



I

جامعة الأزهر

كلية العلوم بنين بأسوط

قسم علم الحيوان

بيولوجية اللافقاريات

للفرقة الثانية (طبيعة وكيمياء)

كلية التربية - جامعة الأزهر (أسوط)



الفهرس :

رقم الصفحة	الموضوع
1	مقدمة
	الباب الاول
2	Invertebrates اللافقاريات
3	اهمية اللافقاريات
	الباب الثاني
7	تصنيف الكائنات الحية
7	تطور أنظمة تصنيف الكائنات الحية
8	التسمية العلمية Scientific Nomenclature
	الباب الثالث
11	الحيوانات الاولية
12	الصفات العامة للاوليات
12	تصنيف الاوليات
17	الاميبا
22	الاميبا المحللة للنسيج أو اميبا الزحار
37	اليوجلينا
37	الشكل الخارجى والتركيب:
40	التريبانوسوما (حيوان مرض النوم)
	الباب الرابع
52	شعبة وطائفة الإسفنجيات Phylum & Class Porifera
54	المميزات
54	تقسيم الإسفنجيات
	الباب الخامس
62	الجوفمعويات
63	تقسيم الجوفمعويات
67	الإنودودرم
76	الفرق بين الهيدرا – الأوبيليا – الأوريلىا
	الباب السادس
79	الديدان المفلطة والديدان الخيطية
80	الدودة الكبدية
81	دودة البلهارسيا
82	الدودة الشريطية
84	ديدان الاسكارس

مقدمه

يعد علم بيولوجيا اللافقاريات أحد الأركان الهامة في التدريس الجامعي في كليات العلوم الحياتية في الجامعات العالمية. يهتم هذا المجال من المعرفة العلمية والأكاديمية بدراسة التنوع الحيوي في عالم الحيوانات اللافقارية والبيئة التي تعيش فيها وتاريخ التطور العضوي والمظاهر السلوكية التي تضمن البقاء والانتشار لهذه الأحياء على كوكب الأرض.

وقد أعد الكتاب بهدف تشجيع الطالب على إكتساب المعرفة الشخصية لدى الطالب الجامعي حيث أن التعلم يكون أسهل عندما يشعر الإنسان بتذوق وإدراك المفاهيم العلمية. وإن دراسة عالم الحيوانات اللافقارية هي رحلة ممتعة في عالم البيولوجيا والسلوك والتطور الذي كان خلاصة ملايين السنين تمخض عن ظهور الأحياء وبقائها على كوكب الأرض. وقد اجتذب هذا النوع من التخصص العلمي الكثير من العلماء في حقل علم الحيوان من خلال ملاحظة الألوان الزاهية للفرشات والخنافس والأصداف. وإن خطوات تطور علم بيولوجيا اللافقاريات قد إستنفذت جهود عدد كبير من البشر والعلماء والمفكرين خلال رحلة الإنسان الأزلية منذ بزوغ فجر الحضارة الإنسانية في ربوع بلاد وادي النيل منذ أكثر من سبعة آلاف سنة وحتى الوقت الراهن. وإن تراكم المعرفة العلمية شمل رحلة طويلة من البحث والاستقصاء في عالم الطبيعة والتنوع الحيوي. ولابد من الإشارة إلى أن إستخدام المصطلحات العلمية في حقل علم بيولوجيا اللافقاريات يعد ضرورة ملحة لوصف التراكيب المختلفة لأنواع مختلفة من الحيوانات اللافقارية في البيئة البرية والمائية. وقد اعتاد الباحثون في هذا الحقل من المعرفة العلمية على استخدام أسس التسمية العلمية الثنائية في تعيين أنواع الحيوانات المختلفة وكذلك تطبيق مبادئ التصنيف الحديثة وتقسيم عالم الحيوان إلى مجاميع وشعب حيوانية ومجاميع تصنيفية وذلك لتسهيل التعرف على آلاف الأنواع من الأحياء في البيئة الطبيعية.

وقد تناولت فصول الكتاب موضوعات متنوعة تشمل بيولوجيا الأوالي التي تعد مقدمة عالم الحيوانات اللافقارية والإسفنجيات وجوفية المعى والديدان المفطحة والديدان الخيطية .

الباب الاول

اللافقاريات Invertebrates

تعرف اللافقاريات بكونها حيوانات فاقدة للهيكل العظمي او العمود الفقري ، وتقسم الحيوانات الى فقاريات ولافقاريات يعد تقسيم صناعي ومن ذلك يتضح بان تسمية اللافقاريات ما هي الا تسمية شاملة لمجاميع حيوانية متجانسة من اصول متباعدة .

هناك ما يقرب من 1.3 مليون نوع معروف من اللافقاريات في العالم ويقدر كثير من العلماء أنه قد يكون هناك ما يصل إلى 7 ملايين من الأنواع التي لم يتم تصنيفها . أكبر مجموعة من اللافقاريات تنتمي إلى طائفة مفصليات الأرجل Arthropoda، والتي تشمل الحشرات و العناكب و العديد من الأنواع الأخرى . اللافقاريات يمكن العثور عليها في كل النظم البيئية على كوكب الأرض ، بما في ذلك المحيطات والبحيرات و الأنهار. وتمتاز معظم اللافقاريات (وليس جميعها) بصفات منها وجود هيكل خارجي وحبل عصبي بطني وقلب كائن في الجهة الظهرية من الجسم .

تتألف اللافقاريات من شعبة المملكة الحيوانية بأسرها اما الفقاريات تضم مملكة حوالي 3% فقط من مجموع الحيوانات المعروفة حتى الان . ويمكن تصنيف مملكة الحيوان في ضوء الأدلة المستقاة من علم التشريح وعلم الاجنة الى مملكتين ثانويتين هما :-

اولا : الحيوانات الابتدائية Protozoa وتتألف من شعبة الحيوانات الابتدائية

ثانيا : الحيوانات عديدة الخلايا Metazoa وتقسم بدورها الى ثلاث اقسام هي :

1- اشباه الحيوانات Parazoa وتضم شعبة المساميات Porifera

2- الحيوانات الوسطى Mesozoa وتتألف من شعبة الحيوانات الوسطى .

3- الحيوانات عديدة الخلايا الحقيقية Eumetazoa وتنقسم الى مجموعتين هما :

أ- الشعاعيات Radiata وتتألف من شعبتين :

1- اللاسعات Cnidaria

2- المشطيات Ctenophora

ب- الحيوانات جانبية التناظر Bilateria وتنقسم الى مجموعتين هما :

المجموعة الاولى : ذوات الافواه الابتدائية Protostomia وتضم ما يلي :

1- عديمة التجاويف الجسمية Acoelomates وتضم شعبتين

أ- الديدان المسطحة Platyhelminthes

ب- الديدان الخرطومية Rhynchocoela

2- ذوات التجاويف الوهمية Pseudocoelomates وتضم ثلاث شعب هي :

أ- شوكية الراس Acanthocephorala

ب- داخلية المخرج Entoprocta

ت- الديدان الكيسية Aschelminthes

3- ذوات التجاويف الجسمية الحقيقية Coelmates وتضم عشر شعب من ضمنها المفصليات Arthropoda

والديدان الحلقية Annelida والنواعم (الرخويات) Mollusca .

المجموعة الثانية : ذوات الافواه الثانوية Deuterostomia وتضم مايلي :

1- ذوات التجاويف الجسمية الوهمية وتضم شعبة واحدة تعرف هلبية الفك Chaetognatha

2- ذوات التجاويف الجسمية الحقيقية وتشمل ثلاث شعب :

أ- الشوكيات Echinodermata

ب- نصفية الحبل Hemichordata

ت- الحبلية Chordata

اهمية اللافقاريات :

1- كثير من الحشرات واللافقاريات الأخرى هي مصدر الغذاء الرئيسي لعدد كبير من الطيور والأسماك و الثدييات والزواحف و البرمائيات . هناك أيضا العديد من اللافقاريات في أعلى السلسلة الغذائية ، مثل العناكب ، التي تأكل فقط اللافقاريات الأخرى.

2- . بعض الجماعات المائية من اللافقاريات تشمل الرخويات و القشريات ، مثل الجمبري والحبار ، الأخطبوط و السرطانات وغيرها من المواد الغذائية المهمة للإنسان .

3- يضاف الى اهمية اللافقاريات دور الحشرات في تلقيح النباتات و انتاج الحرير والشمع والعسل فكثير من الحشرات ، مثل النحل تساعد في دعم النظام البيئي بأكمله من خلال تلقيح الزهور ، في حين تحمل الأنواع الأخرى بذور النباتات للمساعدة في نشر الأنواع

4- تستخدم الحيوانات اللافقارية بكثرة في البحوث العلمية والدراسات المختبرية وذلك لصغر حجمها وبساطة تركيبها وقصر دورات حياتها ، اذ تستعمل ذبابة الفاكهه *Drosophila* في نطاق واسع في التجارب الوراثية والدراسات الكروموسومية كما يستعان بأنواع مختلفة من اللافقاريات الصغيرة مثل *Daphnia* في اختبارات تأثير العقاقير والسموم كمؤشرات حية للتلوث المائي .

5- تعتبر سموم العديد من الحيوانات اللافقارية مصدرا هاما لايجاد علاجات طبية للعديد من الامراض .

اضرار اللافقاريات :

1- تعمل انواع مختلفة من اللافقاريات على اتلاف كميات هائلة من المحاصيل الزراعية وتسبب الحاق الضرر بكثير من المواد والادوات المنزلية .

2- تسبب العديد من الامراض الطفيلية سواء للانسان او الحيوانات الداجنة والاسماك .

3- تتسبب اللافقاريات السامة في وفيات العديد من البشر والحيوانات الاخرى لما تحمله من مواد سامة سواء كانت برية مثل بعض انواع من العقارب والعناكب او بحرية مثل القواقع المخروطية وقناديل البحر.

وهناك ظاهرتين مهمتين في مجال اللافقاريات واضرارها هما :

1- التطفل Parasitism

2- الاتساخ الحياتي Bio fouling

التطفل Parasitism : هي علاقة يعتمد فيها اصغر الكائنين وهو الطفيلي Parasite على الكائن الاخر (المضيف) Host من ناحية الطعام والمسكن ويسبب له ضرر.

تقسم الطفيليات تبعا لعلاقة الطفيلي بالمضيف الى :

1- الطفيليات الاختيارية Facultative Parasites: وهي الطفيليات القادرة على المعيشة الحرة وعلى التطفل تبعا لظروفها .

2- الطفيليات العرضية Accidental parasites: وهي كائنات حرة المعيشة ويمكنها العيش لمدة معينة في المضيف .

3- الطفيليات الطارئة Incidental Parasites: وهي الطفيليات التي توجد في حيوانات ليست من نوع مضائفها الطبيعية ومع ذلك يمكنها ان تعيش فيها وتتكاثر.

4- الطفيليات الاجبارية Obligatory Parasites : وهي الطفيليات التي تعتمد كلياً على المضيف خلال جميع مراحل حياتها او بعضها وتنقسم الى :

أ- مؤقتة Temporary: وهي الطفيليات التي تزور المضيف في اوقات متفاوتة لتحصل على الطعام .

ب- دورية Sporadic or Periodic: وهي الطفيليات التي تعيش جزءاً من حياتها متطفلة وبقية حياتها حرة المعيشة .

ت- دائمية Perminant : وهي الطفيليات التي تعيش جميع مراحل حياتها متطفلة .

وتقسم الطفيليات تبعاً لتواجدها في داخل الجسم المضيف او خارجه الى :

1- الطفيليات الخارجية Ectoparasites or External parasites: وهي الطفيليات التي تعيش على السطح الخارجي للمضيف كالبراغيث والبق والحلم Mites والقمل Lice وتسمى العدوى بها بالاصابة الخارجية Infestation .

2- الطفيليات الداخلية Endoparasites or Internal Parasites : وهي الطفيليات التي تعيش في داخل جسم المضيف ويكون لبعضها مكان خاص كالديدان الشريطية وتسمى العدوى بها بالاصابة الداخلية Infection.

الانتساخ الحيائي Biofouling:

ينتج الانتساخ الحيائي من نمو الاحياء المائية على تراكيب اصطناعية منها البواخر والغواصات وعوامات الملاحه واجزاء مغمورة من منصات ابار النفط البحرية ، وينجم عن هذا النوع من الانتساخ تقليل كفاءة المنشآت المائية والاسراع في تاكل السطوح المعدنية .

ومن الاحياء المائية المسببة للانتساخ الحيائي هي اللاقناريات مثل الابدائيات والمساميات واللاسعات والديدان الخرطومية والحلقيات والمفصليات والنواعم والشوكيات.

ويمكن السيطرة على الانتساخ الحيائي بعدة طرق منها :

- 1- السيطرة الكيماوية وتتم باستعمال المبيدات والسموم.
- 2- السحق الميكانيكي وهي طريقة قديمة .
- 3- السيطرة الارتشاحية (الاسموزية) وتتم بالقضاء على الاحياء البحرية بإمرارها في المياه العذبة لفترة زمنية كافية .
- 4- السيطرة الحرارية باستخدام الماء الحار للقضاء عليها .
- 5- تحويل السطوح أي باستخدام السطوح المصقولة التي من الصعب نمو الاحياء البحرية عليها .

الباب الثاني

تصنيف الكائنات الحية

تصنيف الكائنات الحية هو تقسيم الكائنات الحية إلى مجموعات بناءً على صفات مشتركة بينها كالتشابه في الشكل والتركيب ، وغيرها من الصفات.

إن تصنيف الكائنات الحية من قبل العلماء يؤدي إلى تسهيل:

- دراسة الكائنات الحية ، والتعرف عليها.
- الاتصال بين الباحثين لتعرف الكائنات الحية.
- وضع الأنواع المكتشفة حديثاً في المجموعات التي تناسبها وتنتمي إليها.

تطور أنظمة تصنيف الكائنات الحية:

حاول المهتمون منذ القدم تصنيف الكائنات الحية ، وقد توالى جهود العلماء في ذلك:

- الفيلسوف الإغريقي أرسطو : صنف الكائنات الحية إلى حيوانات ونباتات ، وصنف الحيوانات حسب مكان معيشتها إلى حيوانات (برية وهوائية ومائية)
- قام أحد تلاميذ أرسطو بتقسيم النباتات إلى أشجار وشجيرات وأعشاب.
- العالم الإنجليزي جون ري ، كان أول من وضع مفهوم النوع.

النوع : هو الوحدة الأساسية في تقسيم الكائنات الحية ، وهو يمثل أفراداً متشابهين تركيبياً ووظيفياً ، قادرين على التزاوج فيما بينهم وإنتاج نسل خصب.

- العالم السويدي كارلوس لينوس الذي يعد أباً لعلم التصنيف بعد أن أضاف إسم الجنس إلى علم التصنيف.

الجنس : هو مجموعة أنواع من الكائنات الحية ، تشترك معاً في صفات مشتركة

وبذلك استبدلت الأسماء المتعددة للكائنات الحية بنظام التسمية الثنائي:

اسمان : (اسم الجنس ، واسم النوع)

التسمية العلمية Scientific Nomenclature

تستخدم الاسماء اللاتينية كوسيلة تصنيف الكائنات الحية الأكثر شيوعاً حول العالم، فما من باحث في علم الأحياء إلا ويستعين بهذه المصطلحات اللاتينية للفرقة بين أنواع الحيوانات.

الاسماء اللاتينية أو التسمية الثنائية أو الاسماء ذات الحدين، كلها مسميات يشار بها إلى آلية تصنيف الكائنات الحية وفقاً لأنواعها، و الاسماء اللاتينية تكون مكونة من لفظين يُشيران إلى جنس الكائن الحي ونوعه ويعود الفضل في ابتكار التصنيف ب الاسماء اللاتينية العلمية، إلى عالم النبات سويدي الجنسية كارولوس ليننيوس (1707م: 1778م).

تركيب الاسماء اللاتينية العلمية : يعتمد نظام الاسماء اللاتينية للكائنات الحية على الدمج بين مصطلحين، فالمسمى العلمي في هذا النظام يتكون من اقتران اسمي الجنس والنوع، لتتكون منهما جملة بسيطة أو بمعنى أدق مصطلح يشير إلى أحد الكائنات الحية، وفي الغالب تكون الأحرف المستخدمة في كتابة المصطلح مستمدة من الأبجدية اليونانية، وذلك هو السبب في تسمية منظومة التصنيف هذه بـ "الاسماء اللاتينية"، على الرغم من إمكانية الاستعانة بأبجديات أخرى في كتابة مصطلحاتها. وعلى سبيل المثال إذا أردنا تصنيف الإنسان بواسطة آلية الاسماء اللاتينية، سنجد أنه يُطلق عليه مصطلح ثنائي الحد هو "هومو سابينس" "Homo Sapiens"، والحد الأول هنا "هومو" يشير إلى الجنس الذي ينتمي إليه الإنسان، وهي كلمة مستقاة من اللغة اليونانية القديمة وتعني "الحكمة" والمقصود بها في التصنيف "العقل". أيضاً نجد أن مصطلح "Felis" باللاتينية يعني القطط، وهو يمثل الحد الأول أو الجنس العام الذي يضم أنواع عديدة من الكائنات، ولذا إذا أردنا تحديد نوع واحد منهم فلا بد من إدراج مصطلحه كحد ثاني، فالقط المستأنس مثلاً يُدرج ضمن تصنيف الاسماء اللاتينية بمصطلح "Felis domestica"، والحد الثاني "domestica" باليونانية يُقصد به الأنواع المستأنسة من الحيوانات.

ما قبل نظام الاسماء اللاتينية : لعل السؤال الأكثر إلحاحاً هو كيف كان يتعامل علماء الطبيعة قبل ابتكار الأسماء اللاتينية للكائنات الحية، أو ما يعرف بنظام ذي الحدين للإشارة إلى الموجودات الطبيعية؟.. والحقيقة أن إجابة الباحثون على هذا السؤال تبرهن على أهمية هذا النظام الذي تم استحداثه فيما بعد، فقبل اعتماد الأسماء اللاتينية كان الوسيلة الوحيدة للإشارة إلى المخلوقات، هي بإدراج المسمى العلمي لها وبجانبه نبذة مختصرة عن خصائصها لتمييزها، وهذه النبذة كانت تتراوح ما بين عدة كلمات إلى أسطر كاملة، خاصة بالنسبة للسلاسل التي تتشابه فيما بينها، فالتمييز بينهما كان يتطلب مزيداً من الشرح للفرقة بينهم. ليس الجهد المضاعف وحده هو ما كان يعانيه العلماء عند توصيفهم للحيوانات أو النباتات، بل كانوا يواجهون مشكلة أخرى تتمثل في التباس الفهم عليهم، إما لاختلاف أساليبهم في التوصيف أو بسبب عدم دقة عمليات الترجمة، ولهذا كان لابد من إيجاد رموز عامة وعالمية للإشارة إلى الأشياء، والحاجة إلى ذلك كانت أولى الخطوات نحو اتباع الاسماء اللاتينية والنظام ذي الحدين.

كارولوس لينوس و الاسماء اللاتينية : منظومة الاسماء اللاتينية التصنيفية تُعرف أيضاً باسم تصنيف لينوس، نسبة إلى مبتكرها الأول العالم السويدي كارولوس لينوس، والحقيقة أن بعض العلماء الذين سبقوا لينوس حاولوا ابتكار تصنيفات مشابهة، أشهرهم عالم النباتات السويسري كاسبار بوان (1560م : 1624م)، إلا أن تلك المشاريع جميعها لم يُقدر لها الاكتمال، إلى أن جاء السويدي كارل لينوس وتمكن من وضع نظام الاسماء اللاتينية أو نظام التسمية الثنائية.

تسلسل تصنيف لينوس : الاسماء اللاتينية العلمية مكنت كارولوس لينوس من وضع تسلسل من خلاله يتم تصنيف الكائنات الحية، على أن يكون ذلك اعتماداً على المواصفات الجسدية لكل كائن، وابتدأ لينوس سلسلته بالمملكة Kingdom ثم الطائفة Class يليها الرتبة Order والفصيلة Family والجنس Genus والنوع Species. ومع مواصلة الإنسان استكشاف البرية واكتشافه لأنواع أخرى من الحيوانات والنباتات، لم يعد تصنيف كارولوس لينوس التسلسلي كاف لتصنيفها، فتمت إضافة الشعبة Phylum إلى التسلسل بين الممالك والطوائف، وبعد أن تم تصنيف كل كائن وفقاً لذلك التسلسل تم استصدار اسماً علمياً له، وذلك عن طريق الدمج بين مسمى جنس الكائن ونوعه.

فوائد نظام الاسماء اللاتينية : اتباع نظام الاسماء اللاتينية في الإشارة إلى الكائنات الحية أو نظام الاسماء ثنائية الحد يسر علي الباحثين عمليتي البحث والدراسة، وهي :

التفرد : الشرط الأول لاتفاق العلماء على أحد الاسماء اللاتينية واعتماده، هو أن يكون اسماً متفرداً لا يحتمل التأويل أو التخمين أو ازدواج الدلالة، ومن ثم أصبح لكل كائن حي مصطلح علمي لاتيني خاص يشار به إليه.

الاختصار : مقارنة بالأسلوب القديم في التسمية المعروف بنظام الاسماء المتعددة الحدود، فإن نظام الاسماء اللاتينية ذات الحدين يعد أسلوباً مبسطاً ويسيراً، قصر الاسماء اللاتينية ذات الحدين جعلها أسهل حفظاً وتذكراً.

الوضوح : الأنظمة التي كانت تتبع في الماضي في التعريف بالكائنات كانت تتسم بشيء من الفوضى، فكل عالم له تعريفه الذي يتوافق مع اللغة التي يتحدثها وما هو شائع في مجتمعه، فاسماء بعض الحيوانات تختلف من بلد لآخر، بل أنها في أحيان كثيرة تختلف باختلاف المناطق داخل البلد الواحد، وجاء نظام الاسماء اللاتينية ليضع مصطلحات محددة تشير إلى مختلف الكائنات الحية، وبفضل هذا النظام – الاسماء اللاتينية – بات لكل كائن حي مسمى واضح يتم التعامل به دولياً عند الإشارة إليه.

التعميم : وصف الكائنات الحية بـ الاسماء اللاتينية ذات الحدين نتج عنه تعميم هذه المسميات، بمعنى أن هذه الاسماء بات معترف بها دولياً كاسماء علمية للكائنات الحية، ونتيجة لذلك تم التغلب على مشاكل الترجمة بين اللغات المختلفة، أو اختلاف مدلول اللفظ باختلاف الثقافات أو المناطق الجغرافية.

الرمزية : نظام اللغة اللاتينية عند اعتماده لم يكن كما نعرفه اليوم، إنما وصل لهذا النمط بعد أن مر بمراحل تطوير عديدة، أهمها هو تضمين آلية الرموز إلى الأسماء اللاتينية للكائنات الحية، وهو ما جعلها أكثر بساطة وزاد من سهولة حفظها وتذكرها. أسلوب كتابة الأسماء اللاتينية : كتابة الأسماء العلمية أو الأسماء اللاتينية ذات الحدين يتم وفقاً لنمط محدد، ويخضع لضوابط كتابية عديدة تضمن تمييزه عن النص الواقع ضمنه، وهذه الضوابط عالمية وتتمثل في :
الاسماء اللاتينية التي يشار بها إلى مصطلح علمي تكتب بخط مائل *Italic* ، وذلك لتمييزها عن بقية النص المُدرجة ضمنه، بالآخص إذا كان النص مُدَوّن بواسطة لغة قائمة على الأبجدية اليونانية، وكذلك ليسهل تمييزها بالنسبة للقارئ غير المتخصص بالمجال. الاسماء اللاتينية كما ذكرنا تتكون من حدين أو مقطعين، وضوابط كتابتها تلزم كاتبها بابتداء الحد الأول بحرف كبير، أما الحد الثاني فيكتب بالكامل بالحروف الصغيرة، وذلك بغض النظر عن موقع المصطلح من الجملة.

الباب الثالث

الحيوانات الاولى

الحيوانات الاولى هي أبسط انواع الكائنات الحية وتوصف بانها كائنات غير خلوية لان جسم الفرد فيها غير مقسم الى خلايا. وينسب هذا المفهوم الى عالمة الحيوان الامريكية لىبي هايمان عام 1940 التى فضلت استخدام مصطلح اللاخلوية بدلا من التعبير التقليدى وحيدة الخلية لوصف الحيوانات الاولى وقد عرفت بانها "حيوانات ذات مادة جسمية غير مقسمة الى خلايا" واغلب الحيوانات الاولى دقيقة الحجم يتراوح قطرها بين بضع ميكرونات (الميكرون 1000/1 ملليمتر) وبين ملليمتر واحد وبعضها كبير الحجم نسبيا. ولم تعرف الاوليات الا بعد اكتشاف الميكروسكوب الذى اكتشف به اوليات المياه العذبة, اليوجلينا (1674), والبرامسيوم (1716), والاميبا (1755) وان جولدفوس اول من اطلق اسم الاوليات على هذه المجموعة من الحيوانات عام 1817 وتعيش اغلب الحيوانات الاولى كافراد مستقلة ويكون بعضها مستعمرات يتكون كل منها من عدد من الافراد يشبة الافراد المستقلة. والمعروف من الحيوانات الاولى يبلغ نحو 64000 نوع منها البسيط فى التركيب مثل الاميبا ومنها ما هو معقد التركيب كالهديات.

ومع انها حيوانات وحيدة الخلية الا انها ليست بسيطة. فهي كائنات كاملة وظيفيا ذات تراكيب معقدة. وتميل عضياتها المختلفة الى ان تكون اكثر تخصصا من مثيلاتها فى الخلية العادية لكائن عديد الخلايا وقد تعمل عضيات خاصة كهياكل وتراكيب حسية وآلات توصيل...

الاوليات تختلف عن بعضها من حيث الشكل والموطن والعادات وهي توجد اينما وجدت الحياه. وهي شديدة التكيف ومن السهل ان تنتقل من مكان الى اخر. وهي تعيش فى المياه العذبة والمالحة والتربة الرطبة او المواد العضوية المتحللة وهي اما جالسة او سباحة حرة وقد يوجد النوع الواحد على نحو واسع فى الزمان والمكان. وقد تمتد بعض الانواع احقابا جيولوجية لاكثر من 100 مليون سنة.

الكثير من الاوليات متطفل على الحيوانات والنباتات واحيانا على حيوانات اولية اخرى ويسبب لبعضها امراضا فتاكة. وتسبب الحيوانات الاولى المتطفلة بعض الامراض للانسان والحيوانات الليفة. وتحتوى بعض الاوليات مادة الكلوروفيل وتتغذى تغذية نباتية صرفة.

تحمل بعض الاوليات اسواط او اهدابا للحركة ومنها ما ليس له اعضاء للحركة وهي الانواع المتطفلة.

الصفات العامة للأوليات:

- 1- حيوانات وحيدة الخلية, بعضها يكون مستعمرات
- 2- معظمها لا يرى الا تحت الميكروسكوب وبعضها كبير نسبيا يمكن رؤيته بالعين
- 3- لا توجد طبقات جرثومية
- 4- الشكل متغير او ثابت
- 5- لا توجد اعضاء او انسجة ولكن توجد عضيات متخصصة والنواه واحدة او اكثر
- 6- المعيشة حرة او متعايشة او تكافلية او متطفلة
- 7- الحركة تتم بواسطة الاقدام الكاذبة او الاسواط او الاهداب كما ان بعضها جالس
- 8- البعض مزود بهيكل بسيط للتدعيم داخليا او خارجيا
- 9- التغذية اما ذاتية او تعتمد فى غذائها على حيوانات او نباتات اخرى او رمية
- 10- تعيش فى بيئات مائية او ارضية
- 11- التكاثر يتم لا جنسيا بالانشطار او التبرعم او تكوين حويصلات. و جنسيا بالاقتران او باتحاد الامشاج

تصنيف الاوليات :

PHYLUM: SARCOMASTIGOPHORA

شعبة السوطيات اللحمية

اعضاء الحركة هى الاسواط او الاقدام الكاذبة او كلاهما وتحتوى على نوع واحد من الانوية

SUBPHYLUM: SARCODINA

شعبة اللحميات

تتميز بوجود اقدام كاذبة حرة المعيشة او طفيلية

إن التصنيف الحديث لهذه المجموعة يقسمها إلى اثنين من الأصناف العليا Superclass وان الأميبات المهمة طبيا

والحرة المعيشة تقع في Superclass: Rhizopoda

SUPERCLASS: RHIZOPODA

فوق طائفة جذريات القدم

وتتم الحركة بواسطة الاقدام الفصية او الخيطية او الشبكية او بانسياب السيتوبلازم دون تكوين اقدام كاذبة محددة وتقسم الى:

CLASS: LOBOSEA

طائفة الفصيات

تتميز باقدامها الكاذبة الفصية او الانبوبية التى تنشا عادة من فص عريض وتكون وحيدة النواه وتتكاثر غالبا بالانقسام الثنائى ولكن الانقسام يحدث احيانا عند تحوصل الحيوان. والافراد صغيرة عند خروجها وتعيش مستقلة حرة فى المياه العذبة او المالحة او الاراضى الرطبة وبعضها متطفل ومن امثلتها الاميبا والانتاميبا



اميبا



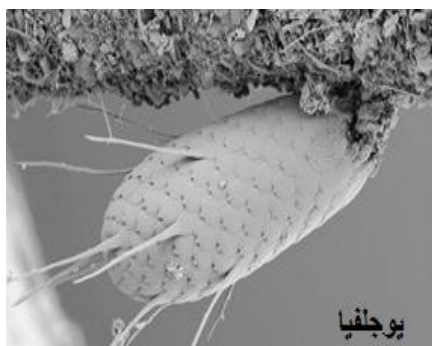
انتاميبا

CLASS: FILOSA

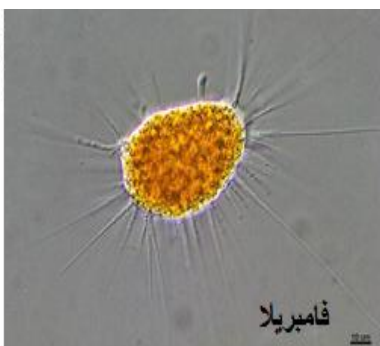
طائفة الخيطيات

تتميز بان اقدمها الكاذبة رفيعة جدا خيطية متفرعة عند اطرافها ولكنها تتشابك عل هيئة شبكة ومن امثلتها يوجلфия

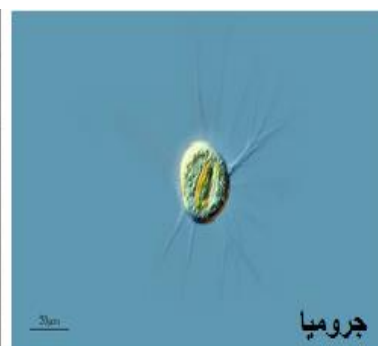
Euglypha و فامبريلا Vampyrella وجروميا Gromia



يوجلфия



فامبريلا



جروميا

CLASS: EUMYCETOZOA

طائفة الحيوانات الفطرية الحقيقية

الطور المغتذى فى هذه الطائفة اميبى وهذه الطائفة تنتج اجساما ثمرية محتوية على عدد من الابواغ قد تصل الى عدة

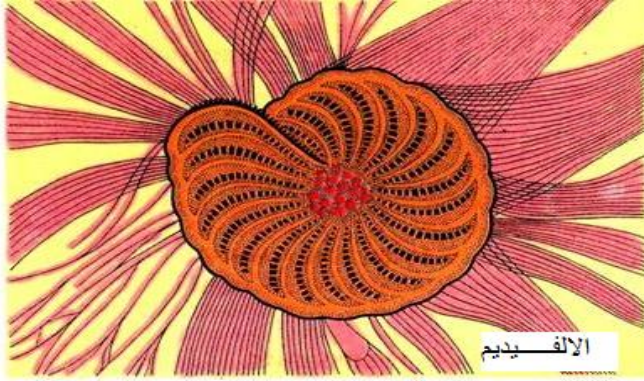
الاف ومن امثلتها فايزارم Physarum



CLASS: GRANULORETICULOSEA

طائفة الشبكيات الحبيبية

افراد هذه الطائفة رقيقة والاقدام الكاذبة الشبكية شبه شفافة او حبيبية دقيقة ولكنها لاتتصل مع بعضها ولها هيكل خارجى مثقب وتسبب بتراكمها تكوين الرواسب الجيرية ومن امثلتها الالفيديم Elphidium وتكستبولاريا Textularia ومثقبات اخرى



SUPERCLASS: ACTINOPODA

فوق طائفة شعاعيات الاقدام

حيوانات هائمة وغالبا ماتكون كروية وذات اقدم كاذبة محورية ولها تراكيب انبوبية دقيقة تعمل كدعامات

