بوجود آورند که شبیه به یک کلنی هیدروئید می باشد.

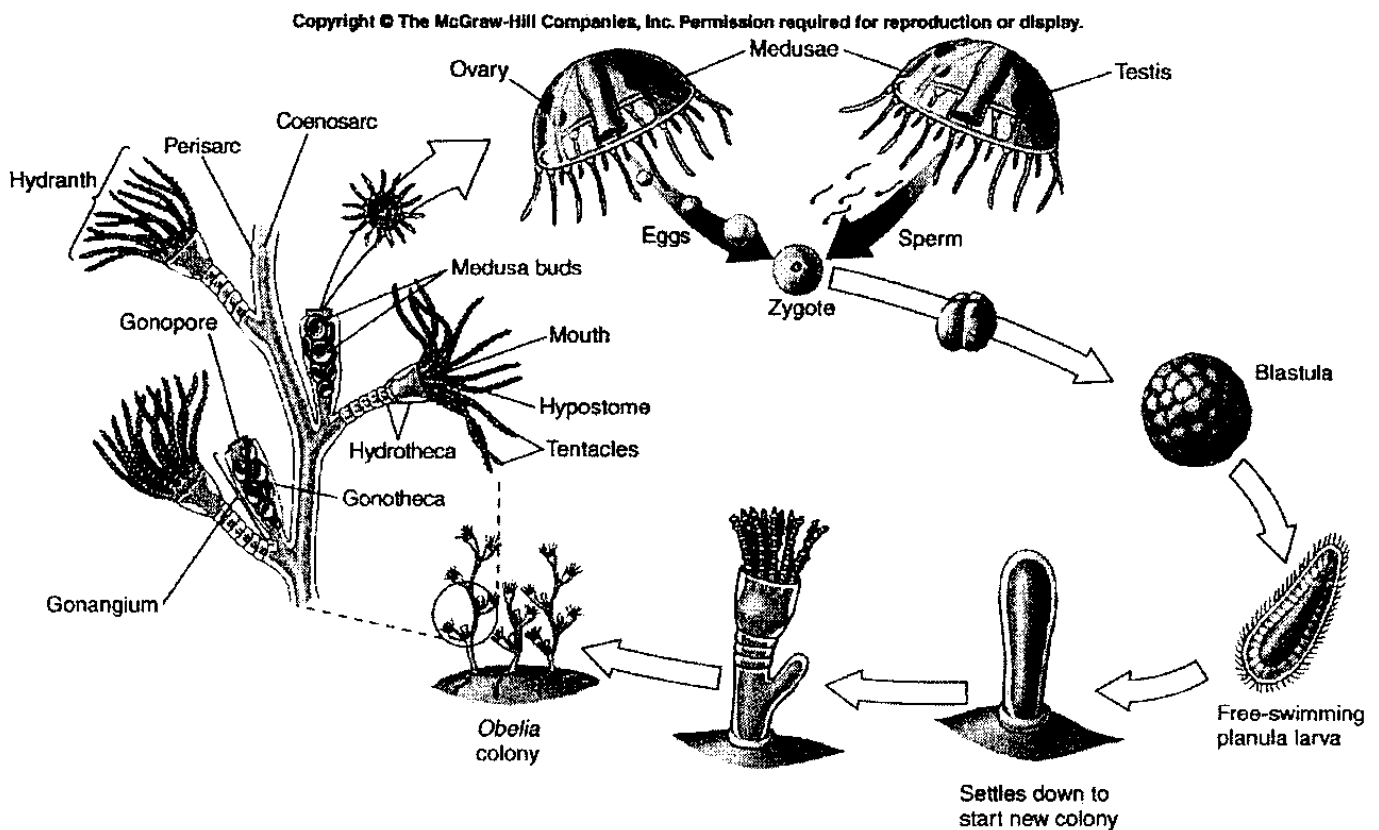
اگر یک هیدر به دو یا چند تکه بریده شود هر یک از تکه ها می توانند از نو به یک هیدر کامل ولی کوچکتر تبدیل شوند. همچنین قسمتهایی از بدن هیدر نیز میتواند به یکدیگر پیوند حاصل نمایند اغلب گونه های هیدر یک جنسی (دو پایه) بوده و هر هیدر فقط قادر به تولید سلول جنسی نر و ماده می باشد، تعدادی از گونه های هیدر نیز دو جنسی (تک پایه) یا هر مافرودیت بوده و جنس نر و ماده در یک جانور قرار دارند.

### هیدروئیدهایی که به صورت کلنی زندگی می نمایند:

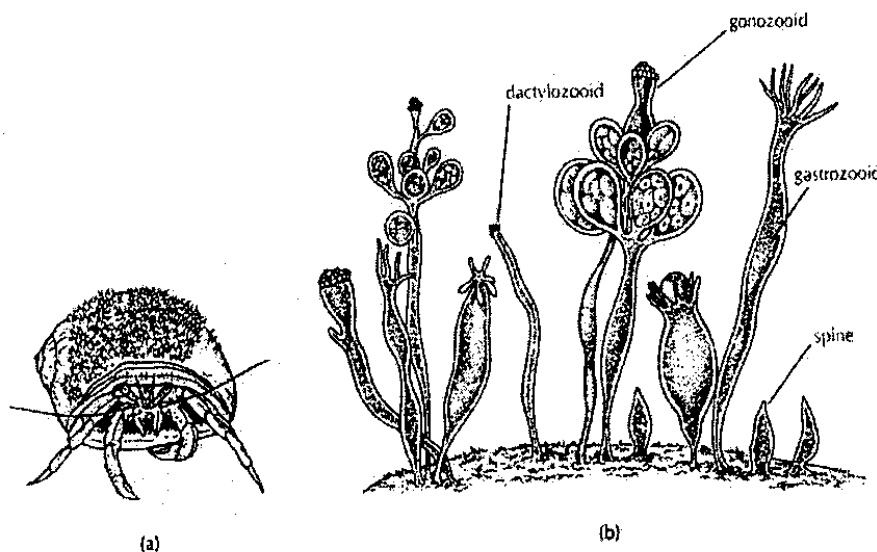
اکثر اعضای مربوط به رده هیدروزوآ (Hydrozoa) جانورانی دریایی می باشند که به صورت کلنی و ساکن هستند و از لحاظ شکل شبیه گیاهان می باشند. از قاعده ریشه مانند آنها ساقه های منشعب سر چشمه می گیرد و بر روی ساقه های مزبور صدها عدد پولیپ مشاهده می شود. معمولی ترین پولیپ های مذکور گاستروزوئیدها (Gastrozooids) یا پلیپ های تغذیه کننده و گونوزوئیدها (Gonozoid) یا پلیپ های تولید مثل کننده هستند، گاهی نیز کلنی هیدروئیدها دارای پلیپ های (داکتیلوزوئید Dactylozoid) یا پلیپ های دفاعی نیز می باشند.

غذایی که توسط پلیپ های تغذیه کننده بلعیده می شود، هضم گردیده و بداخل یک حفره معدی - عروقی مشترک یا انترون راه می یابد. مدوزهای کوچکی که شبیه ژله ماهی می باشند از پلیپ های تولید مثل کننده تولید می شوند که این مدوزها یا چسبیده به گونوزوئیدها (پلیپ های تولید مثل کننده) باقی می مانند و یا اینکه در آب دریاها می شوند، مدوزهای نامبرده رشد نموده و آنگاه

گونادهایی را تشکیل می دهند که تخمک و اسپرماتوزوئید را بوجود می آورند، تخم گشوده شده تبدیل به یک لارو به نام پلانولا (Planula) میشود که مژکدار بوده و قادر است آزادانه در آب شنا کنند این لارو پس از اندکی ساکن می شود و در اثر جوانه زدن (تولید مثل غیر جنسی) شروع به تشکیل یک کلنی جدید می نماید (مثال ابلیا *Obelia*) ساختمان و سیکل زندگی یک هیدروئید دریایی که بصورت کلنی زندگی می نماید. این هیدروئید ابلیا نام دارد که متعلق به رده هیدروز و آب می باشد کلنی این هیدروئید مشتمل بر دو نوع پلیپ است، پلیپ های تغذیه کننده (گاستروزوئیدها) و پلیپ های تولید مثل کننده (گونوزوئیدها) که هر دو نوع پلیپ مذکور در اثر جوانه زدن ساقه هیدر ایجاد می شود هیدر توسط ساختمانی ریشه مانند بنام هیدروریز (Hydro rhiza) به ماده زمينه ای اتصال دارد از گونوزوئیدها مدوزهای نر و ماده جدا شده و بصورت آزادانه شنا می نماید این لاروپلانولا نام دارد و بزودی در جایی ساکن شده و در اثر جوانه زدن کلنی جدیدی را تشکیل خواهد داد. سه نوع پولیپ یاد شده در واقع نوعی پلی مورفسم (چند شکلی بودن یک موجود) را در هیدر نشان میدهد، همچنین تناوب تولید مثل جنسی و غیر جنسی موجود در هیدر بنام متاژنز (Metagenesis) نامیده می شود.



در کلنی هایی نظیر ابلیا (*obelia*) پلیپ های تغذیه کننده هم اعمال تولید مثل را به عهده دارند و پلیپ گونوروئید فقط تولید مثل کننده می باشند و مدوزاها را ایجاد می کنند. یکی دیگر از هیدروئیدها، هیدراکتینیا (*Hydractinia*) می باشند که بر روی پوسته خرچنگ زائر قرار می گیرد و دارای پلیپ های جداگانه تغذیه کننده، تولید مثل کننده و محافظ است این پلیپ ها فاقد دهان و دارای تعداد زیادی نماتوسیست اند.



بالاخره سرباز پرتقالی یا فیزالیا (*Physalia*) دارای ۳ نوع پولیپ یاد شده بعلاوه یک پولیپ چهارم است که یک حباب شناور پر از هوا را بوجود می آورد که برای محافظت از کلنی بر روی آب بکار می رود، یک چنین تنوع در شکل و در وظیفه در یک جانور ابتدایی مثل پولیپ بنام پلی مورفیسم (*Polymorphism*) نامیده می شود.



### رده سیفوزوآ (ژله ماهی ها) Class Scyphozoa

رده scyphozoan (به زبان یونانی Skyphos به معنی فنجان و zoon یعنی جانور) مدوزآ در این رده از چند سانتی متر تا چند متر قطر دارد. بیشتر بدن از مزوگیلا ژله مانند تشکیل می شود. پلیپ کوچک بوده و فاقد بدن چتر مانند است. در اطراف مدوزآ حاشیه ای از تانتاکولها قرار دارند، در لابلاهی تانتاکولها هشت ۸ آویز (Lappet) قرار گرفته است.

