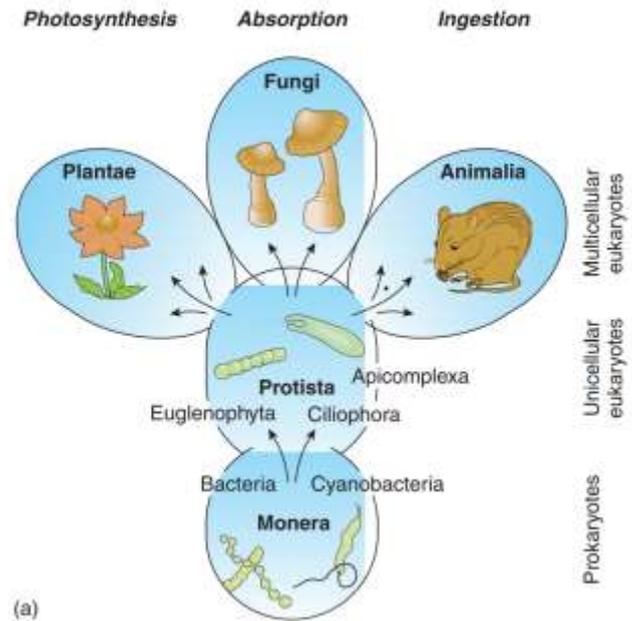


المحاضرة رقم ٢  
مقرر اللافقریات ب ٢٠٨

-----  
أ.م.د. عبدالجلیل محمد حسن الزبیدی

الأبتدائيات حيوانات موجودة على النطاق العالمي وتعيش في اغلب البيئات . وضعت في التصنيف الكلاسيكي القديم ضمن المملكة الحيوانية Kingdom Animalia. وفي الوقت الحاضر يعتقد انها تمثل مملكة ثانوية من مملكة الأوليات Kingdom Protista التي تشكل أحد الممالك الخمسة التي تضم الأحياء كافة حقيقية النواة ووحيدة الخلية ( شكل ١ ) .



الشكل ١: التصنيف العام للأحياء اعتمادا على مستوى التنظيم الخلوي وطريقة التغذية

### الصفات العامة للمملكة الثانوية الأبتدائيات: Subkingdom Protozoa

- ١- وحيدة الخلية والبعض بهيئة مستعمرات
- ٢- مجهرية الحجم غالبا
- ٣- جميع أشكال التناظر موجودة فيها
- ٤- العضيات المتخصصة موجودة فيها والنواة قد تكون مفردة او مزدوجة أو متعددة.
- ٥- قد تكون حرة المعيشة او مرتبطة بعلاقات بينوعية سواء التعاونية منها كالتعايش والتبادل أو السلبية كالتطفل.
- ٦- الحركة تتم بواسطة الأقدام الوهمية والأسواط والأهداب ، كما أن البعض منها جالس.
- ٧- غالبيتها ذات أجسام عارية ، والبعض منها مزود بأنواع متعددة من الأغلفة الجسمية.
- ٨- جميع اشكال التغذية (التغذية الذاتية والتغذية المتباينة والتغذية الرمية) موجودة فيها.
- ٩- موجودة في كلا البيئتين الأرضية والمائية ، وهي أما حرة المعيشة فيهما أو متعايشة .
- ١٠- تتكاثر لاجنسيا بواسطة الأنتشار والتبرعم والتكيس وجنسيا بواسطة الأقتران والأخصاب المتبادل.

### الأهمية :

- ١- بعض الأبتدائيات هي طفيليات مرضية تسبب طائفة واسعة من الأمراض التي تصيب الأمعاء والجهاز البولي – التناسلي والدم والأنسجة ( جدول ١ للأطلاع فقط ).
- ٢- قشور العديد من الأبتدائيات وخاصة البحرية منها تترسب بكميات كبيرة الى قاع البحر مكونة ترسبات حيوية تدعى رذغات Biotic oozes وهي مهمة جدا في فهم الطباقية الحياتية والبيئة القديمة عبر العصور الجيولوجية القديمة وكذلك في فهم تكوينات الرواسب البحرية الحديثة .

الأبتدائيات من الشعاعيات والمخمرات تحتل جزء مهم من هذه الردغات ، مثال ردغات المخمرات التي تشكل بحدود ثلث مساحة الترسبات البحرية ، وهي مادة خام جيدة في صناعة السممت نظرا لمحتواها العالي من كاربونات الكالسيوم بنسبة ٩٨ % . كما تستخدم ردغات المخمرات أيضا كدلائل للتنقيب عن النفط . اما ترسبات الشعاعيات فتحتوي عادة على كميات كبيرة من جدران الخلايا السيليكونية وهي مادة خام مهمة في صناعة العوازل الحرارية والمرشحات .

٣- لها دور حيوي في زيادة خصوبة التربة، وكما يلي :

أ. الأبتدائيات تتغذى على بكتريا التربة وتعمل على بقاء أعدادها في حالة فسيولوجية نشطة .

ب- تطرح النتروجين والفسفور بصيغة الأمونيوم والفوسفات الذائبة الى التربة كنواتج عرضية من فعاليتها الحيوية

٤- الهدبيات من الأبتدائيات تعد وسائل تنقية مهمة للمياه بسبب شراحتها في التغذية على البكتريا. كما أنها تعد أيضا وسائل تنقية مهمة للمياه من الملوثات العضوية.

# Protozoan Diseases

## Intestinal

- ☞ Amebiasis ..... Entamoeba histolytica
- ☞ Giardiasis ..... Giardia lamblia
- ☞ Balantidiasis ..... Balantidium coli
- ☞ Cryptosporidiosis ..... Cryptosporidium parvum

## Urogenital

- ☞ Trichomoniasis ..... Trichomonas vaginalis

## Blood and Tissue

- ☞ Malaria ..... Plasmodium spp
- ☞ Meningoencephalitis ..... Naegleria fowleri
- ☞ Toxoplasmosis ..... Toxoplasma gondii
- ☞ Trypanosomiasis
  - ☞ African Sleeping Sickness ... Trypanosoma brucei
  - ☞ Chagas Disease ..... Trypanosoma cruzi
- ☞ Leishmaniasis
  - ☞ visceral leishmaniasis( Kala-azar) ... Leishmania donovani
  - ☞ cutaneous leishmaniasis ..... Leishmania topica/braziliensis

جدول ١ ( للأطلاع فقط ) : الأمراض الناتجة عن الأبتدائيات ومسبباتها

**التركيب ( أشكال الأبتدائيات ):**

**الهيئة والحجم :**

تختلف الحيوانات الأبتدائية من حيث الشكل ، فقد تكون أجسامها عديمة التناظر أو ذات تناظر جانبي أو تناظر شعاعي .