CLASS: ACANTHAREA

طائفة الشعاعيات الشوكية

تتميز بوجود غشاء يسمى الحوصلة المركزية و تتميز افراد هذه الطائفة بهيكل من كبريتات الاسترنشيوم يتكون من عشرين شوكة شعاعية تتصل بمركز الخلية وهى بحرية وغالبا ما تكون هائمة ومن امثلتها

اكانثومترا ACANTHOMETRA



CLASS: POLYCYSTENEA

طائفة عديدة الحويصلات بوليستيتيا

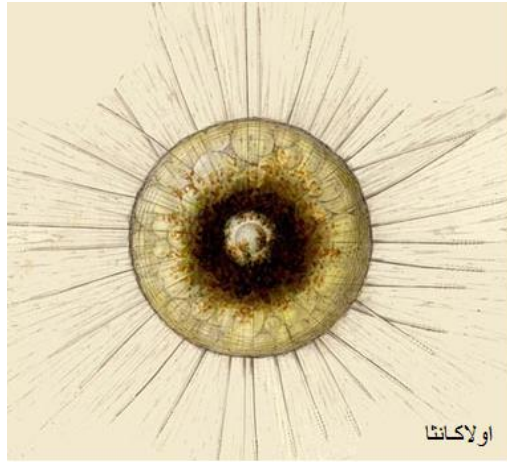
يوجد هيكل رملى لمعظم هذه الانواع يتكون من عناصر صلبة على هيئة صدف شبكية بها اشواك متشعبة او بدونها وعادة ما يتكون غشاء المحفظة من صفائح كبيرة عديدة الاضلاع ويحتوى على اكثر من ثلاث ثقب وهى بحرية هائمة ومن امثلتها ثالاسيكولا Thalassicolla



CLASS: PHAEODAREA

طائفة فيوداريا

الهيكل فى هذه الطائفة يكون خليطا من السيليكا والمواد العضوية وعادة ما يتكون من اشواك مجوفة واصداق والغشاء الحوصلى سميك ذو ثلاث ثقب وهى بحرية هائمة ومن امثلتها اولاكانتا Aulacantha

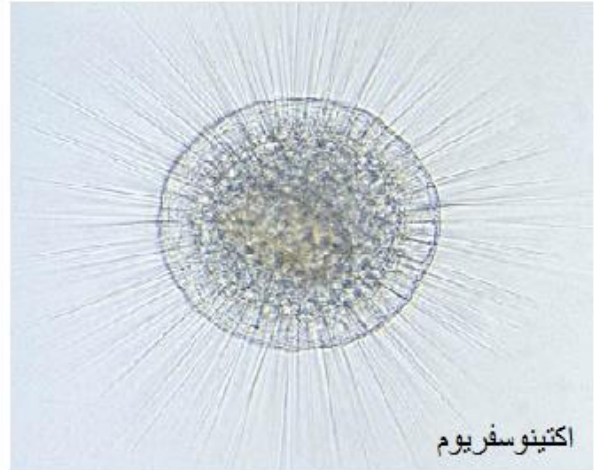
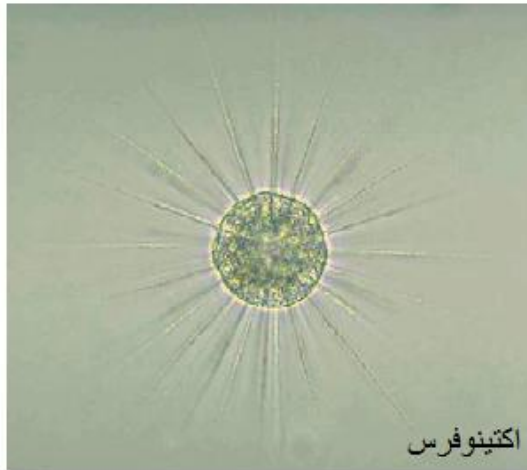


CLASS: HELIOZOEA

طائفة الشمسيات

اجسام افراد هذه الطائفة تنقسم الى جزء خارجى حوصلى ويحوى الفجوة المنقبضة وتخرج منه الاقدام الكاذبة التى تتشعب فى كل جانب وجزء داخلى حوى النواه والفراغات الغذائية وللكتير منها هياكل بسيطة او مركبة رملى او عضوى واغلب الانواع تعيش فى الماء العذب مثل الاكتينوفرس Actinophrys و اكتينوسفيريوم

Actinosophareium



الاميبا

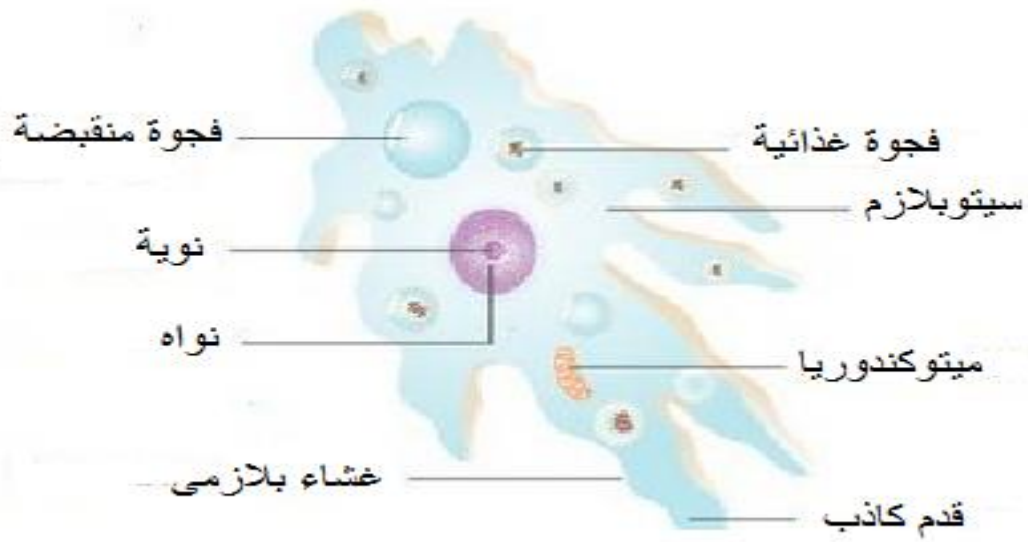
الاميبا حيوان اولى يعيش فى مياه البرك والاراضى الرطبة اول من اكتشفها روسيل عام 1755

الشكل العام : الحيوان عبارة عن كتلة بروتوبلازمية ميكروسكوبية يتراوح قطرها من 100 الى 300 ميكرون ويبلغ طول اكبر انواعها الى نصف ملليمتر وترى بالعين المجردة على هيئة نقطة لامعة فى الماء.

تركيب الجسم: جسم الاميبا عباره عن كتله هلامية رائقة من البروتوبلازم تحتوى على العديد من الحبيبات والقطرات, والسطح الخارجى للاميبا عبارة عن غشاء بلازمى رقيق يسمح بتبادل الماء والغازات بين الحيوان والوسط الذى يعيش فيه ولكنه فى نفس الوقت يمنع فقد مابه من بروتينات ودهنيات واملاح. ويتميز السيتوبلازم الى اکتوبلازم خارجى واندوبلازم داخلى يحوى انواعا مختلفة من حبيبات بللورية وقطرات دهنية واجسام غذائية فى طريق الهضم داخل فجوات غذائية وفجوة متقبضة كبيرة تحوى سائلا مائيا بالاضافة الى النواة التى لا غنى عنها لكى يستطيع البروتوبلازم القيام بعملية التمثيل الغذائى والتكاثر.

الفجوة المتقلصة (المتقبضة): عبارة عن فجوة كبيرة تحتوي على سائل شفاف وهي واحدة فقط وقد يصل حجمها إلى حجم النواة. يكون موقعها غير ثابت حيث تدور بالاندوبلازم إلا أنها تلاحظ عادة في الجهة الخلفية للحيوان. يحيط بالفجوة غشاء يحفظ محتوياتها. يأخذ حجم الفجوة بالازدياد نتيجة التحام القطيرات أو الفجوات الصغيرة بعضها ببعض. غالبا ما توجد في المنطقة المحيطة للاندوبلازم وعند اندفاع الحيوان إلى الأمام تبقى الفجوة في الخلف وتقترب من سطح الحيوان وتنفجر بسبب تقلص جدرانها طارحة محتوياتها إلى الخارج من خلال أية منطقة من الغشاء البلازمي للخلية حيث أنه ليس هناك فتحة ثابتة لخروج الفضلات. تحاط الفجوات المتقلصة بمجاميع من المايتوكوندريا التي تساعد على تكوين الطاقة اللازمة لتقلص وانبساط الفجوة المتقلصة. للفجوة المتقلصة وظائف اخراجية حيث تساعد على طرح الفضلات النتروجينية السائلة إلى الخارج كما إن لها وظيفة تنفسية حيث تعمل على نقل الأوكسجين إلى الداخل وطرح ثاني أوكسيد الكربون إلى الخارج وتعمل على تنظيم المحتوى المائي في الخلية وتنظم بذلك الضغط الاسموزي Osmoregulation.

الفجوات الغذائية: عبارة عن فجوات مختلفة الحجم غالبا ما تكون اصغر من الفجوة المتقلصة ويمكن تمييزها عن الفجوة المتقلصة بسبب لونها الداكن لاحتوائها على المواد الغذائية في مختلف مراحل الهضم. تنتشر الفجوات الغذائية في منطقة الاندوبلازم وتتحرك هذه الفجوات نتيجة حركة الاندوبلازم. تتم عملية هضم المواد الغذائية داخل الفجوات ذاتها بعد أن تضاف لها الأنزيمات الهاضمة، وبعدها تمتص المواد النافعة للاستفادة منها في حين تطرح المواد غير القابلة للهضم إلى الخارج عن طريق الغشاء البلازمي.



التراكيب المختلفة في الاميبا

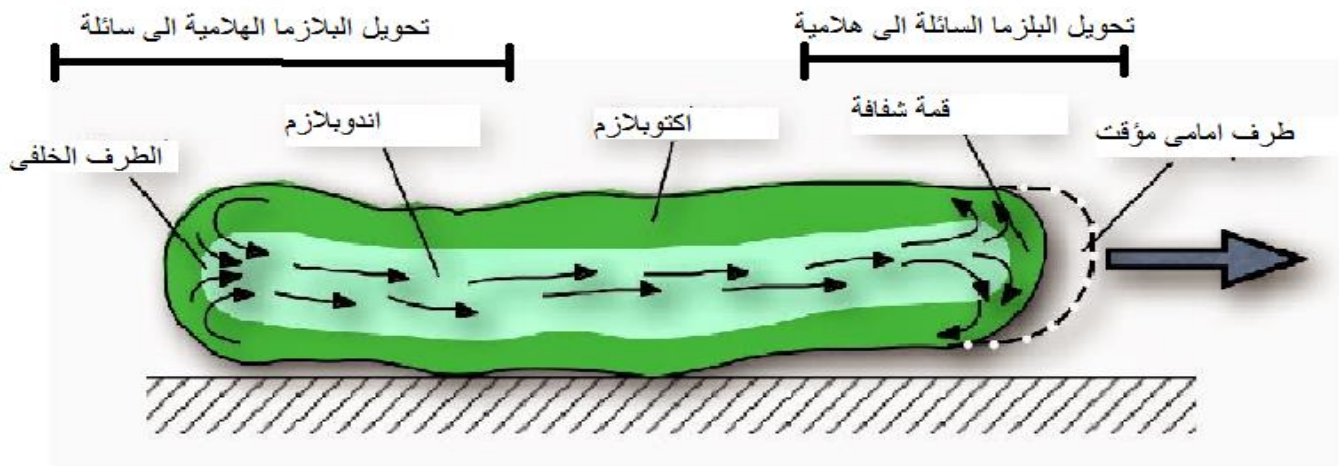
الحركة:

تعرف الحركة في الاميبا بالحركة الاميبية التي تعتبر من ابسط انواع الحركة الاولى في الحيوان. وتحدث الحركة بان تكون الاميبا بروزا انوبيا (القدم الكاذب) في جهة تحركها. ويتكون القدم الكاذب في اى جزء من سطح الجسم ويستمر في النمو بعض الوقت بسبب تدفق البروتوبلازم داخله وقد يتكون قدم اخر في مكان مجاور فيتدفق البروتوبلازم في القدم الجديد. وكلما تكون قدم كاذب جديد تختفى الاقدام الكاذبة السابقة له. وهكذا تتحرك الاميبا حركة غير منتظمة.

تكوين القدم الكاذب

يكون جزء السيتوبلازم الخارجي سميك او جيلاتيني ويسمى الاكتوبلازم Ectoplasm اما الجزء الداخلي من السيتوبلازم يكون اقل لزوجة ويسمى بالاندوبلازم Endoplasm فعند حركة الخلية ينساب الاندوبلازم الى الامام نحو القدم الكاذب ولكن حال وصوله النهاية الامامية للقدم الكاذب يتحول الى الحالة الجيلاتينية ثم يصبح جزءاً من الاكتوبلازم الجديد. عند مؤخرة الخلية المتحركة تقل لزوجة الاكتوبلازم فيتحرك بعدها الى داخل الخلية ويصبح اندوبلازم ولتفسير اصل القوة المسببة للحركة هنالك عدة افتراضات واحدى الفرضيات الموضوعة من قبل الباحث R.D.Allen واخرون تفترض بان الاندوبلازم في المنطقة الامامية للقدم الكاذب يعاني تقلصا حال تحوله الى اکتوبلازم هذه التقلصات تسحب تدريجياً الاندوبلازم المرن اللزج الى الامام. الفرضية الثانية هي ان الاکتوبلازم

باتجاه مؤخرة الخلية ينقلص دافعاً الاندوبلازم الى الامام. بغض النظر عن موقع تأثير القوة فان عدة ادلة تشير الى ان العملية تشتمل على تقلص الخيوط الدقيقة بدليل ان مادة (Cytochalasin B) تثبط الحركة الاميبية. فقد اثبتت الدراسات ان الخلايا الاميبية تحوي الخيوط الدقيقة الاكتينية والمايوسينية كما تحتوي على انزيم ATPase والذي يلعب دوراً مهماً في تقلص العضلة وبإضافة Ca^{++} , ATP يمكن احداث تقلص في الاكتوبلازم على الرغم من عدم الفهم الكامل للتقلص المسؤول عن الحركة الاميبية الا ان هذا التقلص يبدو انه متشابه مع التقلصات التي تحدث في الخلايا العضلية. وهكذا تنجز الاميبا والفطريات المخاطية وخلايا الدم البيضاء وعدد اخر من الخلايا حركة من خلال تكوين الاقدام . يبلغ معدل سرعة الاميبا واحد مايكرومتر في الثانية تقريبا.



طريقة الحركة بالاقدام الكاذبة

التغذية:

تتغذى الأميبا تغذية غير ذاتية على الكائنات الحية المجهرية مثل الدياتومات والبكتيريا والحيوانات الأولية وخصوصا انواع كلامونس وجسيمات المواد الميتة والمتحللة في بيئتها حيث تقوم بتكوين أقدام كاذبة تحيط بفريستها وتحتويها داخل فجوة غذائية تفرز عليها الإنزيمات الهاضمة ثم تتخلص من الفضلات عن طريق تكوين فتحة شرج مؤقتة ومن ثم تختفي تلك الفتحة بعد طرد الفضلات. وقد جد ان الاميبا الواحدة تبتلع مايقرب من 100 كلامونس في اليوم الواحد وان لها القدرة على الامتناع عن الغذاء لمدة 20 يوما وفي هذه الحالة يقل حجمها الى 50% من الحجم الاصلى.

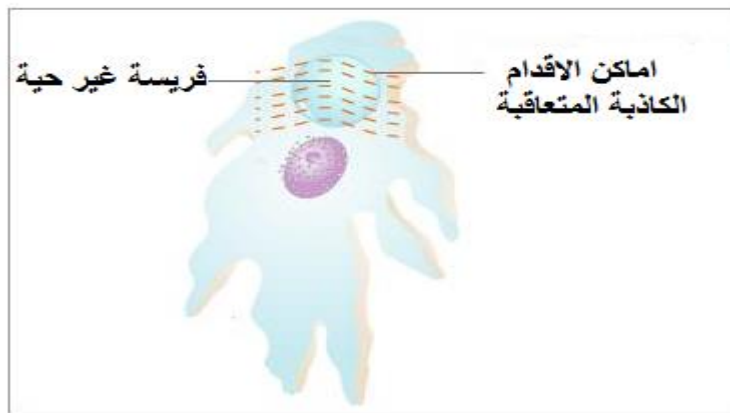
هناك طريقتين لتكوين كؤوس الغذاء هما:

- التمترس **Circumvallation**: تستخدم هذه الطريقة لابتلاع أو مسك الفريسة أو الغذاء المتحرك الحي أو غير الحي. تقوم الاميبا بتكوين قدم وهمية تمدها فوق المادة الغذائية دون أن تلمسها، ثم تكون قدم وهمية أخرى

تحت الغذاء أو الفريسة المتحركة دون لمسها أيضا، ثم تكون أقدام وهمية جانبية تحيط بالفريسة المتحركة دون لمسها، وهكذا يتكون ما يدعى بكاس الغذاء المتكون من الأقدام الوهمية المحيطة بالفريسة مع كمية قليلة من الماء وهكذا تتكون الفجوة الغذائية وتدخل إلى الاندوبلازم.



- **الاكتناف: Circumfluence** تستخدم هذه الطريقة لاقتناص الغذاء غير المتحرك حيث تمد الاميبا قدما وهمية فوق المادة الغذائية، ثم تضعها فوق المادة نفسها وتحاول تثبيتها، ثم تقوم الاميبا بتكوين أقدام وهمية تحت المادة الغذائية وحولها. تلتحم حافات الأقدام الوهمية محيطة بالمادة الغذائية مع قليل من الماء لتكوين الفجوة الغذائية.



طريقة أقتناص الاميبا لفريسة غير حية بطريقة الاكتناف

يتم الهضم باتحاد الأجسام المحللة التي تحتوي على الأنزيمات الهاضمة للبروتينات والسكريات والدهون. يكون الوسط الكيميائي للفجوة في بداية الهضم حامضيا ثم يصبح تدريجيا قاعديا، حيث يتم في الوسط الحامضي القضاء على المحتويات الحية بينما في الوسط القاعدي تبدأ عملية هضم المواد الغذائية لتتحول إلى مواد بسيطة قابلة للامتصاص يمتصها البروتوبلازم وتستخدم لتمثيل المواد الضرورية

التنفس:

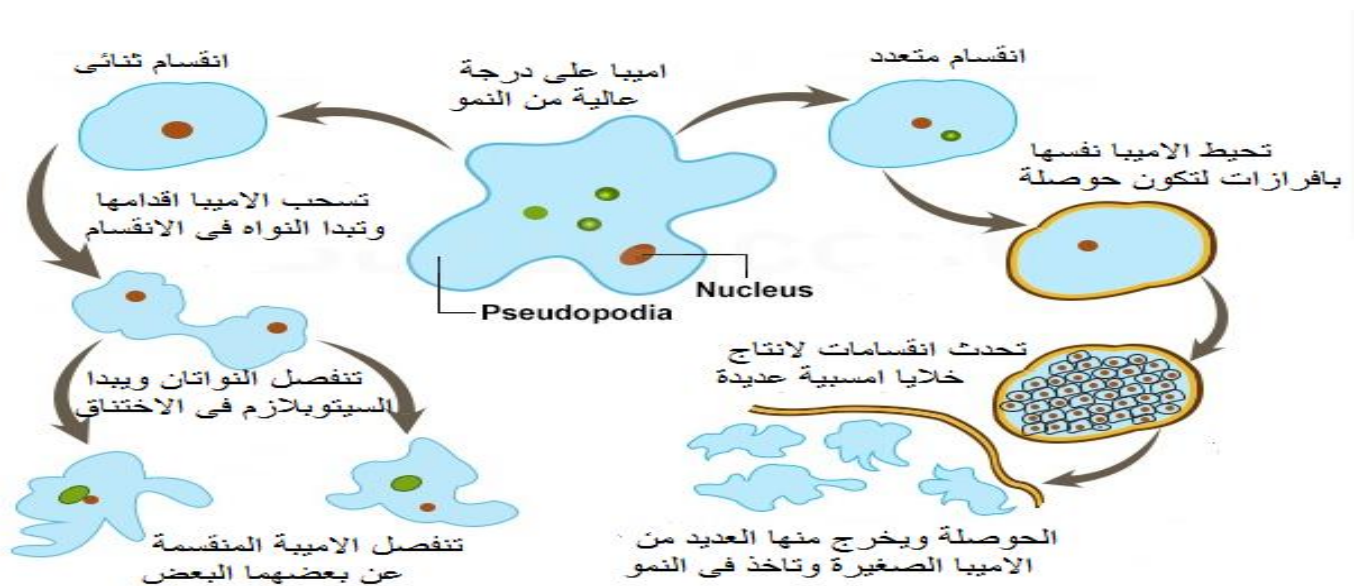
يتم التنفس في الاميبا عن طريق السطح العام للجسم وبواسطة عملية الانتشار حيث يدخل الأوكسجين إلى داخل الخلية كون تركيزه في الخارج عالي أما ثاني أوكسيد فيكون بالعكس. يستعمل الأوكسجين لإنتاج الطاقة على شكل ATP. تنفذ الفضلات الناتجة إلى الخارج من أي مكان من الجسم أو عن طريق الفجوة المتقلصة.

الاخراج:

يتم طرح الفضلات إلى الخارج من خلال سطح الجسم عن طريق عملية الانتشار، كما تشترك الفجوة المتقلصة في ذلك. أهم المواد الابرازية هي ثاني أوكسيد الكربون الذي يطرح من خلال سطح الجسم وبواسطة الفجوة المتقلصة وكذلك اليوريا ومركبات الامونيا.

التكاثر:

تتكاثر الاميبا تكاثر لا جنسيا حيث غالبا ما تتكاثر عن طريق الانشطار البسيط، أما في حالة الظروف غير الملائمة (قلة الأوكسجين والجفاف وقلة الغذاء والتفاوت في درجة الحرارة) فتتكاثر بطريقة الانقسام المضاعف.



التكاثر في الاميبا

التكيس:

هي ظاهرة وقائية وليست تكاثرية وتحدث في حالة تعرض الاميبا إلى ظروف بيئية غير ملائمة، حيث تنسحب الأقدام الوهمية إلى داخل الخلية ويتكور جسم الاميبا وتختفي الفجوة المتقلصة ويقوم الاكتوبلازم بإفراز كيس وقائي مكونا من ثلاث طبقات. تبقى الاميبا متكيسة داخل غلافها الواقي لحين زوال الظروف البيئية غير الملائمة عندها تخرج الاميبا من داخل الكيس لتعاود نشاطها من جديد.

السلوك Behavior:

تسلك الاميبا سلوك مختلف اتجاه العديد من الحوافز فمثلا يكون رد الاميبا موجب اتجاه الأشياء التي تنزلق عليها بينما يكون ردها سلبيا عندما تلامس جسما غريبا مدببا. يكون رد الاميبا سلبيا اتجاه معظم المواد الكيماوية بينما يكون ردها ايجابيا اتجاه المواد الغذائية. تسلك الاميبا سلوك ايجابي اتجاه الضوء الضعيف والخافت والانجراف مع التيار والحركة باتجاه مركز الجاذبية بينما يكون ردها سلبيا اتجاه الحرارة الواطئة والعالية (الدرجة المثلى من 20 إلى 25 م) والضوء القوي أو الظلام.

الاميبا المحللة للنسيج أو اميبا الزحار

Entamoeba histolytica

اكتشفها لأول مرة العالم Losch عام 1875م عند فحصه غائط شخص مصاب بالـ Dysentery في روسيا وأطلق عليها اسم Amoebe coli إلا إن علاقتها بالذرنثري لم تتأكد حتى عام 1887 م من قبل العالم Kartulis. اكتشف Quincks & Ross عام 1893م الطور المتكيس لهذا الطفيلي، وفي عام 1903م أطلق عليها Schaudinn اسم Entamoeba histolytica وميزها عن اميبا القولون Entamoeba coli.

تتسبب في عدة امراض للانسان مثل الزحار الأميبي Amoebic dysentery والتهاب الكبد الأميبي Hepatic amoebiasis والتهاب الرئتين الأميبي Pulmonary amoebiasis.

الانتشار الجغرافي: ينتشر الطفيلي في كل أنحاء العالم إلا انه أكثر انتشارا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية منه في المناطق المعتدلة.

الصفات المظهرية ودورة الحياة: تتضمن دورة الحياة طورين:

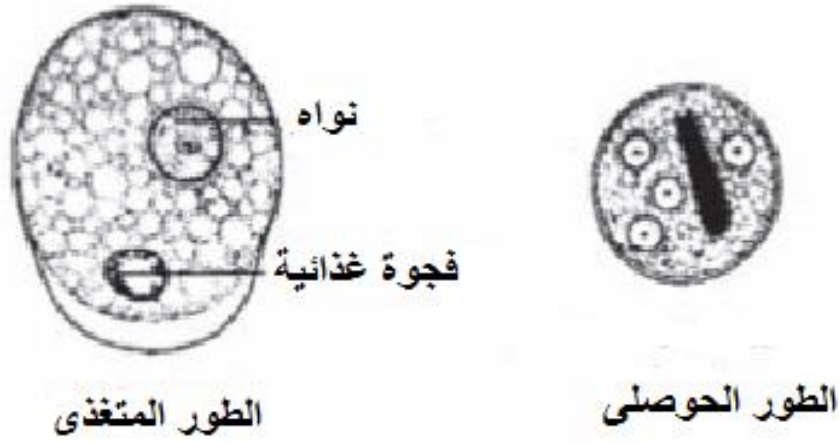
الطور المتغذي Trophozoite:

يعيش في الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة وعلى امتداد الأمعاء الغليظة ملاصقا للغشاء المخاطي وتعد منطقة الأعور ومنطقة القولون السيني أكثر المناطق التي يتواجد فيها الطفيلي وأكثرها عرضة للإصابة. وكذلك يوجد هذا الطور في الكبد والرئتين ونادرا في أعضاء أخرى من ضمنها الطحال والدماغ. يتراوح قطره بين 10-60 مايكروميتر ولكن في معظمها يكون بين 10-30 مايكروميتر. يتميز السايكوبلازم إلى منطقتين: الخارجية هي الاكوبلازم وتكون مميزة عن المنطقة الداخلية

- الاندوبلازم - بان الأخيرة تكون حبيبية وتحتوي على فجوات غذائية تحتوي بداخلها على الخلايا الظاهرية وكريات الدم الحمراء في مراحل مختلفة من التحلل. النواة غير واضحة ولكن بالتحضيرات المصبوغة تبدو دائرية وهي من النوع الحويصلي ويكون الكاريوسوم صغيرا ومركزي الموقع. تمتاز الأقدام الوهمية بكونها رفيعة تشبه الأصابع وتتحرك بسرعة.

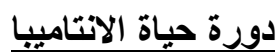
الطور المتكيس Cyst:

يحدث التكيس في فراغ الأمعاء ولا يحدث التكيس في الأنسجة، واستعدادا للتحويل إلى الطور المتكيس فان الطور المتغذي يطرح المواد الغذائية غير المهضومة ويتحول إلى شكل كروي يعرف بدور ما قبل الكيس Precyst بعدها يتم افراز غلاف دقيق وصلب يكون ما يسمى بالكيس غير الناضج الذي يحتوي على نواة واحدة وعلى كتلة كلايوجنية وقضبان كروماتيدية Chromatoid bars طويلة أو قصيرة ذات نهايات مدورة ربما تمثل غذاء مخزونا. يبلغ قطر الكيس من 5-20 مايكروميتر ويكون كروي الشكل عادة وربما يكون بيضي. يتم نضج الكيس بانقسام النواة انقساماً مباشرة مرتين وبذلك تتكون أربع أنوية لا تختلف عن النواة الأصلية إلا بالحجم فقط، كذلك يستهلك الكلايوجين خلال عملية النضج كما أن القضبان الكروماتيدية تصبح غير واضحة أو تختفي تماما. إن الأطوار المتكيسة تكون أكثر مقاومة من الأطوار المتغذية فهي تقاوم الانجماد ولكنها تتأثر بالجفاف والتعفن، وتموت خلال خمسة ساعات عند التعرض لدرجة حرارة 50م° وتبقى حية لمدة يومين في الغائط في درجة حرارة 37م° وتسعة أيام في درجة حرارة 22م° و60 يوم في درجة حرارة الصفر المئوي وكذلك لا تتأثر الأكياس عادة بكميات الكلور المستعمل في تعقيم المياه، كذلك تستطيع المرور والبقاء حية من خلال القناة الغذائية للذباب والصراصير.



اطوار الانتاميبا

عندما يتناول المضيف (الإنسان) الطعام أو الشراب الملوث بأكياس اميبا الزحار الناضجة فانها تمر من خلال المعدة في الاثني عشر وتنشط الاميبا في داخل الكيس عندما يصبح المكان متعادلا أو قاعديا ضعيفا وبمساعدة الأنزيمات الهضمية يضعف غلاف الكيس وتخرج الاميبا من خلال ثقب صغير، يعقب ذلك مباشرة انقسام النواة والساييتوبلازم لتكوين ثمانية أميبات صغيرة تكون مشابهة لصفات الطور المتغذي البالغ فيما عدا الحجم وتسمى Metacystic amoeba. لا تستقر هذه الأميبات في الأمعاء الدقيقة وإنما تحمل مع بقايا الطعام إلى الأمعاء الغليظة فإذا كانت بأعداد كبيرة فإن قسما منها سيتمكن من التماس بالغشاء المخاطي وتستقر في ثنايا الزغابات ثم تبدأ بالتغذية والنمو إلى طور متغذي وبعدها يتكاثر بالانشطار. تصيب هذه الاميبا إضافة إلى الإنسان الكلاب والقطط والقروذ والخنزير الفئران والجردان.



1. تكون إصابة الأطفال دون سن الخامسة من العمر عادة اقل من إصابة الأطفال الأكبر سنا والبالغين.

2. تكون الإصابة عالية في المناطق المزدهرة مثل الملاجئ والسجون ويقوم الوضع الاجتماعي بدور مهم في ذلك فنسبة الإصابة عالية بين افراد المجتمعات الفقيرة.

إن انتقال اميبا الزحار يمكن أن يحدث عن طريق الطعام أو الشراب الملوثين بالأكياس الناضجة وهي أكثر الحالات شيوعا وتنشأ من حاملي المرض Carriers الذين يطرحون الأطوار المتكيسة في الغائط. إن تلوث الطعام أو الشراب

يمكن أن يعود إلى استعمال مصدر مائي ملوث أو عدم مراعاة شروط النظافة ولاسيما عمال المطاعم أو استعمال الغائط كسماد للخضراوات ويلعب الناقل الميكانيكي (الذباب والصراصير) دور مهم في تلوث الأكل والشرب.

3 - التماس المباشر في الأماكن المزدحمة كالملاجئ والسجون.

4- تلعب المضيفات الخازنة كالقروذ والقوارض والكلاب والخنازير دور مهم في انتشار الإصابة.

الامراضية: تمتاز اميبا الزحار عن غيرها من الأميبات الأخرى التي تتطفل على الإنسان بقابليتها على إصابة الأنسجة وتحللها ومن هنا جاءت تسميتها بالمحللة للنسيج. غالبا ما يقتصر الالتهاب على الطبقة المخاطية وقد تكون عملية إصلاح النسيج التالف أو ترميمه مساوية لمعدل التلف وتسمى في هذه الحالة الإصابة عديمة الأعراض Asymptomatic ويكون الشخص في هذه الحالة حاملا للإصابة Carrier، أو تتعده مما يؤدي إلى طرد ذاتي للاميبا إلا إن اميبا الزحار قد تصيب في بعض الأحيان جدار الأمعاء الغليظة وتلتهم الغشاء المخاطي بإفراز أنزيمات محللة. تكون بداية الإصابة تقرحات Ulcers صغيرة في الطبقة السطحية للغشاء المخاطي مكونة تجاويف الكأس تحتوي على خلايا متحللة ومخاط اميبا ثم يمتد التقرح إلى الجوانب والأسفل في الطبقات السطحية والعميقة من الأمعاء وعند امتداد الإصابة إلى الطبقة تحت المخاطية وإلى الجوانب على طول محور الأمعاء يزداد تحلل الأنسجة وتتكون جيوب متصلة تحت الغشاء المخاطي السليم الذي يبدأ بالانسلاخ لتظهر تحته مناطق منخورة كبيرة، يلي تحطم الأنسجة أو تحللها تكاثر إخلافي Regeneration للنسيج الرابط الذي يسبب في حالة التحلل الشامل نخنا ليفيا لجدار الأمعاء. يتبع التقرح الشديد إصابة ثانوية بالبكتيريا التي تزيد من عملية تحلل الأنسجة.