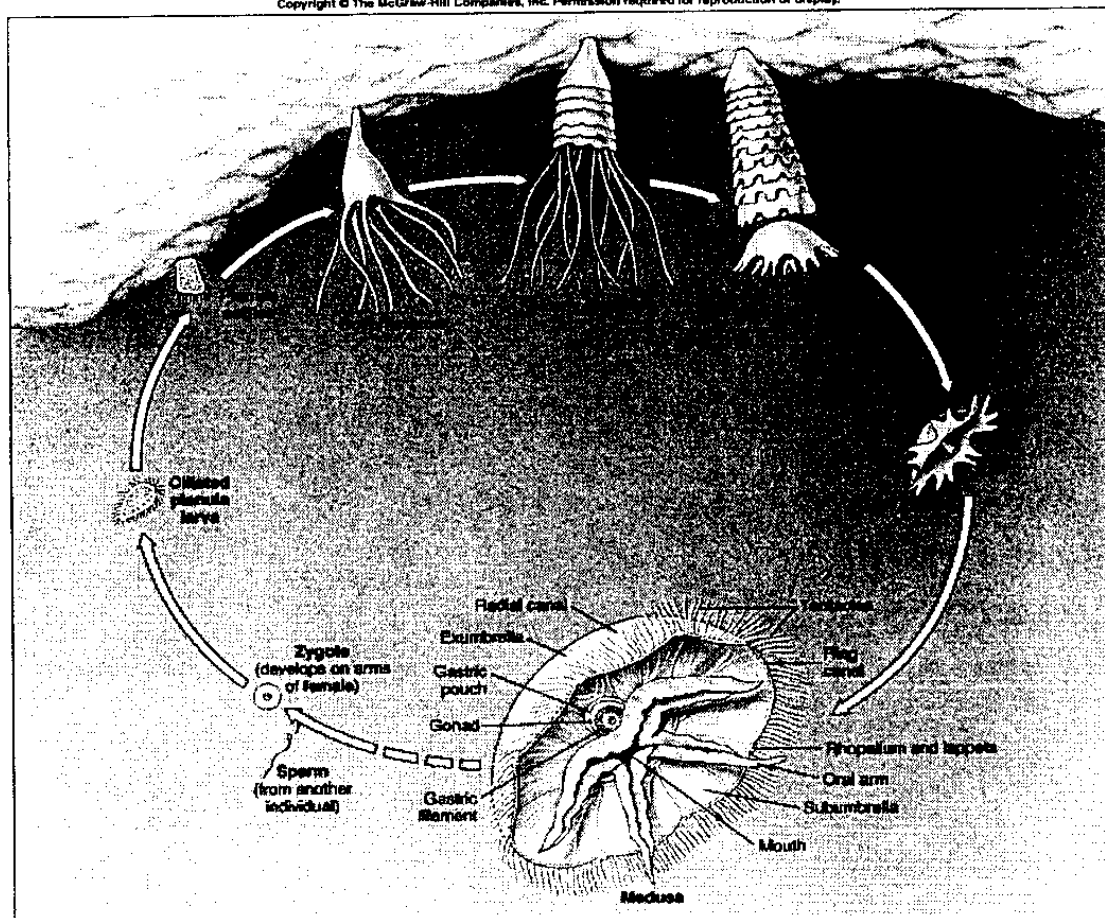
در اطراف دهان ۴ بازوی دهانی شیار دار واقع شده است که در لبه های آن نما توسیت ها قرار گرفته اند. در بیرون حفره عروقی - معدی ۴ قسمت جیب مانند وجود دارند که هریک از گنادها پر شده است.

غذای ژله ماهیها عمدتاً از تک یاخته های کوچک و ماهیها تأمین می شود که توسط نماتوسیت های موجود بر روی بازوهای دهانی شکار شده و توسط بازوها به دهان برده می شوند. غذای هضم شده

از راه کانالها جریان پیدا می کند در ژله ماهی احتمالاً تنفس و دفع در طی پدیده انتشار از سطح بدن صوت می گیرند. یک شبکه عصبی در حاشیه بدن جانور انقباض های چتر و حرکات بازوهای دهانی را هماهنگ می سازد.

جنس نر و ماده در ژله ماهی ها شبیه به یکدیگر ولی مجزا از هم می باشند اسپرماتوزوئید ژله ماهی نر از راه آب به ژله ماهی ماده منتقل آنگاه تخم گشوده شده از بدن ژله ماهی ماده بیرون می آید تا بر روی بازوهای دهانی قرار گیرد که بعداً هر یک از این زیگوت ها تبدیل به یک لارو پلانولا مژکدار خواهد گردید. این لارو شنا نموده و بعداً در کف دریاها ساکن می شود تا بالاخره تبدیل به یک پولیپ کوچکی بنام سیفی استوما (*Scyphistoma*) می گردد. سیفی استوما جوانه های جانبی را بوجود خواهد آورد که در اثر تقسیم عرضی جوانه های جانبی و بسته ای از افیرهای (*Ephyra*) هشت پره ای را تشکیل می دهند. افیرا مذکور بعداً آزاد شده و معکوس خواهد گردید و سپس هر یک از افیراها تبدیل به یک ژله ماهی بالغ (*Aurelia aurelia*) میگردند.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



## رده آنتوزوا Class Anthozoa ( شقایق های دریایی - مرجانها و غیره )

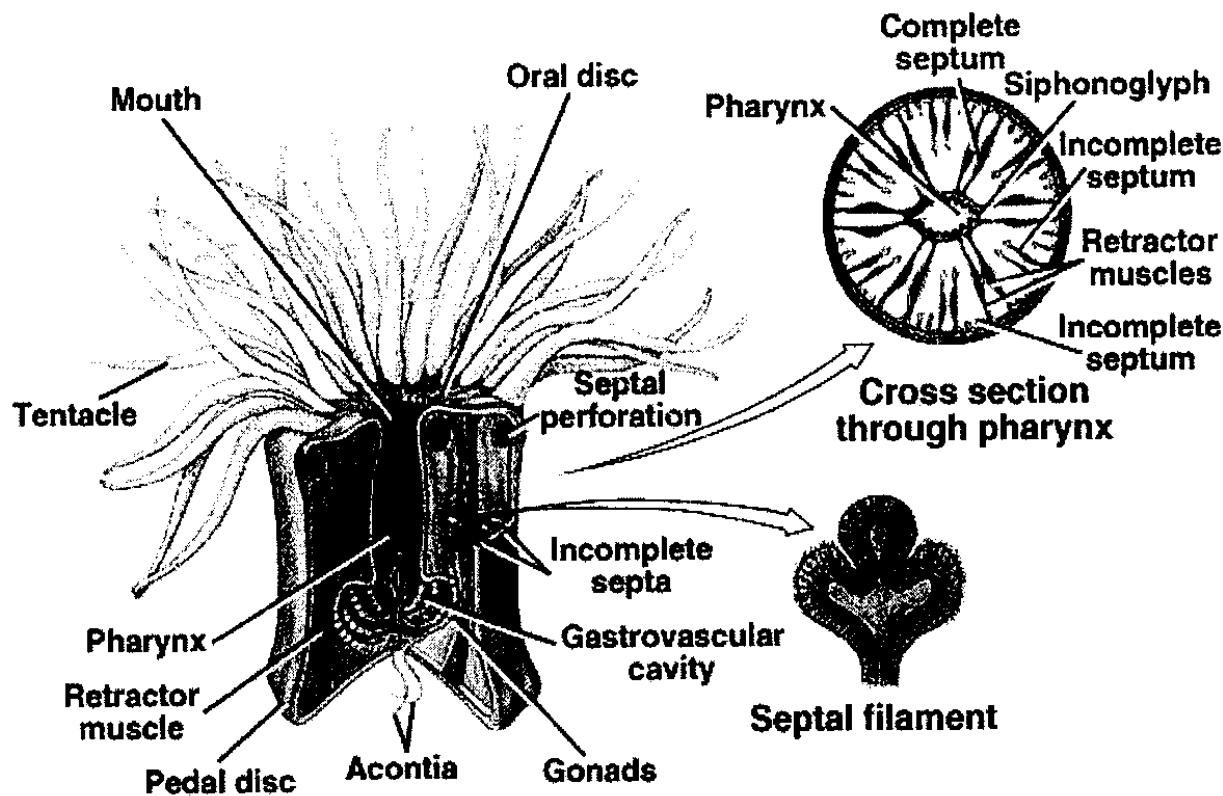
جانوران متعلق به رده آنتوزوا پلیپ های کوچکی به شکل گل می باشند (به زبان یونانی Anthos به معنی گل و Zoon یعنی جانور). اندازه بدن شقایق های دریایی گاهی کوچک و گاهی نیز بسیار بزرگ می باشد و در ضمن دارای بافت محکمی هستند جانوران متعلق به رده آنتوزوا علاوه بر شقایق های دریایی و مرجانهای سنگی شامل جانورانی نظیر مرجانهای سیاه ، مرجانهای نرم مرجانهای شاخی نیز می باشند. علاوه بر این قلم دریایی ، بنفشه های دریایی و غیره نیز جزو رده آنتوزوا در آبهای گرم و کم عمق به وفور دیده می شوند. بعضی از این قبیل جانوران در دریاها قطبی هم مشاهده می شوند و برخی از آنها در اعماق بیش از ۴ تا ۶ کیلومتر بسر می برند.

### ساختمان بدن شقایق دریایی : Sea Anemona

شقایق های دریایی معمولی به نام متریدیوم (*Metridium*) دارای یک بدن استوانه ای کوتاه می باشد دیسک دهانی فوقانی از تعداد زیادی تا نناکولهای کوتاه تو خالی تشکیل شده در اطراف دهان شکاف دارند. قاعده متریدیوم یعنی صفحه پایی جهت چسبیدن به اجسام سخت بکار می رود گلو در واقع یک لوله مسطح است که باعث ارتباط بین دهان و حفره عروقی - معدی می شود و در یک طرف و یا هر دو طرف بدن دارای یک شیار مژکدار به نام سیفونوگلیف (*Siphonoglyph*) می باشد که آب از خارج بدن بداخل آن وارد میگردد و در قسمت داخلی حفره عروقی - معدی کمتر از ۸ سپتا یا روده بندهای کامل حفره مذکور را به تعداد زیادی بخش های شعاعی تقسیم می کند. هم چنین بر روی دیواره بدن نیز سپتاهای ناقصی به چشم می خورند که این قبیل سپتاها در حلق وجود ندارند.