**النواة :**

تختلف النوى في الأبتدائيات من حيث الهيئة والحجم والتركيب وهي على نوعين :

#### ١- حويصلي Vesicular

يكثر وجوده في رتب السوطيات واللحميات وفيه تكون المواد الكروماتينية ( الكروماتين هو مركب من الحمض النووي والبروتين الموجود في الخلايا حقيقية النواة. وظيفته الأساسية هي تعبئة جزيئات الحمض النووي الطويلة في هياكل أكثر صلابة وكثافة) بشكل حبيبات صغيرة منتشرة في كمية كبيرة من العصير النووي. تحتوي النواة الحويصلية على جسم كروي الشكل تقريبا يسمى النوية ( Nucleolus= Endosome)، وتقسم النويات بدورها الى نوعين :  
يدعى النوع الأول بلازموزوم Plasmosome وهو خال من المواد الكروماتينية ، أما النوع الثاني من النويات فيسمى كاريوزوم Karyosome ويتألف من المواد الكروماتينية .

#### ٢- مكتنز Compact

يحتوي هذا النوع من النوى على كمية كبيرة من المادة الكروماتينية وكمية قليلة من العصير النووي. وخير مثال هو النواة الكبرى في اغلب انواع الهدييات .

### السايتوبلازم Cytoplasm

وهو القسم البروتوبلازمي الغروي الواقع خارج النواة ، وهو عديم اللون وقد يكون متجانس في قوامه أو ذو حبيبات أو تنتشر فيه الفجوات . وقد يكون ايضا شبكيا أو ليفيا.. يقسم السايتوبلازم في أغلب الأبتدائيات الى نوعين ، هما :  
الأكتوبلازم Ectoplasm وهو شفاف ومتجانس القوام تقريبا ويشغل المنطقة الخارجية من الجسم . والأندبلازم Endoplasm الذي يكون أكبر حجما وأكثر سيولة من الأكتوبلازم ويحتوي على حبيبات وعدد من الفجوات ويشغل المنطقة الداخلية من الجسم .

#### أغلفة الجسم :

يكون الجسم عاريا في أغلب أنواع اللحميات وفي عدد من السوطيات . غير أن سطح الجسم في هذه الأبتدائيات يكون بالإضافة الى مرونته كثيفا ، لذا يسمى الغشاء البلازمي Plasma membrane . ومن اهم مميزات الأبتدائيات العارية قدرتها على الحركة الأميبيية.

يحيط بأغلب الأبتدائيات غلاف يسمى الجليد Pellicle يلتصق بالجسم التصاقا وثيقا . يكون هذا الغلاف سميكاً في الهدييات وقد تظهر عليه أخاديد مختلفة . وهناك اغلفة أخرى لا تلتصق بالجسم التصاقا وثيقا أهمها القشرة Shell. والقشرة قد تكون سيليكونية كما في الشعاعيات Radiolaria أو كلسية كما في المخمرات Foraminifera أو من مادة السليلوز في بعض أنواع السوطيات أو من مادة كاييتينية في بعض الهدييات . كما يبني البعض الأخر من الهدييات قشوره من حبيبات الرمل الصغيرة وذلك بلصقها ببعضها بواسطة مادة كاييتينية يفرزها الحيوان بنفسه .

#### عضيات الحركة

تستخدم في الأبتدائيات تراكيب خاصة لغرض الحركة ، هي :

#### ١- الأقدام الوهمية Pseudopodia

القدم الوهمية هي امتداد مؤقت من السايتوبلازم يوجد في بعض اللحميات وفي عدد كبير من السوطيات ويوجد في حالات قليلة في السبوريات أيضا . تقسم الأقدام الوهمية تبعا الى تركيبها وشكلها الى أربعة أنواع ، هي :

### أ- الأقدام الفصية *Lobopodia*

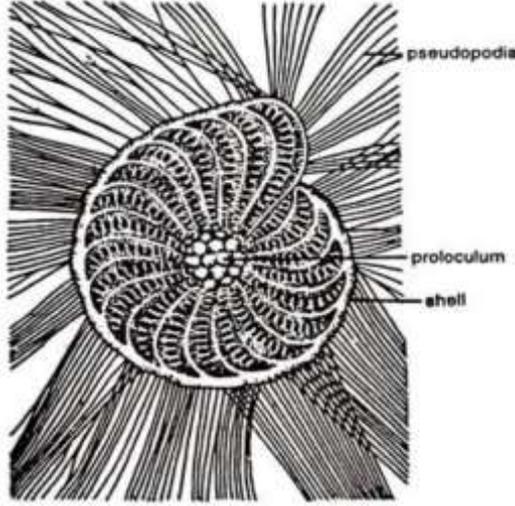
تتكون من منطقة مركزية من الأندوبلازم ومنطقة خارجية من الأكتوبلازم ، كما في الأميبا *Amoeba*

### ب- الأقدام الخيطية *Filopodia*

وهي أمتدادات خيطية تتركب بصورة أساسية من الأكتوبلازم . وقد تتشعب القدم الخيطية الى فروع أصغر لكنها تبقى منفصلة عن بعضها . كما في الجنس *Euglypha*

### ج- الأقدام الجذرية *Rhizopodia*

وتسمى أيضا بالأقدام الشبكية *Reticulopodia* وهي أمتدادات خيطية تتركب من الأكتوبلازم كما انها تتفرع الى فروع صغيرة تشترك ببعضها لتكون تركيبا شبكيا ، كما في الجنس *Elphidium*