تنتقل الإصابة من مواقع الالتهاب الأولي التي تكون عادة في منطقة الأعور أو الزائدة الدودية أو الجزء العلوي من القولون بواسطة النقل التنجسي للمنطقة المتطفل عليها حيث تعمل هذه التقلصات على إخراج الاميبا من فتحات الالتهاب لتصيب مناطق أخرى من الأمعاء الغليظة وكذلك تحدث هذه العملية في حالة التقيؤ وفي هذه الحالة تتمكن الاميبا من إصابة الغشاء المخاطي للصلمام ألفائفي الاعوري والقسم الأخير من الأمعاء الدقيقة. قد تصل الإصابة إلى الكبد حيث يتم ذلك عن طريق اللف أو الأوردة المساريقية ومنها إلى الجهاز البوابي الكبدي وتكوين خراجات Abscesses ويمكن إن تصل إلى أعضاء أخرى مثل الرئة وغيرها من الأعضاء وتكون فيها خراجات. إن إصابة الأمعاء تسمى بداء الاميبا الأولي Primary amoebiasis أما إصابة الأعضاء فتسمى بداء الاميبا الثانوي Secondary amoebiasis. من العوامل التي تساعد الاميبا على الاستقرار ثم إصابة الأمعاء والأعضاء هي:

- الحركة الدودية للأمعاء الغليظة فإذا كانت نشطة قل احتمال استقرار الاميبا.
- مقاومة الجسم فعندما تنخفض لأي سبب تبدأ إصابة اميبا الزحار لغشاء ميكوسا الأمعاء.

- طبيعة الغشاء المتناوب حيث إن المواد النشوية تكون مناسبة لنمو الاميبا عكس المواد البروتينية التي تكون وسط غير ملائم.
- وجود بكتريا معوية مناسبة (غير مرضية) متاخمة لمخاطية القولون يقلل من شدة الأوكسجين وربما توفر بعض المكونات الغذائية للاميبا عند وجودها خارج الأنسجة.
- تتراوح فترة الحضانة بين أربعة أيام إلى سنة. إن الالتهاب الأميبي الحاد يكون مصحوبا بزحار شديد حيث يحوي الغائط على القليل من الدم ومواد مخاطية وقطع من الطبقة المخاطية المنخورة وعلى الأدوار المتغذية من الاميبا يتبعه ألم بطني حاد ووهن وحمى (38-40 م°). إن الشفاء من الزحار الأميبي لا يزود الشخص بمناعة تحميه من الإصابة ثانية بالاميبا. أما الأعراض في حالة إصابة الكبد فتكون مشابهة للأعراض في حالة إصابة الكبد مع سعال ووجع في المنطقة اليمنى العلوية من البطن وحمى وضعف وفقدان بالوزن وتعرق ويمكن أن يحدث التقيؤ.
- التشخيص: يتم التشخيص أما من خلال التشخيص السريري الذي يعتمد على أعراض المرض وهذا التشخيص غير مفيد بسبب اشتراك أعراضه مع أمراض أخرى ولكن يكون مفيدا في المناطق الموبوءة أو عن طريق التشخيص المختبري الذي يكون بإثبات وجود الطفيلي في الغائط أو في سائل جسمي أو نسيج مستحصل من عضو مصاب أو استنبات المواد المحتوية على اميبا في وسط زرعي أو استعمال طرق مصلية أو مناعية مثل ELISA أو التلازن الدموي غير المباشر (IHA).
- العلاج: علاج الحالات التي تكون بدون أعراض يتم باستعمال Diloxanide furoate (Furamide) عند مشاهدة الأكياس فقط في الغائط أما في حالة ظهور الأكياس والناشطات فيتم استعمال Iodoquinol or Metronidazole (Flagyl) أما الحالات التي يصاحبها أعراض فيتم معالجتها باستعمال Chloroquine زائد Iodoquinol أو Flagyl أما حالات الإصابة الحادة فيتم علاجها بـ Dehydroemetine أو Flagyl. أما علاج خراجات الكبد فيتم باستعمال Flagyl أو باستعمال Dehydroemetine زائد Chloroquine.
- الوقاية: تتم الوقاية بإتباع قواعد النظافة الشخصية والعامة من خلال استعمال الماء النقي أو غلي الماء في حالة عدم توفر الماء النقي وغسل الفواكه والخضر جيدا والقضاء على الحشرات التي تمثل الناقل الميكانيكي مثل الصراصير والذباب.

شعبة معقدات القمة

PHYLUM: APICOMPLEXA

تتميز افراد هذه الشعبة بوجود مجموعة من العضيات المميزة (مركب قمى) فى مقدمة الجسم فى بعض مراحل النمو ولا توجد اهداب او اسواط الا فى الامشاج الذكرية المسوطة لبعض المجموعات والحوصلة موجودة غالبا وكل الانواع طفيلية .

CLASS: SPOROZOEA

طائفة الحيوانات البوغية

توجد الابواغ او الحويصلات البيضية التى تحتوى على الحيوانات البوغية المعدية فى صورة نموذجية وتوجد الاسواط فى الامشاج الذكرية فقط لبعض المجموعات وتغيب الاقدام الكاذبة عادة وان وجدت فانها تستخدم فى التغذية لا فى الحركة ويوجد بها عائل واحد او عائلان خلال دورة الحياة ومن امثلتها بلازموديوم وتوكسوبلزما وبابيزيا وايميريا وجريجرينا ومونوسيسيستس

Genus: *Plasmodium*

جنس طفيليات الملاريا (المصورات)

يضم هذا الجنس الحيوانات الابتدائية البوغية التى تمر بدورة تكاثر لا جنسية (تكاثر انفلاقي Schizogony) فى المضيف الفقري (كريات الدم الحمر وخلايا أنسجة أخرى) ودورة تكاثر جنسية (التكاثر البوغي Sporogony) فى المضيف اللافقري (البعوض). تشتق الصبغة من هيموكلوبين كريات الحمر الخمجة بالطفيلي. تنتج الخلايا المولدة للأمشاج فى كريات الدم الحمر للمضيف الفقري وتعاني تكاثر جنسيا فى أنثى بعوض الأنوفلس (المضيف اللافقري). تنتج الحيوانات البوغية فى البعوض وتكون معدية للمضيف الفقري. تصيب هذه الطفيليات اللبائن والطيور والزواحف وتنتقل من مضيف لبون إلى مضيف لبون آخر بوساطة أنثى بعوض الأنوفلس *Anopheles* أما الأنواع المتطفلة على الطيور والزواحف فتنتقل بوساطة بعوض *Culex* وفي بعض الأحيان بعوض الأنوفلس.

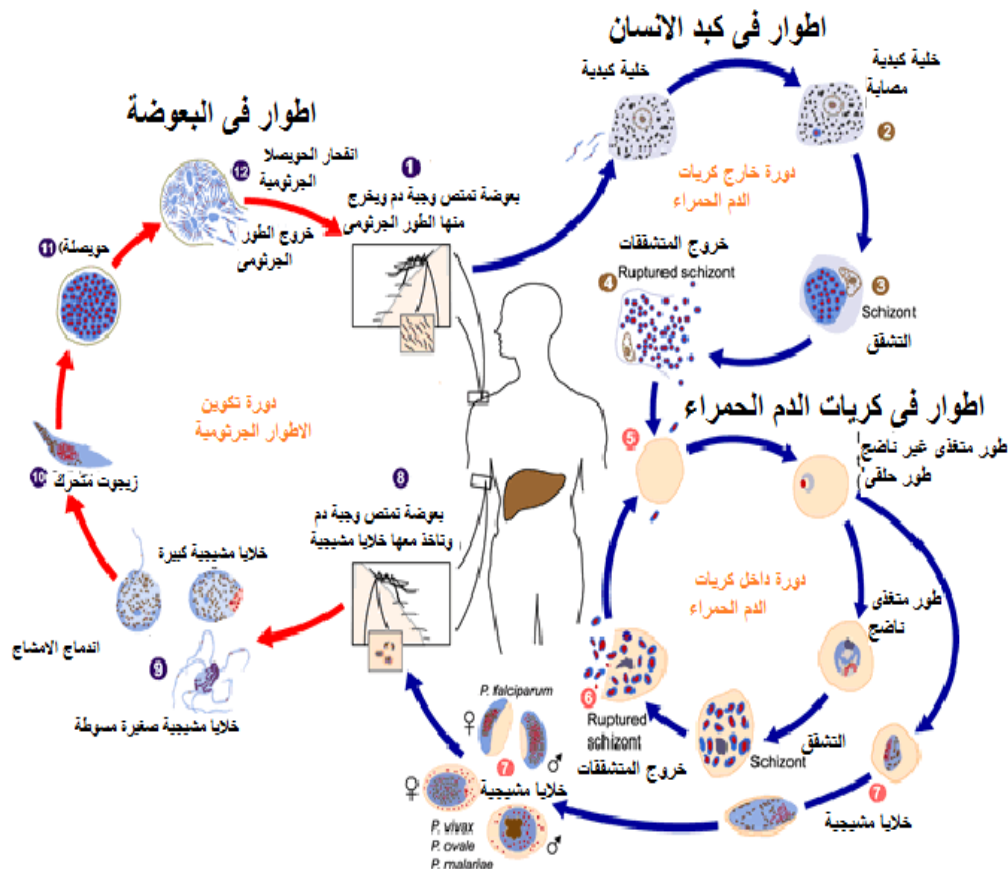
توجد أربعة أنواع رئيسية متطفلة على الإنسان وجميعها تسبب مرضا يعرف الملاريا *Malaria* التى تعني الهواء الفاسد، ويعد هذا المرض من الأمراض الخطيرة والمستوطنة منذ أقدم العصور فى العراق، وهي:

1- الملاريا النشطة *P. vivax* التى تسبب ملاريا الثلث الحميدة Benign Tertian Malaria.

2- الملاريا البيضية *P. ovale* التى تسبب ملاريا الثلث الحميدة Benign Tertian Malaria أو الملاريا البيضية *Ovale Malaria*.

4- الملاريا الخبيثة *P. falciparum* التي تسبب حمى الماء الأسود Black Water fever أو ملاريا الثلث الخبيث Malignant Tertian Malaria.

دورة الحياة: تشترك أنواع طفيليات الملاريا المذكورة أعلاه بدورة حياة واحدة مع بعض الاختلافات البسيطة تبعاً للنوع ويمكن توضيحها في المخطط الآتي:



دورة حياة الملاريا

تنتقل الملاريا بواسطة أنثى بعوض من جنس الأنوفيل، الذي ينقل المتصورة (طفيلي من الأوليات) المسببة للمرض. وتمر دورة حياة الطفيل بعدة مراحل نمو في الإنسان والبعوض الذي ينقله من شخص لآخر. عدوى الملاريا عن طريق لدغ أنثى بعوضة من نوع أنوفيلس Anopheles عادة لشخص مصاب بالملاريا، حيث يمتص الطفيل المسبب للملاريا من دم الإنسان المصاب. ولابد لهذا الطفيل أن ينضج في القناة الهضمية للبعوض ولمدة أسبوع أو أكثر، ليكون قادراً على إصابة شخص سليم ينتقل بعدها إلى الغدد اللعابية للبعوضة، ويسمى هذا الطور باسم سبوروزويت Sporozoite. وعندما تلدغ هذه البعوضة شخصاً سليماً، فإن الطفيل ينتقل إلى دم الإنسان في كل مرة تمتص فيها دمه.

يهاجر الطفيل مباشرة إلى كبد الإنسان ويدخل خلاياه وينمو فيها متكاثراً. وفي خلال هذه الفترة، التي يتواجد فيها الطفيل داخل الكبد لا يشعر الإنسان بأعراض المرض. وبعد فترة تتراوح بين 8 أيام إلى عدة شهور ينتقل الطفيل من الكبد ليدخل كرات الدم الحمراء، حيث ينمو ويتكاثر بداخلها، ثم تنفجر الكرات ليخرج منها أعداد كبيرة من الطفيل تهاجم كرات دم جديدة، ويخرج من الكرات أيضاً سموم هي التي تؤدي إلى الشعور بالمرض. وفي هذه الفترة إذا تمكن البعوض من لدغ الإنسان المصاب، فإنه يمتص الطفيل من الدم، ليظل في جسمه لمدة أسبوع أو أكثر، بعدها يصبح قادراً على نقل المرض لشخص آخر، حيث يمتص دمه ليصيب شخصاً سليماً بالمرض، عن طريق بث لعابه بعد لدغ جلده. واللعب به إيسبوزوزيدات (sporozoites) ، التي تعيش في الغدد اللعابية للبعوض. وتتجه عبر الدم لكبد الشخص المصاب، حيث تنقسم السبوزوزيدات في خلاياه إلى آلاف الأقسام (merozoites) ، التي تنساب في مجرى الدم لتهاجم خلاياه الحمراء وتنقسم فيها وتورمها وتكسرهما، ويتكاثر الطفيل داخل خلايا الدم الحمراء، التي تتكسر خلال 48 - 72 ساعة، ليصيب خلايا دم حمراء جديدة بالجسم. وأول الأعراض تحدث من 10 أيام - 4 أسابيع بعد العدوى. والأعراض تحدث في دورات كل 48 - 72 ساعة. والأعراض تحدث من انطلاق الأقسام merozoites بمجرى الدم، والأنيميا سببها تكسير خلايا الدم الحمراء وانطلاق الهيموجلوبين بالدم. لهذا السبب يشعر المصاب بالحمى، نتيجة تفجر الخلايا المتورمة لتفرز سموماً ونفايات في الدم ومقاومة جهازه المناعي لتأثيرها. والأعراض تظهر خلال عشرة أيام إلى أربعة أسابيع بعد العدوى، بالرغم من أن الإحساس بالمرض يحدث بعد 5-8 أيام وقد تصل هذه الفترة إلى عام كامل. وتتسبب الملاريا عن طريق الإصابة بواحد أو أكثر من أربعة أنواع من طفيليات من جنس المتصورة.

والمرض الناجم عن المتصورة المنجلية أخطرهما، كما أن أعراضه المرضية شديدة، نظراً لقصر دورة حياته، وهو المسؤول عن معظم حالات الوفاة بالملاريا. وهو الأكثر انتشاراً، كما أن أكثر حالات الوفاة تتسبب عن الإصابة به، وتعاود المريض الرعشة والعرق الزائد كل 48 ساعة وحسب نوع الطفيلي، لهذا يطلق على الملاريا الحمى المتقطعة.

ويصاب المريض بفقر الدم نتيجة، لتكسير خلايا الدم الحمراء في جسمه، ويشعر بعد كل نوبة بالإرهاق والخوار. ويحدث في معظم الأحوال، أن يظل الطور الكبدي كامناً.

وقد تتكرر أعراض المرض بين الحين والآخر، وقد يظل الطفيل في الجسم طوال حياة المريض، بالرغم من أخذ العلاج. ويمكن التخلص من الطور المرضي للطفيل الكامن في الكبد، عن طريق برنامج علاجي يتوقف على نوع الملاريا وخبرة الطبيب.

وهناك أنواع أخرى من الطفيليات، التي تسبب الملاريا عند الحيوانات، مثل: الطيور، والزواحف. وهذه الحيوانات تستخدم في التجارب والأبحاث، لإنتاج مواد مصلية تساعد في تشخيص الإصابة بالملاريا لدى الإنسان.

1. الإنسان حامل مولدات الأمشاج ومصدر إصابة: يعد الإنسان المصدر الوحيد لإصابة أنثى بعوض الأنوفلس وقد يصيب الإنسان أنسانا آخر في غياب العامل الناقل كعمليات نقل الدم كما إن هناك احتمال الإصابة عن طريق المشيمة وخاصة المناطق التي يستوطن بها المرض. يكون الإنسان مصدرا لإصابة البعوض عندما يحتوي دمه على الأمشاج

2. البعوض عامل ناقل: إن وجود الأنواع الملائمة من البعوض الناقل من جنس الأنوفلس يؤدي دورا مهما في انتشار الملاريا. إن مدة حياة طفيلي الملاريا في البعوض الناقل يختلف تبعا لدرجة حرارة المحيط الخارجي فهذه الدورة لا تستمر إذا انخفضت درجة الحرارة تحت 15.6 م° وإذا ارتفعت أعلى من 37.8 م° وهذا يعتمد أيضا على نوع طفيلي الملاريا. إن إصابة البعوض لا تنتقل إلى الجيل الثاني. إن الأسباب الرئيسة التي تجعل نوعا من البعوض ينقل الملاريا هي: إنها غير محصنة ضد الإصابة بالطفيلي وإنها تكون موجودة بأعداد كبيرة قرب مكان تواجد الإنسان وإنها تفضل دم الإنسان على دم الحيوانات وإنها تعيش مدة كافية تسمح بتكوين الحيوانات البوغية من مولدات الأمشاج. إن مجمل العوامل البيئية من درجة حرارة ورطوبة نسبية وكمية المطر فضلا عن نوع النباتات والحيوانات المتواجدة كذلك ما إذا كان البعوض يفضل العيش داخل دور السكن أو خارجها، تؤثر في البعوض ثم في دورها في نقل الملاريا.

3. الإنسان واستعداده للإصابة: إن درجة احتمال إصابة الإنسان بالملاريا يعتمد أولا على عاداته التي تعرضه للعامل الناقل مثل موقع السكن ونوعه والسفر ليلا في منطقة موبوء بالملاريا والنوم خارج الدار، كلها عوامل ربما تقرر وجود الإصابة أو غيابها كما تتوقف على درجة المناعة أي تعتمد على ما إذا كان عند الشخص مناعة نتيجة الإصابة المتكررة بأنواع البلازموديوم الموجودة في المنطقة أو لا. إن المناعة المتكونة تكون ضد أشكال الطفيلي اللاجنسية الموجودة في الدم وليس ضد أشكال الطفيلي أو مراحله في الكبد أو مولدات الأمشاج كما إنها لا تكون مطلقة وإنما تحمي الشخص من الإصابة الشديدة وتكون ضد نوع البلازموديوم

المسبب فقط. كذلك يعتمد استعداد الإنسان للإصابة على وجود بعض الصفات الوراثية التي تزود بعض الحماية ضد الإصابة بطفيلي الملاريا كفقر الدم المنجلي.

الاعراض المرضية: تظهر أعراض الإصابة بالملاريا بعد مدة الحضانة. يترك البوغي الدم من غير إحداث أي ضرر ويستقر في خلايا الكبد حيث ينمو ويتكاثر مما يؤدي إلى تحطما وانطلاق الاقسومات التي لا يصابها أي ضرر واضح أيضا. تظهر أعراض المرض عندما تصيب الاقسومات كريات الدم الحمراء ويعد أهم عامل في امراضية طفيلي الملاريا هو الاضطرابات في استعمال الأوكسجين إذ يتسبب من:

1- إن كمية الأوكسجين تقل عن مستوى الحاجة الفسلجية ويدعى نقص الأوكسجين في هذه الحالة Anoxic Anemia.

2- إن المضيف لا يستطيع استعمال الأوكسجين بسبب تغير مرضي في الخلايا المتطفل عليها وتدعى في هذه الحالة Cytotoxic Anemia.

فيما يتعلق الحالة الأولى ربما يكون السبب هو تحطم عدد كبير من خلايا الدم الحمراء أو تحللها ولاسيما في حالة الملاريا الخبيثة، حيث يؤدي تحلل عدد كبير من كريات الدم الحمر إلى تلون الإدرار بلون الهيموكلوبين الناتج من تحللها أو لتكوين أعداد لكريات الدم الحمراء المصابة في الشخص نتيجة للتغير الحاصل فيها من جراء التطفل عليها، أو بسبب الركود Stasis حيث ينتج عن الإصابة بالملاريا زيادة في نضح بطانة الأوعية الدموية الصغيرة الذي يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من الماء والجزيئات الثقيلة من بلازما الدم وبالتالي إلى تجمع كريات الدم الحمراء والتي تسبب في بعض الأحيان في قطع مجرى الدم في المنطقة ويؤدي إلى ضرر نسيجي يسبب فقدان الأوكسجين، وهناك من يعتقد بان الركود وليس التنخر هو السبب فيما يحدثه الطفيلي حين إصابته للجهاز العصبي، وإذا ما حدث مثل هذا الركود في الأحشاء يتسبب عنه مرض شديد في المعدة والأمعاء يشبه الكوليرا والتيفوئيد. أما فيما يتعلق بأسباب نقص الأوكسجين في الحالة الثانية فقد يعود إلى نواتج عرضية ينتجها الطفيلي وان لم يتم فصل مواد سمية معينة. أما المواد الصبغية وهي ليست سامة ويرى أحد الباحثين إن تلك المواد تكون ذائبة وذات وزن جزيئي قليل وهي تمنع عمليات التنفس والفسفرة، في حين يرى فريق آخر إن ضررا تركيبيا وفسولوجيا يحدث للمايتوكوندريا مما يؤدي إلى توقف العمليات الفسيولوجية الخلوية وانخفاض الأس الهيدروجيني (PH) مما يؤدي إلى موتها.

إن الإصابة بالملاريا قد تكون عاملا للإصابة بأمراض أخرى، كما يزداد حجم الكبد والطحال وتزداد فعالية نخاع العظم.

تبدأ الأعراض المرضية بعدة فترة الحضانة التي تكون في جميع الأنواع عدة أسابيع أو أشهر وتتكون من نوبات متعاقبة من رعشات برد Chills وحمى وتعرق تحدث في فترات معينة تعتمد على طول المدة من دخول الاقسومات إلى تكوين المفلوق وانطلاق الاقسومات ونواتج العمليات الفسيولوجية للطفلي، قد يكون قسم منها ساما بعد تحطم الكرية الحمراء المصابة علما بان هذه المدة تكتمل خلال 48 ساعة في حالة النشطة و البيضية وتحدث النوبة في اليوم الثالث ولذلك طفيليات الملاريا المارة الذكر تسبب ما يسمى بملاريا الثلث. أما طفيلي الملاريا الملاريا فان الدورة تكتمل خلال 72 ساعة وتحدث النوبة في اليوم الرابع ولهذا تسبب ملاريا الربع. وفي حالة الملاريا الخبيثة فان النوبة تحدث خلال 36- 48 ساعة وتوصف بأنها تسبب الملاريا الخبيثة. تبدأ النوبة برعشات برد وبعد 10- 15 دقيقة يتوقف الارتجاج وبسرعة تبدأ مرحلة الشعور بالحمى حيث تصل درجة الحرارة إلى 41 مْ مصحوبة بوجع الرأس أو غثيان وتبقى درجة الحرارة مرتفعة ما بين 1- 4 ساعات ثم تبدأ بعدها مرحلة التعرق وتستمر عدة ساعات وتخف أو تنخفض درجة الحرارة ويتضخم الكبد ويكون دليلا مفيدا للتعرف على انتشار الإصابة بالملاريا، وان أكبر تضخم لوحظ في الملاريا البيضية ومن الأعراض الأخرى الإمساك أو الإسهال واليرقان وفقر دم خبيث في حالة الملاريا الخبيثة.

التشخيص: يعتمد التشخيص على:

1. العلامات السريرية في المناطق الموبوءة.
2. فحص الدم لإثبات وجود الطفيلي بعمل مسحة رقيقة من الدم وصبغها بصبغة لشرمان أو مسحة دم ثخينة وصبغها بصبغة كمزا وملاحظة الأطوار الموجودة في كريات الدم الحمراء كالطور الحلقي الذي يكون مزدوجا في حالة الملاريا الخبيثة والطور المتغذي والمفلوق ومولدات الأمشاج موجودة في الدم في حالة الإصابة بالملاريا البيضية والنشطة والملاريا بينما يوجد الطور الحلقي ومولدات الأمشاج فقط في حالة الملاريا الخبيثة.
3. استعمال الاختبارات المصلية والمناعية مثل:

- اختبار الأضداد الومضائي Fluorescent antibody test.
- تثبييت المتمم Complement fixation.
- اختبار التلازن الدموي المباشر Indirect hemagglutination test.
- اختبار ELISA.

العلاج : تستعمل العديد من الأدوية المضادة للملاريا مثل Chloroquine و Quinidine

و Primaquine و Pyrimethamine و Sulfadoxine و Mefloquine و Tetracycline و Proguanil. تؤثر هذه الأدوية على الطفيليات بمختلف الطرق وتعتمد على المرحلة في دورة الحياة أثناء وقت المعالجة وكذلك تكون الاستجابة لهذه الأدوية مختلفة، مع العلم فقد ظهرت بعض المقاومة لبعض هذه الأدوية في الوقت الحاضر.

الوقاية:

- معالجة الأشخاص المصابين.
- استعمال المبيدات الحشرية المضادة للبعوض البالغ أو الأطوار اليرقية .
- البزل لإزالة الماء وتخريب أماكن تكاثر البعوض أو تسوية المستنقعات.
- إضافة النفط إلى أماكن تواجد البعوض كالمستنقعات الذي يكون مادة سامة وعازلة للهواء وبذلك تختنق اليرقات.
- تدفق الماء بشكل مفاجئ أو متقطع حيث تستعمل هذه الطريقة للسيطرة على مناطق تكاثر البعوض في الأنهار الصغيرة وتكون فعالة جدا في السواقي الضيقة.
- إتباع الطرق الطبيعية وتتم بدراسة دورة حياة البعوض الناقل وطبيعة البيئة التي ينمو بها ويتكاثر، فقد لوحظ إن إزالة بعض أنواع النباتات الطافية على سطح الماء يقلل من أعداد البعوض كما إن استخدام نوع معين من الأسماك مثل Gambusia التي تتغذى على يرقات البعوض.
- اتخاذ تدابير لحماية الإنسان من البعوض مثل استخدام حاجز سلكي على النوافذ والأبواب و استعمال الناموسيات واستعمال الملابس الطويلة وبعض طاردات الحشرات.

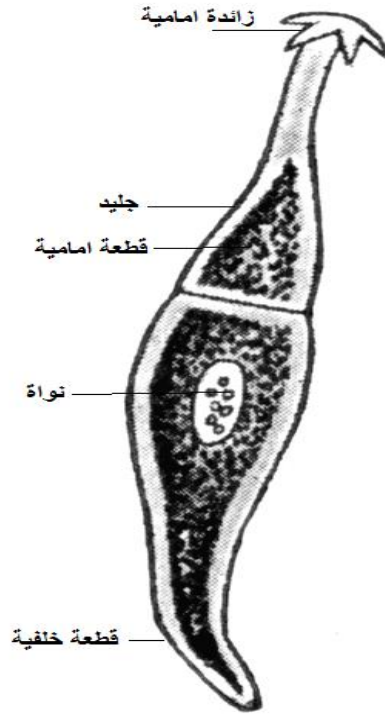
الجرجارينا

Gregarina

حيوان جرثومي يتطفل على القناة الهضمية لكثير من المفصليات كالصرصور والجمبري ويصيب وهو صغير خلايا القناة الهضمية نفسها وعندما يكبر يصبح طليقا في فراغ القناة الهضمية ويتغذى بامتصاص الأغذية المهضومة . ويبلغ

متوسط طوله نحو 4/1 سم ويحاط جسمه بجليد صلب من مادة Proteolastin وينقسم جسم الحيوان إلى جزء خلفي كبير يحوي النواة وتسمى بالقطعة الخلفية Deutomerite وجزء أمامي صغير يسمى القطعة الأمامية Protomerite يوجد كذلك في الحيوان الصغير زائدة أمامية تسمى Epomerite ويتميز في جسم الحيوان اكتوبلازم وأندوبلازم . وأحيانا يبدو في البروتوبلازم تليف يذكرنا بالعضلات المخططة . والنواة واضحة ولا يوجد في الجسم الصغير والكبير فراغات ولا فم ولا أعضاء للحركة.

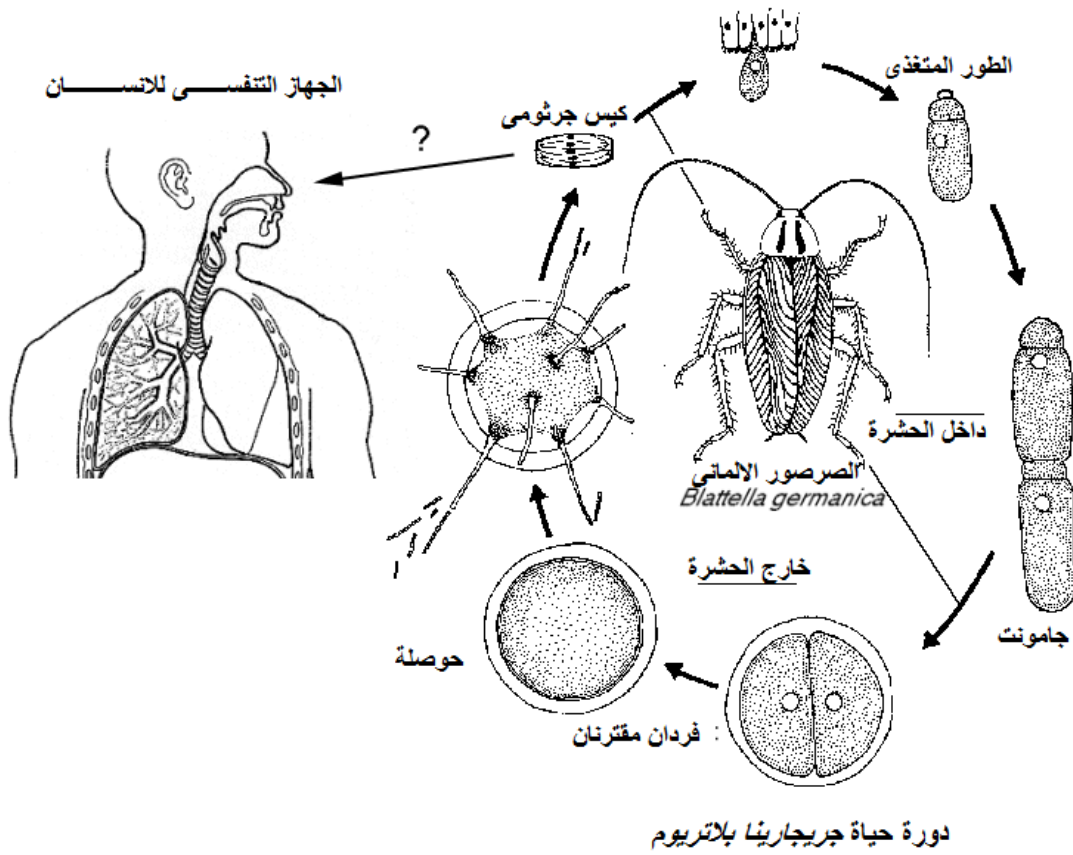
وقد يتسبب بعض انواع الجريجارينا فى اصابة بعض الاطفال او الكبار بالربو الشعبى نتيجة استنشاق الجراثيم التى تخرج مع فضلات الحشرات المنزلية مثل الصرصور الالمانى



الشكل العام للجريجارينا

دورة الحياة : يصيب الحيوان الصغير إحدى الخلايا المبطنة للقناة الهضمية ثم ينمو ويغادر الخلية ولكنه يبقى متصلا بها بواسطة الأبيميريت ثم تسقط هذه الزائدة ويبقى الحيوان طليقا في فراغ الأمعاء ويستمر في النمو ثم يلتقي كل فردين عند طرفيهما ويتحوصلان داخل غلاف واحد وتنقسم نواة كل فرد عدة انقسامات مكونة عدة أنوية تتجه صوب

جدار الخلية حيث تحاط كل نواة بطبقة من البروتوبلازم مكونة جاميطة . ويبقى بعد ذلك جزء متبقي من البروتوبلازم (residual protophasm) ثم يزول الجدار الفاصل بين الفردين وتزواج الجاميطات مثنى مثنى ، جاميطة من أحد الفردين مع جاميطة من الآخر ، وتتكون بذل الزيغوتات . ويحيط كل زيغوت جسمه بغلاف وتعرف بالحوصلة الجرثومية Sporoblast ثم تنقسم نواة كل حوصلة جرثومية إلى ثمانية أنوية تحاط بالبروتوبلازم وتكون ثمانية حيوانات جرثومية (sporozoites) ثم ينفجر كيس التحوصل الذي أحاط بالفردي الأصليين وتنطلق طول النوع المسمى Gigantes إلى 4/3 البوصة في الطول.



شعبة السوطيات

SUBPHYLUM: MASTIGOPHORA

تحتوى الاطوار البالغة على سوط واحد او اكثر وهى اما تكون ذاتية او متنبائية التغذية او كلاهما ويكون التكاثر عادة لاجنسيا ويتم بالانشطار.