مناقد (اوستیاها) موجود بر روی سپتا باعث می شود که آب بین بخش های شعاعی جریان پیدا کند. حاشیه آزاد داخلی هر سپتا یک رشته مربوط به سپتا وجود دارد که در قسمت پایین تر بدن متریدیوم به صورت نخ مانند در آمده و به نام اکونتیوم (*Acontium*) نامیده می شود هم بر روی رشته های سپتا و هم بروی اکونتیوم سلولهای غده ای و نماتوسیت وجود دارند.

اکونتیوم می تواند از راه منافذ موجود بر روی دیواره بدن و یا از راه دهان بیرون آید. در کنار حاشیه سپتا گنادها قرار دارند.



### مرجانها (Corals)

پاره ای از جانوران رده آنتوزوآ پوشش آهکی ترشح می کنند. مجموعاً تولید توده سختی را نموده در مقابل امواج دائم ساحلی مقاومت می کنند. نسلهای متمادی از این پولیپها موجب ایجاد جزایر مرجانی میگردند. محل زندگی این جانوران در آبهای نسبتاً گرم و (حداقل حرارت ۲۰°) در مدار جغرافیایی ۲۸ درجه شمالی تا ۲۸ درجه جنوبی است.

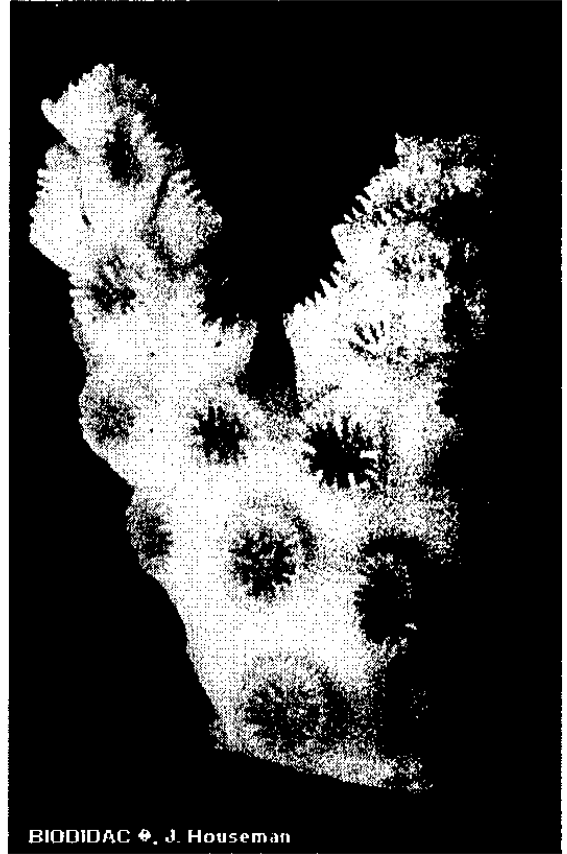
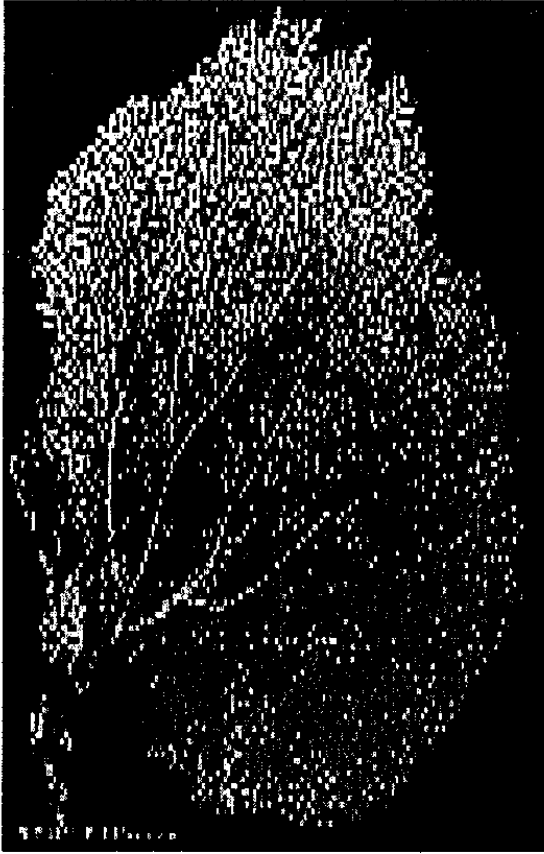
توده های مرجانی به اشکال مختلفی دیده می شوند:

(۱) رشته های ساحلی ، که طول آنها تا نیم کیلومتر می رسد.

(۲) رشته های سدی ، که بوسیله مردابها از ساحل مجزا گردیده اند.

(۳) جزیره های دایره ای که مردابی را در بر گرفته اند (آتول atoll)

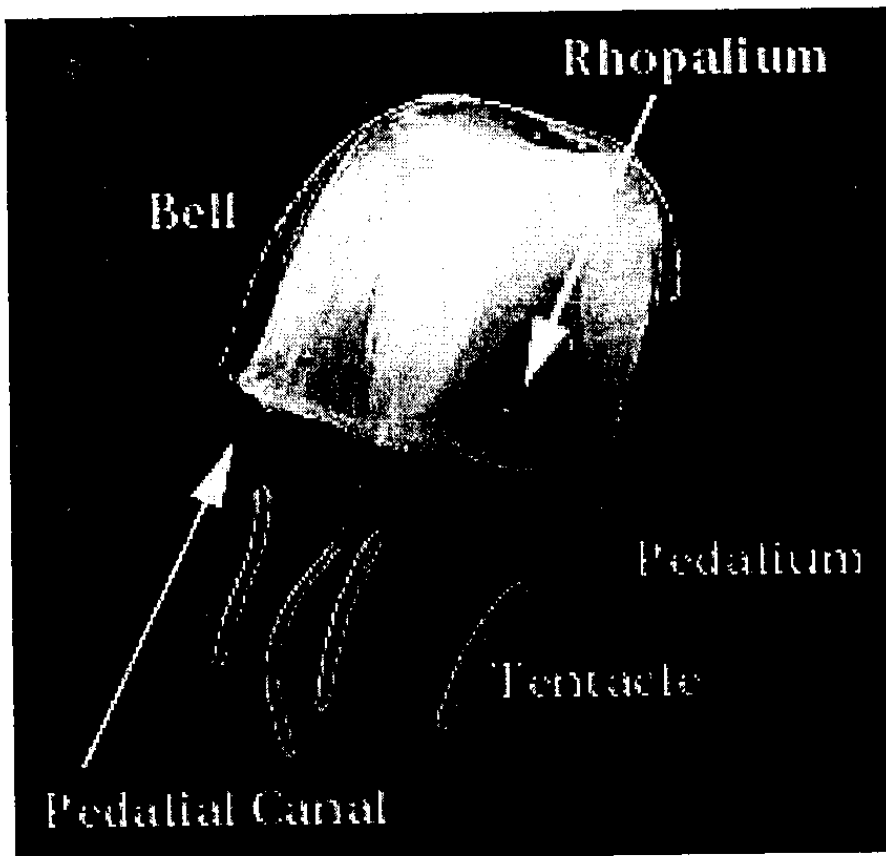
رشته های بزرگ سدی استرالیا (The great barrier reef) طول آن در حدود ۱۸۰۰ کیلومتر است و در حدود ۱۶۰ کیلومتر از ساحل فاصله دارد. در آبهای گرم اقیانوس آرام رشته های مرجانی با اندازه های مختلف به چشم می خورند.



## رده Cusbozoa

اعضاء این گروه جانداران کوچکی هستند که بنام Cubomedusa نیز موسوم اند. مانند سیفوزوآ این جانداران نیز دارای مرحله مدوزآ در چرخه زندگی خود هستند. این جانوران در حد چند سانتیمتر بوده و بدن آنها شفاف می باشد. واژه Cubo به این دلیل بکار می رود که فرم مدوز آنها شبیه مکعب می باشد و در برش ها مانند مربع دیده می شود. دارای چهار شاخک خوشه مانند می باشند که از چهار گوشه مدوز (زنگوله) ایجا شده و اینها در نزدیک چهار rhopalia قرار دارد. قطر این جاندار ۲-۳cm و اندازه تانتا کول تا ۳۰cm نیز می رسد.

این تانتا کولها دارای نماتوسیت های شفاف بنفش رنگی هستند که آنها را به زنبور دریایی Sea Wasp موسوم کرده است. برخورد با گروهی از گونه های Cubomedusa برای انسان مرگ ایجاد می کند. این جانداران بیشتر از ماهیان کوچک تغذیه می کنند اما در مواردی ماهیان بزرگتر را نیز صید می کنند.

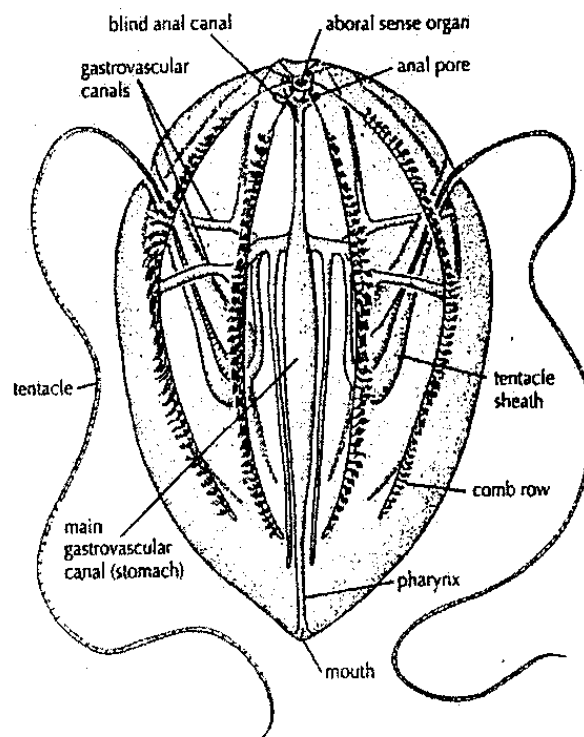


Cubo medusae فوق العاده فعال و شناگران قوی می باشند سیستم عصبی آنها فوق العاده پیشرفت کرده و دارای چشمهای مرکب پیچیده ای می باشند.

Cubozoan با ژله ماهیان واقعی Scyphozoa متفاوت هستند فرم پلیپ آنها فاقد مرحله Strobilia می باشند. مرحله پلیپ در این جاندار از جوانه زدن لارو پلاتولا ایجاد می شود.

