جامعة جنوب الوادي
كلية التربية بقنا

# مقرر "حيوان 2" كود 107 عل ح

# (اللافقاريات 1)

إعـــداد/
أ. د/ عبدالناصر أحمد حسين
أستاذ ورئيس قسم علم الحيوان– كلية العلوم – جامعة جنوب الوادي

القائم بالتدريس
د/الامير حسين محمد حسين
أستاذ مساعد – قسم علم الحيوان– كلية العلوم– جامعة جنوب الوادي

العام الجامعي

2022-2023

الفصل الدراسي الثاني

# بيانات الكتاب

**الكلية: التربية العام**

**الفرقة: الأولي**

**التخصص: العلوم البيولوجية والجيولوجية**

**اسم المقرر: حيوان 2 (اللافقاريات 1)**

**كود المقرر: 107 عل ح**

**تاريخ النشر: 2022/2023**

**عدد الصفحات: 158 صفحة**

**المؤلف: أ. د/ عبدالناصر أحمد حسين**

أستاذ ورئيس قسم علم الحيوان– كلية العلوم – جامعة جنوب الوادي

**القائم بالتدريس: د/ الأمير حسين محمد حسين**

أستاذ مساعد – قسم علم الحيوان – كلية العلوم – جامعة جنوب الوادي

**الدرجة : 300 درجة**

| توزيع الدرجات | أعمال سنة | عملى | تحريرى | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| | 30 | 90 | 180 | 300 |

## الرموز المستخدمة

نص للقراءة والدراسة

أنشطة ومهام

أسئلة للتفكير والتقييم الذاتي

فيديو للمشاهدة

رابط خارجي

# المحتويات

## محتوى المقـــــرر:-

**فكرة عن تقسيم عالم الحيوان الى الشعب الرئيسية، ثم توضيح خواص كل من شعب الاوليات، والاسفنجيات، وذوات الخلايا اللاسعة، والديدان المفلطحة، والديدان المجوفة، والديدان الحلقية. مع وصف التركيب الوظيفيى لامثلة من كل من هذه الشعب وطوائفها.**

## الأهداف العامة للمقرر:-

**بنهاية تدريس المقرر يكون الطالب قدرا على أن:-**

**1- يوضح اسس تقسيم عالم الحيوان الى الشعب الرئيسية.**

**2- يتعرف على خصائص كل شعبة من شعب اللافقاريات.**

**3- يتعرف على تركيب و خصائص بعض الامثلة من كل شعبة.**


| اسم الموضوع | رقم الصفحة |
|---|---|
| الباب الأول "مقدمة عامة\| | 5 |
| الباب الثاني " مملكة الطلائعيات " | 15 |
| الباب الثالث " شعبة المساميات" | 56 |
| الباب الرابع " شعبة الجوفمعويات" | 66 |
| الباب الخامس " شعبة المفلطحات" | 93 |
| الباب السادس " شعبة الديدان المجوفة" | 123 |
| الباب السابع " شعبة الحلقيات" | 131 |
| الباب الثامن " المراجع" | 154 |
| الباب التاسع " أسئلة امتحانات سابقة" | 155 |

# الباب الأول : مقدمة عامة

## تصنيف الحيوان ( Systematic Zoology\ Animal Taxonomy)

نص للقراءة والدراسة

**يقدر العلماء عدد انواع الكائنات الحية باكثر من 2.5 مليون نوع من انواع الكائنات الحية، والى كل نوع من هذه الانواع ينتمى عدد من الافراد يتفاوت فى قلته وكثرته. وهذا العدد من افراد كل نوع غير ثابت وانما فى تغير مستمر، نتيجة للتناقص الدى يحدث بسبب الموت والتزايد بظهور افراد جديدة. وبعض العلماء قرر انه ربما يكون هناك اكثر من 20 مليون نوع غير معروفة ويكتشف العلماء منها سنويا قرابة 15000 نوع .لذلك فان عملية الحصر العددى للافراد الحيوانية لا يمكن اتمامها، وان تمت فى لحظة من الزمن فانها ستتغير فى لحظة اخرى. من هنا فان محاولة حصر الانواع المختلفة من الكائنات الحية محاولة عسيرة تبلغ حد الاستحالة.**

**من هنا نشا علم "التصنيف" الذى يعرف بانه العلم الذى يقسم جميع الكائنات الحية الى مجموعات متشابه فيما بينهما فى عدة صفات، وتختلف كل مجموعة عن الاخرى فى عدة صفات معينة. و الغرض الاساسى من التصنيف هو دراسة الكائنات الحية.**

**<u>نشاة علم التصنيف</u>**

**اول من حاول تصنيف الحيوان هو الفيلسوف اليوناني ارسطو "Aristotle" الذى عاش فى الفترة 384-322 قبل الميلاد. قام ارسطو وتلميذه ثيوفراستس بتصنيف مفصل للمخلوقات الحية، فصنفا النباتات الى اشجار وشجيرات واعشاب. وقد اعتمد فى تصنيفه على الاختلاف فى بعض الصفات العامة للحيوانات ذوات الدم الا حمر من الحيوانات عديمة الدم الاحمر. كذلك الحيوانات الولوده من الحيوانات البيوضة، والحيوانات التى تعيش على اليابسة من الحيوانات المائية او الهوائية. والحيوانات اكلة العشب والحيوانات التى تاكل اللحوم.**

**ثم جاء العالم الانجليزى راى "Ray" الذى عاش فى الفترة 1627-1705، بمحاولة جديدة لتقسيم الحيوانات الى انواع متخذا التشابه فى التركيب اساسا لتقسيمه. وكان اول من عرف (النوع Species) بانه:-**

**مجموعة من الافراد المتشابهه تماما فى التركيب فيما عدا كون الفرد ذكرا او انثى وتتزاوج فيما بنها وتنتج نتاجا بشبهها. وقد اضيف لهذا التعريف ان النتاج يكون خصبا وليس عقيما، حيث ان "الخيل" و"الحمير" نوعين مختلفين ولكن يتم التزاوج بينهما ولكن التزاوج بينهما ينتج افراد عقيمة "البغل"**

**وفي منتصف القرن الـ 18م جاء العالم النباتي السويدي كارل لينيوس (Carl Linnaeus) ووضع نظاما عالميا، والذى عاش فى الفترة 1707-1778، هو ابو علم التصنيف والذى يعتبر اسس علم التصنيف الحديث حتى يومنا هذا. هذا النظام يقسم الكائنات الحية طبقا لتشابهها ظاهريا وتشريحيا.**

**وضع لينيوس اسس التصنيف مستخدما ما توصل الية سابقية وخصوصا "راى" فى استخدام كلمة "النوع"، حيث صنف الكائنات الحية الى كائنات حيوانية وكائنات نباتية تبعا لدرجة التشابه فى الشكل الخارجى والتشريح الداخلى. كما ابتكر نظام تسمية الكائنات الحية يسمى "التسمية المزدوجة او الثنائية Binomial Nomenclature" والمعمول به حتى يومنا هذا. الاسم العلمى للانسان *Homo sapiens* او Homo sapiens بمقتضى ذلك يعطى لكل كائن اسم مكون من كلمتين اولها هى "اسم الجنس Genus" الذى يبدا بحرف كبير، والثانية " اسم النوع Species" الذى يبدا بحرف صغير، ويكتبان بحروف لاتينية مائلة " *Italic*". حيث يوضع الافراد المتشابهة تماما فى التركيب - فيما عدا كون الفرد ذكر او انثى- وتتزاوج فيما بينهما وتنتج افراد تشبهها والذى يشترط ان يكون خصبا وليس عقيما. ثم وضع الانواع المرتبطة ببعضها ارتباطا وثيقا فى جنس واحد وهكذا. ومثال ذلك الوضع التصنيفى للضفدعة المصرية الرقطاء و الانسان العاقل هو:-**

| الوضع التصنيفى للضفدعة المصرية الرقطاء<br>The maculated toad | | الوضع التصنيفى للانسان العاقل<br>Wise man | |
|---|---|---|---|
| Kingdom: Animalia | المملكة الحيوانية | Kingdom: Animalia | المملكة الحيوانية |
| Phylum: Chordata | شعبة الحبليات | Phylum: Chordata | شعبة الحبليات |
| Class: Amphibia | طائفة البرمائيات | Class: Mammalia | طائفة الثدييات |
| Order: Anura | رتبة اللاذيليات | Order: Primates | رتبة الرئيسيات |
| Family: Bufonidae | علاجيم حقيقية | Family: Hominidae | عائلة البشر/ القردة العليا |
| Genus: *Bufo* | علجوم | Genus: *Homo* | الجنس الانسان |
| Species: *regularis* | | Species: *sapiens* | الانسان العاقل |
| *Bufo regularis*<br>Bufo regularis | | *Homo sapiens*<br>Homo sapiens | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| مملكة | الحيوانات | Animalia | Kingdom |
| شعبة | الحبليات | Chordata | Phylum |
| تحت شعبة | الفقاريات | Vertebrate | Subphylum |
| طائفة | الثدييات | Mammalia | Class |
| رتبة | الرئيسيات | Primates | Order |
| عائلة/ فصيلة | الاناسية او القردة العليا او البشر | Hominidae | Family |
| الجنس | انسان منتصب القائمة- او البشر | *Homo* | Genus |
| النوع | الانسان العاقل الحديث | *sapiens* | Species |

***Homo sapiens* Linnaeus, 1758**

**انسان يمشى على قدمية (منتصب)**

**الإنسان العاقل *Homo Sapiens* هو الاسم العلمي للنوع الوحيد الغير منقرض من جنس الأناسي والمعروف بهومو *Homo* الذي يحتوي أيضاً أنواع أخرى من القردة العليا. الانسان العاقل الحديث تشريحاً هو النوع الفرعي الإنسان العاقل العاقل (*Homo sapiens sapiens*) والذي يختلف عن سلفه المباشر الإنسان العاقل الأول *Homo sapiens idaltu***

**بناءا على كل ذلك فانه:-**

| | |
|---|---|
| Species | توضع الافراد المتشابه فى نوع واحد |
| Genus | توضع الانواع المرتبطة ببعضها ارتباطا وثيقا فى جنس واحد |
| Family | توضع الاجناس التى بينهما تشابه فى فصيلة واحدة |
| Order | توضع الفصائل المتشابه فى رتبة واحدة |
| Class | توضع الرتب التى بينها صفات مشتركة فى طائفة واحدة |
| Phylum | توضع الطوائف المتشابه فى شعبة واحدة |
| Kingdom | توضع الشعب المختلفة فى مملكة واحدة |

**لم يكتفى العلماء بذلك بل اضافوا لها التقسيمات ( تحت Sub وفوق Super) مثل تحت شعبة،....،... تحت مملكة. كذلك كلمة فوق فصيلة، فوق رتبة، فوق طائفة.**

**ومع اختراع المجهر "الميكروسكوب"، قام روبرت هوك ( Robert Hooke) عام 1660 بفحص خلايا الفلين بهذا الاختراع (وللعلم فان هوك قد طور هذا الاختراع وضنع ميكروسكوب مركب ذو قوة تكبير 42 مرة) ووجد ان الفلين يتركب من وحدات صغيرة تشبه عيون اقراص سمع نحل العسل، وقد اطلق اسم خليه (Cell) على كل وحده من الوحدات التى راها. وبناءا عليه تم تحديث تعريف الخلية (التى هى عبارة عن وحدة من السيتوبلازم ذات نواة ةاحدة او مجزاة وتقوم بالوظائف الحيوية. وبناءا عليه اصبحت هناك حيوانات تتكون من خلية واحدة اطلق عليها لاخلويات ( Acellular) واخرى تتكون اجسامها من خلايا كثيرة اطلق عليها خلويات ( Cellular)**

**مع تقدم الدراسات البيولوجية تطور "علم التصنيف" واصبح يعتمد على بعض الصفات الكيميائية الحيوية والوراثية والجنينية والفسيولوجية للكائنات الحية، بالاضافة الى الصفات المرفولوجية والتشريحية.**

**و لذلك اقترح العالم وايتكر (Whittaker ) عام 1969م نظام الممالك الخمس، هى:-**

| | |
|---|---|
| **Kingdom: Monera** | **مملكة البدائيـــات** |
| **Kingdom: Protista** | **مملكة الطلائــعيات** |
| **Kingdom: Fungi** | **مملكة الفطـــريات** |
| **Kingdom: Plantae** | **مملكة النبـــــاتات** |
| **Kingdom: Animalia** | **مملكة الحيوانات** |

**مملكة البدائيات وتضم كائنات وحيدة الخلية بسيطة التركيب ليس لديه نواة حقيقية اي ان الحمض النووي فيها غير محاط بغشاء نووي. كما تنعدم فيه العضيات المحاطة باغشية بلازمية مثل اجسام جولجي والميتوكندريا والبلاستيدات وتشمل البدائيات قسمين هما:-**

**أ- قسم البكتيريا (Division Bacteria) وهي كائنات صغيرة وحيدة الخلية تتخذا اشكالا مختلفة. تعيش البكتريا في مختلف البيئات وهي واسعة الانتشار في جميع انحاء العالم ، والكثير منها ضارا ويسبب الكثر من الامراض المختلفة في الانسان، الا ان هناك انواعا اخرى مفيدة من البكتريا.**

**ب- قسم البكتيريا الزرقاء (Division Cyanobacteria) يضم هذا القسم الكائنات التي كانت تعرف سابقا باسم الطحالب الخضراء المزرقة . تعيش البكتريا الزرقاء في الينابيع والبحيرات وحمامات السباحة والتربة الرطبة ، وهي تمتاز باحتواء خلاياها على الكلوروفيل مما يجعلها ذاتية التغذية قادرة على صنع غذائها بنفسها.**

**مملكة الطلائعيات هي كائنات حية ذات انوية حقيقية تعيش في بيئات مختلفة تشمل التربة والمياة المالحة والمياة العذبة كما يتطفل البعض منها على اجسام الكائنات الحية المختلفة الاخرى، بما في ذلك الانسان، وتنقسم الطلائعيات الى قسمين رئيسيين هما:-**

**أ- الطلائعيات الطحلبية، وتضم كائنات ذاتية التغذية بعضها وحيدة الخلية، والبعض الاخر متعدد الخلايا، ومن امثلتها الاسبيروجيرا واليوجلينا والطحالب البنية، التي تعيش في البحار والتي يصل طول البعض منها الى 60 مترا.**

**ب- الطلائعيات الاولية، وتشمل كائنات وحيدة الخلية غير ذاتية التغذية، ذات اشكال مختلفة، وهى تشمل الاوليات الحيوانية، مثال ذلك الاميبا والبرامسيوم.**

**مملكة الفطريات كائنات حقيقية النواة وعديدة الخلايا وتتكون اجسام معظمها من تراكيب خيطية تدعى هيفات، وكانت الفطريات سابقا تصنف ضمن المملكة النباتية ونظرا لوجود الكثير من الاختلافات بينهما فقد وضعت كل منهما في مملكة منفصلة.**

**مملكة النبات كائنات حية حقيقية النواة ومتعددة الخلايا. تقوم بعملية البناء الضوئي ذاتية التغذية نظرا لا حتوائها على المادة الخضراء ( الكلوروفيل ). ثابتة لا تتحرك حركة انتقالية. تتركب جدر خلاياها من مادة السيليوز. منها ما يعيش في المياة المالحة والعذبة ومنها ما يعيش على اليابسة. تشمل الطحالب و النباتات.**

**مملكة الحيوانات كائنة لا ذاتية التغذية اي انها لا تستطيع ان تصنع غذائها بنفسها، لكنها تحصل علية من مصادر مختلفة من البيئة التي تعيش فيها، حيث تسعى باستمرار للحصول علية. تتميز الكائنات الحية الحيوانية بالاتى:**

**1- حقيقية النواة**

**2- خلاياها لا تحتوي على كلوروفيل**

**3- ليس لها جدار خلوي**

**4- مخلوقات قادرة على الحركة الانتقالية او على الاقل تحريك اجسامها**

**5- تحتوي على اجسام مركزية (Centrosomes)**

**وللعلم، انه كان قديما توضع الحيوانات جميعها فى مملكة واحدة وتقسم الى تحت مملكتين:-**

**- تحت مملكة اللاخلويات او وحيدة الخلية (Unicellular) وتشمل شعبة واحدة وهى الاوليات (Protozoa) التى تتكون اجسامها من خلية واحدة، مثل اميبا و يوجلينا.**

- تحت مملكة الخلويات او البعديات (Metazoa) وتسمى ايضا عديدة الخلايا (Multicellular) وتشمل حيوانات تتركب اجسامها من عدد كبير من الخلايا. ومع تعريف النسيج ( وهومجموعة من الخلايا المتشابهة فى التركيب وتؤدى وظيفة واحدة او اكثر)، فاذا وجد ان كل خلية من خلايا النسيج تقوم بعملها مستقلة عن الاخرى فان هذه الحيوانات تسمى شبه بعديات (Parazoa) وتشمل شعبة واحدة هى شعبة المساميات (Porifera) مثال حيوان الاسفنج. فاذا وجدت انسجة حقيقية فان هذة الحيوانات تسمى بعديات حقيقية (Eumetazoa) حيث تتعاون الانسجة المختلفة لتؤدى الوظائف الحيوية المختلفة للكائن الحى.

الكائنات الحيوانية عموما تنتمى الى مملكتى الطلائعيات ومملكة الحيوانات:-

مملكة الطلائعيات (Protista) وتعرف ايضا بوحيدة الخلية Unicellular او اللاخلويات وتشمل تحت مملكة الاوليات Protozoa، وكلها حيوانات ذات خلية واحدة. تحتوى تحت مملكة الاوليات على الشعب الاتية:-

| | |
|---|---|
| شعبة اللحم سوطيات | Phylum Sarcomastigophora |
| شعبة الهدبيات | Phylum Cilliophora |
| شعبة معقدات القمة | Phylum Apicomplexa |

2- مملكة الحيوانات (Animalia) وتعرف ايضا بعديدة الخلايا multicellular او الخلويات، وتشمل حيوانات تتركب اجسامها من عدد كبير من الخلايا. المملكة الحيوانية تشمل تحت مملكة البعديات (metazoa) وتحت مملكة البعديات الحقيقية (Eumetazoa).

#- تحت مملكة البعديات، تتميز بان خلاياها ليس له خصائص الانسجة المعروفة حيث ان كل خلية من خلاياها تقوم بعملها مستقلة عن الاخرى. تحتوى البعديات على شعبة واحده هى:-

شعبة الاسفنجيات Phylum: Porifera

#- تحت مملكة البعديات الحقيقية، يوجد فيها انسجة حقيقية لها دور خاص في جسم الكائن الحي وتتعاون فيما بينها لتؤدي الوظائف الحيوية المختلفة للكائن، تشمل الشعب الاتية:-

| | |
|---|---|
| شعبة الجوفمعويات (اللاسعات) | Phylum: Coelenterata |
| شعبة المفلطحات | Phylum: Platyhelminthes |
| شعبه الديدان المجوفة | Phylum: Aschelaminthes |
| شعبة الحلقيات | Phylum: Annelida |
| شعبة المفصليات | Phylum: Arthropoda |
| شعبة الرخويات | Phylum: Mollusca |
| شعبة الشوكجلديات | Phylum: Echinodermata |
| شعبة الحبليات | Phylum: Chordata |

**ومع ظهور علم الاجنة و تطوره اضيف كاساس للتصنيف للحيوانات البعدية الحقيقية. بدراسة التكوين الجنينى للبعديات الحقيقية وجد انها تبدا حياتها بطور البيضة المخصبة ( ) التى تنقسم انقسامات متتابعة عديدة مرورا بثلاثة مراحل:-**

**مرحلة التفلج ( Cleavage) وتبدا بانقسام الزيجوت حتى يصل الى تكوين البلاستيولا ( blastula) التى يحيط بها جدار يتكون من طبقة واحدة من الخلايا التى تسمى الفلجات (Blastomeres)**

**مرحلة التبطين ( Gastrulation) وفيهل يبدا الجنين فى التشكل (شكل الكاس تقريبا) وجداره يتكون من طبقتين، الخارجية تسمى اكتوديرم (Ectoderm) والداخلية تسمى اندوديرم (Endoderm). ويسمى هذا الطور بالبطنية (Gastrula)**

**مرحلة التشكل ( Differentiation) وفيها يتم تشكيل الخلايا لتقوم بالوضائف المختلفة وتتكون الاعضاء.**

**ولذلك اذا وجد – فى مرحلة الجاستريولا- طبقتين فقط لجدار الحيوان فهو ثنائى الطبقات (بعديات غير حقيقية). فى البعديات الحقيقية تظهر فى الجاستريولا طبقة ثالثة بين الاكتوديرم والاندوديرم تسمى الميزوديرم (Mesoderm) ولذلك تسمى ثلاثية الطبقات.**

**ويطلق على تجويف الجسم فى الحيوانات ثلاثية الطبقات اسم السيلوم (Coelom)، الذى يتميز بانه جدار الجسم يبطن بخلايا طلائية - ميزوديرمية النشاه- تسمى الطبقة الجسمية (Somatic layer) او البريتون الجدارى (Parietal peritoneum) وتغلف القناة الهضمية بالطبقة الحشوية (Splanchnic layer) او البريتون الحشوى (Visceral peritoneum) وهى خلايا ميزوديرمية النشاه. وبناءا على ذلك فان ثلاثية الطبقات قد قسمت الى:-**

**1- عديمة السيلوم او لاسيلوميات (Acoelomata) وهى التى تحتوى على تجويف لا تنطبق عليه شروط السيلوم، وتشمل شعبة المفلطحات ( Platyhelminthes)**

**2- ذات السيلوم الكاذب (Pseudocoelomata) وهى التى تحتوى على تجويف تتوفر فيه نصف صفات السيلوم، وتشمل شعبة الديدان المجوفة (Aschelminthes)**

**3- ذات سيلوم حقيقى (Coelomata) وهى التى تحتوى على تجويف تتوفر فيه كل صفات السيلوم، وتشمل شعب الحلقيات (Annelida)، المفصليات (Arthropoda)، الرخويات (Mollusca)، الشوكجلديات (Echinodermata) و الحبليات (Chordata).**

**ومما سبق واعتماد على وجود او غياب العمود الفقرى، يمكن تقسيم الكائنات الحية الحيوانية المعروفة الى مجموعتين:-**

**اولا: مجموعة اللافقاريات**

**تشمل هذه المجموعات الحيوانات التي تخلو اجسامها من العمود الفقري (الهيكل الغضروفي او العظمي)، وتشكل 95% من الحيوانات، مثل الاوليات ونظائر البعديات وجزء من البعديات الحقيقية والتى ليس بها عمود فقرى. وتتكون اللافقاريات من عدة شعب هي:-**

| مملكة الطلائعيات | مملكة الحيوانات |
|---|---|
| شعبة اللحم سوطيات | شعبة الاسفنجيات (المساميات) |
| شعبة الهدبيات | شعبة الجوفمعويات (اللاسعات) |
| شعبة معقدات القمة | شعبة المفلطحات |
| | شعبه الديدان المجوفة |
| | شعبة الحلقيات |
| | شعبة المفصليات |
| | شعبة الرخويات |
| | شعبة الشوكجلديات |
| | شعبة الحبليات |

**ثانيا: مجموعة الفقاريات**

**تشمل هذه المجموعات الحيوانات التي تحتوى اجسامها العمود الفقري (الهيكل الغضروفي او العظمي)، وتشكل 5% من الحيوانات، هى الاسماك، البرمائيات، الزواحف، الطيور و الثدييات. ويتبع هذه المجموعة شعبة واحدة هي شعبة الحبليات**

**وان بعض حيوانات شعبة الحبليات (الحبليات اللافقارية) تكون حيوانات لافقاريه وتسمى الحبليات الاولية (Protochordata) حيث انها نقطة التحول من اللافقاريات الى الفقاريات.**

**<u>دور العلماء العرب فى التصنيف</u>**

**تاريخ العلوم عند العرب منذ بدء النهضة العلمية في اواخر القرن الثاني للهجرة حتى اواخر القرن الثامن للهجرة. قد كان لعلماء الاسلام دور كبير ومميز في تطور العلم ونشر المعرفة في شتى بقاع الارض بشهادة مؤرخ العلم "جورج سارتون" الذي قال: "لولا انجازات علماء المسلمين العلمية لاضطر علماء النهضة الاوربية الى ان يبداوا من الصفر، ولتاخر سير المدنية عدة قرون" المسلمون نقلوا علوم اليونان واضافوا اليها ونقدوها . ويعتبر المسلمون اول من جعل للتركيب والوظيفة اهمية في علم التصنيف.**

**ولم تقتصر اهتماماتهم العلمية بعلوم الدين الاسلامي فحسب، وانما اهتموا الى جانب ذلك، بالعلوم العقلية والتنقلية مثل: الفلسفة، الطب، الفلك، المنطق، الرياضيات، الفيزياء، الهندسة،علم اللغة، الادب، والتاريخ. اسهم العلماء العرب المسلمون بجهود قيمة في ميدان تصنيف الكائنات الحية:-**

**ابن بيطار: هو طبيب وعشاب، ويعتبر من اشهر علماء النبات عند العرب. ولد في اواخر القرن السادس الهجري، ودرس على ابي العباس النباتي الاندلسي، الذي كان يعشب، اي يجمع النباتات لدرسها وتصنيفها، في منطقة اشبيلية. واستقر به الحال في مصر، متصلا بخدمة الملك الايوبي الكامل الذي عينه (رئيسا على سائر العشابين واصحاب البسطات)، وكان يعتمد عليه في الادوية المفردة والحشائش. ابن البيطار الف كتابين هما (الجامع) و(المغني) شرح فيهما نباتات بيئته ووصف اشكالها وفوائدها.**

**احمد بن داود الدينوري الحنفي: لم يصل من اعمال الدينوري سوى (كتاب النبات)، فيه اسماء النباتات مرتبة بحسب حروف المعجم. عاش في القرن الثالث الهجري، ولد بالعراق وتوفي في حدود عام 281 هـ.**

**كمال الدين الدميري:**

**صاحب كتاب "حياة الحيوان الكبرى" الذي صنف فيه انواعا مختلفة من الحيوانات.**

**ابو عثمان الجاحظ:**

**الف كتاب الحيوان (233هـ) والذى درس فيه اجناس الحيوان وسلوكها وبيئتها، كما اهتم العلماء المسلمون العرب بتصنيف النباتات ودراستها بغرض التداوي والعلاج.**

**ايضا عرفت اسهامات اخرى مثل (الغساني) و هو اول من بحث في اسس تصنيف النباتات كما ورد في كتابه (حديقة الازهار في ماهية العشب والعقار). ايضا (ابو منصور) الف كتابا ضمنه خواص النباتات الطبيعية. وابن سينا الف كتابا عن خواص النباتات الطبية ايضا وقد ترجم كتابه الى لغات اكثر من 20 مرة.**

**وبقيت الامور على هذا النحو حتى القرن الـ 17م حيث حاول العالم الانجليزي (راي) ان يقوم باول تصنيف علمي متكامل ولكنه لم يوفق، وانما وضع تعريف "النوع" كما سبق ذكره.**

**يمكن ايجاز ما سبق عن قواعد تصنيف الحيوان و وضعه فى نقاط، وهى اسس تصنيف الحيوان**

**-:(Bases for animal classification)**

**1- وجود تميز خلوى، اما ان تكون وحيدة خلية (Protozoa) او بعديات (Metazoa).**

**2- نوع التماثل، اما ان يكون غير متماثل (asymmetrical)، متماثل (symmetrical) الذى يكون اما تماثل شعاعى (radial) او تماثل جانبى (bilateral).**

**3- عدد الطبقات المنبتة فى البعديات، اما ان تكون ثنائية الطبقات (diplobastica) او ثلاثية الطبقات (triploblastica).**

**4- وجود او غياب التقسيم (segmentation) فى البعديات**

**5- زوائد الجسم (Appendages) فى البعديات، مثل الارجل والاجنحة.**

**6- تجويف الجسم فى البعديات، اما ان يكون لا سيلومى (acoelomates)، او سيلومى كاذب (pseudocoelomates)، او سيلوم حقيقى (coelomates).**

**7- الهيكل (Skeleton) فى البعديات، سواء داخلى او خارجى.**

**8- الجنس فى البعديات، اما ان يكون ثنائى الجنس (احادى المسكن او خنثى) (monoecious) او وحيد الجنس (ثنائى المسكن او منفصل الجنس) (dioecious).**

## أنشطة ومهام

**1- اشرح الصفات العامة لمملكة الطلائعيات**

**2- اذكر قواعد تصنيف الحيوان**

**3- تكلم عن دور العلماء في علم التصنيف مع الإشارة إلي العلماء العرب؟**

فيديو للمشاهدة

https://www.youtube.com/watch?v=IHjAYlm2cfA

https://www.youtube.com/watch?v=kDFtF7_aM7o

| الباب الثاني | |
|---|---|
| مملكة الطلائعيات | Kingdom: Protista |
| تحت مملكة الاوليات | Subkingdom: Protozoa |

نص للقراءة والدراسة

**مملكة الطلائعيات تحتوى على تحت مملكة واحدة وهى " تحت مملكة الاوليات ".**

**الاوليات هى كائنات بسيطة يتكون جسمها من خلية واحدة فقط (Unicellular). بعض العلماء يفضلون تسميتها بالحيوانات اللاخلويه (Acellular) بدلا من تسميتها وحيده الخلية. بها عضيات (Organelles)، تقوم بجميع الوظائف الحيوية، حيث يقوم الطور النشط من هذه الكائنات بعمليات حيوية مثل النمو، التكاثر، الاحساس، التنفس، الاخراج، الاغتذاء،.....الخ.**

**<u>الصفات العامة للاوليات</u>**

**1- المعيشة (Habitats)**

**تعيش الاوليات فى جميع البيئات مثل الماء العذب والماء المالح والتربة.**

**بعضها يعيش متطفلا داخليا او خارجيا، والبعض يعيش متكافلا مع بعض الحيوانات والنباتات.**

**تعيش الاوليات عادة فرادى جالسة او حرة، وقد توجد فى مستعمرات.**

**2- الحجم (Body size)**

**الاوليات بوجه عام صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ويمكن رؤيتها بالمجهر. القليل من الاوليات يمكن رؤيته بالعين المجردة.**

**3- الشكل (Shape)**

**منها ما ليس له شكل محدد، كروية الشكل، مستطيلة ذات طرف امامى وخلفى، منها مبطط ذات سطح ظهرى واخر بطنى. مع العلم بان بعض الاوليات الجالسة قد يكون لها ساق.**

**4- التركيب (Structure)**

**الجسم يتكون من خلية واحده، يحيط بها غشاء حى رقيق، احيانا يوجد ايضا جدار غير حى "القشيرة". يتميز الاسيتوبلازم الى اكتوبلازم جيلاتينى واندوبلازم اكثر سيولة. يوجد نواة واحده او اكثر فى هذه الخلية، توجد النواة فى عدة اشكال مثل كروية، كلوية، شكل حدوة الحصان، سبحية (مفصصة) او ملتفة. تحتوى النواة على نوية واحدة او اكثر.**

**5- التغذية (Feeding)**

**تتغذى الاوليات بواحدة او اكثر من الطرق الاتية:-**

**أ- تغذية ذاتية (Autotrophic nutrition) و تسمى ايضا تغذية نباتية (Holophytic nutrition)، وفيها يتم تصنيع المواد العضوية من مواد غير عضوية بعملية البناء الضوئى (كما يحدث فى النباتات) لاحتوائه على بلاستيدات خضراء او ملونة.**

**ب- تغذية غير ذاتية او متعددة (Heterotrophic nutrition) تعتمد فى غذائها على النبات و الحيوان، و يطلق عليها تغذية حيوانية (Holozoic nutrition)، وهى تشمل**

i. **تغذية بالابتلاع (Phagotrophic nutrition)، وفيها يتم ابتلاع الجزيئات الصلبة او البكتريا والطحالب والاوليات.**
ii. **تغذية رمية (Saprozoic nutrition)، وفيها تتم التغذية على المواد العضوية المتحللة للكائنات الميتة بواسطة انتشارها خلال اجسام الاوليات.**
iii. **تغذية بالرشف (Pinocytosis) اذ اظهرت الدراسات ان هذه الكائنات تستحوذ على قطرات من المواد السائلة من الوسط المحيط فى فجوات دقيقة عند السطح بواسطة الرشف.**

**6- الحركة (Locomotion)**

**تتم الحركة فى الاوليات بواسطة واحدة من تلك العضيات:**

- **الاقدام الكاذبة (Pseudopodia)**
- **الاسواط (Flagella)**
- **الاهداب (Cilia)**
- **بعضها لا يوجد به وسيلة حركة ظاهرة.**

**ويمكن ان يوجد فى بعض الاوليات وسيلتين للحركة.**

**7- التنفس (Breathing)**

**يتم التنفس بانتشار الغازات التنفسية من خلال الغشاء الخلوى. من الاوليات ما يتنفس هوائيا (فى وجود الاكسجين) ومنها يتنفس لاهوائيا (فى غياب الاكسجين).**

**8- الاخراج (Excretion)**

**يتم بالانتشار من خلال الغشاء الخلوى، حيث تتخلص من المواد الاخراجية على هيئة نشادر عن طريق الانتشار (Diffusion) من خلال السطح الخارجى حيث انها لا تملك عضيات اخراجية خاصة.**

**9- التنظيم الاسموزى (Osmoregulation)**

تتميز بعض الاوليات التى تعيش فى المياه العذبة بوجود فجوات منقبضة ( Contractile vacuoles) التى تعمل كعضيات للتنظيم الاسموزى. حيث تعمل هذه الفجوة المتقبضة على التخلص من الماء الزائد. لا توجد فجوات متقبضة فى الاوليات التى تعيش فى المياه العذبة او الاوليات المتطفلة.

10- التكاثر (Reproduction)

اولا: التكاثر الجنسى، يوجد منه عدة انواع:

أ- التزاوج الكلى (Hologamy)، اى تسلك الحيوانات كانها امشاج فيندمجان معا

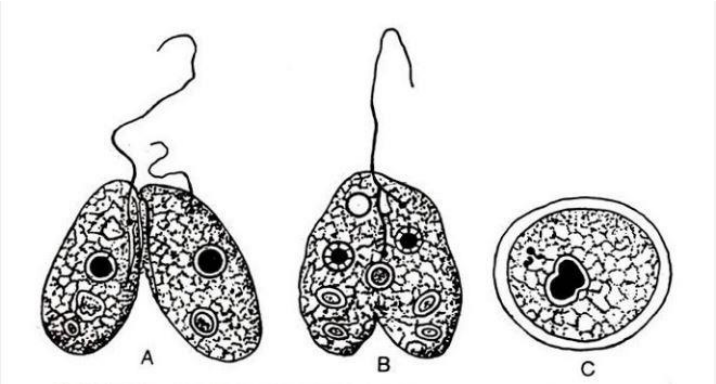


Fig. 18.16. Hologamy in a flagellate capromonas sp. A-B. Fusion of two individuals. C. Encysted zygote

ب- تكوين الامشاج (Merogamy)، و تسمى ايضا اتحاد الامشاج (Syngamy)، حيث تندمج هذه الامشاج معا.

ت- الاقتران (Conjugation)، وفيه يقترن فردان معا ثم يحدث بينهما تبادل الانوية.

ثانيا: التكاثر اللاجنسى، ومن انواعة:

i. الانشطار الثنائى (Binary fission)، قد يكون طوليا او عرضيا او مائلا. ينتج عنه فردين متماثلين.

ii. الانقسام المضاعف او العديد (Multiple fission)، يحدث فى الظروف البيئية الغير ملائمة لزيادة فرص الحياة للاوليات البنوية. وفيه تنقسم النواة بمعدل اسرع من انقسام السيتوبلازم، وبذلك يتكون جسم متضاعف الانوية. ثم ينقسم السيتوبلازم. ينتج عن ذلك عدد كبير من الحيوانات. كما يحدث اثناء تحوصل الاميبا. غالبا يحدث فى بعض انواع الاوليات المتطفلة. يوجد عدة انواع من الانقسام المضاعف.

iii. التبرعم (Budding)، يحدث بتكوين براعم داخلية او خارجية.

iv. الانشقاق (Schizogony)، وفيه تنقسم النواة الى عدد من الانوية وتحيط كل نواة نفسها بجزء من السيتوبلازم، وتترتب الافراد الناتجة على محيط الحيوان الاولى. هذا

النوع من الانقسام مميز للاوليات المتطفلة اجباريا، كما يحدث فى الملاريا لتكوين عديد من الميزويتات. يعتبر من انواع الانقسام المضاعف.

v. الانقسام السيتوبلازمى (Plasmotomy): يحدث فى الاوليات عديدة الانوية ليعطى اثنين او اكثر من تلك الاوليات بواسطة انقسام السيتوبلازم بدون انقسام النواة، كما يحدث فى اوبلينا.

11- التحوصل (Encystment)

توجد هذه الظاهرة فى معظم اوليات المياه العذبة وبعض الانواع المتطفلة. يلجا الحيوان الى التحوصل فى الظروف البيئية الغير مناسبة مثل نقص الغذاء او الجفاف او نقص الاكسجين او تغير درجة الاس الهيدروجينى ($P^H$ ) للوسط او تغير شديد فى درجة الحرارة. عندئذ يفرز الحيوان حول نفسة غلافا سميكا للحفاظ على نفسها ضد هذه العوامل. عند تتحسن الظروف يخرج الحيوان من هذا الغلاف.

يعتبر التحوصل ايضا وسيلة من وسائل التكاثر وذلك اذا تضاعف الحيوان لا جنسيا داخل حويصلته. بذلك فان التحوصل يساعد الحيوان على الانتشار.

## تقسيم تحت مملكة الاوليات Subkingdom: Protozoa

تم تقسيم الاوليات اعتمادا على صفات عدة منها وسيلة الحركة، الى الشعب التالية:-

1- شعبة اللحم سوطيات Phylum: Sarcomastigophora

2- شعبة الهدبيات Phylum: Ciliophora

3- شعبة معقدات القمة Phylum: Apicomplexa

| شعبة:- اللحم سوطيات | Phylum:- Sarcomastigophora |
|---|---|

تتميز شعبة اللحم سوطيات بانها تحتوى على نواة واحدة او عدة انوية متماثلة. لا تكون ابواغ. ليس بها فم. الجسم مبطط. تتحرك بواسطة الاسواط او الاقدام الكاذبة او صفوف مائلة من اسواط قصيرة.

تنقسم شعبة اللحم سوطيات الى:

أ- تحت شعبة اللحميات Subphylum: Sarcodina

اهم ما يميز افراد اللحميات هو التحرك بواسطة الاقدام الكاذبة.

ب- تحت شعبة السوطيات Subphylum: Mastigophora

اهم ما يميز افراد السوطيات هو استخدامها الاسواط فى الحركة.

ج- تحت شعبة الاوبلينات Subphylum: Opalinata

تتميز بان الجسم مغطى باهداب. تعيش تكافليا فى مستقيم الضفدعة، وتتغذى بالارتشاف عن طريق سطح الجسم. مثال ذلك اوبلينا ***Opalina*** . بالرغم من احتوئها على اهداب الا انها لم توضع ضمن الهدبيات، لان جميع انويتها من نوع واحد، و لا يوجد بها فم، و تتكاثر جنسيا بتكوين الامشاج، ولا تتكاثر بالاقتران.

| تحت شعبة:- اللحميات | Subphylum:- Sarcodina |
|---|---|

تتميز تحت شعبة اللحميات بانه لا يوجد لها قشيرة خارجية و انما توجد قشيرة فى المثقبات والشعاعيات فقط. تكون اقدام كاذبة للحركة والاغتذاء التى تبرز من السيتوبلازم. بعضها يعيش معيشة حرة فى المياه العذبة او المالحة وبعضها يعيش على غيره من الحيوانات. الشكل كروى او غير منتظمة الشكل. من امثلتها الاميبات، الانتامييات، المثقبيات (الفورمانيفرا) والشعاعيات.

| مثال1:- اميبا | E.g.1:- ***Amoeba*** |
|---|---|

الاميبا حيوان دقيق يتراوح حجمه بين 250 – 500 ميكرون. يعيش معيشة حرة فى برك المياه العذبة.
يتركب الجسم من خلية واحدة مكونة من السيتوبلازم والنواة. يتميز السيتوبلازم الى منطقتين هما:-
الطبقة الخارجية الاكتوبلازم (Ectoplasm) وهى طبقة رقيقة شفافة ويحيط بها غشاء رقيق مطاط يعرف بغشاء البلازما (Plasma membrane).
الطبقة الداخلية الاندوبلازم (Endoplasm) وهى تكون الجزء الاساسى من السيتوبلازم وهى حبيبية الشكل وغير متساوية الصلابة، الجزء الخارجى منها يشبه فى صلابته صلابة طبقة الاكتوبلازم فى حين ان الجزء المركزى يكون اكثر سيولة من الاكتوبلازم.
توجد النواة وبقية محتويات الخلية فى الاندوبلازم، حيث ان النواة تهيمن على كل انشطة الحيوان. من حيث الصلابة يقسم سيتوبلازم الاميبا الى منطقتين:-
الجبله الهلامية (Plasmagel) وهى تشمل الاكتوبلازم والمنطقة الخارجية من الاندوبلازم.
الجبله السائلة (Plasmasol) وهى تشمل الجزء المركزى من الاندوبلازم.
الحركة (Locomotion)
تتحرك الاميبا بواسطة الاقدام الكاذبة (Pseudopods or pseudopodia) التى تبرز من السيتوبلازم فى الاتجاه الذى تريد الاميبا التحرك اليه. يوجد نظريتان لتفسير تكوين القدم الكاذب:-

**النظرية الاولى: ينخفض التوتر السطحى لغشاء البلازما فى النقطة التى يراد تكوين قدم كاذب فيها. لذلك يندفع السيتوبلازم للخارج مكونا القدم الكاذب.**

**النظرية الثانية: تكوين القدم الكاذب يكون نتيجة لتحول الجزء السائل من الاندوبلازم الى الحالة الهلامية، ويتحول الجزء الهلامى من السيتوبلازم الى الحالة السائلة، وبذلك يندفع الجزء الداخلى الاندوبلازم الى المنطقة الضعيفة من السيتوبلازم حيث يتكون القدم الكاذب. بعد تكوين القدم الكاذب تتحول الحواف الخارجية من الحالة السائلة الى الحالة الهلامية ويعود الاندوبلازم الى حالته السائلة الاولى. وبتكرار تلك العملية تتكون اقدام كاذبة عديدة.**

**التغذية (Feeding)**

**تتغذى الاميبا على الحيوانات والنباتات الدقيقة الموجدة بالبئة المحيطة بها، وذلك بان تاخذ غذائها بواسطة الاقدام الكاذبة. عندما يوجد كائن يصلح لغذاء الاميبا (مثال طحلب الكلاميدوموناس) قريب منها، تمتد الاقدام الانبوبية لتحيط به تماما حتى يصبح هذا الكائن وبعض الماء موجودان داخل فجوة غذائية (Food vacuole) فى السيتولازم. اما عن عملية الهضم التى تعنى تحويل الطعام الى مادة ذائبة يمكن الاستفادة منها، فانها تتم بواسطة بعض الانزيمات التى تتكون فى السيتوبلازم وتنتقل الى داخل الفجوة الغذائية لتقوم بعملية الهضم. لاتمام عملية الهضم فانه تحدث عمليتان:-**

**عملية الامتصاص: حيث يمتص السيتوبلازم المحيط بالفجوة الغذائة المواد الغذائة بسيطة التركيب. جزء من هذه المواد اما يخزن فى السيتوبلازم لحين الحاجة اليه، وجزء اخر يدخل عملية التمثيل الغذائى**

**عملية التمثيل الغذائى: وهى ان المواد الغذائية التى تم امتصاصها تضاف الى بناء جسم الاميبا.**

**اما ما يتبقى فى الفجوة الغذائية من مواد غير قابلة للهضم او غير مهضومة فانها تطرد للخارج، حيث تنتقل الفجوة الغذائية الى سطح الاميبا وتنفجر طارحة هذة المكونات فى الماء المحيط لتخليص الاميبا منها. تعرف هذه العملية بالتبرز.**

**التنفس (Respiration)**

**تتنفس الاميبا الاكسجين الذائب فى الماء المحيط بها عن طريق سطح الجسم وتستعملة فى التمثيل الغذائى (حرق المواد الغذائة) داخل الخلية. وبذلك تحصل الاميبا على الطاقة اللازمة للقيام بالوظائف الحيوية.**

**الاخراج (Excretion)**

**يتخلف عن اكسدة المواد الغذائية وعن نشاط البروتوبلازم ثاني اكسيد الكربون والبولينا ومواد اخرجية اخري، تتخلص منها الاميبا خلال غشاء البلازما. ويعرف الاخراج بانه التخلص من المواد التي تتكون وتوجد في الماده الحيه. ويوجد في سيتوبلازم الاميبا جسم مستدير يعرف بالفجوة المنقبضة**

**(Contractile vacuole) وتظهر من ان لاخر ثم تختفي طاردة محتوياتها للخارج، واغلب هذه المحتويات عبارة عن ماء. ومن المحتمل ان الفجوة المنقبضة تساعد في الاخراج ولكن عملها الرئيسي هو تخليص البروتوبلازم من الماء الزائد الذي يتكون في الاميبا اثناء التنفس. كذلك اخراج الماء الزائد الذي يدخل الى البروتوبلازم من غشاء البلازما او من الفجوة الغذائية نتيجه وجود ضغط اسموزي عالى داخل الاميبا. اما اخراج بقايا الهضم فتعرف بالتبرز.**

**الحساسيه (Sensitivity)**

**تتاثر الاميبا بحاله البيئة المحيطه فهي تفضل الاجواء المعتمة، حيث ان الضوء الشديد يقضي عليها وتبتعد عن اي منطقه بها اي سائل مهيج كالاحماض والقواعد مثلا. وتنكمش من الحراره الشديده والتيار الكهربي. وكل هذه الحركات تشبه الحركات العصبية التي تقوم بها الحيوانات العليا بالرغم من انها مكونه من خليه واحده فقط ولا تعرف بها اي اجزاء عصبيه تنظم ذلك غير بروتولازم الخلية.**

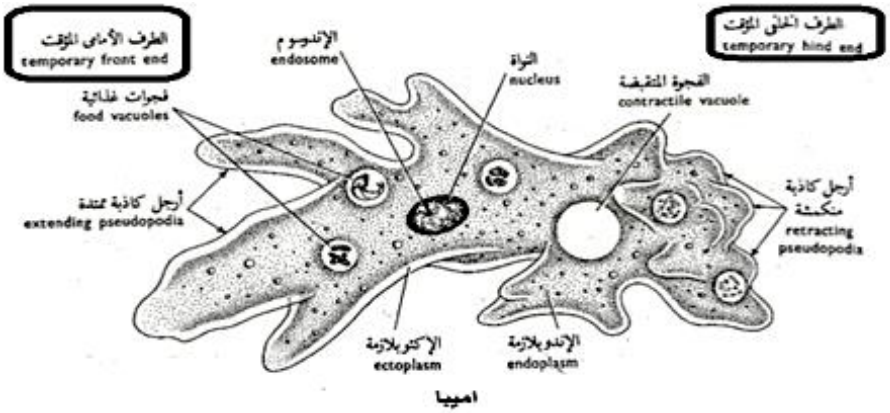
**التكيف (Adaptation)**

**تستجيب الاميبا للتغيرات البيئية بتحوير تركيبها لكي يلائم ظروف البيئة، اي انها تستجيب بالتكيف ايضا، فاذا ساءت ظروف البيئة التي تتواجد فيها الاميبا واصبح من المستحيل عليها المعيشه في هذه البيئة غير المماثله مثل الجفاف الشديد والحرارة العالية والبرودة القارسة، فان الاميبا تبدا في تجديد تركيبها وتغيير طبيعة حياتها. لذلك يتوقف تكوين الاقدام الكاذبة، وتسكن الاميبا، وتحيط نفسها بحوصله او كيس كيتيني من افراز البروتوبلازم. وتبقي داخل هذه الحوصلة الى ان تتحسن الظروف البيئية فتخرج الاميبا من الحوصله وتعيد سيرتها الاولى بان تستعيد القدرة علي تكوين الاقدام الكاذبه والقدرة علي الحركه وتنتهي فترة التحوصل وتكيف نفسها للتغيرات في البيئة.**

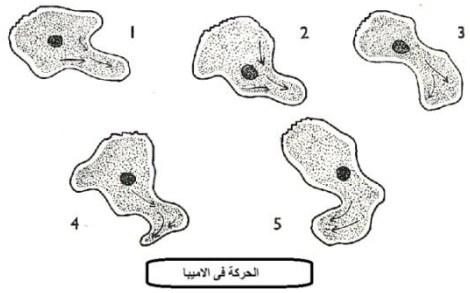
**التكاثر (Reproduction)**

**الانقسام الثنائي (Binary fission)، وفيه تنقسم النواة الى قسمين يتحركان نحو طرفي الجسم ثم يتبع ذلك انقسام السيتوبلازم ويتكون بذلك حيوانان صغيران.**

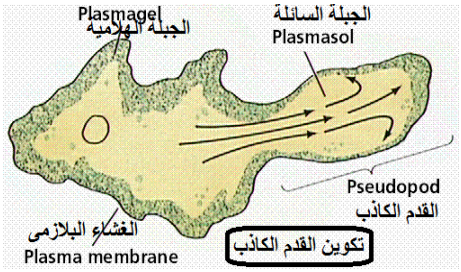
**الانقسام العديدي (Multiple fission)، وفيه تنقسم النواة الاصلية الى عدد من الانويه الصغيرة ، وتحيط كل نواة من الانويه الصغيرة نفسها ببعض سيتوبلازم الاميبا الاصلي. وبذلك ينتج عدد من حيوانات الاميبا بعدد الانويه البنويه. وهذه الطريقه من التكاثر لا تحدث الا اثناء تكيس او تحوصل الاميبا.**