CLASS: PHYTOMASTIGOPHORA

طائفة السوطيات النباتية

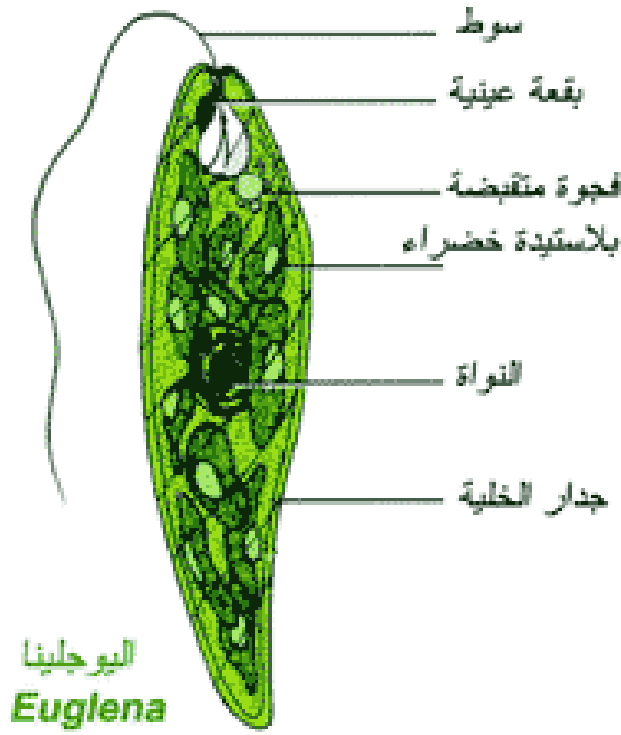
سوطيات تشبة النباتات وعادة ماتوجد بها البلاستيدات الملونة التى تحتوى على الكلوروفيل ومن امثلتها اليوجلينا و فولفكس وسيراتيوم وبيرانيمما ونكتليوكا

اليوجلينا

تعيش اليوجلينا معيشة حرة في مياه البرك والمستنقعات وخاصة الغنية منها بالمواد العضوية النيتروجينية المتحللة.

الشكل الخارجى والتركيب:

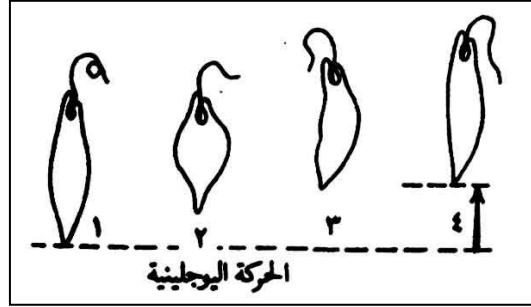
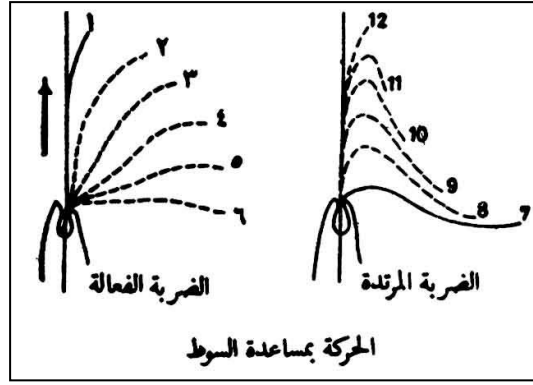
لليوجلينا جسم مغزلى الشكل عريض من الأمام ، مدبب من الخلف ومغطى من الخارج بالقشيرة pellicle وهي طبقة رقيقة مرنة. ويوجد عند الطرف الأمامى انغماد مخروطى الشكل يبدأ بفتحة الفم ويؤدى من خلال بلعوم ضيق إلى خزان كروى متسع. وللحيوان سوط طويل يمتد خارجاً من فتحة الفم وينشأ من حبيبتين قاعديتين تقعان عند قاع الخزان. وتوجد بجوار الخزان بقعة عينية كما يوجد جهاز الفجوات المنقبضة الذي يتكون من فجوة منقبضة كبيرة في الوسط يحيط بها عدد من الفجوات الصغيرة. ويتميز السيتوبلازم إلى طبقة اکتوبلازم رقيقة رائقة خارجية وطبقة اندوبلازم محبة داخلية. والنواة كبيرة بيضاوية الشكل وتوجد بالقرب من الطرف الخلفي للجسم. وتنتشر في السيتوبلازم بلاستيدات خضراء كثيرة يعزى إلى وجودها اللون الأخضر للحيوان ، كما تظهر في السيتوبلازم حبيبات بيضاوية من مادة كاربوهيدريتيية شبيهة بالنشا تعرف بحبيبات براميليوم.



الشكل العام لليوجلينا

الحركة:

تتحرك اليوجلينا بطريقتين: الأولى حركة بطيئة دودية تتم عن طريق انقباض وانبساط أجزاء الجسم المختلفة وتعرف بالحركة اليوجلينية. أما الطريقة الثانية فهي سريعة وتمكن الحيوان من السباحة بسرعة في الماء وهذه تتم عن طريق حركة السوط الذي يضرب في الماء على جانبي الجسم ضربات منتظمة تؤدي إلى دفع الجسم في الماء إلى الأمام مع دورانه في اتجاه حلزوني حول محوره الطولي.



التغذية:

تستطيع اليوجلينا في وجود ضوء الشمس أن تصنع المواد الكربوهيدراتية من ثاني أكسيد الكربون والماء بمساعدة البلاستيدات الخضراء بعملية تماثل عملية التمثيل الضوئي في النباتات الخضراء وتعرف هذه الطريقة بالاغذاء النباتي. أما في غياب ضوء الشمس فتستطيع بعض أنواع اليوجلينا ارتشاف المواد الغذائية الذائبة في الوسط المحيط من خلال السطح الخارجي للجسم.

تنظيم الضغط الاسموزي:

يعمل جهاز الفجوات المنقبضة على تنظيم المحتوى المائي للجسم أو ما يعرف بالضغط الاسموزي إذ تتجمع قطرات الماء الزائد باستمرار في الفجوات الصغيرة للجهاز وهذه بدورها تفرغ محتواها من هذا الماء في الفجوة المركزية الكبيرة التي تنفجر على فترات منتظمة لتفرغ ذلك الماء في الخزان ومنه يمر إلى الخارج من خلال فتحة الفم.

التنفس والاعراج:

تتنفس اليوجلينا هوائياً مستخدمة الأكسجين الذائب في الماء وتتم عملية تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون بواسطة الانتشار البسيط خلال سطح الجسم ، وكذلك يتخلص الحيوان من النواتج الاخراجية الذائبة بالانتشار البسيط من السيتوبلازم إلى الوسط الخارجى.

التكاثر:

تتكاثر اليوجلينا لاجنسياً بالانشطار الثنائى الطولى longitudinal binary fission . ويتم ذلك أولاً بانقسام النواة إلى نواتين بينما تتضاعف العضيات السيتوبلازمية الأخرى وفي النهاية ينقسم الحيوان طولياً لحيوانين مبتدأً من الطرف الأمامى للجسم. ولليوجلينا قدرة على التكبس encystment عندما تسوء الظروف البيئية المحيطة وكثيراً ما تتكاثر اليوجلينا بالانشطار الثنائى الطولى أيضاً أثناء فترة التكبس.



الحساسية:

تنجذب اليوجلينا إلى الضوء لما له من أهمية في عملية التغذية وتنفر من المحاليل الكيميائية المركزة وتغير مسارها لتتفادى ذلك الوسط.

طائفة السوطيات الحيوانية

CLASS: ZOOMASTIGOPHORA

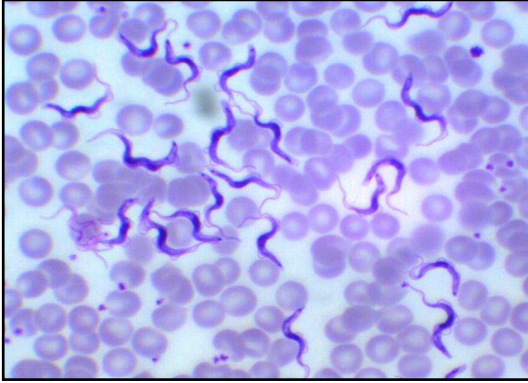
وهى سوطيات بدون بلاستيدات ملونة لها سوط واحد او اكثر وفى بعض المجموعات تظهر اشكال اميبية ذات اسواط او بدون اسواط وغالبا ماتكون انواعها تكافلية المعيشة ومن امثلتها تريبانوسوما وليشمانيا وتريكوموناس

التريبانوسوما (حيوان مرض النوم)

هنالك ثلاثة أنواع تصيب الإنسان عائدة لهذا الجنس هي *T. gambiense* و *T. rhodesinse* وهما متشابهان لدرجة كبيرة لأنهما بالأصل يعدان نوعيات Subspecies يعودان للنوع *T. brucei*، هذان النوعان يقعان تحت مجموعة المثقبيات اللعابية Salivarian Trypanosomes (ذلك لان الإصابة بهما تنتقل عن طريق لعاب الحشرة المصابة إثناء عضها الإنسان) أما النوع الثالث فهو *T. cruzi* الذي يقع تحت مجموعة المثقبيات البرازية Stercorarian Trypanosomes (ذلك لان الإصابة به تنتقل عن طريق تبرز الحشرة المصابة أثناء عضها الإنسان بعد إيصال براز الحشرة إلى الجرح المتسبب من عضه الحشرة).

Trypanosoma gambiense

سجل هذا الطفيلي في غامبيا عام 1901 يسبب داء المثقبيات الغامبي *Gambian Trypanosomiasis* أو مرض النوم لوسط أفريقيا Mid-African Sleeping Sickness .



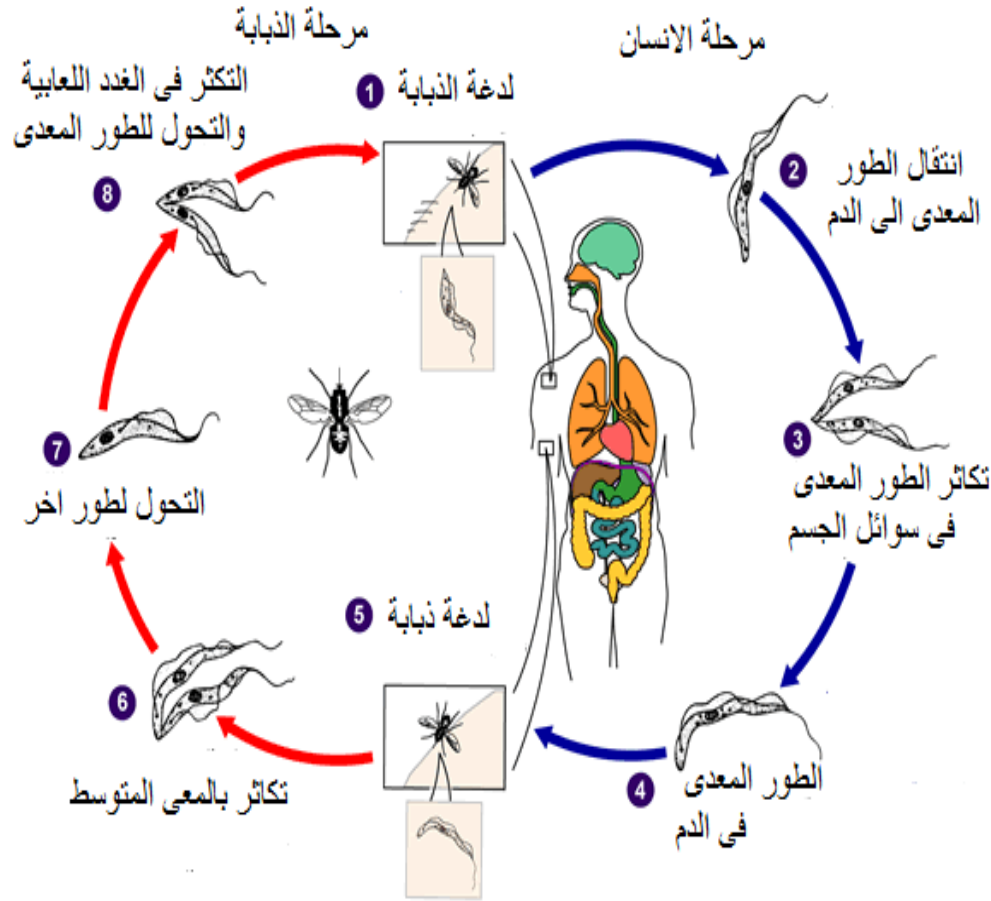
تريبانوسوما في الدم



ذبابة تسي تسي

دورة الحياة Life Cycle

دورة الحياة لكلا النوعين متشابهة ، يحتاج الطفيلي إلى مضيفين لإكمال دورة حياته هما المضيف النهائي وهو الإنسان والمضيف الوسيط الناقل وهو ذباب الـ Tse-Tse من الجنس *Glossina* هما *G. palpalis* و *G. tachinoides* توضح دورة الحياة بالمخطط التالي:



<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

دورة حياة التريبانوسوما

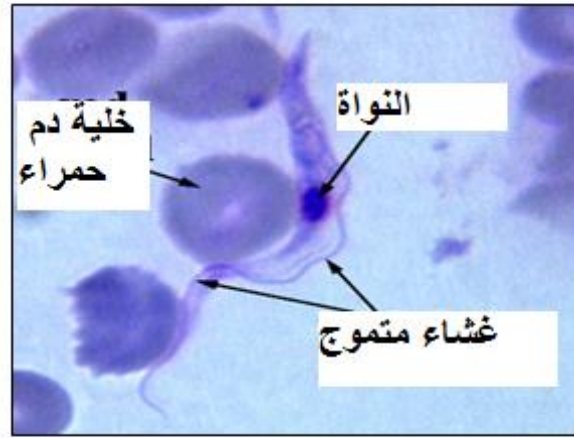
الامراضية

فترة الحضانة من 1-2 أسبوع قد يكون المرض مزمناً Chronic ويبقى لعدة سنوات. الفترة البدائية للمرض هي انتشار الطفيلي في الدم Parasitaemia يليها انتشار الطفيلي في العقد اللمفية Lymph Nodes ومن علامات ذلك حمى متقطعة Intermittent Fever ورعشة Chills وصداع Headache ، بعد ذلك يتضخم الكبد والطحال Hepatosplenomegaly واعتلال الغدد اللمفية Lymphadenopathy خصوصاً في منطقة خلف الرقبة. يغزو الطفيلي بعد ذلك الجهاز العصبي المركزي ويحدث ذلك بعد عدة أشهر حيث تبدأ مرحلة النوم Sleeping ومن علاماتها زيادة الصداع واعتلال ونعاس ويقع المريض في غيبوبة Coma طويلة يتبعها الموت Death نتيجة الوهن Asthenia. هنالك أعراض أخرى للمرض هي التهاب الأغشية الدماغية المزمن وارتشاح

كثيف للخلايا اللمفية والبلازمية وخلايا التويثة Morula cells (وهي خلايا بلازمية تحتوي على كتل تشبه أضداد IgA) وانسداد الأوعية الدماغية وارتشاح الحبل العصبي والدماغ وتحلل الخلايا العصبية وتكاثر الخلايا الدبقية Microglial Proliferation .

تريبانوسوما روديسي Trypanosoma rhodesinse

سجل هذا الطفيلي في روديسيا عام 1909 بسبب داء المثقبيات الروديسي Rhodesian Trypanosomiasis أو مرض النوم لشرق أفريقيا East – African Sleeping Sickness .



تريبانوسوما بين خلايا الدم

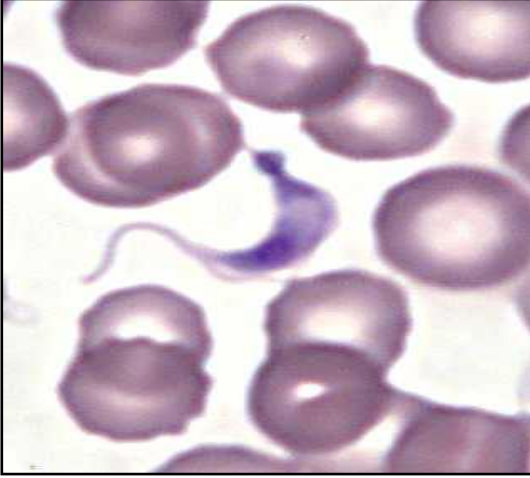
دورة الحياة : تكون مشابهة لدورة حياة النوع الأول ولكن تختلف بعض الأنواع الناقلة للمرض حيث تنقله الأنواع : *G. swynnertoni* و *G. morsitans* و *G. palpalis* .

الامراضية : يعد هذا الطفيلي أكثر ضراوة من النوع السابق ويسبب مرضاً حاداً وأكثر شدة من المرض الذي يسببه النوع الأول وقد يكون مميتاً Fatally خلال سنة واحدة من الإصابة قبل أن يصيب الجهاز العصبي المركزي ومن أعراضه حمى Fever وضعف Weakness وفقدان سريع للوزن والتهاب العضلة القلبية Myocarditis وحدوث هوس Mania وتوهم Delusion أما الأعراض النموذجية لمرض النوم فتكون نادرة. .

تريبيا نوسوما كروزي

Trypanosoma cruzi

سجله كارلوس شاكاس Carlos Chagas في البرازيل عام 1909 لذلك يسمى المرض الذي يسببه هذا الطفيلي بمرض شاكاس Chagas Disease أو مرض المثقيبات في أمريكا الوسطى والجنوبية Mid & South American Trypanosomiasis ويبدو الطفيلي في مسحات الدم بشكل حرف U و C .



تريبيا نوسوما في الدم

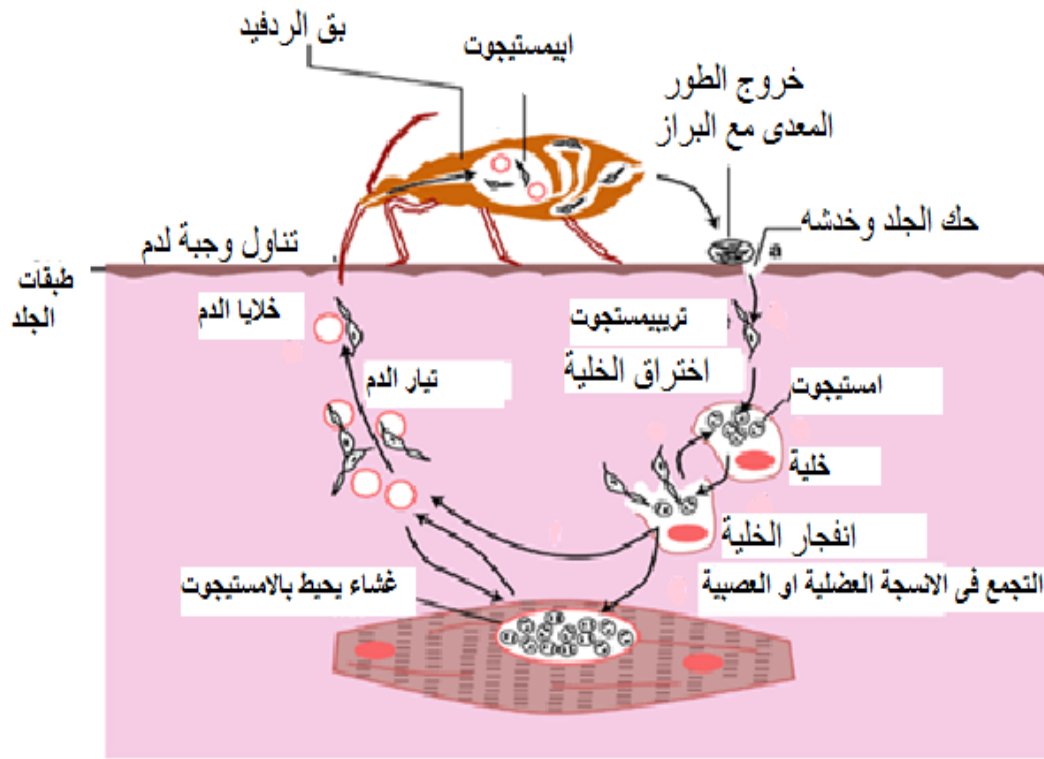


بق الردفيد

دورة الحياة Life Cycle

إن دورة الحياة لهذا الطفيلي معقدة جدا حيث تضم جميع الأطوار والبالغة أربعة أطوار، يحتاج هذا الطفيلي إلى مضيفين لإكمال دورة حياته هما المضيف النهائي وهو الإنسان والوسيط أو الناقل وهو بق الردفيد Reduviid Bugs من جنس *Triatoma*، وكما بينا سابقا إن هذا الطفيلي من مجموعة المثقيبات البرازية حيث تدخل الأطوار المعدية وهي Metacyclic Trypomastigote عن طريق براز الحشرة إلى جلد الإنسان وقد تسبب التهاباً موضعياً Local Inflammatory وانتفاخاً Swelling في موقع الدخول وتدعى هذه الحالة بالشاكوما Chagoma ثم ينتشر الطفيلي بعد ذلك من خلال اللمف والدم إلى الأنسجة المختلفة وفي داخل خلايا الجهاز البطني الشبكي Reticuloendothelial cells تعاني أطوار التريبومستيكوت من تحولات في الأطوار وكالاتي Trypomastigote - Epimastigote - Promastigote - Amastigote وفي الطور الأخير يحدث التضاعف ثم تتحول مرة أخرى إلى طور Promastigote ثم Epimastigote وأخيراً Trypomastigote الذي يطرح إلى الدم خارج الخلايا، وعند دخول الأطوار الأخيرة إلى خلايا أخرى ومنها خلايا العضلة القلبية تتحول هذه الأطوار إلى

الأطوار اللامسواة وتتضاعف فيها مسببة مشاكل خطيرة. أن أطوار التريبومستيكوت في الدم لهذا النوع لا تتضاعف على العكس من الأنواع السابقة، وعند تغذية حشرة من نفس الجنس الناقل للمرض تنتقل الأطوار الأخيرة إلى الأمعاء



رسم تخطيطي يوضح دورة حياة المتطفل تريباتوسوما كروزي

Expert Reviews in Molecular Medicine ©2002 Cambridge University Press

الوسطى Mid Gut ثم إلى الأمعاء الخلفية Hind Gut حيث تتحول إلى طور Epimastigote الذي يتكاثر بالانشطار ويتحول في نفس المكان إلى أطوار Metacyclic Trypomastigote التي تعد بدورها أطوارا معدية للإنسان. كما تنتقل الإصابة بالطفيلي عن طريق ملتحة العين Conjunctiva أو باطن الجفن بعد ملامستهما بالأصابع الملوثة ببراز الحشرة المصابة حيث ينتفخ جفن العين وتدعى هذه العلامة بعلامة رومان Romanas Sign .

الامراضية

فترة الحضانة من أسبوع إلى أسبوعين، أعراض المرض تمر بمرحلتين المرحلة الحادة Acute والمرحلة المزمنة Chronic، في الشكل الحاد وغالباً ما يحدث عند الأطفال يتمثل بحمى و ورم مائي Oedema وقد يستغرق الشكل الحاد ثلاثة إلى أربعة أسابيع وقد تنتهي بالوفاة نتيجة التهاب العضلة القلبية Myocarditis أو التهاب الأغشية

الدماغيةMeningoencephalitis. أما الشكل المزمن وهو غالباً ما يوجد في البالغين فيتمثل بأنحاء عصبي Neurotropic وانتحاء قلبي Cardiotropic أو انتحاء حشوي Viscerotropic وقد يبقى لسنوات عديدة.

تعتمد شدة المرض على معدل تضاعف الأطوار اللامسوحة داخل الخلايا في الأعضاء المختلفة من الجسم وبالتالي تضررها ومن المواقع شائعة الإصابة هي عضلة القلب والعضلات الهيكلية والخلايا الدبقية العصبية Neuroglial cells وخلايا الجهاز البطاني الشبكي Reticuloendothelial System ، إن تضرر العضلة القلبية يؤدي إلى فشل توصيل الدم وتضرر الخلايا العصبية غالباً ما يؤدي إلى ما يسمى بأمراض التضخم Megadiseases وتتضمن تضخم المريء Megaoesophagus وتضخم القولون Megacolon وتضخم الحالب Megaureter.

شعبة الهدبيات

PHYLUM: CILIOPHORA

الهدبيات حيوانات اولية تتميز بوجود زوائد بروتوبلازمية تبرز من الاكتوبلازم وتعرف بالأهداب Cilia وقد توجد هذه الأهداب طول مدة حياة لحيوان أو في طور منها فقط . ولأغلب الهدبيات نواتان نواة كبيرة وأخرى صغيرة وتعيش غالبيتها طليقة في المياه العذبة أو الملحة ويتطفل بعضها على الإنسان أو الحيوانات الفقارية واللافقارية تطفلا داخليا أو خارجيا.

Paramecium Caudatum

البراميسيوم

حيوان هدي يكاد يرى بالعين المجردة ويعيش في مياه البرك ومجاري المياه العذبة . ويمكن الحصول عليه بسهولة بترك قطعة من الغذاء تتحلل في جزء من ماء بركة أو مستنقع . وهو حيوان سريع الحركة مغزلي الشكل ، طرفه الخلفي مدبب والأمامي عريض.

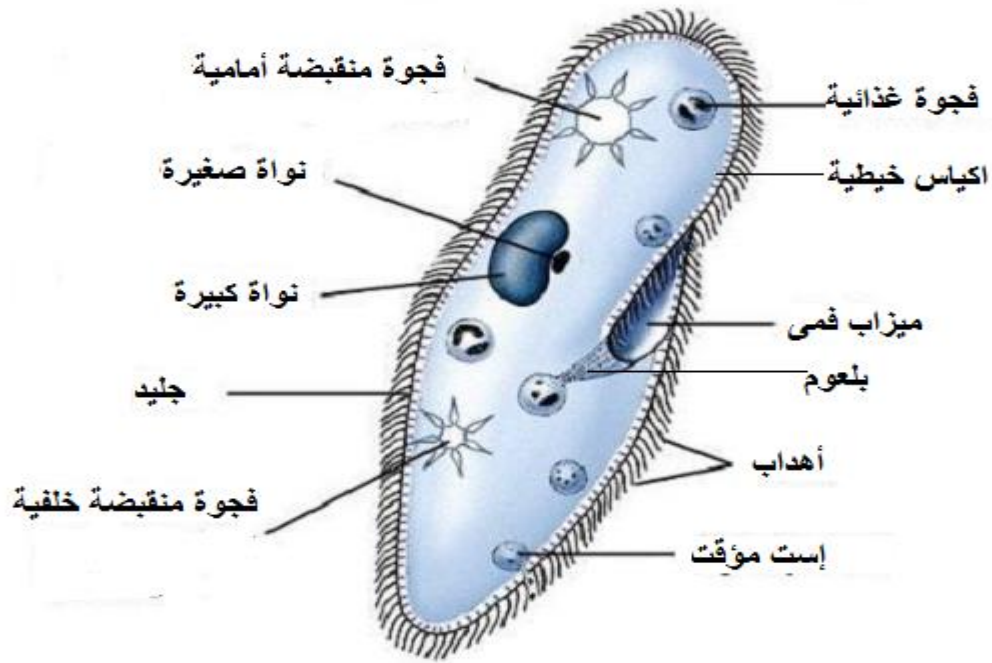
ويوجد على السطح البطني انخفاض مهدب يمتد من قرب الطرف الأمامي ويسير بميل إلى الخلف جهة الجانب الأيمن ، وينتهي خلف منتصف الحيوان بقليل حيث يؤدي إلى فتحة محددة . ويعرف هذا الانخفاض بالميزاب الفمي أو حول فم Oral groove or Peristome وتعرف الفتحة بالفم Cystostome وعن طريق الفم يدخل الطعام الذي تدفعه الأهداب المبطنة للميزاب الفمي إلى الفم. ويؤدي الفم إلى تجويف مخروطي الشكل هو البلعوم Guller or Cytopharynx الذي يتجه بميل إلى الخلف داخل جسم الحيوان . ويشبه الحيوان في شكله العام النعل (الشبشب) ولذا يسمى بالحيوان النعلي الشكل Slipper Animalcule ويحاط جسم الحيوان بأهداب منتظمة الطول مرصوفة في صفوف طويلة . ويتميز ببروتوبلازم الحيوان اكتوبلازم خارجي شفاف رقيق واندوبلازم داخلي حبيبي . كما يوجد

جليد سميك مرن يعطي الحيوان شكله المحدد ولا يمنعه من الإنتشاء . ويوجد بالاكوتوبلازم عدد كبير من أكياس صغيرة تعرف بالأكياس الخيطية (Trichocysts) تنطلق منها خيوط طويلة عند هياج الحيوان . وللحيوان فراغان منقبضان ، واحد قرب كل طرف من طرفي الحيوان تحت الجليد مباشرة وفي الجهة المقابلة للميزاب الفمي . وللحيوان نواتان ، نواة كبيرة ونواة صغيرة . معلقتان في السيتوبلازم قرب فتحة الفم . وتشاهد فتحة الاست خلف الطرف الخلفي للميزاب الفمي.

ويشغل الإندوبلازم الجزء الوسطي لجسم الحيوان ويظن أنه حوصلي التركيب ويحتوي على حبيبات من مواد مختزنة تتحرك من مكان إلى مكان داخل الإندوبلازم السائل ولايحتوي الإكوتوبلازم مثل هذه الحبيبات الكبيرة . وعند الفحص الدقيق (بعد معالجة الحيوان بمحلول كحول 35% يشاهد على الجليد مناطق سداسية لوجود ميازيب دقيقة متقاطعة على سطحه تعطيه هذا الشكل . ويبرز كل هذب وسط منطقة من هذه المناطق السداسية . وتكون أهداف الطرف الخلفي للحيوان أطول من بقية الأهداب . ويمكن تشبيه الهدب بقدم كاذب ثابت الشكل . فهي زائدة بروتوبلازمية تخرج من جسم قاعدي في القشرة يسمى Microsome وتلتحم الأهداف داخل التجويف الفمي لتكون مايعرف بالغشاء المتموج الذي يتصل بالجانب الظهري لجدار هذا التجويف ويعمل على دفع جزيئات الطعام إلى الداخل.

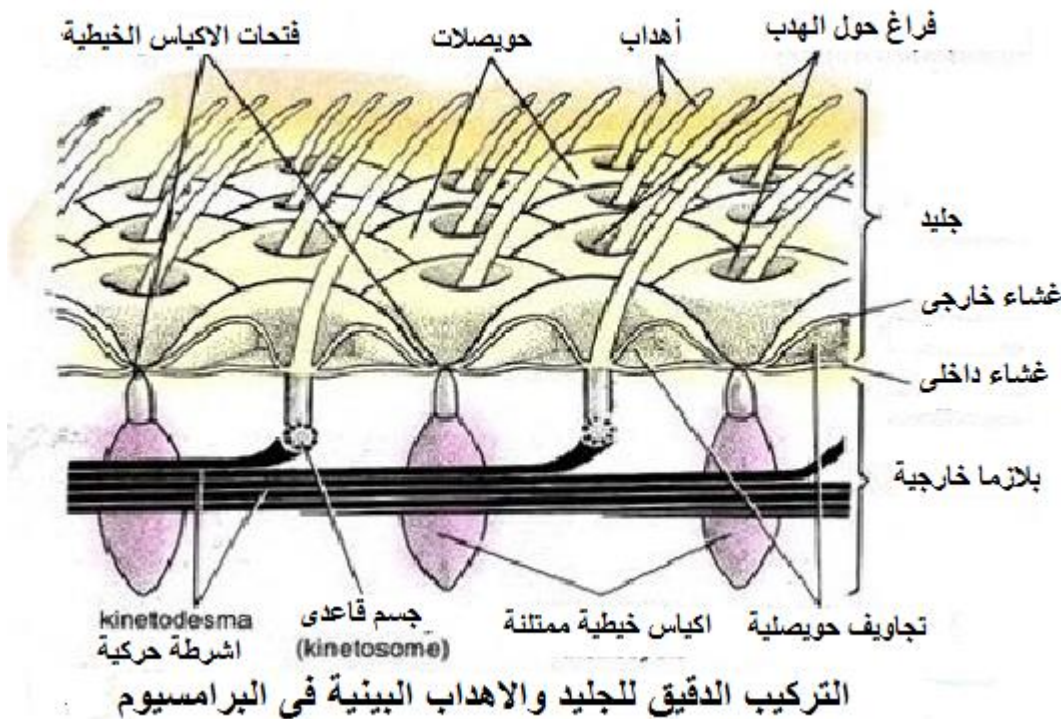
الأكياس الخيطية الأكياس الخيطية ممثلة بسائل كثيف انكساري به مادة سامة ، ويوجد عند الطرف الخارجي رأس خرطومى يسمى الشوكة Spike وتقع الأكياس الخيطية عمودية في القشرة ، وتفتح بواسطة ثقب صغيرة على حواف المناطق السداسية للجليد . وتنشأ الأكياس من الأجسام الحركية Kinetosome للأهداب . ثم تهاجر وتستقر في القشرة على مسافات متساوية . وعندما يثار الحيوان ، تفرغ الأكياس الخيطية محتوياتها على هيئة خيوط طويلة لزجة . وللكيس الخيطي المفرغ شوكة معتمة (تشبه الظفر المقلوب في الشكل) . وخيط أو ساق طويلة مخططة. ولايرى الخيط في الحالة غير المفرغة ، ومن المحتمل أنه يتكون أثناء التفريغ . ووظيفة الأكياس الخيطية غير مؤكدة ، ولكنها تفرغ كرد فعل للتلامسات المحلية والأذى. وقد تستخدم كأعضاء للدفاع . ولكن هذا غير مؤكد لأنها غير فعالية ضد حيوان الديدينوم Didinum ، المفترس الرئيسي للبرامسيوم ، وقد تكون وظيفتها تثبيت الحيوان أثناء التغذية . وفي بعض الهدبيات تعمل الأكياس الخيطية كأعضاء للهجوم. وبعد إفراغ الأكياس الخيطية ، يتكون غيرها من الأجسام الحركية. ويبلغ متوسط الكيس الخيطي نحو 1000/1 مم (1 ميكرون) . وتمتلئ هذه الخيوط بمادة شبه سائلة . ويعزي انطلاق هذه الخيوط عند هياج الحيوان إلى الضغط الناشئ عن انقباض قشرة الاكوتوبلازم ويصبح طول الخيط عند انطلاقه نحو ثمانية أمثال طوله الأصلي . ويحتوي سائل الخيط على مادة سامة كافية لشل حركة أي

حيوان أولى آخر . وتعتبر التريكوسيستات أعضاء دفاع أيضا إذ يطلقها الحيوان إذا ما هوجم أو عند اقتراب مادة كيميائية ضارة منه ويعتقد أيضا أنها تستخدم كما قلنا سابقا لتثبيت الحيوان عندما يتغذى على البكتيريا.