*Elphidium*

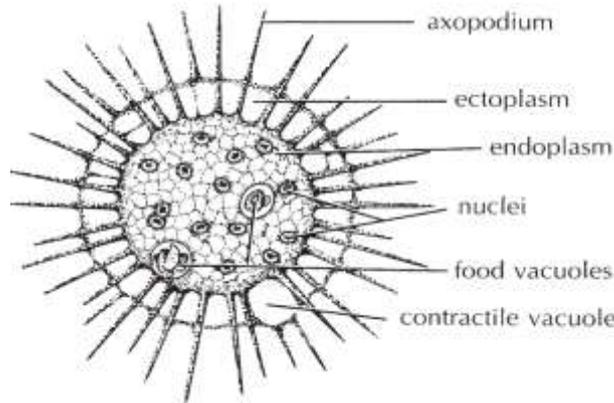


*Euglypha*

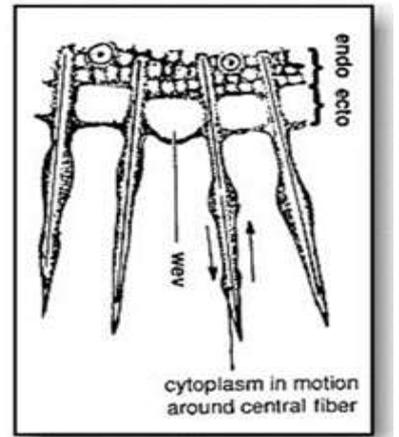
### د- الأقدام المحورية *Axopodia* :

وهي خلافا للأنواع الثلاثة السابقة من الأقدام الوهمية تكون شبه دائمية وتتكون من قضيب محوري محاط بغشاء سايتوبلازمي ،

كما في الجنس *Actinosphaerium*



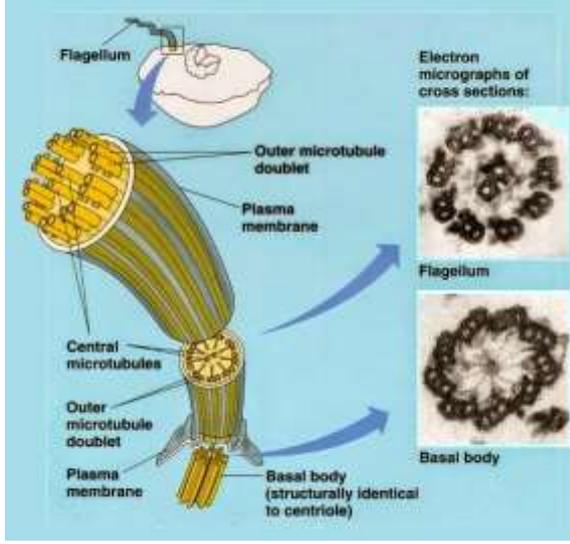
*Actinosphaerium*



### ٢- الأسواط والأهداب :

السوط أمتداد خيطي من السائتوبلازم وهو طويل ورفيع عادة وله قابلية كبيرة على الأهتزاز لذا لايمكن مشاهدته في الحيوان الحي بسهولة . يتألف السوط بالفحص المجهرى من قسمين :

- ١ - خيط محوري مرن يدعى Axoneme يتكون من عدد من الليفيات fibrils المحيطة والمركزية  
 ٢- الغشاء الساييتوبلازمي الذي يغلف الخيط المحوري من الخارج .  
 ينشأ السوط من حبيبة مكننزة صغيرة مغمورة في الساييتوبلازم تسمى الجسم القاعدي Basal body وقد تتخذ هذه الحبيبة شكلا بيضويا أو قضيبيا قصيرا .



**Eukaryotic Flagella and cilia**

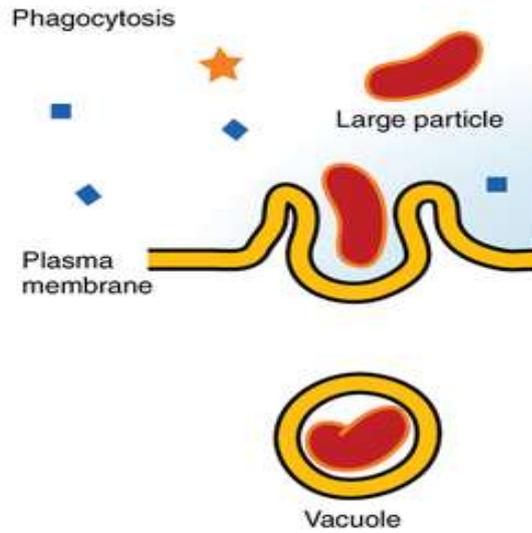
الأسواط والأهداب متشابهان تماما من حيث التركيب وكلاهما يمثلان اغشية شعرية دقيقة قابلة للأهتزاز، تغلف أمتدادات بروتوبلازمية نامية على سطوح الخلايا. وهما يساهمان في احداث تيار في الوسط السائل لغرض تمرير المواد و لغرض الحركة . ولكن الأسواط تكون عادة اطول واقل عددا، أذ تتراوح اعدادها من ١-٤. وهي موجودة في العديد من مجاميع اللافقرات ومنها مجموعة السوطيات في الأبتدائيات وفي بعض الأسفنجيات و جوفية المعى . أما الأهداب فتترتب غالبا في صفوف طولية أو حلزونية ، وتوجد عادة بأعداد قليلة .