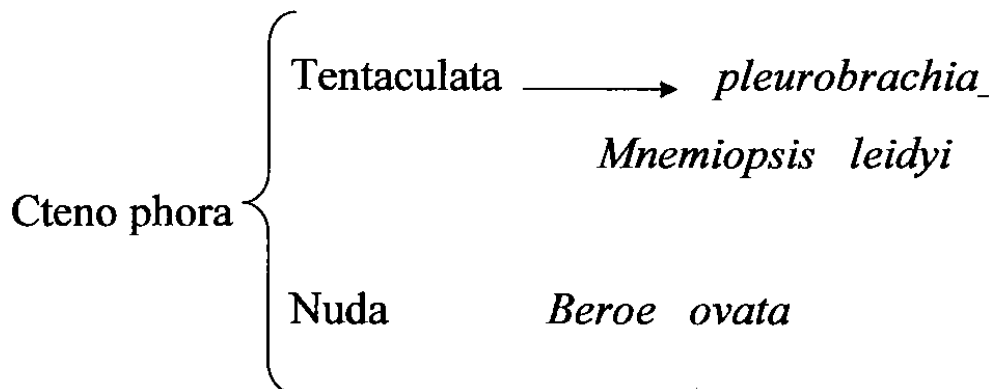
این جانوران در مناطق حاره Tropical و نیمه حاره Sub tropical زیست می کنند.

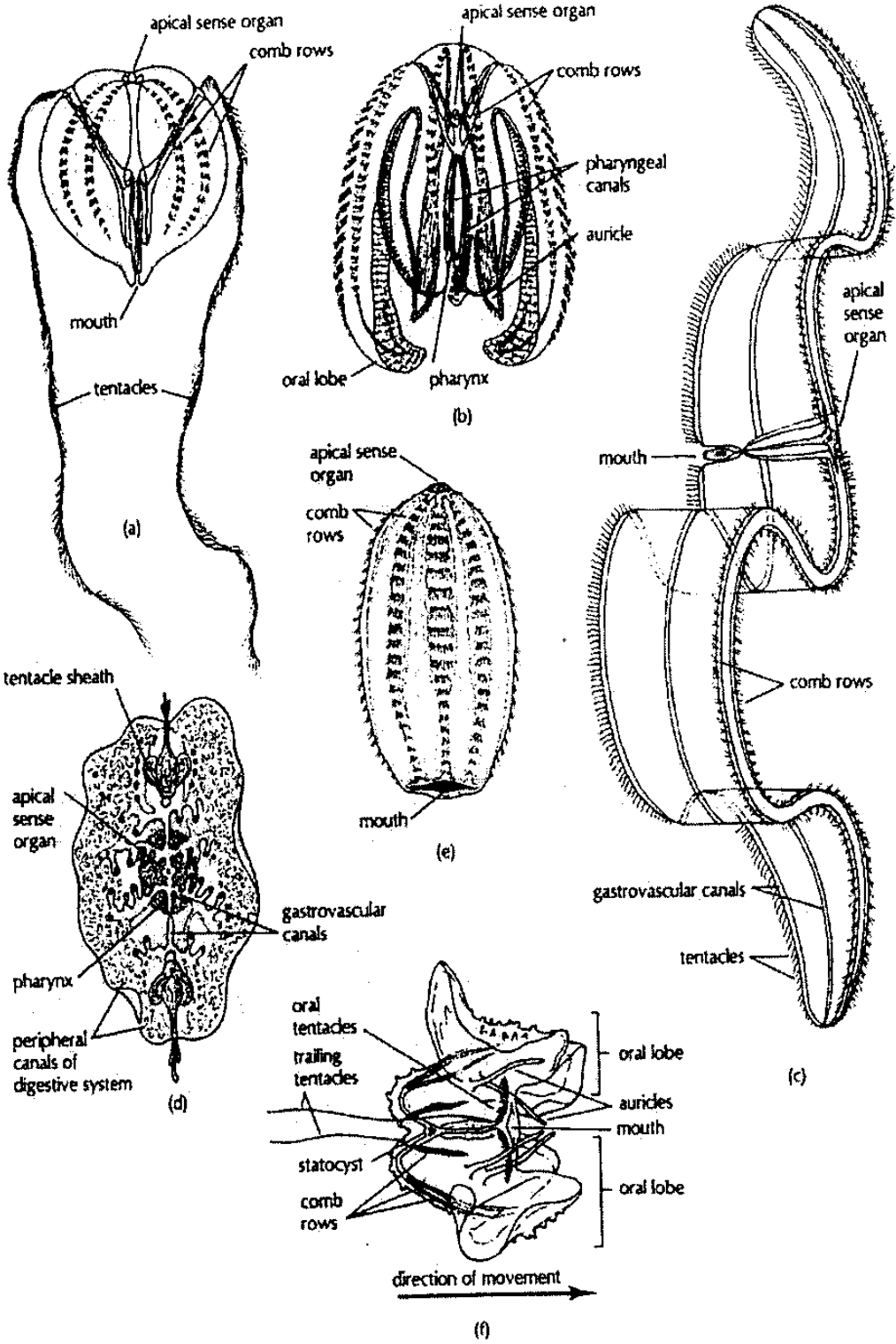
این شاخه حدود ۱۰۰ گونه از جانوران هستند که همگی دریا زی بوده و معمولاً توسط ۸ ردیف شانه مژکدار حرکت می کنند. اینها را لرزانکهای شانه ای Comb jellies نیز می نامند. قبلاً آنها را جزء مرجانیان می دانستند چون: ۱- تقارن دو شعاعی ۲- در محور دهانی و مقابل دهانی اعضاء قرار گرفته اند ۳- حفره عروقی - معدی منشعب ۴- مزوگلیا ژلاتینی. اما تفاوتهای آنها شامل: الف) هشت صفحه مژکدار ب) عضلات مزانشیم یا مزودرمال Mesodermal ج) یک مرکز حسی د) عدم وجود نماتوسیست ه) وجود مخرج ی) عدم وجود پلیپ و مدوز. دهان در شانه داران و اندامهای حسی اطراف آن در طول محور بدن قرار گرفته است. هشت ردیف شانه ای در فاصله دو منفذ قرار گرفته است که پوشیده از مژک بوده و برای حرکت جاندار است.



توسط این مژکها بطرف شکار شنا کرده و آنرا می بلعد و شاخک ماهیچه ای با سلولهای چسبنده در قسمت بالای بدن دیده می شود. غذا در اینها توسط سیستم گوارشی گرفته و هضم می شود و شامل حلق ، معده ، غدد هاضمه و منفذ دفعی است . مواد دفعی (هضم نشده) از طریق مخرج دفع می شود. غذای آنها شامل نرمتان کوچک و لارو سخت پوستان ، تخم ماهی و ماهیان کوچک می باشد.

اینها دو جنسی هستند و تخم و اسپرم توسط لایه داخل پوست Endodermal در کنار لوله گوارش و زیر شانه ها ایجاد می شود. تخمهای بالغ از دهان خارج شده و در آب لقاح می یابند و در همان جا رشد کرده و معمولاً پس از گذشتن از یک مرحله لاروی بالغ می شوند (لارو Cydippid) سلولهای چسبان Colloblasts در تانتاکولها قرار گرفته و می توانند طعمه را صید نمایند. اینها خاصیت Bioluminescence دارن و بر اثر تولید لوسیفر از نور سبز رنگاز خود ساطع می کنند.





## شاخه کرمهای پهن (Flatworms) Platyhelminthes

پست ترین کرمها هستند که دارای بدنی نازک و نرم می باشند. بجز اندکی از آنها سایرین انگل هستند این شاخه از سه رده تشکیل شده است.

۱- رده تورکیان Turbellaria یا کرمهای پهن آزاد، اکثراً در آب شیرین یا شور و جاهای مرطوب به سر میبرند.

۲- رده بادکشداران Termatoda یا کپلکها (Flukes) که انگلهای داخلی یا خارجی می باشند.

۳- نواریان (Cestoda) یا کرمهای نواری (Tapeworms) که انگلهای داخلی می باشند و در روده مهره داران بسر می برند. این جانوران بدنی پهن و نواری شکل دارند.

### صفات اختصاصی:

۱- تقارن دو جانبی و سه لایه رویشی دارند بدن آنها معمولاً بصورت پشتی شکمی پهن می باشند قطعه یا بند حقیقی در آنها وجود ندارد.

۲- اپیدرم آنها صاف و مژکدار یا از کوتیکول Cuticle پوشیده شده است. دارای مکنده ها یا قلاب های خارجی یا هر دو می باشد که برای چسبیدن به میزبان بکار می رود.

۳- دستگاه گوارش آنها ناقص است یعنی دهان در آنها موجود می باشد اما فاقد مخرج هستند و معمولاً دستگاه گوارش آنها بسیار منشعب است. سستوها حتی فاقد دستگاه گوارش هستند.

۴- لایه های عضلانی آنها بخوبی تکامل یافته است. حفره عمومی در آنها دیده نمی شود. فضاهای میان اندامهای داخلی آنها را پارانشیم سست پر کرده است.

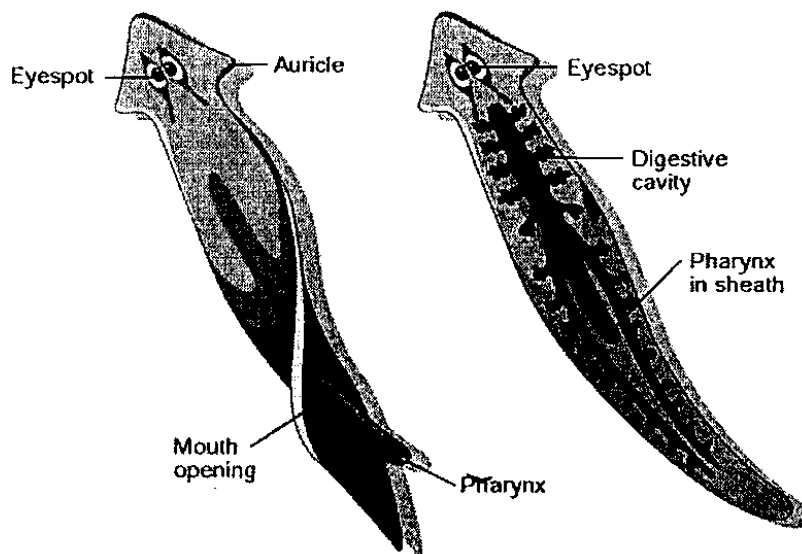
۵- دستگاههای اسکلت گردش خون و تنفس در آنها موجود نیست، دستگاه دفعی از سلولهای شعله ای Flame cells تشکیل شده که به مجاری دفع متصل می گردد.

۶- دستگاه عصبی آنها شامل یک جفت عقده جلویی، حلقه عصبی است که به ۱ تا ۳ جفت طنابهای عصبی طولی اتصال می یابد.