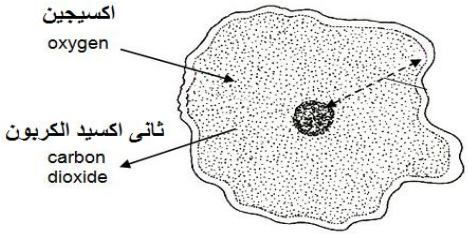

اميبا




الحركة فى الاميبا

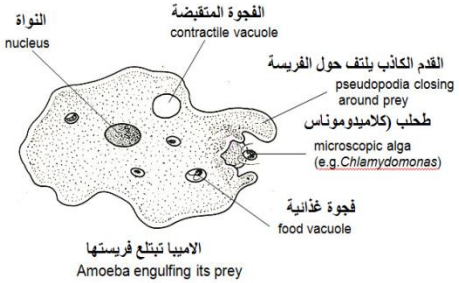



تكوين القدم الكاذب



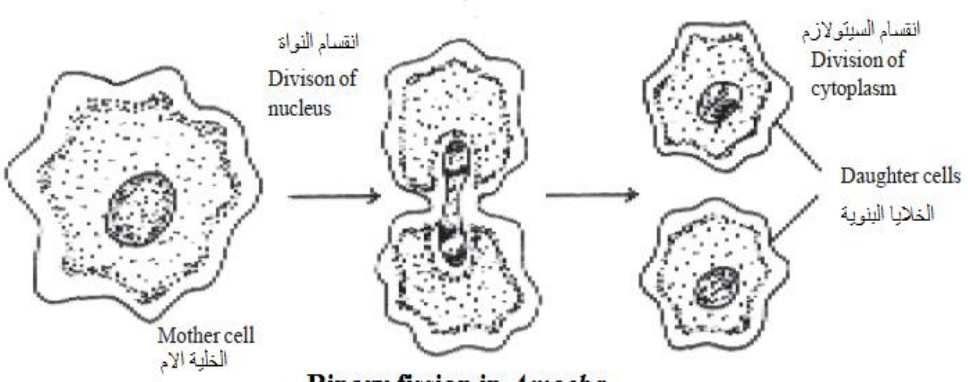

**Breathing - gaseous exchange**

**التنفس- التبادل الغازى**



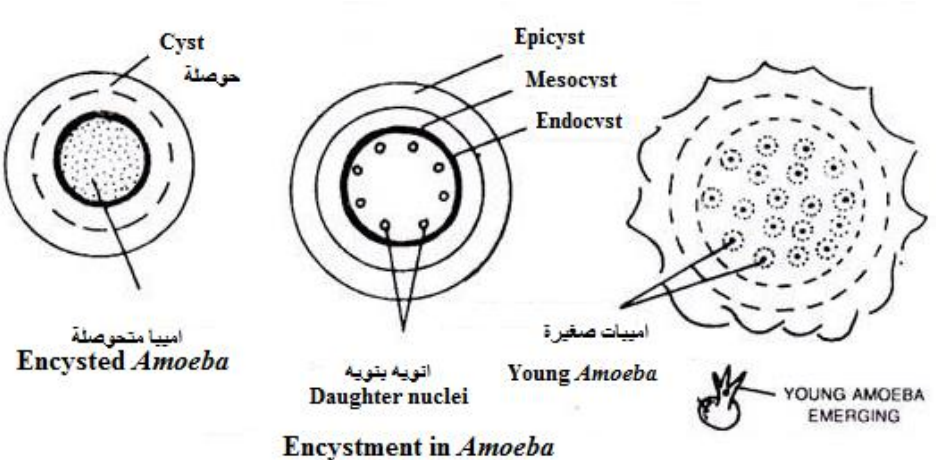

الاميبا تبتلع فريستها

Amoeba engulfing its prey



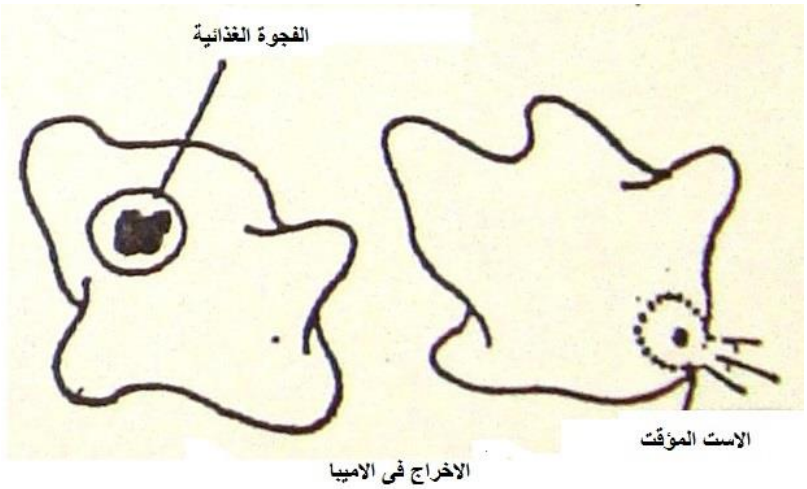

**Binary fission in *Amoeba***

**الانقسام الثنائى فى الاميبا**




**Encystment in *Amoeba***

**التحوصل فى الاميبا**




**الاخراج فى الاميبا**

**الشكل العام للأميبا ، و بعض العمليات الحيوية لها (الحركة – التغذية – تكوين القدم الكاذب - التكاثر – الاخراج – التحوصل)**

| E.g.2:- *Endameba* | مثال2:- انتاميبا |
|---|---|

**الانتاميبا هي عبارة عن اميبا متطفله تعيش غالبا داخل القناه الهضمية للحيوانات الفقارية واللافقارية. ولا تحتوي الانتاميبا علي فجوات منقبضه، وذلك لان الضغط الاسموزي لسوائل الامعاء متعادل مع الضغط الاسموزي للبروتوبلازم. ويوجد من هذه الانتاميبا عده انواع تعيش متطفله علي الانسان والحيوان، ومن بين هذه الانواع نوع واحد يسبب ضررا شديدا للانسان يعرف بالانتاميبا هستوليتيكا (*Entamoeba histoletica*). ويعيش هذا الطفيل فى الامعاء الغليظة، خصوصا فى المناطق المنحنية من القولون، اذ تعتبر هذه المناطق ضعيفة تتمكن خلالها الانتاميبا من مهاجمة الغشاء المخاطي للامعاء. وهذا النوع من الانتاميبا منتشر انتشارا واسعا في جميع انحاء العالم. ويوجد ثلاثة اطوار للانتاميبا هستوليتيكا:-**

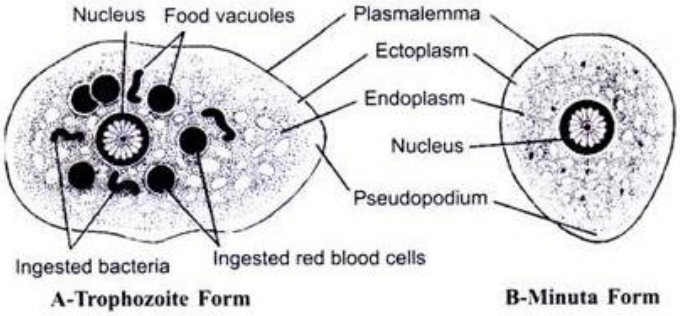
**الترفوزيت (Trophozoite) او الطور الخضري (Vegetative stage) او الطور المغتذي (Feeding stage)، ويختلف حجمه من 15–20 ميكرون في النموذج الكبير الذي يعيش في انسجه جدار الامعاء، ولكنه يتراوح بين 12–15 ميكرون في النموذج الصغير الذي يعيش في تجويف الامعاء. ويتميز سيتوبلازم التروفوزيت الى الاندوبلازم و الاكتوبلازم، حيث يكون الاندوبلازم محبب بينما الاكتوبلازم غير محبب، كما يحتوي علي كرات دموية حمراء داخل الفجوات الغذائية. وتظهر النواة محاطة بغشاء نووي (Nuclear membrane) ويبطن الغشاء النووي من الداخل نقط كروماتنية (Chromatin dots) ذات توزيع منتظم. ويوجد في مركز النواة النوية او الكاريوسوم (Karyosome)، ويمتد من الكاريوسوم الى الغشاء النووي اليافا تشبه الخيوط وهذه تشبه قضبان العجله. ويتحرك التروفوزيت بواسطه قدم كاذب واحد، ويتنفس لاهوائيا.**

**طور ما قبل التحوصل (Precyst stage)، ويبلغ حجمه 15–20 ميكرون. ويعتبر هذا الطور خطوة وسط بين الترفوزويت و المتحوصل. وفي هذه الحالة يختفي القدم الكاذب ويفقد الطفيل شكله الاميبي متخذا الشكل المستدير. و لا توجد به فجوات غذائيه و يظهر به اجسام كروماتيديه وكذلك فجوات تحتوي علي جليكوجين.**

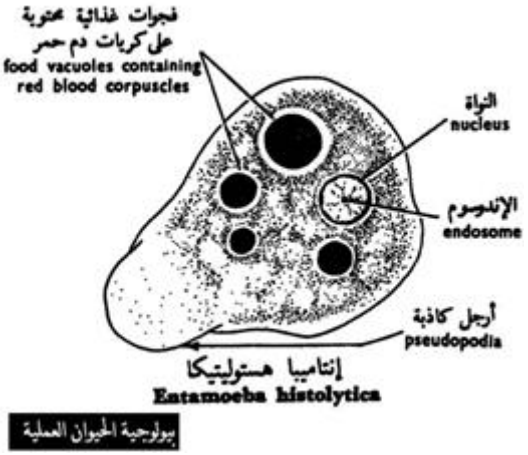
**الطور الحوصلي او المتحوصل (Cyst stage)، و يبلغ حجمه 20 ميكرون، وهو الطور المعدى (Infective stage) الذى يحتوى على اربعه انويه واجسام كروماتيديه، و فجوات تحتوى على جليكوجين (Glycogen) فى المراحل المبكرة من الطور الحوصلى ولكنها تختفى فى المراحل الاخيرة.**

**و يصاب الانسان عن طريق ابتلاع هذه الحوصله مع الغذاء و الشراب. اما التروفوزيت فانه يموت فى المعدة و لا يكون قادرا على احداث عدوى. وتذوب الحوصله فى الامعاء ويخرج منها كائن يحتوى على اربعه انويه ويسمى (Metacystic stage) ينقسم كل منها الى نواتين، ويتكون بذلك ثمانية انويه. ثم ينقسم السيتوبلازم معطيا ثمانية اميبات منفصلة يعرف كل منها بالتروفوزويت المبكر (Early trophozite) الذى يبدا فى مهاجمة الغشاء المخاطى للامعاء حيث يقوم باختراق هذا الغشاء بمساعدة الانزيمات المحللة ويتكون بذلك قروح صغيره ذات مظهر خاص. ثم يتخذ التروفوزويت مكانه فى الطبقه تحت المخاطيه. هذا التروفوزويت المبكر تحمل اعداد منه بواسطه الدم الى الكبد وتهاجم الخلايا الكبديه مسببه التهابا للكبد قد يؤدى الى خراج بالكبد، وقد تحمل بواسطه الاوردة الجوفاء الى الجانب الايمن من القلب الى الرئة حيث تكون خراج فى الرئة، ومن الرئة تعود ثانيا الى الناحيه اليسرى من القلب وتصل عن طريقه الى الجزء الشريانى الى المخ. ويتكاثر التروفوزويت بالانقسام الثنائى البسيط.**

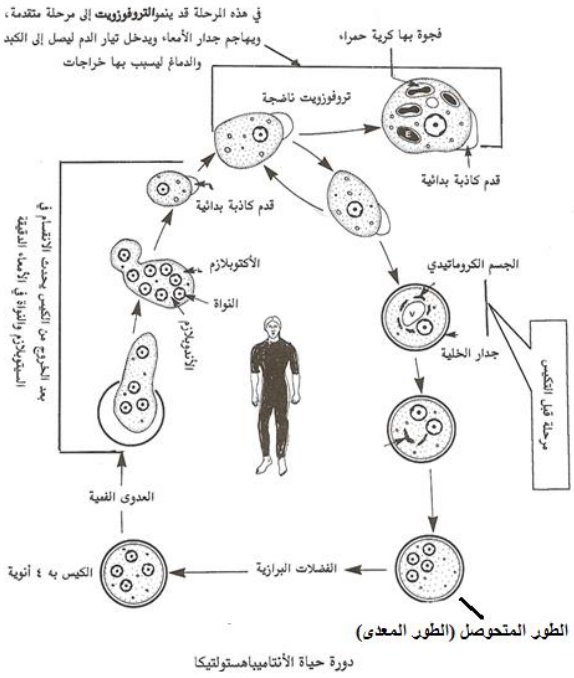
**تسبب هذه الانتاميبا الدوسنتاريا الاميبية (Amoebic dysentery) التى تكون مصحوبة بحمى مع الام فى البطن ونزول دم و مخاط مع البراز. بالاضافه الى الخراج الذى تحدثه فى كل مكان تهاجمه مثل الكبد والرئة والمخ والطحال والجلد. وتشخص العدوى بوجود الطفيل فى البراز.**



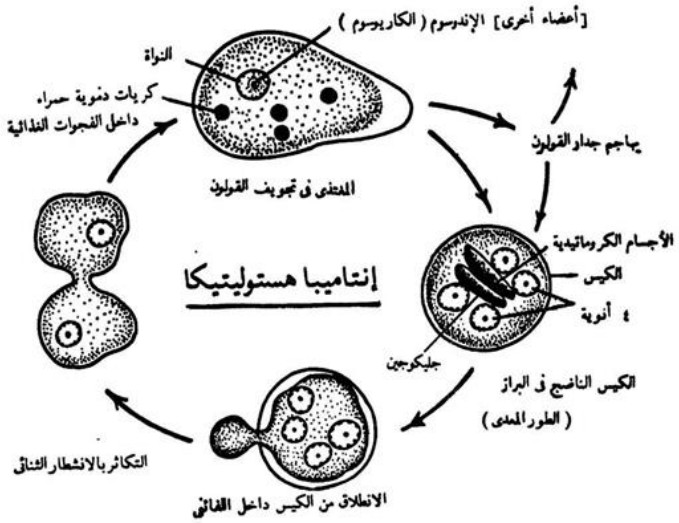

*Entamoeba histolytica*




بيولوجية الحيوان العملية




دورة حياة الأنتاميباهستولتيكا




**الشكل العام للأنتيميبا هستوليتيكا ، وكذلك دورة الحياة.**

**مثال3:- فورامينيفرا (المثقبات)**
**E.g.3:- Foraminifera**

**الفورامينيفرا حيوانات صغيرة بحرية مع وجود عدد قليل منها فى الماء العذب قليل الملوحة، تعيش حياة حرة غير طفيلية. وتعيش معظم المثقبات على قاع المحيط فى اعداد لا حصر لها. وقد انقرض قسم كبير منها خلال الازمنة الجيولوجية المتعاقبة وبقيت اجناس اخرى تقاوم التغيرات. توجد المثقبات باعداد كبيرة وتعتبر غذاء لكثير من الحيوانات البحرية. يصل عدد انواع الفورامنيفرا الى اكثر من 20 الف نوع ذات اشكال نجمية ومخروطية وورقية ملتفة وحلزونية ومتفرعة وطويلة وذات الوان خضراء وحمراء وبرتقالية مصدرها الوان ومحتويات المادة السيتوبلازمية. وان بعض المثقبات يعد من اكبر الحيوانات الاولية وقد يصل قطرها الى 100 ملليمتر او اكثر.**

**الفورامينيفرا من الاوليات (جذرية الاقدام) وتشبه الاميبا فى التركيب ولكنها تفرز حول نفسها صدفة (Shell) مكونة من كربونات الكالسيوم (Calcium carbonate)، والانواع البحرية لا تحتوي على فجوات منقبضة. عند موت المثقبات تترسب الاصداف فى قاع البحار والمحيطات مكونة طينا رماديا يتحول تدريجيا الى مادة طباشيرية (Chalk) مكونة طبقات جيرية. و لذلك تلعب الفورامينيفرا دورا هاما فى التاريخ الجيولوجى للارض، فالحجر الجيرى والطباشيرى موجود على الارض تتكون نتيجه ترسيب اصداف الفورامينيفرا. وقليل من الفورمينيفرا يعيش داخل صدفة مكونا غرفه واحدة ولكن معظمها يفرز حول نفسه صدفة مكونه من عدد كبير من الغرف (Chambers). وكلها تبدا حياتها بغرفة واحدة صغيره ومستديرة ذات فتحة وينمو الحيوان بداخلها، و يخرج البروتوبلازم من خلال هذه الفتحة وينتشر على السطح الخارجى للصدفة ويكون غرفة ثانية. وهكذا تستمر هذه العملية حتى يتكون عديد من الغرف الصدفيه التى يزداد حجمها عن الغرف السابقه لها فى التكوين. وتتصل الغرف ببعضها عن طريق ثقوب صغيره تسمح باتصال البروتوبلازم ببعضه. ويوجد على السطح الخارجى للصدفة ثقوب دقيقه تخرج منها الاقدام الكاذبه.**

**وتستخدم الاقدام الكاذبة فى مساعده الحيوان على الزحف فى قاع البحر، ولكنها تستخدم اساسا فى اقتناص الكائنات الدقيقة التى تتغذى عليها الفورامينيفرا. وتتفرع الاقدام الكاذبه وتتصل مع بعضها مكونة شبكه خارج الصدفة، وعند اقتراب فريسه من هذه الاقدام فانها تلتصق بالشبكة بماده مخاطيه ويتكون حولها فجوه غذائية سيتم داخلها هضم المواد الغذائية خارج الصدفة، وتمر نواتج الهضم الى داخل الصدفة.**

**من امثلة الفورامينيفرا، اكتينوفريس (*Actinophrys*) و اكتينوسفاريم (*Actinosphaerium*). تعيش معظم انواع هذه المجموعة من الاوليات في الماء العذب.**

**التكاثر (Reporoduction)**

**توجد الغالبية العظمى من الفورامينيفرا على شكلين (ثنائية الشكل) في اثناء دورة الحياة:**

1- **الشكل الدائرى الصغير او الشيزونت (Microspheric form or Schizont)، وهو ذو غرفة صدفية مركزية صغيره تحتوى على انويه عديدة، ويتكاثر لا جنسيا بالانقسام العديد (Multiple fission)، اذ يطفو البروتوبلازم على سطح الصدفة وينقسم الى عدد من الاجسام الاميبية الصغيره، تحتوى كل منها على نواة وتفرز حول نفسها صدفة ثم تتحول هذه الاجسام الاميبية الى الصوره الثانية وهى الشكل الدائرى الكبير او الجاميته.**

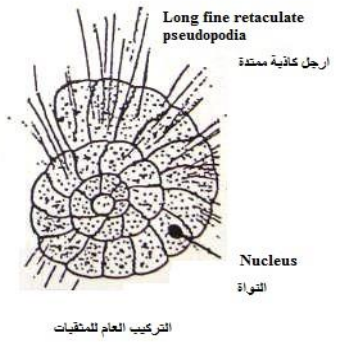
2- **الشكل الدائرى الكبير او الجامونت (Macrospheric form or Gamont) ذات الغرفه المركزيه الكبيره، و تتكاثر جنسيا بتكوين الجاميتات، اذ ينقسم البروتوبلازم الى اعداد كبيره من الجاميتات السوطيه التى تخرج من الصدفة وتسبح فى الماء. ثم تتحد هذه الجاميتات مع بعضها ويتكون زيجوت يعطى الافراد الدائريه الصغيره، وتتم دورة الحياة. وهذه الظاهره تعرف بظاهره تبدال الاجيال (Alternation of generation) اذ تشتمل دورة الحياة على جيل يتكاثر جنسيا يعقبه جيل يتكاثر لا جنسيا.**

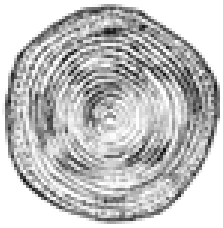
**الاهمية الاقتصادية**

**بعد موت الحيوان يتحول الى متحجرات ميكروسكوبية، من الفوائد الاقتصادية الجيولوجية للفورامنيفرا هو استخدمها عند حفر ابار النفط والتنقيب عن النفط. ويمكن استخدام الفورامنيفرا في معرفة خريطة العالم القديم والتوزيع الجغرافي للبحار والمحيطات واليابسة ومعرفة اعماق البحار وطبيعة المياه وملوحتها ودرجة حرارتها.**

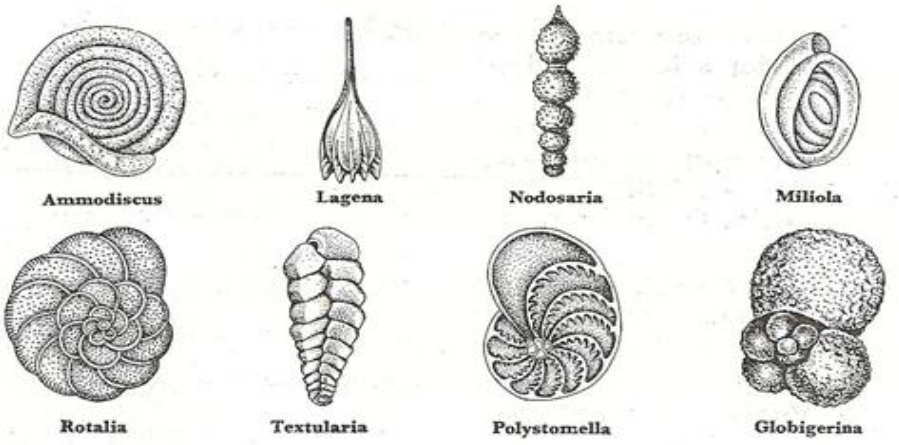
**مثال:- قد وجدت كثيرا من الشعاعيات الحفرية فى الصخور الثلثية بكاليفورنيا . قد تم تقدير سمك هذه الرواسب البحرية العميقة بما يتراوح بين 700 الى 4000 متر مربع وان متوسط معدل الرواسب يجب ان يختلف اختلافا كبيرا الا انه دائما بطئ جدا ومن المحتمل ان ردغة الجلوبيجيرانيا قد زادت من 1 الى 12,5 ملليمتر فى الف عام. كما انه من المحتمل ان توجد 50000 صدفة من المثقبات فى الجرام الواحد من الرواسب مما يعطى فكرة عن عظمة اعداد هذه الكائنات الدقيقة.**

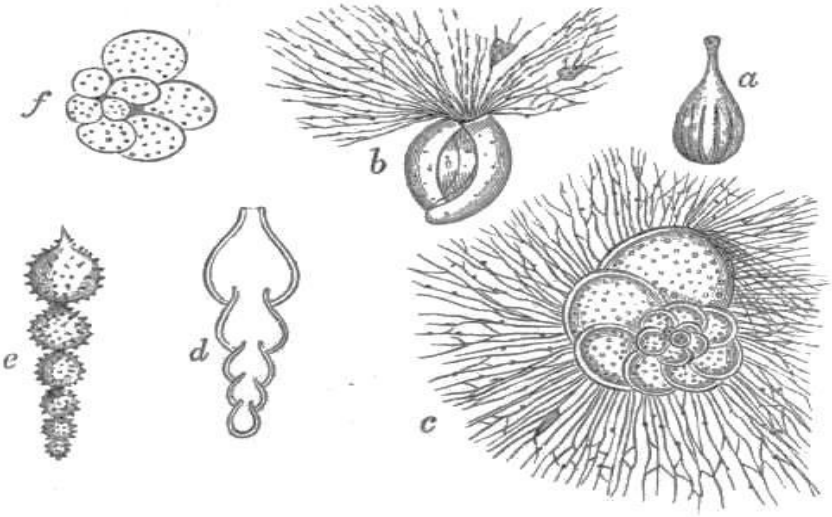
**وجدت الدراسات الجيولوجية ان الاحجار الضخمة لاهرامات الجيزة بجمهورية مصر العربية قد تكونت من رسوبيات الحجر الجيرى الذى يتكون من اصداف احد المثقبات و هو نيموليتس (*Nummulites*).**



Nummulites




Morphology of Foraminifera. a *Lagena vulgaris*; b *Miliola*, showing the pseudopodia protruded from the oral aperture of the shell; c *Discorbina*, showing the nautiloid shell with the foramina in the shell-wall giving exit to pseudopodia; d Section of *Nodosaria*; e *Nodosaria hispida*; f *Globigerina bulloides*

**شكل يوضح بعض الأشكال الخاصة فورامينيفرا (المثقبات)**

| E.g.4:- Radiolaria | مثال4:-راديولاريا (الشعاعيات) |
|---|---|

**الشعاعيات (Radiolarians) تعيش فى البحار فقط، حيث تعيش طافية سواء فى الطبقة السطحية او العميقة. ويمتد انتشارها حتى عمق 5000م تقريبا، وقد تكيفت مع الحياة العالقة، بسبب التشكيلات الخارجية لهيكلها مما يزيد من مساحة سطحها، وتحوي ايضا قطرات زيتية في السيتوبلازم تساهم في تخفيض وزنها النوعي، ومساعدتها في العوم والطفو. هى عبارة عن اميبات لها هياكل من السيليكا الذي يفرزه السيتوبلازم، لذلك اصداف الراديولاريا مقاومة للذوبان فى ماء البحر. وتتخذ هذه الهياكل اشكالا شبكية تمتد من خلالها اشواك شعاعية صلبة. وعندما تموت هذه الاوليات، فان الهياكل تتساقط الى قعر المحيط وتنضغط في النهاية مكونة الصخور السيليكية.**

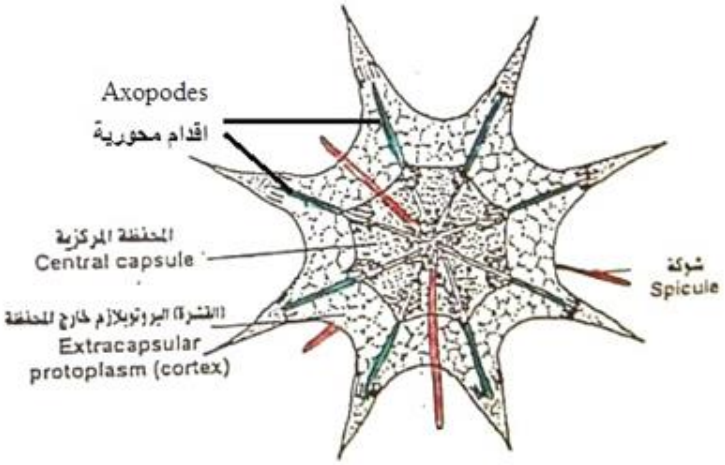
**يتكون الجسم من محفظة مركزية و منطقة حول المحفظة المركزية بينهما ثقوب للتواصل. يخرج من المحفظة المركزية اقدام كاذبة صلبة تمتد خارج الجسم تسمى الاقدام المحورية او الخيطية، هذه الثقوب مرتبة بشكل هندسي منتظم و مميز لكل نوع.**

**تتكاثر الشعاعيات بالانشطار الثنائي، في حين لم تعرف بعد مراحل تكاثرها الجنسي بدقة.**

**من امثلة الشعاعيات اكانثومترا (*Acanthometra*).**

**الاهمية الاقتصادية**

**للشعاعيات اهمية جيولوجية و خاصة فى عمليات التنقيب عن البترول.**




*Acanthometra*

أحد انواع الراديولاريا

| Subphylum:- Mastigophora | تحت شعبة:- السوطيات |
|---|---|

تحت شعبة السوطيات تشمل اوليات لها سوط او اكثر، ومعظمها يعيش فى الماء العذب و تعيش فى الماء المالح، وبعضها يعيش متطفلا على غيره من الحيوانات. تتميز بانها تتحرك بواسطة عدد صغير من الزوائد الكبيرة والتى تسمى الاسواط . قد يكون لها اقدام كاذبة. و تنقسم تحت شعبة السوطيات الى:

أ- طائفة السوطيات النباتية Class: Phytomastigophora

تتميز بانها تحتوى على بلاستيدات خضراء او ملونة. تتغذى تغذية ذاتية. و من امثلتها يوجلينا *Euglena*.

ب- طائفة السوطيات الحيوانية Class: Zoomastigophora

تتميز بعدم احتوائها على بلاستيدات خضراء. تتغذى تغذية حيوانية. و من امثلتها تريبانوسوما *Trypanosoma* و ليشمانيا *Leishmania*.

| E.g.1:- *Euglena* | مثال1:- يوجيلنا |
|---|---|

تعيش اليوجلينا معيشة حرة فى مستنقعات المياة العذبة قريبا من السطح حيث تكثر الطحالب الخضراء. الجسم صغير يترواح طوله بين 100-200 ميكرون، وهو مغزلى الشكل له نهايتان احدهما امامية محدبة وخلفية مدببة، ويرجع وجود الشكل الثابت لليوجلينا الى وجود غشاء رقيق مرن صلب خارجى يعرف بالقشيره (Pellicle) ويوجد تحتها مباشرة غشاء البلازما. توجد فتحه فم (Cytostome) على النهاية الامامية وهى فتحه صغيره تؤدى الى انبوبه قصيرة هى المزرد او المبلع (Gullet) متصلة بكيس او حوصلة صغيره تسمى الخزان (Reservoir). ويمتد من النهاية الامامية لليوجلينا زائده طويلة تعرف بالسوط (Flagellum) وقاعدته ملتصقة بجدر الخزان عن طريق حبيبه تعرف بالحبيبه القاعدية (Basal granule or blepharoplast)، ثم يخرج من فتحة الفم للخارج. كما يوجد سوط اخر صغير يمتد فى الخزان ويتصل بجداره عن طريق حبيبة قاعدية اخرى. وعلى جانبى الخزان يوجد فجوة من منقبضة ونقطه حمراء حساسة للضوء ولذلك تسمى بالبقعة العينية ( Stigmata or eye spot). واليوجلينا وحده تركيبيه واحده يوجد بها نواه وسيتوبلازم يحتوى على بلاستيدات خضراء (Chloroplasts). ويتميز الى سيتوبلازم داخلى محبب وسيتوبلازم خارجى غير محبب. ويوجد بالسيتوبلازم اجسام برمليه تتكون من ماده كربوهايدراتيه. كما يحتوى السيتوبلازم على خيوط عضلية (Myonemes).

**الحركة (Locomotion)**

**تتحرك اليوجلينا بطريقتين:**

**الحركه اليوجلينية (Euglenoid movement)، هي حركه دوريه بطيئه تتم بانقباض وارتخاء الجسم من نهايه الى اخرى بواسطة الخيوط العضلية، مما ينتج عنه حركه اماميه. والتحرك بهذه الكيفيه مميزه جدا لليوجلينا، على الرغم من انها لا تحدث الا فى الظروف غير العادية. هذا النوع من الحركة يستخدم للزحف على الاسطح الصلبة.**

**الحركه النشطه، وهى الحركة المعتاده او النموذجية، و تتم بواسطه السوط الذى يتحرك فى الماء جاذبا معه اليوجلينا، حيث يطرب السوط للخلف فتتحرك اليوجلينا للامام.**

**التغذيه (Nutrition)**

**لليوجيلنا القدره على تكوين المواد الغذائية الكربوهيدراتيه من ثانى اكسيد الكربون والماء، وذلك لوجود بلاستيدات خضراء بها، ويشترط وجود ضوء الشمس كذلك، وهى الطريقه النباتيه للتغذيه (Holophytic nutrition). ولكن اليوجلينا يمكنها ان تعيش لفتره معقولة من الزمن فى غياب ضوء الشمس اذا ما تواجدت مواد عضويه فى الماء الذى تعيش فيه، مما يثبت ان لليوجيلنا القدره على التغذيه بالطريقه الحيوانيه (Holozoic nutrition).**

**الحساسيه (Sensitivity)**

**النقطه العينيه لليوجيلنا حساسة للضوء، ولوحظ ان اليوجلينا تفضل ضوء النهار المعتاد وتسبح متجهه اليه، ولكنها تهرب وتسبح بعيدا عن اشعه الشمس المباشره.**

**التكيف (Adaptation)**

**حينما تسوء الظروف المحيطه لليوجيلنا فانها تتخذ شكلا كرويا تحيط نفسها بحويصله او بكيس، اى انها تحرص او تتكيف، وبذلك تقاوم الظروف الغير ملائمة. وعندما تزول هذه الظروف تخرج افراد اليوجلينا من اكياسها وتستطيل فى اشكالها ثانية.**

**التنفس (Respiration)**

**تتنفس اليوجلينا هوائيا، حيث تحصل على اكسجين الهواء الذائب فى ماء المستنقع. ويحدث تبادل الغازات الاكسجين وثانى اكسيد الكربون وبخار الماء خلال سطح الجسم الرقيق.**

**الاخراج (Excretion)**

**يتم خروج النواتج الاخراجية خلال سطح الجسم، بان تنتشر من السيتوبلازم الى الوسط الخارجى.**

**التنظيم الاسموزى (Osmoregulation)**

**تتجمع المواد الضاره بالجسم والمواد الزائده عن حاجة الحيوان والماء الزائد من الاجزاء المختلفه بواسطه فجوات منقبضه صغيره، تصب بمحتوياتها جميعا فى فجوه منقبضه كبيره موجوده قريبا من**

**المبلع والخزان. وتتخلص هذه الفجوة من المواد التى تصل اليها بان تمررها الى الخزان ومنه الى المبلع ثم الى الخارج. وبذالك تتخلص منها اليوجلينا.**

**التكاثر (Reproduction)**

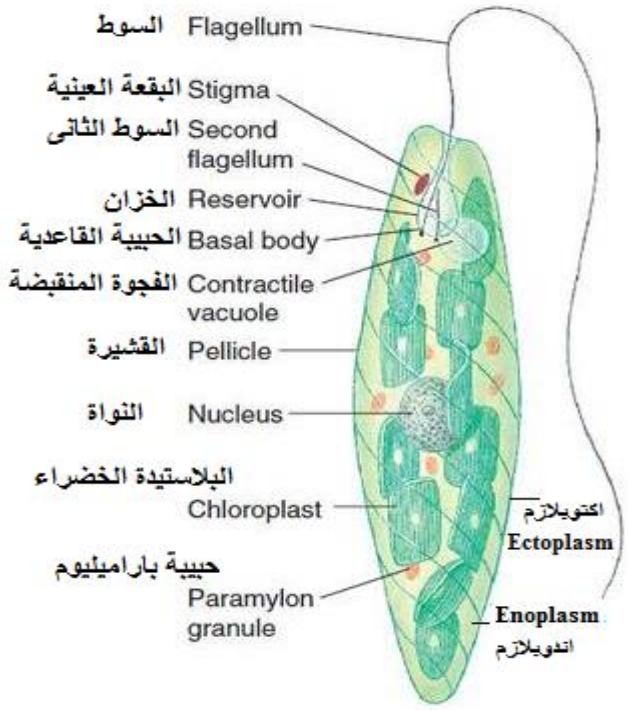
**تتكاثر اليوجلينا لا جنسيا بالطرق الاتية:-**

**الانقسام الطولى، يحدث هذا النوع من تكاثر يوجلينا فى الظروف الملائمة، بان ينشق الفرد طوليا الى فردين. وتبدا هذه العمليه بان تنقسم النواة اولا ثم انقسام السيتوبلازم و باقى مكونات الكائن متجها من النهاية الامامية الى النهاية الخلفية، منتجا عند تمامه فردين جديدين لكل منهما سوط. فاذا ما كان الانقسام يشمل السوط الاصلى ايضا، اما فى حاله اذا ما كان الانقسام الطولى لا يشمل سوط اليوجلينا فان احد الفردين يحتفظ السوط الاصلى ويكون الفرد الاخر لنفسه سوطا جديدا.**

**التحوصل، تقوم به اليوجلينا فى الظروف السيئة و هو انقسام متضاعف يتم داخل الحويصلة. ويخرج من الحويصله الواحده عند تحسن الظروف عددا من الافراد الصغيره يترواح عددها من 16 الى 32 .**

**ويرى علماء النبات ان اليوجلينا نبات نظرا لان طريقته التغذيه فيها هى تغذيه نباتية بينما يعتقد علماء الحيوان ان اليوجلينا حيوان وذلك للاسباب الاتية:**

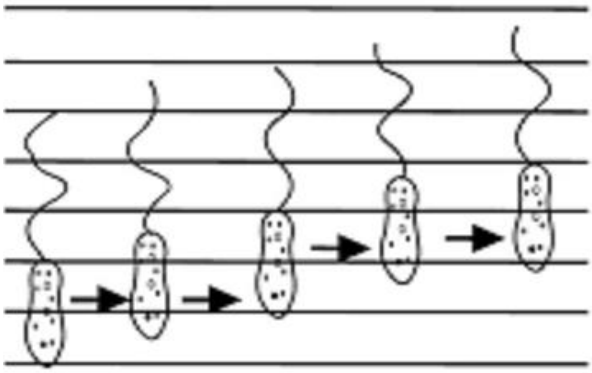
1. **وجود الفجوه المنقبضة وهى لا توجد فى النبات.**
2. **وجود الاسواط.**
3. **طريقه الانقسام الثنائى الطولى و هى لا توجد فى النبات.**
4. **وجود البقعه العينيه وهى لا توجد فى النبات.**



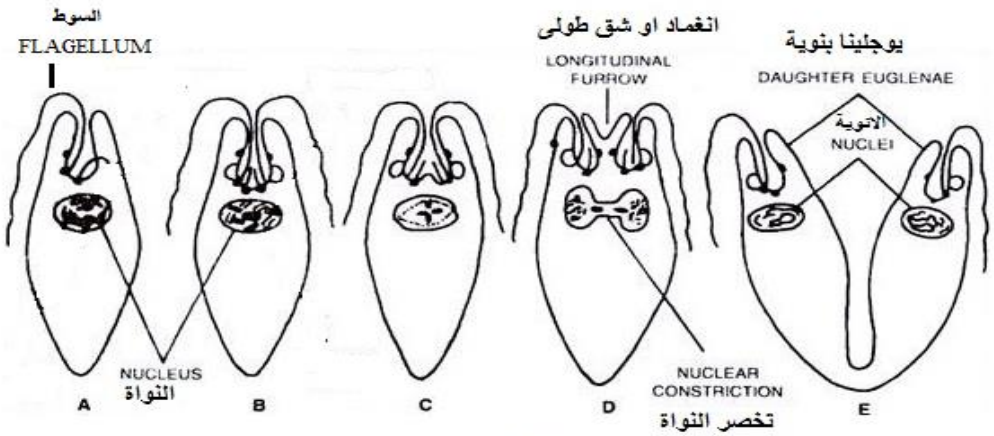

الشكل العام لليوجلينا

يوجلينا متحوصلة

**Encysted *Euglena***
**(Undergoing division)**



نمط الحركة السوطية (سوط أمامي)




**Binary fission in *Euglena***

الانشطار الطولى فى اليوجلينا

## E.g.2:- *Trypanosoma* | مثال2:- تريبانوسوما

التريبانوسوما حيوانات صغيرة، تعيش متطفلة على دم الانسان وبعض الثدييات فى بعض مراحل دورة حياتها، وفى القناه الهضمية والغدد اللعابية للحشرات الماصة للدماء، مسببة امراضا خطيرا للعائل كمرض النوم المزمن (Sleeping Sickness) و مرض شاجاس (Chagas disease). وتنتقل عدوى هذه الامراض من المصابين الى معدة الحشرات الماصة للدماء كذبابة تسى تسى ( TseTse fly)، ولذلك تسمى الحشره بالناقل. و يوجد ثلاثه انواع من التريبانوسوما:

1. تريبانوسوما جامبيا *Trypanosoma gambians* وتكثر فى غرب. اقريقيا و تنقلها ذبابه تسمى تسى تسى من نوع *Glossina palpalis* وتسبب مرض النوم المزمن.
2. تريبانوسوما روديسيا *Trypanosoma rhodesiense* و تكثر فى شرق افريقيا و تنقلها ذبابة تسى تسى من نوع *Glossina morsitans* و تسبب مرض النوم المزمن.
3. تريبانوسوما كروزى *Trypanosoma cruzi* و تكثر فى جنوب و وسط امريكا و ينقلها البق المجنح من نوع *Triatoma megista* و تسبب مرض شاجاس.

والتريبانوسوما مغنزلية الشكل ذات نهايتين، امامية مدببة وخلفية محدبة. والجسم محاط بقشيرة (Pellicle). ويحتوى السيتوبلازم على نواة ذات نوية فى وسطها، وتحاط النواة بغشاه نووى. ينشا سوط طويل من حبيبة موجود داخل الجسم قريبا من النهاية الخلفية تعرف بالحبيبة القاعدية (Blepharoplast)، ويمتد السوط من هذه الحبيبة متجها الى الامام ويكون متصلا بالجسم بواسطة غشاء متموج (Undulating membrane). ثم يتركه كسوط طليق. كما يوجد الجسم الجار قاعدى فى الطرف الخلفى للحيوان. ويبلغ طول التريبانوسوما ضعف او ثلاثة اضعاف طول قطره كره الدم الحمراء للانسان.

### الحركة (Locomotion)

تتحرك التريبانوسوما سابحة فى بلازما دم العائل بواسطة السوط وتموجات الغشاء المتموج الذى يلصقه بالجسم.

### التغذيه (Nutrition)

تتغذى التريبانوسوما بامتصاص المواد السائلة خلال سطح الجسم بواسطه الانتشار البسيط. كما اثبتت الدراسه بالميكروسكوب الالكترونى ان التريبانوسوما يمكنها التهام الحبيبات الصغيره من بلازما الدم بواسطة عمليه الشفط (Pinocytosis).

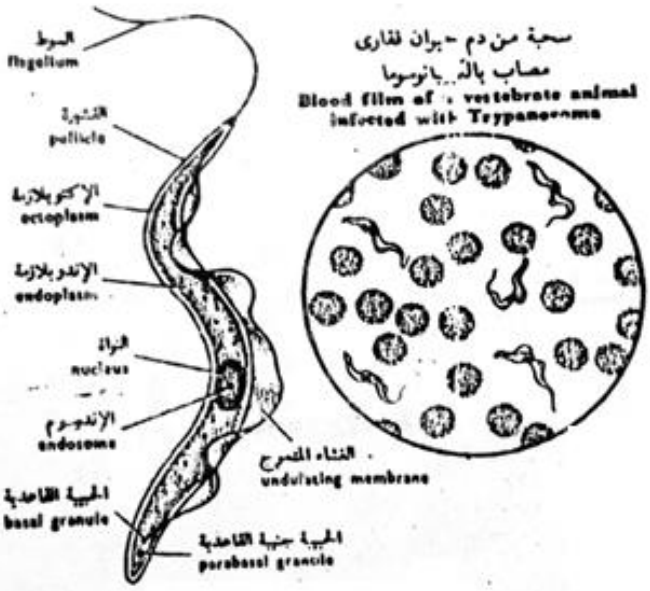
ولا يجد اعضاء منظمة فى التريبانوسوما نظرا لمعيشتها فى بلازما الدم. ويتم التنفس والاخراج بواسطه الانتشار البسيط.

**التكاثر (Reproduction)**

**وتتكاثر التريبانوسوما فى الدم بالانشقاق طوليا، وبعد ذلك تسير فى الاوعية المختلفة لاجزاء جسم المصاب متجه الى المخ او الى القلب حسب نوع التريبانوسوما. فتلك التى تنتقل الى الجهاز العصبى حتى تصل الى المخ تسمى تريباتوسوما جامبيا او تريبانوسوما روديسيا. اما التريبانوسوما كروزى فانها تصل الى القلب.**

**وجود التريبانوسوما فى الجهاز العصبى تسبب مرض النوم المنتشر فى المناطق الاستوائيه شديده الحرارة واعراضه ظهور حمى ثم تضخم فى بعض اجزاء الجسم ثم تدهور صحى عام واختلال عصبى ثم النوم الذى يعقبه الوفاة. وجود التريبانوسوما فى القلب يسبب مرض شاجاس الذى يسبب للمريض هبوط شديد فى القلب وتضخم فى الغدد اللمفيه وانتفاخ فى احد جوانب الوجه.**

**وتنتقل العدوى حينما تتغذى حشرة ماصه للدماء مثل ذبابه تسى تسى او البق المجنح على دم انسان مصاب. فان افراد التريبانوسوما تنتقل مع دم المصاب الى القناه الهضميه للحشره الناقله وفيها تتكثر بالانشقاق الطولى ايضا وتمر باطوار مختلفه تنتهى بتكوين الطور المعدى والذى يعرف باسم (Metacyclic stage) الذى يجد طريقه اما الى الغدد اللعابية للحشرة الناقلة حيث يستقر هناك الى حين ان تتغذى الحشرة على دم شخص اخر غير مصاب وعندئذ تحقن الحشرة لعابها فى دم هذا الشخص ثم تمتص الدم للتغذيه، ويحقن اللعاب فى الدم. تنتقل افراد الطور المعدى للتريبانوسوما من الحشرة الناقلة الى هذا الشخص وتتكاثر فيه وتجد طريقها الى الجهاز العصبى والمخ (*rhodesiense Trypanosoma gambianse* and *T.*) حيث يصاب الشخص بمرض النوم. واما يخرج الطور المعدى مع براز الحشرة الى الخارج حيث يصاب الانسان بهذا الطفيل بعد تلوث الجلد المجروح عن طريق خدش الحشره الحامله لهذا الطفيل، بمجرد دخول هذا الطفيل جسم الانسان فانه يفقد سوطه ويتحول الى شكل مستطيل (ليشمانيا) ويستقر فى عضلات القلب حيث يتكاثر ويزداد فى العدد ثم يغير شكله الى الشكل الطويل المغزلى (التريبانوسوما) ويذهب الى الدم، ويصاب الانسان بمرض شاجاس. ويتضح من ذلك ان مقاومه واستئصال المرض تتوقف على استئصال الناقل الحشرى.**




*Trypansoma* sp.

**Binary fission in *Trypansoma***

**الانشطار الثنائى فى التريبانوسوما**

| شعبة:- الهدبيات | Phylum:- Ciliophora |
|---|---|

تتميز شعبة الهدبيات بان بعض افرادها يعيش معيشه حرة والاخر يعيش معيشه طفيليه. تتحرك بواسطة عدد كبير من الزوائد الصغيرة التى تعرف بالاهداب. و يوجد بها نوعين او شكلين من الانوية، احداهما كبيرة تعرف بالنواة الكبيره (Macronucleus) والاخري صغيرة تعرف بالنواة الصغيرة (Micronucleus). والتغذيه حيوانيه. تتكاثر افراد الهدبيات لاجنسيا بالانقسام الثنائى المستعرض، وتتكاثر جنسيا بالاقتران. لا تكون امشاج. من امثلتها البارامسيوم (*Paramecium*) و الفورتيسيلا (*Vorticella*) و البلانتيديوم (*Balantidium*)

| مثال1:- بارامسيوم | E.g.1:- *Paramecium* |
|---|---|

البراميسيوم حيوان دقيق الحجم يصل طوله من 200- 250 ميكرون، وهو يعيش حرا في المياه العذبه ويكثر حيث تكثر المواد العضويه المتحللة خصوصا الحيوانيه منها.