الشكل العام للبراميسيوم

الحركة : يتحرك البراميسيوم حركة سريعة بفعل أهدابه ويبلغ عدد الأهداب 2500 هذب . والأهداب تضرب الماء بأن تتحرك وهي مرتخية إلى الأمام ثم تضرب الماء بشدة راجعة إلى الخلف مثلها في ذلك مثل حركة الأذرع في الإنسان عند العوم ، وحركتها هذه تدفع بالحيوان إلى الأمام. والأهداب لاتعمل سويا في وقت واحد ولكنها تعمل في موجة تبدأ عند الطرف الأمامي للحيوان وتنتشر نحو الطرف الخلفي . كما أن الأهداب تضرب الماء بميل وهذا يسبب دوران الحيوان حول نفسه في الوقت الذي يتقدم فيه إلى الأمام وحركة الأهداب هذه حركة مميزة وتعرف بالنظام التكراري Merachronal rhyhm فتبدو في حركتها كسيقان القمح في حقل هبت عليه الريح . ويتم هذا التنسيق بواسطة جهاز يعرف بالحبل العصبي الحركي أو الخيطي Neurineme (neuromotor) System الذي يتكون من لييفات تمتد في الاكتوبلازم أسفل الحبيبات القاعدية للأهداب وتتصل هذه اللييفات بحبيبة تعرف بالحركة (Motorian) تقع قرب البلعوم وتتصل هذه الحبيبة بالأكياس الخيطية . فهي بذلك تكون جهاز يعمل بطريقة تشبه الأعصاب



. **تكوين الفجوة المنقبضة** : يتجمع الماء الزائد عن حاجة جسم الحيوان على هيئة قنوات شعاعية مغزلية الشكل ، يتراوح عددها بين 6 ، 8 قنوات . وبعد تمام امتلائها بالماء تندمج محتويات هذه القنوات مكونة فجوتين . ثم تندمج الفجوتان وتكونان فجوة منقبضة واحدة مركزية . ثم تقترب هذه الفجوة المركزية من السطح حيث تفرغ محتوياتها عن طريق ثقب مؤقت في الجلب . وتكرر هذه العملية لكل من الفجوة المنقبضة الأمامية والخلفية على التوالي . ويقع الفراغان المنقبضان بين الأكتوبلازم والإندوبلازم في الوضع السابق ذكره وحول كل فراغ يوجد من 6-8 قنوات متشعبة تصله بجزء كبير من الجسم. ووظيفة الفجوتين المنقبضتين هيديروستاتيكية كما في الأميبا .

وقد وجد أن الفجوتان يخرجان في نصف ساعة حجما من السائل معادلا لحجم الحيوان . أما في الأميبا فيحدث ذلك في مدة من 4-30 ساعة . وفي الإنسان فالمدة اللازمة لذلك تبلغ نحو 3 أسابيع عن طريق الكليتين بخلاف ما يخرج من الماء عن طريق الرئتين والعرق . ويعتقد أن الفراغان المنقبضان يساعدان على إخراج البول ، ويتم التنفس وإخراج البول عن طريق الانتشار كما في الأميبا ويستطيع البراميسيوم تغيير شكله لدرجة محدودة لأن قشرة البروتوبلازم فيه تبدو ليفية.

التغذية : ويتغذى البراميسيوم على البكتيريا والأوليات الصغيرة بأن تدفعها الأهداب إلى الميزاب الفمي ويعمل الغشاء المتموج على إدخالها في البلعوم حيث تدخل في البروتوبلازم مع قليل من الماء مكونة فراغا غذائيا في الأندوبلازم حيث يتم الهضم تماما كما في الأميبا . وتمتص المواد المهضومة وتمثل أما الفضلات الصلبة (البراز) فتخرج بانفجار الفراغ الغذائي عند فتحة الأسست المؤقت.

التكاثر : يتكاثر البراميسيوم بإحدى الطرق الآتية : الانقسام الثنائي أو الإنشطار Binary fission الإقتران

Conjugation التزاوج الذاتي Autogamy الإختلاط الذاتي Endomixis

1- الإنقسام الثنائي : تكاثر الحيوان في الظروف العادية بالإنقسام الثنائي فينقسم جسم الحيوان عرضيا ويبدأ هذا الإنقسام بانقسام النواة الصغيرة انقساماً غير مباشراً مكونة نواتين متساويتين تنفصلان وتستقر كل منهما قرب أحد طرفي الجسم ثم تستطيل النواة الكبيرة وتنقسم عرضياً إلى قسمين . ويكون البلعوم نتوءاً يكبر ويكون بلعوماً ثانياً يفصل ويبعد عن البلعوم الأصلي ويكون غشاء متموجاً خاصاً به ثم يتكون فراغان منقبضان جديان . ويحدث أثناء هذه العمليات حز وسطي بجسم الحيوان يختنق تدريجياً حتى يقسم الحيوان إلى نصفين كاملين يحتويان جميع أجزاء الحيوان وتستغرق هذه العملية نحو ساعتين . وينمو كل حيوان جديد ويبلغ نهاية نموه في 24 ساعة ليتكاثر مرة أخرى . وكلما ارتفعت درجة الحرارة كلما أسرع عملية النمو والتكاثر فقد يتكاثر مرتين في اليوم إذا كانت درجة الحرارة بين 17-20 مئوية.

2- الإقتران Conjugation : بالتصاق فردين عند سطحيهما البطنيين وتتكون قنطرة بروتوبلازمية بينهما ثم تبدأ النواة الكبيرة في كل فرد في التلاشي ، أما النواة الصغيرة فتتقسم مرتين متتاليتين لتكوين 4 أنوية في كل فرد وتتلاشى ثلاثة من هذه الأنوية وتنقسم الرابعة انقساماً واحداً لتكون نواة مذكرة وأخرى مؤنثة Pronuclei وتمر النواة المذكرة من كل فرد إلى الآخر عن طريق القنطرة البروتوبلازمية وتخصب النواة المؤنثة هناك ثم يفصل الفردان المقترنان

وتنقسم النواة الزيجوت في كل فرد ثلاث مرات متتالية مكونة ثمانية أنوية تنمو 4 منها إلى أنوية كبيرة وتكون الأربعة الأخرى أنوية صغيرة ثم ينقسم كل فرد مرتين متتاليتين مكوناً 4 براميسيومات بكل منها نواة كبيرة وأخرى صغيرة وينمو كل فرد حتى يصبح حيواناً كبيراً . ولا تعرف الدوافع الخفية للإقتران ولكن من المشاهد أن السلالات النقية لا يحدث فيها الإقتران . ولا يعرف بالضبط الدافع إلى وجود نواتين في البراميسيوم وأمثاله ويقال أن النواة

الكبيرة تشرف على العمليات الخضرية أما الصغرى فتختص بالتناسل وجودها ضروري لبقاء الحيوان على قيد الحياة .

3- التزاوج الذاتي (Autogamy) : يحدث في بعض أنواع البراميسيوم مثل *p. Aurelia* الذي يوجد به نواة كبيرة ونواتان صغيرتان . فتتقسم كل نواة صغيرة مرتين متتاليتين منتجة 8 أنوية صغيرة وتتلاشى النواة الكبيرة وست من الأنوية الصغيرة وتبقى نواتان من الأنوية الصغيرة وتبقى نواتان من الأنوية الصغيرة تمثل إحداها النواة المذكرة والأخرى النواة المؤنثة وتندمج النواة المذكرة بالمؤنثة لتكون نواة الزيجوت التي تنقسم مرتين مكونة 4 أنوية إثنان كبيران وإثنان صغيران ثم تنقسم كل نواة صغيرة إلى نواتين وينقسم في الوقت نفسه الحيوان إلى حيوانين لكل نواة كبيرة ونواتان صغيرتان ثم يلي ذلك انقسام ثنائي ينتهي بتكوين 4 حيوانات.

4- الإختلاط الذاتي Endomixis : يحدث هذا الإنقسام على فترات من الإنقسام بالإنشطار وفيه يحدث تجديد للنواة الكبيرة ويحدث هذا الإنقسام كل 50 أو 60 يوما في *P. caudatum* ومرة كل 20 أو 25 يوما في *P. aurelia* ففي حالة *P. aurelia* مثلا يتم الإختلاط الذاتي بأن تختفي النواة الكبيرة ثم تنقسم النواتان الصغيرتان مرتين متتاليتين وبذا تتكون 8 أنوية تتلاشى ست منها ثم ينقسم الحيوان بالإنشطار وبذا يكون في كل حيوان من الحيوانات الناتجين نواة صغيرة واحدة ، ثم تنقسم هذه النواة الصغيرة مرتين متتاليتين فتنتج 4 أنوية يكبر منها اثنين في الحجم ويبقى الإثنان الآخران صغيرين ، ثم تنقسم كل من النواتين الصغيرتين وقت انقسام الحيوان إلى حيوانين وبذا يتكون 4 حيوانات بكل منها نواة كبيرة ونواتان صغيرتان ، ويعزي حدوث الإقتران أو التزاوج الذاتي أو الإختلاط الذاتي لتجديد شباب النواة الكبيرة لأنها في الإنقسام الثنائي (الانشطار) تنقسم بالإنقسام المباشر بينما تنقسم النواتان الصغيرة بالإنقسام غير المباشر وبذا تبلى النواة الكبيرة لأنها في الإنقسام الثنائي (الانشطار) تنقسم بالإنقسام المباشر بينما تنقسم النواة الصغيرة بالإنقسام غير المباشر وبذا تبلى النواة الكبيرة من كثرة الإنقسام ولتجديد شبابها يحدث الإقتران أو التزاوج الذاتي والإختلاط الذاتي حيث تتكون نواة كبيرة جديدة شابه يمكنها أن تنقسم بالإنشطار مرة كبيرة وهلم جرا.

سلوك البراميسيوم : هو سلوك حيوان خال من أعضاء الحس المتخصصة التي تسيطر على حركاته وتوجيهاته ، فهو في حركته يخضع لرد الفعل التجنبي *Avoiding reaction* أي أن اصطدامه بعائق ما يجعله يغير من اتجاه حركته والعوائق التي تغير من اتجاه حركته هي العوائق الميكانيكية والإرتفاع الزائد في درجة الحرارة أو الإنخفاض الزائد فيها والمواد الكيميائية المثيرة والأغذية غير الملائمة وملاقاة الحيوانات المفترسة له . وهو في رد فعله التجنبي هذا يتجنب الأماكن غير المناسبة ويتجه صوب الأماكن الملائمة لمعيشته . وطريقة البحث عن الأماكن الملائمة

والظروف المناسبة تعرف بالسلوك المبني على التجربة والخطأ Trial & error behaviour وهو سلوك تخضع له جميع الحيوانات بما فيها الإنسان إلى حد ما . ولا يحتاج البراميسيوم في تجنبه الأوساط غير المناسبة الدخول فيها فعلاً إذ أن تيار الماء الذي يندفع بفعل الأهداب إلى الميزاب الفمي ينبئ الحيوان عن طبيعة الوسط الآتي منه.

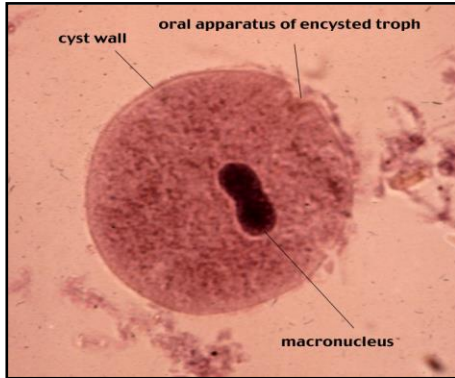
بلانتديوم كولاي

Balantidium coli

يضم هذا الصنف طفيلي ممرض وحيد يصيب الإنسان وهو الطفيلي *Balantidium coli* الذي أكتشفه Malmstein عام 1857 ويعد أكبر الطفيليات الابتدائية حجماً حيث يمكن ملاحظته بالعين المجردة، ينتشر في جميع أنحاء العالم ويسبب داء القربيات Balantidiasis أو الزحار القربي Balantidial dysentery . تحدث الإصابة نتيجة تناول المياه الملوثة بالطور المتكيس لهذا الطفيلي. و يتواجد في الأمعاء الغليظة.

الشكل Morphology

يكون طور Trophozoite بيضوياً كبير نسبياً (100×200 مايكرومتر) محاطاً بالأهداب. يوجد في مقدمته انخفاض Peristome يؤدي إلى فم خلوي Cytostome كما يوجد في نهايته الخلفية فتحة ابرازية Cytopyge يتم بواسطتها طرح الفضلات الصلبة خارجاً. للطفيلي نواتان كبيرة وصغيرة إضافة إلى فجوتين متقلصتين وعدد من الفجوات الغذائية. يعيش طور Trophozoite في تجويف الأمعاء الغليظة خاصة في منطقة الأعور و القسم الأخير من اللفانفي و يتحرك بمساعدة أهدابه و يتعذر عليه العيش خارج الجسم فترة طويلة. ولكن يبقى الطور المتكيس الذي يكون كروي الشكل (50 مايكرومتر) حياً لأسابيع عديدة تنتقل العدوى نتيجة التهامه من قبل الإنسان عن طريق الطعام و الماء الملوث.



Balantidium coli cyst
الطور الحوصلي في البلانتيديوم



Balantidium coli Trophozoite
الطور المتغذي في البلانتيديوم

الامراضية

يعد الخنزير المضيف الطبيعي لهذا الطفيلي وان إصابة الإنسان في العادة تأتي من الخنزير بعد ابتلاع الأكياس المطروحة من الأخير وبناء على ذلك تكون أكثر الإصابات به بين سكان الريف والمزارعين في الدول المعتادة على تربية الخنازير، لا يستوطن الطفيلي تجويف المعى الغليظ فحسب بل انه يغزو جدار المعى أيضاً مخترقاً الطبقة المخاطية وتحت المخاطية محدثاً آفات تشبه الآفات المتسببة عن غزو أميبيا النسيج مؤدياً إلى حدوث إسهال وكلما اتسعت الآفات أصبحت أوعية الدم متأكلة منتجة الزحار الدموي.

الباب الرابع

شعبة وطائفة الإسفنجيات Phylum & Class Porifera

تنتمى الاسفنجيات الى شعبة المساميات وتحمل اجسام الاسفنجيات اعدادا هائلة من الثقوب الدقيقة والقنوات التى تمثل جهازا اغتذائيا ترشيحيا وهو كاف لاسلوب حياتها الخامل لانها حيوانات جالسة. تعتمد هذه الحيوانات على تيارات الماء التى تدخل من خلال جهازها القنوى الفريد ليمدها باحتياجاتها من الغذاء والاكسجين ويخلص الجسم من الفضلات وتتكون اجسام هذه الحيوانات من كتل من الخلايا المغمورة فى مادة بين خلالية هلامية ويمنحها الصلابة هيكل من شويكات دقيقة من الكالسيوم (الجير) او السيليكا (الرمل) او بالياف اسفنجية من مادة كولاجينية تسمى اسفنجين ولا تحتوى هذه الحيوانات على اعضاء او انسجة حقيقية بل ان خلاياها تبين درجة معينة من الاستقلال وحيوانات جالسة لا تكاد تحرك اجسامها فليس لها جهاز عصبى او اعضاء حسية وليس بها الا ابسط العناصر المتقبضة. ومن هنا فان الاسفنجيات رغم انها عديدة الخلايا فانها لا تشترك الا فى مميزات قليلة مع شعب البعديات الاخرى وتبدو الاسفنجيات خارج خط التطور المؤدى من الحيوانات الاولى الى البعديات اى انها فرع مسدود ولهذا السبب فانها كثيرا ماتسمى بنظائر البعديات Parazoa .

وأغلب الإسفنجيات حيوانات بحرية والقليل منها يقطن المياه العذبة حيث تعيش مثبتة وتنتشر من مكان لآخر لأن يرقاتها مهدبة نشيطة الحركة . وتضم الإسفنجيات من الأنواع المختلفة الشكل واللون والتركيب نحو 5000 نوع بحرى المعيشة برغم ان هناك حوالى مائة وخمسين نوعا يعيش فى المياه العذبة وتزدهر الاسفنجيات فى كل البحار وعلى جميع الاعماق فمنها ما يشبه الصفائح أو الكؤوس أو الشجيرات أو القباب ومنها ما لايتخذ شكلا معينا كما يختلف أيضا في الحجم فمنه ما لايزيد حجمه عن رأس الدبوس ومنها ما يصل قطره إلى ثلاثة أقدام . وفي اللون يختلف من الأبيض والرمادي إلى الأصفر والبرتقالي والأحمر والأسود . وقد يكون اللون أخضرا وذلك لوجود بعض الكائنات الدقيقة كالتحالب التي تعيش معيشة تكافلية مع الإسفنج . ولمعرفة تركيب الإسفنجيات سندرس مثلا بسيطا منها وهو ليوكوسولينيا Leucosolenia يعيش هذا الحيوان مثبتا على صخور شواطئ البحر تحت خط المد مباشرة ويتركب من أنابيب أفقية تبرز منها أفرع عمودية . ولكل فرع ثقب عند قمته ، فويهة ، (Osculum) وتخرج من جوانبه براعم للتفرع . والأفرع وفروعها كلها مجوفة بها تجويف معدي متصل بتجويف الأفرع الأفقية ، وتكون هذه الكتلة مستعمرة من حيوانات الإسفنج.

يعيش كثير من الحيوانات مثل السرطانات والاسماك بصورة تعايشية او طفيلية فى او على الاسفنجيات. والاسفنجيات العملاقة تميل على وجه الخصوص لان تكون ملاذا لكثير من اللافقاريات المتعايشة بها. وفى الناحية المقابلة فان

الاسفنجيات يمكن ان تنمو على كثير من الحيوانات الحية الاخرى مثل الرخويات والمرجاني او الهديات. تلصق بعض السرطانات اجزاء من الاسفنج على درقاتها للتمويه والحماية حيث ان الاسفنج غير مستساغ الطعم لمعظم المفترسات.

وينمو الإسفنج ملتصقا بالصخور في الماء ويبدو للفاحص العادي وكأنه نبات . وكان الإسفنج قديما يعتبر حيوانا حينا ، ونباتا حينا آخر كما أنه اعتبر في وقت ما كمادة غير حية ناشئة عن إفراز الحيوانات التي تعيش داخل تجاويف الإسفنج . وفي عام 1857 عرفت طبيعته الحيوانية حيث شوهد الماء وهو ينقذف من الإسفنج خارجا من فتحة واسعة أو أكثر في قمته كما لوحظ دخول الماء إلى جسم الإسفنج من فتحات دقيقة عديدة منتشرة على سطحه . فالإسفنج أشبه شيء بمرشح حي يتغذى على الأحياء الدقيقة التي تدخل جسمه مع الماء من الفتحات الدقيقة ثم يقذف الحيوان بالماء الخالي من الغذاء من فتحته الواسعة . وقد أطلق اسم المثقبات على الإسفنج بالنسبة للثقوب العديدة التي يحملها.

والحيوانات الأولية التي درسناها كان جسمها عبارة عن كتلة بروتوبلازمية ميكروسكوبية أما الإسفنجيات فجسمها الكبير أشبه بكتلة بروتوبلازمية ضخمة لكن البروتوبلازم الذي يكونه قد انقسم إلى عدة وحدات بروتوبلازمية ميكروسكوبية هي المعروفة بالخلايا.

وتختلف شعبة الإسفنجيات عن غيرها من الحيوانات عديدة الخلايا في أنها خالية من أي أثر لأعصاب مما يجعل خلاياه العديدة غير مترابطة مع بعضها لتتعاون على تأدية وظائف الحياة على أكمل وجه وكل جزء له فتحة فمية يعتبر حيوانا إسفنجيا . وإذا فحصنا فردا صغيرا وجدنا أن سطح جسمه يخترقه عدد كبير من الثقوب (Ostia) يدخل منها تيار الماء محملا بالأكسجين والكائنات الدقيقة التي يتغذى عليها الحيوان ليصل إلى الفراغ المعدي ، ثم يخرج هذا الماء من الفتحة العليا (الفوية) وعلى ذلك تكون الثقوب الجانبية فتحات إدخالية (شهيقية) والفتحة العليا فتحة إخراجية (زفيرية) . وتحاط هذه الفتحات بخلايا عضلية Myocytes منقبضة تستطيع قفل الفتحات عند انقباضها وهي تتأثر بالحوافز مباشرة لعدم وجود أعصاب أو خلايا حسية ، بل تكاد تكون كل خلية مستقلة في عملها عن الأخرى

المميزات:

- 1- عديدة الخلايا والجسم عبارة عن تجمع مفكك لخلايا ذات اصل حشوى
- 2- للجسم ثقوب وقنوات وحجرات تستخدم لمرور الماء
- 3- كلها مائية واغلبها بحرية
- 4- ذات تماثل شعاعي او بدون تماثل
- 5- تتكون القشرة من خلايا قرصية،الاسطح الداخلية مبطنة بخلايا مطوقة وهي التي تحدث تيارات الماء داخل القنوات المائية في جسم الحيوان

- 6- يتركب الهيكل من الكولاجين الليفي (بروتين)، وشويكات بللورية كلسية (جيرية) او سيليكية (رملية) وهو كثيرا مايتحد مع كولاجين متحور (اسفنجين)
- 7- لاتوجد اعضاء او انسجة حقيقية، والهضم يتم داخل الخلايا والاخراج والتنفس يتمان بالانتشار
- 8- الاستجابات للمؤثرات تبدو موضعية ومستقلة وقد لا يكون هناك جهاز عصبى
- 9- كل الاطوار اليافعة جالسة وملتصقة بالمرتکز
- 10- يتم التكاثر اللاجنسى بتكوين البراعم او الدريرات والتكاثر الجنسى بالبويضات و الحيوانات المنوية واليرقات الناتجة مهدبة وسابحة حرة فى الماء.

تقسيم الإسفنجيات

طائفة الإسفنجيات

تشتمل شعبة الإسفنجيات على طائفة واحدة هي طائفة الإسفنجيات التي تنقسم إلى 3 طوائف هامة هي:

1- طائفة الإسفنج الجيري Class Calcarea

أشواكها جيرية ذات محور واحد أو ثلاثة أو أربعة محاور ، الفتحة الزفيرية فيها تحاط عادة بالأشواك ولا يزيد طولها عن 6 بوصات وتشمل الرتب الآتية:

رتبة وحيدة التجويف Order Homocoele

جدار الجسم فيها رقيق غير منثني ويحيط بتجويف واحد تحيط به الخلايا المطوقة (النموذج الإسكوني) ومن أمثلتها Leucosolenia .

رتبة متباينة التجاويف Order Heterocoele

جدار الجسم فيها سميك ومنثني على هيئة نتوءات أسطوانية ، وبذلك يتصل التجويف الأصلي بعدد من التجاويف الجانبية (القنوات الشعاعية) والخلايا المطوقة تبطن فقط التجاويف الشعاعية (نموذج سيكوني) ومن أمثلتها Grantia .

2- طائفة الإسفنج السيليسي سداسي الأشواك Class Hexactinellida

أشواكها سداسية الأذرع وسليسية وهي إسفنجيات معقدة التركيب ويقتصر وجود الخلايا المطوقة فيها على القنوات الشعاعية ومن أمثلتها (Euplectella)

3- طائفة الإسفنجيات ذات الهيكل الإسفنجي Class Demospongia

وتشمل إسفنجيات بعضها عديم الهيكل مثل (Oscarella) وبعضها ذو هيكل إسفنجي فقط مثل إسفنج الإستحمام (Euspongia) أو من مادة سيليسية على شكل أشواك رباعية أو وحيدة الذراع مثل (Spongilla) وتشمل الرتب الآتية:

Order Tetractinelida

رتبة ذات الأشواك الرباعية

أشواكها سيليسية وحيدة المحاور مثل Halisarca ومنها ما هو عديم الأشواك مثل (Geoda).

Order Monaxonida

رتبة ذات الأشواك أحادية المحور

أشواكها سيليسية وحيدة المحور ومن أمثلتها (Cliona) التي تعيش في المياه المالحة ، (Spongilla).

Order Keratosa

رتبة ذات الهيكل الكيراتيني

عديمة الأشواك وهيكلها على هيئة شبكة من ألياف إسفنجية ولها أشكال مختلفة ، فمنها ورقية الشكل مثل Phyllospongia وغيرها ومنها عديمة الشكل مثل إسفنج الإستحمام. (Euspongia)

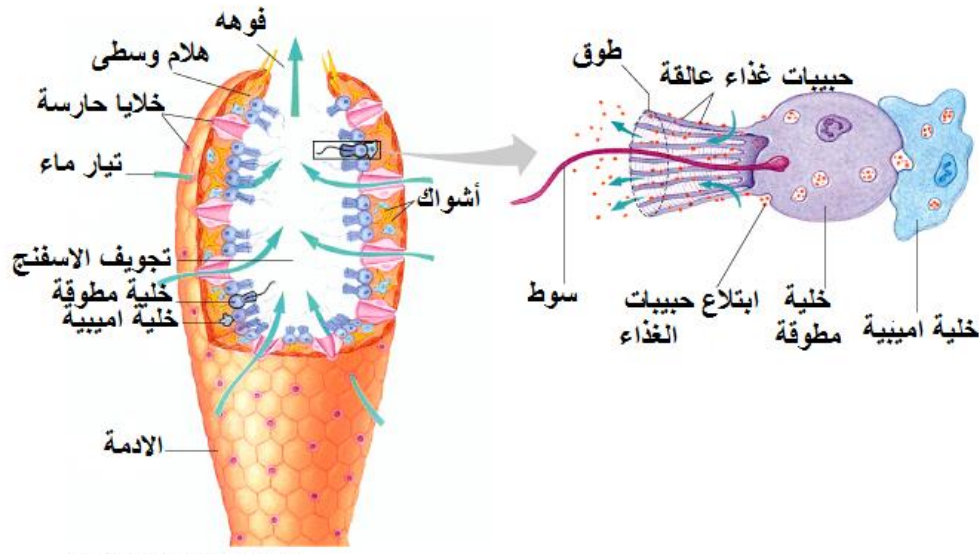
تركيب الجسم : ويتركب جسم الحيوان من الطبقات الآتية : طبقة جلدية طلائية Dermal eqithelium تتكون من خلايا رقيقة مفلطحة تطلو السطح الخارجي للجسم وتشبه الخلايا الطلائية في شكلها ولها القدرة على تغيير شكلها . طبقة مبطنة للتجويف المعدي gastral Laver تتكون من خلايا مستديرة تحمل كل منها سوطا وتحاط قاعدة السوط بطوق من السيتوبلازم ولذا تعرف هذه الخلايا المطوقة Choanocytes وهي مرصوصة بجوار بعضها دون أن تتلامس وتبطن التجويف المعدي عدا مسافة قصيرة عند فتحة العليا . طبقة الميزنشيم (mesenchyme layer) محصورة بين الطبقتين السابقتين وتتكون من مادة هلامية ينتشر بها عدد من الخلايا الأميبية والأشواك الحيرية ذات الثلاث أذرع ومعظم خلايا هذه الطبقة تدخل في إفراز الأشواك وتسمى بالخلايا الهيكلية فتتجمع كل ثلاثة منها لتفرز شوكة ثلاثية إذ تفرز كل خلية منها فرعا من هذه الأفرع الثلاثة وقد تبرز الأشواك خارج الجسم فيبدو الحيوان وكأنه محاط بأهداب.

أما الخلايا الأخرى فهي خلايا متجولة أميبية الشكل تسمى Archaeocytes يتحول بعضها إلى خلايا تناسلية تتحول إلى بويضات أو حيوانات منوية . وبعض الخلايا المتجولة غذائي يتولى نقل إلى المواد الغذائية من جهة إلى أخرى كما يتولى نقل الفضلات.

ويوجد بين الخلايا الجلدية خلايا كبيرة تعرف بالخلايا الثقبية Porocytes أو المسامية وهي مخروطية الشكل تمتد خلايا الطبقة الهلامية وتخترق الطبقة الداخلية حتى التجويف المعدي وتكون قاعدة المخروط إلى الخارج ويخترق كل

خلية منها ثقبه وهو أحد الثقوب الشهيقيّة Porocytes ويحيط بهذه الخلايا خلايا عضلية . وليس بجسم الإسفنج أعصاب ولا خلايا حسية . التنفس يحدث مباشرة بالانتشار من جميع خلايا الجسم.

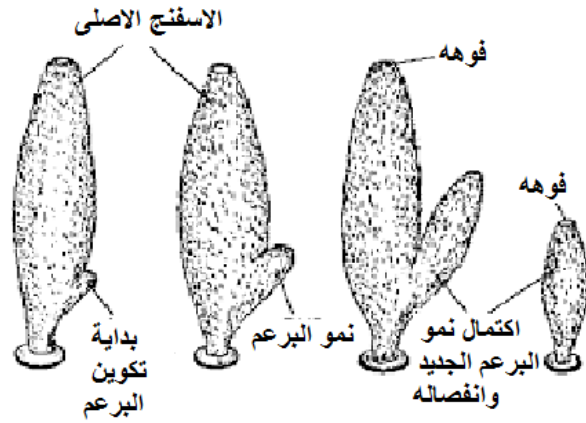
التغذية تسبب حركة سياط الخلايا المطوقة إحداث تيار الماء الداخل من الثقوب الشهيقيّة والخارج من الزفيريّة وتلتهم الخلايا المطوقة الكائنات الدقيقة الموجودة في الماء وتهضمها في فراغات غذائية كما تلتفظ بقايا الهضم . ويقال أن الغذاء يلتصق بالطوق وتحمله حركات جزيئات الطوق المتجهة من داخل الطوق إلى خارجه ، إلى قاعدة الطوق من الخارج حيث يقوم البروتوبلازم بحبس الغذاء في فراغات غذائية . وتزور الخلايا الأميبية الخلايا المطوقة لتحمل منها الغذاء المهضوم وتوزعه على أجزاء الجسم.



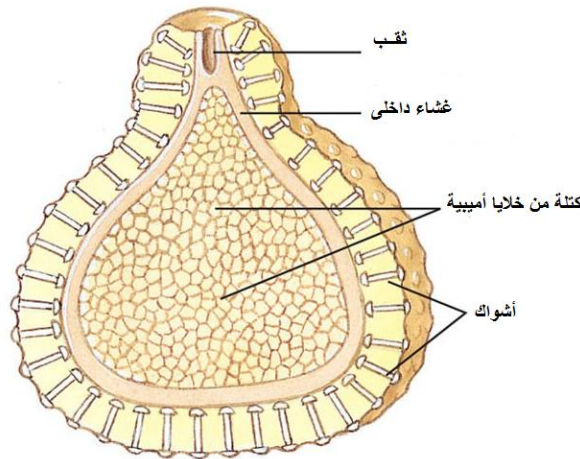
© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.