۷- جنسهای نر و ماده آنها یکی شده و هر مافروایت اند، لقاح معمولاً داخلی است.

## رده تورکیان Turbellaria

نمونه معروف آن پلاناریا است که در آب شیرین زیست می کند. اینها اکثر آزاد زی هستند و به کرمهای پهن آزاد معروف اند. کرم باریک و نرمی است که در سطح بدن رنگدانه های مختلفی دارد. در ناحیه سر یک جفت لکه چشمی (eyespots) سیاه دیده می شود. دهان در میانه بدن قرار گرفته و توسط یک حلق خرطوم مانند به خارج راه دارد و می تواند غذا را بگیرد. کرمهایی که از نظر جنسی بالغ اند در سطح شکمی بدن در قسمت عصبی دارای منفذ تناسلی هستند. بدن توپر فاقد حفره عمومی و دارای پارانشیم بین دو لایه است، تقارن دو طرفی است سطح شکمی مژه دار است و سطح پشتی فاقد آن است.



دارای اپیدرم، گاسترودرم و در بین ایندو پارانشیم است. کوتیکول ندارند، در بدن دارای ارگانلهایی بنام رابدایت Rhabdite است. اعتقاد دارند که رابدایت آب را جذب کرده و خارج شده و طعمه را در برمی گیرد و آنرا نگه می دارد. ماهیچه ها در سه ردیف طولی، حلقوی و مورب دیده می شوند. در ناحیه پارانشیم ۶ نوع سلول دیده می شود.

(۱) مولد رابدایت: در امر شکار و دفاع

(۲) نئوبلاست: در ترمیم و ایجاد دوباره

(۳) سلول ترشح کننده ماده مخاطی: ترشح موکوس <sup>مژگین</sup>

## Duogland cell system

- ۴) سلولهای چسبنده: جهت چسبیدن به تکیه گاه
- ۵) سلولهای آزاد کننده: عکس سلولهای چسبنده
- ۶) سلولهای چنگکی: برای نگه داری کرم

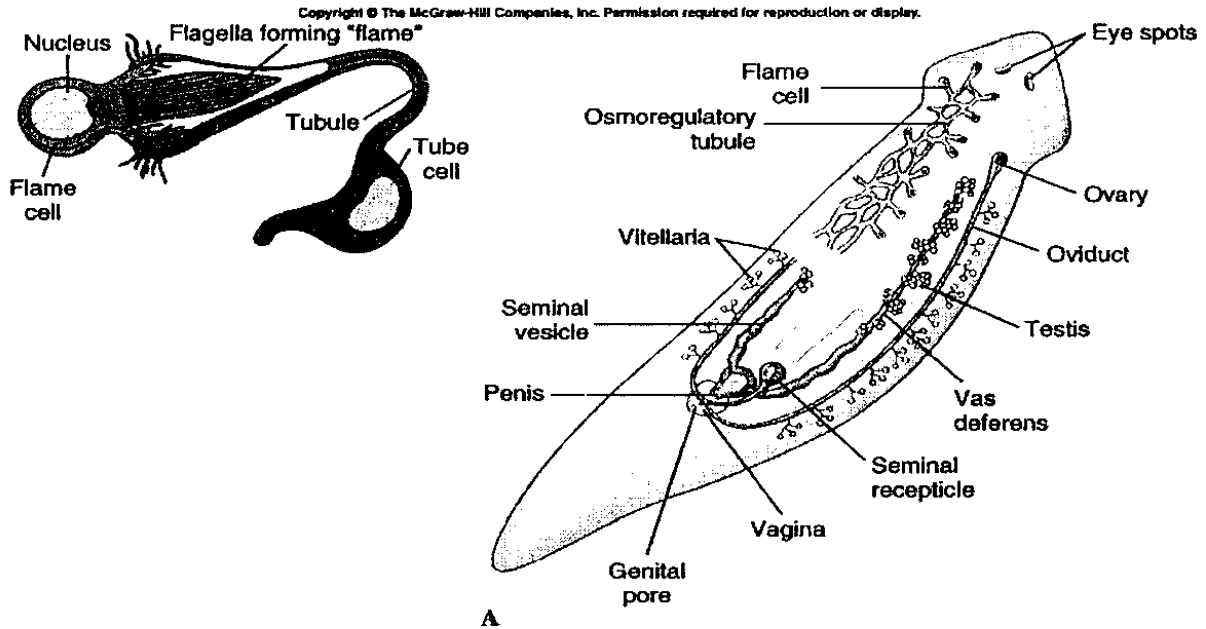
اعمال پاراتشیم: ۱- ماده سازی ۲- انتقال مواد غذایی به نقاط دیگر بدن ۳- دوباره سازی و ترمیم قسمت‌های از بین رفته.

نحوه حرکت: دو حرکت سرخوردن *Gliding* و خزیدن *Creeping* دارند. در حالت سرخوردن ترشحات سلول مخاطی سطح شکمی مسیر لغزیدن را ایجاد می کنند. در حالت خزیدن ماهیچه های حلقوی انقباض یافته و بدن باریک می شود. ماهیچه طولی آنرا به جلو و مورب سبب پیچ خوردن بدن کرم می شود.

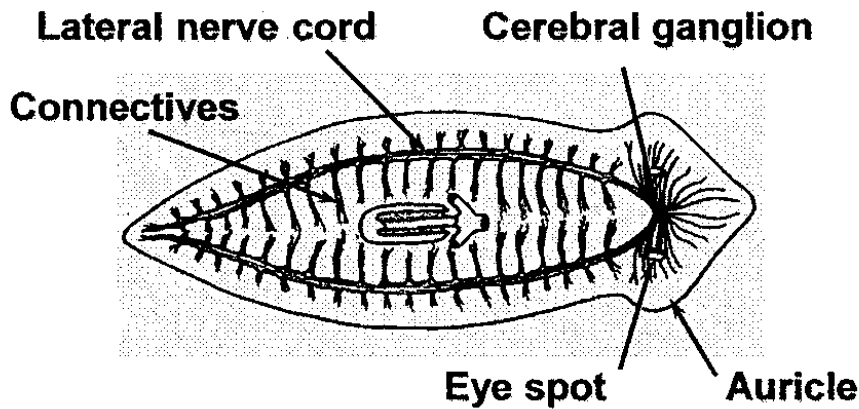
دستگاه گوارش در آنها شامل دهان، حلق خرطومی و روده است. روده در پلاناریا سه شاخه است و غیر منشعب و به آن تریکلادیدا *Tricladida* گویند. انشعابات در *Polycladida* زیاد است از انواع غذاها تغذیه می کنند (همه چیز خوار)، حشرات، لارو و تخم ماهیان، نوزاد سخت پوستان و... اینها قدرت تحمل گرسنگی را دارند بطوریکه یک کرم ۲۵mm در شرایط نامساعد تا ۳ میلیمتر نیز کوچک می شود.

$O_2$  را از طریق سطح بدن و بصورت انتشار گرفته و  $CO_2$  را نیز به همین طریق دفع می کند. سیستم دفعی از سلولهای شعله شمعی تشکیل شده است دستگاه ادراری آنها از نوع *Protonephridia* است، سلولهای شعله شمعی مواد زائد را جذب کرده و به سمت مجرای ادراری هدایت می کنند، و از آنجا دفع می شود.

دستگاه عصبی شامل دو گانگلیون به همراه دورشته طولی است که توسط رابطهای نردبانی شکل به هم وصل هستند، اندامهای حسی شامل چشم ها، گوشک، گیرنده های شیمیایی، گیرنده های تغییر جریان آب می باشد. (در گوشک گیرنده چشایی و شیمیایی موجود است)



## Nervous System



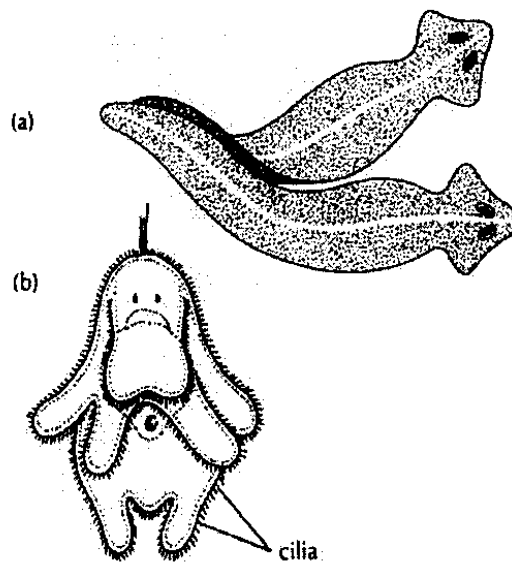
9

### تولید مثل :

در تقسیم دوتایی عقب حلق فشرده شده و توسط یک شکاف طولی تقسیم آغاز صورت می گیرد، که منقبض شده و به دو جاندار تبدیل می شود. اینها قدرت ترمیم بالایی دارند بطوریکه اگر به چند

تکه تقسیم شوند، قادرند که خود را بسازند اما تکه هایی که به سر نزدیکترند هم سریعتر و هم بزرگتر خواهند شد .

اینها هرمافرودیت اند ، پس از جفت گیری اسپرم و تخمک تبادل شده و کیسه ( کپسول ) تخم را ایجاد می کنند فاقد مرحله لاروی بوده و مستقیماً به کرم تبدیل می شود اما پلاناریای دریازی دارای لارو Muller می باشد.



### بادکشداران Trematoda کپلکها (Flukes)

به کرمهای بادکش دار یا Fluke معروف هستند . بدن از سمت شکمی و پشتی پهن شده است و ظاهری برگه ای شکل دارند . قسمت خارجی بدن از پوششی به نام تگومنت پوشیده شده است که ممکن است در گونه هایی خاردار باشد ( جنس تگومنت از کوتیکول است). دارای بادکش دهانی و شکمی هستند که توسط آن به میزبان می چسبند . همگی انگل هستند بر اساس سیر تکاملی به سه دسته تقسیم می شوند : یک میزبانه « Monogenea » دو میزبانه « Digenea » و « Aspidogastrea » انگل مهره داران و پستانداران هستند و فقط دارای بادکش شکمی هستند. ممکن است در نقاط مختلف بدن زندگی کنند .

مثال : *Fasciola hepatica* فاسیولاهیاتیکا و فاسیولاژیگانتیکا *F.gigantica* در کبد و کیسه صفرا ، شیستوزوما ، *Schistosoma* انگل خونی ، فاسیولوپسیس بوسکی *Fasciolopsis buski* در دستگاه گوارش ، پاراگونی موس و سترماتی *paragonimus westermani* انگل داخل ریه مثالهایی از ترماتدها می باشند.