وللبراميسيوم جسم يشبه جسم الخف او نعل الحذاء، وله نهايتان نهايه اماميه تكون في المقدمه عند تحركه وهي مستديرة ونهايه خلفيه مدببه. ويرجع الشكل الثابت للبراميسيوم الى وجود قشرة حول الحيوان وهي عبارة عن غشاء صلب نوعا ما. ويخرج من سطح الجسم كله زوائد صغيره تشبه الشعر تعرف بالاهداب (Cilia) يبلغ متوسط عددها 2500 هدب. وتمتد قاعده الهدب الى طبقه القشرة حيث تنتهي بتضخم يعرف بالحبيبه القاعديه (Basal granule)، وتتصل الحبيبات القاعديه ببعضها بواسطه مجموعات من الخيوط تعرف بالخيوط العصبيه (Neuronemes) يحتمل ان تنتقل خلالها الاشارات العصبيه. ويوجد علي احد جانبى البراميسيوم تجويف يعرف بالميزاب الفمي ( Oral groove) يمتد من النهاية الامامية الى منتصف الجسم تقريبا، ويتصل هذا التجويف عن طريق فتحه الفم الخلوى (Cytostome) بانبوبه قصيرة داخل الجسم هي المزود او المبلع (Gullet). ويوجد خلف المبلع فتحة الاست المؤقتة (Cytoproct or cytopyge). والسيتوبلازم يتميز الى طبقتين، طبقه خارجية (Ectoplasm) غير محببه، وطبقه داخلية (Endoplasm) محببة. و يوجد في الاكتوبلازم تحت القشرة اجسام صغيرة مغزليه الشكل تعرف بالحويصلات الخيطيه (Trichocysts) وتقوم هذه الحويصلات بوظيفه الدفاع عن الحيوان، فاذا ما اثير البراميسيوم انفجرت هذه الحويصلات وخرج كل منها خيط في الماء المحيط. وهذه الخيوط لزجه وتكون ستارا حول البراميسيوم لحمايته. وتتكون حويصلات خيطيه جديده محل المنفجرة باستمرار. و يوجد بالاندوبلازم نواتين متقاربتين من بعضها، واحده منها كبيرة كلويه الشكل تعرف بالنواة الكبيرة (Macronucleus) او الخضرية حيث

**تختص بالوظائف الخضرية، والاخري صغيرة تعرف بالنواة الصغيرة (Micronucleus) او الجنسية و تختص بالتكاثر. و توجد فجوة منقبضة (Contractile vacuole) قريبه من كل نهايه من نهايتي البراميسيوم، وتكون كل فجوة منقبضه معه فجوة مستديرة يحيط بها عدد مكن الفجوات الصغيرة الكمثريه الشكل حوالى 6-10- فجوة وترتب دائريا حول الفجوة الكبيرة.**

**التركيب الدقيق للقشيرة**

**توجد على القشرة محافظ هدبية سداسية الشكل، يخرج من منتصف كل محفظة هدب يتصل اسفل القشرة بجسم حركى (حبيبة مركزية)، و تتصل الاجسام الحركية مع بعضها البعض بخيوط حركية (ليفات بين هدبية). توجد بين المحافظ الهدبية حواجز، فى منتصف كل واحد من الحواجز يوجد ثقب لانطلاق الكيس الخيطى. الاكياس الخيطية هى عضيات يستخدمها الحيوان فى الاغتذاء و الدفاع عن النفس و الحركة. الوحدة الحركية او المحرك (Kinety) تتكون من الاجسام الحركية و الليفات بين الهدبية. توجد حبيبة مركزية بالقرب من البلعوم الخلوى يطلق عليها اسم الحبيبة الحركية (Motorium) و هى المركز الذى تتصل بيه جميع الاجسام الحركية.**

**الحركة (Locomotion)**

**يتحرك البراميسيوم بواسطة الاهداب، تسرى الحركة فى امواج متتالية على سطح الحيوان. الاهداب تضرب في المياة المحيطة في اتجاهات خلفيه ثم اماميه مما ينتج عنه ان يندفع البراميسيوم الى الامام. ولا تتحرك الاهداب جميعها في وقت واحد بل ان حركه كل هدب تسبق الهدب الذي يليه، وحركه الهدب بالاضافه انها تدفع البراميسيوم الى الامام فانها تديره حول محوره الطولي مما يجعل مسار هذا الكائن اي الطريق الذي يتبعه امامي حلزوني، وهذا يرجع الى عدم انتظام توزيع الاهداب علي سطح الجسم، كما ان حركة الاهداب تكون مائلة الى اليمين، تلك هي الحركه المعتادة. اما اهداب الفم فتضرب بقوة فتؤدى الى انحراف جسم الحيوان ناحية الجانب الفمى. ينتج عن هذه الحركات الثلاث (التقدم للامام، الدوران، الانحراف) حركة الحيوان فى مسار لولبى عكس اتجاه عقارب الساعة. واذا صادف البراميسيوم اثناء تحركه جسما صلبا او ظروف بيئية غير مناسبه فان الاهداب تعكس طريقها فتضرب في الماء اماما ثم خلفا فيتحرك البراميسيوم للخلف، ويستمر ذلك مده وجيزة حتي يبعد البراميسيوم عن تلك العقبة.**

**التغذية (Nutrition)**

**البراميسيوم حيواني التغذية (Holozoic nutrition) اذ يتغذي علي البكتيريا والكائنات الحيه الدقيقة الاخري التي توجد في الماء، وهذه تدفعها حركة الاهداب الموجودة في التجويف الفمي الى الفم ومنه الى المبلع. وعند وصولها الى نهايه المبلع يتكون حولها فجوات غذائية. وتتحرك الفجوة الغذائية بواسطة السريان السيتوبلازمى فى مسار محدد (يشبة الرقم ثمانية (8) باللغة الانجليزية) الى ان تصل**

**الى الاست الخلوى او المؤقت فتخرج منها فضلات الغذاء الغير مهضوم، ويجري هضم الغذاء داخل هذه الفجوات التي تدور داخل الجسم في مدار خاص بحيث تجوب انحاء السيتوبلازم المختلفة. وتمتص اجزاء الجسم المواد المهضومه من الفجوت الغذائية، وعند نهاية مطاف الفجوات الغذائية داخل الجسم فانها تنفجر عند فتحة تتكون من وقت لاخر تعرف بالاست المؤقت او الخلوى ملقية بما يتخلف فيها. ويلاحظ ان الاست المؤقت يظهر دائما في نفس المكان وفي نقطة علي السطح قريبه من النهاية الخلفية وعلي نفس الجانب الذي يوجد فيه التجويف الفمي. يخزن الغذاء الزائد على هيئة جليكوجين و حبيبات دهنية.**

**التنظيم الاسموزي (Osmoregulation)**

**يقوم بعمليه تنظيم الضغط الاسموزي فجوتان منقبضتان وذلك للتخلص من الماء الزائد.**

**التنفس (Respirtion)**

**التنفس هوائي ويحصل البراميسيوم علي الاكسجين من الهواء الذائب في الماء وينتشر هذا الاكسجين الى داخل جسم البراميسيوم خلال السطح كله اي خلال غشاء البلازما والقشرة .**

**الاخراج (Excretion)**

**يتلخص الحيوان من المواد الاخراجيه ومن ثاني اكسيد الكربون اثناء عمليه التنفس خلال سطح الجسم كله بالانتشار.**

**السلوك (Behaviour)**

**يقوم البراميسيوم باكتشاف طبيعة الوسط الذى يعيش فيه بطريقة التجربة و الخطا، اذ يتم معرفة نوعية الوسط بادخال عينة من الماء الى الميزاب الفمى حتى يميز اذا ما كان الوسط مناسب او غير مناسب. يتجنب البراميسيوم العوائق و الحرارة العالية او المنخفضة جدا او المواد الكيميائية خاصة الاحماض القوية و القلويات، و تسمى هذه استجابة سالبة او رد الفعل التجنبى (التحاشى). يتجه البراميسيوم ناحية الاحماض المخففة و الضوء غير المباشر و يسبح ضد التيار عندما يكون تيار الماء ضعيفا (استجابة موجبة).**

**التكاثر (Reproduction)**

**يتكاثر البراميسيوم بطريقتين :**

**التكاثر اللاجنسي و ذلك بالانقسام الثنائي العرضي (Transverse binary fission)، وفيه تنقسم النواة الصغيرة انقساما غير مباشر (Mitosis) الى قسمين، يتجه كل منهما الى احد طرفي الجسم. تنقسم النواة الكبيرة بالانقسام المباشر (Amitosis) حيث تستطيل و يحدث بها اختناق و تنقسم الى نواتين، تتجه كل نواة الى القطب المقابل. و يتبع ذلك انقسام السيتوبلازم ايضا انقساما عرضيا، اثناء ذلك يظهر اختناق فى وسط الحيوان يزداد عمقا و بالتدريج ينقسم الحيوان، وينتج حيوانان صغيران.**

**والفرد منهما الناتج عن النصف الامامي يحتفظ بالميزاب الفمي والمزرد القديمين ويكون لنفسه فجوة منقبضة خلفيه. والفرد الاخر الناتج عن النصف الخلفي يكون لنفسه تجويفا فميا ومزردا وفجوة منقبضه امامية. ويتم الانقسام الثنائي العرضي خلال ساعتين، ويحدث مرة الى اربع مرات في اليوم .**

**التكاثر الجنسي يتم بالاقتران (Conjugation) و التزاوج الذاتى (Autogamy). تحدث عملية الاقتران عندما يعتري النواة الكبيرة المهيمنة علي النشاط الحيوي اي وهن او ضعف لتحل محلها نواة جديده تعيد الى الحيوان نشاطه ثانيا. تتلخص هذه العمليه فيما يلي:**

1- **يلتصق فردان ببعضهما علي سطحيهما البطنيين، وعند مكان التصاقهما تختفي القشرة وغشاء البلازما ويندمج بروتوبلازمي هذين الفردين عند مكان الالتصاق، ويعرف هذا المكان بالقنطرة البروتوبلازمية او قناة الاقتران. وتنفصل النواة الصغيرة في كل جزء والتي كانت موجوده في تجويف النواة الكبيرة وتكبر في الحجم.**
2- **يبدا غشاء النواة الكبيرة ومحتوياتها في الاختفاء في كل فرد، وتبدا النواة الصغيرة في كل فرد في الانقسام الغير مباشر (Mitosis) الى نواتين، كل واحدة بها نفس عدد الكروموسومات.**
3- **تختفي النواتان الكبيرتان تماما من الفردين المتزاوجين، ثم تعاود النواتان الصغيرتان الانقسام في كل فرد فيصبح لدينا اربعة انويه صغيرة في كل من الفردين المتزاوجين.**
4- **ثلاثه من الانويه الصغيرة بكل فرد تتحلل وتبقي نواه واحده صغيرة، ثم تنقسم انقساما غير متساوي او اختزاليا (Meiosis) الى نواتين، كل واحدة بها نصف عدد الكرموسومات. فينتج بكل فرد من الفردين المتزاوجين نواه كبيرة تعرف النواة الانثويه (مستقرة)، ونواه صغيرة تعرف بالنواة الذكرية (مهاجرة). ثم يتبادل الفردان المتزوجان نواتيهما الذكريتين خلال القنطرة البروتوبلازميه. وبعد تمام هذا التبادل في النواتين الذكريتين تتحد نواة كل فرد الانثويه بالنواة الذكرية التي اتت اليه من الفرد الاخر. وتتكون بكل فرد نواة واحده مندمجه تشبه نواة الزيجوت في منشئها تحتوى على العدد الكروموسومى الكامل. ويعقب ذلك ان ينفصل الفردان المتزاوجان عن بعضهما، وعندئذ يعرف كل من الفردين بالمتزاوج السابق.**
5- **يلي هذه المراحل ان تنقسم النواة المندمجة في كل متزاوج سابق ثلاث مرات ويتكون بذلك ثمانية انوية، اربعة منها تكبر عن الاربعة الاخري، و يصبح لدينا اربعة انويه كبيرة و اربعة انوية صغيرة. ثم ينقسم سيتوبلازم المتزاوج السابق مرتين وكل قسم سيتوبلازمي من الاقسام الاربعة يختص بنواة كبيرة ونواة صغيرة مكونا فردا جديدا. و بذلك يعطي كل فرد من الفردين الذي بدا بهما الانقسام في النهاية اربعة افراد جديدة.**

**اهمية عملية الاقتران**

1- **تبادل المادة الوراثية بين الافراد، فكل فرد يستفيد من مادة وراثية جديدة اتت من حيوان اخر.**

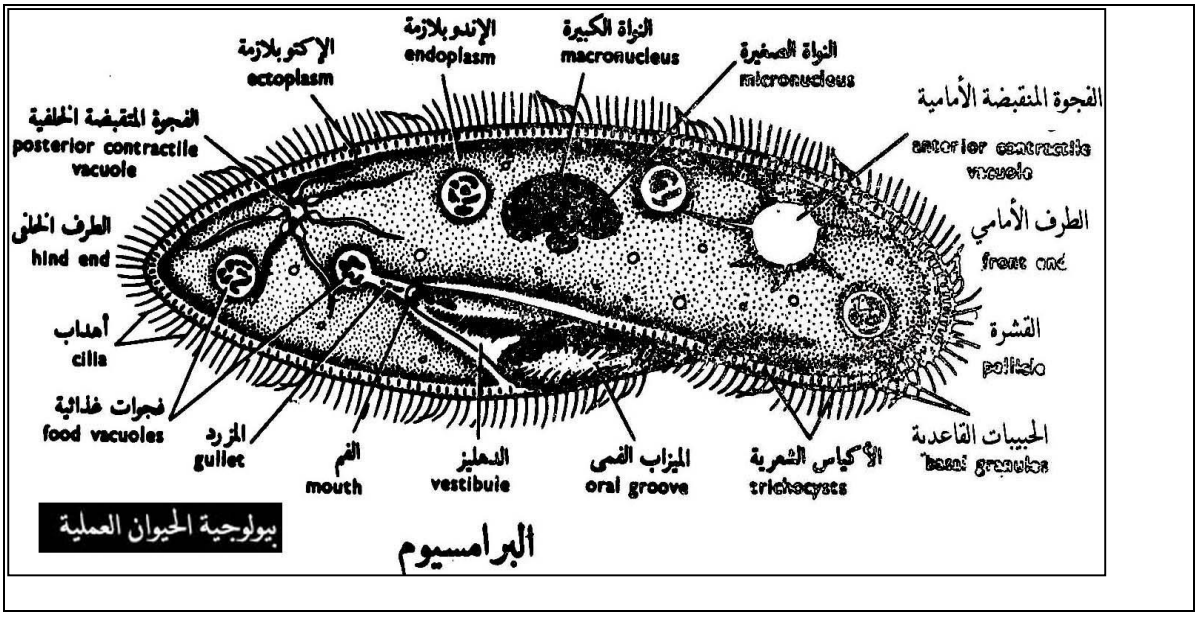
**2- تجديد النواة الخضرية، فقد لوحظ فى بعض انواع البراميسيوم اذا استمرت عملية التكاثر اللاجنسى فانها تؤدى الى ظهور علامات الشيخوخة. و يموت البراميسيوم بعد حوالى 350 انقساما لاجنسيا.**

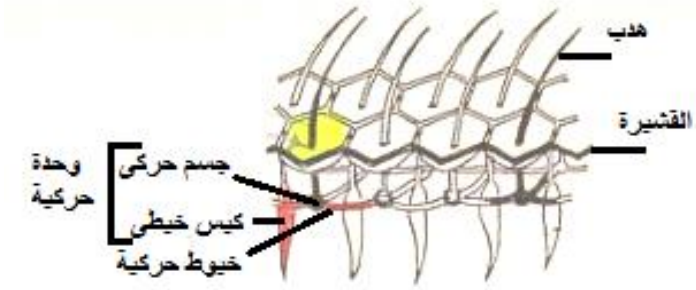
**التزاوج الذاتى (Self- conjugation or Autogamy)**

**يحدث اخصاب ذاتى بين انوية الفرد نفسة، حيث ينتج منه اربعة افراد. و هى عملية تصحيح التركيب الكروموسومى احيانا للفرد الواحد من البراميسيوم. ويتم التزاوج الذاتي Autogamy كالتالي:-**

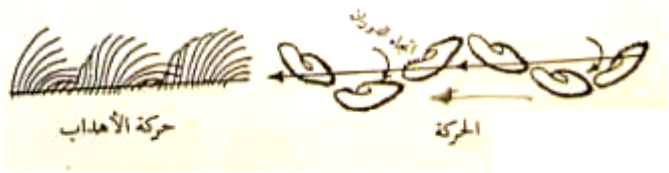
- **تتحلل النواة الكبيرة في البراميسيوم بينما تنقسم النواة الصغيرة مرتين متتاليتين انقساما غير مباشرا مكونة اربعة انوية.**
- **تختفي ثلاثة انوية وتنقسم النواة الرابعة المتبقية مرة اخرى انقساما اختزاليا مكونة نواتين تحتوي كلا منهما على مجموعة فردية من الكرموزومات.**
- **تتحد نفس هاتين النواتان احداهما مع الاخرى لتكونا نواة مخصبة او نواة الاتحاد.**
- **تنقسم نواة الاتحاد ثلاث مرات متتالية انقساما غير مباشرا لتكون ثمانية انوية.**
- **ينقسم السيتوبلازم مرتين متتاليتين فتكون اربعة افراد كلا منهما يحتوي على نواتين احداهما تكبر لتكون نواة كبيرة والاخرى تكون نواة صغيرة.**

**من الملاحظ ان عملية التزاوج الذاتي تشبه عملية الاقتران من حيث ان النواة الكبيرة تتحلل في البداية وتستبدل بنواة كبيرة جديدة مستمدة من انقسام النواة الصغيرة، لكن بينما تسمح عملية الاقتران بتبادل الصفات الوراثية بين فردين فان التزاوج الذاتي تنتج عنه سلالات نقيه.**

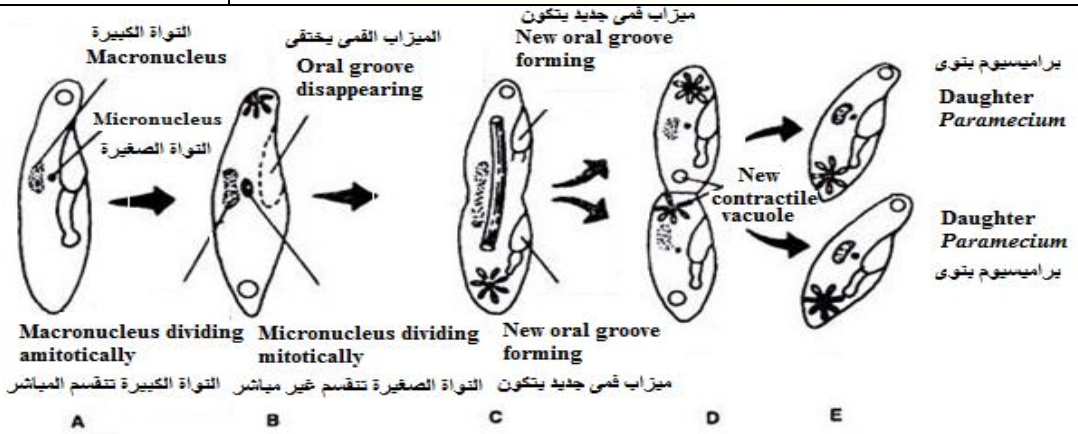





التركيب الدقيق للقشيرة فى البراميسيوم

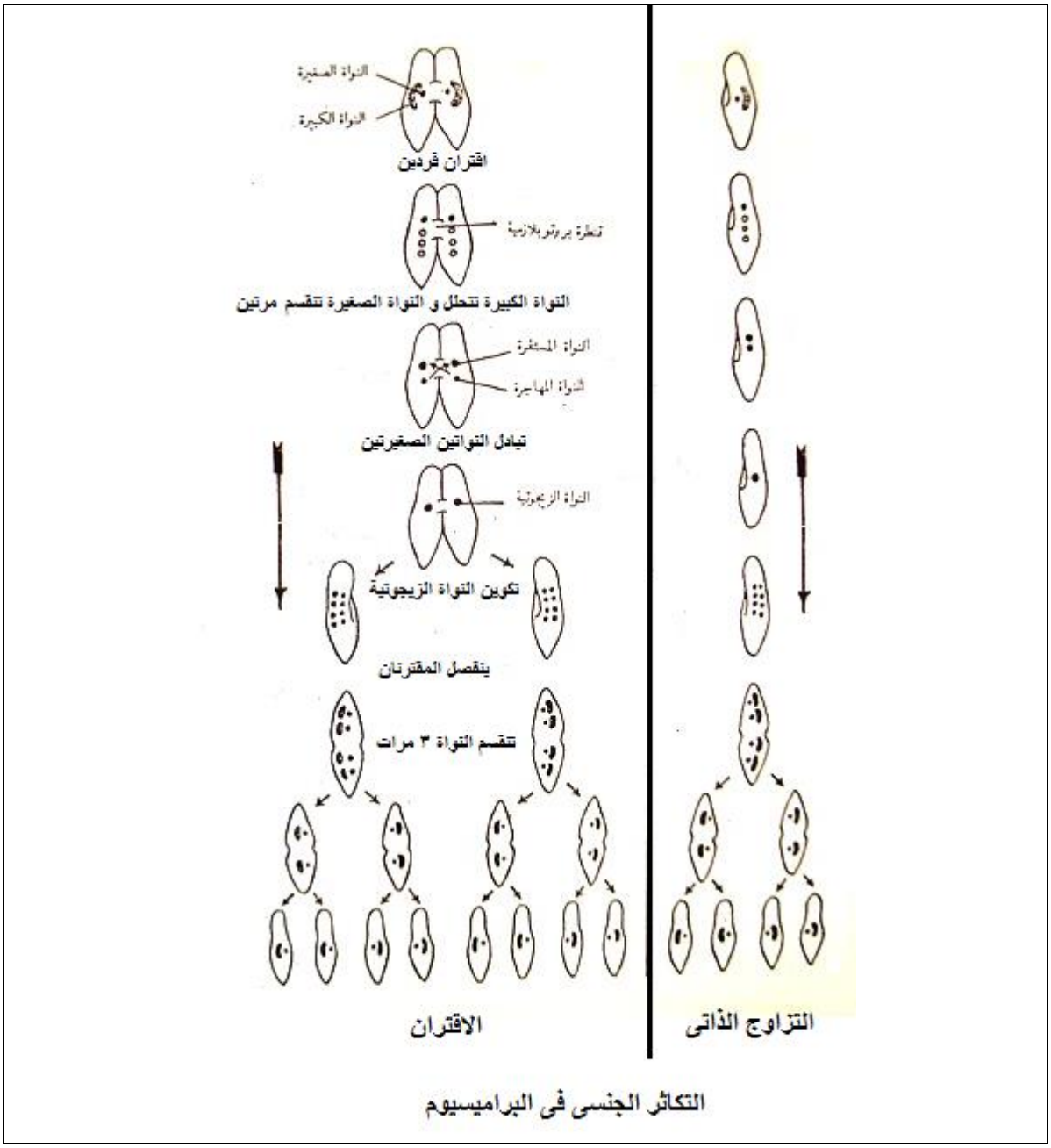
| الاكياس الخيطية |  |
|---|---|






**Transverse binary fission in *Paramecium***

الانقسام الثنائى المستعرض فى البراميسيوم



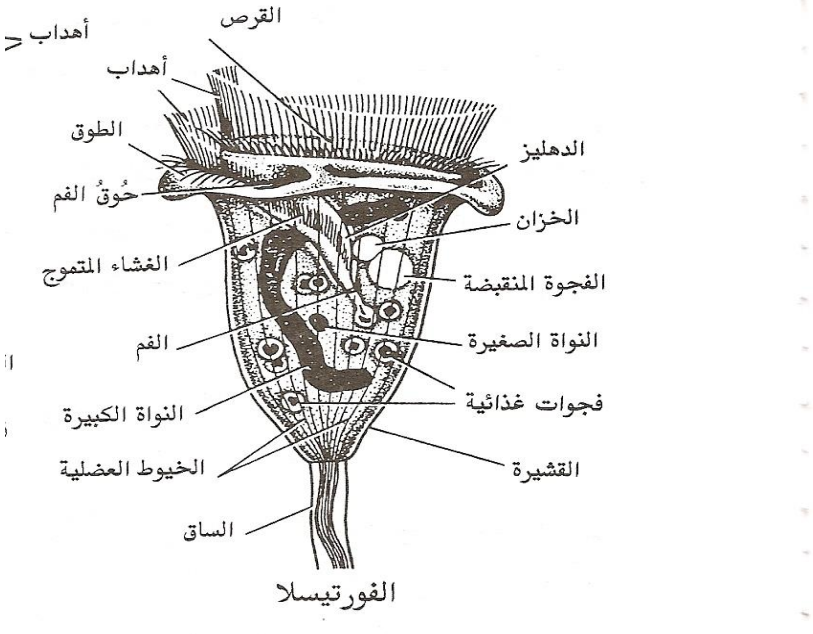

التكاثر الجنسى فى البراميسيوم

| مثال:- فورتسيلا | E.g.:- *Vorticella* |
|---|---|

فورتيسيلا هى هدبيات تعيش في البرك، و توجد منفرده او تعيش في مستعمرات متفرعة شبيهه بالاشجار. الجسم ناقوسي الشكل يبلغ طوله 157 ميكرون وعرضه 99 ميكرون وهو مثبت بالقاع او علي النباتات بواسطه ساق قائم عند القاعدة يصل طوله حوالى 50 ميكرون، و يمكن ان يستقيم او يقتصر. في اثناء سكون الحيوان يبقي الجسم الناقوسي معتدلا و كامل التمدد علي نهاية الساق، و يمكن للساق ان يستقيم او يقصر بالالتفاف الحلزوني. و توجد الاهداب في الطرف الحر للجسم حول النهاية العريضه للجسم و يفتح الدهليز علي احد جانبيه. تتحرك الاهداب حركه سريعة، و يسبب اقل ازعاج للجسم القائم تقلص الجسم القائم و ياخذ شكل حلزوني ملتف وينقبض. يؤدي الدهليز الى بلعوم قصير يحتوي علي صفوف من الاهداب المتماسكه مكونة غشاء متموجا.

ويزود الاكتوبلازم بخيوط عضلية وهي واضحه علي الساق، كما توجد فجوة منقبضه واحدة قريبه من الدهليز وتفتح فيه، ويوجد في الاندوبلازم نواة كبيرة دودية الشكل واخري صغيرة، كما توجد فجوات غذائية.

وتتكاثر الفورتيسيلا بالانشقاق الطولي، ويحدث الاقتران بين فردين مختلفي الاحجام. تتغذي الفورتسيلا علي البكتيريا الموجوده في الماء حيث يدخل الغذاء من الدهليز الى الفم الذي يوجد في قاع الدهليز ومنه الى البلعوم ويدفع الغذاء الغير مهضوم عن طريق است مؤقت.



الفورتيسلا

| Phylum:- Apicomplexa | شعبة:- معقدات القمة |
|---|---|

تتميز شعبة معقدات القمة بانها تعيش متطفلة داخليا. تكون ابواغ او جراثيم (Spores). ليس بها عضيات للحركة ظاهرة. تتميز الاطوار النشطة بوجود تراكيب قمية معقدة تعرف باسم تراكيب قمية معقدة. دوره حياتها معقده وتتكاثر عادة بطريقتين احداهما لا جنسيا (Asexual) والاخر جنسيا (Sexual). من امثلتها البلازموديوم *Plasmodium*، و المنوسيستس *Monocystis*.

| E.g.1:- *Plasmodium* | مثال1:- بلازموديوم |
|---|---|

البلازموديوم حيوان اولي دقيق يعيش جزء من حياته داخل جسم الانسان والجزء الاخر داخل جسم البعوضة. ويعيش البلازموديوم من خلال تطفله علي الانسان في خلايا الكبد وداخل كرات دمه الحمراء مسببا مرض الملاريا (Malaria)، بينما يعيش في جدار القناة الهضمية للبعوضة وفي انسجة جسمها مسببا تمزق انسجه امعائها مما يؤدي الى موتها.

والناقل الحشري (Insect vector) لهذا المرض هى انثي بعوضة الانوفيلس ( Female of *Anopheles* mosquito)، لانها فقط هي التي تتغذي علي دم الانسان، فيجد البلازموديوم الذي يعيش في الدم طريقه في الوصول الى داخل قناتها الهضميه.

ويوجد اربعة انواع من البلازموديوم:-

1- بلازموديوم اوفالى (*Plasmodium ovale*) وفيه تحدث الحمي كل ثالث يوم وتسمى بالحمي الثلاثيه الاوفالية (Ovale tertian malaria)، و تسمى ايضا الملاريا البيضاوية.
2- بلازوديوم فايفاكس (*Plasmodium vivex*) وفيه تحدث الحمي في اليوم الثالث ولذلك تسمي بالحمة الثلاثية الحميدة (Tertian malaria)
3- بلازموديوم ملارى (*Plasmodium malaria*) وفيه تحدث الحمي في اليوم الرابع وتسمي بالحمي الرباعيه او الملاريا الرباعية (Quartan malaria).
4- بلازموديوم فالسيبرم (*Plasmodium falciparum*) وهو اخطر الانواع الاربعة وفيه تحدث الحمي في اليوم الثالث وتكون غير منتظمة ولذلك تسمي بالحمي الثلاثية الخبيثة ( Malignant tertian malaria)

النوع الاول نادرا جدا و يوجد في مناطق متفرقه من غرب افريقيا وجنوب امريكا وروسيا وفلسطين، اما الثلاثة انواع الاخري فهي واسعة الانتشار. واكثر الانواع الاربعة انتشارا هو بلازموديوم فيفاكس، اما بلازموديوم ملاريا فهو اقل انتشارا من فيفاكس وفالسيبارم. كما يوجد ايضا

**انواع عديدة من البلازموديوم الى التي تصيب الطيور المختلفة والثديات، كما ان طفيل الملاريا الذي يصيب القرود العليا (الشمبانزي) قد تصيب الانسان ايضا.**

**وتحدث العدوي للانسان عندما تلدغه انثي بعوضه الانوفليس الحامله للطور المعدي للبلازموديوم وهو سبوروزيت (Sporozoite) الذي يوجد في غدد البعوضة اللعابية، حيث ينتقل مع اللعاب الذي تفرزه البعوضة علي الموضع الذي تريد ان تمتص الدم من خلاله. وبذلك تجد السبوروزيتات طريقها الى تيار الدم بواسطة الجرح الذي احدثته البعوضة في جلد الانسان اثناء امتصاصها دمه.**

**دورة حياة البلازموديوم في الانسان (الدوره اللاجنسية)**

**نقسم دورة حياة طفيل الملاريا الى قسمين دورة تتم في البعوضة وتسمى " الدورة التزاوجية " ودورة تتم في جسم الانسان وتسمى الدورة " الدورة اللاتزاوجية "**

- **الدورة في البعوضة " الدورة التزاوجية " :**

**تبدا الدورة في البعوضة بدخول الجاميتوسايت المذكر والمؤنث الى معدة البعوضة عند تغذيه على دم الانسان ومن ثم تبدا عملية التسويط للذكر وتقوم الانثى بعملية التلقيح وينتج من هذه العملية الزايقوت او " البيضة الملقحة " وتتحول بدورها الى الاوكنيت او " البيضة المتحركة " التي تسكن بين الجدار الداخلي والخارجي لمعدة البعوضة وعند خروجها الى الجدار الخارجي لمعدة البعوضة تسمى الاوسست حيث تنقسم النواه والسيتو بلازم في هذه المرحلة لتكوين الاسبروزيت وتنفجر بعد ذلك الاوسست ويخرج منها الاسبروزويت فتصل بذلك الى الغدد اللعابية للبعوضة لتصبح البعوضة معدية .**

- **الدورة في الانسان " الدورة اللا تزاوجية "**

**تبدا الدورة اللاتزاوجية في الانسان بدخول الاسبروزويت وتبدا الدورة اول ما تبدا في الكبد حيث ينمو الطفيل ويتكاثر ناتجا عن ذلك الميروزويتات الكبدية وعند انفجارها فهي تهاجم كريات الدم الحمراء لتبدا الدورة في الدم بالطور رنج ثم تروموزويت ثم شايزونت دموي وبعد نضوج الشايزونت الدموي في ضرف 48 ساعة في طفيل الفالسيبرم والفايفاكس والاوفالي بخلاف البلازموديم الملاري " الباعي " الذي ينضج في 72 ساعة تكون هناك بعض الميروزويتات مبرمجة لتكون الجاميتو سايت الذكري والانثوي .**

**اولا: داخل خلايا الكبد:**

- **عند وصول السبوروزيتات الى تيار الدم فانها تنتقل منه الى خلايا الكبد في خلال ساعة. وتتشابه السبوروزيتات في جميع انواع البلازموديوم في كونها مغزليه الشكل تحتوي علي نواة كروماتينية وسطيه.**

- **يستقر السبوروزيت في خلية الكبد ويتحول تدريجيا الى الشكل الاميبي او التروفوزيت (Trophozoite) الذى يتغذى علي خلية الكبد، وينمو ويزداد في الحجم ويصل الى كامل نموه. ويتراوح حجمه بين 30-80 × 20-40 ميكرون.**
- **تبدا نواة التروفوزيت في الانقسام الى عدد كبير من الانويه ويسمى هذا الطور بالشيزونت (Schizont). ثم تحاط كل نواة بجزء من السيتوبلازم مكونة مايسمي بالشيزونت الكامل النمو الذى يحتوي علي الاف من الميروزيتات الكبدية داخل الخلية الكبدية.**
- **تنفجر خلية الكبد لتنطلق منها الميروزيتات وتذهب الى الجيوب الكبدية ( Liver sinusoides).**

**تتم هذه المرحلة من دخول السبوروزيتات في الخلية الكبدية حتي خروج الميروزيتات منها في حوالى 6-9 يوم.**

**وقد يحدث لهذه الميروزيتات الكبدية ان تذهب الى تيار الدم وتهاجم الكرات الدمويه الحمراء وتعاود مهاجمتها لخلايا الكبد وتكرر الدوره السابقة وهذه الظاهرة تختلف علي حسب نوع البلازموديوم. ففي حالة بلازموديوم اوفالى وفيفاكس و بلازموديوم ملاريا فان بعضا من الميروزيتات المنطلقه تذهب الى الدم والبعض الاخر يهاجم خلايا كبدية، وفي هذه الحاله يحدث للمريض انتكاسه للمرض. اما في حالة بلازموديوم فالسيبرم فان الميروزيتات المنطلقة لا تعاود مهاجمتها لخلايا كبديه اخري، ولكنها تذهب الى الدم لتهاجم الكرات الدمويه الحمراء وعليه فانه لا يحدث انتكاسه للمرض في هذا النوع من البلازموديوم.**

**ثانيا: داخل الكرات الحمراء:-**

- ✓ **يهاجم كل ميروزيت من الميروزيتات الكبدية - التي وصلت الى تيار الدم - كره دمويه حمراء ويستقر داخلها، حيث ينمو ويزداد في الجسم ويكون بداخله فجوة تدفع بنواته الى احد الاطراف، بينما ينضغط السيتوبلازم في حافة الطرف الاخر. ويتكون بذلك ما يشبه الخاتم و يسمى هذا الطور بالطور الحلقي (Ring stage). وهو في الحقيقة يعتبر مرحلة مبكرة من صور التروفوزيت، ويتراوح قطره بين 2-3 ميكرون. ثم يتحول الطور الحلقي تدريجيا الى الشكل الاميبي والمسمي بالتروفوزيت. يتغذي الترزفوزيت علي محتويات الكرة الدموية الحمراء ويتكون داخله حبيبات ناتجة عن هضم هيموجلوبين الكرة الدمويه التي يعيش بداخلها، وهذه الحبيبات التي تكون علي هيئة صبغات تسمي حبيبات هيموزوين يختلف لونها وحجمها باختلاف نوع البلازموديوم.**
- ✓ **عندما ينمو التروفوزيت ويقارب حجمه الكرة الدمويه تبدا نواته في الانقسام الى عدد محدود من الانويه (حوالى 8-24) علي حسب نوع البلازمود ويسمي هذا الطور بطور الشيزونت. ثم**

تحدث كل نواة بجزء من السيتو بلازم ويسمي كل منهما بالميروزيت الذي يصل حجمه بين (0.5 – 1.5) ميكرون.

- ✓ تتتفجر الكرات الدمويه الحمراء ويخرج منها الميروزيتات الى تيار الدم، حيث تدخل كل منها كرة دمويه حمراء جديده، وتتكرر هذه الدوره وهكذا.

وتستغرق المده التي تاخذها هذه الدورة ابتداء من دخول الميروزيتات الكبدية لكرة دمويه حمراء حتي تكوين ميروزيتات اخرى حوالى 48-72 ساعه حسب نوع البلازموديوم.

في حاله البلازموديوم اوفالى تستغرق هذه الدورة 48 ساعة .

في حاله البلازموديوم فيفاكس تستغرق هذه الدوره 48 ساعه .

في حاله البلازموديوم ملاريا تستغرق هذه الدورة 72 ساعه

في حاله البلازموديوم فالسيبرم تستغرق هذه الدورة 36 -48 ساعة وهي غير منتظمة.

ان انفجار الكرات وخروج الميروزيتات ومعها المواد السامه (Toxins) - التي يفرزها البلازموديوم اثناء وجوده داخل الكرات الحمراء - الى تيار الدم، ثم دخول الميروزيتات في كرات دمويه جديده يصحبه ارتفاع في درجة حرارة المريض. و لما كان ذلك يحدث فى مدد ثابتة و متقطعة نجد ان الارتفاع فى درجة حرارة المريض بالملاريا يحدث فى مدد متقطعة ايضا، فتحدث الحمي في حاله بلازموديوم اوفالى وفيفاكس في اليوم الثالث وتسمي بالحمي الثلاثية (Tertian malaria) وتحدث في بلازموديوم ملاريا في اليوم الرابع وتسمي بالحمي الرباعيه (Quartan malaria) وتحدث في بلازموديوم فالسيبرم في اليوم الثالث وتكون غير منتظمة ومستمرة وتعرف بالحمي الثلاثية الخبيثة (Malignant tertian malaria) وذلك لان ضررها اشد بكثير من الانواع الاخري.

وبعد تكوين عدد من اجيال الميروزيتات في الدم فان بعضا من الميروزيتات الناتجة بدلا من ان تكون تروفوزيتات تتحول بدورها الى شيزونتات، فانها تتحول الى اجسام مستديرة تعرف بالخلايا الجنسيه (Sex cells) وتعرف ايضا بالجاميتوسيتات (Gametocytes). الجاميتوسيتات علي نوعين اما ذكريه وتعرف بالجاميتوسيت المذكر او الميكروجاميتوسيت ( Microgametocyte or Microgamont or male gametocyte) و هو صغير و نواته مركزية، واما مؤنثة وتعرف بالجاميتوسيت المؤنث او الماكروجاميتوسيت ( Macrogametocyte or Macrogamont or female gametocyte) و هو كبير و نواته طرفية. وهذه الاطوار تبقي في الدم دون تغيير.

دوره حياة البلازموديوم في البعوض (الدورة الجنسية):

- عندما تمتص انثي بعوضه انوفيلس دم انسان مصاب فانها تاخذ معها جميع اطوار البلازموديوم حيث تهضم جميعها بتاثير عصارات القناة الهضمية ماعدا اطوار الجاميتوسيت. و تبرز من الجاميتوسيت المذكر اربعة الى ثمانية خيوط، التى تنفصل لتعطي الجاميتات المذكرة

الخيطية. وفي نفس الوقت تتحول الجاميتوسيتات المؤنثة داخل معدة البعوضه الى الجاميتات المؤنثة المستديرة الشكل، وتتحرك الجاميتات المذكرة ناحية الجاميتات المؤنثة خلال 20-30 دقيقه ثم يتحدان ويحدث الاخصاب و ينتج بذلك الزيجوت (Zygote).

- يكون الزيجوت مستدير في بادئ الامر ثم يستطيل مكونا اووكينيت (Ookinete)، وهذا يخترق الغشاء المخاطي المبطن لمعدة البعوضه ويتخذ لنفسه موضعا بين الغشاء المخاطي المبطن للمعده والغشاء القاعدي الموجود خارجها، وينمو في هذا المكان ويتحول الى جسم مستدير الشكل ويسمي اوؤسيست (Oocyst).
- ينمو الاوؤسيست وتنقسم نواته الى عديد من الانويه، وتحيط كل نواة نفسها بشرائح من السيتوبلازم مكونه بذلك مايسمي سبوروزيتات (Sporozoites)، اما الحوصلة نفسها فتسمي سبوروسيست (Sporocyst). ثم تنفجر هذه السبوروسيستات بعد ذلك، وتخرج منها سبوروزيتات الى دم البعوضه ومنه الى الغدد اللعابيه حيث تستقر هناك. وتنتقل السبيوروزيتات مع اللعاب. وعندما تتغذى البعوضه على دم الانسان فانها تحقن لعابها المحمل بالسبوروزيتات فى دمه قبل ان تمتصه. وهكذا تتكرر الدوره.

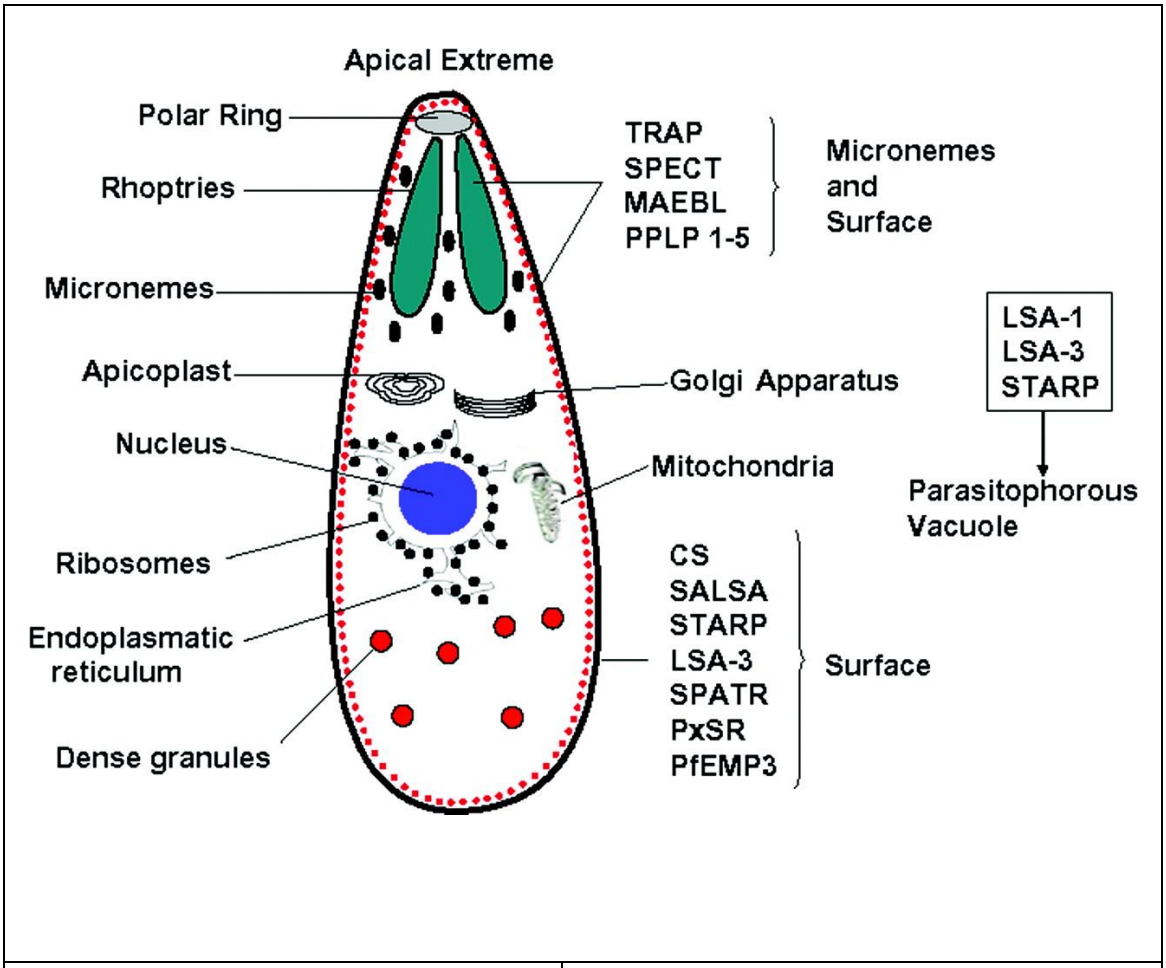
تصبح البعوضه معديه خلال 10-15 يوم من بدايه امتصاصها للدم الذى يحتوى على جاميتوسيتات. ويراعى ملاحظه ان البعوضه حينما تلدغ حسم انسان لامتصاص دمه فانها تنزل فى الجرح الذى احدثته جزءا من لعابها لمنع تجلط الدم وايراد كميه كبيره من الدم الى خرطومها.

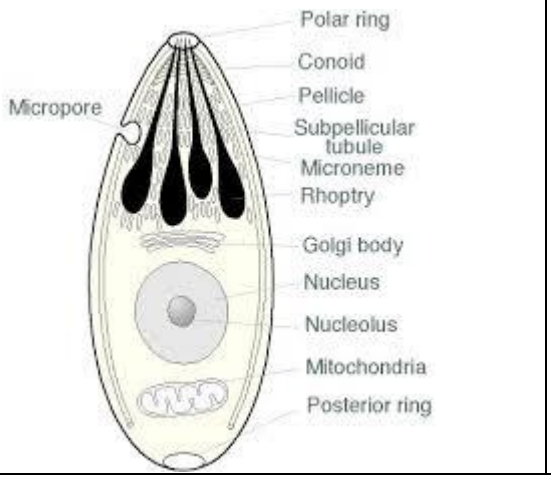
## أنشطة ومهام

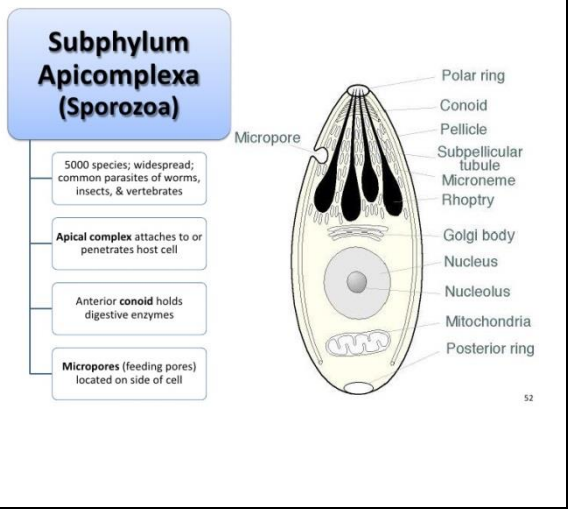
**1- وضح بالرسم دورة حياة بلازموديوم الملاريا؟**

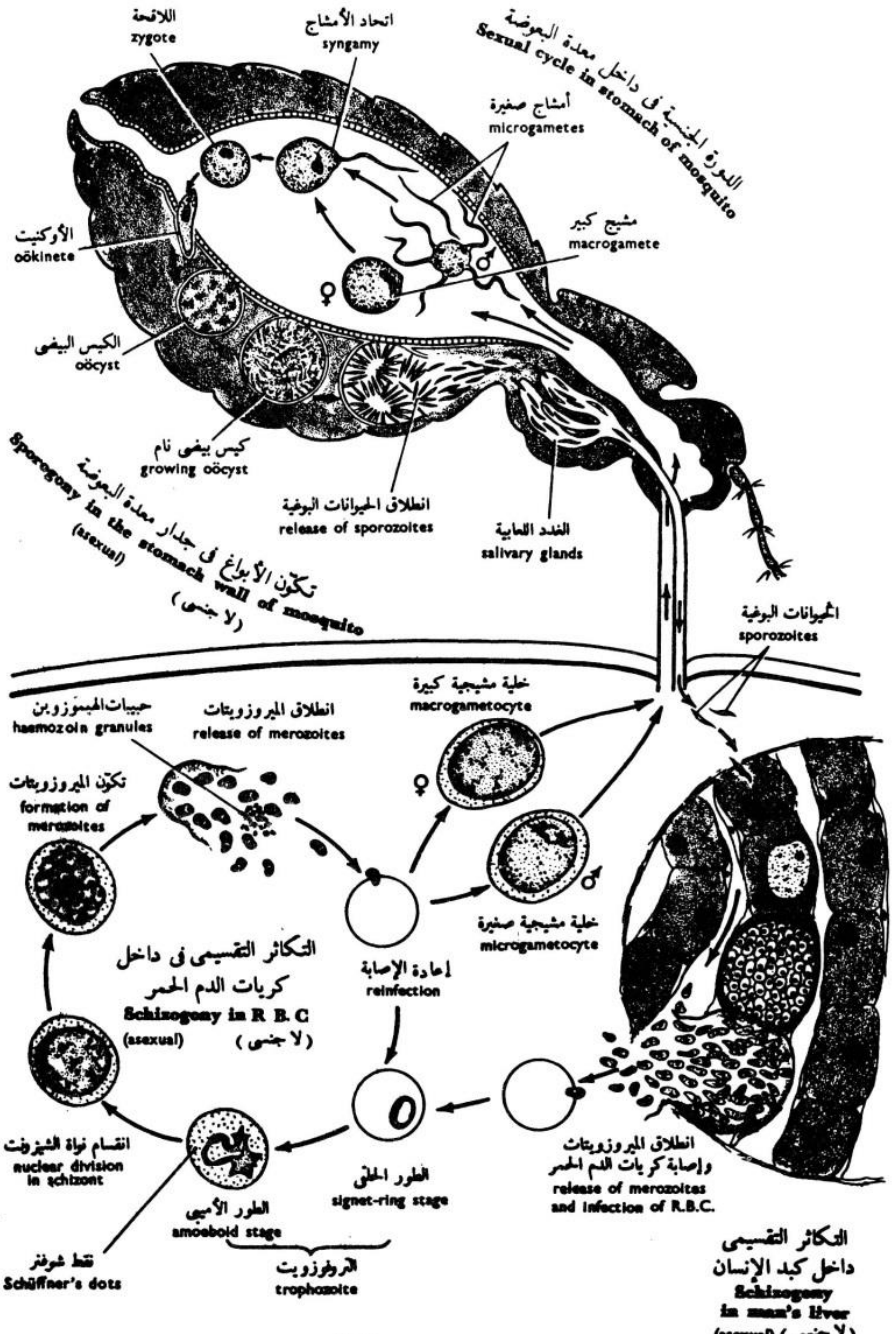
رابط خارجي

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A3%D9%88%D9%84%D9%8A_(%D9%83%D8%A7%D8%A6%D9%86(


Apical Extreme
Polar Ring
Rhoptries
Micronemes
Apicoplast
Nucleus
Ribosomes
Endoplasmatic reticulum
Dense granules
TRAP
SPECT
MAEBL
PPLP 1-5
Micronemes and Surface
LSA-1
LSA-3
STARP
Golgi Apparatus
Mitochondria
Parasitophorous Vacuole
CS
SALSA
STARP
LSA-3
SPATR
PxSR
PfEMP3
Surface


Micropore
Polar ring
Conoid
Pellicle
Subpellicular tubule
Microneme
Rhoptry
Golgi body
Nucleus
Nucleolus
Mitochondria
Posterior ring


Subphylum Apicomplexa (Sporozoa)
5000 species; widespread; common parasites of worms, insects, & vertebrates
Apical complex attaches to or penetrates host cell
Anterior conoid holds digestive enzymes
Micropores (feeding pores) located on side of cell
Micropore
Polar ring
Conoid
Pellicle
Subpellicular tubule
Microneme
Rhoptry
Golgi body
Nucleus
Nucleolus
Mitochondria
Posterior ring
52




بلازموديوم فيفاكس

| مثال2:- منوسيستس | E.g.2:- *Monocystis* |
|---|---|

**حيوانات جرثوميه صغيره متطفله فى الحويصلات المنوية (Seminal vesicles) لديدان الارض، حيث يوجد داخل هذه الحويصلات تجمعات من خلايا امهات المنى (Sperm mother cells) و هى المولدة للحيوانات المنوية و تعرف ايضا بالتوتيات المنويه (Sperm morula). ويهاجم الطفيل التوتيات المنويه فى المراحل المبكره من العدوى ولذا يظهر فى مركز التوتيات المنويه جسم صغير ذات نواه يعرف بالتروفوزيت (Trophozoite) الذى يتغذى و ينموعلى حساب بروتولازم الحيوانات المنويه المتكونه، حيث يستهلك جميعها ولا يتبقى من الحيوانات المنويه سوى ذيولها كطبقة من الأهداب. و يوجد نوعان من المونوسيستس احدهما كبير جدا (Macroscopic) يسمى *Monocystis magna* والاخر كبير (Microscopic) و يسمى *M. agilis*.**

**التركيب (Structure)**

**و للتروفوزيت جسم مستطيل دودى الشكل يحيط به من الخارج قشيرة (Pellicle)، وغالبا تحاط القشيرة بذيول الحيوانات المنويه الميته. و يتكون السيتوبلازم من الاكتوبلازم وهو طبقه رائقه صلبة، و الاندوبلازم وهى طبقه لينه بها حبيبات كثيره من البروتينات والكربوهيدرات. و توجد النواة فى وسط الجسم. و لا توجد فجوات منقبضة ولا توجد اسواط او اهداب او فجوات غذائية. يتم التنفس والاخراج بالانتشار الغشائى خلال سطح الجسم. و يتغذى المونوسيستس بامتصاص السائل المنوى الموجود فى الحويصلات المنويه لديدان الارض او على بعض سيتوبلازم الخلايا التناسليه الام (امهات المنى) الموجوده فى الحويصلات المنويه ايضا. و يتم الامتصاص عن طريق سطح الجسم. ويتميز الاكتوبلازم بوجود شبكة من الليفات العضليه المنقبضه (Contractile myonemes) يعمل انقباضها على احداث حركه تموجية فى الاندوبلازم تظهرمن حين لاخر، حيث تمكن الحيوان من تغيير شكله أثناء حركته البطيئة (Euglenoid movements).**

**التكاثر ودورة الحياه :**

**1- بعد اكتمال نمو التروفوزيت و تخزين قدرا كافيا من المواد الغذائية بداخله، يبدء فى التكاثربحيث يقترب فردان من بعضهما و يفرزان حولهما حويصله ذات جدارين ( Double wall cyst) تعرف بالجاميتوسيست (Gametocyst) ويعرف كل من الفردين حينئذ بالجاميتوسيت (Gametocyte).**

**2- ينقسم نواة كل جاميتوسيت داخل الحويصله عده انقسامات (احدهما اختزالى) تتجه صوب السطح وتحاط كل منها بجزء من السيتوبلازم مكونة عدد كبير من الجاميتات (Gametes) ويبقى جزء من السيتوبلازم. وتكون الجاميتات الناتجه من كلا الفردين فى حاله النوع الكبير متشابهة اما فى**

**حاله النوع الصغير فتكون الجاميتات الناشئه من احد الفردين مستديره وتعتبر هذه الجاميتات مؤنثه فى حين ان الجاميتات التى تنشأ من الفرد الاخر تكون صولجانية وتعتبر مذكره.**

**3- تتزاوج الجاميتات ثنائيات ثم يذوب الجدار الفاصل بين الفردين. هنا يحدث تلقيتح خلطى (Cross fertilization) بان تتحد الجاميتات الناتجه من احد الفردين بالجاميتات الناتجه من الفرد الاخر وتتكون الزيجوتات (Zygotes). ويعرف الزيجوت بمولد الجراثيم (Sporont).**

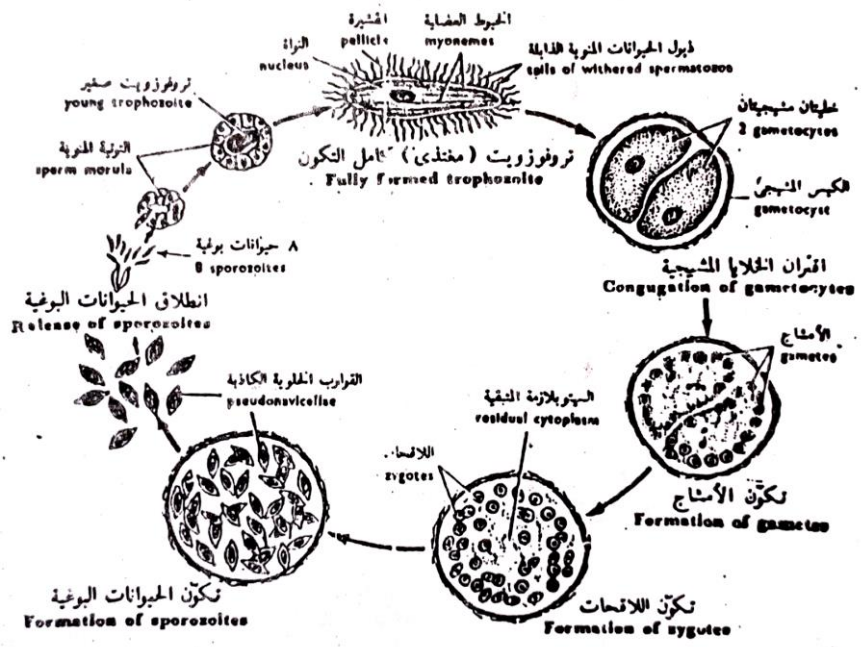
**4- يحيط كل زيجوت نفسه بغلاف حوصلى زورقى الشكل كالقارب يعرف بالقارب الخلوي الكاذب (Pseudonavicella) او الكيس الجرثومى (Sporecyst).**

**5- ينقسم الزيجوت داخل الكيس الجرثومى ثلاثة انقسامات متتاليه و يعطى ثمانية حيوانات جرثومية يعرف كل منها بالسبوروزيت (Sporozoites).**

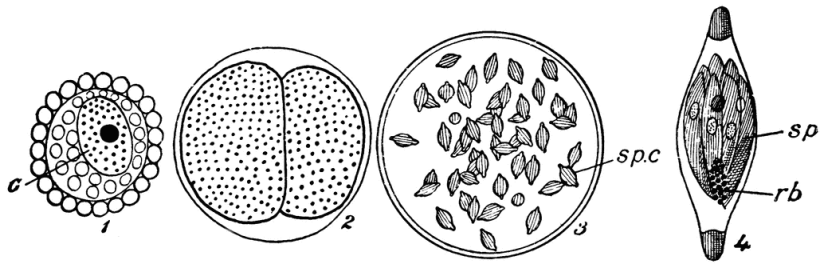
**6- ثم تتجه الاكياس الجرثوميه الى تجويف جسم الدوده التى تعيش داخلها وتتجمع فى العقل الاخيره من جسمها ولا يحدث لهذه الاكياس الجرثوميه اى نمو الا اذا خرجت من جسم الدوده بعد موتها وتحللها، وتخرج الاكياس الجرثوميه وتبقى فى التربه حتى تاخذها دوده اخرى مع غذائها إلى القناة الهضمية.**

**7- يذوب الغلاف الحويصلى للاكياس الجرثوميه داخل القناه الهضميه للدودة الاخرى، وتنطلق الحيوانات الجرثومية (السبوروزيتات) وتخترق جدار الامعاء حتى تصل الى الحويصلات المنوية و يدخل كل سبوروزيت خلية امهات منى حيث ينمو بامتصاص البروتوبلازم الذى من المفترض تتغذى منه الحيوانات المنويه، ولذلك فان الحيوانات المنويه تذبل بعد تكوينها وتبقى فقط ذيولها معلقة بالسبوروزيت النامى، الذى يعرف حينئذ بالتروفوزيت. وهكذا تتكرر دوره الحياة.**

**مما سبق يتضح ان هناك نوعان من التكاثر احدهما التكاثر الجنسى وفيه يعطى كل من الجاميتوسيتات جاميتات، ثم تتحد الجاميتات ببعضها لتكوين الزيجوتات. وتكاثر لاجنسى وهو انقسام الزيجوت ثلاث انقسامات غير مباشره لتعطى ثمانية افراد صغيره هى السبوروزيتات.**




***Monocystis* sp. المنوسيستس**



## الباب الثالث

| | |
|---|---|
| مملكة الحيوانات | **Kingdom: Animalia** |
| تحت مملكة البعديات | **Subkingdom Metazoa** |

نص للقراءة والدراسة

**كما تم ذكره فان مملكة الحيوانات هى كائنة غير ذاتية التغذية حيث حيث تسعى باستمرار للحصول علية من مصادر مختلفة من البيئة التي تعيش فيها. و تتميز الكائنات الحية الحيوانية بانها حقيقية النواة، و خلاياها لا تحتوي على كلوروفيل، و ليس لها جدار خلوي. ايضا هى مخلوقات قادرة على الحركة الانتقالية او على الاقل تحريك اجسامها، و تحتوي على اجسام مركزية (Centrosomes). تنقسم مملكة الحيوانات الى تحت مملكة البعديات (Metazoa) و تحت مملكة البعديات الحقيقية (Eumetazoa).**

**الصفات العامة للبعديات**

**يتكون الجسم من طبقات من الخلايا و لكن العلاقة بين الخلايا مفككة، لانها لا تكون انسجة. لا يوجد جهاز عصبى و بالتالى تنسيق عصبى. تشتمل على شعبة واحدة هى المساميات.**

**الصفات العامة للبعديات الحقيقية**

**يتكون الجسم من طبقات من الخلايا التى يعتمد بعضها على بعض حيث تكونت بها انسجة. يوجد بها جهاز عصبى. تتضمن النشاة تكوين جنينى. تشتمل على جميع شعب مملكة الحيوانات ما عدا المساميات.**

### شعبة:- المساميات (الاسفنجيات) | Phylum:- Porifera (sponges)

**المساميات عباره عن حيوانات مثبته، معظمها يعيش فى البحار وقليل منها يعيش فى الماء العذب. وتوجد ملتصقه بالاحجار والصخور والاصداف واجزاء النباتات. تختلف المساميات فى شكلها، فمنها الاسطوانى والكاسى والشجرى، وتختلف ايضا فى الوانها فمنها الاخضر ومنها الاحمر والبرتقالى والاصفر والاسود والرمادى والابيض. ومن حيث الشكل نجد اسفنجا رقيق الحجم واخر كبير وهناك ايضا اختلاف فى التركيب وفى الهيكل.**

**الصفات العامة للاسفنجيات**

1. **تعيش في الماء المالح غالبا، ما عدا عائلة تعيش فى المياة العذبة (سبونجلليدى (Spongillidae**

2. اطوارها البالغة تستقر في القاع بينما اليرقات متحركة (الامفيبلاستيولا)
3. عديمة التماثل اوذات تماثل شعاعي (الجسم اسطواني، متفرع، دائري)
4. عديدة الخلايا ولكن لا توجد اجهزة
5. لا يوجد جهاز عصبي (استجابة ضعيفة للمؤثرات)
6. لها هياكل شوكية صلبة يتكون من شويكات و الياف عضوية او من الياف عضوية فقط
7. يتخلل الجسم ثقوب، و قنوات، و غرف يسرى خلالها تيار الماء
8. تجاويفها مبطنة غالبا بخلايا سوطية (خلايا مطوقة)
9. لها مقدرة فائقة على التجدد
10. ليس لها قناة هضمية و التنفس والاخراج بواسطة الانتشار البسيط
11. التكاثر لا جنسيا او تكاثرا جنسيا لتكوين اليرقات (الامفيبلاستيولا).