التكاثر يتكاثر الحيوان تزاوجيا ولا تزاوجيا علاوة على أن الحيوان إذا قطع إلى جزئين استكمل كل نصف بقية الجسم . وإذا فصلت خلايا الحيوان عن بعضها وتركب بجوار بعضها تجمعت ونمت وكونت حيوانا جديدا . فلو أخذنا قطعة الإسفنج الحي وضغطناها خلال قطعة من الشاش فإن الخلايا التي تمر خلال ثقوب قطعة الشاش سرعان ما تتجمع مع بعضها وتكون كتلة صغيرة من الخلايا تبدأ في النمو وتكون إسفنجيا جديدا .

ويحدث التكاثر اللاجنسي بتكوين براعم جانبية تكون أفرادا جديدة في المستعمرة أو تنفصل . وقد يحدث التكاثر في بعض أنواع إسفنج المياه العذبة بتكوين براعم داخلية تعرف بالدريرات أو الجميولات gemmules وتتكون الجميول من مجموعة من الخلايا المتجولة في الطبقة الهلامية التي تحيط نفهسا بقشرة كيتينية مقواة بأشواك. وتتكون هذه الجميولات في الصيف والخريف وتسكن في الشتاء ثم تنشط في الربيع فتتو وتكون إسفنجيا جديدا.

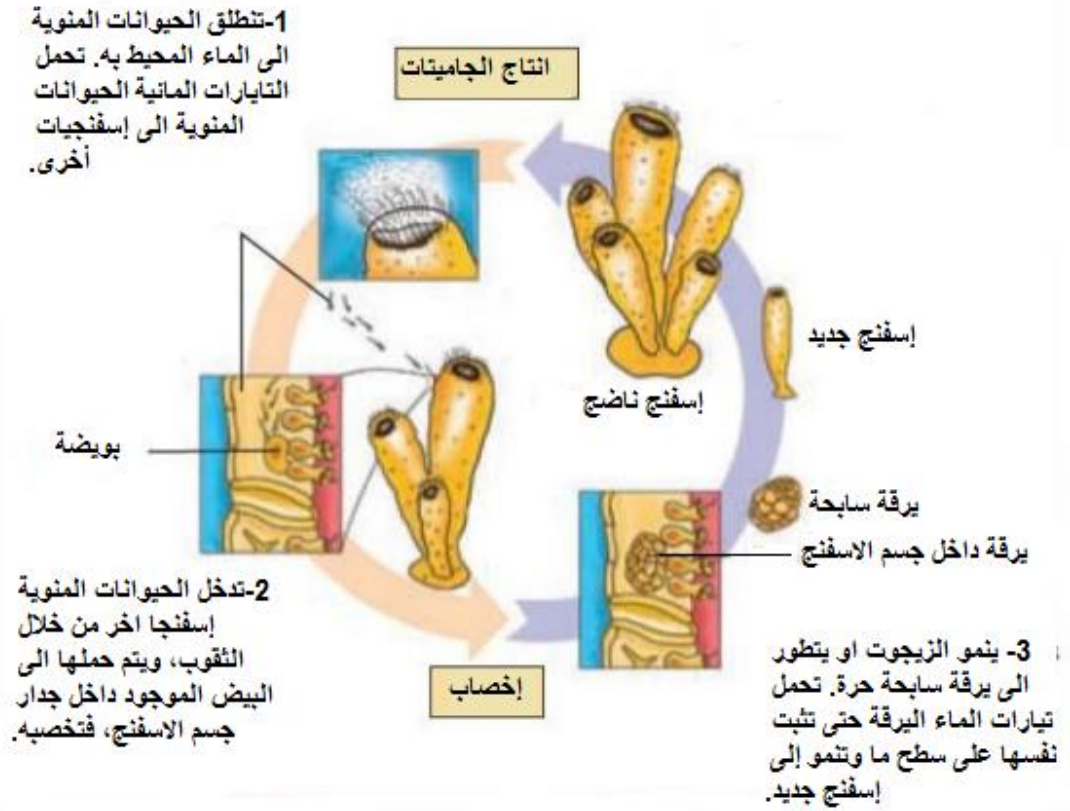


التبرع في الاسفنج



شكل يوضح تركيب الجميول

أما التكاثر الجنسي فيتم تكوين الحيوانات المنوية والبويضات من الخلايا الأميبية المتجولة (archaeocytes) ويتكون النوعان في الإسفنج الواحد إلا أنها تنضج في أوقات مختلفة . والحيوان المنوي له رأس كمثرية الشكل وذيل طويل متحرك أما البويضة فكبيرة مستديرة. وبعد الإخصاب تتغلف البويضة المخصبة في حوصلة مكونة من خلايا متجاورة . ثم يبدأ الإنقسام والنمو وتكون يرقة حرة متحركة توالى نموها حتى تكون الحيوان الكامل . ويختلف شكل اليرقة في الحيوانات الإسفنجية المختلفة.

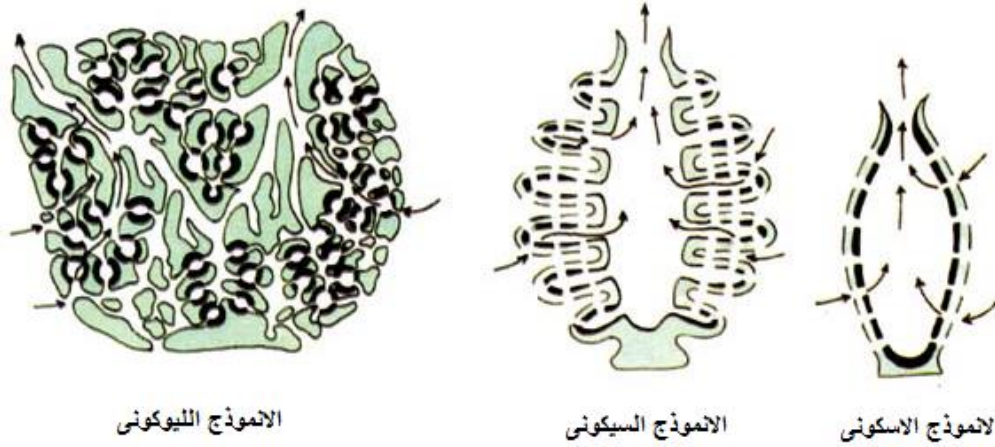


التكاثر في الاسفنج

والنوع من الإسفنج الذي وصفناه هو أبسط الأنواع تركيباً ويعرف بالأنموذج الأسكوني (Ascon Type) ويتخذ تركيب الإسفنج في أنواع أخرى . ويكون الغرض من التعقيد هو زيادة السطح المعرض للماء كما يتضح من الأنموذجين الآتيين:

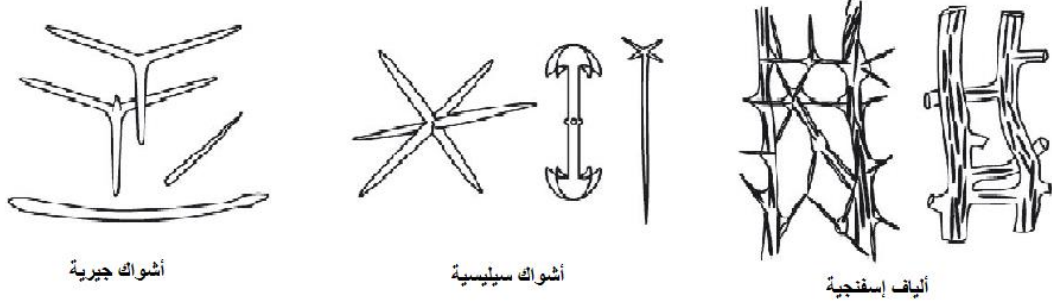
الأنموذج السيكوني (Sycon Type) في هذا النوع ينثنى جدار الحيوان عدة مرات مكوناً زوائد أصبعية الشكل منتظمة الترتيب تتلامس في بعض أجزائها ولكنها تترك بينها قنوات تعرف بالقنوات الشهيقية (Inhalant Canals) أما المقصورات الناتجة عن انثناء الحيوان فتعرف بالقنوات الشعاعية (Radial canals) أو (السوطية) وتبطن بالخلايا المطوقة . أما التجويف الأصلي للحيوان فيبطن بخلايا طلائية كالسطح الخارجي للحيوان . ويدخل الماء من الثقوب إلى القنوات الشهيقية ، ثم من الثقوب الموجودة بهذه القنوات إلى القنوات الشعاعية ومنها إلى التجويف الأصلي للحيوان ثم يخرج عن طريق الفتحة العليا أي الفتحة الزفيرية. (osculum)

النموذج الليكوني (Leucon Type) في هذا النوع ينتهي الجدار مرة أخرى وبدلاً من أن تؤدي القنوات السوطية (الشعاعية) إلى تجويف الجسم مباشرة فإنها تتصل به عن طريق قنوات زفيرية تبطنها خلايا بلاطية . وفي هذا النوع قد تكون القنوات السوطية صغيرة كرية الشكل مكونة حجرات سوطية ، كما تحدث تعقيدات أخرى في تركيب الجدار ، فتمسك الطبقة الهيكلية وتتكون طبقة حول القنوات الشبيهة تعرف بالقشرة تتفرغ فيها هذه القنوات . وتحتوي هذه الطبقة على خلايا ضامة متفرعة.



الطراز المختلفة للإسفنج

هيكل الإسفنج : يختلف هيكل الإسفنج في الأقسام المختلفة ، فقد يتكون من أشواك جيرية أو سليسية أو من ألياف قرنية من مادة تعرف بالإسفنجين (sponging) تشبه إلى حد ما في تركيبها الحرير . وقد يكون الهيكل مزيجاً من المادة الإسفنجية والمادة السيليسية وقد ينعقد الهيكل كلية . ويحتوي الإسفنجين نسبة كبيرة من اليود ويتكون من ألياف دقيقة تتفرع وتتشابك مع بعضها لتكون خيوطاً مطاطة تدعم جسم الحيوان . وتفرز المادة خلايا خاصة تعرف بالخلايا الإسفنجية (Spongioblasts) وقد توجد مادة الإسفنجين على شكل أشواك ويختلف شكل الأشواك السيليسية في أنواع الإسفنج المختلفة . بل قد يوجد في النوع الواحد أكثر من شكل واحد من الأشكال . وقد يحل محل الأشواك أجسام صلبة أخرى كحبيبات من الرمل وأصداف حيوانات أولية أو أشواك إسفنج أخرى.



اشكل وتراكيب الاشواك فى الاسفنج

نشأة الإسفنج : ويعتقد أن الإسفنجيات نشأت عن تطوير حيوانات وحيدة الخلية غير التي أعطت بقية الحيوانات عديدة الخلايا الأخرى ويعتقد أنها نشأت عن تطور السوطيات المطوقة (Coanoflagellates) ولبساطة الإسفنجيات يعتبرها البعض تحت عالم مستقل يعرف بالحيوانات البعدية الأولية أو الشبه بعدية (Parazoa) ووضعت كل الإسفنجيات في شعبة واحدة مستقلة سميت بالمساميات (Porifera) وليس هناك ما يدل على أن الإسفنجيات تطورت إلى حيوانات أخرى أرقى منها . وليس معنى ذلك أنها فرع فاشل إذ أنها وفيرة واسعة الإنتشار . وخطة الإسفنج هي كما قلنا الخطة الخلوية ، أي تكون الجسم من خلايا متنوعة غير مرتبطة ببعضها عن طريق الأعصاب.

علاقة الإسفنج بغيره من الكائنات : في العادة لاتهاجم الكائنات الحية الأخرى الإسفنج لوجود الأشواك به وكذلك لأن الإسفنج يفرز مادة غير مستساغة للحيوانات الأخرى . ولكن بعض القشريات الصغيرة والديدان والرخويات والجلد شوكيات والأسماك الصغيرة تحتمي داخل فجوات الإسفنج ، ويعيش البعض الآخر منها معيشة تكافلية كما أن بعض أنواع القشريات مثل بعض السرطانات تقطع أجزاء من الإسفنج وتضعها على جسمها وأطرافها وذلك للتشبه بالإسفنج ومحاكاته إما للإختفاء من الأعداء أو الإفتراس للحصول على غذائها . كما أن علاقة الإسفنج بالإنسان مهمة من الناحية الإقتصادية كما ذكرنا سابقا.

عرف قدماء الأغريق الإسفنج وكانوا يستخدمون هيكله في الإستحمام لتنظيف أجسادهم وفي تنظيف المناضد وغيرها ، كما كانوا ييطنون به خوذاتهم ، دروعهم وشكل منه الرومان فرش الطلاء بالبوية كما كانوا يثبتونه في أطراف العصي ليستخدموه في مسح البلاط ، وكانوا يستخدمون بعض أنواعه أحيانا كأكواب الشراب . ويستخدم الإسفنج في وقتنا الحاضر في أغراض شتى وتعتبر صناعة صيد الإسفنج صناعة رابحة ، ومياه مصر الإقليمية من أغنى المناطق بالإسفنج إذ تمتد مناطقه من أبى قير شرقا إلى السلوم غربا . والإسفنج المصري من أجود أنواع الإسفنج ومنابطه من أجود مناطبات الإسفنج في العالم . وكان صيد الإسفنج المصري إلى عهد قريب يقوم به صيادون أجانب وقد تنبّهت مصر

إلى ضرورة الإهتمام بهذه الصناعة وتمصيرها . ويعيش الإسفنج المصري على عمق 50 متراً مثبتاً على الصخور . ويجنى بقطعه كما يجنى الزرع . ويقوم بالجني غطاسون وقد يبقى الغطاس أكثر من 40 دقيقة في جهاز الغطس . ويبدأ موسم الصيد في شهر مايو في الشرق ثم يتجه إلى الغرب حيث ينتهي في شهر أكتوبر.

ويبدو حيوان الإسفنج عند استخراجها من الماء كقطعة كبد نيلة لزجة ثم يبدأ في تنظيفه بأن :

(1) يترك على ظهر السفينة قليلاً حتى يموت .

(2) يوضع في الماء معلقاً بحبال مشدودة على جانب السفينة فتتغفن المادة البروتوبلازمية .

(3) يضرب بالعصى لاستخراج بقايا المادة الحيوانية منه .

(4) يعرض للشمس والهواء حتى يجف .

(5) يغسل بمحاليل كيميائية تكسبه اللون الأبيض المائل للصفرة

(6) يقطع إلى قطع مناسبة حسب احتياجات السوق .

ويصاد في مصر ثلاثة أنواع هي أجود الأنواع وهي:

قرص شمع العسل Honey Comb: واسمه العلمي *Hippospongia equine* : يمتد في المنطقة من سيدي عبدالرحمن إلى مرسى مطروح.

الفنجان التركي Turkey Cup واسمه العلمي *Euspongia officinalis* يوجد في المنطقة الممتدة بين الإسكندرية وسيدي عبدالرحمن.

الزيموكا *euspongia Zimokea* ينتشر في المنطقة الممتدة من مرسى مطروح إلى السلوم.

ويعتبر الإسفنج المصري بأنواعه الثلاثة من أرقى الأنواع في العالم ، كما أنه أول إسفنج غزا أسواق أوروبا واليابان وأمريكا.

الباب الخامس

الجوفمعويات

فرع الميتازوا الحقيقية BRANCH EUMETAZOA

شعبة الجوفمعويات PHYLUM COELENTERATA أو الالاسعات Cnidaria

- تعيش الجوفمعويات إما مفردة أو في مجموعات أو في مستعمرات ساكنة أو سباحة حرة وأغلبها حيوانات بحرية والقليل منها تعيش في الماء العذب.
- ليس لها فم مستقل فما يسمى بفتحة الفم فيها هي فتحة تؤدي وظيفتي الفم والأس.ت.
- تتميز بوجود الخلايا الالاسعة.
- فمها محاط بلوامس ويؤدي إلى تجويف غذائي عديم الأس.ت. وفي بعض الحالات قد يوجد حواجز رأسية داخل هذا التجويف . بعضها عديم الهيكل ويفرز البعض حول نفسه هيكلا جيريا أو قرنيا . جهازها العصبي عبارة عن شبكة من الخلايا العصبية ولا وجود لجهاز عصبي مركزي . ولبعضها بقع عينية أو حوصلات توازن . تكاثرها به ظاهرة تبادل الأجيال ، ثنائية الطبقات أي أن جسمها يتكون من طبقة الإكتودرم من الخارج وطبقة الإندودرم للداخل ويوجد بينها طبقة لاخلوية هلامية هي الهلام المتوسط أو الميزوجلوا . ويدل اسم الشعبة على أن الحيوانات التي تشملها لها تجويف رئيسي واحد هو التجويف المعوي فكلمة Coelenterata مكونة من Coel ومعناها جوف enteron (معناه أمعاء) .
- ليس لهذه الحيوانات تجويف سيلومي ولذا تسمى بالحيوانات الالاسيلومية (Acoelomates) ووجود تجويف معوي تتصل بالوسط الخارجي عن طريق فتحة الفم خاصة تشاهد في الجوفمعويات ومايليها من الشعب الحيوانية ومن أجل ذلك يعتقد أن الجوفمعويات على عكس الإسفنج نشأت من نفس الأصل الذي نشأت منه بقية الشعب الحيوانية الأخرى .
- الجوفمعويات هي أول الحيوانات العديدة الخلايا العصبية التي لاتشاهد في الإسفنجيات . وظهور الخلايا العصبية يؤدي إلى وجود تعاون وظيفي بين خلايا الجسم (Coordination) وإلى تكوين أنسجة وأعضاء وأجهزة إذ أن الجهاز العصبي يربط بين أجزاء الجسم المختلفة ويجعل منها وحدة واحدة متعاونة لما فيه مصلحة الحيوان . وهذه ظاهرة لاوجود لها في الإسفنج الذي تكاد كل خلية من خلاياه أن تكون مستقلة في عملها عن بقية الخلايا . فالإسفنج يصل في تركيبه (كما سبق أن قلنا) إلى مستوى التركيب الخلوي مصحوب بمحاولات بدائية لتكون أنسجة غير مترابطة . أما الجوفمعويات ومايليها فيصل تركيب الجسم فيها إلى مستوى التركيب النسيجي . وتكوين الخلايا لأنسجة مختلفة ميزة تقدمية واضحة ، فمما لاشك فيه أن الخلايا العضلية

المتفرقة مثلا لاتحدث بانقباضها سوى حركة ضئيلة أما الخلايا العضلية المتجمعة (النسيج العضلي) فينتج عن انقباضها حركة قوية تمكننا من رفع الأثقال.

○ الجوفمعويات حيوانات ذات تماثل شعاعي (radial symmetry) أي أن جسمها يتكون من جزء مركزي تتفرع منه أجزاء متماثلة على هيئة أشعة وهذا النوع من التماثل يشاهد في الحيوانات المثبتة التي تعيش في الماء والتي تخضع جميع أجزاء جسمها لظروف متماثلة.

○ تضم الجوفمعويات الحيوانات الهيدرية (Hydrozoa) والكأسيات (Schyphozoa) والحيوانات الزهرية (Anthozoa) والجدير بالذكر أن الكثير من هذه الحيوانات كان معروفا من قديم الزمان من عهد أرسطو .
○ الجوفمعويات في مجموعها حيوانات صغيرة الحجم إلا أن بعض المستعمرات الهيدرية يتراوح طولها بين بضع ملليمترات والمترين وأكبرها Cyanea Urtica التي يصل طول بعض لوازمها إلى عشرة أمتار .
وشقائق النعمان يختلف قطرها بين بضع ملليمترات والمتر والبوليبيد على صغر حجمه يكون هيكله مساحات كبيرة وخاصة في المياه الدافئة.

○ كانت هذه الحيوانات تعتبر كحلقة اتصال بين الحيوان والنبات وكانت تضم إلى مجموعة ما كانت تسمى الحيوانات النباتية ، كالإسفنج وزقاق البحر (Acidia) وغيرها . ولم يتعرف على مميزاتها الحيوانية إلا في القرن الثامن عشر فوضعها أرسطو وغيرها من علماء التقسيم مع الجلد شوكيات في مجموعة الشعاعيات (Radiata) حيث يجمعهما مع التماثل الشعاعي . وفي عام 1847 ضمها Leuchart إلى الإسفنجيات وبقيت كذلك حتى عام 1888 حيث فصلت عن الإسفنج لاختلافها عنه فيما يأتي:-

1- وجود تجويف هضمي واضح بها.

2- وجود خلايا لاسعة بها.

3- وجود طور بوليبيد بها.

تقسيم الجوفمعويات

تقسم هذه الشعبة إلى الطوائف الآتية:

Class Hydrozoa

(أ) طائفة الهديريات

وتشمل بوليبيات مفردة كالهيدرا أو مستعمرة من أفراد بوليبيية كالأوبيليا تكون أفرادا ميدوزية . وجميع أفراد هذه الطائفة من بوليبيات وميدوزات صغيرة ودقيقة أبسط تركيبا من أفراد الطائفتين الأخرتين كما أنها عديمة المريء وتجويفها الهضمي تجويف واحد غير مقسم بحواجز وغدها التناسلية يكونها الإكتودرم.

وتشمل ما يسمى بقناديل البحر الكبيرة وهي كلها بحرية . والطور الواضح فيها هو الطور الميدوزي الذي يتميز عن مثيله في الهدريات بكبر حجمه وخلوه من القناع . والطور البوليبي إما غير موجود أو صغيرا جدا ومنها الأوريليا.

Class Anthozoa

(ج) طائفة الحيوانات الزهرية الشكل

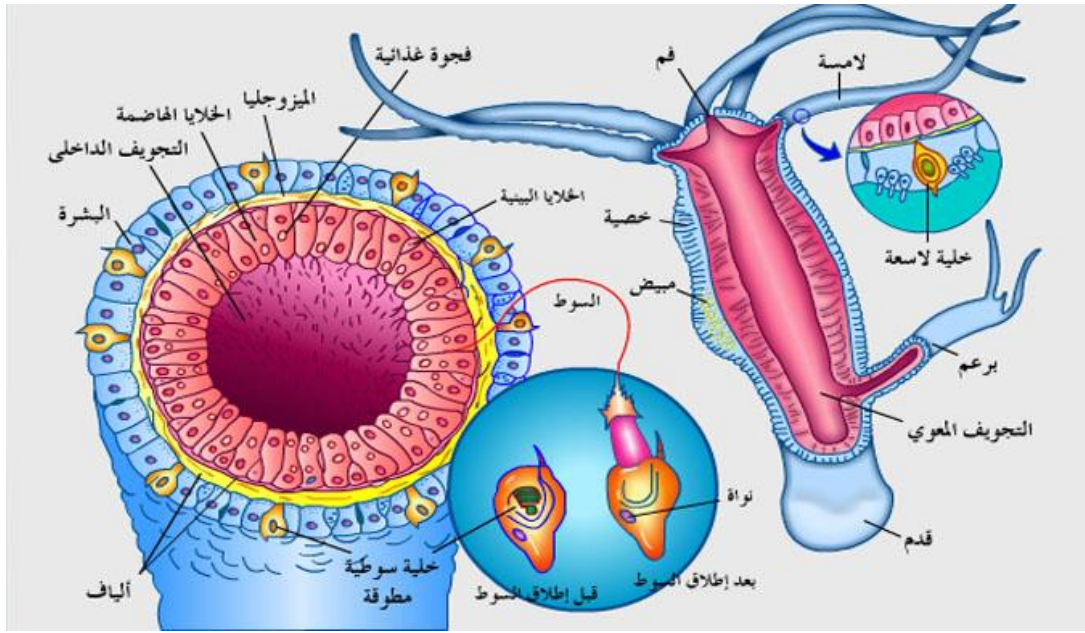
وتشمل بوليبيات مفردة أو على هيئة مستعمرات وتمتاز بخلوها من الميدوزا وبوجود بلعوم يلي الفم وبتجويفها الهضمي المقسم بحواجز مسارية وأن الغدد التناسلية فيها تكونها طبقة الأندودرم . ومثلها شقائق النعمان sea anemones التي تعيش مفردة وتتكاثر بالإنشطار طويلا . كما تشمل الألسيوناريات التي تعيش في مستعمرات تفرز لنفسها هيكلا قرنيا أو جيريا . وتمتاز بلوامسها الريشية الشكل وتسمى الألسيوناريات بالمرجان المأزوري . وتشمل كذلك بانيات الشعاب الأخرى وتعيش في مستعمرات تفرز هيكلا بواسطة الإكتودرم وهو هيكل جبيري ويقل كل بوليبي في كأس جبيري وتمتاز بأن لوامسها ليست ريشية. وسندرس من الجوفمعويات عدة أمثلة للتعرف على خصائصها.

المثال الأول

الهيدرا (Hydra)

- تعيش الهيدرا في المياه العذبة في المستنقعات والبحيرات والأنهار مثبتة بالصخور أو بالنباتات المائية بإفراز لزج تفرزه قاعدتها القرصية .
- وهي واحدة من ثلاثة أو أربعة من الجوفمعويات الصغيرة الحجم التي تعيش في الماء العذب.
- والهيدرا حيوان صغير الحجم يتراوح طوله بين 2-20 مم وهو خيطي الشكل أسطواني مجوف مثبت عند أحد طرفيه المسمى بالقدم أو القرص أما الطرف الآخر فيحمل فتحة الفم التي يحيط بها دائرة من زوائد مية تعرف بالأذرع أو اللوامس (tentacles). وهي مجوفة ويتصل تجويفها بتجويف الأسطوانة ويتراوح عددها من 4-12 ويقع الفم على قمة ارتفاع يعرف بالمخروط الفمي أو تحت فم (hypostome) وفتحة الفم نجمية الشكل تؤدي إلى التجويف المعوي.

جدار الجسم : (Body wall) – يتركب جدار الجسم من طبقتين خلويتين الخارجية هي الإكتودرم والداخلية الإندودرم وبينهما طبقة هيكلية جيلاتينية هي الميزوجلوا. (Mesogloen)



تركيب الجسم في الهيدرا

الإكتودرم : ويتركب من أنواع الخلايا الآتية:

(1) الخلايا العضلية الطلائية (Musculoepithelial Cells)

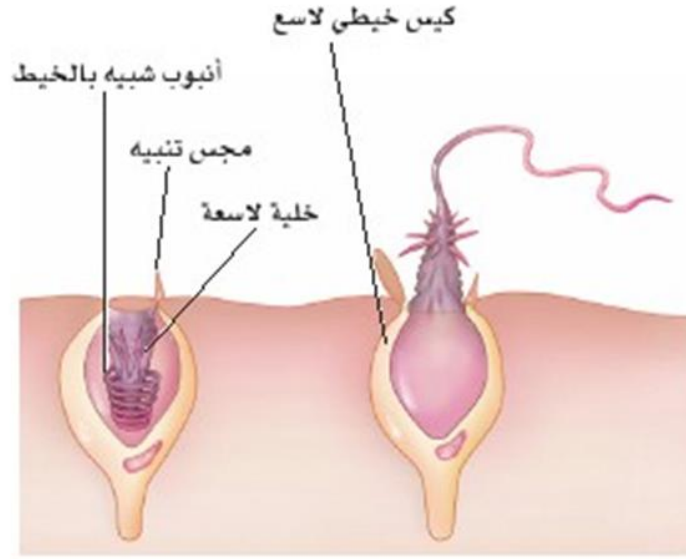
وتشبه في الشكل المخروط الناقص وتنتج قاعدتها إلى الخارج أما قمته فتلامس الميزوجليا وتحمل امتدادا عضليا عموديا على الخلية ممتد بمحاذاة طول الحيوان . وانكماش هذه الإمتدادات العضلية يؤدي إلى انكماش الهيدرا بأكملها . ويحاط السطح الخارجي لهذه الخلايا بجليد رقيق كما أنها تحوي نواة كبيرة بيضية الشكل وفراغات مائية . أما الخلايا العضلية الطلائية الموجودة عند القاعدة فهي خالية من الجليد والفراغات . ولكنها على العكس تفرز مادة غرائية لتثبيت الحيوان كما أنها تكون أحيانا أقداما كاذبة تمكن الحيوان من الزحف لمسافة بسيطة وتتصل هذه الخلايا ببعضها من الجهة الخارجية.

(ب) الخلايا البينية (Interstitial cells)

وهي خلايا مستديرة إنشائية غير متخصصة تملأ المسافات التي بين الخلايا السابقة وهي قادرة على التحور إلى أي نوع من أنواع الخلايا الأخرى.

(ج) الخلايا اللاسعة : وتوجد بكثرة في الجزء العلوي من الجسم وخاصة على اللوامس ولكنها لا توجد في القاعدة وكل منها عبارة عن خلية كثرية الشكل يبرز من طرفها الخارجي الضيق زائدة صغيرة حساسة تعرف بالزناد وبداخل الخلية كيس يعرف بالكيس الخيطي وينغمد الطرف الخارجي للخلية داخل الكيس على شكل خيط أجوف ملفوف لفا

حلزونيا داخل الكيس ويمتلئ الفراغ الموجود بين الخيط وجدار الكيس بسائل . وللبروتوبلازم الموجود خارج الكيس خاصية الإنقباض إذا حفز الزناد فيضغط على الكيس مسببا انطلاق الخيط فينفرد كما ينفرد أصبع الجواني المقلوب . وينطلق بقوة هائلة يتمكن بها من اختراق جسم الفريسة وحقن المادة السامة له لشل حركته . وينطلق الكيس الخيطي مرة أخرى فقط ويتخلى عنه الحيوان . وتتكون الأكياس الخيطية داخل خلايا متخصصة ميزنشيمية.



تركيب الخلايا اللاسعة

أنواع الأكياس الخيطية:

هناك 4 أنواع من الأكياس الخيطية :

- 1- أكياس خيطية ثاقبة كبيرة ذات خيوط مستقيمة ثاقبة (Penetrant) لها خطاطيف عند قاعدتها (ثلاثة كبيرة ومجموعة صغيرة) . وهي أكياس الخلايا اللاسعة السابق وصفها .
- 2- أكياس صغيرة حلزونية أو لولبية (Volvent) طولها حوالي 9 ميكرون والخيط فيها مقفل عند نهايته وملتف حول نفسه داخل الكيس . ووظيفتها إن الخيط عند انطلاقه يلتف حول الفريسة لشل حركتها وليس لهذا النوع خطاطيف .
- 3- أكياس صغيرة لاصقة (glutinant) حوالي 7 ميكرون وفيها تكون أطراف الخيوط عند انطلاقها فتعمل على تثبيت اللوامس بالسطح عندما يمشي الحيوان على لوامسه . وليس لهذا النوع خطاطيف.
- 4- أكياس ملصقة كبيرة 9 ميكرون ذات خيوط عليها شعيرات صغيرة تستطيع اختراق أنسجة الحيوانات الصغيرة للصقها بالهيدرا.

والخطاطيف هي أول ما يبرز من الخيط عند انطلاقه فتعمل جرحا في جسم الفريسة ويولج فيه الخيط ويحتوي الخيط سائلا يعمل على تخدير أو قتل الفريسة ويستعمل الحيوان الخلايا اللاسعة ذات الأكياس الكبيرة كأعضاء دفاع وهجوم وتثبيت الخلية اللاسعة بالميزوجلوا بزائدة تخرج من طرفها الداخلي.

وتوجد الخلايا اللاسعة في اللوامس في مجموعات تعرف بالبطاريات وتتكون البطاقة الواحدة من خلية عضلية ثلاثية كبيرة تحوي داخلها خلية لاسعة كبيرة وعدد من الخلايا اللاسعة الصغيرة الأخرى . والخلايا اللاسعة تتكون من الخلايا البيئية في الجزء العلوي من الجسم ثم تهاجر إلى مناطق الجسم المختلفة.

(د) الخلايا العصبية والحسية: للهيدرا خلايا عصبية صغيرة متفرعة تتصل بفروعها ببعضها لتكون شبكة عصبية ملاصقة للميزوجلوا وتبعث الشبكة بالألياف العصبية إلى خلايا الجسم . كما أنها تتصل بالخلايا الحسية وهي طويلة رفيعة تمتد بين خلايا الإكتودرم والإندودرم ويبرز طرفها إلى الوسط الخارجي.

(هـ) الخلايا التناسلية وهي موجودة فقط في الأفراد الناضجة وتنشأ من الخلايا البيئية بعملية تكاثر خلوي ينتج عنها مبايض أو خصى.

الإندودرم : خلايا طويلة عمادية وتشمل الأنواع التالية :

1- الخلايا الغذائية :

وهذه هي أكبر خلايا الإندودرم وتحمل طرفها المواجه للميزوجلوا امتدادا عضليا يلتف عرضيا حول جسم الهيدرا . وانقباض هذه الإمتدادات العضلية يؤدي إلى ضيق جسم الهيدرا وزيادتها في الطول ويحتوي سيتوبلازم هذه الخلايا الغذائية على فجوات واسعة وتحمل طرفها الملامس للتجويف المعوي سوطا أو أكثر وقد لاتحمل أسواط ويعزي لون الهيدرا إلى مواد ملونة توجد بهذه الخلايا ..

