

**4. الابتدائيات - Protozoa**

- مقدمة Introduction
- الخصائص العامة للابتدائيات
- تصنيف الابتدائيات Classification of Protozoa
- مظاهر الحياة

يصعب إعطاء تعريف شامل للحيوانات الابتدائية لأنها متغايرة الشكل والحجم والتركيب الداخلي ويعتبر عدد من علماء الأحياء في الوقت الحاضر أن الحيوانات الابتدائية هي أحياء غير خلوية Acellular للتفريق بينها وبين الأحياء عديدة الخلايا ، إلا أنه يمكن تعريفها بأنها حيوانات مجهرية أحادية Unicellular على الأغلب. لها القابلية على القيام بجميع الفعاليات الحياتية كالتغذية والتكاثر والنمو. أن معظم الابتدائيات هي كائنات مجهرية ذات قطر صغير (2 مايكرومتر) بينما هناك أنواع يمكن مشاهدتها بالعين المجردة ، وتقع الابتدائيات بين الأحياء المجهرية البدائية النواة Prokaryotic وحقيقية النواة Eukaryotic وهي تشارك الاثنين في بعض صفاتها ، وقد وضعت تارة مع المملكة الحيوانية Animila وتارة أخرى مع الحقيقية النواة (الطلائعيات) Protista وهي تقترب في بعض صفاتها من الفطريات والطحالب . والتمايز heterotrophy تصنف عادة ضمن مملكة الطلائعيات Protista سوية مع الطحالب الشبيهة بالنباتات plant-like algae. والابتدائيات هي كائنات حية وحيدة الخلية لا ترى بالعين المجردة. تعيش في الأوساط المائية كالماء المالح أو العذب أو سوائل أخرى كالدّم، حيث تستقر وتسبب بعض الأمراض والمعروف من الحيوانات الأولية يبلغ نحو 30.000 نوع منها البسيط التركيب كالأميبا ومنها ما هو معقد للتركيب كالهدبيات. تختلف الأوليات في الشكل والحجم ووسيلة الحركة. ويعتبر العالم ليفنهورك أول من شاهد الابتدائيات الطفيلية في برازه عام 1681 وأن أول من استخدم Protozoa في العالم هو العالم Goldfuss عام 1817 وهي مأخوذة من الكلمة الإغريقية Protoa وتعني ابتدائي و Zoon وتعني حيوان واطلقها على الحيوانات اللاقارية ومنها الابتدائيات وقد تطورت في الوقت الحاضر معرفتها بسبب اكتشاف المجاهر الإلكترونية.

**المميزات العامة للابتدائيات :**

- 1- الابتدائيات كائنات وحيدة الخلية (أو عديمة الخلية) ومع ذلك فهي حيوانات كاملة تقوم بجميع الفعاليات الحيوية التي تقوم بها الأحياء الأخرى .
- 2- أغلب حيوانات هذه الشعبة مجهرية وقليل منها يمكن رؤيته بالعين المجردة وجميعها وحيدة الخلية.
- 3- توجد في معظم الحالات نواة واحدة في الحيوان وقليل منها جداً يحتوي على نواتين ويتميز السيتوبلازم إلى طبقة خارجية رقيقة تسمى اکتوبلازم وأخرى داخلية محببة تعرف باندوبلازم ويغلف الجسم من الخارج غشاء البلازما الرقيق أو قشيرة.
- 4- تقطن الغالبية العظمى من الابتدائيات المياه والترية وتعيش قسم منها بصورة طفيلية أو مأكلة أو تبادل المنفعة في معيشته مع غيره.
- 5- تتحرك الابتدائيات عادة بواسطة الأسواط أو الأهداب أو الأقدام الكاذبة والبعض ليست له أعضاء حركة.
- 6- تعيش الابتدائيات بصورة منفردة أو بهيئة مستعمرات تتألف من أعداد مختلفة من الأفراد وتتميز بعض المستعمرات إلى خلايا جسدية وأخرى مولدة أسوة بالحيوانات عديدة الخلايا .
- 7- توجد في خلية الحيوان الابتدائي عضيات أو تراكيب هيكلية متخصصة للقيام بوظائف معينة فهي شبيهة بالأعضاء المعقدة في الحيوانات الأخرى.
- 8- تتغذى معظم الأوليات الحيوانية اغتذاءً حيوانياً holozoic nutrition (بالتهام كائنات أخرى دقيقة كالبكتيريا والطحالب وغيرها) أو يغتذى بالمواد العضوية المتحللة. وبعض الأوليات يتغذى اغتذاءً نباتياً holophytic nutrition وذلك لاحتوائه على بلاستيدات