سیستم گوارش در ترماتودها شامل دهان که در اطراف آن بادکش قرار گرفته و به حلق و مری عضلانی کوتاه و انشعابات روده متصل می شود. روده ممکن است منشعب یا ساده ، باشد و در گروهی مانند شیستوزوما در انتهای دوشاخه روده به هم متصل می شوند . سیستم دفعی شامل سلولهای شعله ای است .

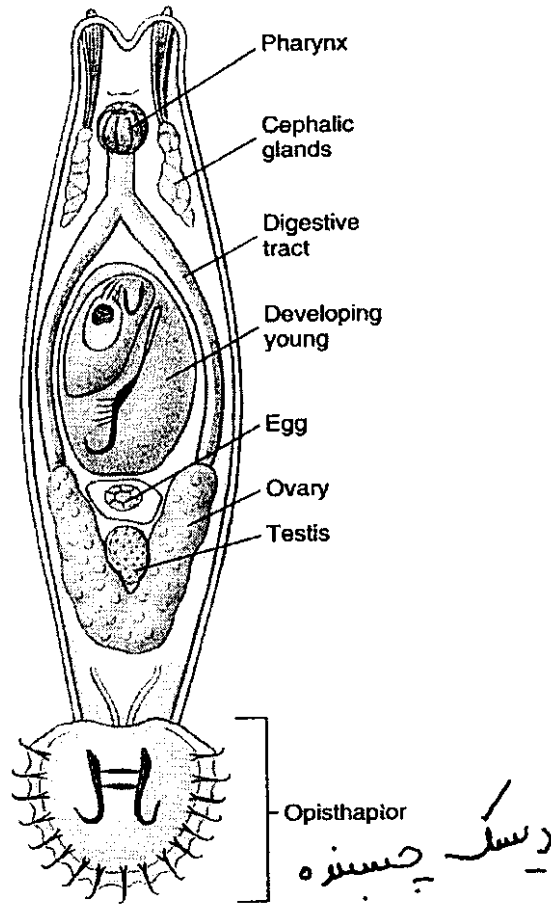
به غیر از شیستوزوما بقیه هرمافردویت هستند و دارای تخمدان و بیضه در یک بدن می باشند.

## تک میزبان Monogenea

### پلیستوما اینتوزیموم

در مثانه قورباغه و وزغ زیست می کند تخمهای این انگل همراه با تخم این جانداران از بدن میزبان خارج شده و در آب وارد می شود و به لارو مژکداری به نام انکومیراسیدیوم تبدیل می شود . که از طریق آبششهای نوزاد قورباغه وارد بدن و مثانه می شود و در آنجا سه سال می ماند و بعد از بلوغ جنسی قورباغه تحت تأثیر هورمونهای گنادوتروپین بلوغ جنسی در کرم نیز تحریک می شود و آماده برای تخم ریزی می شود .

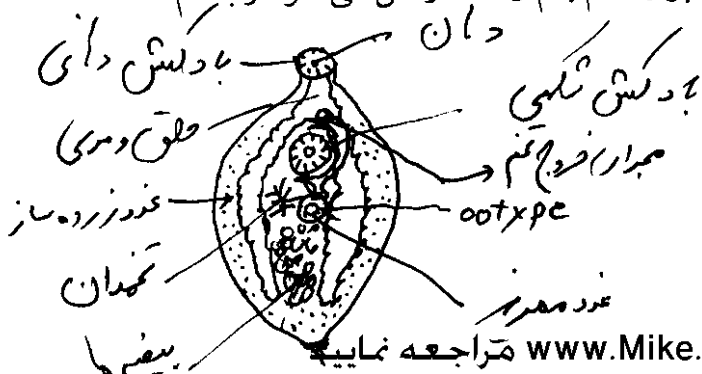
به مجموعه sucker - چنگک و قلاب دیسک چسبیده می گویند .



## دو میزبانه Digenea

### *Fasciola hepatica*

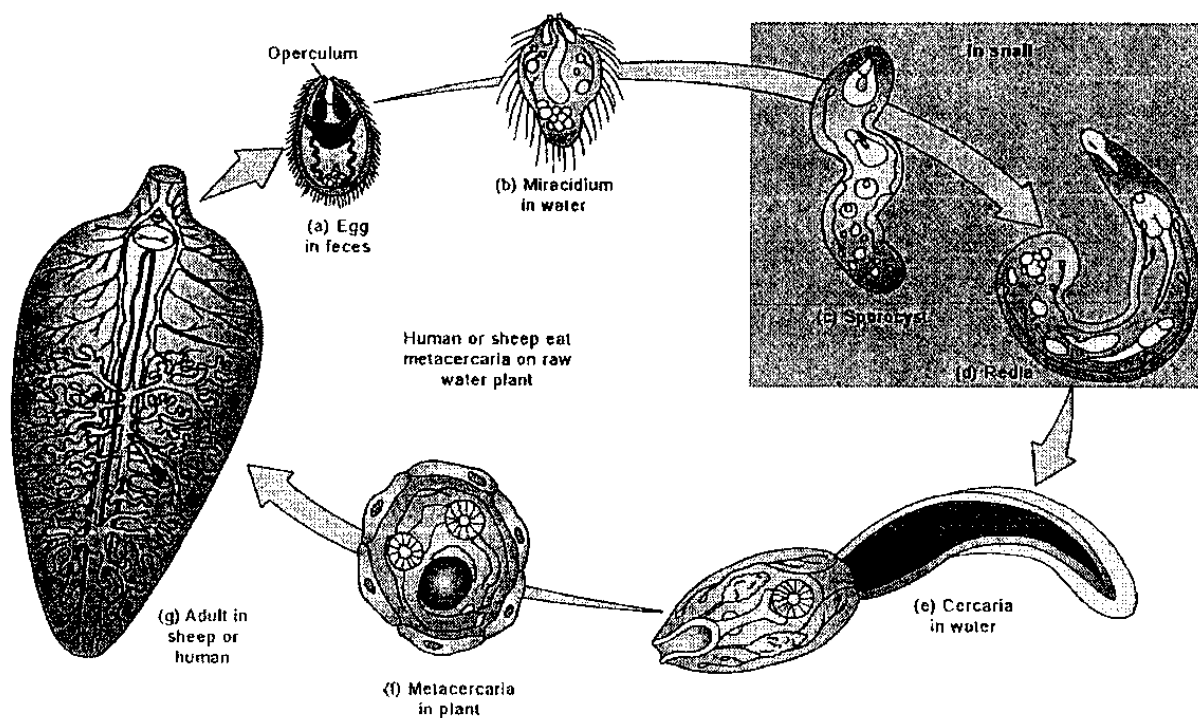
بدن در این جاندار برگی شکل و پهن می باشد و در قسمت قدامی آن مخروطی رأسی وجود دارد. ابتدای مخروط رأسی دهان و بادکش دهانی دیده می شود. تا  $30\text{mm}$  طول دارد دستگاه گوارش آن شامل دهان، حلق، مری کوتاه و روده منشعب است. بادکش شکمی بعد از انشعابات روده در قسمت میانی شکم قرار گرفته است. دستگاه تناسلی شامل بیضه های منشعب است که  $\frac{3}{4}$  فضای میانی بدن را اشغال کرده اند و مجاری از آن خارج شده که به کیسه سائروس وصل می شود که در آن اندام تناسلی نر دیده می شود. کیسه منی و غده پروستات نیز در داخل سائروس قرار می گیرد. تخمدان در این جاندار منشعب بوده و شاخ گوزنی است. از تخمدان مجرای خارج می شود که به اووتیپ Ootype ختم می گردد. Ootype به مجرای منشعب و پراز تخم بنام زهدان وصل می شود و به نام

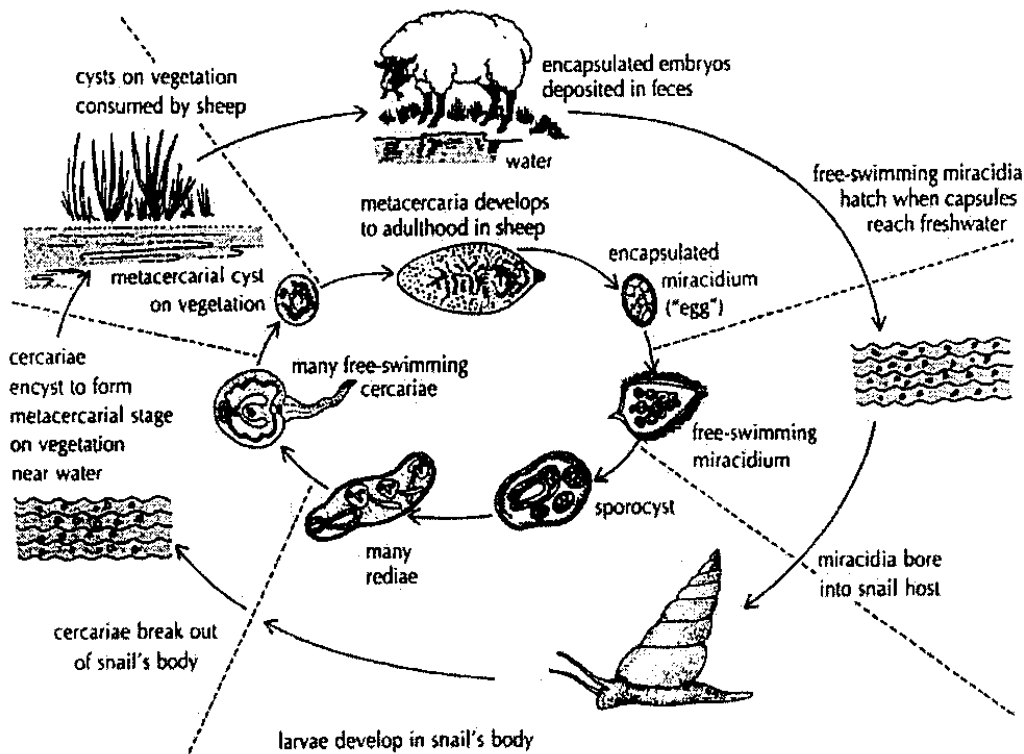


(uterus) که تا منفذ تناسلی ادامه می یابد. درد و سوی بدن این جاندار غدد زرده ساز قرار گرفته است که زرده را ساخته و در Ootype به تخم اضافه می کند.

این کرم انگل کیسه صفرا و کبد می باشد تخمهایشان با ترشحات صفرا از طریق مدفوع دفع می شوند. اگر این تخمها به نحوی وارد آب شوند در آنجا به لاروی به نام میراسیدیوم (Miracidium) تبدیل می شوند.