#### الفجوات المتقلصة

الفجوة المتقلصة Contractile vacuole هي احد التراكيب الاساسية في الأوليات ومنها الأبتدائيات وهي العضي المسؤول عن التنظيم الازموزي في الخلية . توجد الفجوات المتقلصة في السوطيات واللحميات التي تعيش في المياه العذبة ، أما البحرية والطفيلية من هذه الابتدائيات فتكون عادة خالية من الفجوات المتقلصة – شأنها شأن جميع انواع السبوريات . تحتوي الهديبات عادة على الفجوات المتقلصة، سواء كانت حرة أو طفيلية أو تقطن المياه العذبة أو المالحة .  
 تتكون الفجوة المتقلصة ، في الأميبا مثلا ، نتيجة لتراكم الماء بهيئة قطيرات صغيرة لا تلبث ان تندمج ببعضها البعض لتكون قطرة واحدة . تكبر هذه القطرة تدريجيا الى ان تبلغ حجما معينا ثم تنفجر فجأة خلال الغشاء الساييتوبلازمي المحيط بالجسم . وقد تساهم الفجوات المتقلصة ايضا في طرح بعض المواد الأبرازية الأخرى كثنائي أكسيد الكربون والمركبات النايتروجينية الذائبة. غير أنه في الابتدائيات يكون المكان الملائم للتبادل الغازي ( التنفس ) وطرح الفضلات هو جدار الجسم .

#### الفجوات الغذائية:

تتغذى الحيوانات الابتدائية متباينة التغذية بطريقة الألتهم الخلوي phagocytosis ( تكوين الفجوة الغذائية) أذ يكون خلال هذه الطريقة أنبعاغ داخلي للغشاء البلازمي حول المادة الغذائية واستطالته داخل الخلية ثم يفصل عن الجسم ليكون الفجوة الغذائية Food vacuole في داخل الساييتوبلازم .



## phagocytosis الالتهام الخلوي

تحتوي الفجوة الغذائية على دقائق غذائية مع كمية قليلة من سائل الوسط المائي المحيط بالحيوان الأبتدائي . وتوجد في الساييتوبلازم ايضا حويصلات صغيرة تحوي أنزيمات هاضمة محللة تدعى اللايسوسومات ( الجسيمات الحالة ) lysosome والتي تتحد مع الفجوات الغذائية وتسكب محتوياتها فيها لتبدأ عملية الهضم . بعد ذلك يتم امتصاص المواد المهضومة عبر غشاء الفجوة لذا يقل حجمها . أما المواد غير المهضومة فتتراكم داخل الفجوة الغذائية ثم تقوم بطرحها بعملية معاكسة للالتهام ، اذ تتحد الفجوة الغذائية مع الغشاء البلازمي ليتم طرح الفضلات . في بعض الهدبيات والسوطيات يكون موقع الالتهام عبر تركيب يدعى الفم الخلوي Cytostome حيث تنفصل الفجوة الغذائية في نهاية البلعوم وتسير مع تيارات الساييتوبلازم نحو مؤخرة الجسم . أما في الأميبيات فإن الالتهام يمكن أن يحدث في أي منطقة من الغشاء البلازمي .

### التكاثر:

تتكاثر الحيوانات الأبتدائية بالطريقتين اللاجنسية (دون اتحاد خلايا تناسلية أو كميتات ) والجنسية (اتحاد خلايا تناسلية أو كميتات)

#### ١- التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction

هي عملية تضاعف الخلية وتكوين أعداد أخرى من الخلايا . وهي على أربعة أنواع :

##### أ- الانقسام الثنائي البسيط Binary fission:

وفيه تنقسم الخلية من نواة وساييتوبلازم الى قسمتين متساويتين ويكون الكائنين متماثلين.

##### ب- التبرعم Budding:

حالة خاصة من الانقسام البسيط ويكون البرعم أصغر بكثير من الخلية الأم لينمو بعد ذلك الى حجم البالغات .

##### ج- الانقسام المضاعف Multiple fission :

ويسمى ايضا تكوين السبورات Sporulation وفيه تتكون عدة خلايا من خلية واحدة حيث تنقسم النواة الى عدد كبير جدا من النوى قد يبلغ الآلاف ويحيط بكل منها جزء صغير من الساييتوبلازم ثم ينتج من كل نواة وما يحيط بها من ساييتوبلازم حيوان جديد . اما ما يتبقى من الخلية الأم فيكون مصيره الانحلال .

#### ٢- التكاثر الجنسي sexual reproduction :

وفيه تتحد أنوية امشاج الحيوانات الأبتدائية مع بعضها ، بأحد الطرق التالية

##### أ- الأقتران Syngamy:

اي اتحاد خليتين تناسليتين ( مشيجين ) مع بعضهما بحيث تندمج النواة والساييتوبلازم لأحد الخليتين مع نظيريهما في الخلية الأخرى . وتدعى العملية اتحاد أمشاج متماثل Isogamy إذا كانت الأمشاج متشابهة و عندما تكون الامشاج مختلفة يدعى اتحاد أمشاج متباين Anisogamy (أو Heterogamy).

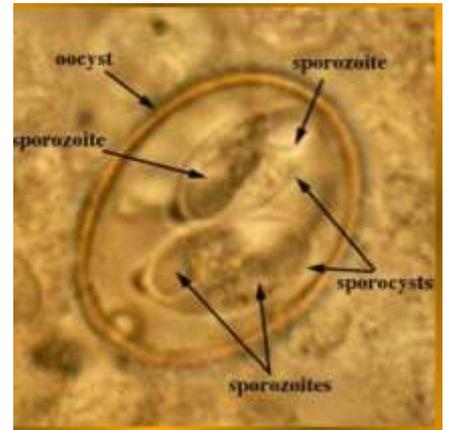
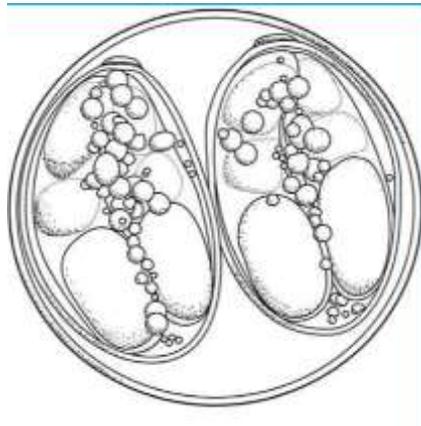
أما الأقران الناجم عن اتحاد مشيجين ناتجين من أنقسام حيوان واحد فيدعى التزاوج الذاتي *Autogamy*. أن عملية اتحاد الأمشاج تقود الى تكوين البيضة المخصبة *Zygote* والتي أما ان تنمو مباشرة الى حيوان جديد أو أن تتكيس ثم تتحرر من كيسها بشكل حيوان صغير . وفي أغلب الأحيان تمر البيضة المخصبة بسلسلة من الانقسامات داخل الكيس مكونة بذلك عدة أفراد صغيرة تنمو بعد تحررها الى حيوانات بالغة .