**تركيب جدار الجسم في الاسفنج**

يتركب من الطبقة الادمية او البشرية (Dermal layer)، و الطبقة المعدية (Gastral layer). و خلايا قرصية (Pinacocytes) وهى خلايا منضغطة لها نواة، و خلايا مطوقة دائرية ذات اسواط (Choanocytes)، تقوم بتحريك الماء داخل التجويف نظير معدي، و خلايا مولدات الهيكل (Scleroblasts) لتكوين الاشواك الكلسية و الرملية. خلايا اميبية (Amoebocytes) تؤدى وظيفة الاخراج، الهضم، التكاثر. خلايا ثقبية انبوبية (Porocytes) وظيفتها الحراسة و تنظيم دخول الماء. جميعها مغمورة في مادة الاسبونجين المرنة.

**تقسيم الاسفنجيات**

من ناحيه التركيب يمكننا ان نميز ثلاثه انواع من الاسفنجيات، تتدرج من التعقيد وهى، النوع الاسكونى (Ascon type)، النوع السيكونى (Sycon type)، و النوع الليكونى (Leucon type).

| النوع الاسكونى | Ascon type |
|---|---|

النوع الاسكونى (Ascon type) او الليكوسولينيا (*Leucosolenia*) وهو ابسط الانواع فى التركيب. وهذا النوع من الاسفنج يوجد كطور مبكر فى حياه الانواع المعقده فى التركيب ومثل ذلك الاسيتا (*Ascetta*). و هى عصوية او اسطوانيه الشكل، ومساميه الجدار، كما يوجد عليها اشواك صغيره (Spicules). وتوجد على الناحيه المقابله لمكان التثبيت (القاعدة) الفويهه (Osculum). ويلاحظ دخول الماء من المسام، ولذلك تسمى هذه المسام بالثقوب الشهيقيه (Inhalant pores)، كما يلاحظ خروج الماء من الفويهه، ولذلك تعرف بالثقب الزفيرى.

**جدار الجسم فى الاسكون**

**بدراسه جدار الجسم فى الاسكون نجده رقيقا مغلفا من الخارج بخلايا مفلطحه او قرصيه (Pinacocytes) وميطنه من الداخل بخلايا مطوقه (Choanocytes) اى لها اطواق ومسوطه اى لها اسواط. ويوجد بين الغلاف الخارجى والبطانه الداخليه ماده هلاميه بها عدد من انواع الخلايا الاميبيه (Amoebocytes) ويمكنها ان تتجول فى الماده الهلاميه، كما يمكن لها ان تكون اى من الخلايا المتخصصه فى الجسم. وهناك خلايا بانيه للهيكل (Scleroblasts) وهى اكثرها وجودا، وتفرز ماده تتصلب على شكل شويكات ثلاثيه الاذرع (Triradiate spicules) وهذه الاذرع تبرز على سطح الجسم الخارجى. ويوجد فى داخل الجسم تجويف متوسط يعرف بالتجويف نظير المعدى(Paragastric cavity) ويصل اليه تيار الماء عن طريق المسام، التى هى عباره عن تجاويف خلويه (اى داخل خلايا)، وهذه الخلايا كبيره الحجم قمعيه الشكل وتمتد من سطح الجسم الخارجى الى تجويف الجسم المتوسط وتسمى بالخلايا المسامية (Porocytes)، تعرف المسام بالثقوب الشهيقيه.**

**التغذيه فى الاسكون**

**تتحرك اسواط الخلايا المطوقه فى التجويف الداخلى للجسم فتحدث تيار من الماء يدخل المسام ويخرج من الفوهه، ولذلك فان هذه الفوهه ليست فما وانما يدخل الطعام مع تيار الماء من المسام العديده المنتشره على سطح الجسم. وهذا الطعام عباره كائنات حيه دقيقه او اجزاء عضويه مختلفه. وتلتهم الخلايا المطوقه الطعام بمساعده اسواطها واطواقها، اما البقايا غير المهضومه من الطعام فتطرد لتمر من الفوهه مع تيار الماء الخارج من الجسم. ويتم الهضم داخل الخلايا، و لذلك تتكون فجوات غذائيه داخل الخلايا. اما توزيع الطعام فيحدث بانتشاره من خليه الى خلية اخرى مجاوره لها. و بعض الخلايا الاميبيه المتجوله فى الماده الهلاميه تساعد فى عمليه توزيع الغذاء، و ذلك باخذه من الخلايا المطوقه والانتقال به وهضمه فى اجزاء متباعده من الجسم.**

**وهذا الطور فى حياة الاسفنج بسيط التركيب ولا يؤدى جميع الوظائف الحيوية الا اذا اكتمل نموه، وهذا يزداد تعقيدا كلما ازداد نموه.**

| النوع السيكون | Sycon type |
|---|---|

**النوع السيكونى (*Sycon* type) معقد فى تركيبه عن النوع الاول، وهذا النوع الاسفنج يوجد كحيوانات كاملة على شكل اسطوانى منبعجه من الوسط مثبته من احد طرفيها بالاحجار والصخور المغمورة فى الماء والقريبة من السطح. ويعرف الجزء المثبت بالقاعدة ويوجد على الطرف المقابل**

**للفوهة او الفتحة الزفيرية. ويغطى الجسم اشواك دقيقة، كما يوجد ثقوب عديدة. وقد ترى براعم ناشئة بالقرب من القاعدة. و يحيط بالفوهه اهداب من شويكات وحيدة المحور.**

**جدار الجسم فى السيكون**

**وبدراسة جدار الجسم نجده اكثر سمكا واكثر تعقيدا من نظيره فى النوع الاول، لو تصورنا ان جدار جسم الاسكون قد تعرج لكانت النتيجة تكون قنوات مرتبة ترتيبا شعاعيا تتميز الى صنفين. الصنف الاول مفتوح من الخارج ومقفول من الداخل و يسمى القنوات الشهيقية (Inhalant canals). والصنف الثانى مقفول من الخارج ومفتوح من الداخل و يسمى القنوات الشعاعية ( Radial canals). و يصل بين القنوات الشهيقية والقنوات الشعاعية ثقوب اصلية. ونتيجة اخري لتعرج جدار الجسم هو زياده سمك الجدار بزياده مساحه السطح الخارجى والداخلى للجدار. وهذا هو ما يحدث بالفعل للاسكون (الطور المبكر من حياه الحيوانات الاسفنجيه) ليتحول الى النوع الثانى من الاسفنج او السيكون.**

**ومن الواضح ان الغلاف الخارجي المكون من الخلايا المفلطحة او القرصية في حالة السيكون لا يطرا عليه اي تغيير الا انه يكون فى هذه الحالة بطانة القنوات الشهيقية. والخلايا المطوقه التى كانت تحيط تجويف الجسم المتوسط او التجويف نظير المعدى فى حاله الاسكون اصبحت تكون بطانة القنوات الشعاعيه، واصبح التجويف فى هذه الحالة محاطا بخلايا قرصية عادية.**

**و ثقوب الاسكون الموجودة داخل الخلايا الثقبية التى كانت تصل بين خارج الاسكون و تجويفه المتوسط اصبحت فى السيكون تصل بين القنوات الشهيقة والقنوات الشعاعية، واطلق عليها اسم جديد هو الثقوب الاصلية وترتب على ذلك تكوين الثقوب السطحية التى تصل القنوات الشهيقية بالخارج ومنها يدخل الماء الى هذه القنوات وكذلك يكون ثقوب داخلية تسمح للماء بالخروج من القنوات الشعاعية الى تجويف الجسم المتوسط. وتظل المادة الهلامية كما هى بما فيها من خلايا اميبية واشواك وخلايا هيكلية، و تمتد هذه المادة بين بطانتى القنوات الشعاعية والقنوات الشهيقية. وهذا النوع لا يختلف اساسا فى تركيبه عن النوع الاسكونى وقد نشا نتيجة تعرج جدار الجسم وتكونت بذلك القنوات العديدة التى زادت من مساحة سطح الجسم خارجيا وداخليا.**

**التغذيه فى السيكون**

**ان طريقة التغذية فى السيكون هي اساسا نفس الطريقة فى الاسكون، ولكن بدلا من ان يحدث التهام الطعام فى التجويف النظير المعدي حيث توجد الخلايا المطوقة المختصة بالتهام الطعام فى كل هذا التجويف فان عملية هضم الطعام اصبحت قاصرة على القنوات الشعاعية، حيث لا توجد الخلايا المطوقة الا فيها. وتحدث اسواط الخلايا المطوقة تيارا من الماء يدخل من الثقوب السطحية ثم يمر فى القنوات الشهيقية وبعد ذلك يمر فى الثقوب الاصلية الى القنوات الشعاعية حيث يحدث التهام الطعام بواسطة**

الخلايا المطوقه، ويمر الماء بعد ذلك من الثقوب الداخلية الى التجويف المتوسط ومنه الى الخارج عن طريق الفوهه. و لذلك فان هذا الحيوان لا يعيش الا فى الاماكن التى تشتد فيها حركة الماء حتى تتاح له فرصه الحصول على اكبر قدر من الطعام. ويهضم الطعام داخل الخلايا ثم يوزع بطريقة الانتشار او بمساعدة الخلايا الاميبية المتجولة التى يمكنها ايضا ان تقوم بعملية الهضم.

| النوع الليكونى | Leucon type |
|---|---|

النوع الليكونى (*Leucon* type) يسمى ايضا يوسبونجيا (Euspongia) او اسفنج الحمام ( Bath sponge) وهو الاسفنج الذى يستعمله الانسان فى الاستحمام. وهذه توجد كحيوانات كامله بحريه على شكل كتل كبيره الحجم غير منتظمه الشكل ذات لون داكن وملمس لزج.

ويمكن تمييز نوعين من الثقوب على سطح الجسم هى الفوهات او ثقوب كبيره زفيريه ويحيط بها ثقوب صغيره شهيقية او مسام. وهذا النوع من الاسفنج عباره عن كتله هلاميه ذات فجوات مختلفه مدعم بهيكل و ان التجويف المتوسط مختزل جدا او وليس له تجويف متوسط. وعلى الارجح ان هذا النوع تكون من عده افراد اندمجت اندماجا كليا مع بعضها، وان كل فوهه من الفوهات تشير الى فرد من الافراد المندمجه. واذا ما تم عمل قطاعا فى حيوان من هذا النوع لوجد ان الثقوب الشهيقيه تؤدي الى تجاويف كبيره. ويخرج من هذه التجاويف عده قنوات شهيقية تنتهى بفجوات صغيرة كروية الشكل ومبطنة بخلايا مطوقة سوطية وتعرف بالغرف السوطية. وتؤدى هذه الغرف الى قنوات زفيرية تصب فى تجاويف مجمعه وهذه بدورها تفتح الى خارج الجسم بواسطة الفوهات. وعلى ذلك فان تجويف الجسم المتوسط يختفى.

جدار الجسم فى الليكون

فى هذا النوع من الاسفنج يتركب جدار الجسم من نفس العناصر اي خلايا قرصية وخلايا اميبية وخلايا هيكلية ومادة هلامية وخلايا مطوقه، و كما يختلف الاسفنج فى تركيبة يختلف كذلك فى هيكلة. والاسفنج عامة فيما عدا القليل يكون له هيكل اما كلسي او رملي او عضوي. ويفرز الهيكل الكلسي والرملي من الخلايا الهيكلية، وهي عبارة عن خلايا اميبية تتخصص لافراز الهيكل. اما الهيكل العضوي فتفرزه خلايا كاسية الشكل تسمي الخلايا الاسفنجية. والهيكل الكلسي يكون على شكل شويكات دقيقة احادية او ثلاثية او رباعية الاشعة او قرصية مزدوجة. و مادة هذا الهيكل هى كربونات الكالسيوم. اما الهيكل الرملي فمادته هي اكسيد السليكون المائي ويكون على هيئة شويكات ثلاثية او سداسية الاشعة. اما الهيكل العضوي فمادة الهيكل عبارة عن اسفنجين وتكون على شكل الياف متشابكة مرنة.

التغذية في الليكون

يتغذى الاسفنج تغذية حيوانية اي يعتمد على الغير في الحصول على المواد العضوية. ويتركب طعامه من جزيئات عضوية ويدخل الطعام محمولا بتيار الماء الشهيقى الذي تسببه اسواط الخلايا المطوقة الموجودة في الغرف السوطيه، وتلتهم هذه الخلايا وبعض الخلايا الاخرى الاميبية جزئيات الطعام. يمر الماء بعد ذلك الى القنوات الزفيرية ومنها الى الانابيب المجمعة وفي النهاية يخرج الماء من الفوهات الكبيرة. ثم تبدا عملية الهضم وهي تحدث داخل الخلايا التي التهمت الطعام ولذلك تسمى عملية الهضم هنا بالهضم الداخل خلوي (Intracellular digestion). وبعد الهضم يبدا الامتصاص و يحدث ذلك بطريقة الانتشار. وتساعد الخلايا المتجولة في توزيع الغذاء الممتص. والمواد المتخلفة غير المهضومة فيتخلص منها الحيوان بعملية التبرز.

## هيكل الاسفنج Skeleton of sponges

الاسفنج عامة فيما عدا القليل يكون له هيكل أما كلسي أو رملي او عضوي. ويفرز الهيكل الكلسي والرملي من الخلايا الهيكلية و هما من النوع الصلب (Rigid)، و الخلايا الهيكلية عبارة عن خلايا أميبية تتخصص لإفراز الهيكل. أما الهيكل العضوي فتفرزه خلايا كاسية الشكل تسمي الخلايا الإسفنجية.

1- الهيكل الكلسي او جيرى (Calcareous) يكون على شكل شويكات دقيقة أحادية أو ثلاثية أو رباعية الأشعة أو قرصية مزدوجة. و مادة هذا الهيكل هى كربونات الكالسيوم. ومن الأمثلة على هذه الطائفة إسفنج الليوكوسولينا (*Leucosolenia*) وإسفنج سكايفا (*Scypha*) المعروف أيضاً بإسفنج السيكون (*Sycon*).

2- الهيكل الرملي (Siliceous) فمادته هي أكسيد السليكون ( silica (SiO2))(المائي ويكون على هيئة شويكات ثلاثية أو سداسية الأشعة، و هى الاسفنجيات الزجاجسة (Glass Sponges). مثل إسفنج الإيوبلكتيلا (*Euplectella*). وعندما يزال الجزء الإسفنجي الحي منها يبقى الهيكل الشوكي مشبها في مظهره الزجاج الليفي المغزول Spun glass. يراوح نمط المظهر الخارجي للأنواع في هذه الرتبة بين نمط سايكونويد، ونمط ليوكونويد.

3- الهيكل العضوي او الليفى (Fibrous) فمادة الهيكل عبارة عن إسفنجين (Spongin) وتكون على شكل إلياف متشابكة مرنة. مثل إسفنج الحمام (*Euspongia*).

## التنفس فى الاسفنجيات

يحصل الاسفنج على الاكسجين اللازم لتوليد الطاقة مباشرة من الماء الملاصق للخلايا سواء عن سطح الجسم او التجويف نظير المعدى.

الاخراج فى الاسفنجيات

**يتخلف عن عملية التنفس (الحمض الكربونى الناتج من عمليات الايض) يتخلص الحيوان منه اما ان تطردها الخلايا الملاصقة (بطريقة الانتشار) لتيار الماء ويحمل التيار الزفيرى هذه المواد الى خارج الجسم عن طريق الفوهة، او تقوم الخلايا المتجولة (فى الليكون) بجمع هذه المواد وترحل بها الى حيث يمر تيار الماء فتقذف بها فيه وتخرج عن طريق الفوهة. والمواد المتخلفة غير المهضومة فيتخلص منها الحيوان بطردها عن طريق الفوهة وهذه هي عملية التبرز.**

**الاستجابة والانفعالية فى الاسفنجيات (Irratability)**

**لا يوجد في حيوان الاسفنج خلايا حسية او عصبية متخصصة ولكن الخلايا المسامية لها المقدرة على الاحساس والانقباض، يغلق المسام في حالة ما اذا كان الماء الذي يعيش فيه الاسفنج معكرا، كذلك فان لخلايا الاسفنج المقدرة على الاحساس بالمؤثرات الخارجية وتستجيب لهذه المؤثرات بالانقباض او الانبساط، والاسفنج لا يحتوى على خلايا عضلية ولهذا فليس له المقدرة على الحركة والانتقال. وتعمل الخلايا السوطية كل منها مستقلة عن الاخرى تماما اذ لا يوجد بينهما جهاز عصبي على الاطلاق.**

**التكاثر فى الاسفنجيات**

**يتكاثر الاسفنج بطريقتين هما التكاثر اللاجنسى و التكاثر الجنسى.**

**1. التكاثر اللاجنسى**

**ويتم ذلك اما بالتبرعم او بتكوين الدريرات (الجميولات) او التجدد.**

**أ- التبرعم (Budding)**

**التبرعم هو تجمع الخلايا الاميبية في احد المواقع وتكاثرها لتكوين حيوان جديد (ملتصق/ منفصل). تبدا عملية التبرعم بتقارب بعض الخلايا الاميبية من بعضها وذلك بالقرب من مكان تثبيت الاسفنج اي من القاعدة. تنقسم هذه الخلايا ويتزايد عددها حتى يتكون منها برعم يكبر حجمه شيئا فشيئا، ثم تتكون له فتحه في الطرف الحر هي الفوهة المستقبلية. ثم ينفصل البرعم، و يدفعه تيار الماء الى مكان اخر حيث يثبت نفسه ويصبح البرعم حيوانا جديدا مستقلا.**

**ب- تكوين الدريرات**

**الدريرة هى براعم داخلية، و تكوين الدرائر نادر الحدوث فى الاسفنجيات البحرية و مالوف فى اسفنجيات المياه العذبة. ويحدث ذلك قبل الظروف غير المناسبة كميل الجو الى البرودة او ان يصبح الحيوان مهددا بجفاف الماء الذي يعيش فيه. ويتم ذلك بان يتجمع عدد من الخلايا الاميبية (غنية بالغذاء) وتحيط كل مجموعة نفسها بغلاف من مادة الكيتين المقوي باشواك قرصية مزدوجة، وتستمر الخلايا داخل الدريرات محتفظة بحيويتها حتى تنتهي الظروف الغير ملائمة وعندئذ تنقسم الخلايا ويتكون داخل كل دريرة فرد جديد تنشق عنه الدريرة. بذلك تعمل على انتشار الاسفنج.**

**ج- التجديد او التعويض (Regeneration)**

**وهو نوع من التكاثر اللاجنسي اذ يحتفظ خلايا الاسفنج بقدرتها على الانقسام ويتبع ذلك مقدرة الاسفنج على النمو والزيادة في الحجم. كذلك فانه في بامكان اي جزء من اجزاء الاسفنج انفصل عن باقي الجسم ان يعوض او يجدد الاجزاء التي انفصلت (عن طريق الخلايا الاميبية) وينمو حتى يصبح فردا قائما بذاته. وقد استغل الانسان هذه الظاهرة في الاكثار من الاسفنج.**

**2. التكاثر الجنسي**

**معظم الاسفنجيات خنثي ولكن بعضها وحيدة الجنس تحوى افراد ذكرية واخرى انثوية. وتتخصص بعض الخلايا الاميبية لتكوين الحيوانات المنوية والبويضات. تكون البويضات ثابتة في الحيوان بينما يتم تبادل للحيوانات المنوية بين حيوان واخر حيث تحمل عن طريق اسواط الخلايا المطوقة. والتلقيح خلطي على الرغم من ان معظم الاسفنجيات خنثي. التلقيح او الاخصاب يوصف كذلك بانه داخليا. وينتج عن الاخصاب تكوين الزيجوت (Zygot). يجرى فى الزيجوت عدد من الانقسامات تؤدي الى تكوين بلاستيولا. جدار البلاستيولا مميز الى خلايا صغيرة مسوطه وخلايا كبيرة محببه. وتتحرك البلاستيولا بواسطة الاسواط وتغادر جسم الحيوان الاصلي وتساعدها اسواطها على السباحة في الماء. ثم تبدا الخلايا الكبيرة المحببة في الانقسام وتزحف لتطوق الخلايا الصغيرة المسوطة، ويترتب على ذلك تكوين بطينه او جاستروولا مكونة من خلايا كبيرة محببة الى الخارج وخلايا صغيرة مسوطة الى الداخل. ثم تنمو الجاستروولا وتهبط الى القاع وتثبت نفسها وتتشكل خلاياها وتتكون فوهة وثقوب او مسام. هذا يمثل ابسط انواع الاسفنج تركيبا.**

**الاهمية الاقتصادية للاسفنجيات**

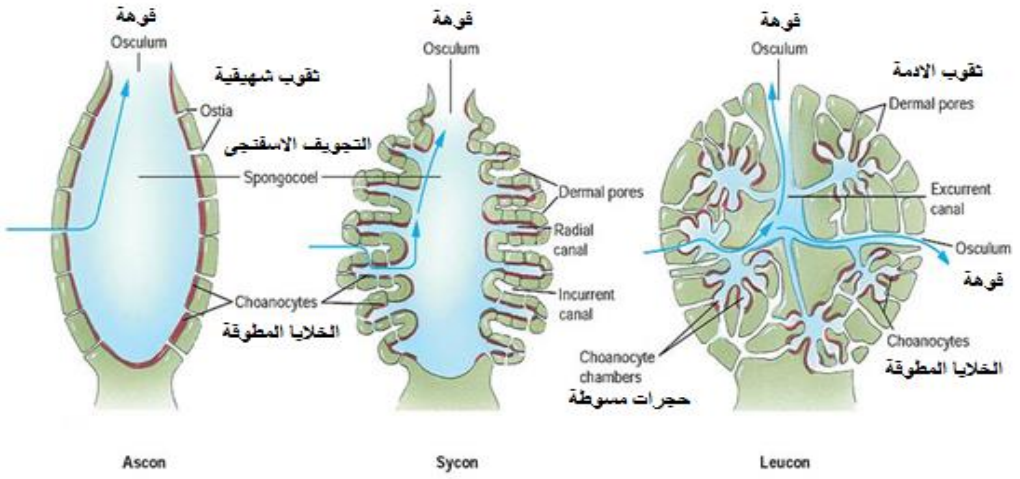
**بعض الاسفنجيات يقوم بافراز مضادات حيوية شديدة المفعول، كما تفرز مواد كيميائية اخرى تستخدم كعقاقير طبية مثل تلك المواد المقاومة للفيروسات مثل فيروس اللوكيميا (Leukemia) و فيروس الهربس (Herpes simplex virus).**

**يستخدم فى بعض الصناعات الهامة مثل الاغراض المنزلية عموما**

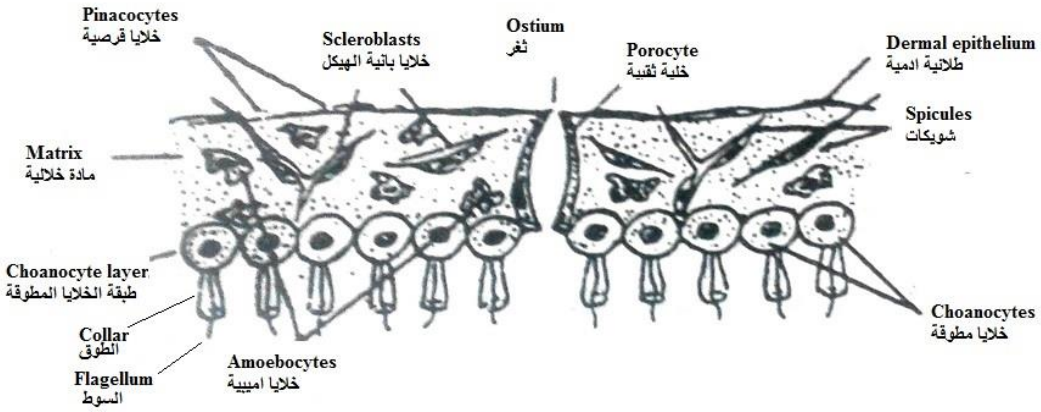
**كيف تحمى الاسفنجيات نفسها**

**حيث ان الاسفنجيات كائنات جالسة فقد زودت بوسائل للحماية. من الاعداء و للحفاظ على اجيالها.**

1. **بعض الاسفنجيات يقوم بافراز سموم (Toxins) و الوانها الزاهية تعتبر تحذيرية (Warning coloration)**
2. **مزود بغطاء من الشويكات (Spicules) الحادة التى تسبب الم شديد للمهاجم**
3. **المقدرة على التجدد (Regeneration)**
4. **بعض الاسفنجيات التى لا تفرز سموم فانها تلجأ للخداع (Camouflage)**
5. **بعضها يستخدم القواقع (Shells) للحماية**

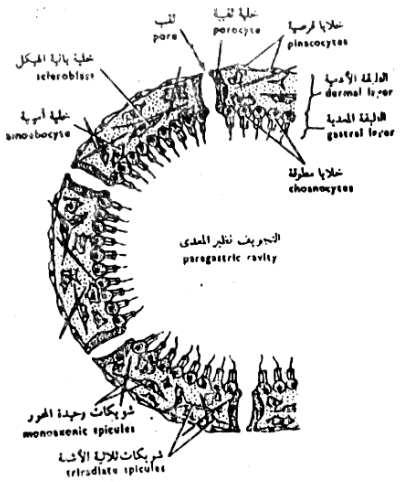



شكل تخطيطى لانواع الاسفنج



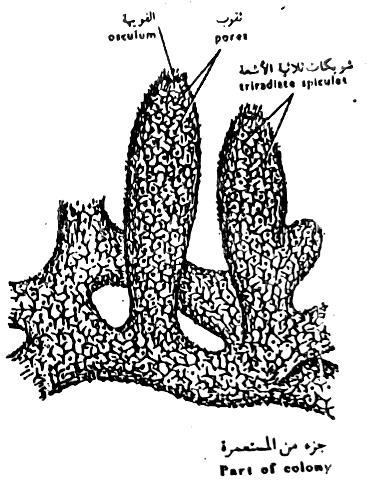

T.S. of *Leucosolenia*

ق ع فى الليكوسولينيا




لقطاع عرضى فى الليكوسولينيا

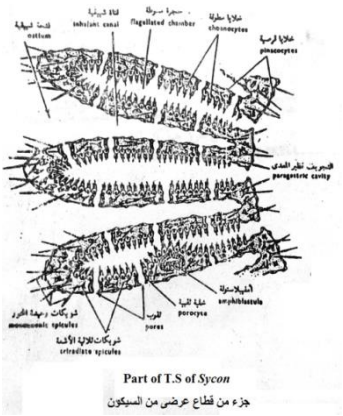
T.S in *Leucosolenia*




جزء من المستعمرة

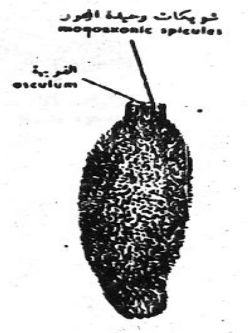
Part of colony

اسفنج الاسكون (الليكوسولنيا *Leucosolenia*)



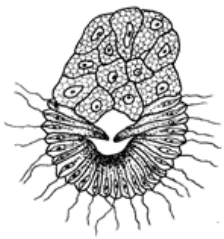
Part of T.S of *Sycon*

جزء من قطاع عرضى من السيكون



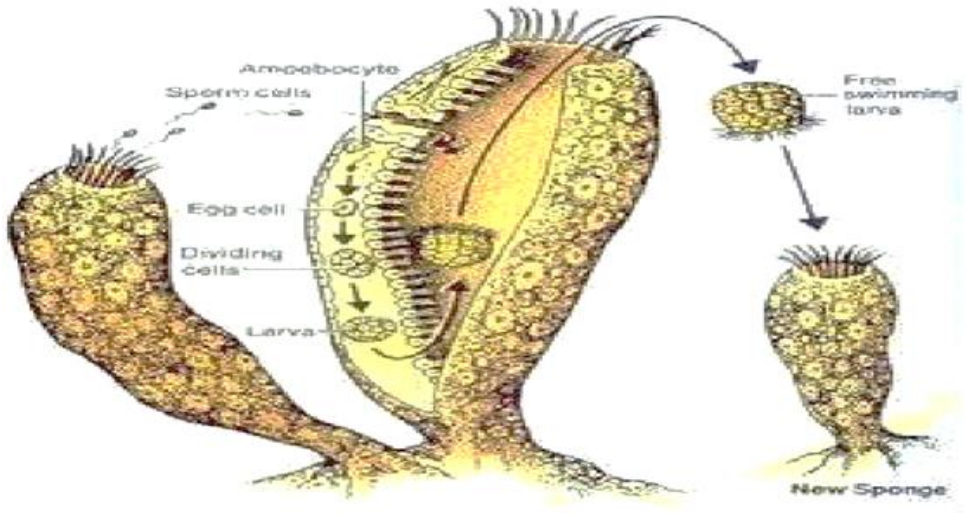
اسفنج السيكون

(*Sycon* سيكون)



**Blastula of sponge**

الجميول




التكاثر الجنسى فى الاسفنج

فيديو للمشاهدة

https://www.youtube.com/watch?v=R9Bawi5jmYY

| الباب الرابع | |
|---|---|
| تحت مملكة البعديات الحقيقية | Subkingdom: Eumetazoa |

نص للقراءة والدراسة

سبق و ان ذكرنا الصفات العامة للبعديات الحقيقة. و اعتمادا على عدد الطبقات الحقيقية لجدار الجسم، و جد ان البعديات الحقيقية اما ان تكون ثنائية الطبقات (Diploblatica) و تشتمل على شعبة واحدة هى الجوفمعويات (Coelentrata)، او تكون ثلاثية الطبقات (Triploblatica) التى تشتمل على باقى شعب البعديات الحقيقية.

| شعبة:- الجوفمعويات او اللاسعات | Phylum:- Coelentrata |
|---|---|

الجوفمعويات او اللاسعات (Cnidaria) شعبة كبيرة متعددة الانواع، تعيش في البحار وقليل منها يعيش في الماء العذب ومعظم انواعها تكون مستعمرات. وتتميز هذه الشعبة بالصفات التالية:

1. لغالبيتها حلقة من اللوامس حول الطرف الفمى
2. تكون انسجة
3. يتكون جدار الجسم من طبقة خارجية وطبقة داخلية يحصران بينهما مادة هلامية لا خلوية تسمى ميزوجليا (Mesoglaea).
4. حيوانات ثنائية الطبقات حبث يحيط جدار الجسم بتجويف يسمي الجوفمعي (Coelenteron) و هو التجويف الوحيد و له فتحة واحدة تعمل كفتحة فم واست في وقت واحد.
5. تتميز الجوفمعويات بالتماثل الشعاعي (Radial symmetry) وهذا التركيب يساعد الحيوان في الحصول على الطعام من اي اتجاه في المياه التي يعيش فيها.
6. يلاحظ في الجوفمعويات وجود شكلين للحيوان الواحد (ظاهرة تعدد الاشكال) هما البوليب والميدوسا. وهذان الشكلان مشتقان من الشكل الكيسي العام. فالبوليب (Polyp) يحتفظ بالشكل الكيسي ولكن عند النهاية الفمية ينسحب الجدار الى الامام مكونا عددا من الزوائد الاصبعية الشكل تسمي بالاذرع او اللوامس (Tentacles). اما الميدوسا (Medusa) ففيها يحدث تفلطح للكيس فيكتسب شكل المظلة، وبالاضافة الى ذلك يصبح ممثلا بقناة دائرية سطحية واربعة قنوات شعاعية ومعدة، ويكثر عدد اللوامس التي تحمل على حافة الميدوسا.
7. يوجد جهاز عصبى عبارة عن شبكة و ليس مركزى

8. تتميز بوجود الخلايا البينية و هى غير متميزة تتكون منها خلايا جنسية و خلايا لاسعة، كما تساهم فى عملية التجدد و التكاثر

9. يوجد بالجوفمعويات خلايا متخصصة للدفاع وتعرف بالخلايا اللاسعة (Nematoblasts) ولهذا يطلق على الجوفمعويات اسم اللاسعات.

**تقسيم شعبة الجوفمعويات**

1. طائفة الهدريات Class Hydrozoa:

وتتميز بوجود مخروط فمي، وبعدم وجود خلايا في الهلام المتوسط، ومعظم افرادها صغيرة الحجم. وتنقسم الي رتبتين هما:

أ- رتبة الهدرهدريات Order Hydroida، ويوجد بها الطور الهدري، مثل حيوان الهيدرا (*Hydra*).

ب- رتبة الهدرميدوسات او مغطيات البراعم Order Calyptoblastea، ويوجد بها الطور الهدري والطور الميدوسي، ومن امثلتها حيوان الاوبيليا (*Obelia*).

2. طائفة الفنجانيات Class Scyphozoa، وتتميز بعدم وجود مخروط فمي، وبوجود جيوب معدية في طور الميدوسة، وحواجز اندوديرمية في الطور الهدرى، والطور الهدري صغير جدا. ومن امثلتها الاوريليا (*Aurelia*).

3. طائفة الشعاعيات Class Actinozoa، وتتميز بوجود مبلع يمتد من الفم الي داخل الجوفمعوي، وبوجود حواجز مساريقية تمتد من جدار الجسم نحو المركز، وليس لها طور ميدوسي، واغلب انواعها تكون مستعمرات. وتنقسم الي رتبتين.

أ. رتبة الالسيونات Order Alcyonaria، مثل الالسيونيوم (*Alcyonium*)، وله ثمانية لوامس ريشية.

ب. رتبة الزهريات Order Zoantharia، مثل شقائق النعمان (Sea anemone)، وله ستة لوامس غير متفرعة.

| | |
|---|---|
| طائفة: الهدريات | Class: Hydrozoa |
| رتبة: الهدرهدريات | Order: Hydroida |
| مثال: هيدرا | Eg.: *Hydra* |

الهيدرا حيوان صغير طوله حوالي 4 – 10مم. ويعيش بكثرة في المياة العذبة. ويوجد عدة انواع، منها الهدر الاخضر الذي يرجع لونه الي وجود طحلب اخضر يعيش داخل الاندوديرم. وجسم الهدر اسطواني الشكل، وعادة يكون مثبتا بالقاع والجدران او اجزاء النباتات بواسطة قرص قاعدى (Basal disc) غدي. وعلى النهاية الاخرى للحيوان توجد فتحة الفم است على جزء مخروطي الشكل يعرف بالمخروط

**الفمي (Oral Cone)، ويوجد حول الفم عدد من اللوامس (Tentacles) يتراوح عددها من 6 – 8 ويغطيها بروزات تحمل كل منها خلايا لاسعة. وقد يحمل الجسم برعما او عددا من البراعم في اطوار مختلفة من النمو. وللجسم تجويف واحد متوسط ويمتد هذا التجويف بداخل كل لامسة كما يمتد بداخل البراعم. ولا يوجد لهذا الحيوان الا شكل واحد هو الشكل البوليبي.**

**جدار الجسم**

**يتكون جدار الجسم من طبقتين احدهما خارجية او اكتوديرم (Ectoderm) وهي رقيقة تتكون من عدد من الخلايا المختلفة الشكل وهي شفافة. والاخرى داخليا او اندوديرم (Endoderm) وهي سميكة عن الطبقة الخارجية وتتركب من عدد من الخلايا ولكنها معتمة ومحببة. ويوجد بين الطبقتين طبقة رقيقة من مادة هلامية القوام لا خلوية وتعرف بالهلام المتوسط (Mesogloea) وهذه الطبقة تقوم بدعم الجسم ولذلك يطلق عليها ايضا اسم الصفيحة الدعامية (Supporting lamella). اما التجويف المتوسط داخل الحيوان فهو التجويف الذي يدخل فيه الطعام ليهضم ويمتص ولذلك يسمي الجوفمعوي (Enteron).**

**وتتكون طبقة الاكتوديرم من الخلايا الاتية:**

**1- الخلايا الطلائية العضلية (Musculo-epithelial cells)**

**هي خلايا كبيرة الحجم مخروطية الشكل ونهايتها العريضة ناحية السطح ونهايتها الضيقة ناحية الداخل، ممتدة على هيئة زوائد عضلية تمتد في الصفيحة الدعامية في اتجاه طول الجسم. وتحتوي هذه الزوائد علي الياف عضلية مخططة، وبانقباض هذه الالياف يستطيل الحيوان وبانبساطها يقصر طوله. ولكل من الخلايا الطلائيه العضلية نواة كبيرة تقع بالقرب من وسطها.**

**2- الخلايا البينية (Interstitial cells)**

**توجد هذه الخلايا في مجاميع بين الخلايا الطلائية العضلية، وهي خلايا صغيرة مستديرة ولها القدرة علي الحركة الاميبية ويمكنها التجول والتحول الى اي نوع من الخلايا وبذلك تعوض مايفقده الجسم من اجزاء. ومن هذه الخلايا تتكون ايضا البراعم بكل ماتشتمل عليه من خلايا مختلفة، كما تتكون منها الخلايا التناسلية تحت ظروف خاصة.**

**3- الخلايا اللاسعة (Nematoblasts)**

**توجد هذه الخلايا (Cnidoblasts) بكثرة في الجزء العلوي من الجسم وخاصة في اللوامس. وهي خلايا غير منتظمة الشكل وبداخل كل منها فجوة كبيرة تعرف بالحوصلة الخيطية (Nematocysts). ولها نواه كبيرة تاخذ موقعا جانبيا بداخل الخلية. وللخلية زائدة دقيقة قصيرة تبرز على سطح الجسم تعرف بشعيرة اللسع او الزناد (Cnidocil). وزائدة اخرى طويلة تمتد الى الداخل وتتصل بالزوائد العضلية او الزوائد الخلايا العصبية. وتحتوى الحوصلة الخيطية على خيط**

طويل ملتو على نفسه وهذا الخيط مجوف ويمكن ان ينقلب داخليا خارجيا كالجورب فيبرز مندفعا بشدة الى الخارج.

ويوجد نوعان على الاقل من هذه الخلايا اللاسعة، نوع ينطلق خيطه فيلتف حول الفريسة او اجزاء منها وبذلك يعطلها عن الحركة، ونوع ينطلق خيطه فيخترق جسم الفريسة ولهذا النوع عادة عددا من الخطافات تمنع انسحاب الخيط من جسم الفريسة وبذلك تظل الفريسة ملتصقة بالهدر. ويفرز بداخل الخيط المجوف سائل مخدر او سام. وعند انقلاب الخيط يظهر هذا السائل على السطح الخارجي فيؤثر مباشرة في جسم الفريسة. وكثيرا ما تنفصل الحويصلات من جسم الهدر اذا كانت حركة الفريسة عنيفة. ولذلك تتكون بداخل الخلايا اللاسعة حويصلات جديدة بدل المفقودة كما تتكون خلايا لاسعة جديدة على الدوام. وتوجد الخلايا اللاسعة بين الخلايا الطلائية العضلية قريبا من سطح الجسم. و وظيفة هذه الخلايا انه اذا احست شعيرة اللسع بمؤثر ما فان بروتوبلازم الخلية يتاثر بدوره وينتقل هذا الاثر الى السائل الذي يملئ الحوصلة الخيطية فيحدث ضغط شديد يتسبب في اندفاع الخيط المجوف الى الخارج مع انقلابه، وهذه الشعيرة لا تتاثر بالمؤثرات الميكانيكية كالحك او الاصطدام ولكنها تتاثر كيماويا بالمواد التي تتنفسها البراغيت مثلا.

4- الخلايا الحسية (Sensory cells)

وتوجد بنوع خاص في اللوامس والتحتفم والقدم، وهي جميعا خلايا مستطيلة مغذلية الشكل توجد بين الخلايا الطلائية العضلية. وتحمل كل خلية بروزا مخروطيا صغيرا على طرفها السطحي، اما طرفها الداخلي فينسحب على شكل ليفة عصبية لها افرع شجيرية وتعمل الخلايا الحسية كمستقبلات حسية.

5- الخلايا العصبية (Nerve cells)

توجد عند رووس الخلايا الطلائية العضلية قريبا من او داخل الهلام المتوسط. و الخلية العصبية نجمية الشكل متشعبة او عديدة الاقطاب، وكل قطب له افرع شجيرية، وتتصل هذه الافرع بافرع الخلايا العصبية الاخرى وكذلك بافرع الخلايا الحسية. وعلى هذا اذا اثيرت خلية حسية بمؤثر فان التاثير ينتقل الى الخلايا العصبية المتشابكة.

6- الخلايا القاعدية (Basal cells)

توجد في منطقة القدم او القاعدة، و يختلف شكلها عن بقية الخلايا الطلائية فهي عمودية الشكل (Columnar) غدية (Glandular) تفرز مادة لزجة يلتصق بواسطتها الهدر بالشيء المثبت عليه. وبعض هذه الخلايا له القدرة على تكوين اقدام كاذبة يستخدمها الحيوان في الانزلاق (Gliding).