- خضراء أو ملونة. والبعض يغتذى بطريقة الرشف حيث يستحوذ على قطرات من المواد السائلة من الوسط المحيط به في فجوات دقيقة عند السطح بعملية تعرف بالرشف pinpcytosis .
- 9- ينتقل الغذاء الى جسم الحيوان الابتدائي بواسطة فم الخلية او عن طريق جدار الجسم اما الهضم فيتم في فجوات غذائية داخل الخلية .
- 10- تحتوى معظم الأوليات الحيوانية التي تعيش في المياه العذبة على فجوات منقبضة contractile vacuoles تعمل على تنظيم الضغط الاسموزى داخل أجسامها وذلك بالتخلص من الماء الزائد.
- 11- تتنفس معظم الأوليات الحيوانية تنفساً هوائياً aerobic respiration عن طريق انتشار الأكسجين من خلال غشاء البلازما. غير أن بعضها يتنفس تنفساً لاهوائياً anaerobic respiration .
- 12- ليس للأوليات الحيوانية أعضاء اخراجية ويتم الاخراج عن طريق الانتشار من خلال سطح الجسم.
- 13- يكون طرح الماء الفائض عن حاجة الجسم الى الخارج بواسطة الفجوات المتقلصة عادة.
- 14- تتكاثر الأوليات لاجنسياً asexually بواسطة الانشطار الثنائى البسيط binary fission أو بالانشطار العديدي multiple fission . غير أن بعضها يتكاثر جنسياً sexually عن طريق تكوين أمشاج جنسية أو بالاقتران conjugation .
- 15- ظاهرة التكيس encystment شائعة بين الابتدائيات وهي ظاهرة مميزة لدورة حياة كثير من الأوليات الحيوانية وتحدث لتفادى الظروف البيئية غير المناسبة.

### Classification of Protozoa

### تصنيف الابتدائيات

تصنف الابتدائيات اعتمادا على عضيات الحركة Locomotory organelles الى اربعة فوق رتب Super order والبعض يعد هذه الفوق رتب اصناف Class وهي كالآتي :

- 1- السوطيات Mastigophora : وتكون حركتها عن طريق الاسواط Flagella
- 2- الهدبيات Ciliata او Ciliophora : وتكون الحركة فيها بواسطة الاهداب Cilia
- 3- اللحيمات Sarcodina : وتتم الحركة في هذا الصنف بواسطة الاقدام الكاذبة او الوهمية Pseudopodia.
- 4- السبوريات Sporozoa: خالية من عضيات الحركة عدا اسواط الخلايا التكاثرية الذكرية .

### السوطيات Mastigophora:

تضم اكثر من 6000 نوع وهي ذات شكل بيضوي او طولي وتمتاز بوجود واحد او اكثر من الاسواط وتكون اما حرة المعيشة او طفيليات والتي من اهمها التريبانوسوما Trypanosoma والتي تسبب مرض النوم للانسان وكذلك انواع الجيارديا Giardia والترايكوموناس Trichomonas التي تسبب امراضا مختلفة للانسان حيث ينتقل هذا الطفيل من عائل إلي آخر بواسطة ذبابة التسي تسي TseTse ، كما بعضها يعيش معيشة تكافلية كالسوطيات الموجودة في أمعاء النمل الأبيض. اكثر افرادها حرة المعيشة Free living والبعض الاخر يكون طفيلي تتكاثر السوطيات لاجنسيا بواسطة الانشطار الطولي . تشمل هذه الشعبة مجموعة كبيرة من الأوليات تتبان أجناسها وأنواعها في التركيب والسلوك . ولكنها تتفق في صفة مشتركة حيث يوجد سوط أو أكثر لكل فرد .

### الهدبيات Ciliata او Ciliophora

تشمل اكثر من 6000 نوع وتتحرك بواسطة الاهداب التي قد تندمج بعضها لتكون تراكيب معقدة تعمل في التغذية والحركة والكثير منها عيدة النوى ومن امثلتها البراميسيوم Paramecium والفورتيصلا Vorticella. ويوجد البراميسيوم في المياه العذبة والبرك الصغيرة وهي من الابتدائيات كبيرة الحجم وتوجد فيها نواة كبيرة Macronucleus واحدة او اكثر من الانوية الصغيرة. ويحصل في الهدبيات تكاثر لاجنسي بواسطة الانشطار العرضي وتكاثر جنسي بانقسام النواة.