ب- الأخصاب المتبادل *Conjugation*:

ويتم فيه اتصال مؤقت بين حيوانين ابتدائيين وتبادل بالمواد النووية الموجودة فيهما .

## التكيس *Encystation*

عندما تواجه الحيوانات الابتدائية ظروف بيئية خارجية قاسية فإنها تلجأ الى أبطاء فعاليتها الحيوية أو إيقافها الى حد ما والعمل على تكوين أغلفة خارجية صلبة ومقاومة ، ويطلق على أشكال الحيوانات الجديدة هذه الأكياس *Cysts* . وفي بعض أنواع الابتدائيات الطفيلية تعتبر عملية التكيس وسيلة للتكاثر لاجنسيا وزيادة الأعداد .



## التكيس *Encystation*

## تصنيف الأبتدائيات:

Kingdom Protista:

حقيقية النواة ووحيدة الخلية

Subkingdom Protozoa :

البروتستنا الشبيهة بالحيوان

1- Phylum Sarcomastigophora:

الأبتدائيات لتي تمتلك الأسواط أو الأقدام الكاذبة أو كلاهما لغرض الحركة والتغذية . لها نوع واحد من الأنوية . تضم بحدود ١٨٠٠٠ نوع معروف.

1- Subphylum Mastigophora:

تمتلك سوط أو أكثر لغرض الحركة . وتغذيتها إما ذاتية أو متباينة أو رمية

1-Class Phytomastigophorea :

البلاستيدات موجودة عادة ، تغذيتها ذاتية غالبا و البعض منها تغذيته متباينة . من أمثلتها

*\*Euglena, Volvox, Chlamydomonas.*

2- Class Zoomastigophorea:

عديمة البلاستيدات، تغذيتها إما متباينة أو رمية . من أمثلتها

*\*Trypanosoma, Trichonympha, Trichomonas, Giardia, Leishmania\**

2- Subphylum Sarcodina:

تمتلك الأقدام الوهمية لغرض الحركة والتغذية ، أجسامها إما عارية أو مغطاة بالقشرة أو الصدفة . حرة المعيشة عادة

1- Class Rhizopoda :

أما أن تكون بدون أقدام وهمية مميزة أو أن تمتلك الأقدام الفصية والخيطية والشبكية وتضم ٤٠٠٠ نوع معروف، ومن أمثلتها

*\*Amoeba, Entamoeba, Naegleria, Arcella, Diffflugia; foraminiferans (Globigerina)*

2- Class Actinopoda :

كروية الشكل ، هائمة ، أقدامها محورية ومدعومة ذات الأصداف السليكونية، تتضمن الشعاعيات البحرية

*radiolarians(Actinosphaerium)*

وشمسيات المياه العذبة *planktonic heliozoans (Actinophrys)* وتضم بحدود ٣٠٠٠ نوع معروف

3- Subphylum Opalinata :

اجسامها اسطوانية ، مغطاة بالأهداب. من أمثلتها *\*Opalina, Zelleriella*

2- Phylum Apicomplexa :

طفيلية ومزودة بتراكيب قمية لغرض اختراق خلايا المضيف . عديمة الاسواط والأهداب ، ماعدا وجودها في مراحل تكاثرية معينة . وتضم بحدود ٥٥٠٠ نوع معروف . من أمثلتها

The gregarines (*Monocystis*), coccidians (*Eimeria, Isospora, Sarcocystis, Toxoplasma*), *\*Plasmodium.*

3- Phylum Ciliophora :

الأبتدائيات الحاوية على الأهداب (البسيطة أو المركبة) في مرحلة معينة من دورة الحياة . تغذيتها متباينة وذات تراكيب تغذية

نامية جيدا. تحتوي على الأقل على نواة واحدة كبيرة. *macronucleus* ونواة واحدة صغيرة *micronucleus*

تضم بحدود ٩٠٠٠ نوع معروف . ومن أمثلتها

*\*Paramecium, Stentor, Euplotes, Vorticella, Balantidium*

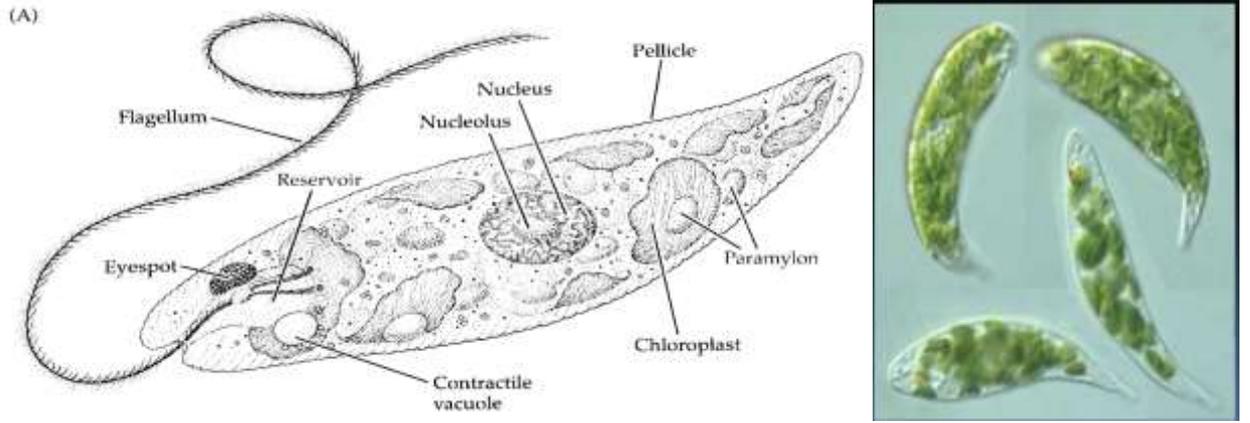
## 1- Phylum Sarcomastigophora:

### 1- Subphylum Mastigophora:

#### 1-Class Phytomastigophorea :

##### \*Euglena:

اليوجلينا موجودة في برك المياه العذبة وفي المياه بطيئة الجريان . الحيوان من السوطيات المغزلية الشكل الكبيرة (١٠٠-٥٠ microns) . الوانه عادة خضراء أو حمراء ، وينشأ فيه من النهاية الأمامية سوط . غطاء الجسم الخارجي أو الغشاء البلازمي يدعى القشرة pellicle التي تحتوي خطوط حلزونية عضلية واضحة تدعى myonemes تستخدم لغرض تقلص وأنسباط الحيوان . السائتوبلازم تحت القشرة متميز الى اندوبلازم وكتوبلازم . الأندوبلازم يحتوي نواة كبيرة مفردة والبلاستيدة تحوي بايرينويد مركزي محاط بحبيبات صغيرة تدعى paramylon bodies وهي كتل من مواد مخزونة شبيهه بالنشا . وهناك أيضا فجوة متقلصة وبقعة عينية (eyespot ( or stigma) تستخدم لغرض الاتجاه نحو الضوء .النهاية الأمامية للحيوان تحتوي بلعوم cytopharynx قمعي الشكل. اليوجلينا عادة ذاتية التغذية، ولكن في حال بقائها أو تربيتها في الظلام فأنها تكون قادرة على التغذية الرمية ، وتمتص المغذيات عبر سطح الجسم . والتكاثر فيها بواسطة الأنتشار الثنائي الطولي .



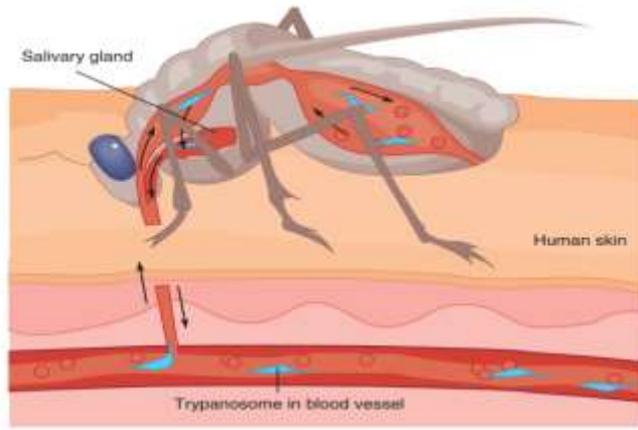
## 1- Phylum Sarcomastigophora:

### 1- Subphylum Mastigophora:

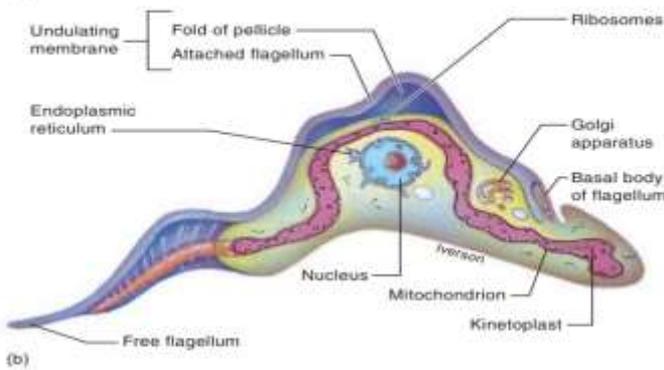
#### 2- Class Zoomastigophorea:

##### \* Trypanosoma

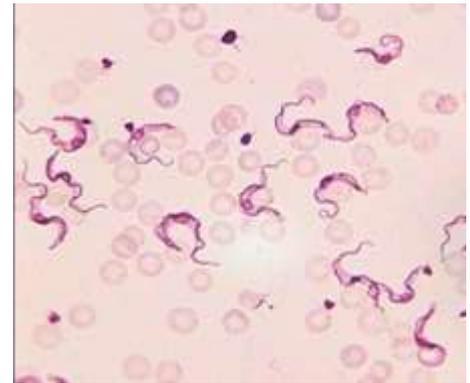
النوع Trypanosoma brucei هو أحد أهم أنواع صنف السوطيات الحيوانية، و يتضمن ثلاث أنواع ثانوية أحدها متطفل على لبائن القارة الأفريقية من غير البشر والأنتان الأخران يتطفلان على البشر ويسببان له مرض النوم . الذباب (Tsetse flies (Glossina spp.) هو المضائف الوسطية لهذه الطفيليات . وعندما تلدغ هذه الذبابة فرد مصاب من الفقرات (إنسان أو حيوان لبون ) فإنها تأخذ هذه الطفيليات مع وجبتها الغذائية من دم المصاب،. تتكاثر الطفيليات بعد ذلك لا جنسيا في أمعاء الذبابة لفترة عشرة ايام ، ثم تهجر بعدها الى غددها اللعابية . وعندما تلدغ الذبابة المصابة مضيف آخر من الفقرات فإن الطفيليات تنتقل مع اللعاب الى الأوعية الدموية للمضيف الجديد . تتكاثر الطفيليات لا جنسيا في المضيف الجديد. وقد تعيش هذه الطفيليات في الدم و النسيج للمفاوي والطحال و السائل النخاعي للضحية . وعند دخولها الى الجهاز العصبي المركزي ينشأ النعاس "Sleepiness" وقد ينام الفرد المصاب حتى أثناء أوقات النشاط والفعالية في النهار .