7- الخلايا العصبية الحسية (Neurosensory)

**توجد في الجزء الاسطواني من ما بين التحتفم والقدم. وهي في شكلها العام تشبه الخلايا العصبية النجمية الشكل، و لكنها تختلف عنها في ان لها زوائد حسية يمتد بين الخلايا الطلائية العضلية وتصل الى سطح الجسم.**

**8- الخلايا التناسلية الانثوية (البويضات).**

**9- الخلايا التناسلية الذكرية (المنيات).**

**والاندوديرم ابسط في تركيبه من الاكتوديرم، و فيه يمكن تمييز نوعان من الخلايا:**

**1- الخلايا الطلائية العضلية الاندوديرمية (غذائية عضلية)، هي كبيرة الحجم بالنسبة للخلايا المقابلة لها في منطقة الاكتوديرم. وتمتاز هذه الخلايا بالصفات الاتية:**

- **يمكنها ان تبرز اقدام كاذبة لالتهام الطعام**
- **لبعضها سوط او سوطان**
- **يوجد بداخلها فجوات غذائية**

**2- الخلايا الغدية الاندوديرمية، توجد في الجزء الاسفل من الجسم وهي صولجانية، وتفرز هذه الخلايا الافرازات والخمائر الهضمية.**

**وتوجد في طبقة الاندوديرم عدد من الخلايا الحسية والعصبية والبينية بين الخلايا والطلائية العضلية.**

**التغذية في الهيدرا**

**يجمع الهدر طعامه المكون من القشريات الدقيقة ويرقات الحشرات والحيوانات المائية الدقيقة ويساعده في ذلك لوامسه وخلاياه اللاسعة، ويدخل الطعام الى الجوفمعي حيث تقتل محتوياته الحية ثم يفتت ويهضم جزئيا بواسطة الخمائر الهاضمة التي تفرزها خلايا الاندوديرم المعدية وهذا الهضم يسمي بالهضم الخارج خلوي (Extracellular digestion). وبعد ذلك يلتهم الطعام بالخلايا الاندوديرمية بواسطة الاقدام الكاذبة (Pseudopodia). وتتم عملية الهضم داخل الخلايا ولذلك يسمي بالهضم الداخل خلوي (Intracellular digestion). اما الطعام غير المهضوم فانه يحمل خارج الحيوان بواسطة تيار الماء من خلال فتحة الفم است.**

**التنفس والاخراج**

**نظرا لانعدام الاعضاء التنفسية والاخراجية في الهيدرا فان عمليتي تبادل الغازات (التنفس) والتخلص من المواد الاخراجية تحدثان خلال سطح الجسم الملامس للماء.**

**التنظيم الاسموزي**

**لم يلاحظ في الهيدرا او اي حيوان جوفمعوي اخر اعضاء للتظيم الاسموزي وعلى ذلك فان كيفية احتفاظ انسجة الحيوان الجوفمعوي بميزانها المائي غير معروفة.**

**الحساسية**

**للهيدرا انسجة عصبية بسيطة وبدائية، تتركب من خلايا عصبية تتصل ببعضها بواسطة زوائدها لتكون شبكة عصبية تمتد الى كل الجسم واللوامس. و تتصل تفرعات الخلايا العصبية بخلايا حسية، في حين تتصل تفرعات اخرى بنهايات الزيول العضلية للخلايا الاكتوديرمية والاندوديرمية. تستقبل الخلايا الحسية المؤثرات المختلفة وتنقلها الى الخلايا العصبية.**

**الحركة**

**توجد حركة غير انتقالية او موضوعية (Local) فى الهيدرا و تسمى الانبساط و الانقباض (Expansion and contraction). تتم هذه الحركة فى حالة جوع الهيدرا، حيث تظل ملتصقة بالمرتكز و يستطيل او يقصر الجسم اذا ما انقبضت الزوائد العضلية لخلايا الاكتوديرم او الاندوديوم. الانقباض فى ناحية من الجسم و الانبساط فى ناحية اخرى يؤدى الى تمايل الهيدرا مما يساعد الهيدرا فى القبض على فرائسها.**

**ينتقل حيوان الهيدرا من مكان الى اخر بطرق حركية انتقالية مختلفة:**

**المشي (Walking or looping)**

**تتم هذه الطريقة بمساعدة اللوامس و الخلايا اللاسعة. هو ان ينثني الحيوان ويمتد جسمه الى اقصي نقطة ممكنة على السطح الذي يلتصق به فمه عند هذه النقطة البعيدة. وبعد ذلك ينزع قدمه وينكمش فيقترب القدم من الفم ويلتصق بجواره. وبعدئذ ينزع الحيوان فمه وينتصب قائما كما كان. و بذلك يتقدم الحيوان خطوة، ويمكنه ان يتقدم خطوة او خطوات اخرى في نفس الاتجاه او في اتجاه اخر.**

**الشقلبة (Somersaulting)**

**تعتبر طريقة المشى مع تغيير طفيف. ينثني الحيوان ويمتد جسمه الى اقصي نقطة ممكنة على السطح الذي يلتصق به ثم يلتصق فمه عند هذه النقطة البعيدة وبعد ذلك ينزع قدمه (يصبح منقلبا) ثم يدير جسمه ويمده في الاتجاه المطلوب الى ابعد نقطة ممكنة حيث يلصق قدمه، وعندئذ ينزع فمه وينتصب قائما كما كان، ثم يخطو خطوة او خطوات اخرى بنفس الطريقة.**

**السباحة (Swimming)**

**هي ان ينزع الحيوان قدمه ثم يسبح سباحة حرة مستخدما تموجات الجسم و لوامسه كمجاديف.**

**الطفو (Floating)**

**هو ان ينزع الحيوان قدمه و يصعد الى سطح الماء و تطفو . يتم ذلك بان الخلايا الغدية فى القدم تفرز فقاعة غازية و بذلك يطفو الحيوان منقلبا.**

**الانزلاق (Gliding or sliding)**

**هو ان ينزلق الحيوان على السطح المثبت عليه القدم، ويتم الانزلاق بواسطة اقدام كاذبة تبرز من بعض خلايا القاعدة. و هى حركة بطيئة.**

**التسلق (Climbing)**

**تحدث فى بعض انواع الهيدرا، تتم بالصاق اللوامس باشياء ثابته اعلى مستوى رافعة القدم، عندئذ تنقبض اللوامس و بذلك يرتفع الجسم.**

**التكاثر**

**يتكاثر الهيدرا جنسيا ولا جنسيا كما يلى :-**

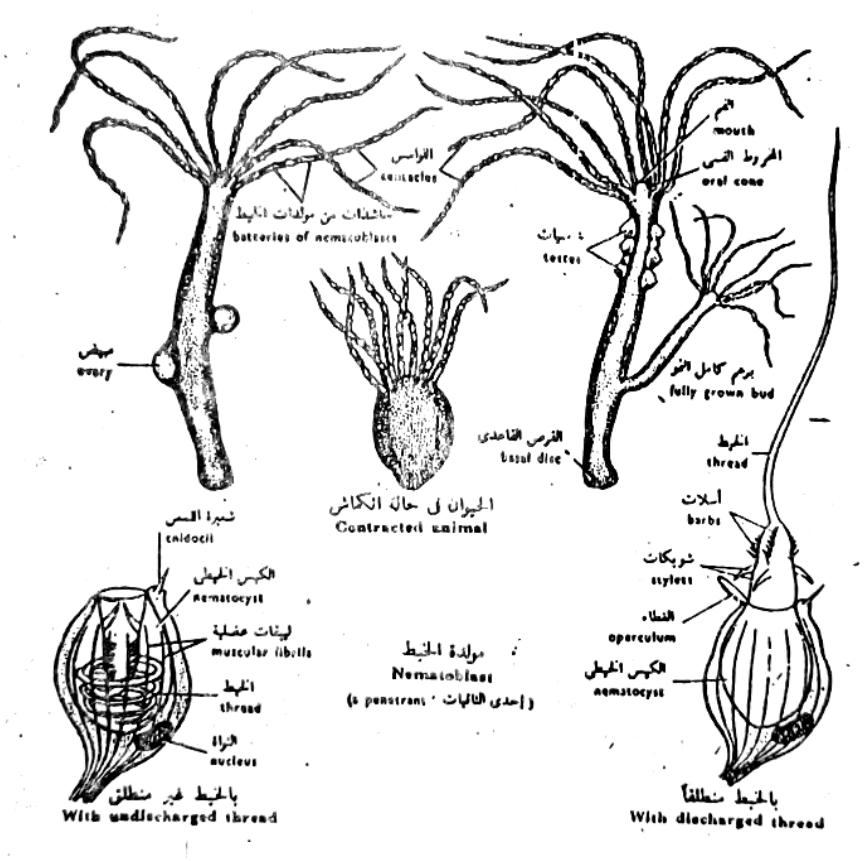
**التكاثر اللاجنسى: يحدث فى الظروف المناسبة و ذلك فى فصل الصيف.**

**أ- التبرعم، يتكون البرعم نتيجة لتراكم خلايا اكتوديرميه واندود يرمية على احد جانبى الهيدرمكونة بروزا للخارج وما يلبث ان يتجوف هذا البروز ويكون تجويفه متصلان تجويف الهدر الام. و يتخذ البروز شكل الحيوان الكامل فيما عدا ان يظل متصلا بالهدر الام، وقد يبقى كذلك وقد يبدا جدار جسم البرعم فى التخصر تدريجيا حتى تتقابل خلايا الاندوديرم وينقطع الاتصال بين البرعم والام عن طريق تجويفهما ثم ينفصل البرعم ويرحل بعيدا عن الام.**

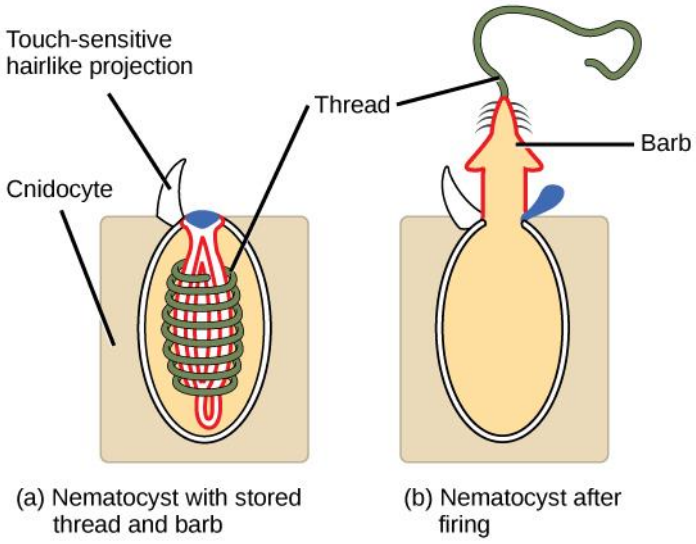
**ب- التجديد، فلو تم تقطيع الهدر الى نصفين فان كل نصف يستكمل الاجزاء المفقوده او المقطوعه ليكون حيوانا جديدا. تعرف هذة الظاهرة بظاهرة التعويض او التجديد.**

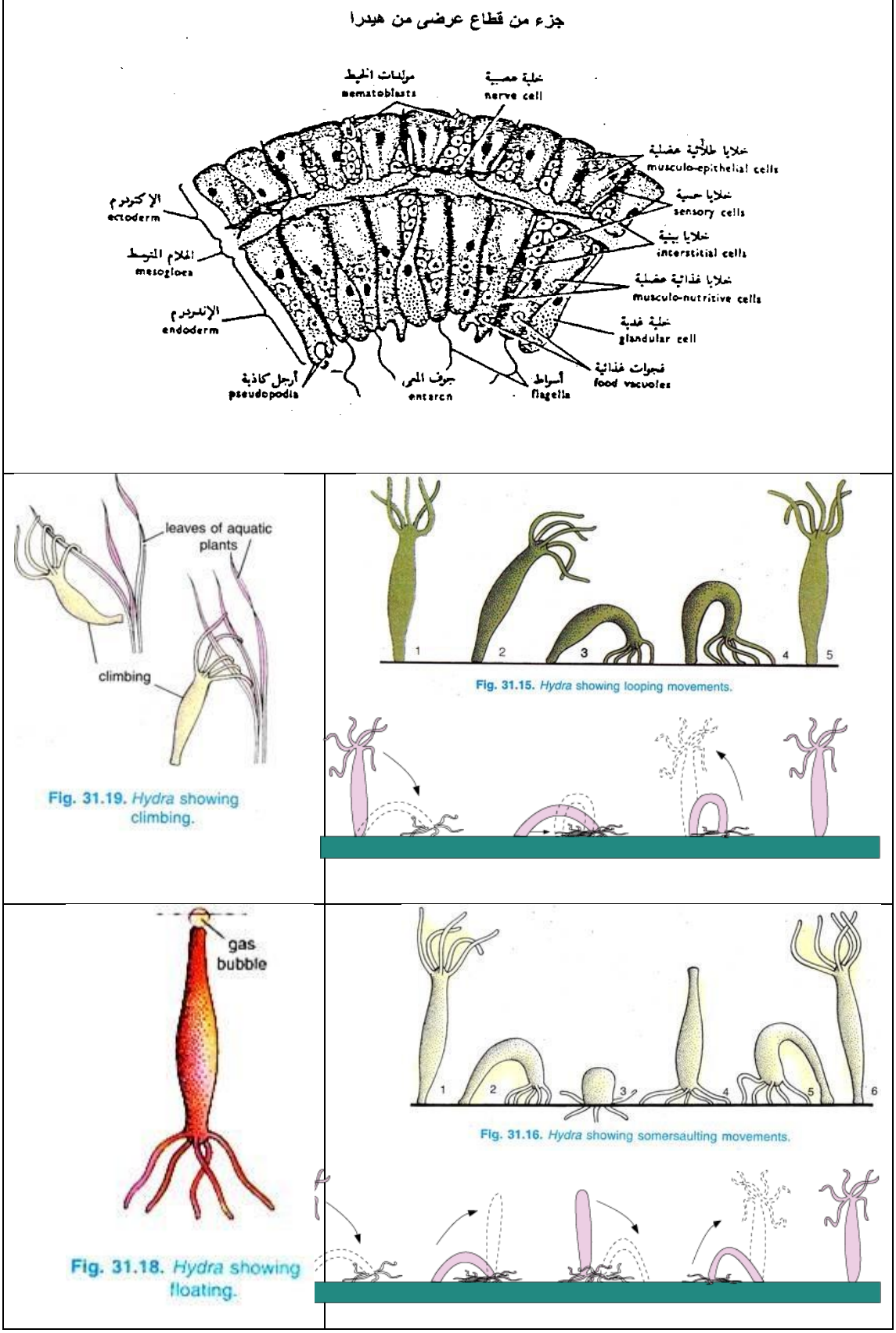
**التكاثر الجنسى: يحدث قبل الظروف الغير مناسبة. الهيدرا خنثى ولكن الخصيات تنمو قبل المبايض كلاهما ينشا من خلايا بينيه فى طبقة الاكتوديرم. وتوجد الخصية قريبه من الناحيه الفميه، ويبدا ظهورها بتراكم خلايا بينيه تعرف الواحدة منها بالخلية التناسليه الام، وهذه تنقسم اختزاليا مكونة حيوانات منويه، ويحدث نفس الشئ لتكوين المبيض ولكن خليه واحده من الخلايا المتراكمه هى التى تنضج مكونة خليه بيضيه وذلك على حساب الخلايا الاخرى. ثم تنقسم هذه الخلية البيضيه انقساما اختزاليا مكونه البويضه. وعند تكوين الحيوانات المنويه فانها تحرر من الخصيات وتسبح فى الماء بواسطة زيولها مده من الزمن حتى تعثر على بويضه ناضجه فى مبيض هدراخر فيخصبها احد الحيوانات المنويه، وعلى ذلك فالاخصاب داخلى وخلطى. ويحدث الاخصاب فى فصل الخريف. وينتج عن الاخصاب تكوين زيجوت ينقسم معطيا بلاستيولا وهذه تعطى جاسترولا بان تهاجر بعض خلايا البلاستوديرم (جدارالبلاستيولا) الى البلاستوسيل (تجويف الجسم الاولى). اى ان الجنين فى هذا الطور يكون مصمتا. و لكن يحدث بعد ذلك ان يظهر تجويف الجوفمعى او المعى القديم وعندئذ يتكون غلاف قرنى او كيس حول الجنين ويسقط هذا الكيس فى المستنقع حيث يبقى ساكنا حتى فصل الربيع التالى. خلايا الاكتوديرم فى الجاسترولا تفرز هذه الحويصلة للحماية. وباقتراب الطقس الدافئ يخرج من**

الكيس او الغلاف القرني فرد ذو طبقتين يتكون له فم ولوامس ومخروط فمى فى احد الاطراف وقاعده فى الطرف الاخر وبذلك يتكون هدرجديد.

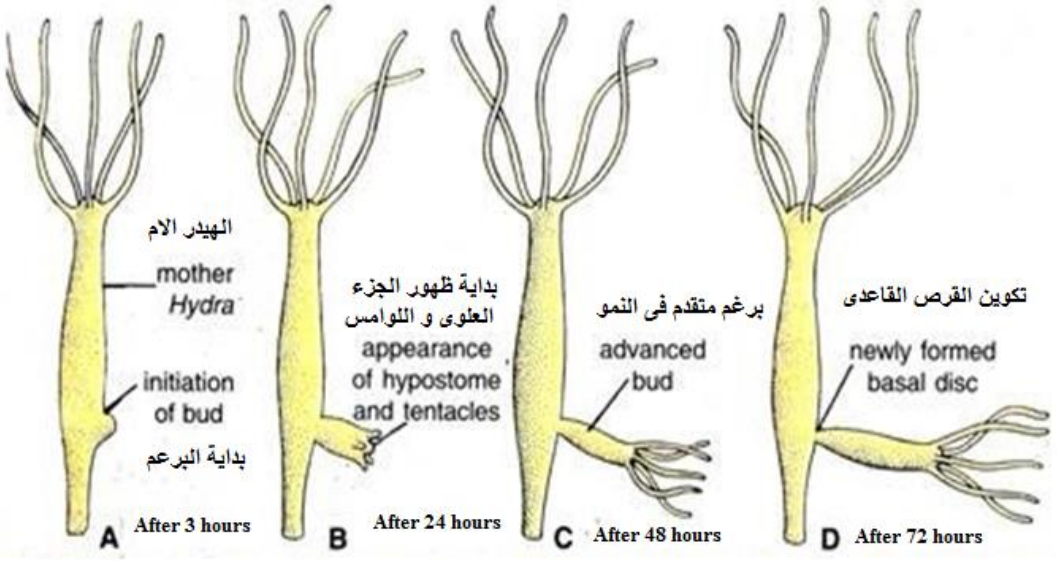



الشكل العام للهيدرا



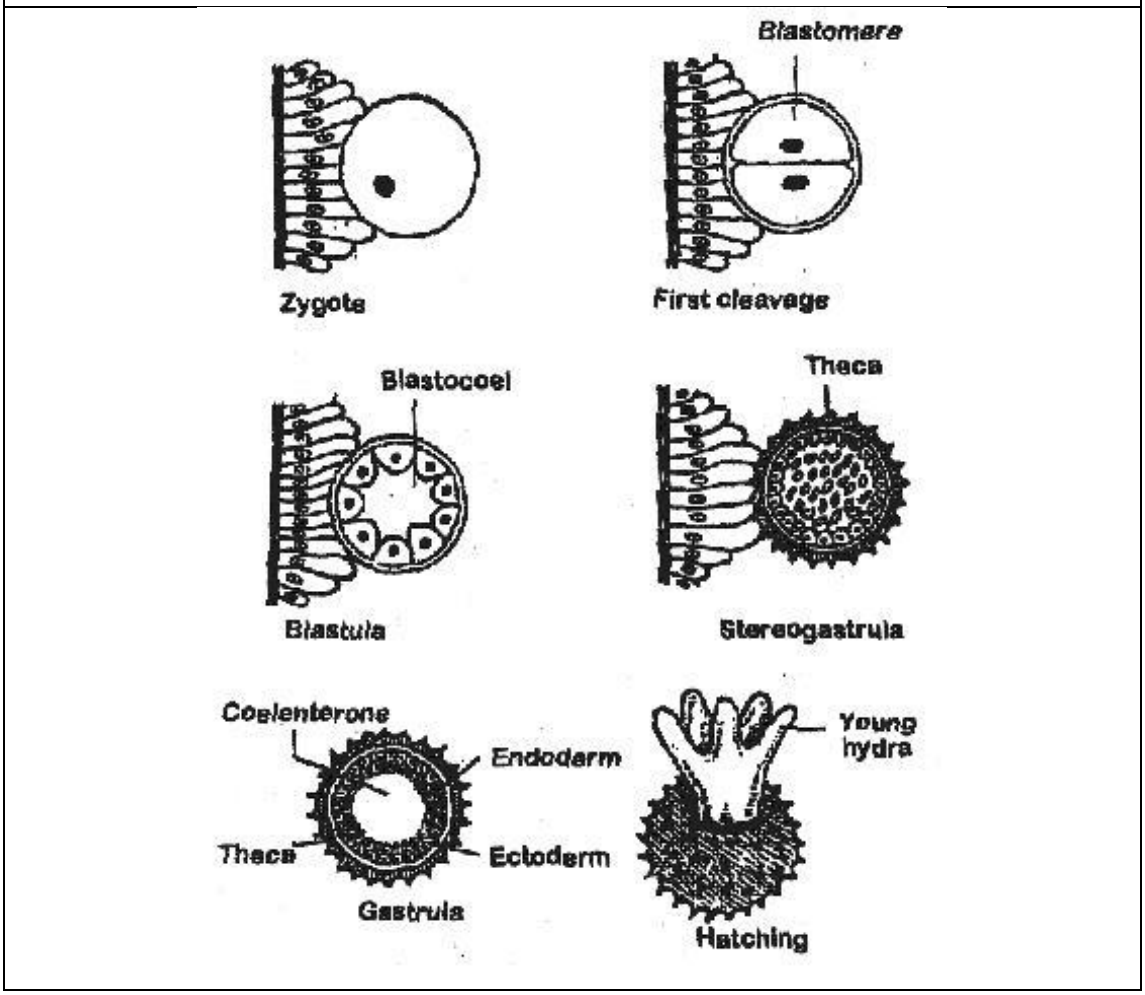



**شكل يوضح الطرق المختلفة للحركة في الهيدرا**




تكوين البرعم فى الهيدرا

**Bud formaion in *Hydra***




**شكل يوضح الطرق المختلفة للتكاثر في الهيدرا**

| | |
|---|---|
| **Class: Hydrozoa** | **طائفة: الهدريات** |
| **Order: Calyptoblastea**<br>**Eg.: *Obelia*** | **رتبة: الهدرميدوسات**<br>**مثال: اوبيليا** |

**الاوبيليا حيوان جوفمعوى بحرى له شكلين خلال دورة حياته احدهما يعرف بالشكل الهدرى (Hydroid from) و الثانى يعرف بالشكل الميدوسى (Medusoid from). والاشكال الهدرية توجد فى مستعمره و تتكون من عدد من الافراد التى تشبه الهيدرا وتعرف كل منهما بالبوليب (Polyp). وتوجد المستعمره ملتصقه بالصخور الموجوده بالبحر، بينما الاشكال الميدوسيه توجد سابحة فى الماء.**

**مستعمرة الاوبيليا**

**تتكون المستعمره من جزء زاحف متفرع يعرف بالجزر الهدرى (Hydrorhiza) يمتد افقيا تحت سطح الماء، وجزء قائم يبلغ ارتفاعه حوالى ثلاثة سنتيمترات ويعرف بالساق الهدرى (Hydrocaulus). و يحمل الساق الهدري على جانبيه عدد من البوليبات التى تتميز الى نوعان:**

**ا- الهدرالزهرى (Hydranth)، و يختص بالتغذيه، وهى تشبه فى تركيبها يوليب الهدر فى نواحى كثيره. ويوجد المخروط الفمى هنا ايضا ويفتح فى وسطه الفم ويحيط به حلقة من اللوامس عددها حوالى 24 غير ان القاعده او القدم لا وجود لها نظرا لان الافراد تكون متصله بيها بواسطه اللب المشترك (Coenosarc). ولكل هدر زهرى تجويف من الجوفمعى. و يختلف الهدر الزهرى فى الاوبيليا عن بوليب الهيدرا فى كون الاول لوامسه مصمتة اما لوامس الثانى مجوفه. و يحاط الهدر الزهرى فى الاوبيليا بغلاف يسمى الغلاف الهيدرى (Hydrotheca) و لا يوجد هذا الغلاف فى بوليب الهيدرا، كما يكون متصلا بغلاف اخر يحيط باللب المشترك. و حيث ان الفرد الهدرى يمكن ان ينمكش داخل الغلاف الهدرى او الزهرى فان الغلاف المحيط باللب المشترك يتغلظ عند قاعدة الهدر الزهرى مكونا رفوف (Shelfs) يتبعه عدد من التخصرات الحلقيه. وفائدة الرف والتخصرات الحلقية هى منع الهدر الزهرى من متابعة الانكماش.**

**بـ الاعواد الجرثوميه او الاعواد المولده (Blastostyles)، وهذه تظهر عند النضج او البلوغ، وتتخذ شكل اسطوانات مقفله. و العود الجرثومى فى الحقيقة ما هو الا هدر زهرى فقد الفم واللوامس والقدرة على الاغتذاء واصبح متخصصا فى التكاثراللاجنسى. وتتكون البراعم الميدوسية (Medusae buds) على جوانب العود المولد. و يحيط بالعود المولد غلاف له فتحه عند قمته ويعرف هذا الغلاف بالغلاف المنسلى (Gonotheca). و عندما تنضج البراعم الميدوسيه**

فانها تتحرر كميدوسات تعيش حره فى الماء ومهمتها هى نشر الجاميتات وتموت بعد تحقيقها لهذا الغرض.

**الميدوسه**

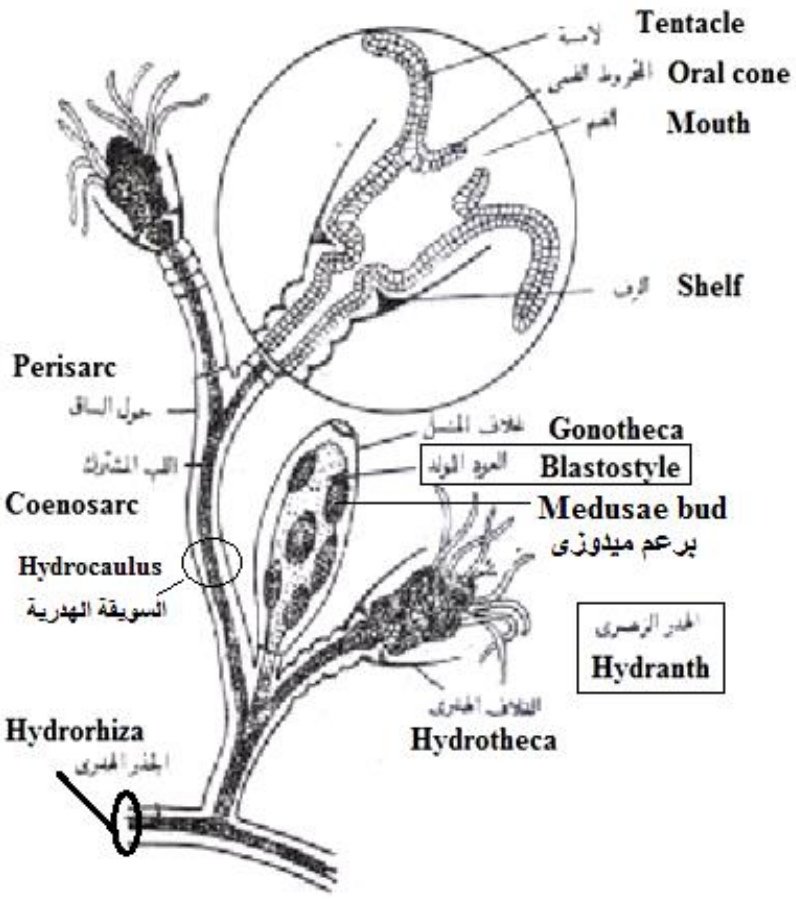
الميدوسه (Medusa) لها شكل المظله، ذات سطح علوى محدب يعرف بظهر المظله (Exumbrella) كما يعرف ايضا بالسطح الافقى. و السطح السفلى يعرف ببطن المظله (Subumbrella) كما يسمى ايضا الفمى. ويتدلى من وسط السطح الفمى مقبض (Manubrium) يحمل على قمته فتحه الفم الذى يؤدى الى تجويف هضموعائى (Gastrovascular canals) وهذا يتكون من تجويف المعده الذى يخرج منها اربع قنوات شعاعية (Radial canals) وهذه تفتح بدورها فى قناه دائرية توجد عند حافة الميدوسا. و المعده والقنوات هى كل ما تبقى من تجويف الجوفمعى، اما باقى اجزاء الميدوسا فانه اصبح مملوءا بالاندوديوم والميزوجليا. تكون الميزوجليا متغلظه فى الجزء المحدب من جسم الميدوسا، وتوجد الميزوجليا دائما بين الاكتوديرم والاندوديوم. تحمل حافة الميدوسه لوامس (Tentacles) مصمته يزداد عدها بازدياد العمر، وفى الاعمار المبكره للميدوسه تمثل اللوامس اوضاعا متناسقا مع اقطار الميدوسه. و تكتسب اللوامس اسماء تبين وضعها، فالاربع لوامس المقابله للقنوات الشعاعيه تعرف باللوامس القطريه (Radial tentacles) واللوامس الاربعه التى توجد بين اللوامس القطريه تعرف باللوامس البين قطريه (Interradial tentacles) وفيما بين اللوامس القطريه واللوامس بين قطريه توجد اللوامس الجار قطريه ( Pararadial tentacles). وتوجد عند قاعدة كل لامسه انتفاخ يحتوى على خلايا بينه تعمل كخلايا لاسعه احتياطيه، اما الخلايا اللاسعه العامله فتوجد على اللوامس. و توجد على السطح الفمى للميدوسه زيول عضليه تساعد الميدوسه على السباحه. و يتصل بقواعد ثمانية لوامس جار قطريه ثمانية حويصلات توازن (Tentaculocysts or Statocysts)، و يوجد منها اثنان فى كل منطقه بين شعاعيه وهى اعضاء خاصه بالتوزان. وحويصله التوازن عباره عن كيس مملوء بسائل وبداخله حجر كلسى يسمى حجر التوازن. و يوجد فوق الحويصله خليه حسية ذات افرع، فاذا كانت الميدوسه تسبح فى الوضع الطبيعى افقيا فان حجر التوازن يكون فى قاع الكيس بعيدا عن افرع الخلية الحسية. اما اذا حدث اختلال فى وضع الميدوسه فان حجر التوزان يلامس افرع الخلية الحيه فتستقبل هذه الافرع المؤثر او المنبه وينتقل الى الخلايا العصبيه المتشابكه وهذه بدورها تحرك الذيول العضليه بحيث يستقيم وضع الميدوسه ثانيا. وطريقه الحركه فى الميدوسه تحدث بواسطه القفل والفتح، كما يحدث فى المظله تماما. يحدث القفل بانقباض الزيول العضليه على السطح الفمى اما الفتح فينتج عن انقباض الزيول العضليه التى على السطح اللافمى. والمناسل عددها اربعه وتظهر كانتفاخات اكتوديرميه ويتدلى كل منها اسفل قناه شعاعيه ويفرغ محتوياته الى الخارج.

**التكاثرفى الاوبيليا**

**عندما تنضج مستعمرة الاوبيليا تظهر عليها الاعواد الجرثوميه التى تحمل البراعم الميدوسيه، و هذه عندما تنضج تتحرر كميدوسات تسبح بحريه فى الماء. و تحمل الميدوسات المناسل وهى اعضاء التناسل. و الميدوسه وحيده الجنس تحمل خصيات او مبايض. و تنشا الخصيه او المبيض من خلايا اكتود يوميه موجوده على المقبض التى ما تلبث ان ترحل الى داخل الميدوسه وتستقر فى كيس اعورى يتدلى من القناه الشعاعيه. و على هذا يوجد بالميدوسه الواحده اربعه مناسل سواء كانت خصيات او مبايض. و عندما تنضج المنيات داخل الخصيات او ينضج البيض داخل المبايض فان الجاميتات الناضجه تتحرر من المناسل (بانفجار المناسل) وتخرج الى الماء حيث يتم التلقيح، ومع هذا يتضح ان التلقيح خارجى.**

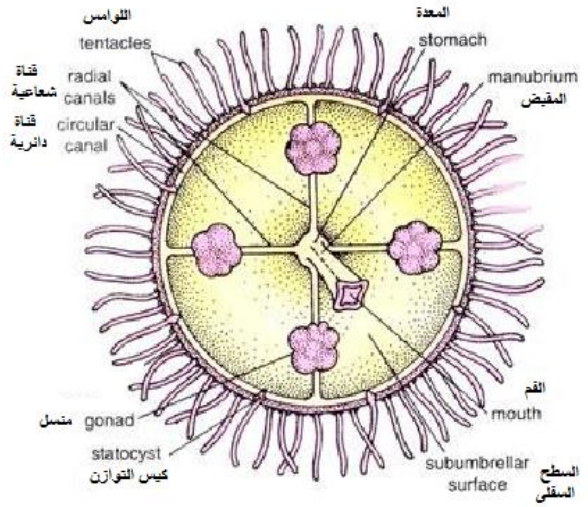
**وينتج عن الاخصاب تكوين الزيجوت، الذى يتحول بالانقسام الى بلاستيولا مجوفه. ثم تهاجم بعض خلايا جدار البلاستيولا الى الداخل لتملا تجويف البلاستيولا، و بذلك ينشا جسم مصمت ثنائى الطبقات هو الجاسترولا. ثم تتكون اهداب للخلايا السطحيه يسبح بواسطتها الجنين الذى يعرف ببرقه البلانيولا (Planula). وبعد ذلك يظهر تجويف فى كتله الخلايا الداخليه (التى تمثل الطبقه الداخليه او الاندوديوم) ويمثل هذا التجويف الجوفمى المستقبل. ثم تستقر البلانيولا وتفقد خلاياها السطحيه الاهداب ويتكون لها فم فى احد نهايتها ويحاط بعدد من اللوامس وينتج بذلك فرد جديد من الهدر الزهرى. ومن الواضح ان طريقه التكاثر التى ينتج بها هذا الفرد هى تكاثر جنسى. ثم يبدا هذا الفرد فى النمو ويعطى افرادا جديده بعمليه التبرعم التى هى طريقه التكاثرالاجنسى. و الافراد الناتجه من التبرعم يكون بينها افراد هدريه واعواد جرثوميه. و بذلك تستكمل المستعمره شكلها النهائي وتبدا المستعمره الجديده باعاده تاريخ حياه المستعمرة الام.**

**ونظرا لان حيوان الاوبيليا يبدا حياته بتكوين الفرد الهدرى ثم يلى ذلك تكوين الفرد الجرثومى الذى يكون الميدوسه، ان الهدر الزهرى شكلا ووظيفه عن الفرد الميدوسى، فان بعض العلماء يطلقون على هذه الظاهره اسم تبادل الاجيال (Alternation of generation). ولكن من الخطا الاخذ بهذا الراى اذ ان المقصود بكلمه تبادل الاجيال هو ان يكون للحيوان الذى توجد به هذه الظاهرة نوعان من الافراد يؤدى واحد منهما الى الاخر، على ان يكون الفردان مختلفان فى التركيب الكروموسوم اى يكون عدد الكروموسومات فى خلايا كل فرد منها ضعف عددها فى خلايا الفرد الاخر. و لكن فى حاله الاوبيليا فان الهدر الزهرى والميدوسا تحتوى خلاياهما على نفس العدد من الكروموسومات مما يقطع بانعدام ظاهرة تبادل الاجيال فى الاوبيليا. و الميدوسا ماهى الا بوليب او فرد هدرى تحور شكلا ليلائم العمل على نشر الجاميتات وهذه الظاهره ماهى الا تعدد شكلى اقتضته ظروف حياه الحيوان المثبت الذى يلزمه افراد للتغذية بالتبرعم واخرى للتكاثر الجنسى.**



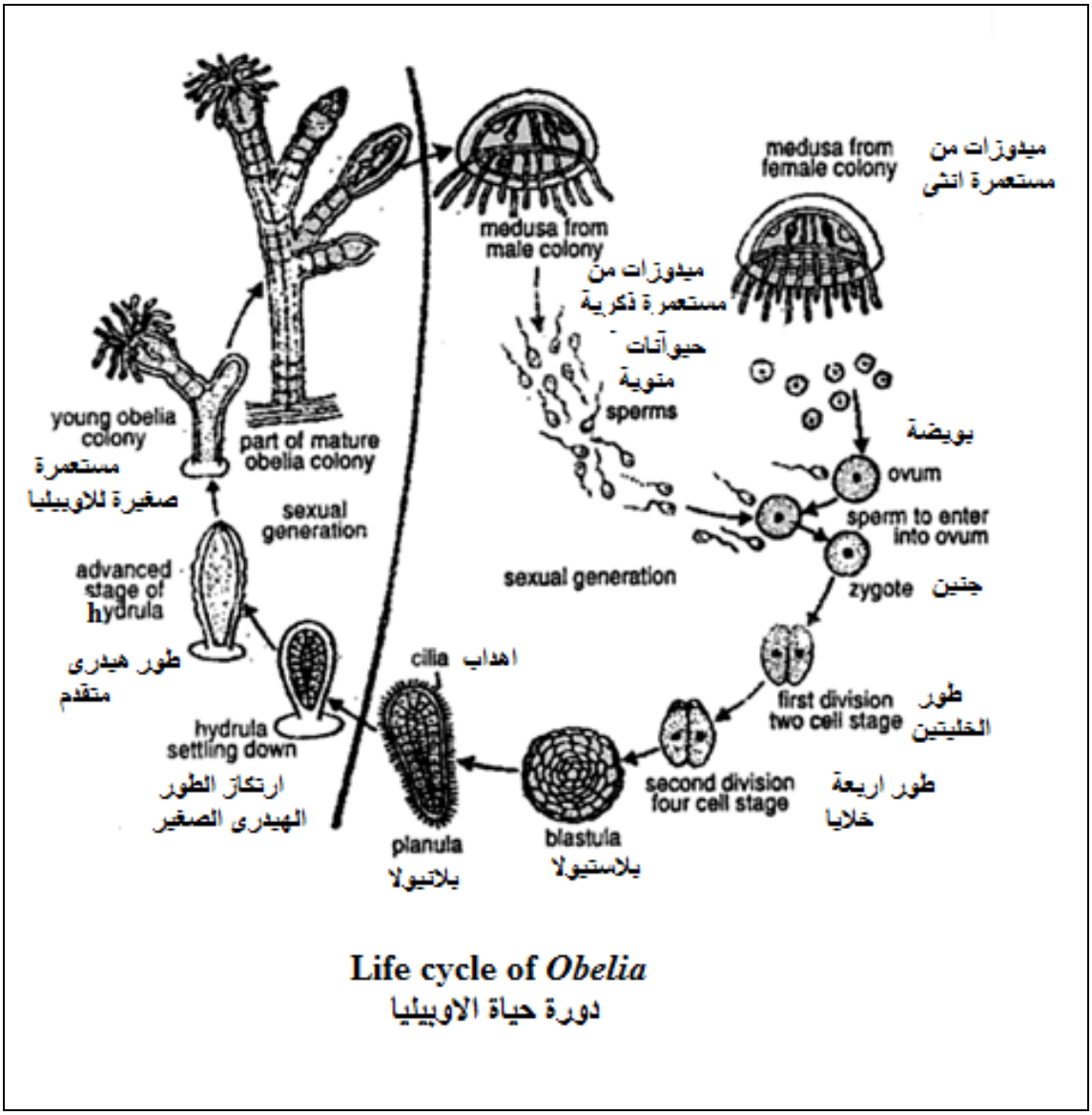

**Part of colony of *Obelia***

**جزء من مستعمرة الاوبيليا**




**Oral surface in medusa of *Obelia***

**السطح الفمى لميدوزة الاوبيليا**




**Life cycle of *Obelia***

**دورة حياة الاوبيليا**

| | |
|---|---|
| **Class: Scyphozoa** | **طائفة: الفنجانيات** |
| **Eg.: *Aurelia*** | **مثال: اوريليا** |

**الاوريليا هي اكثر قناديل البحر (Jelly fish) شيوعا. و ماده الجسم هلامية جيلاتينية تبلغ نسبة الماء فيها حدا كبيرا. وهي تعيش حرة في الماء وقد يقذف بها التيار علي الشاطئ. والميدوسا هي الطور السائد في دورة حياتها و الطور الهدرى مختزل. و يصل قطرالاوريليا حوالى 10-25 سم، وشكلها يشبة ميدوسا الاوبيليا الا انها اقل تحدبا منها. و توجد فتحة الفم في وسط السطح الفمي، وهي رباعية الشكل محمولة علي قمة مقبض صغيرة جدا، ويخرج من كل ركن بفتحة الفم زائده طويلة و رفيعة تحمل الخلايا الخيطيه تسمي الفص الفمي (Oral lobe) بها ميازيب عمقيه. و تؤدى فتحه الفم الى التجويف الهضم الوعائى (Gastrovascular system) الذى يتكون من تجويف معدى مركزى،**

تمتد منه اربعة جيوب معدية (Gastric pouches). يخرج من كل جيب معدى قناتان غير متفرعتان تعرفان بالقناتان جنبيتا الاشعة (adradial canals) تفتح فى قناة دائرية حافية، و بذلك يمر تيارا دائما من الماء فيها حاملا معه الاجزاء الدقيقه من الغذاء من الجيوب المعديه. يمتد من القناة الدائرية اربع قنوات بين شعاعية (Interradial canals) متفرعة و اربع قنوات شعاعية اصلية (Perradial canals) متفرعة تمتد تجاه الجيوب المعديه حامله معها الماء الى الخارج، حيث يمر الماء من الجيوب المعدية الى الخارج. و يتصل بالقناه الدائريه لوامس قصيرة مجوفه مزودة بخلايا لاسعة، و يوجد بينها ثمانى ثلمات (Tentaculocytes) حافية لها وظيفة حسية. و المناسل عددها اربعة و توجد داخل الجيوب المعديه، ولها شكل حدوة الحصان وهى تنشا من الاندوديرم المبطنه للجيوب المعديه (فى حاله ميدوسه الاوبيليا اكتوديرمية المنشا). و يوجد داخل الجيوب المعديه موازيا لكل منسل صفا من الخيوط الدقيقه مزوده بخلايا لاسعه وتعرف هذه الخيوط بالخيوط المعديه، و وظيفتها قتل اوشل الفريسه التى تدخل حيه الى التجويف المعدى. وهذه الخيوط تنشا من الاندوديرم (ولا يوجد لها مثيل فى حاله الاوبيليا).

**الحركه**

تتحرك الاوريليا بالسباحه بمساعده الانقباضات العضليه للميدوسه والالياف العضليه الموجوده على القنوات الشعاعيه والدائريه.

**التغذيه**

تتغذى الاوربيليا على القشريات الدقيقه وغيرها من الكائنات، و تشل حركه الفريسه بواسطه الخلايا الخيطيه والحويصلات الخيطيه. ثم يمر الغذاء من الفم الى الجيوب المعديه، و الهضم داخل خلوى و خارج خلوى. ثم يمر الغذاء المهضوم جزئيا من القنوات ويدخل فى الفجوات الغذائية حيث يتم هضمه.

**التنفس والاخراج**

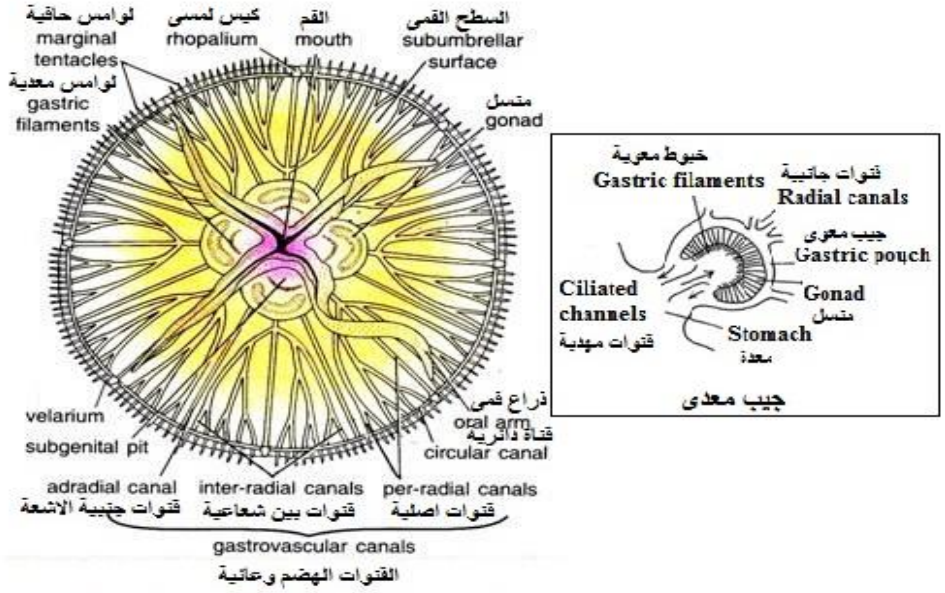
يتم التنفس والاخراج بواسطه الانتشار البسيط، اذا يمر الاكسجين مع تيار الماء الداخل الى الجهاز الهضموعائى ويخرج ثانى اكسيد الكربون والنيتروجين مع تيار الماء الخارج.

**الجهازالعصبى**

يتكون من شبكه عصبيه (Nerve net) توجد فى باطن المظله، واعضاء خاصه تشمل الاكياس اللامسيه (Tentaculocytes) وهى حسيه و يتكون كل منها من لامسه مجوفه بها عدد قليل من حبيبات جيريه (Lime granules) او رملية (Sand granules) ينتج عن حركتها اشارات عصبيه تنتقل الى الميدوسا لكى تعود حاله الاتزان. و يوجد على السطح العلوى للكيس اللامسى بقعه عينيه حساسه للضوء. كما يوجد على السطح العلوى والسفلى للكيس اللامسى نقرتين شميتين ( Olfactory pits) مبطن بخلايا حسيه تتاثر بالتغيرات الكميائيه التى تحدث فى الماء المحيط به.

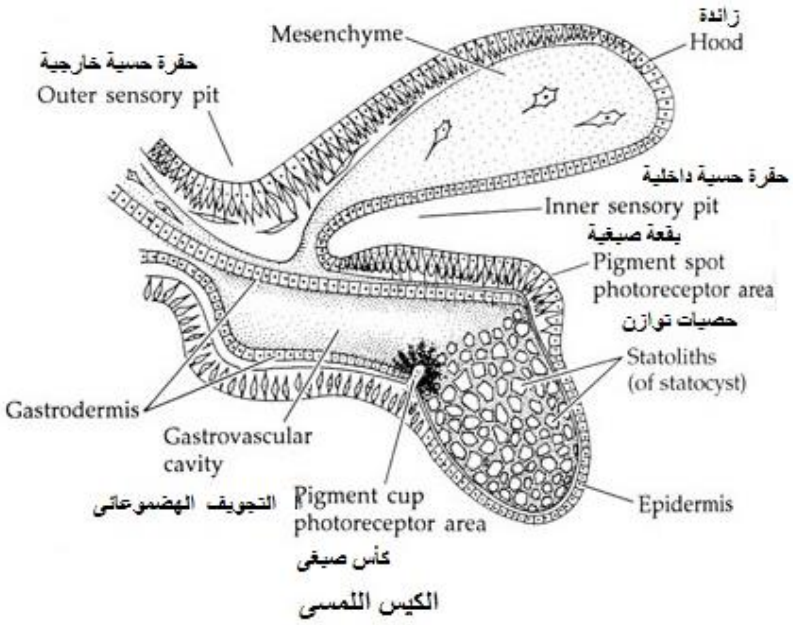
**التكاثر ودوره الحياه**

**الاجناس منفصله وعند نضج الحيوانات المنويه فانها تتحرر من الخصيه الى التجويف المعدى الى فتحه الفم ثم الى الخارج فى الماء، حيث تسبح مده فى الماء حتى تصادفها ميدوسه فانها تدخل من فتحه الفم الى التجويف المعدى حيث يكون البيض قد تحرر من المبيض فيحدث الاخصاب ويتكون الزيجوت. والاخصاب داخلى، والزيجوتات الناتجه من الاخصاب تخرج من فتحه الفم وتذهب الى ميأذيب الفصوص الفميه، وتنقسم هناك عده مرات حتى تتكون يرقه البلانيولا (Planula larva) المهدبه. وتخرج البلانيولا من الميأذيب وتسبح بواسطه اهدابها الى مكان بعيد عن الام حيث تلصق نفسها باى سطح ويتكون لها فم متسع له شكل الفنجال يؤدى الى تجويف جوف معوى يبرز فيه اربعه حواجز ويحيط بالفم عدد كبير من اللوامس، و بذلك تتحول البلانيولا الى فرد هدرى صغير انبوبى الشكل يعرف بالمخروطه (Scyphistoma) و هذا الطور يقابل الفرد الهدرى للاوبيليا. و تتغذى المخروطه وتعيش بضعه شهور تنقسم خلالها عده انقسامات افقيه وهذه العمليه تسمى الانخراط (Strobilation). وبهذه الطريقه تنقسم الطريقه الى عده ميدوسات الصغيره التى تعرف بالايفيرا (Ephyra) وكل منها له مظله مقسمه الى ثمانية ازرع طويله مشقوقه ومقبض يوجد بوسطه الفم، والتجويف المعدى مركزى وخيوط معديه وثمانية اكياس كلسيه بارزه. و تنفصل الايفيرا عن المخروطه و تسبح بعيدا عنها و تتحول الى ميدوسه بالغه تعيد دوره الحياه. كما انا ظاهره تبادل الاجيال منعدمه هنا كما فى الاوبيليا اذ ان العنصر الاساس لتبادل الاجيال منعدم، وهذا العنصر هو وجود فرد به العدد المزدوج من الكروموسومات وفرد اخر به نصف العدد.**




**Ventral view of medusa of *Aurelia***

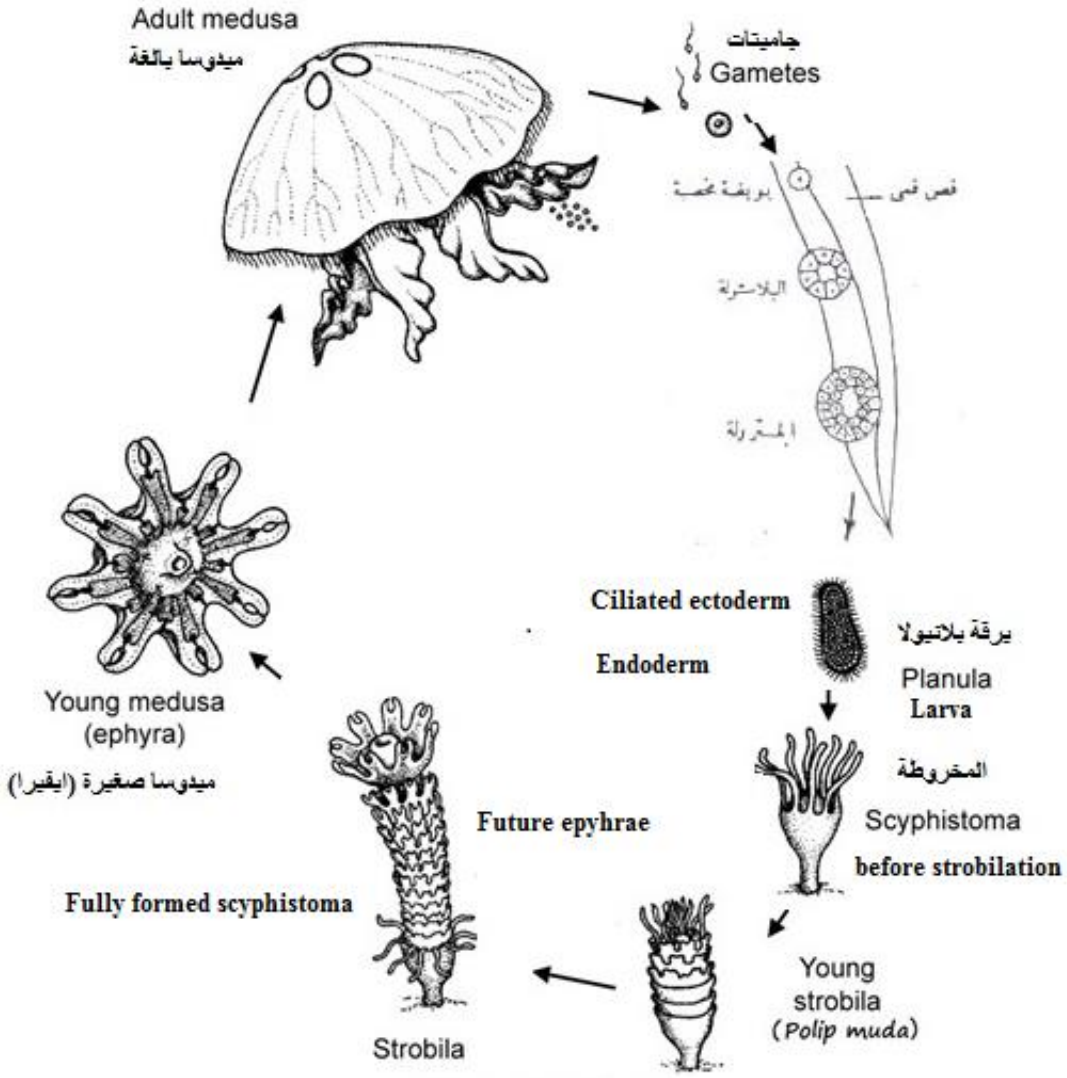
منظر بطنى من ميدوسة الاوريليا




## أنشطة ومهام

1- اذكر الصفات العامة لشعبة الجوفمعويات؟

2- اشرح مع الرسم دورة حياة كلا من الأوبيليا و الأوريليا ؟




دورة حياة الاوريليا

**Life cycle of *Aurelia***

| | |
|---|---|
| **Class: Actinozoa** | **طائفة: الشعاعيات** |
| **Order: Alcyonaria** | **رتبة: الالسيونات** |
| **Eg.: *Alcyonium*** | **مثال: السيونيوم** |

**الالسيونيوم حيوان جوفمعوي بحري يعيش في المناطق الحارة ويكون مستعمرات كبيرة الحجم تنمو علي الصخور والاصداف وتكون علي شكل الاصابع وتسمي احيانا باصابع الموتي. و يخرج من سطح المستعمرة (Colony) البوليبات (Polyps) وهي تشبة بوليبات الهيدرا والاوبيليا ولكنها تختص بصفات معينة:-**

1. **انعدام المخروط الفمي، و توجد قناة صغيرة تسمي المدخل الفمي (Stomodaeum) وهذا في حقيقته عبارة عن المخروط الفمي ولكنه انعكس الى الداخل وبدلا من ان يظهر كمخروط خارجي اتخذ شكل قناة تؤدي من فتحة الفم الى التجويف الجوفمعوي.**
2. **تحاط فتحة الفم في الالسيونيوم بثمانية لوامس ذات افرع صغيرة جانيبة متخذة شكل الريش ولذا توصف اللوامس بانها ريشية (Pinnate tentacles)، و تنتظم في دائرة حول القرص الفمي.**
3. **يوجد بقناة المدخل الفمي تجويف مهدب تساعد اهدابه علي احداث تيار من الماء من خارج الحيوان الى داخله.**
4. **ينقسم تجويف الجسم الى ثمانية غرف طولية بواسطه حواجز طولية اندوديرميه تعرف بالمساريقا او الخيوط المساريقية (Mesenteric filaments). و في منطقة المدخل الفمي تتصل نهايات المساريقا بجدار المدخل الفمي و يكون التقسيم الى غرف كاملا، و يوجد علي الجانب البطني من المدخل الفمي ميذاب مهدب يسمي المجري المريئي (Siphonoglyph) الذي يسحب تيار من الماء الجوفمعي لغرض التنفس. اما باقي مناطق الجسم فان نهايات المساريقا الداخلية تبقي سائبة. وعلي النهايات السائبة الستة من المساريقا توجد كتل من الخلايا الهاضمة، وعلي الطرفين السائبين للمسراقين الاخرين توجد اهداب قوية تحدث تيارا من داخل الحيوان الى خارجه اي في اتجاه عكس التيار الناتج عن اهداب تجويف المدخل الفمي. و يسمي المسراقان الحاملان للاهداب علي نهايتها السائبتين بالمسرقان الموجهان (directive mesentries).**
5. **يقتصر وجود العضلات علي السطح البطني للمساريقا.**
6. **تتصل افراد المستعمرة ببعضها بواسطة اللب المشترك المغطي بطبقة اكتوديومية رقيقة يوجد بداخلها هلام متوسط تمتد فيه انابيب اندوديومية.**

**التغذية**

**يتغذي الالسيونيوم علي الكائنات الدقيقة يساعدها في ذلك اللوامس والخلايا اللاسعة. و يمر الغذاء من الفم الى المدخل الفمي فالتجويف الهضموعائي. يتم هضم الغذاء بمساعده الانزيمات الهاضمة التي**

**تفرزها الخلايا الغدية الموجودة في الخيوط المساريقية. و الهضم هنا داخل خلوي (Intracellular) داخل فجوات غذائية في الخلايا الاندوديومية. اما البقايا الغير مهضومة فتطرد الى الخارج عن طريق الفم.**

**التنفس والاخراج**

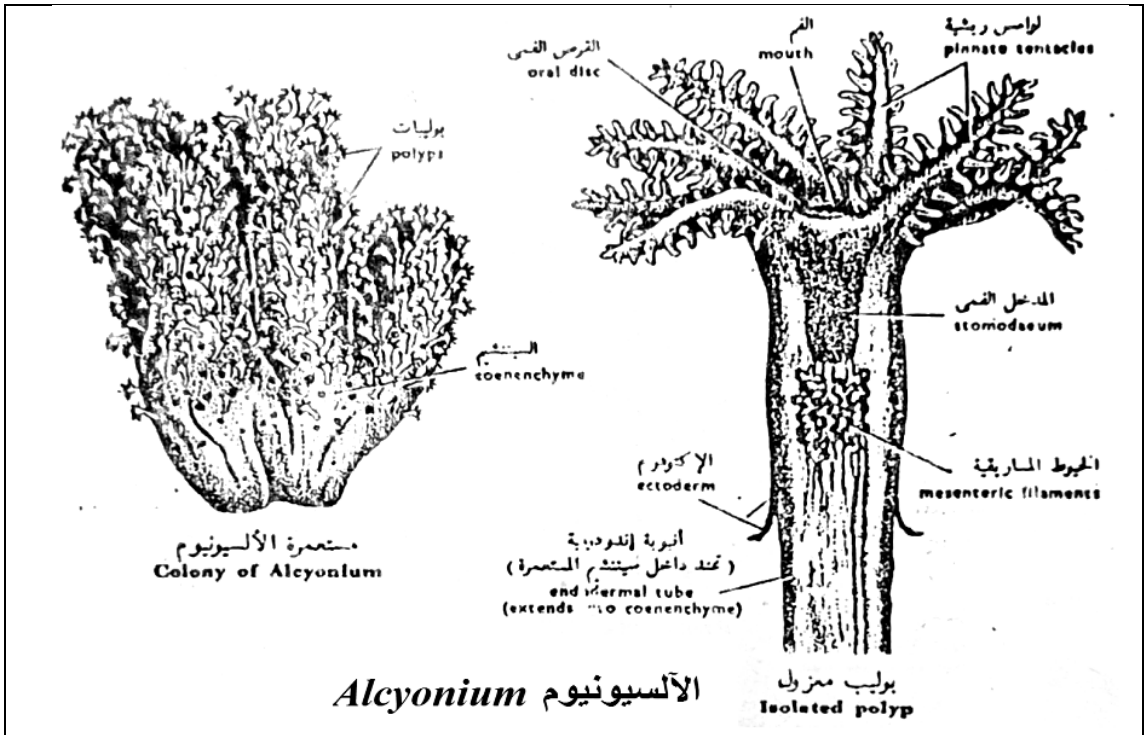
**تتحرك الاهداب التي توجد في المجري المريئي الى اسفل فتسحب تيارا من الماء الى التجويف الهضموعائي، بينما الاهداب الموجودة في المسراقان الموجهان تتحرك الى اعلي فتطرد الماء الى الخارج، وهذا يساعد علي دخول الاكسجين وخروج ثاني اكسيد الكربون و المواد الاخري الى الخارج.**