**الحميات Sarcodina**

تشمل على حوالي 12000 نوع وتمتلك افرادها واحدا او اكثر من الاقدام الكاذبة Pseudopoda وهي اميبية الشكل وتحتوي بعض الافراد فيها على الهياكل والقشرات ولاجنسيا عن طريق الانشطار البسيط Simple fission.

. كما ان الاميبا وهي احد افراد هذه المجموعة لا تتكاثر جنسيا وتستطيع بعض افرادها تكوين كيسيات وقائية عن تعرضها للظروف غير المناسبة . ومن افراد هذه المجموعة *Entamoeba histolytica* والتي تسبب مرض الديزنتري الاميبي للانسان . تتكاثر اللحيات

**السبوريات Sporozoa**

تضم حوالي 4000 نوعا وهي طفيليات غير قادرة على الحركة وتتغذى بامتصاص الجزيئات الغذائية عبر غشاء الخلية وتستطيع بعض افرادها تكوين اقدام كاذبة كما ان الامشاج فيها تحتوي على اسواط وتتمكن العديد من انواعها تكوين الكيسيات التي تحفظها لحين انتقالها الى مضيف او عائل آخر، كما ان بعضها يعيش في مضيف واحد مثل افراد جنس *Monosystis* التي تتطفل على ديدان الارض earth worms والبعض الاخر يتطفل على اكثر من مضيف واحد مثل طفيليات الملاريا لجنس *Plasmodium* الذي يتطفل على الانسان مسبب مرض الملاريا الخطير. تتكاثر السبوريات لاجنسيا بواسطة الانشطار المتعدد وجنسيا بواسطة اقتران الامشاج.

**مظاهر الحياة****1- الانتشار :**

تعيش الابتدائيات في الاماكن الرطبة ، إذ نجدها في المياه العذبة والمالحة أو في الارض الرطبة . يعيش بعضها بشكل طفيلي في أجسام كائنات أخرى مثل طفيلي البلازموديوم الذي يتطفل على خلايا الدم الحمراء لدى الانسان ويؤدي الى الاصابة بمرض الملاريا .

**2- التغذية Nutrition**

بالرغم من أنها وحيدة الخلية ، ولكن لدى الابتدائيات جميع العمليات الحيوية التي تحتاجها لمعيشتها . تقوم الخلية بالتهام الغذاء الصلب بطريقة البلعمة Phagocytosis حيث يقوم غشاء الخلية بإحاطة الغذاء الصلب المجاور للخلية ويكون كيسا بداخله الغذاء ، يسمى فجوة غذائية . يتم تحليل الغذاء في الفجوة بواسطة إفراز عصارات هضمية إنزيمات محللة على الغذاء .

تتغذى الابتدائيات عن طريق الانتشار البسيط simple diffusion من خلال جدار الجسم، او عن طريق التهام المواد الصلبة والسائلة ففي الهديبات يتم دخول الغذاء عن طريق الفم الخوي cytosome الذي يقع في مقدمة الجسم. يحتوي سايتوبلازم الابتدائيات على الفجوات الغذائية food vacuoles التي تحتوي على المواد الغذائية الملتزمة . وتظهر الفجوات الغذائية في السوطيات واللحيات بشكل كتل غذائية، اما في الهديبات فتكون الدقائق الغذائية صغيرة.

**3- الإبراز Excretion**

تطرح الفضلات عن طريق الانتشار او عن طريق الفجوات المتقلصة الى المحيط الذي يعيش فيه الحيوان الابتدائي. يتم الانتشار عن طريق البلازم الظاهري او من خلال مناطق معينة من الجسم، اما الفجوات المتقلصة فأنها تقوم بطرح ثاني اوكسيد الكربون والمركبات النيتروجينية الذائبة بالإضافة الى دورها في تنظيم الضغط الازموزي في الجسم.

**4- التنفس Respiration**

يتم التنفس في الابتدائيات عن طريق الانتشار، اما الطفيلية منها فأنها تأخذ الاوكسجين المتحرر من المواد المعقدة بفعل الانزيمات. كما تتنفس بعض الابتدائيات لاهوائيا عند قلة وجود الاوكسجين في الامعاء او نسج وخلايا جسم المضيف.