میراسیدیوم تا چند ساعت در آب شناور است و بعد وارد حلزونی از جنس *Limnea* می شود. ( حلزون میزبان واسط است ). سپس در بدن حلزون به فرمهای اسپوروسیست ، *Redia* (ردی) و *Cercaria* ( سرکر) تبدیل می شود. سرکر، با سوراخ کردن بدن حلزون از آن خارج می شود و وارد آب شده و بر سطح گیاهان آبی چسبیده و در اطراف خود یک کیست تولید می کنند. در این حالت به متا سرکر *Metacercaria* تبدیل می شود. اگر گوسفند و به صورت تصادفی انسان از گیاهان آبی تغذیه کند ، سرکر وارد بدن می شود. در معده کیست پاره شده و از طریق جریان خون وارد صفرا می گردد و عوارض خود را ایجاد می کند. بیماری ایجاد می کند به نام فاسیولازیس *Fasciolosis* معروف است.

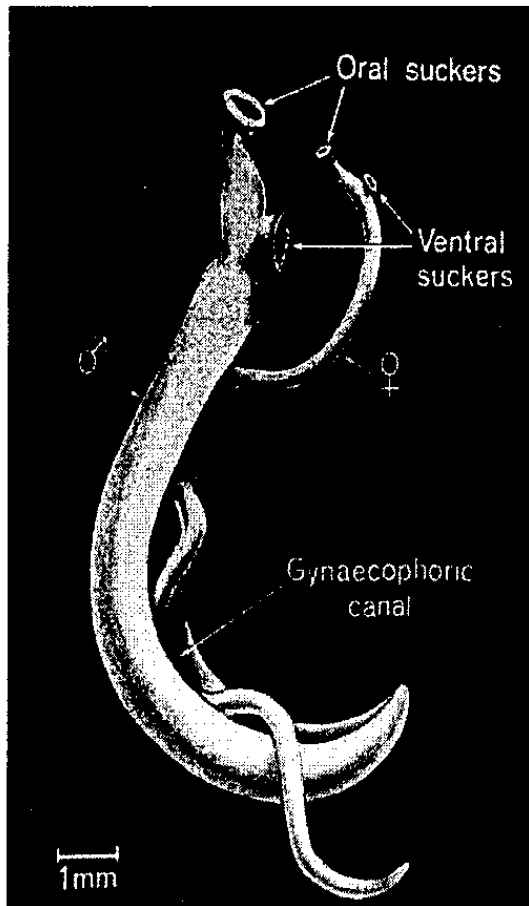




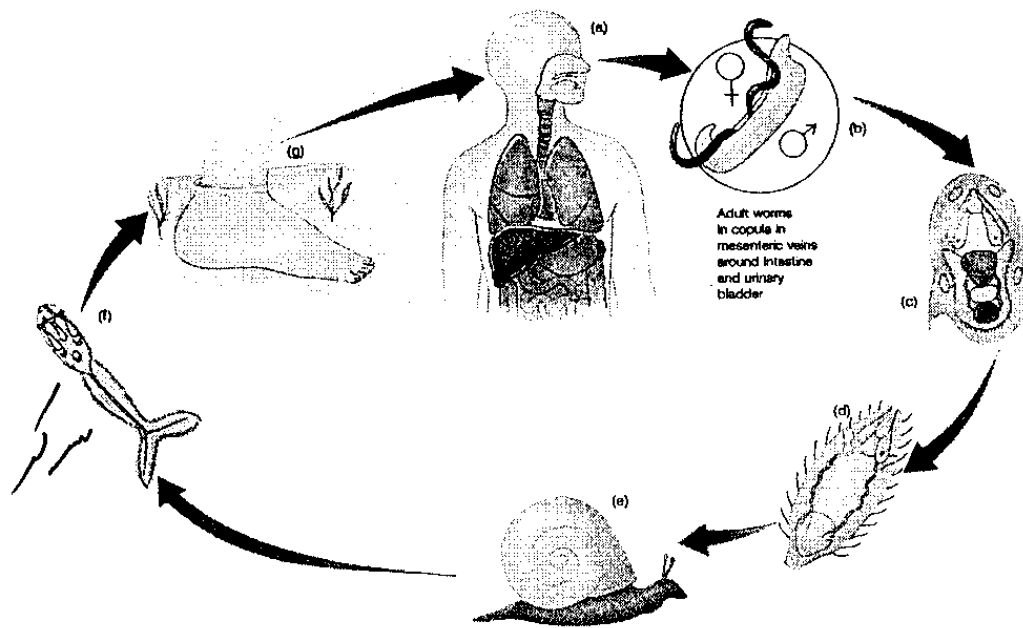
ترماتود دیگر *Dicrocoelium dendriticum* است که میزبان واسط آن مورچه می باشد و به صورت تصادفی وارد بدن انسان می شود و بعداً در صفرا جایگزین می شود. روده در این جاندار ساده می باشد.

### ترماتودهان خونی *Schistosoma*

تنها گروهی از ترماتودها هستند که جنسها در آنها جدا می باشند برخلاف سایر ترماتودها بدن آنها استوانه ای شکل است اندازه نر نسبت به ماده کوچکتر است و ماده درمجرایی به نام ژنیوکوفر در داخل بدن نر زندگی می کند. این کرمها بعد از بلوغ بصورت جفت در رگهای خونی کبد و ریه دیده می شوند. گاهی اوقات وارد مثانه نیز می شوند که در این هنگام باعث خونریزی مثانه خواهند شد و علامت اصلی این بیماری یعنی خون در ادرار هماچوری می باشد.



تخمهای این کرم دارای یک زائده یاخار می باشند که این تخمها وارد آب شده و به میراسیدیوم تبدیل می شود. میراسیدیوم وارد حلزون واسط شده و مرحله اسپوروسیست و سرکر را طی می کند، سرکر در این جانوران دارای سروتنه و دم دو شاخه می باشد.

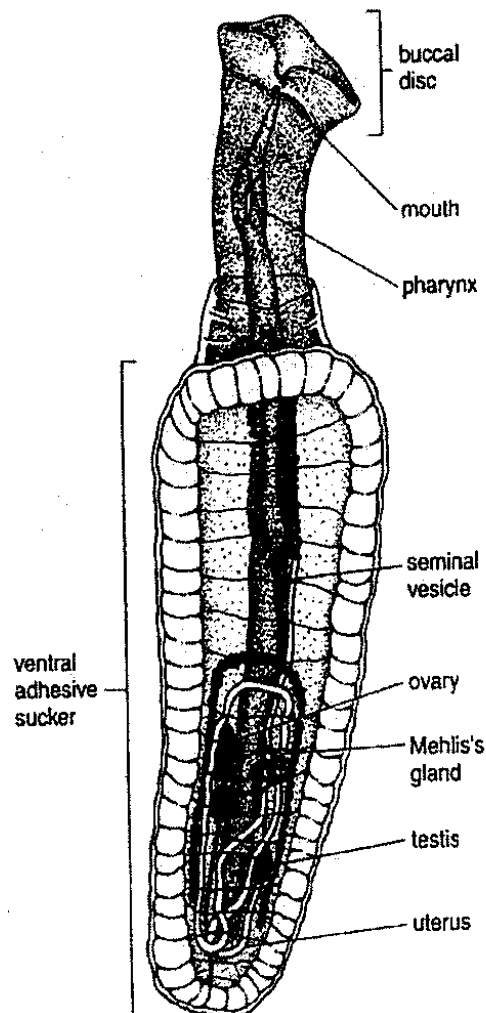


*Schistosoma haemtobium*  
*Schistosoma mansonii*  
*Schistosoma japonicom*

انواع شیستوزوما در ایران

### Aspidogastrean

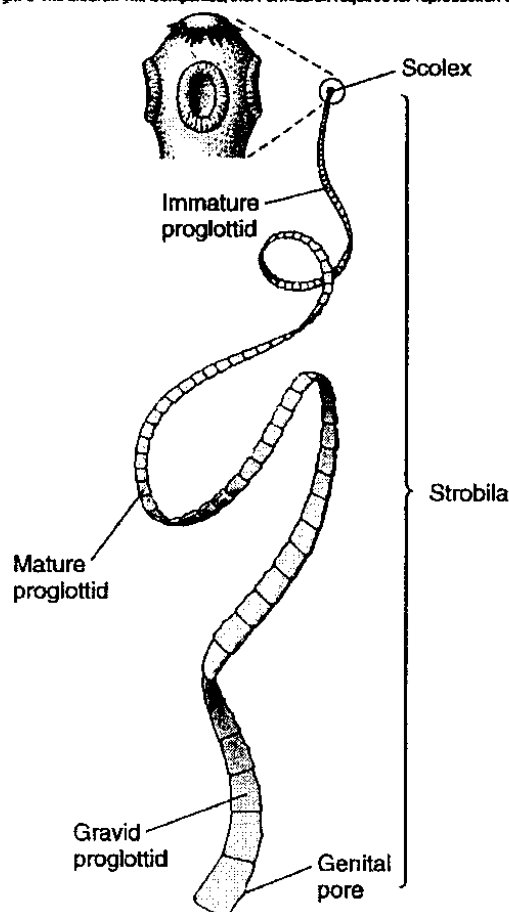
دارای ۳۲ گونه اند که بین تک میزبانها و دو میزبانها قرار گرفته اند. بسیاری از آنها چرخه زندگی ساده ای دارند و دارای یک میزبان هستند. این میزبان همیشه نرم تنان (نرم تنان آب شیرین یا شکم پایان) می باشند. اما بعضی از آنها میزبانهای کوچکتری را انتخاب می کنند. دارای بادکش شکمی هستند که به بخشهایی تقسیم شده است و توسط آن به میزبان می چسبند بعضی از آنها بین ماهیها یا لاکپشتها و نرم تنان انتقال می یابند. *Cotylogaster* مثالی در حد جنس از آنهاست.