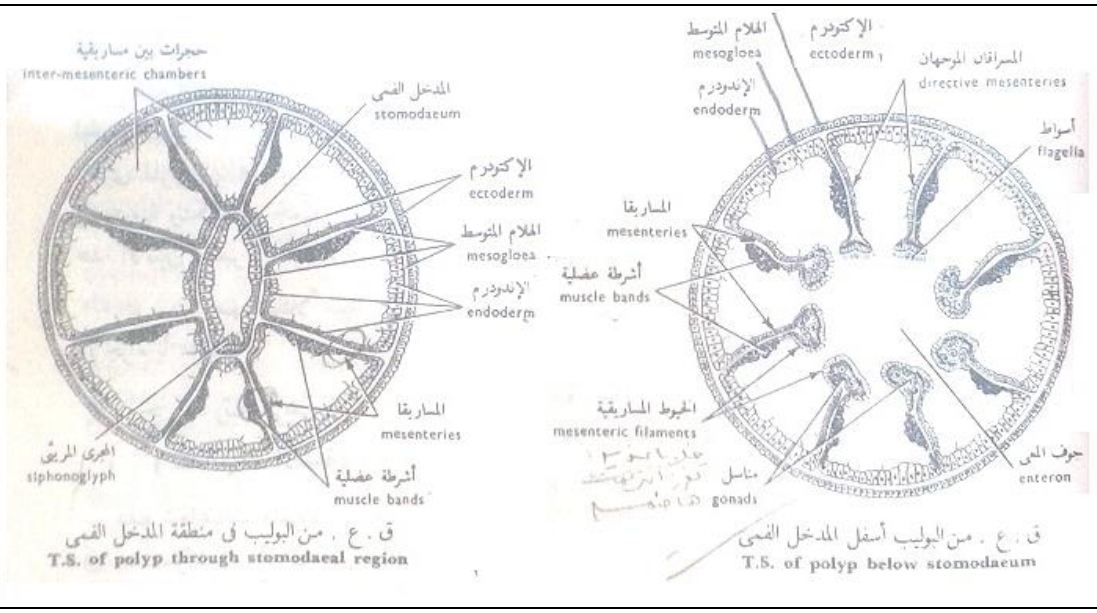
**التكاثر**

**مستعمرات الالسيونيوم وحيدة الجنس اي ان المستعمرة اما ان يكون افرادها ذكور او اناثا والمناسل تكون محمولة علي المساريقا ماعدا المسراقين الموجهين. وعندما تنضج المنيات فانها تتحرر في تجويف الجسم وتخرج مع تيار الماء الخارج الذي تسببه اهداب المسراقين الموجهين و تسبح في البحر حتي يجرفها التيار الى داخل مستعمرة مؤنثة حيث يحدث الاخصاب و الاخصاب هنا داخلي. ويتكون الزيجوت ثم البلاستيولا ثم البلانيولا داخل المستعمرة المؤنثة. ثم تغادر البلانيولا هذه المستعمرة و تثبت نفسها بعيدا وتبدأ في تكوين مستعمرة جديدة. و يلاحظ هنا ان الالسيونيوم كالهيدرا تماما في كونه لايظهر به تعدد شكلي بعكس الحال في الاوبيليا و الاوريليا. كما يلاحظ ايضا اختصار التناسل علي الطريقة الجنسية.**

أنشطة ومهام

**1- تكلم بإيجاز عن أهم الوظائف الحيوية لحيوان الألسينيوم؟**


بوليبات
polyps
القرص الفمي
oral disc
الفم
mouth
لواميس ريشية
pinnate tentacles
المدخل الفمي
stomodaeum
الخيوط المساريقية
mesenteric filaments
الإكتودرم
ectoderm
أنبوبة إندودرمية
( تمتد داخل سينشيم المستعمرة )
endodermal tube
(extends into coenenchyme)
مستعمرة الألسيونيوم
Colony of Alcyonium
بوليب معزول
Isolated polyp
Alcyonium الألسيونيوم


حجرات بين مساريقية
inter-mesenteric chambers
المدخل الفمي
stomodaeum
الإكتودرم
ectoderm
الهلام المتوسط
mesogloea
الإندودرم
endoderm
المساريقا
mesenteries
أشرطة عضلية
muscle bands
الهجرى المربش
siphonoglyph
ق . ع . من البوليب في منطقة المدخل الفمي
T.S. of polyp through stomodaeal region
الإكتودرم
ectoderm
الهلام المتوسط
mesogloea
المسراقان الموجهان
directive mesenteries
الإندودرم
endoderm
أسواط
flagella
المساريقا
mesenteries
أشرطة عضلية
muscle bands
الخيوط المساريقية
mesenteric filaments
جوف المعى
enteron
مناسل
gonads
ق . ع . من البوليب أسفل المدخل الفمي
T.S. of polyp below stomodaeum

| | |
|---|---|
| **Class: Actinozoa** | **طائفة: الشعاعيات** |
| **Order: Zoantharia** | **رتبة: الزهريات** |
| **Eg.: Sea anemones** | **مثال: شقائق النعمان** |
| **Eg.: Stony corals** | **مثال: المراجين الحجريه** |

رتبة الزهريات

شقائق النعمان

Order Alcyonaria, corals,

e.g. Red coral, *Corallium rubrum*

Order Zoantharia

**e.g. sea anemone, *Actinia equina***

**شقائق النعمان (sea anemones) مثل (*Actinia equina*) و تسمى ايضا زهور البحر ( sea flowers)، هى حيوانات بحرية تشبه الزهور تعيش منفردة ولا تكون مستعمرات، و لها الوان جذابة تشبه عباد الشمس. والجسم اسطواني له قرص قاعدي عضلي وقرص فمي يوجد الفم في منتصف. و يحمل القرص الفمي عددا من اللوامس يتراوح عددها بين 6 او 12 او 18 او 24 ... وهكذا، وتترتب في دوائر. و يؤدي الفم الى المدخل الفمي الذي يزود بمجريان مريئيان مهدبان ( Ciliate Siphonglyphs) وتحدث اهداب احد المجريان المريئيان تيارا من الماء الى التجويف الهضموعائي، بينما تعمل اهداب الاخر علي طرد المياه الى الخارج. ويوجد ثلاثة انواع من المساريقا: المساريقا الابتدائية وهي ستة ازواج تمتد من المدخل الفمي الى جدار الجسم وتقسم التجويف الهضموعائي الى ستة غرف بين مساريقية. ويوجد بين المساريقا الابتدائية ستة ازواج من المساريقا الثانوية تمتد لمسافة معينة من جدار الجسم الى المدخل الفمي. ويمتد بين المساريقا الابتدائية والمساريقا الثانويه 12 زوجا من المساريقا الثلاثية وهي اقصر المساريقا جميعا، و يحمل كل من هذه المساريقا شريطا من العضلات تترتب علي الاسطح المقابلة علي كل زوج من ازواج المساريقا الا في حالة المسراقان الموجهان الظهريان والبطنيان فان العضلات توجد علي الاسطح الخارجية المتباعده.**

**الحركه**

**تتحرك شقائق النعمان بواسطة الانزلاق البطئ علي السطح الذي يعيش فيه.**

**التغذيه**

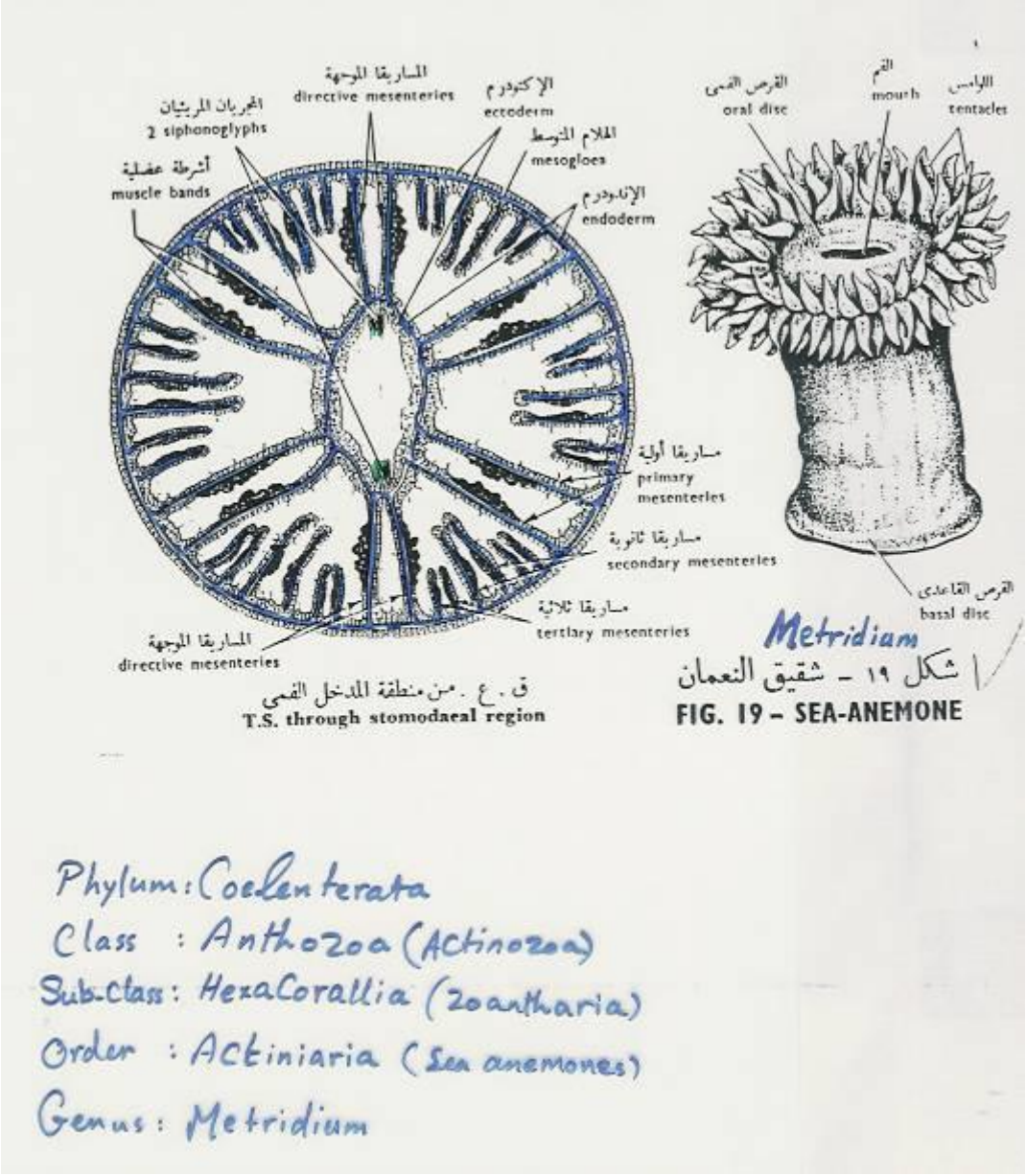
**تتغذي علي الرخويات والقشريات و الحيوانات الاخري الصغيرة. و يساعدها في ذلك اللوامس والخلايا اللاسعة. ثم يمر الغذاء الى المدخل الفمي والتجويف الهضموعائي حيث تتم عملية الهضم.**

**التنفس و الاخرج**

**تساعد حركة الاهداب الموجودة في المجريان المرئيان علي التنفس والاخرج كما في الالسيونيوم. حيث تتحرك الاهداب التي توجد في المجري المريئي الى اسفل فتسحب تيارا من الماء الى التجويف الهضموعائي، بينما الاهداب الموجودة في المسراقان الموجهان تتحرك الى اعلي فتطرد الماء الى الخارج، وهذا يساعد علي دخول الاكسجين وخروج ثاني اكسيد الكربون و المواد الاخري الى الخارج.**

**التكاثر**

**الاجناس منفصله، و تخرج الحيوانات منويه والبيض خلال فتحة الفم. و يتم الاخصاب في الماء ويتكون الزيجوت الذي يتطور الى يرقة البلانيولا المهدبة ثم تستقر علي القاع وتنمو الى حيوان جديد. و لا يوجد طور الميدوسا في هذا الحيوان. و يتم التكاثر ايضا بواسطه الانقسام الثنائي الطولي.**




Phylum: Coelenterata
Class : Anthozoa (Actinozoa)
Sub-class: Hexacorallia (Zoantharia)
Order : Actiniaria (Sea anemones)
Genus: Metridium

## المراجين الحجريه Stony corals

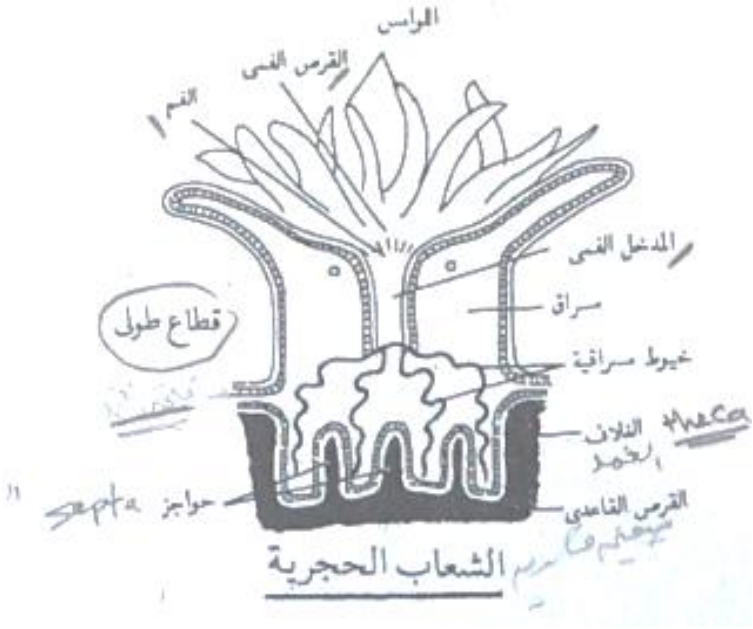
e.g. Red coral, *Corallium rubrum*

**جوفمعويات تعيش في البحار الاستوائية والشبه استوائية، فهي اما تكون منفردة او تكون مستعمرات من كربونات الكالسيوم تفرزها الخلايا الاكتوديرمية. و تتكون منها الشعاب المرجانية والجزر المرجانية (Corals reefs and coral island).**

**و تتركب مستعمرة المرجان من عدد من البوليبات الصغيرة التي تشبه شقائق النعمان وهذه تنمو علي هيكل خارجي من كربونات الكالسيوم تشبه الفنجان تفرزه الطبقة الخارجية من القرص القاعدي. و هذا الفنجان يتكون من قرص قاعدي دائري يحيط به حافه تسمي الغلاف (Theca) يفرزها الاكتوديرم، وفي اثناء الحياة يمكن للبوليب الرقيق ان ينكمش فيه. و يبرز من الداخل من جدار الفنجان عدد من الحواجز (Septa) تنتظم شعاعيا و تتبادل مع ازواج المساريقا و يشغل مركز الفنجان عويمد (Columella).**

**التكاثر و دورة الحياة**

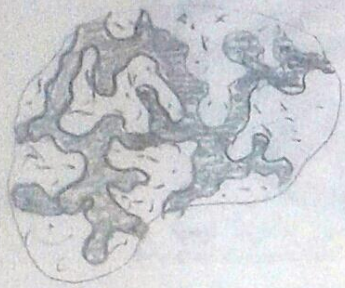
**و المراجين الحجرية اما وحيده او ثنائية الجنس، و تخرج الحيوانات المنويه الى الماء ويحدث التلقيح داخل تجويف الهضموعائي و تتكون يرقه البلانيولا، التى تخرج من فتحه الفم و تسبح في الماء و تكون بوليب يعطي مستعمره جديده، يبدا في التكاثر بواسطه التبرعم. و يحدث التكاثر اللاجنسي بانقسام البوليب انقسام ثنائي طولي.**

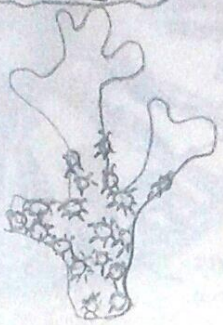


# Stony Corals

Favia

Fungia





* Coelenia

Acropora

Subkingdom
Phylum - Coelenterata
Class - Actinozoa
Order - Zoantharia
e.g. 1. Sea anemone
e.g. 2. Stony Corals

**شكل يوضح بعض الأنواع الخاصة بالمراجين الحجريه Stony corals**

فيديو للمشاهدة

https://www.youtube.com/watch?v=8904lx-lUX0

# الباب الخامس

| | |
|---|---|
| **مملكة: الحيوانات** | **Kingdom: Animalia** |
| **تحت مملكة: البعديات الحقيقية** | **Subkingdom: Eumetazoa** |
| **شعبة: المفلطحات** | **Phylum: Platyhelminthes** |

نص للقراءة والدراسة

**شعبة الديدان المفلطحة (Flat worms) تشمل حيوانات بعديات حقيقية، ثلاثية الطبقات (Triploblastica)، عديمه السيلوم (Acoelomate)، جسمها مفلطح، و من هذه الصفة اكتسبت هذه الشعبة اسمها. و افراد هذه الشعبة اما ان تعيش حرة او ان تعتمد علي غيرها و تعيش متطفلة. و تمتاز الديدان التابعة لهذه الشعبة بما يلي:-**

1) **جسمها متماثل جانبيا و مبططة من الناحية الظهرية البطنية.**
2) **الجسم مغطي بجليد مبطن بطبقة عضلة من الداخل.**
3) **لبعضها ممصات تعمل علي تثبيتها في اعضاء العائل.**
4) **ليس لها تجويف جسمي (عديمة السيلوم) لانها ممتلئة بخلايا برانشيميه.**
5) **معظمها خناث بإستثناء ديدان البلهارسيا.**
6) **الفتحات التناسلية علي السطح البطني أو علي الجانبين**
7) **لها جهاز اخراجي مكون من انابيب متشعبة تنتهي بخلايا لهبيه.**
8) **الجهاز العصبي يتكون من المخ الذي يمتد منه احبال عصبية طوليه على جانبي الجسم**
9) **لا يوجد جهاز دوري حيث يتم توزع الغذاء المهضوم بواسطة خلايا الاندوديرم**
10) **لا يوجد جهاز تنفسي اذ يتم تبادل الغازات خلال سطح الخلايا**
11) **القناه الهضميه ان وجدت فهي بسيطه و لا توجد سوي فتحه الفم بينما لا توجد فتحة است.**

**تقسيم شعبة الديدان المفلطحة**

تنقسم هذه الشعبة الي ثلاثة طوائف هي:-

**ا- طائفة المعكرات Class Turbellaria:- تشمل المفلطحات الحرة المعيشة.**

**ب- طائفة التريماتودا Class Trematoda (flukes):- تشمل المفلطحات ورقية الشكل الطفيلية.**

**التى تنقسم الى:**

**1- تحت طائفة وحيدة العائل Subclass Monogenia، تعيش كطفيليات خارجية للاسماك على الجلد و الاماكن السطحية الاخرى، تحتاج لعائل واحد لاستكمال دورة الحياة.**

2- تحت طائفة ثنائية العائل Subclass Digenea، تشمل الطفيليات الداخلية، تحتاج لعائلين لاستكمال دورة الحياة

3- طائفة السيستودا (tapeworms) Class Cestoda:- تشمل المفلطحات الشريطية الشكل الطفيلية

| طائفة:- المعكرات | Class:- Turbellaria |
|---|---|

طائفة المعكرات class Turbellaria: تعيش أفراد هذه الطائفة معيشة حرة في الماء العذب والمالح. ويغطي أجسام الاطوار البالغة منها أهداب، ينشأ عن حركتها في الماء اهتزازات (Turbellance) وهذا هو مصدر الاسم. ويختلف شكل الجهاز الهضمي كثيرا، ويتخذ ذلك اساسا لتقسيم التيربلاريا. وليس للتيربلاريا ممصات أوأعضاء التصاق اخري. من امثلتها البلاناريا (*Planaria*).

| مثال:- بلاناريا | E.g:- *Planaria* |
|---|---|

**الشكل (Shape)**

البلاناريا حيوانات مفلطحه حرة المعيشة، توجد في مستنقعات المياة العذبة وتختبئ عادة بين الاحجار و بين النباتات، و هي صغيرة الحجم يبلغ طولها حوالى 15 مم و لها نهايتان احداهما عريضة وتكون في المقدمة وتسمي النهاية الامامية (Anterior end) في حين أن النهاية الاخري تكون مدببه وتسمي بالنهاية الخلفية (Posterior end). و للجسم سطحأن احدهما ظهري (Dorsal side) وهو اسود منقط والاخر بطني (Ventral side) و هو ابيض. و يحمل الجسم علي سطحه كله اهداب يتحرك بواسطتها في الماء، و توجد فتحة الفم علي السطح البطني خلف متوسط الجسم. و يتميز الجزء الامامى للجسم الى رأس يحمل علي سطحه الظهري بقعتين و احده علي كل جانب هما العينان. كما يوجد علي الرأس ثقبان إخراجيان. و يمتد من الطرف الامامي من الجسم فصان جانبيان ( Lateral lobes) صغيران. و للحيوان تماثل جانبى (bilateral symmetry) اي أن النصف الايمن للحيوان يماثل النصف الايسر.

**الحركة (Locomotion)**

البلاناريا لا تسبح طليقة في الماء ولكنها تتحرك في الاحوال العاديه بالانزلاق (Gliding) ببطء علي قاع الطمي أو الوسط الذي تعيش فيه محركه رأسها بطريقة مميزة من جانب إلى اخر تتحسس مايحيط بها و ذلك بواسطه الاهداب الموجوده علي السطح البطني للجسم يساعدها في ذلك خلايا غدية تفتح علي سطح الجسم و تفرز علي الوسط الذي يتحرك عليه الحيوان ماده مخاطية تتحرك فيها الاهداب إلى

**الخلف دافعة الحيوان بذلك إلى الامام. و أحيانا تتحرك البلاناريا بواسطه الأنقباضات العضليه التموجيه التي تحدث في الجسم من الامام إلى الخلف.**

**الجهاز الهضمي (Digestive system)**

**يبدأ الجهاز الهضمي بفتحة الفم التي توجد قرب منتصف السطح السفلي للحيوان، و يؤدي الفم إلى بلعوم عضلي سميك الجدار، موجود داخل غمد علي السطح البطني امام الفم يعرف بغمد البلعوم (Pharyngeal sheath) وتعرف هذه الأنبوبه بالبلعوم، وعندما يتغذي الحيوان فأن البلعوم يبرز إلى خارج الجسم من فتحة الفم ويعمل في هذه الحاله عمل الخرطوم و يدخل الطعام عندئذ من فتحة الخرطوم. و يؤدي البلعوم إلى الامعاء، التي تتكون من ثلاثة أفرع رئيسية من الردوب المعويه المقفلة، واحد منه يتجه إلى مقدم الجسم، و الثانيان يسيران إلى جانبى البلعوم إلى مؤخر الحيوان. و لهذه الافرع الثلاثه افرع جانبيه عديده تنتشر إلى كل أجزاء الجسم. و لا توجد فتحه است وأنما توجد فتحة واحدة للقناة الهضمية هي فتحة الفم تخرج عن طريقها بقايا المواد الغذائية. و تفرعات الامعاء هذه التي تصل إلى كل اجزاء الجسم تغني عن وجود جهاز دوري يقوم بتوزيع الغذاء. و لذا يسمي الجهاز الهضمي بالجهاز الهضموعائي (Gastrovascular cavity). و ينشأ الجهاز الهضمي من الأندوديرم.**

**الاغتذاء و الهضم (Feeding and digestion)**

**البلاناريا من أكلات اللحوم اذ تتغذي علي الكائنات الصغيرة الميتة، و تشعر البلاناريا بوجود الفريسه عن بعد بواسطة أعضاء حسية خاصة توجد في منطقة الرأس، تتحرك نحوها ثم تغرقها في الافراز المخاطي الذي تفرزه عليها ثم يبرز البلعوم من فتحة الفم إلى الغذاء ويقوم بعد ذلك بحركات امتصاصية قوية تفتت الفريسة إلى جزيئات دقيقة مجهرية يبتلعها الحيوان مع عصارات الفريسة. و لا يحدث الهضم في تجويف القناة الهضمية للبلاناريا إذ أن الطعام يفتت إلى جزيئات صغيرة قابل دخولها هذا التجويف. و لذلك هو صالح لأن تلتهمه الخلايا المكونة لجدار الامعاء بواسطة زوائد تشبه الأقدام الكاذبة حيث يحاط بفجوة غذائية يتم داخلها هضم الطعام ولذا فإن الهضم هنا يسمي بالهضم داخل الخلية (Intracelluler) ثم يمتص الغذاء المهضوم و يوزع علي أجزاء الجسم بواسطه الانتشار (Diffusion).**

**الجهاز الاخراجي Excretory system**

**يتكون من عدد كبير من الخلايا اللهبية (Flame cells) المنتشرة في الجسم. و تؤدي الخلايا اللهبيه إلى عدد كبير من الأنيبيبات المتشابكة تنتشر في النسيج البرانشيمى وتسمي هذه بالأنيبيبات الاخراجية. و هده الأنيبيبات تصب محتواتها في قناتين اخراجيتين طوليتين علي كل جانب من جوأنب الجسم، و تفتح علي السطح الظاهري للجسم خلال ثقوب دقيقة تعرف بالثقوب الاخراجية ( Excretory**

**pores). و لكل خلية لهبية تجويف مركزي به حزمة من الاهداب تتحرك بطريقة تشبه حركه لهب الشمعة. و تجمع هذه الخلايا المخلفات النيتروجينية من النسيج البرانشيمى وتدفعها حركه الاهداب إلى الأنابيب الاخراجيه ثم إلى الخارج خلال الثقوب الاخراجية. و ينشأ الجهاز الاخراجي من الإكتوديرم.**

**الجهاز التنفسي (Respiration system)**

**لا يوجد للبلاناريا جهاز تنفسي و لكن يتم تبادل الغازات بواسطة الانتشار البسيط خلال سطح الجسم كله. كما ينتشر الاكسجين خلال النسيج البرانشيمى إلى كل أنسجة الجسم. و بالمثل يخرج ثاني أكيد الكربون بنفس الطريقة.**

**الجهاز العصبي (Nervous system)**

**تتركز بعض الخلايا العصبية في الرأس و تكون عقدتين عصبيتين مخيتين (المخ) و يخرج من هاتين العقدتين حبلان عصبيان طوليان، واحد علي كل جانب من السطح البطني للجسم. و يخرج من هذين الحبلين العصبيين أعصاب جانبية تمتد إلى أجزاء الجسم المختلفة، يتصل بعضهما ببعض بواسطة وصلات عرضية تكون مع بعضها شكل سلمي، و لذلك يعرف مثل هذا الجهاز العصبي بالجهاز العصبي السلمي (Ladder type). و كل عين متصلة بالعقده المخية القريبة منها، و يعتقد أن العين قادرة علي تبين اتجاه الضوء ولكنها غير قادرة علي تكوين صورة.**

**الجهاز التناسلي (Reproductive system)**

**البلاناريا خنثي (Hermaphrodite)، و لها جهاز تناسلي معقد. و يتركب الجهاز التناسلي الذكري من عديد من الخصيات علي جانبى الجسم، و يخرج من كل خصية قناة صادرة رفيعة تجمع الحيوانات المنويه من كل خصية، و تصب جميع القنوات الصادرة في قناة واحده تعرف بالوعاء الناقل ( Vas diferens) الذي تمتد علي كل جانب من الجسم فتكون الحوصلة المنوية (Seminal vesicle). و تؤدي الحوصلتان المنويتان إلى عضو عضلي يعرف بالقضيب (Penis) يبرز من الجسم في وقت الجماع لينقل الحيوانات المنويه إلى الديدان الاخري، و يمتد القضيب في حجرة تعرف بالدهليز التناسلي (Genital atrium). و يفتح في الدهليز التناسلي أيضا كيس الجماع ( Copulatory sac) و الذى يعمل كمخزن للحيوانات المنويه الاتيه من بلاناريا اخري اثناء عملية التزاوج. و يفتح الدهليز التناسلي إلى الخارج عن طريق الفتحة التناسلية (Genital opening) التي توجد علي السطح السفلي خلف فتحة الفم. و ينشأ الجهاز التناسلي من الميزوديرم. و يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من مبيضين (Ovaries) خلف العين مباشرة، و يخرج من كل مبيض قناة بيض (Oviduct) تمتد إلى مؤخر الحيوان بالقرب من السطح السفلي. و يمتد بجوار قناة البيض عديد من الغدد المحية الدقيقة، و تفتح هذه الغدد في قناة البيض عن طريق قنيات محيه دقيقة. و تتحدد قناتي البيض في الجزء الخلفي من الدودة لتكون قناة مبيضية مشتركه وسطية تفتح من الدهليز التناسلي.**

**التكاثر (Reproduction)**

**تتكاثر البلاناريا بطريقتين:-**

**1) التكاثر الجنسي (Sexual reprodustion)**

**بالرغم من أن البلاناريا خنثي الا أنه لا يحدث بها تلقيح ذاتي ولكن يحدث التلقيح الخلطي ( Cross fertilization) بين دودتين، و ذلك بأن تلتصق الدودتان بسطحيهما السفليان، ثم يخرج القضيب لكلا الدودتين من الفتحة التناسلية و يدفع الحيوانات المنويه إلى كيس جماع الدودة الاخري، و تسبح الحيوانات المنوية فى قناة البيض حتي تصل إلى المبيض حيث تلقح البويضات الناضجة بمجرد انفصالها من المبيض. ثم تمر البويضات الملقحة في قناة البيض وتضاف إليها افرازات الخلايا المحية. و عند وصول البويضات وما بها من افرازات الخلايا المحية إلى الدهليز التناسلي تحاط بقشرة خارجية فتتكون محفظه البيض (Egg capsule)، و تخرج هذه المحافظ من الفتحة التناسلية إلى الخارج، و توجد غالبا ملتصقة بأي شئ في الماء، ثم تفقس البيضه بعد نحو ثلاثة اسابيع لتعطي دوده صغيرة تشبة ابويها الا أن الجهاز التناسلي لم يتكون بها بعد.**

**2) التكاثر اللاجنسي (Asexual reproduction)**

**أ- الانقسام الثنائي العرضي (Transverse binary fission)**

**تتكاثر البلاناريا لاجنسيا بالانقسام الثنائي العرضي، و ذلك بأن يحدث اختناق في الدوده في المنطقة التي توجد خلف البلعوم، ثم تلصق الدودة الطرف الخلفي بأي شئ في الوسط المحيط بها بينما يحاول الجزء الامامي الاستمرار في سيره، و ينشأ عن ذلك انفصال الجزء الامامي من الجزء الخلفي بعد محاولات قد تستمر بضع ساعات، ثم يبدأ كل جزء في الحركة مستقلا، ويعوض كلا منهما ما ينقصه من أعضاء.**

**ب- الانقسام الثنائي الطولى (Longitudinal binary fission)**

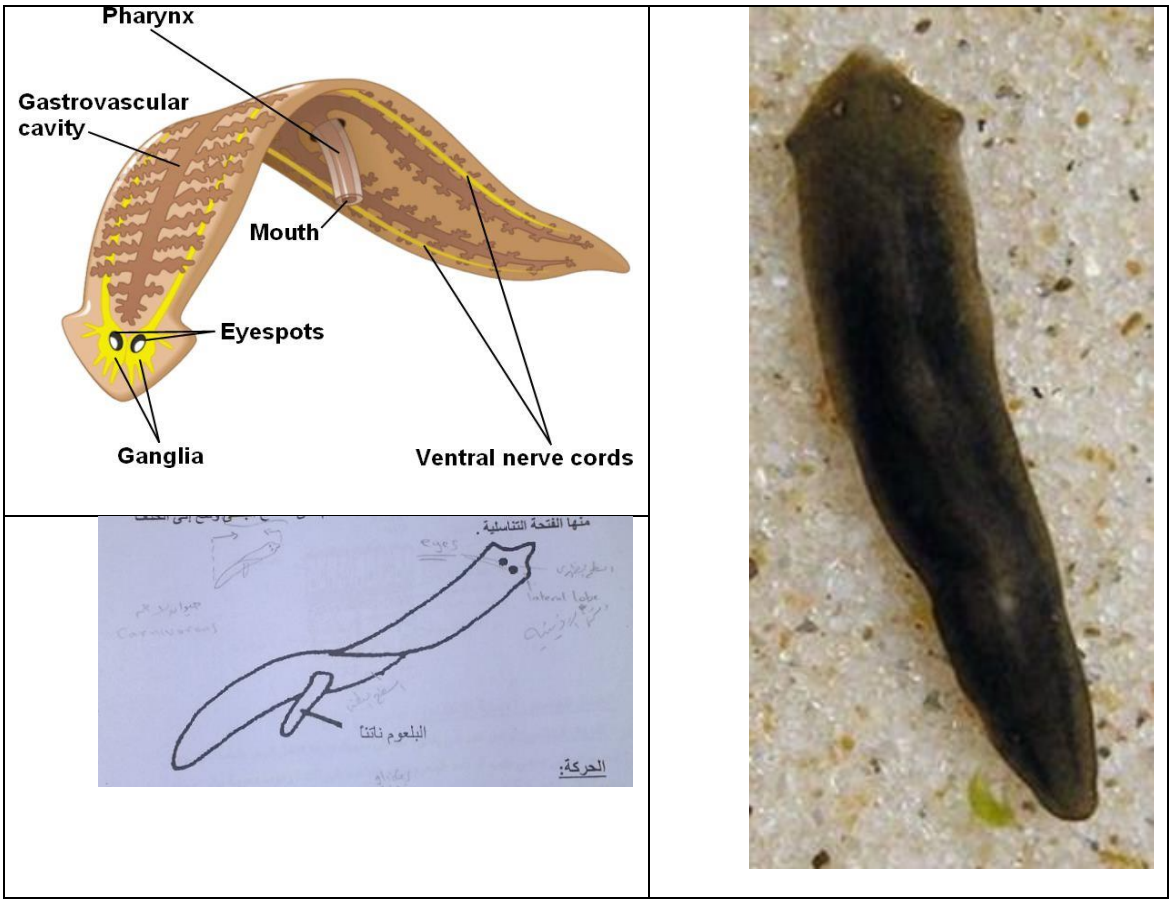
**ج- التجديد او التعويض (Regeneration)**

**التجديد هو تعويض ما يفقده الجسم من اجزاء. و للبلاناريا قدرة كبيرة علي التجديد و ذلك فقد اجريت تجار كثيرة علي التجديد في البلاناريا منها:**

**#- عند فصل أو بتر جزءا من هذا الحيوان فأنه يحتفظ بصفاته كأنه متصلا بالحيوان فتنمو الرؤوس في الاجزاء المقطوعة في الموضع الذي كان متجها إلى مقدمة الحيوان بينما تنمو الذيول في الموضع الذي كان مواجها لمؤخر الحيوان. يعرف ذلك بالتحور الامامي الخلفي (Antero–posterior differentiation)**

#- أن القدرة علي التجديد تصل إلى اقصاها في مقدم الحيوان وتقل كلما اقتربنا من الطرف الخلفي فالقطع الامامية تجدد أجزاءها الناقصة اسرع كما تكون رؤوس كبيرة وطبيعية عن القطع التي تليها.

#- اذا قطع مقدم جسم الدودة طوليا فأن كل نصف راس يكون راسا كاملا ويصبح الحيوان ذو راسين.

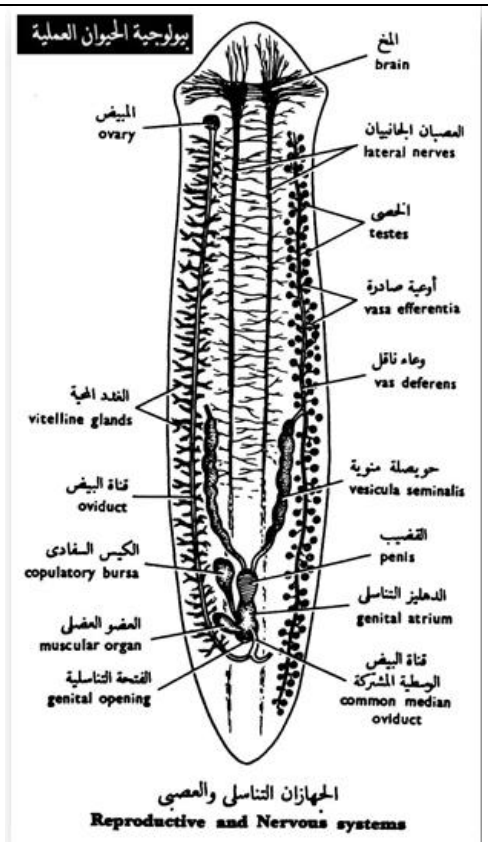


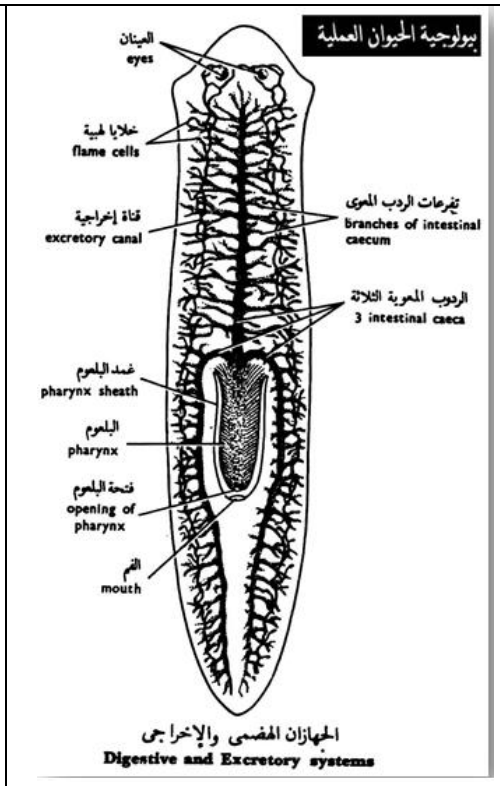

**الشكل العام للبلاناريا**

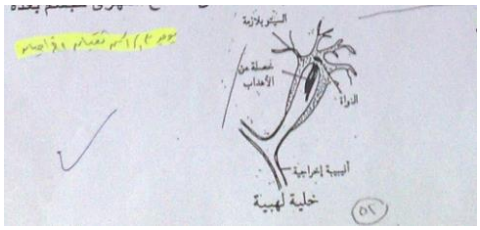
أنشطة ومهام

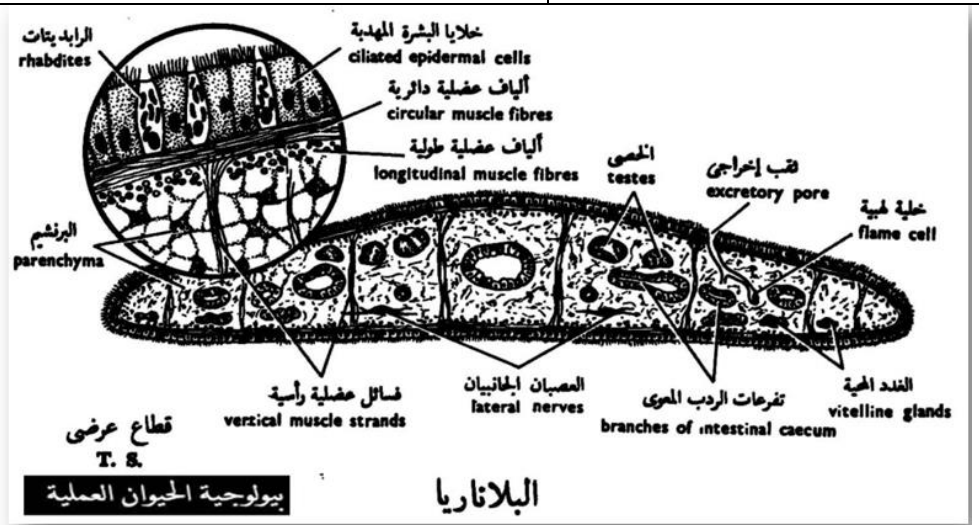
**1- أذكر الصفات العامة لشعبة المفلطحات؟**

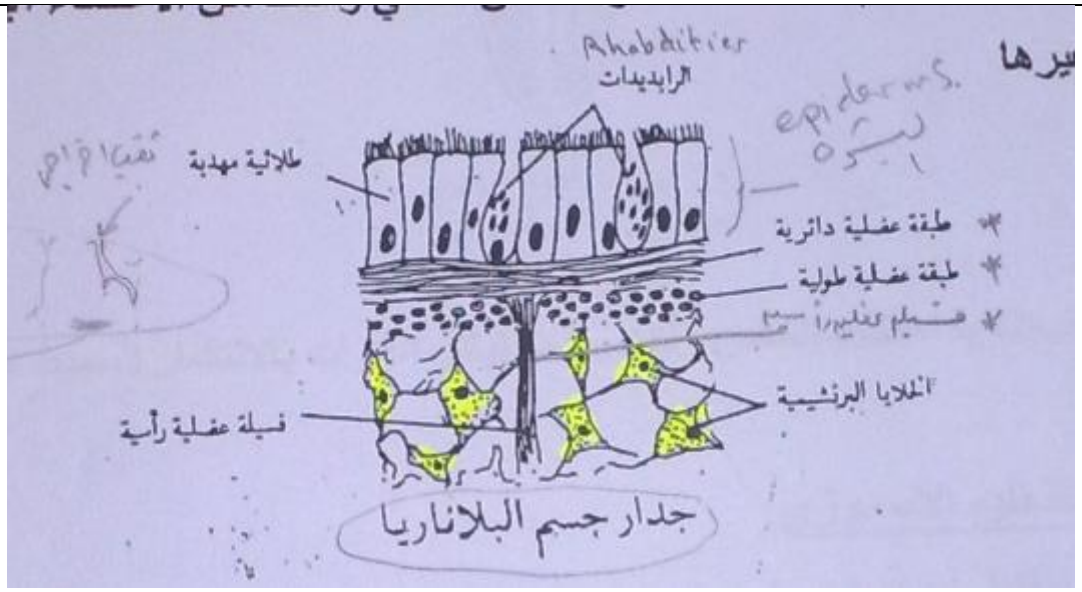
**2- اشرح طرق التكاثر للبلاناريا؟**

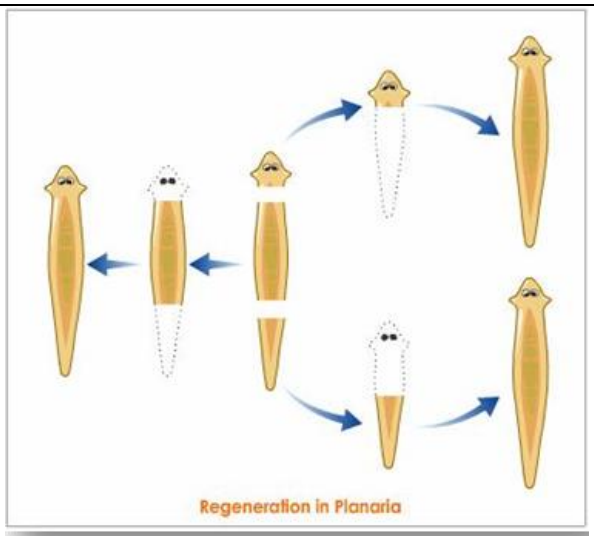

بيولوجية الحيوان العملية
brain
المخ
ovary
المبيض
lateral nerves
العصبان الجانبيان
testes
الخصى
vasa efferentia
أوعية صادرة
vas deferens
وعاء ناقل
vitelline glands
الغدد المحية
vesicula seminalis
حويصلة منوية
oviduct
قناة البيض
penis
القضيب
copulatory bursa
الكيس السفادى
genital atrium
الدهليز التناسلى
muscular organ
العضو العضل
common median oviduct
قناة البيض الوسطية المشتركة
genital opening
الفتحة التناسلية
الجهازان التناسلى والعصبى
Reproductive and Nervous systems


بيولوجية الحيوان العملية
eyes
العينان
flame cells
خلايا لهبية
excretory canal
قناة إخراجية
branches of intestinal caecum
تفرعات الردب المعوى
3 intestinal caeca
الردوب المعوية الثلاثة
pharynx sheath
غمد البلعوم
pharynx
البلعوم
opening of pharynx
فتحة البلعوم
mouth
الفم
الجهازان الهضمى والإخراجى
Digestive and Excretory systems

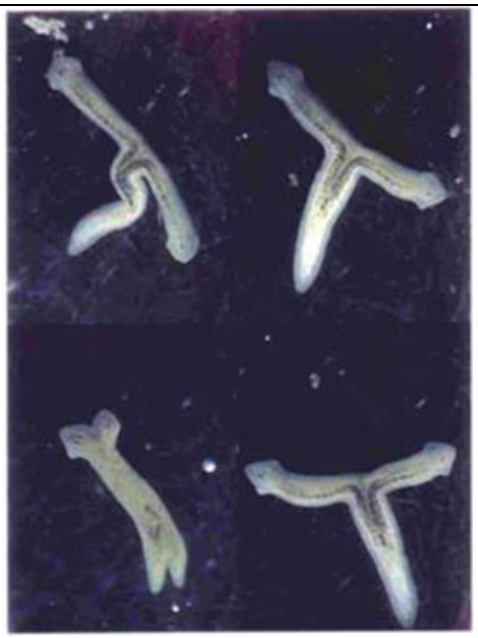

خلية لهبية

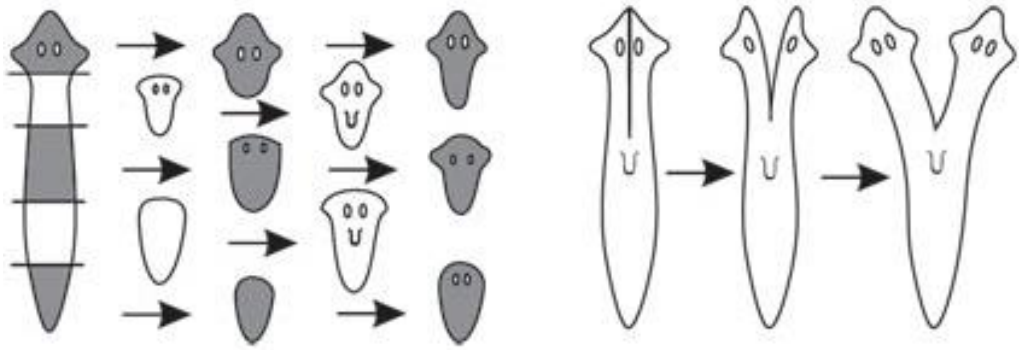

rhabdites
الرابديتات
ciliated epidermal cells
خلايا البشرة المهدبة
circular muscle fibres
ألياف عضلية دائرية
longitudinal muscle fibres
ألياف عضلية طولية
testes
الخصى
excretory pore
ثقب إخراجى
flame cell
خلية لهبية
parenchyma
البرنشيم
vertical muscle strands
فسائل عضلية رأسية
lateral nerves
العصبان الجانبيان
branches of intestinal caecum
تفرعات الردب المعوى
vitelline glands
الغدد المحية
قطاع عرضى
T. S.
بيولوجية الحيوان العملية
البلاناريا




ظاهرة التجدد في البلاناريا





التكاثر اللاجنسى فى البلاناريا

## طائفة:- الديدان الورقية Class:- Trematoda

طائفة التريماتودا هى ديدان مفلطحة تعيش كطفيليات، الاجسام غير مقسمة و مغطاة بطبقة سيتوبلازمية سميكة غير مهدبة. لها جهاز هضمى، لها اعضاء التصاق على شكل ممصات تستخدمها لتثبت نفسها بانسجة العائل. طائفة الديدان الورقية تنقسم الى

**تحت طائفة احادية العائل Subclass Monogenia**، تعيش كطفيليات خارجية على الجلد و الاماكن السطحية الاخرى و خصوصا خياشيم الاسماك. و تتميز بغياب الممص الفمى فى اغلب الاحوال. الطرف الخلفى مدعم بقرص التصاق (Adhesive disk or opisthaptor) فى العادة مدعم بخطاطيف، الثقوب الاخراجية مزدوجة. دورة الحياة بسيطة.

**تحت طائفة ثنائية العائل Subclass Digenea**، تعيش كطفيليات داخلية. دورة الحياة معقدة بحيث تتحتاج لعائل نهائى او رئيسى و عائل ثانوى او متوسط. تتميز **تحت طائفة ثنائية العائل** بما يلى:-

1- طفيليات ورقية الشكل غير مقسمة

2- غير مزوده باهداب الا في اطوارها اليرقية.

3- الديدان البالغة تعيش فى الانسجة المختلفة في الحيوانات الفقارية والنمو الجنيني غير مباشر.

4- لها ممصات واحيانا خطاطيف، حيث انه على سطح الجسم يوجد ممص فمي (Oral sucker) واخر بطني (Ventral sucker) و احيانا يكون لها ممص تناسلي (Genital sucker).

5- لها قناة هضمية،

6- الجهاز الاخراجى يتكون اساسا من خلايا لهبية.

7- معظمها خناث.

8- لها جهاز عضلي يتكون من طبقة من العضلات الدائرية وطبقة من العضلات الطولية ثم عضلات ظهرية بطنية تسمي عضلات مائلة.

من امثلتها الديدان الكبدية (*Fasciola*)، و الهيتروفيس (*Heterophyes*)، و البلهارسيا (*Schistosoma*).