**5- الحركة Movement or Locomotion**

تكون الحركة في بعض الابتدائيات قليلة او معدومة وفي البعض الاخر تكون الحركة بواسطة وسائل او عضيات خاصة مثلا: تكون

حركة طفيليات الملاريا malarial parasites داخل كريات الدم الحمراء محدودة أو بليدة sluggish بينما تكون الحركة في طفيليات المثقبيات trypanosomes وبقية السوطيات والهدبيات ذات حركة فعالة نتيجة لوجود عضيات خاصة للحركة. تتم الحركة في اللحيمات sarcodina عن طريق تكوين امتدادات مؤقتة من السائتوبلازم تدعى الاقدام الكاذبة pseudopodia وفي السوطيات mastigophora تتم بواسطة الاسواط التي هي عبارة عن تراكيب خيطية تبرز من سطح الجسم، ينشأ السوط من الجسم القاعدي basal body والحبيبة القاعدية basal granules أو ما يسمى أيضا منشأ السوط blepharoplast بالإضافة الى وجود جسيم حركي kinetoplast. وفي بعض السوطيات يتكون تركيب اخر يساعد في الحركة هو الغشاء المتموج undulating membrane الذي يساعدها في الحركة في كل الاتجاهات.

اما في الهدبيات فتحدث الحركة بواسطة الاهداب والتي تشابه في تركيبها للاسواط الا انها تكون اقصر واكثر عددا من الاسواط. تفقد البوغيات لعضيات الحركة وتتحرك عن طريق الانزلاق أو الانثناء.

## 6- التكتيس Encystment

في بعض الابتدائيات مثل اميبا النسيج *Entamoeba histolytica* والجيارديا *Giardia lamblia* و القربية القولونية *Balantidium coli* وغيرها تحيط نفسها بجدار واقى مكونة الاكياس. cysts يكون الكيس غير متحرك ومقاوم للظروف البيئية غير المناسبة اكثر من الطور النشط (المتغذي) تمثل العديد من اكياس الابتدائيات الطور المعدي للانسان. ان عملية التكتيس لها وظيفتين رئيسيتين هما الحماية والتكاثر، اذ يحدث في الكيس عملية تضاعف الانوية في بعض الانواع. تجدر الإشارة الى ان لعدد الانوية وموقع الجسيم النووي دور مهم في تشخيص الاكياس.

## 7- التكاثر Reproduction

تتكمّل دورة حياة بعض الابتدائيات عن طريق التكاثر اللاجنسي في حين تكتمل في الاخرى بنوعين من التكاثر لاجنسي

A sexual و جنسي Sexual .

أولاً: التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction

أ- الانشطار الثنائي البسيط Simple binary fission

وفيه ينقسم كل من النواة والسائتوبلازم الى قسمين متساويين ثم تنقسم الخلية الواحدة الى خليتين جديدتين ، وفي حالة وجود جسيم حركي kinetoplast فإنه ينقسم قبل ان تنقسم النواة.

يكون الانشطار الثنائي اما طوليا longitudinal axis (عمودي على المحور الطولي) كما في السوطيات مثل المثقبيات trypanosoma، او ان يكون عرضيا على المحور transverse axis كما في اميبا النسيج *Entamoeba histolytica* و اللشمانيا *Leishmania donovani* الدونوفانية

ب- التبرع Budding

اذ يتكون برعم صغير من الخلية الام ثم ينتقل اليه احد نواتج الانقسام النووي ومن ثم يفصل البرعم وينمو الى الحجم الاعتيادي. ج- تكوين الابواغ (التبوغ) Sporulation: الذي هو عبارة عن انقسام نووي متتالي.