(a)



(b)



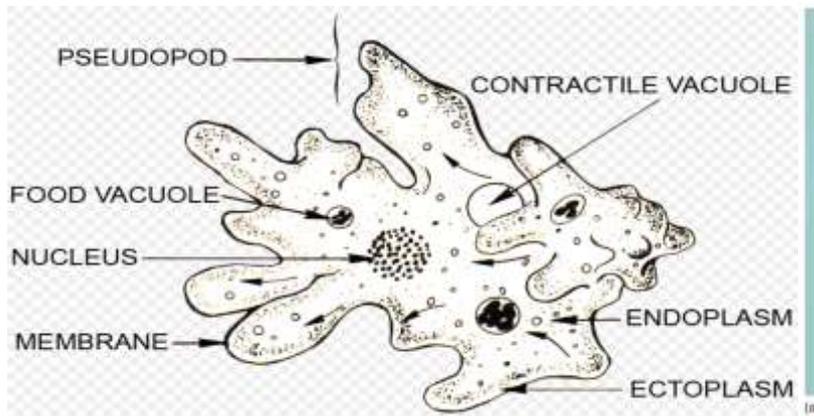
## 1- Phylum Sarcomastigophora:

### 2- Subphylum Sarcodina:

#### 1- Class Rhizopoda:

##### \* *Amoeba*,

شكل الحيوان غير منتظم وله اقدم وهمية بسيطة أو متفرعة ويتراوح قطره ما بين 250-600 microns . جسم الحيوان مغطى بغشاء بلازمي رقيق ونفاذ يدعى الغلاف البلازمي *plasmalemma* . ويتميز السائتوبلازم داخل الغلاف البلازمي الى أكتوبلازم خارجي واندوبلازم داخلي . العضيات المختلفة في الحيوان واضحة ومميزة وتتضمن النواة ( لغرض التكاثر والنمو ) والفجوة المتقلصة ( لغرض التنظيم الأزموزي *osmoregulation* ) والفجوة الغذائية لغرض التغذية . التغذية في الحيوان هي نوع خاص من التغذية المتباينة تدعى التغذية الحيوانية *Holozoic nutrition* وهي نمط تغذية يعتمد على ابتلاع مختلف المواد الغذائية الصلبة والسائلة وهضمها وامتصاصها لاحقا في داخل الخلية . التكاثر بواسطة الأنتشار والتكيس . والحركة بواسطة الأقدام الوهمية



(a)

## 1- Phylum Sarcomastigophora :

### 3- Subphylum Opalinata :

#### \*Opalina :

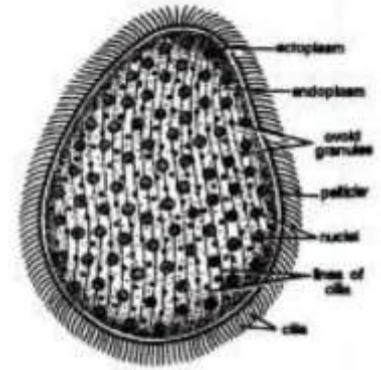
شكل الحيوان بيضوي والنهائية الأمامية فيه اضيق قليلا من النهاية الخلفية . القشرة مغطاة بشكل متجانس بالأهداب المتساوية في الطول . الأكتوبلازم يحتوي على ليفيات متقلصة تدعى myonemes مسؤولة عن تقلص وانسباط الحيوان . يحتوي الأندوبلازم على العديد من النوى . Opalina موجود كطفيلي في أمعاء (مستقيم rectum ) الضفادع ، لذلك تكون خالية من وجود جميع التركيب الغذائية ( المنطقة حول الفم Peristome والفم الخلوي cytosome والمريء gullet والفجوة الغذائية contractile vacuole ) المعروفة . التكاثر بواسطة الأنتشار الثنائي الطولي والعرضي ، كما انها تتكاثر لا جنسيا ايضا بطريقة plasmotomy وفي هذا النوع من الانقسام ، تمر الخلية الأم متعددة النوى بانقسام للسليوتوبلازم فقط دون انقسام الأنوية cytokinesis لتكوين خليتين بنوية متعددة النوى ( multinucleate (or coenocytic) والتي تتكيس بعد ذلك وتمر بالعديد من الانقسامات الأختزالية . mitosis ( التي تتضمن انقسام الأنوية) وتخرج مع غائط الحيوان المضيف .

وضعت هذه الطفيليات سابقا ضمن الهدبيات ciliates ثم وضعت لاحقا ضمن السوطيات flagellata بسبب ما يلي :

١- النوى فيها متماثلة أو أحادية الشكل monomorphic ، في حين تمتاز الهدبيات بكون انويتها مختلفة أو ثنائية الشكل dimorphic (macro and micro nucleus).

٢- غياب الأقران في هذه الطفيليات ، على عكس كونه شائعا في الهدبيات .

٣- تكون الأمشاج فيها متباينة في الشكل anisogametes وتتكاثر جنسيا بطريقة التزاوج الذاتي autogamy . والأمشاج الذكرية والأنثوية لا وجود لها .

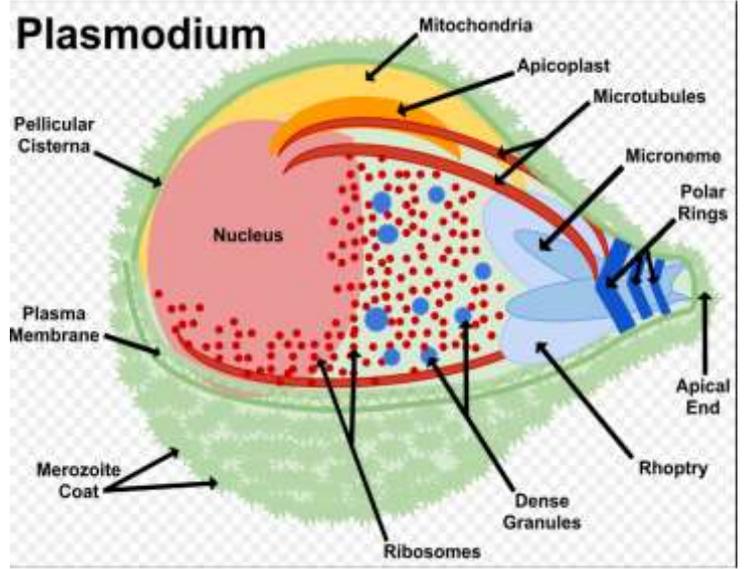
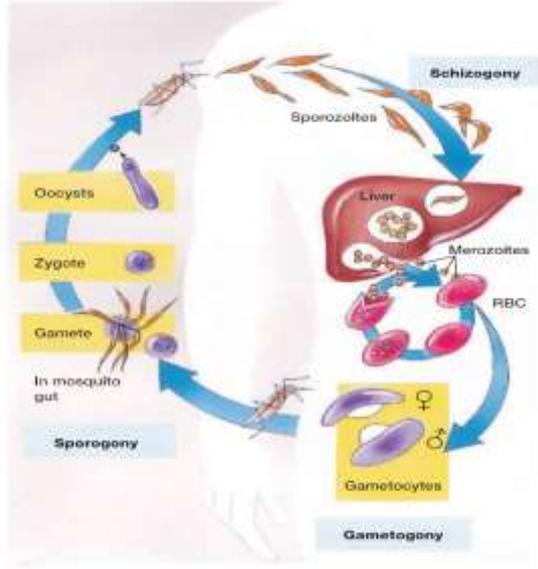