## مثال:- الدودة الكبدية E.g:- *Fasciola*

**الدودة الكبدية (Liver fluke) واسعة الانتشار في مصر، تعيش فى القنوات الصفراوية للحيوانات اكلة العشب خصوصا الماشية و الاغنام و نادرا ما تصيب الانسان. و هي دودة مفلطحة ورقية الشكل يتراوح طولها من 2-8 سم و عرضها 2-12مم و لونها بني فاتح. ينتهي الطرف الامامي من الجسم بجزء مخروطي الشكل يسمي بالمخروط الرأسي (Head cone) في مقدمته قرص عضلي مستدير يوجد في مركزه فتحه الفم و يعرف بالممص الفمي (Oral sucker). و عند نهايه الجزء المخروطى**

**قرص اخر عضلى مستدير يعرف بالممص البطنى (ventral sucker) وهو اكبر قليلا من الممص الفمى. و تثبت الدوده نفسها فى جسم عائلها بواسطه هذه الممصات. و هناك فتحه في منتصف المسافة بين الممصين تعرف بالفتحة التناسلية (Genital opening) او الدهليز التناسلى ( Genital atrium). كما أن هناك فتحة دقيقة في نهاية الطرف الخلفي للحيوان تعرف بالفتحة الاخرجية (Excretory pore). و يغطي الجسم طبقة جلدية (Tegument) توجد بها اشواك صغيرة متجهة ناحية الخلف.**

**التركيب الخلوى**

**يغطى سطح الجسم طبقة حية سيتوبلازمية تسمى الاهاب (Tegument) و هى عبارة عن امتدادات سيتوبلازمية لخلايا غائرة فى النسيج البرنشيمى تسمى الخلايا مفرزة الاهاب. يغطى سطح الاهاب شويكات عديدة و انغمادات اولية و ثانوية و قد يوجد به ايضا حويصلات مجهرية تعرف باسم حويصلات الرشف. الجزء الداخلى للاهاب غنى بالميتوكوندريا. يلى الاهاب طبقة من العضلات الدائرية تليها طبقة من العضلات الطولية، كما توجد اشرطة من عضلات رأسية. نسيج البرنشيم يشغل الفراغ ما بين جدار الجسم و الاحشاء الداخلية.**

**الجهاز الهضمي**

**تؤدي فتحة الفم إلى بلعوم عضلي (Pharynx) يؤدي إلى مريئ قصير (Oesophagus) حيط به البلعوم احاطه تامة. من هذا المريئ قبل موضع الممص البطني تنشأ الامعاء، التى تتفرع إلى فرعا الامعاء الايمن والايسر، اللذان يمتدان بطول الحيوان علي جانبى الخط الوسطي للدودة إلى قرب النهاية الخلفية للحيوان. و يخرج من فرعي الامعاء وخصوصا من الجانب الخارجي لها فروع جانبية (Lateral branches) كثيرة تتفرع بدورها فتمتد بذلك إلى جميع اجزاء الجسم لتمده بالغذاء اللازم. و يتفرع الجانب الداخلي من الأمعاء إلى فروع متخذة الاشكال (T) أو (Y). و تتغذي الدوده الكبدية على عصارات عائلها من دمه و قد تتغذي بأنسجته أيضا.**

**التنفس**

**التنفس لاهوائي، ولا يوجد بالدوده الكبدية أعضاء تنفسية خاصة.**

**الجهاز الاخراجي**

**يتكون الجهار الاخراجي من شبكة دقيقة من الأنيبيبات الاخراجية المنتشرة في مختلف أنسجة الجسم، و تنتهي هذه الأنيبيبات بالخلايا اللهبية (Flame cells). و تتكون الخلايا اللهبية من زوائد بروتوبلازمية منتشرة في النسيج البرانشيمى، ومن جزء عريض من السيتوبلازم مزود بنواة ولها تجويف يحتوي علي اهداب دائمة الحركة و لذلك تشبه في حركتها حركة لهب الشمعة. و يؤدي التجويف إلى أنيبيات اخراجية تفتح في قنوات اخراجية كبيرة (Large excretory canals)، و هذه**

**القنوات تؤدي إلى القناة الاخراجية الرئيسية (Main excretory canals) التي توجد في الخط المتوسط الطولي للحيوان، و تبدأ عند بدايه الثلث الاوسط من الجسم و تمتد إلى أخره و تنتهي بالثقب الاخراجي عند النهاية الخلفية.**

**الجهاز العصبي**

**يتكون من تجمعات من خلايا عصبية حول المريئ تكون العقدتان العصبيتان المخيتان الذي يخرج منها احبال عصبية إلى جميع أجزاء الجسم. واطول هذه الاحبال هما الحبلان العصبيان الجانبيان اللذان يمتدان إلى الخلف، ولا توجد أعضاء حس في الدوده الكبدية.**

**الجهاز التناسلي**

**الدوده الكبدية خنثي. و يتكون الجهاز التناسلى الذكري من خصيتين متفرعتين تقعان في الجزء المتوسط الخلفي من الجسم واحدة أمام الاخري، تؤدي كل خصية إلى وعاء صادر (Vas efferens)، يتحد هذان الوعاءان معا ليكونان وعاء واحد هو الوعاء الناقل (Vas deferans) الذى ينتفخ الجزء الامامي منها ليكون الحويصلة المنويه (Seminal vesicle) التي يخزن فيها الحيونات المنويه، بينما الجزء الطرفي يكون القضيب الذي يفتح الدهليز التناسلي بالفتحة التناسليه الذكرية.**

**و يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من مبيض واحد متفرع أيضا يوجد أمام الخصية الأمامية علي الناحية اليمين من الخط المتوسط. و يؤدي المبيض الى قناة بيض، و هذه تتقابل مع قناة أخري تعرف بقناة المح (Vitelline duct) آتيه من الغدد المحية (Vitelline glands)، التي توجد علي جانبى الدودة. و يوجد حول نقطة تقابل قناة البيض مع القناه المحية (مكان اعداد البيض) غدة تعرف بغدة مهلز (Mehlis gland) تحيط بمكان اعداد البيض (Ootype). كما يخرج من اعداد البيض أنبوبة متسعة ملتوية تعرف بالرحم (Uterus) الذي يتجه إلى الأمام ويفتح فى الدهليز التناسلي بالفتحة التناسليه الانثوية. و يمتد من مكان اعداد البيض قناة قصيرة تعرف بقناة لورير (Laurer's canal) تفتح علي السطح الظهري للجسم بثقب لورير مقابل الممص البطنى. هذه القناة تفتح مؤقتا اثناء موسم التكاثر و تعمل كمهبل اثرى (Vestigial vagina).**

From the oviduct arises a narrow Laurer's canal, it runs vertically upwards. This canal opens on the dorsal side temporarily during breeding season and acts as to serve as copulation canal

**التكاثر و دورة الحياة**

**فى الغالب يحدث التلقيح الذاتي و يحدث أحيانا تلقيحا خلطيا، ففي التلقيح الذاتي ( Self fertilization) تدخل الذؤابة في الفتحة التناسلية للأنثي وتنتقل الحيوانات المنويه إلى الرحم في مكان اعداد البيض حيث يحدث الاخصاب. وفي التلقيح الخلطي (Cross fertilization) تنتقل الحيوانات المنوية للدودة إلى الفتحة التناسلية الأنثوية لدودة أخري. و يعتقد بعض علماء الطفيليات أن**

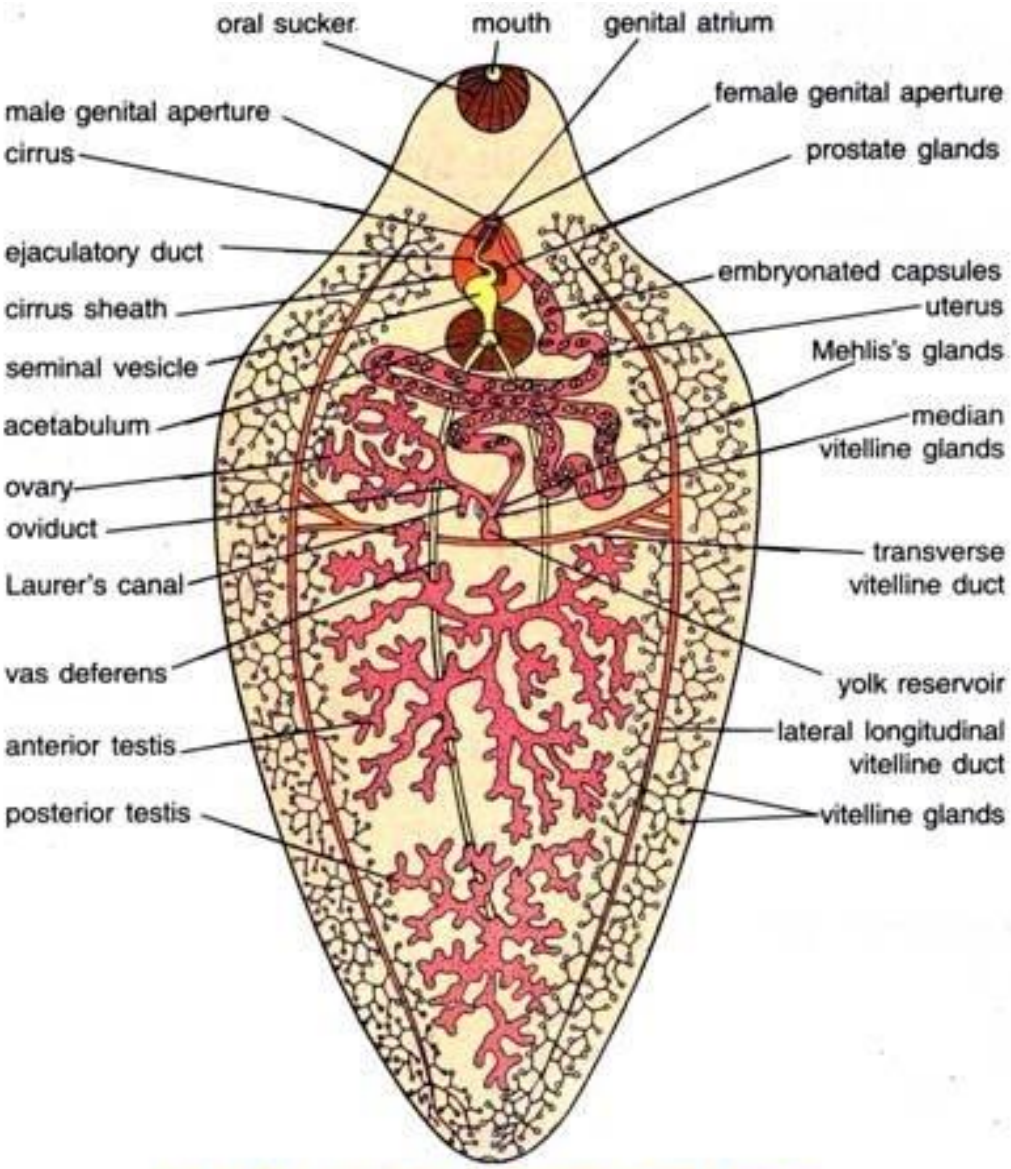
ذؤابة أحدى الديدان تدخل خلال فتحة قناة لورير لدودة أخري لتصب الحيوانات المنويه فيها، و التى تنتقل إلى مكان اعداد البيض الذي يحدث في الاخصاب. ثم تزود البيضة المخصبة ببعض المح و تحاط بقشرة البيضة. و بذلك يتم اعداد البيض الذي ينتقل إلى الرحم فالدهليز التناسلي فتجويف القناة الصفراوية لكبد الحيوان الذي تعيش فيه والذي يعرف بالعائل النهائي (Definitive host). ثم ينتقل البيض مع العصارة الصفراويه إلى الامعاء ومنها مع البراز إلى الخارج. و البيضة كبيرة يتراوح طولها بين 150-160 ميكرون وعرضها 70-80 ميكرون وهي بيضاويه لونها بني مخضر مزوده بقشرة بيضية (Egg shell) و لها غطاء (Operculum). والبيضة اثناء خروجها من العائل لا تحتاج إلى جنين كامل النمو ولكنها تبدأ نموها في الماء، و يشترط لنموها وجود رطوبة كافية وحرارة معتدلة ودرجة تركيز (pH) أقل من 7.5، وعند ذلك تفقس البيضة بعد حوالى اسبوعين وتخرج منها يرقة تعرف بالمراسيديوم (Miracidium) و يبلغ طولا حوالى نصف مم. وللمراسيديوم شكل قمعي وهو مغطي بأهداب وبه بقعتان عينيتان (Eye spots) و قناة هضمية قصيرة وخليتان لهبيتان تؤدي كلا منهما إلى قناه إخراجية. و يمتلأ المراسيديوم بكتلة من الخلايا الجرثومية، و يسبح المراسيديوم بواسطة الاهداب و يكون طرفه العريض متجها إلى الامام و يوجد في هذا الطرف حلمة اختراق (Poring process) تفتح فيها غدد قمية (Apical gland) و زوجين من غدد الاختراق (glands Penetration). و يعيش المراسيديوم في الظروف البيئية العادية لمدة24 ساعة، و لابد أن يعثر أثناء ذلك علي نوع من القواقع يعرف باسم (*Limnaea cailliaudi*) و يعرف حديثا ( *Limnaea natalensis*) وهو العائل الوسيط، فإن لم يجده فأنه يموت و اذا عثر عليه فأنه يخترق أنسجته. و في داخل القوقع يفقد الميؤاسيديوم أهدابه ويزداد في الحجم و ينمو في شكل كيس يعرف بالكيس الجرثومي (Sporocyst)، الذي يذهب إلى الغدة الهاضمة من القوقع خلال بضعة ايام. ثم يحدث داخل الكيس الجرثومي عدد من الانقسامات لتكوين يرقه تعرف بالريديا (Redia) و هي ذات جسم مستطيل و لها فم في مقدمة الجسم و بلعوم عضلي و قناة هضمية قصيرة و لها ثقب يسمي بثقب الولاده (Birth pore). و في الظروف الغير المناسبة للنمو كزيادة الجفاف أو برودة الجو تعطي الريديا جيلا ثانيا من الرديات تعرف باسم ريديا ابنه (Daughter redia)، و الغرض من ذلك كسب الوقت حتي تتحسن الاحوال الجوية حيث تعطي الريديا يرقة تعرف بالسركاريا (Cercaria) الذي تخرج من ثقب الولادة للريديا. و للسركاريا جسم قرصي الشكل به ممصان ممص امامي يحيط بفتحة الفم و يؤدي إلى البلعوم العضلي فالامعاء وهي علي شكل حرف (U) مقلوب، و ممص خلفي اكبر من الممص الامامي. و توجد بها غدد حويصلية (Cystogenous glands) و خلايا لهبيه تؤدي إلى قنيات اخراجيه و مخزن اخراجي ثم إلى الخارج بالفتحة الاخرجية. يلي جسم السركاريا ذيل بسيط يصل طوله ضعف طول

**الجسم. و يبلغ طول السركاريا حوالى 2مم. و تعرف هذه السركاريا بالسركاريا بسيطه الذيل (Leptocercous cercaria).**

**تخرج السركاريا من القوقع و تسبح في الماء بواسطة ذيلها. و تستغرق فتره خروج السركاريا من القوقع المصاب بالميراسيديوم 5-6 أسابيع. ثم سرعان ما تستقر السركاريا علي نبات في الماء و تفقد ذيلها و تفرز الغدد الحويصلية حويصلة تنمو بداخلها السركاريا إلى طور الميتاسركاريا (Metasercaria) وهو الطور المعدي. و الميتاسركاريا مستديرة الشكل و يصل قطرها إلى 2 مم، و تبقي كذلك إلى أن يبتلعها احدى الماشية او الإنسان. و تبقي الميتاسركاريا حية داخل الحويصلة لمدة عام، و لكن اذا تعرضت الحويصلة للجفاف ولاشعة الشمس فأن الميتاسركاريا تموت داخلها. و عند وصول الحويصله إلى الامعاء و ذلك عن طريق الطعام فان جدار الحويصله يذوب بفعل العصارات الهاضمه و تخرج الميتاسركاريا و تخترق جدارالامعاء إلى تجويف الجسم و منه تخترق الكبد و تتجول في أنسجته ثم تستقر اخيرا فى القنوات الصفراوية حيث تنمو إلى دودة كاملة تبدأ فى وضع البيض. و تستغرق الدوده من بداية العدوى إلى خروج البيض فى البراز نحو ثلاثة او اربعة اشهر. و دوره حياة الدوده الكبديه تبين ظاهره تبادل الاجيال (Alternation of generation)، حيث تشمل اربعه اجيال لاجنسيه هي الميراسديوم، الكيس الجرثومى، الريديا، و السركايا ثم يعقبها جيل يتكاثر جنسيا هى الديدان البالغه.**

## أنشطة ومهام

**1- اذكر أهم الصفات العامة المميزة لشعبة المفلطحات**
**2 - اشرح طريقة التكاثر ودورة الحياة للفاشيولا ؟**




**41.8. *Fasciola hepatica*. Reproductive system.**

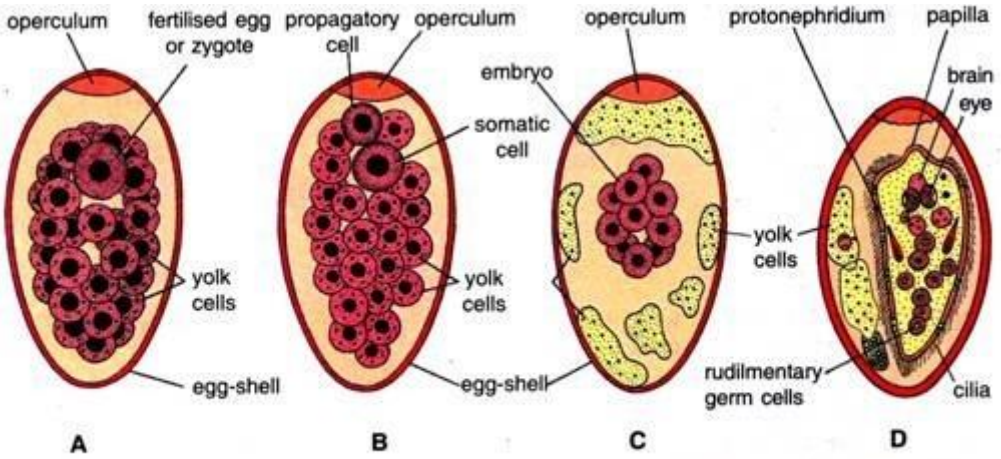
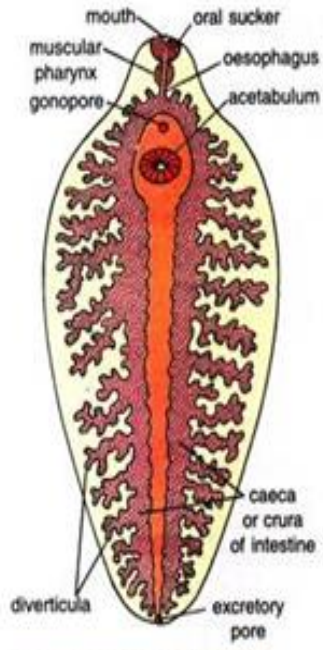
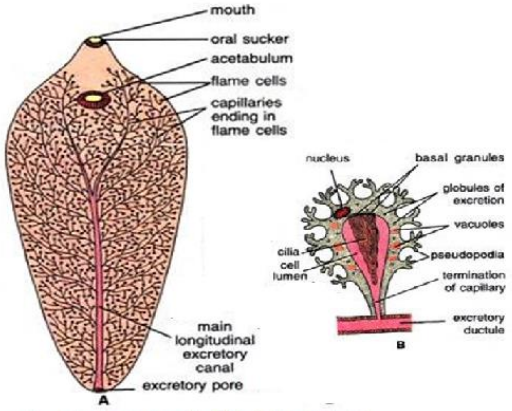



**Fig. 41.14.** *Fasciola hepatica*. Early stages of development. A—Fertilised egg; B—Two cell stage; C—Many cell stage; D—Miracidium in capsules.



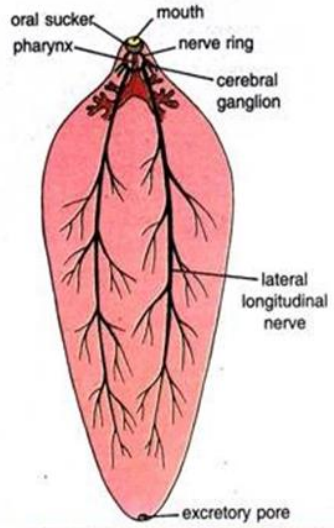

*Fasciola hepatica*. Digestive system.

**الجهاز الهضمي للفاشيولا**



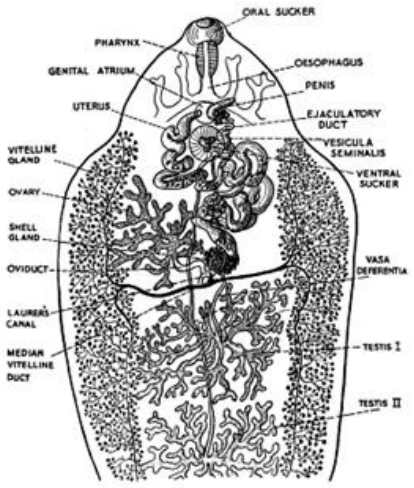

*Fasciola hepatica*. A—Excretory system; B—A flame cell.

**الجهاز الإخراجي للفاشيولا**

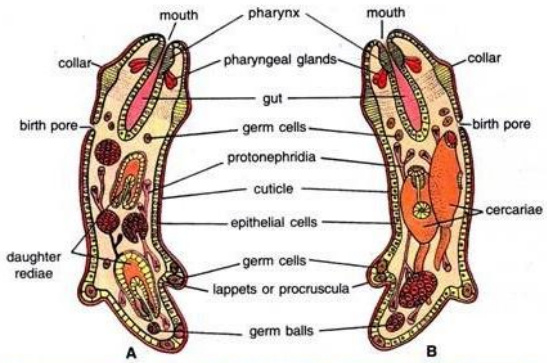



*Fasciola hepatica*. Nervous system.

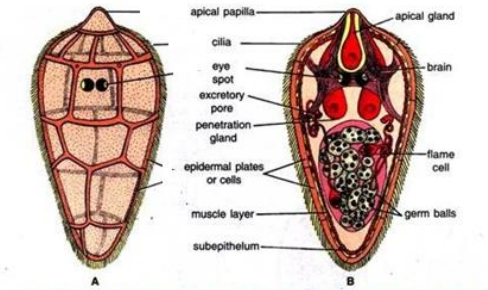
**الجهاز العصبي للفاشيولا**



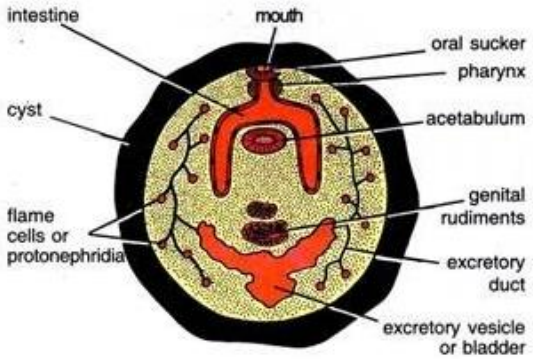

FASCIOLA HEPATICA.—Diagram of the reproductive system.




*Fasciola hepatica*. A—Redia with daughter rediae; B—Redia with cercariae.

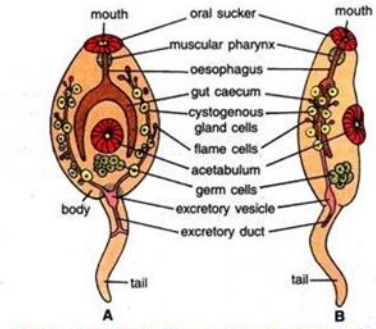



*Fasciola hepatica*. Miracidium larva. A—External structure; B—Internal structure.



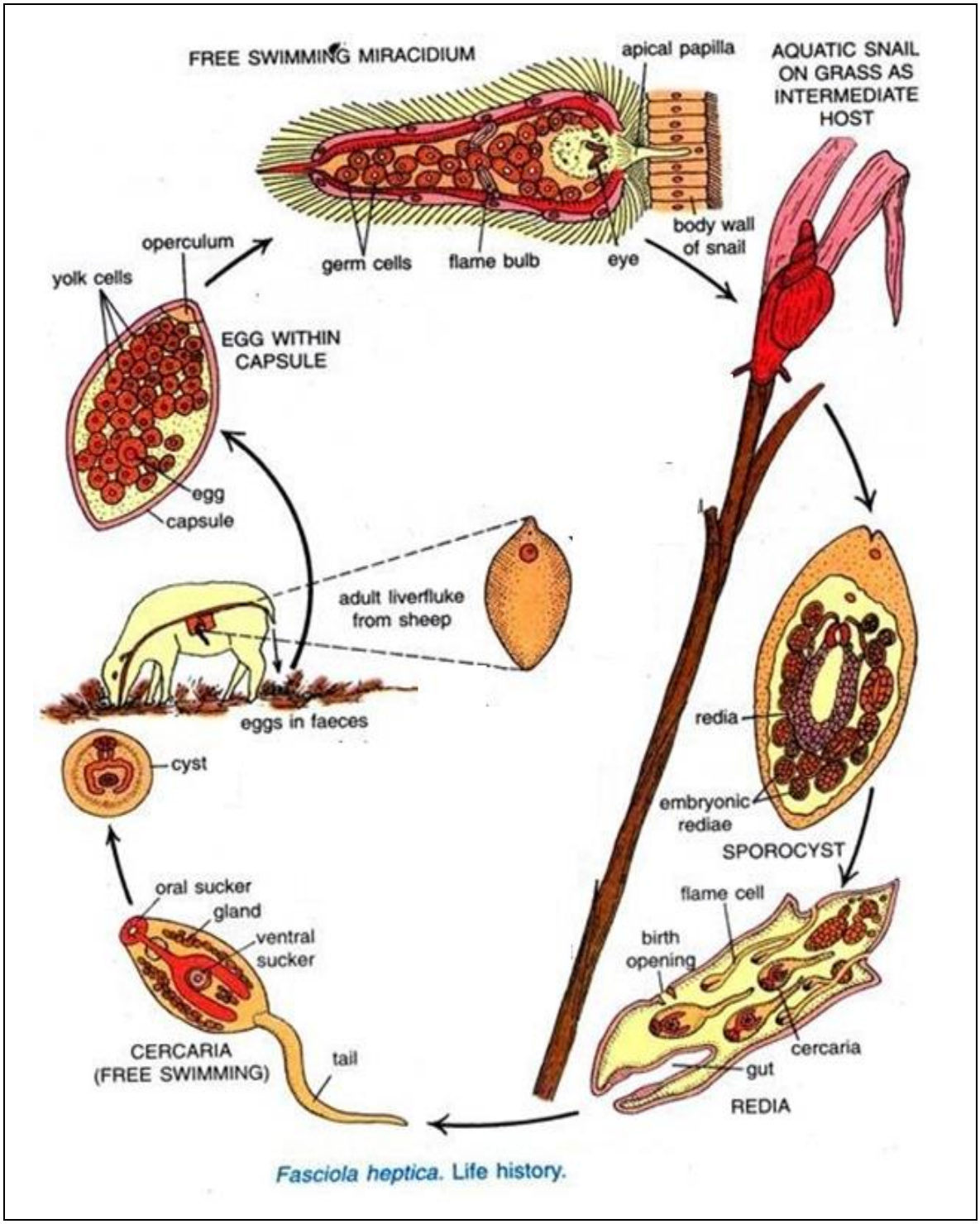

*Fasciola hepatica*. Metacercaria.

**الميتاسركاريا**




*Fasciola hepatica*. A—Cercaria in ventral view; B—Cercaria in lateral view.

**السركاريا**




**شكل يوضح دورة حياة الفاشيولا**

| مثال2:- البلهارسيا | E.g.2:- *Schistosoma* |
|---|---|

هناك نوعان من ديدان الدم (**blood flukes**) او البلهارسيا فى مصر هما، ديدان بلهارسيا المجارى البوليه *Schistosoma haematobium*، و ديدان بلهارسيا المستقيم (المعويه) *Schistosoma mansoni*

**بلهارسيا المجارى البوليه *Schistosoma haematobium***

هذه الدوده تعتبر عالمية الانتشار و موزعه فى جميع انحاء جمهوريه مصر العربيه والدوده ثنائيه الجنس، يبلغ طول الذكر من 1 – 1.5سم وعرضه 1مم، الجسم له جزء امام اسطوانى صغير وجزء خلفى طويل مفلطح وينثنى على جانبيه ليكون قناه الاحتضان gynaecophoric canal الذى يحمل فيها الذكر انثاه اثناء عمليه التزاوج ووضع البيض، الجلد يحمل عديد من البروزات الصغيره fine tubercles، للدوده ممصان الامامى منها طويل والخلفى دائرى وله حامل pedunculated. اما الانثى فانها تبلغ 2سم طولا وعرضها 0.5 مم، الجلد الناعم.

**بلهارسيا المستقيم (المعويه) *Schistosoma mansoni***

توجد اساسا فى شمال الدلتا حيث تكثر العوائل الوسيطة من القواقع، وهى تشبة بلهارسيا المجارى البولية مع بعض الاختلافات.

## جـ ديدان البلهارسيا او ديدان الدم schistosoma or blood flukes

**هناك نوعان من ديدان البلهارسيا فى مصر هما :**

**1- ديدان البلهارسيا البوليه**

**2- ديدان البلهارسيا المعويه**

**البلهارسيا البوليه**

**هذه الدوده موزعه فى جميع أنحاء جمهوريه مصر العربيه وهى موجوده أيضا فى سوريا والدوده ثنائيه الجنس، ويختلف الذكر عن الأنثى فيما يلى:-**

- **صفات الذكر:-**

**1- يبلغ طوله من 1 – 1.5سم وعرضه 1مم**

**2- الجسم له جزء امام اسطوانى صغير وجزء خلفى طويل مفلطح وينثنى على جانبيه ليكون قناه جانبيه gynaecophoris canal الذى يحمل فيها الذكر أنثاه اثناء عمليه التزاوج ووضع البيض.**

3- الجلد يحمل عديد من البروزات الصغيره fine tubercles

4- للدوده ممصأن الامامى منها طويل والخلفى دائرى وله حامل pedunculated

- صفات الأنثى:-

1- طولها 2سم وعرضها 0.5 مم.

2- الجلد الناعم.

- الجهاز الهضمى :-

يؤدى الفم مباشرة إلى مريئ قصير يحاط بعدد من الخلايا الغدية التي تسمي الغددالمريئية ولا يوجد للدودة بلعوم ويتفرع المرئ امام الممص البطني إلى فرعين معويين يسميأن بالردوب المعوية يمتدان للناحية الخلفية علي جانبى الجسم ثم يتحدأن في نهاية الثلث الاوسط من الجسم ليكونا ردبا معويا واحدا الذي يمتد لنهاية الجسم تتغذي البلهارسيا علي دم العائل ثم تقوم بهضمه وامتصاصه ولايهضم هيمولجين الدم هضما كاملا ولكن يتخلف عنه صبغيات بنية داكنة اللون تسمي اصباغ البلهارسيا

- التنفس:

- لايوجد بالبلهارسيا أعضاء تتنفسيةخاصة وتتنفس البلهارسيا لا هوائيا ولكن اثناء هجرة اليرقات إلى رئة العائل النهائي فإنها تتنفس تنفسيا هوائيا .

- الجهاز الاخراجي والجهاز العصبي:

يشبه مثيله في الدودة الكبدية./

الجهاز التناسلي:

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من3-5 خصيات وتنتقل الحيوانات المنوية من كل خصية إلى وعاء صادر وتؤدي الاوعية الصادرة إلى وعاء ناقل يؤدي بدوره إلى الحوصلة المنوية وهي كمثرية االشكل وتفتح مباشرة بالفتحة التناسلية

الذكرية خلف المبيض البطني .

والجهاز التناسلي الأنثوي أكثرتعقيدا عن مثيله في الذكر ويتكون من مبيض بيضاوي إلى كمثري الشكل ويوجد أمام اتحاد الردود المعويه ويخرج من الجزء الخلفي من المبيض قناة بيض تتجه من للناحية الامامية لتفتح في مكان اعداد البيض الذي يحيط به غدة مهلز ، كما يفتح في مكان اعداد البيض قناه المحية الوسطية المتكونة من اتحاد قناتين محيتين يحملأن الافرازات المحية من الغدد المحية ويخرج من مكان اعداد البيض رحم مستقيم يحتوي علي 20-30 بيضة يتجه للناحيه الامامية ويفتح بالفتحة التناسلية الأنثوية والغدد المحية توجد علي شكل خلايا محية منتشرة علي جانبى الردوب المعوي العام ولا توجد قناة لورير.

**دوره الحياة :-**

1- **تعيش الديدان البالغة في الاوعية الدموية الملاصقة للمثأنة البولية وكذلك اورده الحوض ويحمل الذكر أنثاه في قناة جانبيه وتلتصق بممصاتها في هذه الاوعية حيث تعيش علي الدم الوارد من هذه الأعضاء**

2- **في أثناء وضع البيض الذكر يحمل أنثاه في قناة جانبيه وتخرج الحيوانات المنوية من الممرات إلى الحويصلة المنوية في الفتحة التناسلية للذكر ومنها إلى قناة جانبيه ثم تهيج الحيوانات المنويه إلى جهاز الأنثي التناسلي خلال الفتحة التناسلية ثم تنتقل إلى الرحم حيث تصل إلى مكان اعداد البيض وفي نفس الوقت تخرج الخلية البيضية من مبيض الأنتي منثي إلى قناة البيض ومنها إلى مكان اعداد البيض حيث يحدث التلقيح وتحاط البيضة الملقحة بعدد من الخلايا المحية تغلظ بقشرة كيتينية ويسير الذكر حاملا الأنثي في قناة جانبيه ضد تيار الدم إلى الاوعية الدموية المؤدية إلى المثأنة البولية حتي يصل إلى نهاية الوريد حيث تترك الأنثي الذكر وتسير وحدها إلى أن تصل إلى الشعيرات الوريدية الدقيقة وتضع بيضها علي التتابع والبيضة بيضوية الشكل ذات شوكة طرفية مدببة ويتراوح طول البيضة بين 120-160 ميكرون ويوضع البيض وتكون اشواكه متجهه إلى الخلف في اي اتجاه سير تيار الدم ثم ترتد الأنثي قليلا إلى الخلف وتضع بيضة أخري خلف الأولى، وعندما تريد الأنثي فأن الشعيرات الدموية التي كانت متسعة من وجود الدودة تضيق وتحجز البيضة في مكانها بواسطة التصاق الشوكة بجدار الشعيرة الدموية وتستمر الأنثي في وضع البيض حتي تمتلأ الشعيرة الدمويه بالبيض وتنتقل الأنثي إلى شعيرة دمويه أخري وتستمر كذلك حتي يتم وضع البيت جميعه وبواسطة أنقباضات الشعيرات الدموية وبمساعدة الأنزيمات التي تفرزها الغدد الرأسية في الميراسيديوم يوم داخل البيضة تذوب الخلايا حول البيضة ويساعد ذلك علي انطلاق البيضة من جدار المثأنة إلى تجويفها حتي تخرج مع البول ، وعند تسرب البيض مع الشعيرات الدموية فأنه يحدث تمزق في جدارها مما يجعل الدم يترسب مع البيض**

3- **يخرج البيض مع البول وخاصة في نهاية التبول والبضة عند خروجها تحتوي علي ميراسيديوم تام النمو إذ أن المدة التي تستغرقها البيضة بعد خروجها من الأنثي مباشرة حتي تنطلق إلى تجويف المثانة تكون كافية لنمو الجنين إلى الميراسيديوم تام النمو**

4- **يحدث في بعض الاحيأن أن تصعد البيضة إلى اعلي مع الدم وتنطلق في الوريد الاجوف الخلفي إلى القلب ثم الرئة حيث تترسب في المخ وفي الكبد وفي مواضع أخري حيث تحدث مضاعفات خطيرة**

**5- عندما يخرج البيض إلى مياه الترع أو المصارف يفقص مباشرة ويعطي الطور التأني وهو الميراسيديوم ويحدث الفقص اذا ماخفف البول بحوال خمسة أمثاله من مياه الترع وهناك عوامل كثيرة تؤثر علي هذا الفقص وهي أن تكون المياه أقل تركيزا في املاحها عن السوائل الموجوده في الميراسيديوم كما يجب أن تكون متعادلة. أو قليلة القلوية وأن تكون درجه الحراره مناسبة حوالى 26° وكذلك في وجود الضوء وقد يعيش البيض في المياه البارده لأكثر من ثلاثين يوما ولكن الجفاف يؤثر عليها تأثيرا ضارا تمتص بيض المياه وتنتفخ وينشط الجنين داخل البيضة ويساعد كل ذلك علي انشقاق البيضه شقا طوليا حيث ينطلق الميراسيديوم في الماء.**

**ميراسيديوم البلهارسيا يشبه ميراسيديوم الدودة الكبدية في ماعدا عدم وجود البقعتين العينيتين. والميراسيديوم في البلهارسيا محدد الجنس وينشط الميراسيديوم في الماء باحثا عن عائله الوسيط وهو قوقع *Bulinus truncatus* وهو يوجد في جميع أنحاء الجمهورية وهو قوقع بيضاوي طوله أكبر من عرضة ذات فتحة يسارية فإذا لم يجده في أقل من 24 ساعة فإنه يموت ويخترق الميراسيديوم الاجزاء البارزة من جسم القوقع ويتحكم في ذلك عدة عوامل وهو أن يكون الماء هادئا أو بطئ السرايأن كما أن الميراسيديوم الحديث الفقس يكون أقدر واسرع اختراقه جلد القوقعة عن الميراسيديوم الذي قارب أن يموت، والقوقع الصغير اسهل في اختراق جلده من القوقع الكبير.**

**يتطور الميراسيديوم قريبا من مكان دخوله فيفقد أهدابه ثم تضمحل غدد الاختراق والجهاز الاخراجي وتبدأ الخلايا الجرثومية في الانقسام وتعطي الكيس الجرثومي الأول أو الام ثم تنقسم الخلايا الجرثومية انقساما عذريا وتعطي جيلا آخر من الاكياس الجرثومية يعرف بالاكياس الجرثومية الابنه ينفجر الكيس الجرثومي الام وتنطلق منه الاكياس الجرثومية الابنة وتهاجر إلى الغدة الهاضمه في قمه السنام والاحشاء ( الكبد ) وتنمو خلايا جرثومية كما هو الحال في الكيس الجرثومي الام ولكنها في هذه الحالة ستعطي الطور اليرقى الاخير وهو السركاريا وتبلغ مدة حضانه الميراسيديوم في القوقع حتي يصل إلى طور السركاريا حوالى 3-4 اسابيع ذلك يتوقف علي درجة الحرارة والمعروف أنه اذا غذي قوقع من ميراسيديوم واحد فأنه ينتج سيركاريا يصل عددها إلى مائة ألف .**

**والسركاريا هي الطور المعدي لديدان البلهاريسيا وهي ذات جسم بيضاوي وذيل مكون من ساق وشعبتين وتعرف بالسركاريا مشقوقه الذيل وتغطي السركاريا بجليد مزود بأشواك دقيقة ، ويبلغ طول جسم السركاريا حوالى ثلث مم وهو مزود بممص امامي طويل وممص خلفي صغير وقناة هضمية بسيطة وليس للمرئ بلعوم ويتفرع المئ في نهايتيه إلى جيبين صغيرين وجسم السركاريا مزود بخمسة أزواج من غدد الاختراق زوجان أماميأن وثلاثة أزواج خلفية. والزوجان الاماميأن ممتلئأن بحبيبات عديده وتكتسب الاصباغ الحامضية أما الثلاثه ازواج الخلفية فحبيباتها خفيفة وتأخذ الاصباغ القاعدية basophilic والجهاز الاخراجي يتكون من ثلاثة أزواج من خلايا لهيبية وأنيبويات مجمعة**

ومثأنة إخراجية كما يوجد زوج أو أكثر من الخلايا اللهيبية في مقدمة الذيل ، وتتحرك السركاريا في الماء وذيلها إلى أعلي ويدور الساق حول نفسه في حركة مغزليه بينما تنقبض وتنبسط الشعبتين وتنجذب السركاريا نجو الحرارة والضوء. وتتحرك السركاريا في الماء باحثة عن العائل النهائي وهو الإنسان في هذه الحالة يجذبها إليه حرارة الجسم، تخترق السركاريا الجلد لتثبيت ممصها الامامي في طبقة البشرة ثم بمساعده الخمائر التي تفرزها غدد الاختراق وتدخل في طبقة ويدخل جسمها فقد في الجلد بينما تترك الذيل في الخارج . وقد يصاب الإنسان يحتوي علي هذه السركاريا وإذا بقي الماء في فمه مده كافية لكي تخترق السركاريا الغشاء المخاطي المبطن للفم ولا يصاب الإنسان عن طريق جهازه الهضمي وتستغرق المدة التي تحتاجها السركاريا لكي تدخل الجلد حوالى 10-15 دقيقة .

وعندما تصل السركاريا إلى الدم تنتقل إلى الدورة الدموية اما مباشرة او بطريقة غير مباشرة عن طريق الاوعية الأنفية إلى الجانب الايمن من القلب فالرئتين ثم إلى الجانب الايسر من القلب إلى الدورة العامة ومن هنا إلى كل اجزاء الجسم وعندما يتم نضج الديدان تنتقل إلى الاوعية الدموية للجهاز البولي حيث تضع البيض ويبدا ظهور البيض بعد 40-60 يوم من بداية العدوي بالسركاريا .

العلاقة بين العائل والطفيل:

تنقسم هذه العلاقة طبقا لدورة حياة البلهارسيا داخل الجسم إلى ثلاثة مراحل :-

1- مرحلة اختراق الجلد والنضوج skin penetration and maturation

وهي ابتداءا من اختراق السركاريا للجلد اذ تتجه من الجلد إلى الاوعية الدموية إلى القلب والرئة وتعود إلى القلب حيث توزع بواسطة الابهر العلوي وتنمو فقط السركاريا التي تصل إلى اوردة المثأنة إلى طور البلوغ تتميز هذه المرحلة بظهور بثور قد تتطور إلى ارتكاريا عند اختراق عدد كبير من السركاريا لجلد المصاب ويصحب تواجد الديدان ف االجسم ارتفاع في نسبة كرات الدم البيضاء وتضخم بالبطن والكبد والطحال .

2- مرحلة وضع البيض وخروجه من الجسم egg oviposition and extrusion

تتميز بظهور كمية قليلة من الدم في نهاية التبول وحرقأن عند التبول مع الشعور الدائم والرغبة في كثرة التبول والام في منطقة الحوض ومغص ف المثأنة والتهاب في الغشاء المخاطي لقناة مجري البول وزيادة في تكوين حامض البوليك والاكسالات والتهاب غدة البروستاتأنتيجة لترسب البيض فيها واختناق في الاوردة مما يعوق سير مجري الدم وتسبب للمريض الأنيميا والضعف الشديد وقلة مقاومته للامراض ،واذا اصابت البلهارسيا الاطفال فإنها تؤخر نموها الجسمي والعقلي وتجعلهم اكثر تعرضا للامراض.

3- مرحلة تفاعل الأنسجة Tissue reaction: وتبدا بتكوين أنسجة ليفية حول البيض مع حدوث تقرحات وتلف في جدار المثأنة وتكوين الحصوات في المثأنة واختناق في

**قناة مجري البول وتضخم في الاجزاء الخارجية من الجهاز التناسلي الأنثوي وزوائد خبيثة في المثانة (السرطأن)**

**التشخيص:**

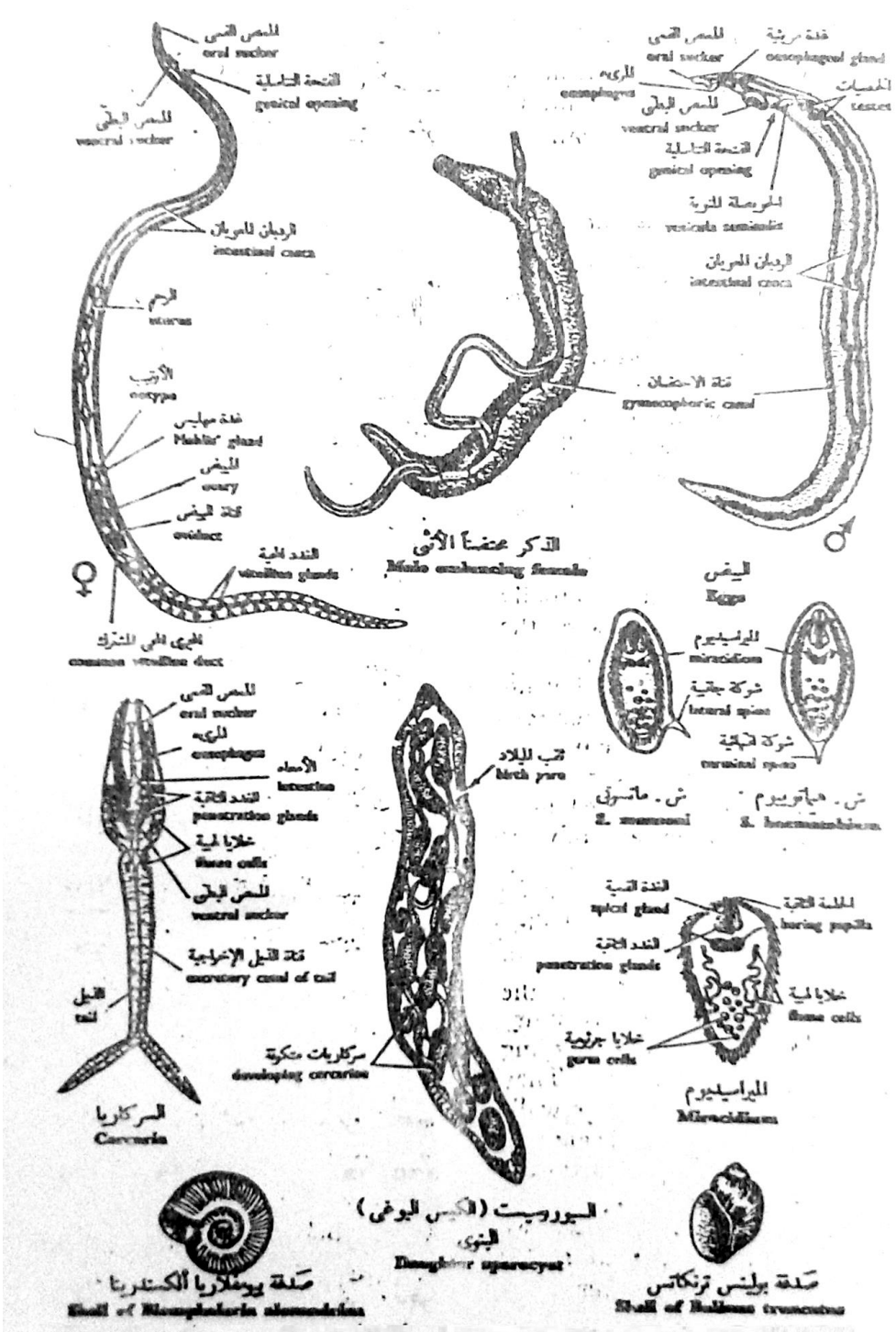
**يشخص المرض بوجود البويضات المميزة ذات الشوكة الطرفية في البول وتؤخذ عينة من البول عند نهاية التبول حيث يكثر فيها البيض ويمكن التفرقة بين البيض الحي من البيض الميت بحركة ضوء الشمعة التي تحدثها الخلايا اللهيبية التي توجد في الميراسيديوم.**

| الصفه | البلهارسيا البوليه | البلهارسيا المعويه |
|---|---|---|
| 1. التوزيع | موزعه فى جميع أنحاء جمهوريه مصر العربيه | توجد فى الدلتا وينعدم وجودها فى الوجه القبلى لاختفاء القوقع الوسيط |
| 2. المكان التطفل | الديدان البالغه تعيش فى الاوعيه الدمويه الوريديه الملاصقه للمثأنه وكذلك اوردة الحوض | الديدان البالغه تعيش فى اورده الوريد الابى وكذلك اوردة المساريقا للامعاء الغليظه |
| 3. الحجم | اكبر من البلهارسيا المعويه | اصغرحجما |
| 4. البروزات | على الجليد صغيره | على الجليد اكبرحجما |
| 5. الرديأن المعويأن | يتحدأن فى نهايه الثلث الاوسط من الجسم | يتحدأن فى نهايه الثلث الامامى من الجسم |
| 6. العائل الوسيط | قوقع الماء العذب ويسمى bulinus truncatus: وهوحلزونى قائم | قوقع biophalaria alexandrina وهو حلزونى مسطح |
| 7. المبيض | فى نهاية الثلث الاوسط من الجسم | فى نهايه الثلث الامامى من الجسم |
| 8. الرحم | طويل ويحتوى على 20-30بيضه | قصير ويحتوى على بيضه واحده |
| 9. الخصيات | من3-5خصيات | من6-9خصيات |
| 10-البيضه | صغيره ولها شوكه طرفيه وتخرج مع البول | اكبر حجما ولها شوكه جانبه وتخرج مع البراز |
| الميراسيديوم | مزوده بقناه هضميه | مزوده بقناه هضميه اكبر حجما |
| 10. السركاريا | تحتوى غلى خمسه ازواج من غدد الاختراق الزوجان الاماميأن يحتويأن على حبيبات حامضه التفاعل والثلاثه الاخرى محتوياتها متجأنسه وقاعديه التفاعل. | تحتوى على سته ازواج من غدد الاختراق الزوجان الاماميأن يحتويأن على حبيبات حامضيه التفاعل اما الاربعه ازواج الاخرى فتحتوى على مخاط وقاعديه التفاعل |

**جدول يوضح المقارنة بين البلهارسيا البولية وبلهارسيا المستقيم**

**العلاقه بين العائل و الطفيل:**

**تعنيه عند التبرز مع نزول مخاط فى البراز ويتبع ذللك التهاب المستقيم وتضخم بالكبد والطحال**




ديدان الدم بلهارسيا المجارى البولية (*Schistosoma haematobium*)

## طائفة:- الديدان الشريطية Class:- Cestoda

**طائفة السيستودا class Cestoda:-** الاسم الشائع لها هو الديدان الشريطية (**Tapeworms**). تتميز هذه الطائفة بالاتى:-

**1-** ديدان مفلطحة و نادرا ما تكون مستديرة.

2- معظم افرادها تعيش كطفيليات داخلية.

3- يتكون جسم الدوده من ثلاثه اجزاء، الراس فى المقدمه، يليها العنق، ثم الجسم او الجزع (Strobila) و تسمى منطقة الاسلات التى تتكون بانقسامها من منطقه العنق.

4- الجهاز العصبى يتكون من حزم عصبية و حبلين عصبين يسيران على جانبى الاسلات.

5- ليس لها بشرة خلوية او أهاب خارجى.

6- الجهاز الاخراجى يتكون من خلايا لهبيه و زوج من القنوات الاخراجيه يرتبطان فى مؤخر الاسله بواسطة قناه عرضيه اخراجيه.

7- القناه الهضميه غير موجوده، ويمتص الطفيل المواد الغذائيه خلال سطح الجسم (البشرة تحورت للامتصاص و الافراز).

8- اعضاء الالتصاق بالعائل قد تكون حفر ممصيه (Pothria) او ممصات (Suckers).

9- دورة الحياة معقدة مع وجود عائل وسيط واحد او اكثر.