## کرمهای نواری Cestoidea

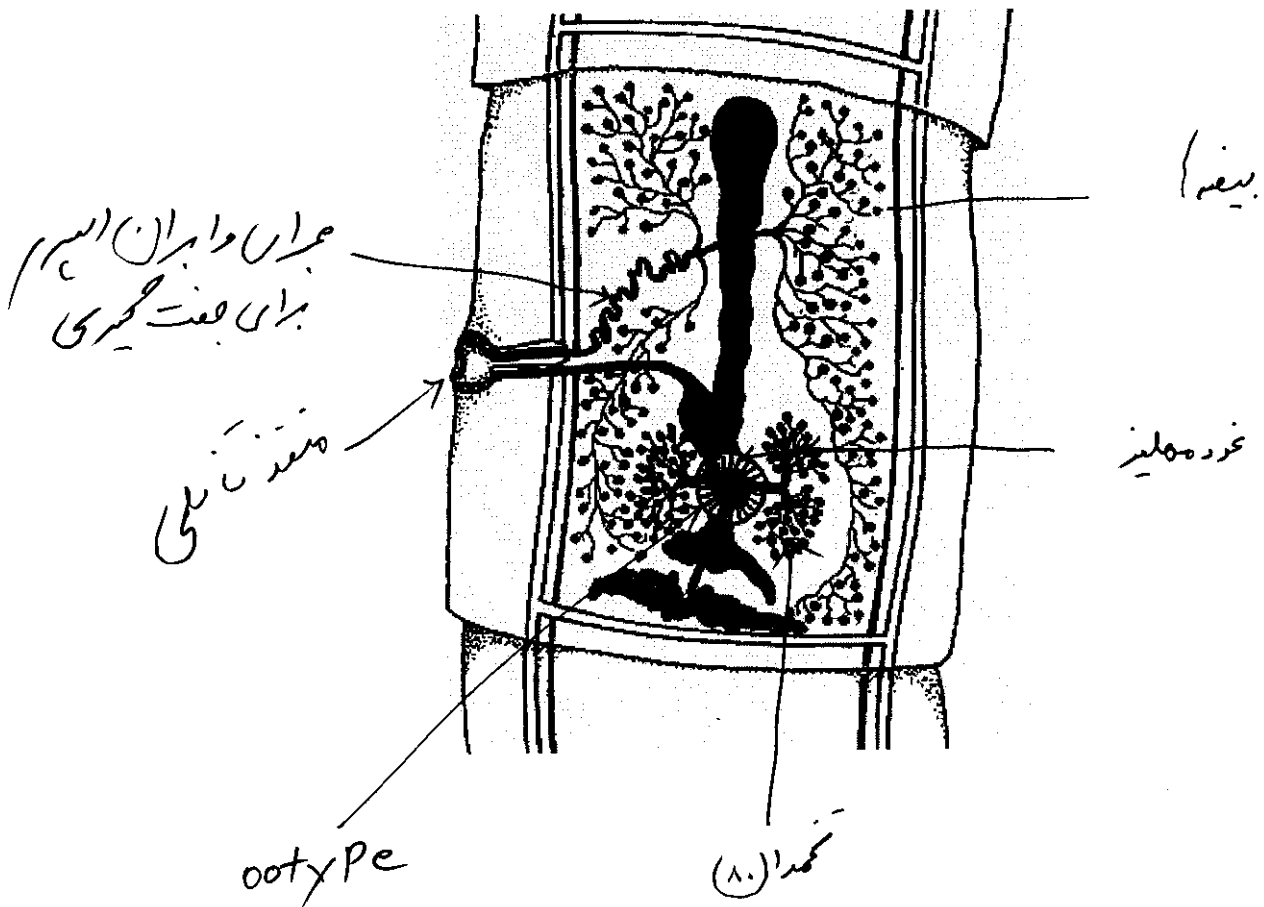
اکثراً دراز و نواری شکل بوده و به همین دلیل به Tapeworms موسوم اند. اینها دستگاه گوارش نداشته و همگی انگل جانوران دیگر هستند. بدن از سه قسمت سر، گردن و بندها تشکیل شده است. قسمت جلویی سر Scolex قرار گرفته بعد از آن گردن است که از آن بندهای مختلف ایجاد می شود که به proglottid موسوم است. در ناحیه سر بادکش ها و قلاب Rostellum قرار گرفته است که توسط آن به بدن میزبان می چسبند در هر بند، عضلات، پارانشیم، قسمت هایی از مجاری وازنشی، سلولهای شعله ای و غیره مشاهده می شود. دستگاه تناسلی در اینها بسیار رشد کرده است بطوریکه در تمام قطعات دستگاه تناسلی نر و ماده وجود دارد. به بندهای اول بند نابالغ گویند که در آن دستگاه تناسلی خوب رشد نکرده، بندهای بعد از آن را بندهای بالغ گویند که دستگاه تناسلی در آنها رشد کرده و واضح است. در بندهای آخری دارای زهدان پراز تخم است که به بند بارور موسوم است.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



سیستم ادراری از سلولهای شعله ای ایجاد شده است که در بافت مزانشیم پراکنده اند. از هر سلول شعله ای لوله ای خارج می شود این لوله ها با هم یکی شده و مجرای ادراری یکی در سطح شکمی و دیگری در سطح پشتی را ایجاد می کنند (لوله پشتی کوچکتر است). در بندهای رسیده یا بارور لوله های پشتی از بین می روند. لوله های ادراری در انتهای بدن به خارج ارتباط دارند.

دستگاه عصبی از دو حلقه عصبی، بنام حلقه عصبی جلویی و عقبی تشکیل شده است. از این دو حلقه چهار جفت گانگلیون خارج می شود که از هر کدام رشته عصبی در طول بدن پخش می شود. دستگاه تناسلی شامل اندام تناسلی نر و ماده می باشد و هر مافروودیت اند. اندام تناسلی نر شامل تعداد زیادی بیضه که از هر کدام یک لوله خارج می شود که اسپرم از بیضه ها بوسیله این لوله ها به مجرای آوران می رسد و این لوله ها به مجرای ناقل اسپرم (و ابران) ختم می شود و در انتها عضو جفت گیری قرار دارد. اندام تناسلی ماده شامل دو تخمدان با غدد زرده ساز است غدد زرده ساز در پایین بند قرار گرفته است. اویدوکت و مجرای زرده بر در ائوتیپ باز می شود. در اطراف ائوتیپ غدد ترشح کننده پوسته آهکی قرار گرفته است. دو لوله دیگر به ائوتیپ متصل است یکی به مجرای تناسلی و دیگری به زهدان ختم می شود.



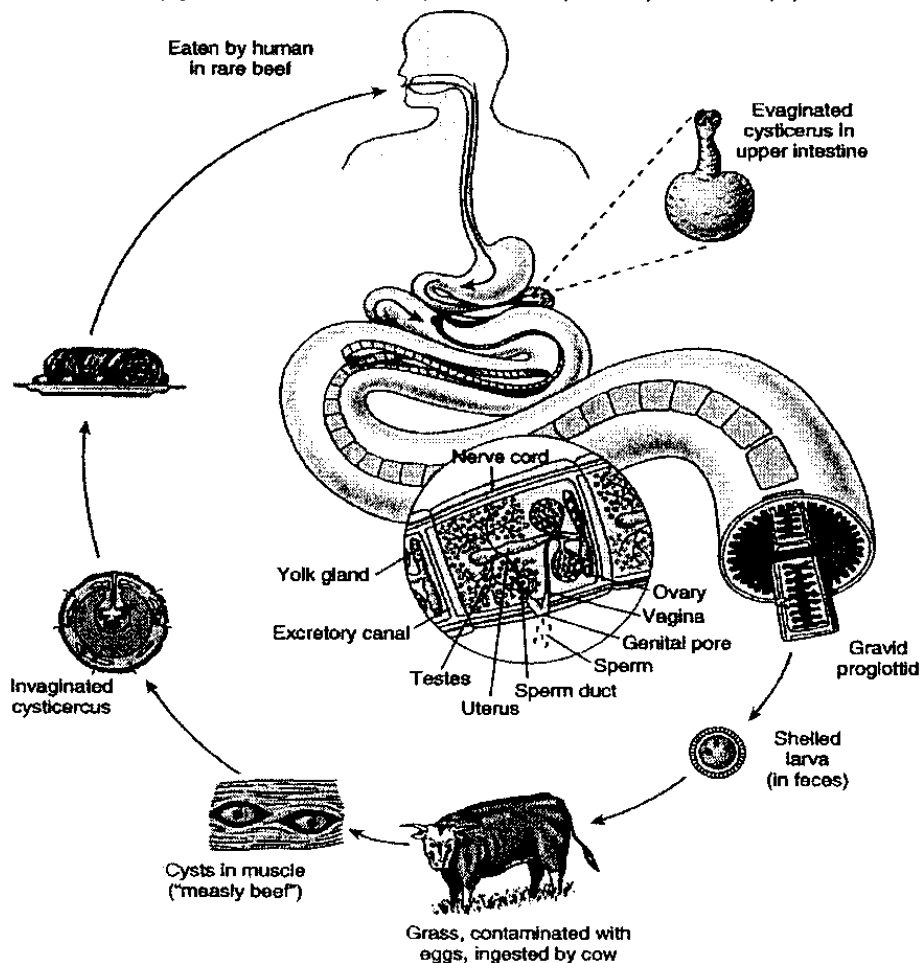
*Taenia solium* و *Taenia saginata* دو مثال مهم از سستودها است. تفاوت این دو با هم

۱- *T. saginata* در گاو بیماری ایجاد می کند و *T. solium* در خوک .

۲- سر *T. saginata* بیضوی شکل است و فقط دارای چهار بادکش است و به مرحله لاروی آن *Cysticercus Bovis* می گویند . اما *T. solium* که میزبان واسط آن خوک است به تنیا مسلح معروف است و سر آن گلابی شکل بوده و علاوه بر چهار بادکش دارای قلاب در قسمت راسی نیز می باشد و به لارو آن *Cysticercus cellulosae* گویند .

چرخه زندگی در آنها شبیه هم می باشد. بند بالغ از انسان به همراه مدفوع دفع می شود، در این بندها تخمها مشاهده می شون که به هگزاکانت Hexacanth (انکوسفر) معروف هستند. این تخمها اگر توسط گاو یا خوک بلعیده شود در عضلات آنها به لارو سیستی سرکوس تبدیل می شود. خوردن گوشت خام یا کاملاً نپخته شده گاو یا خوک باعث می شود لارو در معده باز شده و در روده جایگزین وبه کرم بالغ تبدیل شود.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



## *Echinococcus granulosus* کرم کدوی سگ

یکی از ستودهای کوچک است که مرحله بالغ آن در سگ وجود دارد. میزبان واسط آن انسان یا دامهاست که سگ با خوردن گوشت میزبان واسط به این انگل مبتلا می شود. در بدن میزبان واسط نیز مرحله لاروی کرم بیماری ایجاد می کند که به کیست هیداتید معروف است.

## *Dyphilioboterium latum* کرم کدوی ماهی

چرخه زندگی بین ماهی، سخت پوست و انسان در حال گردش است. که سخت پوست مورد نظر سیکلوپس است (*Cyclops* یا آب کک) و ماهی با خوردن سیکلوپس و انسان با خوردن ماهی خام به این انگل مبتلا می شود.

سایکلوس