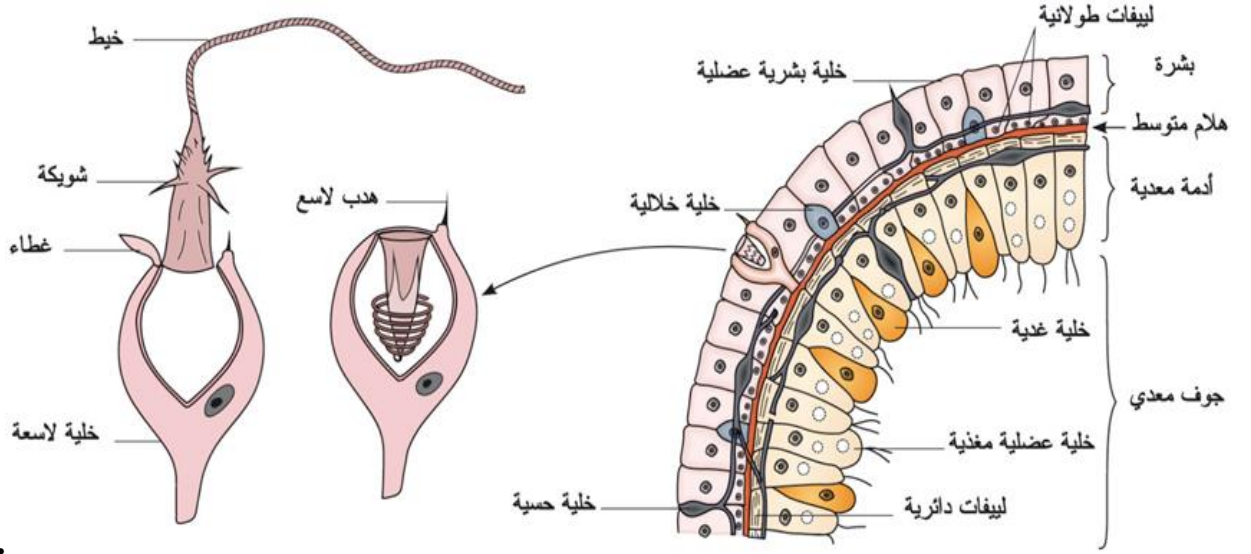
2- الخلايا الغدية : وتتميز بأن لها ساق طويل ضيق ينتهي بجزء منتفخ مواجه للتجويف المعوي وتحوي حبيبات المادة التي تقوم بإفرازها.

وهذه الخلايا الغدية منعدمة في اللوامس وكثيرة العدد في منطقة المخروط الفمي . ويحوي الإندودرم أيضا:

3- خلايا بيئية وهي شحيحة تهاجر من الإكتودرم.

4- خلايا حسية : وهي تشبه مثيلاتها الموجودة في الإكتودرم.

الميزوجلوا : الهلام المتوسط طبقة لاخلوية تتكون من مادة جيلاتينية تفرزها خلايا الإكتودرم والإندودرم وهي طبقة هيكليّة مرنة تساعد الحيوان على استعادة شكله إذا ما انكمش أو انتثى



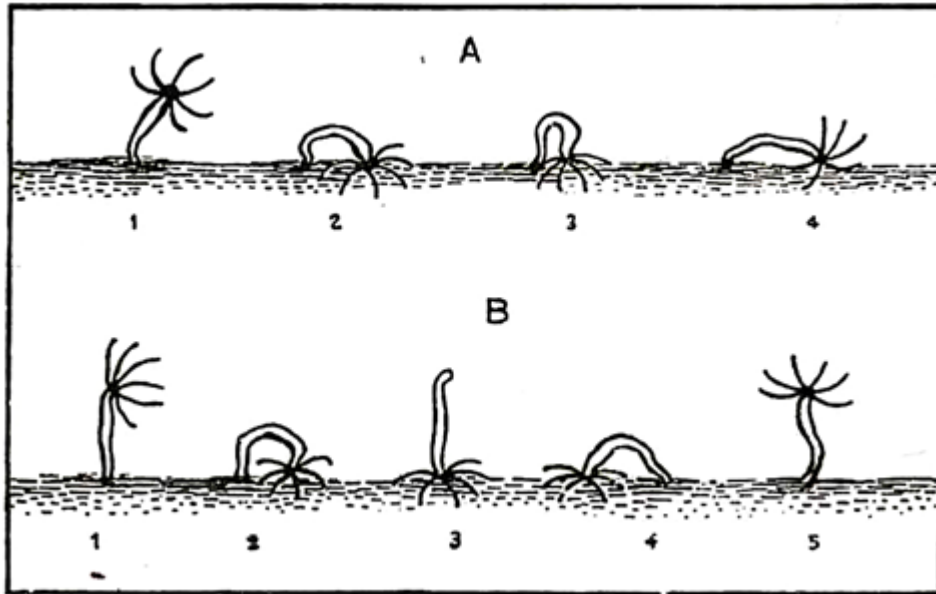
خلية لاسعة

قطاع في جدار الجسم في الهيدرا

التغذية : تتغذى الهيدرا على الكائنات الحيوانية الصغيرة الموجودة حولها كبراغيث الماء والديدان ويرقات الحشرات . ولاتسعى الهيدرا وراء الفريسة بل تنتهي جسمها وتحرك لوامسها في الماء ، فإذا لامس أحد الحيوانات لوامس الهيدرا انطلقت خيوط الخلايا اللاسعة وغرست في جسم الحيوان لتخديره أو قتله . وتلتف الخيوط الحلزونية على شعره لمسكه ثم تدفعه اللوامس إلى الفم الذي يتسع لإدخاله إلى الفراغ الهضمي حيث تصب عليه الخلايا الغدية إفرازها الهضمي الذي يحوي أنزيمات هاضمة للمواد البروتينية والدهنية . ويؤثر هذا الإفراز فيحول الأجزاء القابلة للهضم من جسم الفريسة إلى مستحلب كثيف يحوي أجزاء كثيرة متفتتة . وتقوم الخلايا الغذائية بالتهام هذه الجزيئات بأقدامها الكاذبة لهضمها في فراغات غذائية داخل السيتوبلازم بطريقة الحيوانات وحيدة الخلية . وهذه الطريقة تمكن الهيدرا التي احتفظت بطابع الأوليات في التغذية من أن تتغذى على حيوانات أكبر حجما من التي تتغذى عليها الإسفنجيات إذ أن الحيوانات التي تتغذى عليها الإسفنجيات هي الحيوانات الصغيرة الحجم التي يمكن إدخالها في فراغ غذائي داخل الخلية وتعمل حركة الأسواط وانقباض الإمتدادات العضلية على تحريك الجزيئات المفتتة من الغذاء في التجويف المعوي وتجويف اللوامس لتوصيل الجزيئات المفتتة إلى جميع الخلايا الغذائية . وتبقى الأجزاء المتخلفة عن الهضم في التجويف المعوي الذي يلفظها إلى الخارج عن طريق فتحة الفم (التي تعمل كفم وإست) بانقباض فجائي لجدار الجسم.

التنفس والإخراج : يحدثان كما في الأوليات عن طريق الانتشار لأن الهيدرا لاتزال صغيرة الجسم نسبيا ولأن جدارها رفيع مما يجعل كل خلية من الخلايا أو معظمها ملامسا للماء المحيط بالحيوان . وبذلك فلا وجود لجهاز تنفسي أو بولي من الهيدرا.

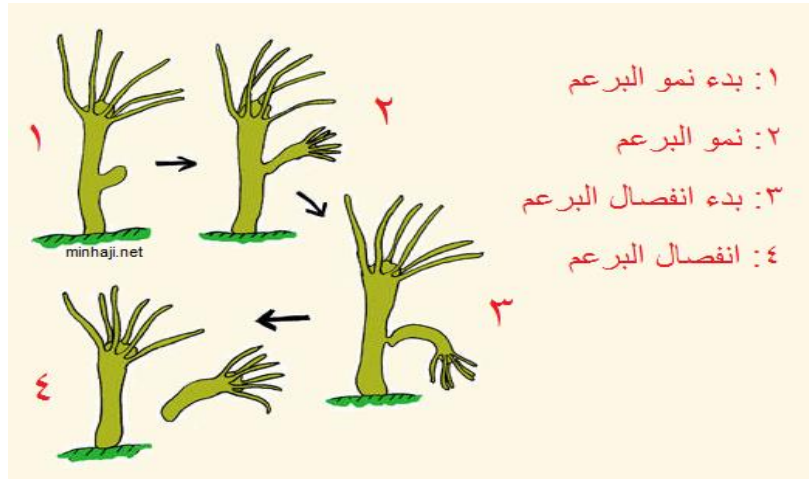
الحركة أنواع الحركة في الهيدرا : تحدث أبسط أنواع الحركة في الهيدرا بظهور أقدام كاذبة من خلايا إكتودرم القاعدة فينزلق الحيوان متحركا حركة بسيطة ، أما الحركات الواسعة النطاق فيحدثها انقباض الزوائد العضلية لكل من خلايا الإكتودرم والإندودرم ، فيمتد جسم الهيدرا ويميل في اتجاه الحركة وينحني حتى تلامس اللوامس جسما مجاورا و تلتصق به بالخيوط اللاصقة ثم يحدث أحد أمرين إما أن تتجه القاعدة نحو اللوامس ثم تبتعد اللوامس وهكذا يعرف ذلك بالزحف (Looping) . أو أن القاعدة تلتف في حركة نصف دائرية حول اللوامس لتثبيت في الناحية الأخرى بعيدا عن مكان التصاق اللوامس ويعرف ذلك بالتشقلب (Somersanltng) وقد تترك الهيدرا مكان تثبيتها وتسبح بلوامسها وجسمها قليلا في الماء ، كما أن الأنواع الطويلة اللوامس قد تتحرك بأن تثبت اللوامس بأي جسم غريب ثم تشد جسمها نحوها وتدفع به بعد ذلك إلى مكان آخر لتثبت . وقد يترك الحيوان نفسه لفعل حركة الأمواج وبذا يتحرك من مكان لآخر ويمكن أن نلخص طرق الحركة كالآتي:



الحركة في الهيدرا

طرق التكاثر : عندما يتوفر الغذاء وتكون ظروف الهيدرا مناسبة تجدها تتكاثر لاتزاوجيا بالتبرعم (Budding) وتظهر البراعم على جدار الجسم فوق الثلث الخلفي من الجسم . والبرعم نتوء ناتج عن نمو طبقتي الإكتودرم والإندودرم ، وينمو البرعم تدريجيا في الطول ويظهر له فم ولوامس وتجويف متصل بتجويف الأم . وأخيرا ينفصل

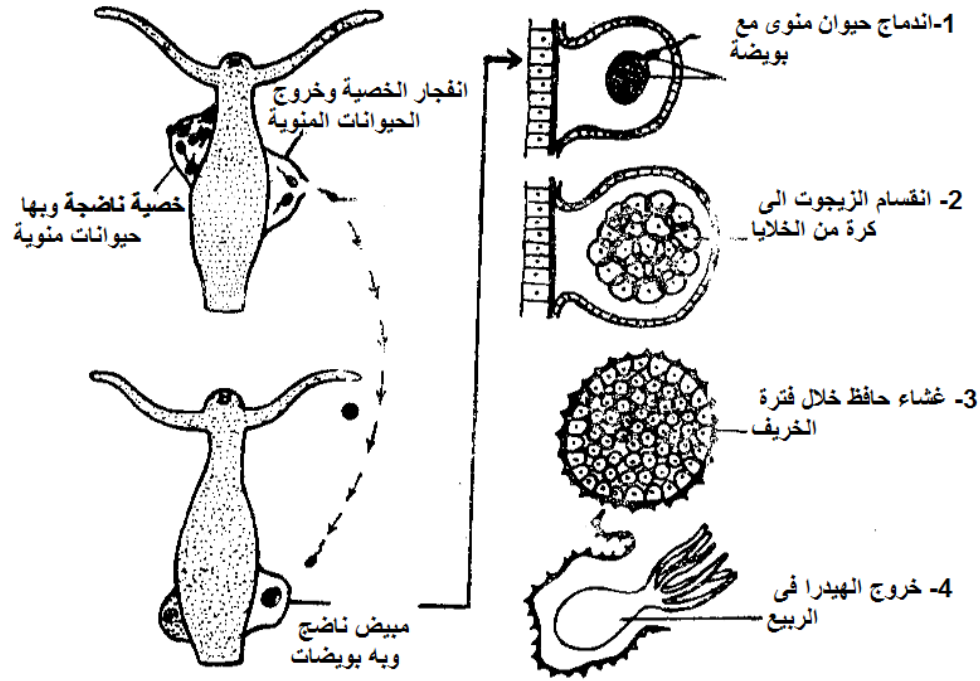
البرعم عن الأم بحدوث اختناق عند القاعدة ليعيش مستقلا . وقد يتكون أكثر من برعم واحد في نفس الوقت وقد يتبرعم البرعم قبل انفصاله . وقد تتكاثر الهيدرا لاجنسيا بالإنشطار الطولي إلى نصفين . ويبدأ الإنشطار عند الطرف الفمي ثم يستكمل في النصف الباقي . وللهيدرا أيضا خاصية تجديد الأجزاء المفقودة (regeneration) ، بحيث لو قطعت الهيدرا إلى أجزاء كثيرة نما كل منها إلى هيدرا كاملة بشرط احتواء كل جزء على طبقتي الإكتودرم والإندودرم . وترجع تلك الخاصية إلى احتواء الهيدرا على خلايا إنشائية غير متخصصة هي الخلايا البينية . واسم هيدرا هو اسم وحش مذكور في القصص الخرافية القديمة وكان له سبعة رؤوس إذا قطع واحد منها تكون بدله رأسين وقد أطلق أحد العلماء الأقدميين اسم هذا الوحش على الهيدرا لهذا السبب.



التبرع في الهيدرا

وتتكاثر الهيدرا تكاثرا تزاوجيا في أوقات معينة من السنة وعلى الأخص في الخريف والشتاء . والخصى والمبايض قد تتكون في حيوان واحد (خنثى) وقد تتكون من فردين مختلفين تبعا لنوع الهيدرا . وتتكون هذه الأعضاء في الإكتودرم من الخلايا البينية . وقد يتكون في الحيوان الواحد أكثر من خصية في الجزء العلوي من الجسم ولا يتكون إلا مبيض واحد في الجزء السفلي . وفي حالة المبيض تنقسم الخلايا البينية ، فتسبب انتفاخا في الإكتودرم يدفع الخلايا الطلائية العضلية إلى الخارج ، وتكبر إحدى الخلايا البينية وتصبح أميبية الشكل وتلتهم الخلايا البينية الأخرى وتخزن حبيبا من المخ ويزداد تمدد النسيج الطلائي المحيط بها كلما كبر ثم تنضج الخلية البينية وتكون بيضة واحدة محاطة بغلاف جيلاتيني ثم ينفجر الغلاف الطلائي المحيط بها وتعرض البيضة للماء . وتتكون الخصية أيضا من انقسام الخلايا البينية التي تتكون كل منها خلية منوية تنقسم انقسامين وتكون 4 حيوانات منوية لكل منها رأس كمثري الشكل وعنق وذنب وتكون الخصية انتفاخا كالمبيض . ثم ينفجر الغلاف الطلائي وتطلق الحيوانات المنوية وتسبح في الماء حتى تصادف البيضة فيخصبها أحدها . والإخصاب عادة خلط ولو أن الإخصاب الذاتي ليس مستحيلا . وتبدأ البيضة المخصبة في الانقسام وتكون بلاستيولا على شكل كرة جوفاء جدارها مكن من طبقة واحدة من الخلايا بداخلها تجويف ثم تتكون كتلة

داخلية من الخلايا ويصبح الجنين كرة صماء هي الجاسترولا وتحاط اليرقة بحوصلة مكونة من غلافين الخارجي كيتيني والداخلي جيلاتيني ثم يفصل الجنين عن الأم ويسقط إلى الماء ويبقى ساكنا لعدة أسابيع مثبتا بمادة لزجة بأي شيء في الماء . وعندما يبدأ الفقس تكون الطبقة الخارجية من الخلايا هي الإكتودرم أما الخلايا الداخلية فتكون طبقة مجوفة هي الإندودرم والتجويف المعوي . ويبرز الجنين من الأغلفة ويستطيل جسمه ويبدأ تكون الميزوجلو من إفراز الإكتودرم والإندودرم وتتكون اللوامس والفم في الطرف الخالص وتنمو الهيدرا الصغيرة بسرعة حتى البلوغ.



التكاثر الجنسي في الهيدرا

سلوك الهيدرا : سلوك الهيدرا أكثر تنوعا وتعقيدا من سلوك الإسفنجيات وذلك لوجود الشبكة العصبية التي تربط خلايا الجسم ببعضها . وهذه الشبكة كثيفة حول الفم عنها في بقية أجزاء الجسم . وليس هناك دليل على وجود مراكز عصبية (مخ) كما هو الحال في الحيوانات الأرقى عن الهيدرا . كما أن التيارات العصبية ليس لها طريق محدد بل تسير في اتجاه فأي تأثير قوي يؤثر على أحد اللوامس يسبب انكماش الحيوان بأكمله لا هذه اللامسة وحدها . والخلايا الحسية تتأثر باللمس وبالمواد الكيميائية التي بالماء وينبعث منها تيار حسي إلى الخلايا العصبية وهذه توصل التيار إلى الأجزاء العضلية لتتقبض أو إلى الخلايا الغدية لتفرز . والشبكة العصبية لا تقوم بنقل وتوصيل التيارات الحسية فحسب ولكنها أيضا تنظم أوجه نشاط الهيدرا ، فمثلا إذا لامس حيوان صغير أحد اللوامس سارعت اللوامس الأخرى إلى معاونته في

إمساك الفريسة ودفعها إلى الفم ، الذي يستعد للقاء الفريسة بأن يفتح وذلك قبل أن يلمس الغذاء الخلايا الحسية التي بمنطقة الفم . فالشبكة العصبية تجعل من آلاف الخلايا التي تكون جسم الحيوان وحدة واحدة . وتتأثر الهيدرا بمؤثرات عدة فتبتعد عن الأجزاء الشديدة الحرارة كما تهاجر من الأماكن السفلى الفقيرة في الأكسجين إلى السطح حيث يكثر الأكسجين ، وتتأثر أنواع كثيرة منها بالضوء فتتجه من الجهات المظلمة إلى الضوء حيث تكثر الحيوانات التي تكون غذاءها ويتغير سلوك الهيدرا بحالتها الفسيولوجية فالهيدرا غير الجائعة تبقى مثبتة مكانها فاردة لوامسها دون حراك . أما الهيدرا الجائعة فتبدي الكثير من الحركة لتكشف لوامسها الغذاء فإن لم تجده تحركت الهيدرا بالطرق السابق ذكرها .

المثال الثاني

الأوبيليا OBELIA

الأوبيليا حيوان بحري جوفمعوي على هيئة شجيرات دقيقة متفرعة طولها نحو البوصة (21 سم) وقد تكون بيضاء أو بنية . والحيوان عبارة عن مستعمرة من أفراد نشأت من فرد أصلي عن طريق التبرعم وبقيت الأفراد الناتجة متصلة ببعضها بدلا من أن تنفصل.

وتعيش هذه المستعمرة ملتصقة بالأعشاب البحرية أو الأصداف أو الصخور وتتركب المستعمرة من : محور أفقي يشبه الجذر أو الساق الزاحفة ويسمى بالجذر الهديري . (Hydrohiza) يحمل الجذر الهديري مجموعة من المحاور الرئيسية تنفرع إلى أفرع متبادلة الوضع وينتهي كل فرع بفرد من أفراد المستعمرة ويسمى المحور الرأسي بالساق الهديري (Hydrocaulus) . يشبه أغلب أفراد المستعمرة الهيدرا في الشكل ويطلق على كل منها اسم الهدر الزهري ويحاط كل فرد منها بغلاف قرني زجاجي يعرف باسم الغلاف الهديري (hydrotheca) ، وينتهي الهدر الزهري عند قمته بمخروط فمي محاط بنحو 24 من اللوامس الصماء ويتكون جدار جسم الهدر الزهري من نفس الطبقات التي تكون جدار الهيدرا وبفس العناصر الخلوية . ويطلق أيضا اسم البوليبي (Polyp) على الهدر الزهري الذي يتغذى كالهيدرا تماما . والغلاف الهديري كأسى الشكل زجاجي عديم اللون ويمتد عند قاعدته إلى الداخل ليكون شبه رف دائري (Shelf) ترتكز عليه قاعدة جسم الفرد ويتوسطه ثقب لاتصال الفرد بالساق العامة . وإذا أثير الهدر الزهري انكمش بكامل جسمه داخل الغلاف الزهري وتقصّر اللوامس وتنطبق على المخروط الفمي . والغلاف يفرزه الإكتودرم ويعد بمثابة هيكل خارجي ، ويحتوي المخروط واللوامس على طبقة من العضلات غير المخططة بين الإكتودرم والميزوجلوا . واللوامس مصممة كما قلنا مملوءة بصف واحد من الخلايا الإندودرمية وهي خلايا أسطوانية الشكل كثيرة الفجوات ذات جدر سميكة تعمل كدعامة للوامس . ويحوي الإندودرم في منطقة المخروط الفمي على طبقة من العضلات الدائرية تتشابه مع العضلات الطولية في الإكتودرم وتعمل على انقباض التجويف الفمي . ويتركب الساق وتفرعاته من طبقتين هما الإكتودرم والأنودرم يحيطان بتجويف أنبوبي ضيق يتصل بالتجويف المعوي لكل فرد من

الأفراد البوليبية . وتعرف هذه الأسطوانة الحية باللب المشترك (Coenosarc) الذي يحاط بغلاف يسمى بغلاف الساق (Perisarc) يشبه في تركيبه الغلاف الهديري ويتصل به . يخرج من رابط بعض الأفرع المنتهية بالأفراد البوليبية أفرع ينتهي كل منها بفرد أنبوبي ضيق عديم الفم والملامس ويعرف بالفرد الجرثومي (blastozoid) ويحاط بغلاف يعرف بغلاف المنسل (gonotheca) ويقوم الفرد الجرثومي . بتكوين ما يسمى بالبراعم الميدوزية لأنها تكون أفرادا تعرف بالميدوزات Medusae تنفصل عنه تماما بتكوينها وتخرج إلى الماء عن طريق فتحة في قمة غلاف المنسل.

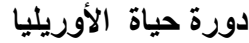
الميدوزا Medusa

الميدوزا فرد على هيئة مظلة يتدلى من وسط سطحها المقعر يد قصيرة تسمى المقبض (Manubrium) بطرفها فتحة الفم ، واليد مربعة الشكل تؤدي إلى تجويف معوي يخترق اليد ويتفرع عند قاعدتها إلى أربع قنوات شعاعية على أبعاد متساوية من بعضها تتجه نحو حافة المظلة حيث تفتح في قناة دائرية تسير بمحاذاة الحافة . ويوجد على الحافة رف صغير يعرف بالقناع (Velum) تخرج منه اللوامس وعددها في الميدوزا الصغيرة 16 ويتضاعف عددها في الميدوزا البالغة . ويوجد عند قاعدته ثمانية من اللوامس بما فيه أكياس كرية الشكل تعرف بأكياس التوازن (Statocysts) . ويحتوي كل منها على حصة جيرية تحملها زوائد شعرية وهذه هي أعضاء التوازن . ويحيط الإكتودرم بجسم الميدوزا من السطحين العلوي والسفلي كما يبطن الإندودرم تجاويف القنوات وتوجد الميزوجلويا بين الإكتودرم والإندودرم . أما القناع فيتركب من طبقتين من الإكتودرم بينهما الميزوجلويا . وتتركب اللوامس من نفس الطبقات التي تكون لوامس الأفراد البوليبية وتحتوي عددا كبيرا من الخلايا اللاسعة.

وبالرغم من اختلاف الميدوزا عن الفرد البوليب في الشكل إلا أنهما فردان متماثلان . فقمة الميدوزا العليا تقابل قاعدة البوليب واليد تقابل المخروط الفمي وإذا تصورنا أن منطقة اللوامس في الفرد البوليب ضغطت علي كل طبق حصلنا على شكل يشبه الميدوزا إذا تحول التجويف الداخلي إلى القنوات التي تتكاثر في المستعمرة تكاثرا لاجنسيا بالتبرعم وتبقى البراعم دون أن تنفصل لتزيد من حجم المستعمرة.

أما التكاثر الجنسي فتقوم به الأفراد الميدوزية وهي وحيدة الجنس وتحمل كل منها 4 أجسام بيضية الشكل معلقة بالسطح السفلي واحدة في كل منطقة قناة شعاعية وهذه هي الخصى أو المبايض وتتركب كل غدة تناسلية من طبقة أكتودرم خارجية وطبقة أندودرم داخلية متصلة بأندودرم القناة الشعاعية المقابلة لها كما أن بها كتلة وسطية من الخلايا تتحول إلى بيض أو حيوانات منوية . وعند نضوج الحيوانات المنوية تسقط في الماء وتسبح حتى تلقح البيض في الماء . وينقسم الزيجوت ويتحول إلى يرقة الكويكبة (البلانيولا Planula) وهي جسم بيضاوي الشكل يتركب من طبقة أكتودرم خارجية مهذبة وكتلة من خلايا الأندودرم الداخلية بوسطها تجويف هو أثر للتجويف الهضمي . ثم تسبح البلانيولا فترة من الزمن وتستقر أخيرا وتثبت وتتحول إلى فرد بوليبي بسيط له قاعدة وله فم وله رأس في الجهة

ويتمثل في تاريخ الحياة السابق ظاهرة تبادل الأجيال Alterantion of generations فتتكاثر الأوبيليا لاجنسيا بالتبرعم ثم تتكاثر جنسيا بالميدوزات ويحدث ذلك بالتبادل.



Aureliaالأوريليا

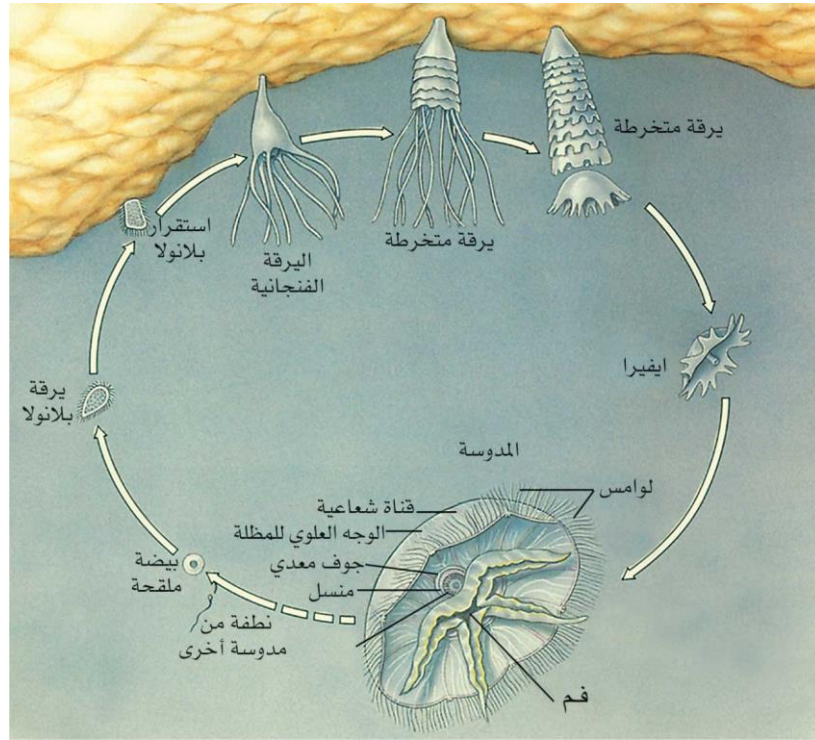
76

ويتدلى من السطح السفلي مقبض قصير جدا يقع في وسطه فتحة الفم . وللفم أربعة أركان وتستطيل الشفاه الممتدة من أركانه الأربعة مكونة أربع فصوص فمية متدللية بكل منها ميزاب مهذب عميق ولهذه الفصوص تفرعات صغيرة عديدة تتخللها حفر دقيقة ويؤدي الفم إلى جوف معدي (الجوفمعي) مركزي صغير تمتد منه 4 جيوب معدية تتدلى بداخلها خيوط تزيد من مساحة السطح الداخلي للمعدة علاوة على وجود خلايا لاسعة وظيفتها قتل الفريسة التي تبتلع حية . وتحتوي هذه الجيوب المعدية على أربع مناسل تشبه كل منها حدوة الحصان في الشكل وهي ذات لون وردي . ويخرج من جانبي كل جيب معدي قناتان شعاعيتان غير متفرعتين تمتد حتى تصل إلى قناة دائرية تقع عند حافة المظلة . وتمتد من القناة الدائرية الحافية 8 قنوات شعاعية متفرعة منها 4 جنب (جار) شعاعية (Adradial) و 4 أخرى شعاعية أصلية (Perradial) وتمتد هذه القنوات الثمانية إلى الداخل تجاه جيوب المعدة . وبذا نلاحظ أن القنوات الشعاعية عددها 16 منها 8 مستقيمة وغير متفرعة تمتد رأسا من المعدة إلى القناة الدائرية ، 8 قنوات أخرى تتفرع عدة تفرعات قبل التحامها بالقناة الدائرية الحافية . وجميع هذه القنوات مبطنة بخلايا هيدية.

ويمر تيار الماء من الفم إلى الجيوب المعدية ومنها إلى الثمانية قنوات الجار شعاعية حيث يكون محملا بدقيقات الغذاء من الأكياس المعدية ومنه إلى القناة الدائرية ويخرج عن طريق الثمان قنوات الأخرى المتفرعة إلى الجيوب المعدية ومنه إلى الخارج . والجنس منفصل في هذه الميوزات ، والمناسل تقع في الجيوب المعدية وتظهر بلون قرمزي (وردي) بينما يكون مظهر الجسم كله هلامي شفاف . ويوجد تحت كل منسل نقرة تعرف باسم النقرة التحت منسلية (Subgenital) لتسهيل حصول المنسل على ما يحتاجه من الأكسجين الذائب في الماء.

تقع المناسل الأربعة في الجيوب المعدية والجنس كما ذكرنا منفصل . وعندما تتضج الأمشاج في المناسل تتمزق من حولها الخلايا الإندودرمية . وتتطلق هذه الأمشاج في التجويف الهضمي فالحيوانات المنوية تسبح إلى خارج الجسم عن طريق الفم لتدخل في ميوزا أخرى أنثوية (الجنس الآخر) لتلقيح البيض الذي يتجمع في الجيوب المعدية حيث يحدث الإخصاب . أي لاتخرج إلى خارج الجسم كما في حالة الحيوانات المنوية . وعندما يحدث الإخصاب تتحرك الزيجوتات وتستقر في النقر الموجودة في زوائد الفم وتظهر كبقع بيضاء عند فحص تلك الميوزات . ويحدث إنقسامات عدة حتى طور الجاسترولا ثم تتحول إلى طور مزود بأهداب يعرف هذا باسم الكويكبه أو البلانيولا (Planula) وتسبح هذه اليرقات بواسطة أهدابها بعيدا عن الأم ثم تفقد أهدابها وتهبط للقاع وتثبت نفهسا وتنمو مكونة طورا يعرف بالهدر الأنبوي (Hydrotube) أو الفنجانية (Scyphistoma) وهذا الطور يشبه الهيدرا في مظهره العام إلا أن عدد لوامسه أكثر ويكون له أربع ثنيات طولية في الإندودرم تظهر على هيئة أربع حواجز متعامدة وبارزة في الجوفمعي . كذلك يتميز هذا الطور بعدم وجود مخروط فمي كما أن فتحة فمه أكثر اتساعا من فم الهيدرا . وقد تنمو قاعدة الهدر الأنبوي مكونة جذر مداده (Stolon) تنمو منه أفراد جديدة بطريق التكاثر اللاجنسي وتتفصل هذه الأفراد الجديدة باستمرار أي لا تتكون مستعمرة مطلقا . وعندما يقترب الشتاء يظهر بجسم الهدر الأنبوي حروز حلقية متتابعة تزداد عمقا وبذلك

تتفصل من الجسم أجزاء قرصية الشكل متتالية وتعرف هذه العملية بالتخز (Strobilisation) وتقتصر هذه العملية على هذه الحيوانات فقط . وعندما يتخرط الهدر الأنبوبي تتفصل منه هذه الأقراص التي يعرف كل منها باسم الافيرا (Ephyra) وتشبه الافيرا الحيوان اليافع في كثير من الأمور فهي على شكل مظلة صغيرة لها مقبض ولهذه المظلة ثمانية أذرع في كل منه الكيس اللامس . وتنمو الافيرا مكونة الحيوان اليافع ويكون نموها أسرع فيما بين الأذرع . وتظهر كذلك الجيوب المعدية واللوامس. وفي تاريخ حياة الأوريليا ظاهرة تبادل الأجيال فيوجد جيلان أحدهما جيل المبدوزات المنتقلة التي تتناسل جنسيا بينما يمثل الهدر الأنبوبي الجيل اللاجنسي حيث ينقسم مكونا الافيرات يلي الجيلان كلا منهما الآخر.