ثانياً: التكاثر الجنسي Sexual reproduction

1- الاندماج Syngamy

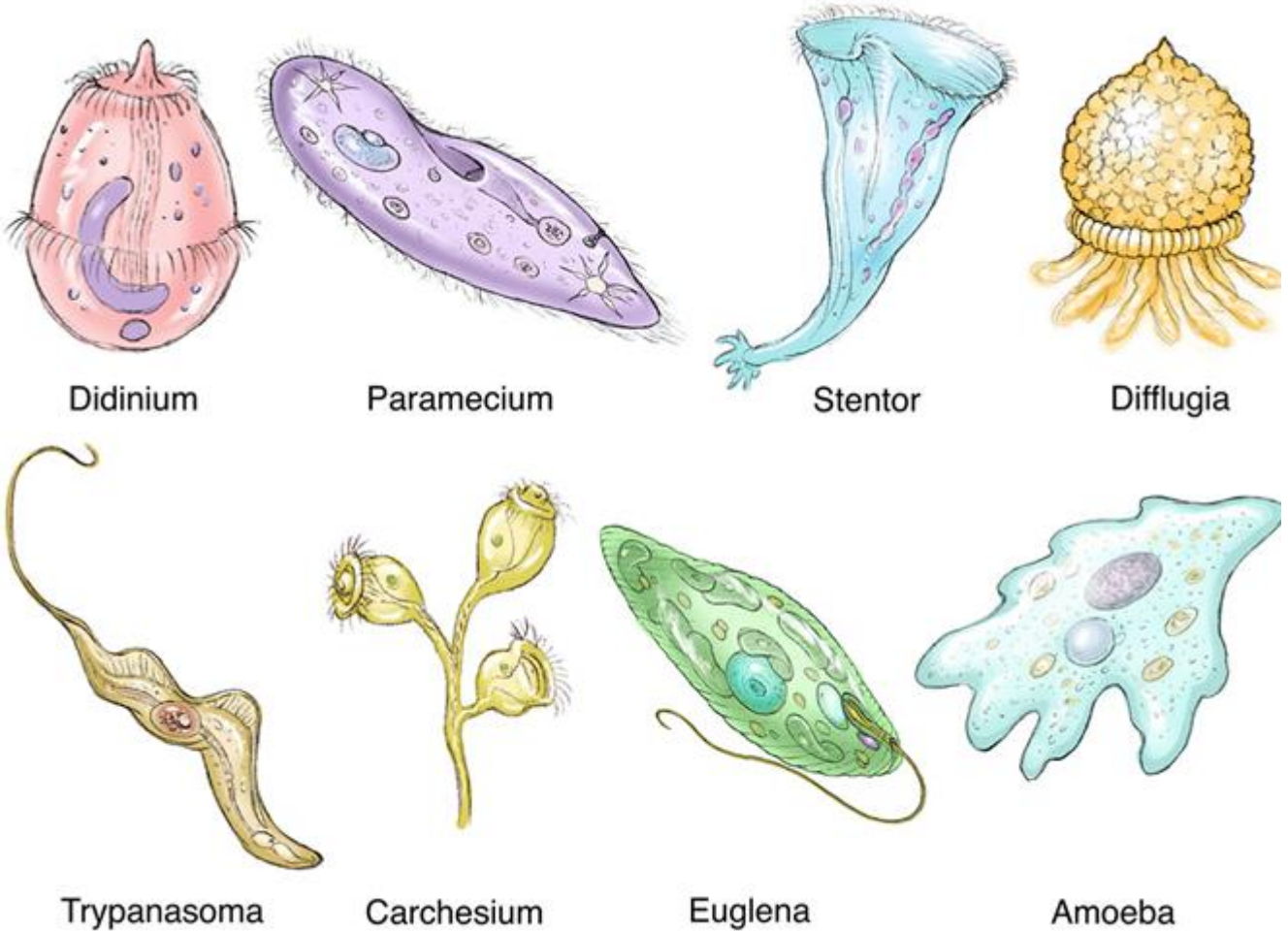
وفيه تتحد خليتان تناسليتان ببعضهما اذ يندمج كل من السائتوبلازم والنواة لاحدى الخليتان بنظيريهما في الخلية الاخرى لتكون البيضة المخصبة zygote التي اما ان تنمو مباشرة الى حيوان جديد او ان تتكيس ثم تتحرر من كيسها بشكل حيوان صغير كما في المتصورات Plasmodium .

## 2- الاخصاب المتبادل Conjugation او الاقتران Isogamy

يحدث اتصال مؤقت بين حيوانين ابتدائيين ثم يتم تبادل المواد النووية الموجودة فيهما ثم ينفصلان وتعاني كل منهما اعادة اليافعية rejuvenated تلاحظ هذه الطريقة من التكاثر في الهدييات المتطفلة.

الابتدائيات والانسان :

بعض الابتدائيات تشكل مصدر تغذية لحيوانات مائية . مع ذلك بعضا تسبب أضرارا جسيمة للانسان وخاصة تلك التي تسبب الامراض للانسان ومحاصيله . فمثلا أحد أنواع الاميبا *Entamoeba histolytica* هو كائن سام ، إحدى مراحل تكاثره هي في أمعاء الانسان ويسبب مرض الديزنتري الاميبية ، يرافق هذا المرض أسهال ووجاع في البطن وقد تسبب الموت لدى الاطفال . نوع آخر مسبب للامراض هو الطفيلي *Typanosoma brucei* الذي يسبب مرض النوم الافريقي : ينتقل هذا الطفيلي من جسم لآخر بواسطة ذبابة التسي تسي . وطفيلي البلازموديوم *Plasmodium* الذي ينقل بواسطة البعوضة ويسبب الإصابة بمرض الملاريا .



أنواع مختلفة من الأبتدائيات