## 2- Phylum Apicomplexa :

### \*Plasmodium;

هو طفيلي إجباري obligate parasites للفقرات والحشرات . تنمو هذه الطفيليات عادة في كبد الفقرات قبل دخولها مجرى الدم واصابة خلايا الدم الحمراء . والدمار اللاحق في خلايا الدم الحمراء للمضيف يؤدي الى الإصابة بمرض الملاريا malaria ومع أخذ بعض هذه الطفيليات خلال فترة الإصابة بالمرض من قبل الحشرات المتغذية على الدم و غالبا البعوض mosquitoes، تكتمل دورة حياة الطفيلي .

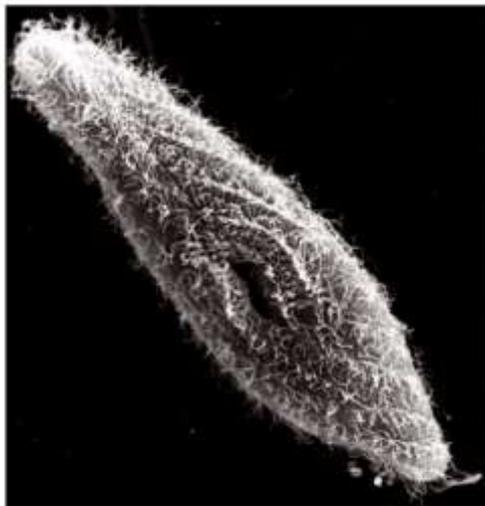
يحتوي الحيوان على العديد من التراكيب الموجودة في كل الأحياء حقيقية النواة ولكنه يحتوي على بعض التراكيب الأخرى الخاصة فقط بمجموعته او به وحده . يحتوي الحيوان كبقية الطفيليات في مجموعته على بعض التراكيب الواقعة في النهاية الأمامية من الطفيلي والتي تعمل كتراكيب متخصصة secreting effectors لغرض اختراق جسم المضيف، يمتلك الطفيلي تركيب بصلي الشكل يدعى rhoptries والذي يحتوي على بروتينات الطفيلي المسؤولة عن اختراق جسم المضيف وتهيئته من الداخل . وهناك ايضا تراكيب أخرى قريبة صغيرة تدعى micronemes تحتوي بروتينات الطفيلي المسؤولة عن حركة الطفيلي والتصاقه بالمضيف . كما تنتشر في كامل الطفيلي تراكيب وعائية افرازية dense granules تحتوي على البروتينات المسؤولة عن تهيئة الغشاء الفاصل ما بين الطفيلي والمضيف . تحتوي الخلية ايضا على مايتوكوندريا كبيرة ومفردة وعلى الأيبكوبلاست apicoplast وكلاهما هما لغرض اتمام الفعاليات الحيوية للطفيلي .



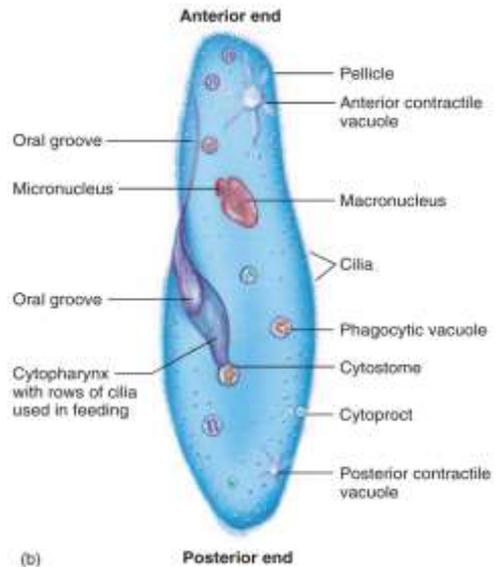
### 3- Phylum Ciliophora :

#### \*Paramecium:

هو حيوان متطاوول مجهري له شكل النعل . النهاية الأمامية مستديرة بينما تكون النهاية الخلفية مستدقة. الجسم مغطى بالقشرة وهي غشاء مرن وقوي من الكيوتكل. تغطي الأهداب كامل جسم الحيوان . الأهداب متساوية في الطول ومتجانسة ، ماعدا انها في النهاية الخلفية للحيوان تكون اطول وفي البلعوم الخلوي حيث تشكل غشاء متموج. الفم الخلوي في نهاية الاخدود الفمي يقود الى بلعوم خلوي انبوبي وهو المريء. وعلى طول المريء يقع غشاء متموج من أهداب متحورة للحفاظ على حركة الغذاء . يحتوي السايكوبلازم على الأكتوبلازم و الأندوبلازم ،ويحتوي الأكتوبلازم على الخطوط العضلية myonemes التي تحتوي على خيوط بروتينية تساعد الحيوان على التقلص والأنبساط. أما الأندوبلازم فيحتوي على زوج من الأنوية ، أحداها كبيرة و شبيهه بالكلية و الأخرى صغيرة . كما يحتوي الأندوبلازم ايضا على الفجوات الغذائية وفجوتين متقلصتين أحدهما أمامية والأخرى خلفية .



(a)



(b)