دورة حياة الأوريليا

الفرق بين الهيدرا – الأوبيليا – الأوريليا

الهيدرا : حيوان بسيط التركيب لا يوجد في تاريخ حياته طور مبدوزي . الأوبيليا : بها الزهور الهدرية وهي تشبه كثيرا الهيدرا وتظهر المبدوزا لأول مرة في الأوبيليا ويوجد بها تبادل أجيال . الأوريليا : بها الهدر الأنبوبي ولكن الحيوان اليافع علي شكل مبدوزا . والمبدوزا هي الأهم لأن الأنبوب الهدري صغيرا جدا في الحجم ويستمر مدة بسيطة في تاريخ حياة الحيوان ، ويوجد هنا تبادل أجيال.

وتتشترك الأوبيليا والهيدرا في كثير من الصفات فالجسم فيهما يكون من طبقتين من الخلايا بينهما الميزوجلوا . وبكل من الهيدرا والأوبيليا بوليب (Polyp) به فتحة واحدة تقوم مقام الإست والفم كما أن الجسم ذو تماثل شعاعي . وبكل منها عدد من اللوامس (بها خلايا لاسعة) تحيط بفتحة الفم ، والتجويف الداخلي في كل على شكل كيس يعرف بالجوف المعوي ولكن الهيدرا تختلف عن الأوبيليا في كثير من الصفات منها : الهيدرا يعيش في الماء العذب بينما تعيش الأوبيليا في المياه المالحة أي في البحار . تعيش الهيدرا منفصلة أما الأوبيليا فتكون مستعمرات . وتتصل جميع أفراد المستعمرة بواسطة اللب المشترك . والأفراد في هذه المستعمرة على نوعين الزهور الهدرية والأعواد الجرثومية حاملة الميوزات . عدد لوامس الهيدرا يتراوح بين 6-8 أما لوامس الأوبيليا فعديدة . اللوامس في الهيدرا بها تجويف متصل بالتجويف المعوي ، أما في الأوبيليا فاللوامس مصمتة (لا فراغ فيها) . تظهر الخلايا التناسلية في الهيدرا في موضعين فقط مكونة الخصية والمبيض وفي الأوبيليا لا تتكون الخلايا التناسلية بجسم الهدر الزهري ولكنها تنشأ بالميدوزات التي تنتجها الأعواد الجرثومية . لا يوجد أعضاء حس بجسم الهيدرا أما في ميوزا الأوبيليا فإنه يوجد ثمانية حويصلات خاصة بالتوازن . لا يوجد في حياة الهيدرا تبادل أجيال لكنه موجود في الأوبيليا.

وتتشترك كلا من الأوبيليا والأوريليا في صفات منها أن حيوان الأوريليا يشبه ميوزا الأوبيليا ، لكن الأوريليا أكبر حجما وأكثر تعقيدا . ويحدث في كل منهما ظاهرة تبادل الأجيال ولكل منها لوامس لاسعة وهناك بعض الاختلافات بينهما منها : الطور الميوزي في الأوريليا كبير جدا بالنسبة للطور الهدري (الهدر الأنبوي) بينما الطوران في الأوبيليا متماثلين تقريبا ويستمران في حالة الأوريليا مدة قصيرة جدا . في الأوريليا توجد الغدد التناسلية في الأندودرم بينما تقع بالقرب من الإكتودرم في حالة الأوبيليا . تنطلق الأمشاج وهي الخلايا التناسلية الناضجة – (بيض أو حيوانات منوية) في الجوف المعوي في حالة الأوريليا بينما تنطلق إلى الماء مباشرة في حالة الأوبيليا وذلك بعد تمزق الخلايا الإكتودرمية مباشرة . في الأوريليا توجد خيوط معدية في طور الميوزا وكذلك حواجز طولية في طور الفئجان الهدري ولا توجد مثل هذه الزوائد في الأوبيليا . لا يوجد تحت فم في الطور الهدري في الأوريليا بينما يوجد بوضوح في الهدر الزهري في الأوبيليا . للأوريليا 16 قناة شعاعية (منها 8 متفرعة ، 8 غير متفرعة) لكنها في الأوبيليا بسيطة التركيب وعددها 4 فقط . أعضاء الحس في الأوريليا عبارة عن لوامس متحورة تقوم بوظائف حفظ التوازن واللمس والشم أما في حالة الأوبيليا فهي حويصلات بسيطة لاعلاقة لها باللوامس وتقوم بوظيفتي التوازن والسمع فقط . تنشأ الميوزات في الأوريليا بواسطة عملية التخريط بينما في الأوبيليا تنشأ بعملية تبرعم عادية تحدث في أجزاء خاصة من المستعمرة هي الأعوام الجرثومية . الطور الهدري في الأوريليا لا يكون مستعمرة إطلاقا لكنه في الأوبيليا معقد التركيب ويتخذ شكل مستعمرة من أفراد مختلفة.

المثال الرابع

المرجان

المرجان من الحيوانات الجوفمعوية ويوجد على هيئة مستعمرات كبيرة تنشأ من تكاثر الحيوان المستعمر بواسطة التبرعم وبقاء البراعم متصلة بالأصل.

ويختلف المرجان عن الهيدرا في أن المنطقة الفمية في المرجان تمتد إلى الداخل على هيئة أنبوبة تؤدي إلى التجويف الداخلي وتعرف بالمريء ، وتجويف الجسم في المرجان مقسم إلى عدة غرف بواسطة حواجز مساريقية تبدأ من جدران الحيوان وتمتد إلى المركز بطول الجسم ولاتتقابل الحواجز إلا في منطقة المريء حيث تتصل بجداره.

ومن أبسط أنواع المرجان مرجان السيونيوم (Alcyonium) ولهذا الحيوان ثمانية لوامس ريشية تحيط بالفم ويوجد على اللوامس خلايا لاسعة تشبه مثيلتها في الهيدرا . ويؤدي الفم إلى مريء ويوجد في جدار المريء ميزاب مهدب (Sipbonoglyph) بطني الوضع.

التركيب : ينقسم تجويف الجسم إلى ثمانية غرف بواسطة ثمانية مساريقا تمتد من جدار الجسم إلى المركز . ويخرج من أعلى كل غرفة لامس يتصل تجويفه بتجويفها وبذلك يكون عدد اللوامس مساويا لعدد المساريقا والغرف . وتحمل المساريقا عضلات قابضة متجهة صوب الميزاب المهدب وتنتفخ خلايا الأندودرم عند أطراف المساريقا الحرة وتتحول إلى خلايا إفرازية تفرز عصارات هضمية في ستة من المساريقا وتعرف هذه بالمساريقا الغدية . وتظهر الخلايا الغدية على هيئة خيوط تحملها المساريقا تعرف بالخيوط المساريقية. والمسراقان الظهريان طويلان مهدبان وغير غديين ووظيفتهما تنفسية إذ تحدث الأهداب تيارا من الماء إلى أعلى.

ويتكون جدار الجسم من طبقة الإكتودرم وميزوجلوا سميكة وطبقة الإندودرم ويوجد بالميزوجلوا خلايا هيكلية تفرز شويكات كلسية.

التغذية : يتغذى الحيوان على الكائنات الحية الصغيرة فعندما يقتنص الفريسة يدخلها من الفم إلى المريء ثم تجويف الجسم وتمسك المساريقا الثمانية بالفريسة ثم تفرز الخلايا الإفرازية عصارات هضمية تعمل على تجزئة الفريسة إلى أجزاء صغيرة تلتهمها الخلايا الأندودرمية التي تغطي المساريقا لإتمام هضمها داخلها.

التنفس : تحدث أهداب الميزاب تيارا من الماء إلى داخل تجويف الجسم وبذلك يحصل الحيوان على الأكسجين اللازم له ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون وتحصل الخلايا الخارجية على الأكسجين من الماء المحيط بها.

التكاثر : يتكاثر المرجان تكاثرا تزاوجيا مثل الهيدرا إلا أن الخلايا التناسلية في المرجان تتكون من خلايا الأندودرم التي تغطي المساريقا الستة غير المهدبة ،ويحدث التلقيح في الماء داخل تجويف الجسم . ويتحرك الجنين بأهداب ثم يتثبت على الصخور وينمو إلى حيوان كامل.

أهمية المرجان : يقوم المرجان بدور عظيم الشأن في المناطق الإستوائية ببناؤه تلك التكوينات الجيرية المرجانية الهائلة في البحار وهذه التكوينات المرجانية على ثلاثة أنواع : صخور شاطئية وهذه تتكون على الشواطئ الضحلة ممتدة في مساحات هائلة وتعد خطرا على الملاحة ويكثر هذا النوع على سواحل البحر الأحمر ، حواجز مرجانية : صخور مرجانية تتكون بعيدا عن الشاطئ على هيئة حاجز كالحاجز المرجاني الأعظم الممتد بطول شاطئ أستراليا الشرقي ويفصل بينه وبين الشاطئ مياه قليلة الغور نوعا . جزر مرجانية (Atolls) كجزائر أرخبيل ملديف بالقرب من جنوب الهند وهذه الجزر مستديرة الشكل تحصر في وسطها شبه بحيرة ملحة ضحلة.

والشعاب المرجانية تتطلب شروطا خاصة لتكوينها . فهي لا تتكون إلا في المنطقة المحصورة بين خطي عرض 38 شمالا وجنوبا وفي مياه لا يزيد عمقها عن 35 مترا ولا يقل متوسط حرارة مياهها السطحية عن 20° مئوية . كما أنها لا تنمو إلا في مياه رافقة . ولذا يقتصر وجودها في حزام استوائي بين خطي عرض 38 شمالا وجنوبا ، وتكوين الشعاب الشاطئية لا يحتاج إلى تفسير أما الحواجز والجزر المرجانية فقد عرضت عدة نظريات لتفسير كيفية تكوينها.

التفسير الأول : ويعزى لداروين وملخصه أن الحواجز والجزر تكونت من مرتفعات بحرية مغمورة بالمياه على العمق المناسب لتكوين المرجان وأن هذه المرتفعات كانت دائمة الهبوط مما مكن الشعاب على الإستمرار في النمو إلى أعلى بعضها فوق بعض.

التفسير الثاني : وهو أن البراكين البحرية كونت حممها صخورا ظهرت فوق سطح الماء ثم تآكل سطحها بفعل عوامل التعرية وأصبحت بذلك مكانا مناسباً لنمو الشعاب.

التفسير الثالث : وهو أن العصر الجليدي مكن الشعاب من النمو على بعض الصخور البحرية التي اقتربت من السطح بسبب قلة ماء البحر نتيجة تكون الجليد . وانصهار الجليد التدريجي بعد ذلك رفع مستوى ماء البحر بالتدريج مما مكن الشعاب من استمرار نموها إلى أعلى:

الباب السادس

الديدان المفطحة والديدان الخيطية

الديدان المفطحة والديدان الخيطية والدولابية تمثل الحيوانات اللاجوفية (الاسيلومية) بشعبة الديدان المفطحة أو المسطحة. وتكون هذه الديدان ثلاثية الطبقات أي أن أنسجة أجسامها تطورت من ثلاث طبقات جرثومية جنينية. وتكون هذه الديدان متماثلة الجانبين أي أن نصفيهما الأيمن والأيسر هما صورتان مرآة لبعضهما البعض. وتتميز هذه الديدان بانعدام تجويف الجسم (السيلوم) كما أنها تفتقد إلى الأعضاء المسؤولة عن إفراز الفضلات أو نقل الأوكسجين إلى أعضائها الداخلية. أما الحيوانات ذات الجوف أو السيلوم الكاذب فإنها تحتوي على تجويف جسمي مملوء بالسائل ويحتوي على الأعضاء الداخلية

وتعد الديدان المفطحة أكثر الحيوانات بدائية بين جميع الحيوانات ثنائية الجانبين. ومع ذلك فإنها تعد أكثر تعقيدا من الجوفمعويات من حيث احتوائها على أجهزة عصبية وإخراجية وعضلية وهضمية وتناسلية. وتتضمن الشعبة ثلاث طوائف رئيسية هي:

.Class Turbellaria

التربيلاريا طائفة

وهي عبارة عن ديدان مسطحة حرة المعيشة معظمها بحري, ويعيش البعض منها في المياه العذبة

Class Trematoda

التريماتودا طائفة

وتتضمن طفيليات داخلية وخارجية على الفقاريات .

Class Cestoda

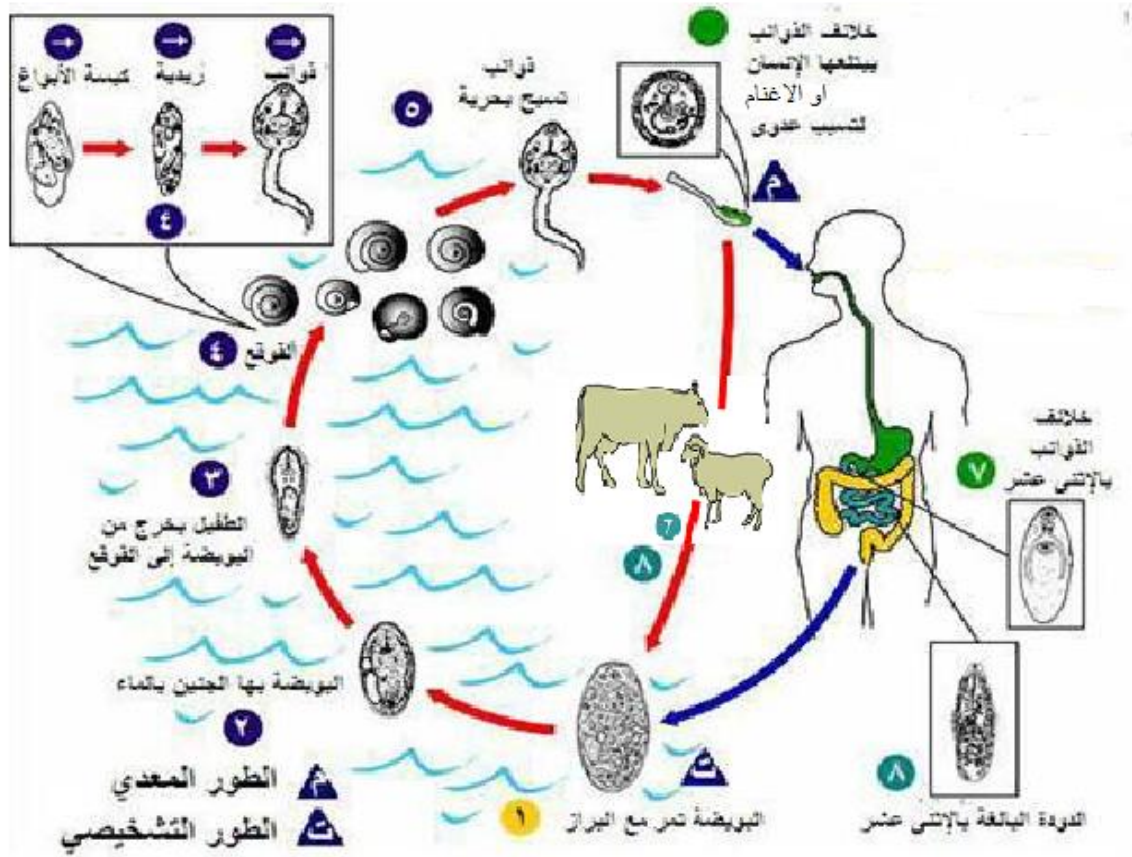
طائفة السستودا

الدودة الكبدية

تعتبر الدودة الكبدية (الفاشيولا) واحدة من أهم وأخطر الديدان الورقية التي تتطفل على الحيوانات المختلفة وتسبب خسائر اقتصادية جسيمة في استهلاك اللحوم والألبان. وطبقا لبعض التقارير العالمية فإن هناك أكثر من ٦٠٠ مليون حيوان يتعرض للإصابة بالفاشيولا سنويا. وقد قدرت الخسائر الناتجة عن الإصابة بالفاشيولا في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها في إحدى السنوات بأكثر من ٢ بليون دولار . ولا تقتصر أضرار الفاشيولا على الحيوان فقط ففي الإنسان بدأت تظهر الإصابة في صورة وبائية في مناطق عديدة من العالم منذ نهاية السبعينات وتراوحت نسبة الإصابة في بعض المناطق ما بين ٧٠ - ١٠٠ % وفي مصر بلغ عدد المصابين بالفاشيولا 83.000 فرد حتى عام ٢٠٠٢ . وقد أعلنت منظمة الصحة العالمية أن هناك أكثر من ١٨٠ مليون فرد مصابون في

العالم بهذا المرض . نبذة مختصرة عن الفاشيولا و دورة حياتها : اكتشف الفاشيولا فى الأغنام عام ١٣٧٩ وبعد ٥٠٠ عام تم اكتشافها فى الإنسان ولكن لم تعرف دورة حياتها إلا بين عامى ١٨٨٠-١٨٩٢ . والفاشيولا من الديدان المفلطة ورقية الشكل ومختثة تعيش فى الكبد داخل القنوات المرارية حيث تتغذى على أنسجة الكبد والدم. وهناك نوعان من الديدان الكبدية هما الفاشيولا هيباتيكا التى تعيش فى المناطق الباردة والفاشيولا جيجانتيكا والتى تعيش فى المناطق الحارة.

ودورة حياة الفاشيولا دورة مركبة حيث تحتاج لعائلين : العائل النهائى : أكلات الأعشاب (جميع المجترات - حيوانات الفصيلة الخيلية) بالإضافة إلى الإنسان .وكذلك يمكن أن تصيب الأرانب والفئران. وداخل العائل النهائى يحدث التكاثر الجنسى حيث تتكون البويضات التى تخرج مع الفضلات للبيئة الخارجية لتنمو ويخرج منها الميراسيديوم وهو الطور المعدى للعائل الوسيط . العائل الوسيط : قواقع الليمنيا مثل ليمنيا كايودى وليمنيا ناتالينسيس للفاشيولا جيجانتيكا وليمنيا ترنكتيولا للفاشيولا هيباتيكا ويحدث داخل القواقع التكاثر اللاجنسى وينتج فى نهايته أعداد كبيرة من السركاريا التى تخرج لتتوصل على النباتات الخضراء وتكون الطور المعدى (الميتاسركاريا) وتستغرق تلك المرحلة ما يقرب من ثلاثة أشهر . طريقة العدوى : تحدث العدوى فى كل من الإنسان والحيوان بتناول النباتات الخضراء التى تحتوى على الميتاسركاريا وكذلك ثبت معمليا إمكانية حدوث العدوى عن طريق مياه الشرب. وفى داخل العائل النهائى تتحرر الميتاسركاريا من الغلاف الخارجى لها بفعل الإنزيمات الهاضمة فى الأمعاء ، تخترق جدار الأمعاء إلى التجويف البريتونى ومنه إلى الكبد لتنمو وتكون الديدان البالغة داخل القنوات المرارية وتستغرق تلك المرحلة ما يقرب من ثلاثة أشهر أيضا.



دورة حياة الدودة الكبدية

دودة البلهارسيا

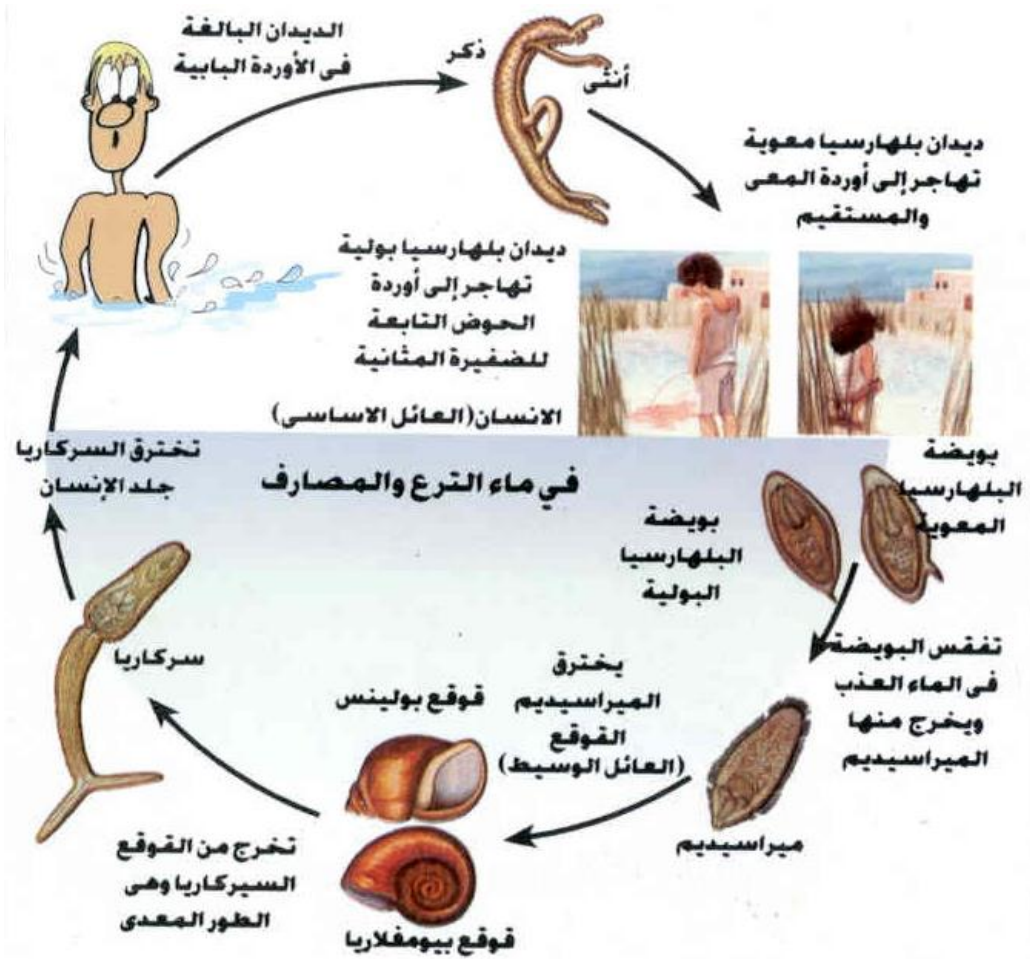
لقد اكتشفت ديدان البلهارسيا في مصر بواسطة العالم الالماني تيودور بلهارس عام 1851 ولقد اكتشف في مصر كذلك الدكتور لبير (1915-1918) دوره حياه البلهارسيا بنوعيتها الموجودين في مصر والعائل الوسيط لهذا المرض قواقع مائيه هي البولينس التي تنقل البلهارسيا البولييه (هيماتوبوم) والبيومفلاريا التي تنقل البلهارسيا المعويه (مانسوني).

دوره حياه البلهارسيا

تبدأ دوره حياه البلهارسيا بخروج البويضات مع بول وبراز الانسان المصاب فإذا وصلت إلى مياه النهر او الترعر او المصارف والقنوات والمساقى (مياه عذبه) تفقس البويضات ويخرج منها احد اطوار الطفيل ويسمى بالمهدب (ميراسيديم).

يسبح المهدب في الماء باحثا عن عائله الوسيط وهو احد انواع القواقع (بولينس) Bulinus بالنسبه للبلهارسيا البولييه ، (بيومفلاريا) Biomphalaria بالنسبه للبلهارسيا المعويه ويموت هذا المهدب اذا فشل في ايجاد القوقع المناسب له

خلال مدة حوالى 30 ساعه. اما اذا وجد المهدب القوقع المناسب فيخترق جسمه ويمر بأطوار مختلفه ينشأ عنها آلاف من المذنبات (السركاريا) والتي تخرج من القوقع باحثه عن عائلها الاصلى وهو الانسان فإن لم تجده فى مده من 24-48 ساعه فإنها تموت. أما إذا وجد المذنّب الانسان فإنه ينجذب إليه ويخترق جسده إلى دوره الباييه الكبديه حيث تنضج هذه الكائنات وتتميز إلى ديدان البلهارسيا ذكور وإناث. يحمل الذكر الانثى فى قناه الاحتضان ويسبح عكس إتجاه تيار الدم ليصل إلى وجهته النهائيه وهى الاوعيه الدمويه الدقيقه فى جدار المثانه فى حاله البلهارسيا البولييه (هيماتوبيوم) وجدار القولون فى حاله البلهارسيا المعويه (مانسونى) ثم يترك الانثى لتضع بيضها مع البول او مع البراز لتعيد دوره الحياه.



دورة حياة البلهارسيا

الدودة الشريطية

هي جنس من أجناس الديدان الشريطية وأحد أنواع الديدان الطفيلية، تسمى بالشريطية لأنها مفلطحة غير مستديرة، وتعرف بالوحيدة لأنه قلما يوجد منها أكثر من دودة في الأمعاء، وتختلف عن سواها من الديدان المعوية في كون جسمها مكون من عقد تزيد طولاً وعرضاً كلما انحدرنا من الرأس إلى العقب. وهي لا تنتقل للإنسان إلا عن طريق حيوان وسيط بتناول لحمه غير المطبوخ جيداً، حيث أن يرقاتها تتمركز في عضلات الحيوان في انتظار تناول الإنسان لها لتتم تطورها في أمعائه. وربما تكون الدودة الشريطية قاتلة إذا تركت لفترة طويلة بدون علاج.

ويصاب الإنسان والحيوانات بالديدان الشريطية عندما يبتلعون شيئاً يحتوي على بيوض الدودة الشريطية أو على يرقاتها. هذه البيوض أو اليرقات قد تأتي من الغذاء أو الماء أو الأسطح الملوثة. وقد تصاب الحيوانات بالديدان الشريطية حتى بابتلاع البراغيث المصابة.

أنواعها

* الدودة الشريطية الخنزيرية بالإنجليزية *Taenia solium*: وسميت كذلك لأن الحيوان الوسيط لها هو الخنزير وطول الدودة البالغة يبلغ من 2 - 3 أمتار.

* الدودة الشريطية البقرية: بالإنجليزية *Taenia saginata*: وسميت كذلك لأن الحيوان الوسيط لها هو البقر وطول الدودة البالغة من 4 - 10 أمتار.

دورة حياة الدودة الشريطية

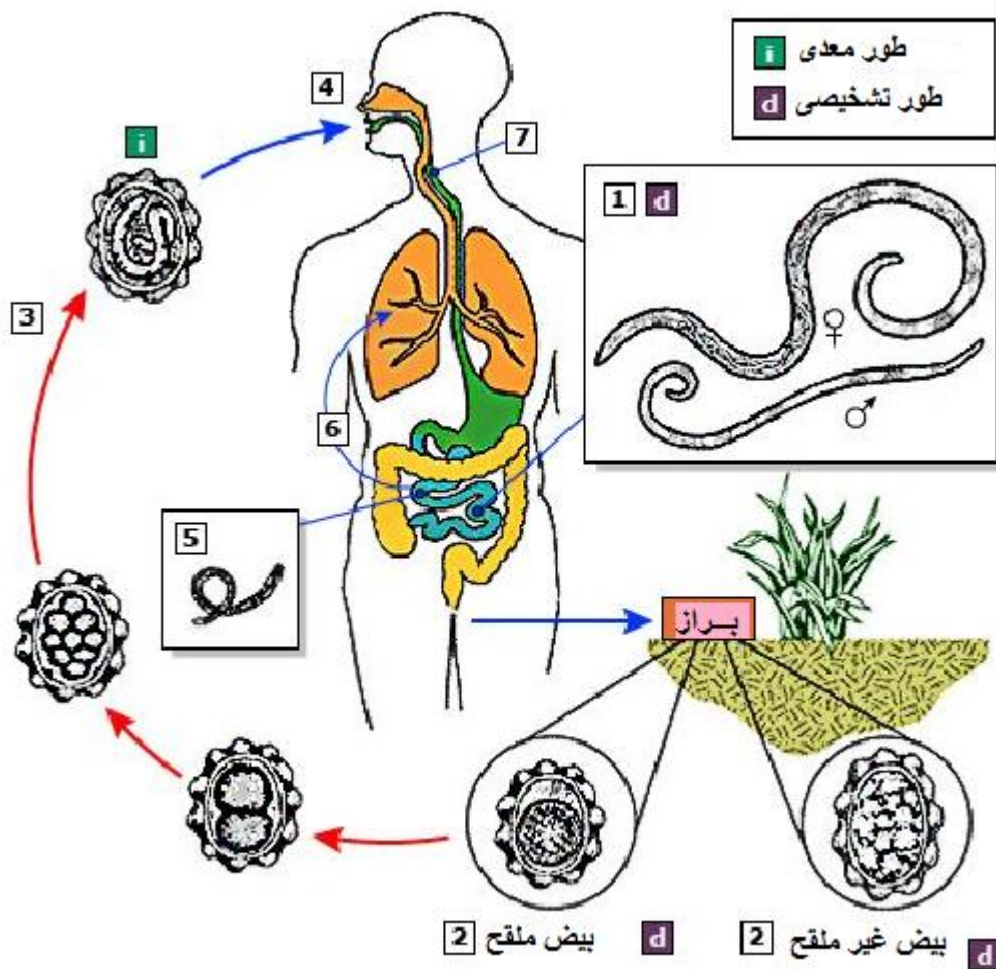
يتكون جسم الدودة الشريطية من عقد، وفي كل عقدة من العقد توجد أعضاء تناسلية كاملة، فإذا امتلأت العقدة بالبيوض انفصلت العقدة عن جسم الأم وخرجت مع البراز، فإن تلوث بها علف الحيوان أو غذاؤه تحولت في أمعائه إلى يرقة تنتقل من الأمعاء إلى عضلات الحيوان فتتمركز فيها على شكل أكياس (cystocercer)، فإن أكل الإنسان لحوماً تحتويها ولم تكن مطبوخة جيداً يبدأ تطور اليرقة في أمعائه إلى دودة كاملة، وتفرز فيما بعد عقداً مملوءة بالبيض انتظارا لبدأ دورة تطور جديدة وهكذا إذا تلوث غذاء الإنسان ذاته بالبيض فإنه يأخذ في هذه الحالة دور الحيوان بمعنى أن البيض يفقس في أمعائه إلى يرقات تترك الجهاز الهضمي عن طريق الجهاز الدموي والليمفاوي إلى العضلات والقلب وربما إلى العين أو الجهاز العصبي بما في ذلك الدماغ أو سواه من أعضاء البدن، وينشأ ما يسمى بالتكيس اليرقي (cysticercosis) وهي حالة مرضية خطيرة كثيراً ما تؤدي إلى الوفاة، وتنتج عادة من تلوث غذاء الإنسان ببيوض الدودة الشريطية الخنزيرية.



دورة حياة الدودة الشريطية

ديدان الاسكارس

ديدان الاسكارس " اسكاريس لمبريكويدس *Ascaris Lumbricoides* " هي أكبر انواع الديدان الاسطوانية (الخيطية) التي تعيش متطفلة في الامعاء ، ويمكن أن تنمو الدودة حتى يصل طولها إلى عشر بوصات (25 سم) وثمة أنواع أخرى من الإسكارس تتطفل على أنواع أخرى من الحيوان .ينتشر مرض الاسكاريس عن طريق الملامسة من اليد إلى الفم بعد أن تكون اليد قد لامست أو تعرضت لتربة أو لمنتجات من خضراوات أو فاكهة تم إنباتها في التربة الملوثة تحتوي على براز بشري تختبيء به بويضات الأسكارس. بعد إبتلاع البويضات ، تنفقس وتخرج منها اليرقات داخل الأمعاء ، ثم تهاجر اليرقات بعد إختراقها لبطانة الامعاء – في رحلة طويلة عجيبة – لتصل إلى تيار الدم ومنه إلى الرئتين إلى أن تصل إلى الشعب الهوائية ثم تتسلق داخل القصبة الهوائية. وفي البلعوم يتم ابتلاعها لتتهيأ مرة أخرى داخل الجهاز الهضمي (ومن العجب أن تقاوم العصارة المعدية !) إلى أن تصل إلى الامعاء الدقيقة لكي تنمو وتتطور إلى طور الديدان اليافعة التي تضع البيض (الذي يغادر الجسم مع البراز) وتكرر دورة الحياة ، هذا و تعيش الديدان اليافعة لمدة تصل الى سنتين.



دورة حياة الاسكارس