**تقسيم طائفة الديدان الشريطية**

تنقسم هذه الطائفة الى عديد من الرتب، منها رتبة (Order cyclophyllidea)، التى هى من اهم رتب الديدان الشريطية حيث تعيش متطفلة على الانسان و الحيوانات الاليفة. و تتميز بوجود اربعة ممصات (suckers) فى الرأس و تحتوى على اسلات عديدة (Multiple proglottid). الفتحة التناسلية على جانب واحد (باستثناء عائلة (Dipylidiidae) حيث الفتحات التناسلية على كلا الجانبين). كما توجد غدة محية (Vitellarium) خلف المبيض. تشتمل على فصائل عديدة منها فصيله التنيدى ( Family Taeniidae). تتميز الديدان التابعه لهذه الفصيله بأنها كبيره و يوجد فى الرأس بوز مزود بصفين من الخطاطيف (أحيانا لا يوجد بوز بالراس). الفتحه التناسليه واحدة جانبيه للاسلة وغير منتظمه التوزيع. الخصيات عديدة. الرحم عباره عن أنبوبه وسطيه ذات تفرعات عديده. الاسلة المثقلى او الحبلى يكون طولها اكبر من عرضها. تتطفل هذه الديدان علي الثديات التي تتغذي علي اللحوم (مثل الإنسان والكلاب). ويتبع هذه الفصيلة جنسان هما تينيا (Taenia) و اكينوككس (Echinococcus)، ولكننا سوف نقتصر في دراستنا علي هنا علي جنس التينيا، حيث يوجد نوعان من الديدان يتبعان جنس التينيا هما:-

**دودة البقر الشريطية *Taenia saginata* (beaf tapeworm)**

**دودة الخنزير الشريطية *Taenia solium* (pork tapeworm)**

## دودة البقر الشريطية *Taenia saginata*

**ديدان البقر الشريطية واسعة الانتشار في مصر، تعيش في الامعاء الدقيقة للإنسان. و تتغذي بالطعام المهضوم المحيط بها. يتراوح طولها 7-10 متر، وبها حوالى 1000-2000 أسلة، و الجسم مقسم إلى ثلاث مناطق:-**

1- **منطقة الرأس (Scolex)، هى منطقة صغيرة و لا يزيد حجمها عن حجم رأس الدبوس، و قطرها يتراوح بين 1.5-2 مم، و يوجد بها أربع ممصات (Suckers) للالتصاق بجدار الامعاء.**
2- **منطقة العنق (Neck)، هي منطقة رفيعة كالخيط، و هي منطقة النمو فى الدودة إذ يتكون بها أسلات جديده طول حياة الدودة.**
3- **منطقة الجذع (Strobila)، ينقسم جذع الدوده إلى عدد كبير من الاسلات يصل عددها إلى عدة الاف. و هذه الاسلات ضيقة و صغيرة و غير واضحة في المنطقة القريبة في العنق. ثم تزداد هذه الاسلات في الظهور و في الحجم كلما بعدت عن العنق، فالاسلات ظاهرة في الاجزء الاخير من الدودة، و أكبر أسلة هي الواقعة في نهاية الجسم. و كل أسلة من هذه الاسلات يمكن اعتبارها كانها فرد مستقل لأن أجهزة الجسم متكررة في كل اسلة، و الاسلات القريبة من منطقة العنق تكون غير كاملة النمو و تعرف بالاسلات الغير ناضجة ( Immature proglottids) و يصل طولها من 5-10 مم. يلي ذلك الاسلات الناضجة ( Mature progloltids)، و يصل طول الاسلة الناضجة من 12-15 مم طولا. و تستطيل الاسلات الاخيرة من الدودة و يقل عرضها و فيها يتفرع الرحم إلى عدد من التفرعات، تتراوح بين 15-20 مم فى الطول و تسمي بالاسلات الحبلي (Gravid progloltids).**

**التركيب الخلوى**

**سطح جسم التينيا مغطى بطبقة من مدمج خلوى سيتوبلازمى تسمى الاهاب، التى تنشأ كامتدادات بروتوبلازمية سطحية لخلايا خاصة تعرف بالخلايا مكونة الاهاب، التى توجد غائرة للداخل بين البرنشيم. و يبدو السطح الخارجى للاهاب تحت الميكروسكوب الضوئى مغطى بزوائد شعرية دقيقة اتضح من دراستها بالميكروسكوب الالكترونى انها مجموعة من الزوائد تشبه الاشواك الدقيقة تسمى**

**الخملات الدقيقة او زوائد الاهاب. و تحتوى الخلايا مكونة الاهاب و طبقة الاهاب على العديد من العضيات الشائعة داخل الخلايا كالميتوكوندريا و اجهزة جولجى كما توجد بها ايضا افرازات خلوية ربما تعمل كانزيمات مضادة تعادل تأثير الانزيمات الهاضمة الموجودة فى امعاء العائل (و هذا يفسر عدم امكانية هضم الدودة فى امعاء العائل). و ترتكز طبقة الاهاب على غشاء قاعدى تجرى تحته الياف عضلية دائرية و طولية.**

**الجهاز الهضمي**

**لا يوجد لهذة الدودة قناة هضمية، حيث تعيش وسط الغذاء المهضوم في الامعاء فيتسرب إليها الغذاء عن طريق سطح الجسم كله.**

**التنفس**

**تتنفس تلك دودة البقر الشريطية تنفس لاهوائي خيث تطلق الطاقة من المواد الغذائية فى غياب الاكسيجين، و ان كان البعض يعتقد ان مناطق معينة من الطبقه المخاطية للامعاء فى العائل تكون غنية بالاكسجين مما يسمح بالتنفس الهوائي من خلال سطح الجسم الخارجي.**

**الجهاز الاخراجي**

**يتكون من عدة خلايا لهبيه تؤدي إلى انبوبات اخراجية صغيرة تتصل ببعضها و تفتح في النهاية في القنوات الاخراجية الرئيسية. يوجد في المنطقة الامامية من جسم الدودة زوجين من القنوات الاخراجية الرئيسية، زوج منها علي كل جانب من جوانب الاسلة أحدهما بطني و الآخر ظهري. أما في المنطقة الخلفية من الجسم فتوجد قناتان اخراجيتان جانبيتان تتحدان معا في نهاية كل أسلة لتكونان قناة اخرجية عرضية. و يوجد في النهاية الخلفية للاسلة الاخيرة ثقبان اخراجيان تفتح فيهما القنوات الاخراجية.**

**الجهاز العصبي**

**يتكون من كتلة من العقد المخية توجد في منطقة الرأس، و يخرج من هذه العقد عددا من الألياف العصبية الصغيرة تذهب إلى الممصات، كما يخرج منها ايضا زوج من الاحبال العصبية تتجه خلفا، و تخرج منها أعصاب إلى العضلات و الجلد و الأعضاء الداخلية.**

**الجهاز التناسلي**

**تحتوي الاسلة الناضجة علي جهاز تناسلي ذكرى و جهاز تناسلي أنثوي. و لما كانت منطقة العنق هي منطقة نمو الدودة فأننا نجد أنه كلما ابتعدنا عن منطقة العنق كلما كانت الاسلة أكبر سنا و اكثر نموا، و لذلك نجد الجهاز التناسلي غير كامل النمو في الاسلات الامامية من الدودة و كلما ابتعدنا عن هذه المنطقة و جدنا أسلات أكثر نضجا حتي تصل إلى الاسلات التي بالجزء الخلفي من الدودة فإنها تكون كاملة النضج.**

**يتكون الجهاز التناسلي الذكري في الاسلات الناضجة من عدد كبير من الخصيات الصغيرة المستديرة يصل عددها إلى حوالى 500 منتشرة في النسيج البرانشيمى. و يخرج من كل منها وعاء صادر صغير، تتقابل الاوعية الصادرة مع بعضها و تؤدي في النهاية إلى الوعاء الناقل الاساسي الذي يمتد بعرض الاسلة و يفتح في أحد جانبيها بالفتحة التناسلية وينتهي الوعاء الناقل عند كيس الذؤابة التي تفتح في الدهليز التناسلي. يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من مبيض واحد ينقسم إلى فصين يوجدان في الناحية الخلفية للاسلة. و يخرج من المبيض قناة بيض تتجه إلى الخلف و تفتح في مكان اعداد البيض، و في هذه المنطقة تتقابل مع القناة الاتية من المهبل، و هى قناة تبدأ بالفتحة التناسلية و تسير بعرض الدودة موازية الوعاء الناقل الاساسي. و بالقناة المهبلية قبل موضع تقابلها مع قناة المبيض يوجد انتفاخ يعرف بالمستقبل المنوي. و يحاط مكان إعداد البيض بحزمة من الغدد وحيدة الخلية تسمى الغدة القشرية او غدة مهلز (Shell gland or Mehlis gland)، و تفتح فى مكان اعداد البيض ايضا القناة المحية اتية من الغدد المحية التي توجد في مؤخرة الاسلة. ويخرج من مكان أعداد البيض أيضا قناة متسعة تمتد إلى الامام وسط الاسلة وتعرف بالرحم، و بتراكم البيض في الرحم يزداد في الحجم و تظهر به تفرعات الرحم الذي يملأ الحيز الداخلي للاسلة.**

**دوره الحياة**

**التلقيح اما ذاتى او خلطى، فى حالة التلقيح الذاتي تدخل زؤابة احدى الاسلات في مهبل نفس الاسلة. اما التلقيح الخلطي فيحدث بين أسلتين من دودتين مختلفتين او اسلتين فى نفس الدودة، فتنتقل الحيوانات المنوية إلى المهبل فمكان إعداد البيض، و في نفس الوقت تذهب الخلية البيضية ( Egg cell) التي تتكون في المبيض إلى قناة البيض و منها إلى مكان تخصيب البيض حيث يتم الاخصاب. و تحاط البيضة المخصبة بالخلايا المحية ثم تحاط بقشرة سميكة ثم تترك البيضة مكان إعداد البيض إلى الرحم. و عندما تصبح الدودة كاملة النمو فانه ينفصل منها حوال 3-10 أسلات حبلي في اليوم و هذه تنفصل بحركة عضلية إلى نهاية القناة الهضمية حيث تخرج مع البراز. و هذه الاسلات تكون مملؤة بالبيض ثم لا تلبث أن تتحلل و يخرج منها البيض. و لابد لنمو هذا البيض أن يصل إلى العائل الوسيط و هو في هذه الحالة الماشية. و البيضة صغيرة مستديرة الحجم يصل قطرها 30-40 ميكرون و هي مزودة بغطاء مخطط يعرف بحامل الجنين (Embryophore) و يوجد بداخلها جنين ذو ست أشواك (Hexacanth embryo).**

**عندما يبتلع العائل الوسيط البيضة يذوب غطائها بعصارات الامعاء، و يخرج منها جنين ذو ستة أشواك، يخترق هذا الجنين جدار الامعاء و يحمل مع تيار الدم إلى العضلات حيث يفقد الاشواك و يتحول إلى شكل حوصلة. ثم ينجح بعد ذلك جزء من جدار الحوصلة فى الانبعاج إلى الداخل. و يتكون داخل هذا الانبعاج رأس الدودة المقبلة وبه الممصات و يعرف هذا الطور بالدودة المثانية من نوع**

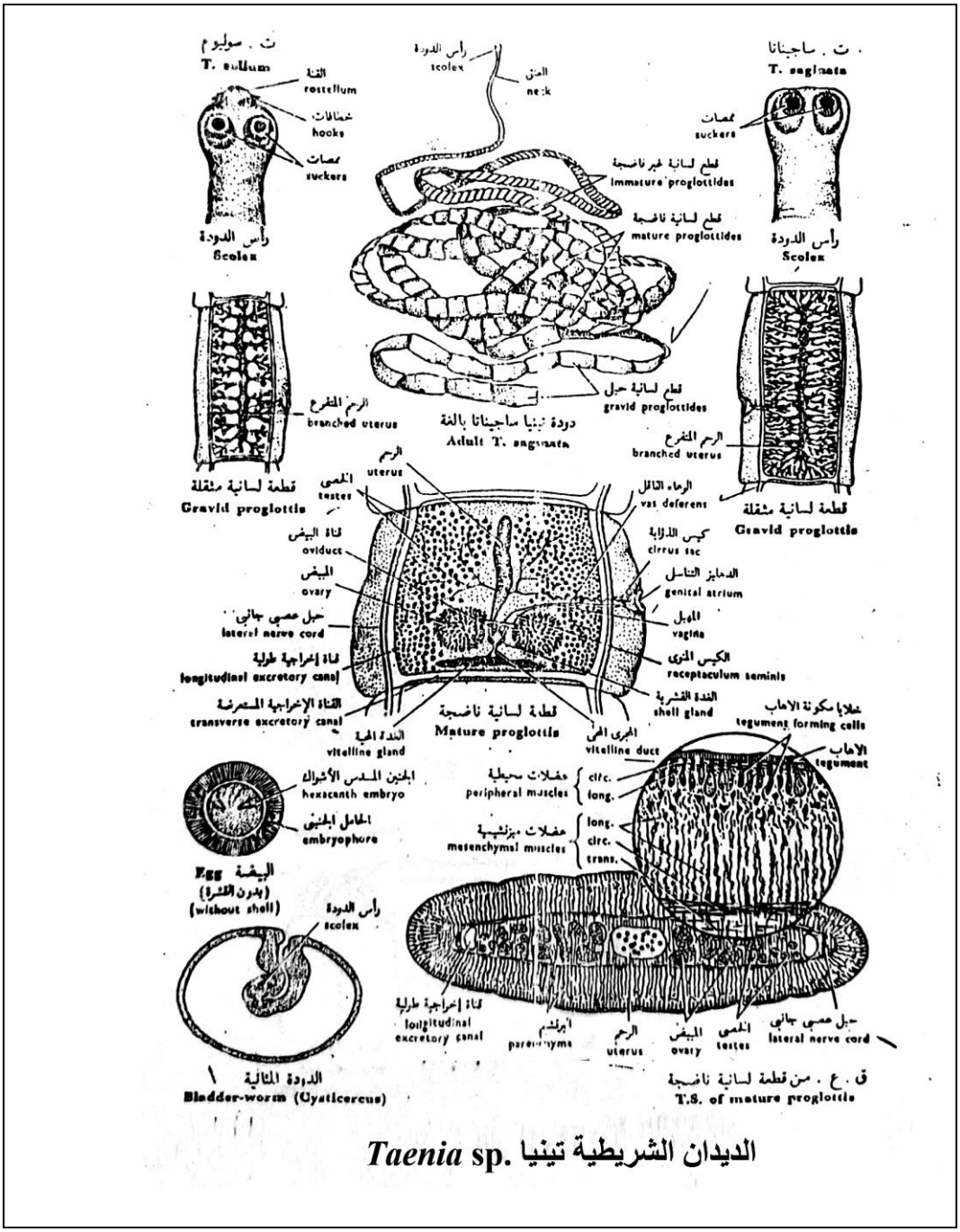
**(Cysticercous bovis)، و يكون حجمها نحو 5.5-8 مم. فإذا أكل الإنسان لحما به الدودة المثانية بعد طهوه جيدا لا تحدث له أي عدوي لأن الدودة المثانية تقتل بالحرارة. و لكن إذا لم يطهي هذا اللحم جيدا و وصلت الدودة المثانية إلى داخل معدة الإنسان خرج الجزء المنبعج داخل المثانة إلى الخارج بتأثير الوسط الجديد، أما المثانة فتذوب بواسطة الأنزيمات الموجودة بالقناة الهضمية للإنسان، و يلتصق هذا الرأس بجدار الامعاء و يأخذ في النمو مكونا أسلات جديدة حتي تصبح دودة كاملة. هذة الدودة تسلب عائلها غذاؤه فيشعر بالجوع بالرغم من تناول كميات كبيرة من الغذاء، كما أنها تفرز في جسم عائلها بعض المواد السامة تضعفه.**

## دودة الخنزير الشريطية *Taenia solium*

**تنتشر دودة الخنزير الشريطية في المناطق التي يؤكل فيها لحم الخنازير مثل الهند و الصين، و لا توجد في البلاد الاسلامية التي يحرم فيها أكل الخنازير. و تشبه هذة الدودة دودة البقر الشريطية مع وجود بعض الفروق تتلخص فيما يلي:-**

| دودة البقر الشريطية | دودة الخنزير الشريطية |
|---|---|
| الرأس غير مزودة ببوز وخطاطيف | الرأس مزوده ببوز يحمل صفين من الخطاطيف |
| الاسلة الناضجة تحتوي علي عدد كبير من الخصيات تتراوح بين 300-400 خصية. | عدد الخصيات لايزيد عن 200 خصية |
| الرحم في الاسلة الحبلي يحتوي علي عديد من التفرعات تصل من 15-20 فرعا علي كل جانب. | لايزيد عدد تفرعات الرحم في الاسلة الحبلي عن 13 وتكون 9 في المتوسط. |
| العائل الوسيط هو الماشية و الابقار | العائل الوسيط هو الخنزير |
| الطور المعدي هو الدودة المثانية المتحوصلة من نوع (Cysticercous bovis) وغير مزودة بخطاطيف. | الطور المعدي (Cysticercous cellulosae) وهو مزود بصفين من الخطاطيف. |
| الإنسان يعمل كعائل نهائي | الإنسان يعمل كعائل نهائي وعائل بسيط، بمعني أن الإنسان إذا ابتلع بيض الدودة فأن الجنين ذو الستة أشواك يخترق أمعاؤه و ينمو في عضلاته كما يحدث تماما في الخنزير. |
| لا تحدث العدوي بالإنسان نفسه | تحدث العدوي بالإنسان نفسه فعند خروج البيضة مع البراز قد تعود ثانيا إلى الامعاء بواسطة حركة الامعاء أو مع أصابع إلد. |

**جدول يوضح المقارنة بين دودة البقر الشريطية ودودة الخنزير الشريطية**




***Taenia* sp. الديدان الشريطية تينيا**

رابط خارجي

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%8A%D8%AF%D8%A7%D9%86_%D9%85%D8%B3%D8%B7%D8%AD%D8%A9

# الباب السادس

| | |
|---|---|
| مملكة الحيوانات | **Kingdom: Animalia** |
| تحت مملكة البعديات الحقيقية | **Subkingdom: Eumetazoa** |
| شعبة الديدان المجوفة | **Phylum: Aschelminthes** |

نص للقراءة والدراسة

**الديدان المجوفة (Hollow worms) تتميز بعدة صفات:-**

1. **حيوانات بعدية ثلاثية الطبقات.**
2. **ديدان اسطوانية الشكل غير مقسمة.**
3. **يتكون جدار الجسم من الجليد الذي يوجد تحته طبقة الادمة و هي خلوية أو مكونة من مدمج خلوي، يليها طبقات إلياف عضلية.**
4. **القناة الهضمية انبوبية الشكل تبدأ بالمدخل الفمي (Stomodaeum) وتنتهي بالمعبر الشرجي (Proctodaeum).**
5. **يوجد بين جدار الجسم والقناة الهضمية تجويف يعرف بالسيلوم الكاذب (Pseudocoele)**
6. **لا يوجد جهاز دوري أو تنفسي.**
7. **الاجناس منفصلة والجهاز التناسلي بسيط.**
8. **دوره الحياة بسيطه أو معقدة.**
9. **يتكون الجهاز العصبي من كتلة مخية أمامية يخرج منها اعصاب إلى أجزاء الجسم المختلفة.**
10. **بعضها يعيش معيشة حرة في الماء العذب او الماء المالح، أو علي الارض، و البعض الاخر يعيش معيشة طفيلية.**

**تقسيم شعبة الديدان المجوفة**

**تشتمل على طائفة واحدة هى طائفة الخيطيات الاسطوانية (Class Nematoda).**

| | |
|---|---|
| طائفة:- الخيطيات الاسطوانية | **Class:- Nematoda** |

**الصفاتها المميزة لطائفة الخيطيات الاسطوانية:-**

- **حيوانات اسطوانية، غير مقسمة، بعضها يعيش معيشة حرة في المياه العذبة و المالحة و في التربة و منها ماهو طفيلي يعيش في القناة الهضمية و الأنسجة الداخلية المختلفة للعائل.**
- **لها تجويف سيلومى كاذب توجد به الأعضاء غير متصلة بجدار الجسم في معظم أجزائها.**

- **الجسم مغطي بطبقة سميكة من الجليد، و قد ينتفخ علي الجانبين في مقدمة الجسم مكونا زائدتين عنقيتين (Cervical alae) كما في ديدان الأنتروبيس، أو ينتفخ في مؤخر الجسم ليكون زوائد ذيلية و أحيانا مروحية كما في الأنكلستوما.**
- **يتكون الجهاز العضلي من خلايا عضلية مغزلية الشكل كل منها تتكون من جزء منقبض و جزء بروتوبلازمي الذى يحتوي علي نواة، و يخرج من الجزء البروتوبلازمى زائدة عصبية تتصل إما بالحبل العصبى الظهري أو الحبل العصبي البطني.**
- **القناة الهضميه تبدأ بفتحة الفم الذي يوجد في مقدمة الجسم و يحده شفاه وحلمات حسية (Sensory papillae)، يلي ذلك تجويف الفم و هو مزود أحيانا بأسنان كيتينية كما في الأنكلستوما. و يتبع تجويف الفم مرئ له تجويف ثلاثي الشعاع، و يختلف شكل المرئ بإختلاف الدودة و من المعروف أن تجويف الفم والمرئ مبطن بالجليد، و ينسلخ هذا الجليد مع الجليد العام للجسم اثناء عملية الانسلاخ (Moulting). و يلي المرئ الامعاء التي تتكون من أنبوبة مستقيمة طويلة، و يتركب جدارها من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية و غشاء قاعدي ( Basement membrane) يتكون من نسيج ضام. و يتبع الامعاء المستقيم او المعي الخلفي (Hind gut) الذي يبطن بالجليد، و يفتح المستقيم إلى الخارج بفتحة الاست في الأنثي او المجمع في الذكر، و توجد الاست دائما في نهاية الدودة، و يعرف جزء الدودة المحصور بين فتحة الاست ونهاية الدودة بالذيل.**
- **يتكون الجهاز العصبي من حلقة عصبية حول مريئية (Circum oesophageal ring)، و يمتد من هذه الحلقة ستة أحبال عصبية قصيرة إلى الامام و ستة أخري طويلة إلى الخلف، و أهم هذه الاحبال العصبية الخلفية هو ما يتخلل الخط الظهري (Dorsal line) و الخط البطني ( Ventral line).**
- **يتكون الجهاز الاخراجي من قناتين جانبيتين توجد كلا منهما في الخط الجانبى تحت الجليد و تمتد إلى النهاية الخلفية، و تتحد القناتان في مقدمة الدودة و يفتحا بفتحة إخراجية واحدة علي السطح البطني خلف فتحة الفم. و لا توجد خلايا لهبية.**
- **ـ الاجناس منفصلة و الذكور أصغر حجما من الأناث، و الأعضاء التناسلية أنبوبية الشكل. و يتكون الجهاز التناسلي الذكري من خصية واحده تؤدي إلى وعاء ناقل يتسع ليكون الحويصلة المنوية ثم ينتهي بقناة قاذفة تتحد مع نهاية القناة الهضمية و تفتح في المجمع، و كثيرا ما يزود بغدة اسمنتية (Cement gland) تساعد علي التزاوج و الحيوانات المنويه أميبية الشكل و ليس لها ذيول. و كثيرا ما يكون المجمع مزود بغلافين تحتوي كلا منهما علي شوكة كينينية منقبضة و هذه بدورها**

**تساعد في عملية التزاوج و أحيانا يدعم جزء من المجمع بالكيتين ليكون ما يسمي (Gubernaculum). و يتكون الجهاز التناسلى الأنثوى من مبيضين أنبوبى الشكل و قناتين للبيض و حوضين منويين و رحمين و يكونا متوازيين او متباعدين. و كثيرا ما يكون الرحم مزودا فى نهايته بطارد للبيض (Ovi ject). و يتحد الرحمان ليكونا مهبل قصير يفتح بالفتحة التناسلية الأنثويه.**

## *Ascaris lumbricoides* الاسكارس

**تعتبر الاسكارس اكثر الديدان الخيطيه الاسطوانية انتشارا و هى تعيش عاده فى الامعاء الدقيقه للإنسان والنسانيس و بعض الحيوانات الاخرى، و هى منتشرة فى جميع أنحاء العالم. الاسكارس لونها ابيض مصفر، و هى دودة وحيدة الجنس، و يترواح طول الذكر بين 15-25 سم و قطره نحو 3 مم. اما الأنثى فيترواح طولها بين 20-35 سم و قطرها 5 مم. و لهذه الدوده جسم اسطوانى املس مدبب الطرفين، و الطرف الخلفى للذكر شديد الالتواء لدرجه تميزه بسهوله عن الأنثى و مزود بزوج من الاشواك السفادية. و فتحة الفم فى مقدمه الجسم و لها ثلاثة شفاه، شفة عليا و شفتان سفليتان جانبيتان، و حافة هذه الشفاه بها زوائد صغيره تشبه الأسنان فى الشكل. و بهذه الشفاه تلتصق الدوده بجدار الامعاء. و تفتح الفتحه الاخراجية على السطح السفلى خلف فتحة الفم. و فى الطرف الخلفى للجسم توجد فتحة الاست و هذه الفتحه تعمل أيضا كفتحه تناسليه فى حاله الذكر حيث تخرج منها الحيوانات المنويه و تعرف فى هذه الحاله بفتحة المجمع. اما الفتحه التناسليه فى الأنثى فتوجد على السطح السفلى عند نهايه الثلث الامامى من الجسم، و يوجد عادة اختناق فى جسم الأنثى فى المنطقه التى بها هذه الفتحه التناسليه. يمتد على طول الجسم كله اربعة خطوط طوليه، اثنان منهما ذات لون ابيض هما الخط الظهرى (Dorsal line) و الخط البطنى (Ventral line)، و اثنان اعرض و ادكن من الأوليان هما الخطان الجانبيان (Lateral lines)، و تحدد هذه الخطوط الاربعه الانقسام الداخلى للعضلات.**

**الجهاز الهضمى**

**تبدا القناه الهضمية من فتحه الفم التى تحيط بها ثلاثه شفاه ظهريه وشفتان جانبتان بطنيتان. و تتكون القناة الهضمية من ثلاثة مناطق هى معى امامى و يتكون من تجويف فمى قصير و مريئ عضلى طويل، ثم معى متوسط او الامعاء و هى عباره عن أنبوبه طويله، و معى خلفى قصير يعرف بالمستقيم. و يبطن المعى الامامى و الخلفى بالإكتوديرم كما يوجد بجدار المعى الامامى و الخلفى الياف عضلية. و يتكون المعى المتوسط من نسيج طلائى عمودى يغطيه من الخارج غشاء قاعدى. و يتكون غذاء**

**الاسكارس من المواد الصلبة و السائلة التى تحتوى عليها القناة الهضمية للعائل، حيث تتغذى الاطوار اليرقية على دم العائل بينما تتغذى الاطوار البالغة على الغذاء المهضوم فى امعاء العائل.**

**الجهاز الدورى**

**لايوجد للاسكارس جهاز دورى. وتقوم سوائل الجسم بوظيفته. حيث حيث يتم امتصاص المواد الغذائية التى تم هضمها بواسطة طلائية الامعاء، و منها تمر هذه المواد الى سوائل السيلوم الكاذب، و منه المواد الغذائية تصل خلايا جدار الجسم.**

**الجهاز التنفسى**

**لا يوجد أعضاء تنفسيه خاصه، و التنفس لا هوائى.**

**الجهاز الاخراجى**

**يتكون من القناتين الجانبيتين، و ليس لهذه القنوات اى فتحات داخليه ولكنهما يتحدان فى مقدمة الجسم فى قناة متوسطه - على شكل حرف (H)- تفتح فى الفتحة الاخراجية خلف فتحة الفم. و لا يوجد للدودة خلايا لهبيه. و ثبت ان القناتات الاخراجيتان ما هما الا تجويف فى خلية اخراجية كبيرة و هى عبارة عن خلايا غدية تسمى (Renette Cell) او انابيب بولية بجدار الجسم. تقوم هذه الخلايا بتجميع السوائل و طردها بطريقة ضغط السوائل حول الحشوى على القناة الاخراجية اثناء حركة الدودة.**

**الجهاز العصبى**

**يتكون من حلقه عصبية عقدية تحيط بالمريئ، و يخرج من هذه الحلقه عددا من الاحبال العصبيه اكبرها و اطولها حبلان عصبيان هما الحبل العصبى الظهرى الذى يمتد على طول الخط الظهرى، و الحبل العصبى البطنى الذى يمتد على طول الخط البطنى، و يتصل هذان الحبلان ببعضهما بواسطه وصلات عرضية. و توجد حلمات حسية خاصة تترتب على الشفاه و الجزء الخلفى من الدوده.**

**الجهاز التناسلى**

**يتكون الجهاز التناسلى الذكرى من خصية واحده خيطيه الشكل، و تؤدى الخصيه إلى الوعاء الناقل و هو اكثر سمكا من الخصيه. و يؤدى الوعاء الناقل إلى الحوصله المنويه و هى أنبوبه متسعه تنتهى فى قناه قصيره عضليه هى القناه القازفه (Ejacuiatory duct) التى تتحد مع الجزء الخلفى للقناه الهضميه و تفتح فى المجمع. و يوجد فى الناحيه الظهريه من المعى الخلفى زوج من الاكياس العضليه التى تحتوى على شوكتان تعرف بشويكتا السفاد (Copulatory spicules) تبرزان خارج المجمع اثناء عمليه السفاد. يتكون الجهاز التناسلى الأنثوي من مبيضين كل منهما خيطى الشكل و احدهما امامى و الاخر خلفى، و يؤدى كل منهما إلى قناه بيضيه تفتح فى قناه اكثر اتساعا هى الرحم، ثم يتقابل**

**الرحمان ليكونا أنبوبه واحده قصيره هى المهبل (Vagina) الذى يفتح بالفتحه التناسليه الأنثويه عند نهايه الثلث الامامى للجسم.**

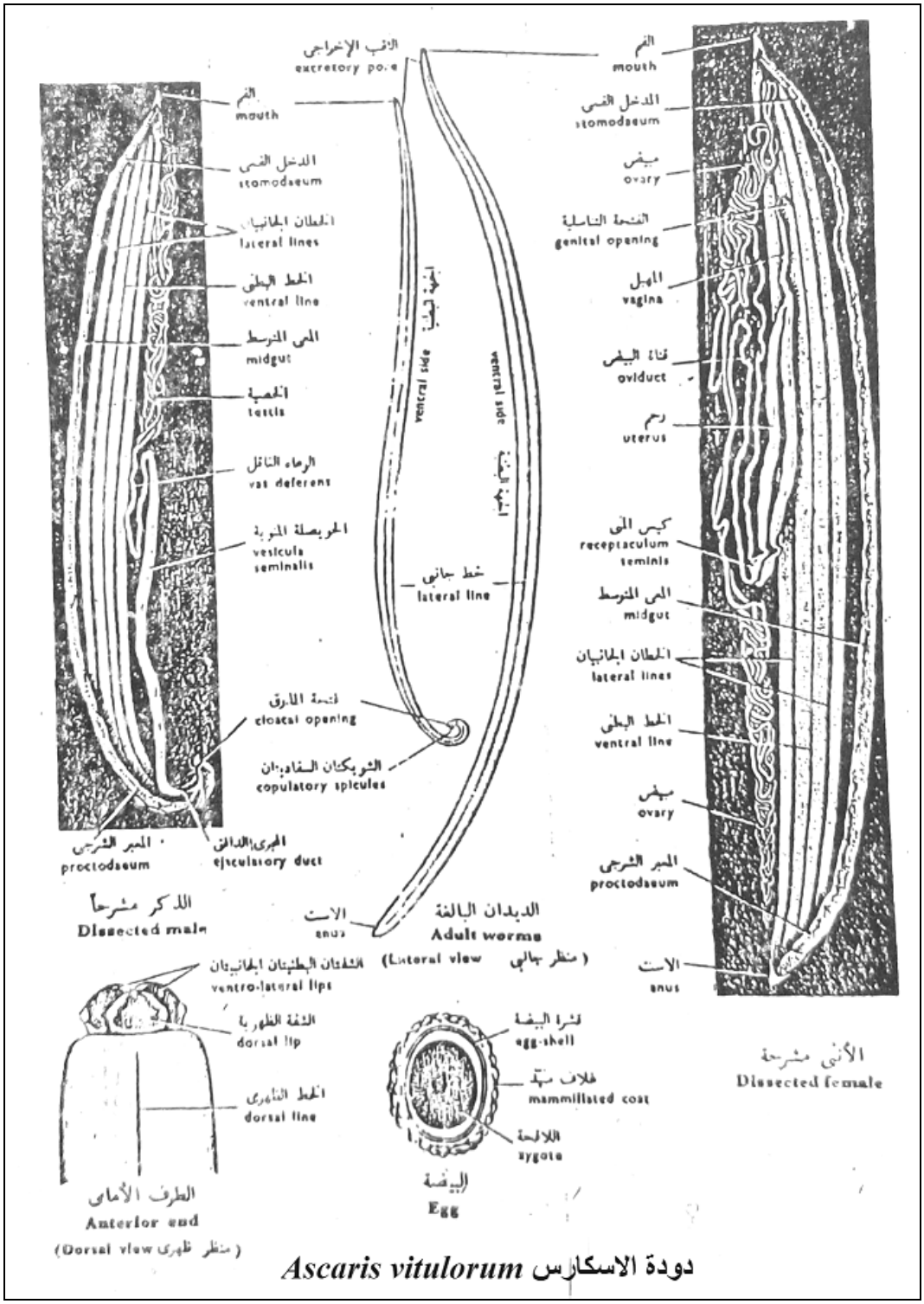
**دوره الحياه**

**عند السفاد يلتقى الذكر بالأنثى بحيث تكون فتحة المجمع للذكر مقابله لفتحه المهبل فى الأنثى و تنتقل الحيوانات المنويه من الذكر إلى مهبل الأنثى. النمو الجنينى فى البويضة يحدث خارج الجسم فى فترة 9-13 يوم. يتكون الطور اليرقى الاول داخل البويضة، الذى ينسلخ (الانسلاخ الاول) ليكون الطور اليرقى الثانى و يصبح معدى و يسمى عندئذ بالطور المعدى. عند ابتلاع البويضات المحتوية على الطور اليرقى الثانى تخرج اليرقات فى الامعاء و تخترق الجدار الى الاوعية الليمفاوية و الدموية. تصل اليرقات الى القلب ثم الحويصلات الهوائية فى الرئتين. ينسلخ الطور اليرقى الثانى مرتين (الانسلاخين الثانى و الثالث) فى الرئة و يتكون الطور اليرقى الرابع. تنفجر الشعيرات الدموية فى الحويصلات الهوائية فتهاجر اليرقات الى القصبة الهوائية ثم البلعوم و تبتلع الى القناة الهضمية. فى المعدة تهضم كل الاطوار ما عدا الطور اليرقى الرابع. يذهب الطور اليرقى الرابع الى الامعاء الدقيقة و ينسلخ الانسلاخ الرابع و الاخير و ينمو و يضع البويضات. تستغرق المرحلة من ابتلاع الطور المعدى حتى بلوغ الدودة حوالى 8-9 اسابيع.**

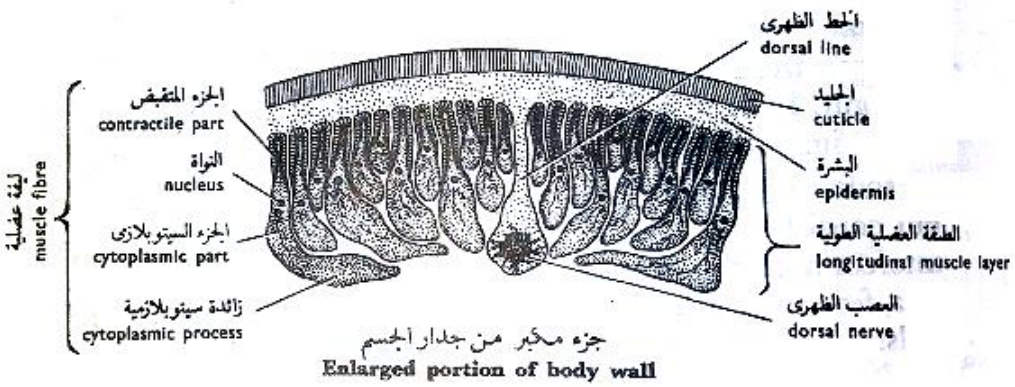
## أنشطة ومهام

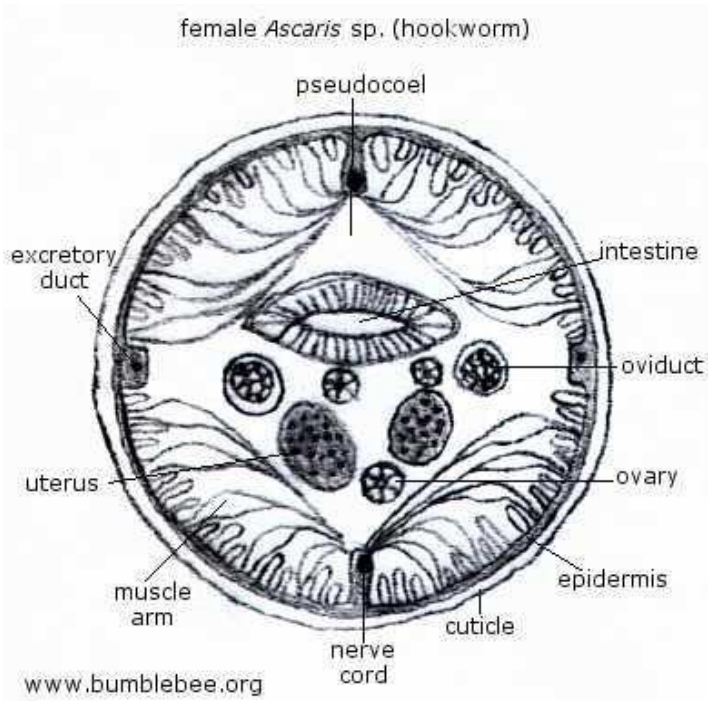
**1- تكلم عن أهم الصفات التصنيفية لشعبة الديدان المجوفة ؟**

**2- اشرح مع الرسم دورة حياة الاسكارس ؟**




**دودة الاسكارس *Ascaris vitulorum***



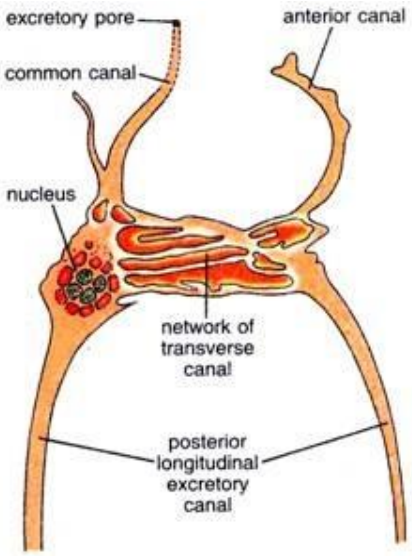
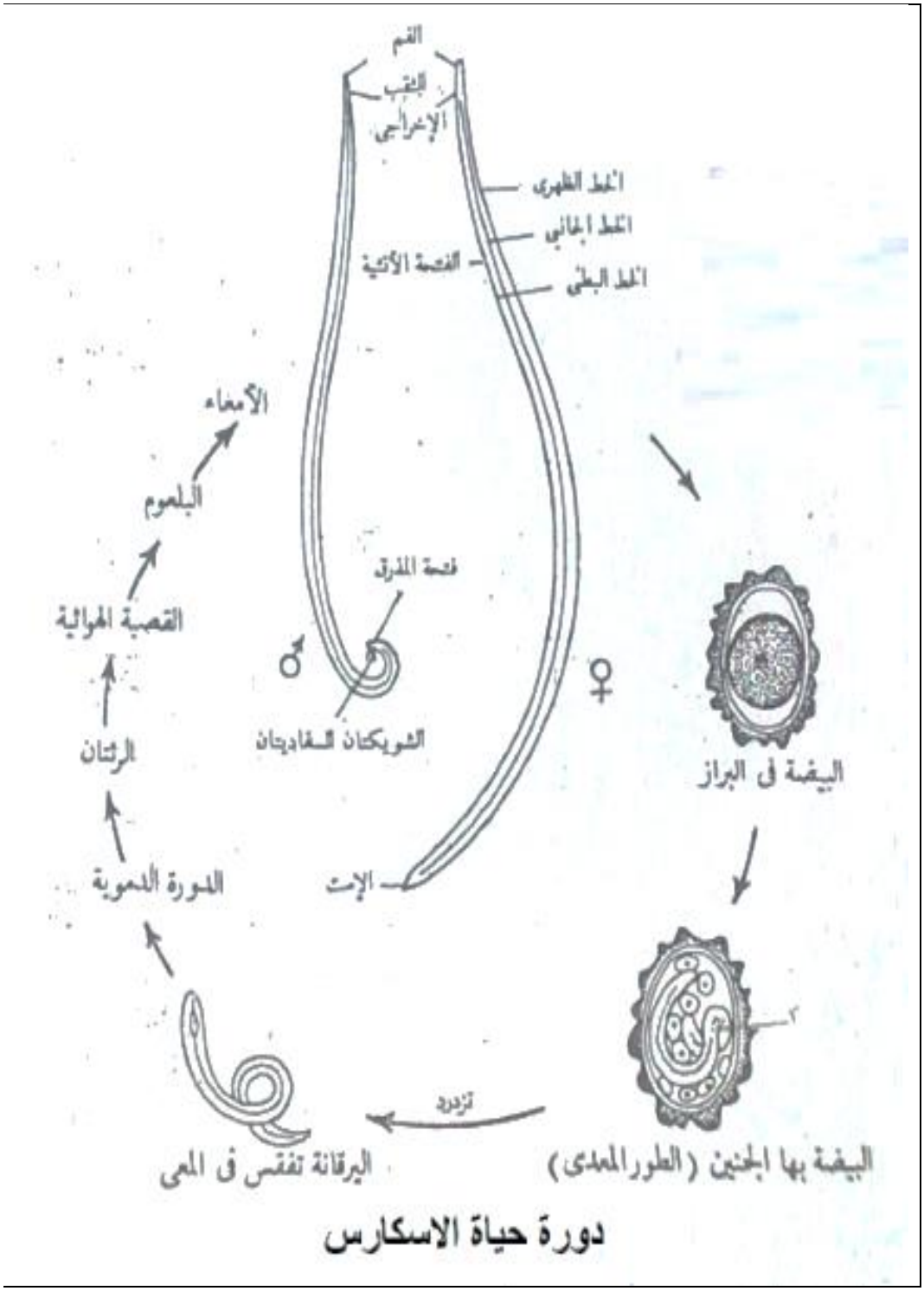




**Fig. 46.7.** *Ascaris lumbricoides.* Excretory system.




دورة حياة الاسكارس

# الباب السابـع

| | |
|---|---|
| مملكة: الحيوانات | **Kingdom: Animalia** |
| تحت مملكة: البعديات الحقيقية | **Subkingdom: Eumetazoa** |
| شعبة: الحلقيات | **Phylum: Annelida** |

نص للقراءة والدراسة

**الحلقيات ديدان ثلاثية الطبقات سيلومية (Coelomate)، جسمها مقسم الى عقل، و ذات تماثل جانبى، و منها ما يعيش حرا في التربة أو الماء العذب أو الماء المالح و منها مايعيش كطفيل خارجي. و تتميز هذه الشعبة بالصفات التالية:-**

1- **يقسم الجسم إلى عدد من العقل (Segments) التى تنقسم بدورها الى حلقات (Annuli)، توجد بداخل الجسم حواجز تقسم الجسم داخليا إلى قطع او عقل (Segments) و بذلك تكون الحلقات الخارجية مساويه للحواجز الداخلية أو اكثر منها عددا. و تختلف الحلقيات عن الديدان الشريطية في تقسيمها، فقطع الديدان الحلقية كلها متشابهة و كلها تنشأ في وقت واحد، في حين أن قطع جسم الدودة الشريطية ليست كلها متشابهة و تتكون الواحدة بعد الاخري.**
2- **الجسم مغطى بطبقة جليدية غير كيتينية، و يحتوى جدار الجسم على طبقتين من العضلات، الطبقة الخارجية عبارة عن الياف دائرية و الداخلية عبارة عن الياف طولية.**
3- **تتركب الدودة من انبوبتين، الداخلية تمثل القناة الهضمية و الخارجية تمثل جدار الجسم، و يوجد السيلوم بين الأنبوبتين. و ظهور السيلوم خطوة هامة في تطور الحلقيات، و لظهور السيلوم عدة مزايا هي:-**
   - أ- **انفصلت القناة الهضمية عن جدار الجسم و استقلت عنه في حركتها.**
   - ب- **يساعد السائل السيلومي علي دعم الجسم، و تدعيم الحركة، و حماية القناه الهضمية من الصدمات الخارجية.**
   - ت- **المواد الاخراجية و الاجسام الغريبة تتجمع في السائل السيلومي حيث تقوم الأعضاء الاخراجية بطردها إلى الخارج.**
   - ث- **يؤدي التجويف السيلومي إلى كبر حجم الجسم و تباعد اجزاؤه مما يؤدي إلى ظهور الجهاز الدوري لتوزيع الغذاء و الاكسجين و تجمع المواد الاخراجية.**
4- **الحلقيات تحمل اشواك كيتينية، اما قليلة العدد و تحمل علي جدار الجسم مباشرة، و اما كثيرة العدد و تحمل علي زوائد عضلية تخرج من جدار الجسم و هذه الاشواك تعرف بالأقدام الأولية او نظائر الاقدام (Parrapodia). و تستعمل هذه الأقدام في الحركة.**

5- الجهاز الهضمى، كامل التكوين و لا يخضع للتعقيل التكرارى. تتكون القناة الهضمية من ثلاثة مناطق. و الجزء الامامي منها له قدرة علي البروز و الانسحاب إلى داخل الجسم، و هو علي هيئة خرطوم، و هذا الجزء قد يحمل أسنان و فكوك في بعض الحلقيات. و يتصل بالقناة الهضمية غدد تفرز أنزيمات هضمية.

6- الجهاز الدوري، الحلقيات هي أول الحيوانات التي يظهر بها جهاز دوري. و هو من النوع المغلق، و مرتب عقليا، و الاصباغ التنفسية ذائبة فى الدم. يتركب الجهاز الدورى من عدد من الاوعية الدمويه ذات جدار عضلي يؤدي انقباضها إلى دفع الدم اجزاء الجسم المختلفة.

7- الجهاز الاخراجى، يوجد في كل قطعة من قطع الجسم زوج من الأعضاء الاخراجية تسمي كل منهما بالنفريده (Nephridium) بإستثناء عدد قليل منها. و النفريده عبارة عن انبوبه توجد في تجويف السيلوم جدارها مزود بخلايا إخراجية غدية ذات أهداب، و تفتح احد نهايتها الانبوبة داخل السيلوم و النهاية الاخري خارجها.

8- يتم التنفس فى الحلقيات عن طريق الجلد، او نظائر الاقدام، او الخياشيم.

9- يتكون الجهاز العصبي من المخ و احبال عصبية و عقد عصبية. المخ عبارة عن عقدتين عصبيتين مندمجتين معا (عقد مخية) و يوجدان فوق مقدمة القناة الهضمية. يوجد زوج من العقد العصبية في كل عقلة من عقل الجسم علي السطح البطني. و يربط هذه العقد ببعضها حبل عصبي مزدوج. و يتصل المخ بمقدمة العقد العصبية برباط حول مقدمة القناة الهضمية. و يخرج من المخ و العقد العصبية و الحبل العصبي أعصاب إلى اجراء الجسم المختلفة. وأعضاء الحس اما أن تكون علي هيئة زؤبات حسية أو عيون او زبانيات أو حلمات حسية.

10- معظم الحلقيات خناث والتلقيح خلطي خارجي. النمو الجنيني قد يكون مباشرا او غير مباشر، و في بعض الحلقيات ذات النمو الجنيني غير المباشر قد يوجد طور يرقي يعرف باليرقة المطوقة (Trochophore) و هو طور يظهر في الأنواع البحرية و هو بسيط التركيب غير مقسم إلى عقل و مزود بعده أطواق من الاهداب تحيط بالجسم. و يعتقد أن الأنواع التي تركت الماء المالح إلى الماء العذب قد فقدت هذا الطور أثناء نشأتها. و تظهر أطوار متشابهة لهذه اليرقة في شعب أخري مثل الحيوانات الرخوه و غيرها، و لذلك يرجح انها تشترك مع الحلقيات في أصل واحد كان يشبه في تركيبه يرقة التروكوفور و يطلق علي هذا الاصل اسم تروكوزون (Trochozoon).

## تقسيم شعبة الحليقات

**تقسم شعبة الحلقيات إلى ثلاثة طوائف:-**

1. **طائفة قليلة الاشواك (Class Oligochaeta)، و هذه تشمل الحلقيات التي تعيش في التربة الرطبة و المياه العذبة. الجسم مقسم إلى عدد كبير من القطع التي تحمل كلا منها عددا قليل من الاشواك القصيرة، و لا يوجد بها قديمات، و الرأس غير مميز، و لا يوجد به لوامس. يوجد بها سرج (Clitellum). هي حيوانات خنثي و يوضع البيض في شرانق يفرزها السرج. و النمو مباشر. من أمثلتها دودة الارض اللولوبوفورا (*Allolobophora* sp.).**
2. **طائفة عديدة الاشواك (Class Polychaeta)، هذه تشمل الحلقيات البحرية. و فيها يحمل الجسم عددا كبيرا من القطع التي تحمل كلا منها عددا كبيرا من الاشواك الطويلة. يوجد بها قديمات، و الرأس متميز نوعا ما و يحمل اعين و لوامس. الاجناس عادة منفصلة. لا يوجد بها سرج. و تشمل هذه الطائفة شكلين مختلفين هم المتجولة (Errant)، و الساكنه التي تعيش داخل أنابيب مثل الامفيتريت (*Amphitrite* sp.) و الارينيكولا (*Arenicola* sp.). من امثلتها النيرس (*Nereis* sp.).**
3. **طائفة العلقيات (Class Hirudinea)، وتشمل العلقيات التي تعيش في الماء العذب و المالح. و لا يوجد بها قديمات او اشواك. عدد الحلقات الخارجية أكثر بكثير من القطع الخارجية. التجويف السيلومي ضامر يمثلة تجاويف صغيره توجد حول الأعضاء التناسلية و حول فوهات النفريدات، و توجد تجاويف أخري مملوءة بالدم تسمي الجيوب الدمويه. هذه الحيوانات متطفلة، و تلتصق بعوائلها بواسطة ممصات، والرأس مختزل و لا يوجد به لوامس. الاجناس منفصلة، و النمو الجنيني مباشر و يتم داخل شرنقة يفرزها السرج. من أمثلتها العلق (*Hirudo* sp.).**

| الصفة | طائفة قليلات الاشواك | طائفة عديدة الاشواك | طائفة العلقيات |
|---|---|---|---|
| الرأس | صغير غير متميز | جيد التكوين و يحمل لوامس و عيون | غير متميز |
| الاشواك | قليلة | عديدة | غائبة |
| نظائر الاقدام | لا توجد | توجد | لا توجد |
| السيلوم | متسع | متوسط الاتساع | مختزل |
| الممصات | لا توجد | لا توجد | يوجد ممصان، احدمها امامى و الاخر زيلى |
| المعيشة | حرة فى التربة الرطبة او فى الماء | حرة و معظمها بحرى | متطفلة على كثيرا من الفقاريات |
| مثال | دودة الارض *Allolobophora* sp. | دودة الرمل *Nereis* sp. | العلق *Hirudo* sp. |

**جدول يوضح المقارنة بين الطوائف المختلفة لشعبة الحلقيات**

| | |
|---|---|
| **Class:- Olegochaeta** | **طائفة:- قليلات الاشواك** |
| **E.g:- *Allolobophora caliginosa*** | **مثال:- دودة الارض** |

**دودة الارض (earthworm) تعيش في التربة الرطبه و تحفر فيها انفاقا تعيش داخلها. و تختفي هذه الدودة نهارا و لكنها تنشط ليلا و تتجول فوق السطح بحثا عن طعامها و لإتمام عملية التلقيح.**

**الشكل الخارجى**

**الجسم، اسطوانى الشكل، الطرف الامامى مدبب بينما الطرف الخلفى مفلطح فى اتجاه ظهرى بطنى. السطح الظهرى داكن اللون بينما السطح البطنى باهت. الجسم مقسم الى عدد كبير من العقل تفصل بينهم ميازيب بين عقلية.**

**السرج، هو عبارة عن جلد العقل 26-34 متغلظا فى الناحية الظهرية و الجانبين. تتغلظ حواف السرج من الناحية البطنية على العقلات 31-33 مكونتا عرفا البلوغ.**

**الرأس، يتركب من حوقة الفم (العقلة الاولى) التى تحيط بالفم و يمتد امامها قبل الفم فى الجانب الظهرى مكونا شفة عليا للفم، و لا يعتبر قبل الفم عقلة.**

**الاشواك، تحمل كل عقلة من عقل الجسم (ما عدا الاولى و الاخيرة) اربعة ازواج من الاشواك، زوجين على السطح البطنى و زوجا على كل من الجانبين.**

**فتحات الجسم**

**1- الفم، يفتح على العقلة الاولى او حوقة الفم**

**2- الاست، تفتح على العقلة الاخيرة.**

**3- الفتحات التناسلية، الفتحتان التناسليتان الانثويتان تفتحان على السطح البطنى للعقلة رقم 14، و الفتحتان التناسليتان الذكريتان تفتحان على السطح البطنى للعقلة رقم 15.**

**4- ثقوب المستودعات المنوية، يوجد زوج منها على الناحية البطنية على كل ميزاب فاصل بين العقل 11/10/9. يحيط بتلك الثقوب ثلاثة ازواج من الحلمات السفادية على العقلات 9-11.**

**5- الثقوب الظهرية، تقع فى منتصف الميازيب من الناحية الظهرية ابتداء من اليزاب بين العقل 9/8 و حتى الطرف الخلفى. هى توصل السيلوم بالخارج.**

**6- الثقوب الاخراجية، و هى الثقوب النفريدية و يوجد منها زوجا على السطح البطنى لكل عقلة من عقل الجسم ما عدا العقلات الثلاثة الاولى و العقلة الاخيرة.**

**الدوده اسطوانيه، و سطحها البطنى مفلطح و لونه باهت، اما السطح الظهرى فلونه بنى داكن يميل إلى الاحمرار. و الجسم مقسم بواسطه حلقات داخليا و خارجيا إلى عدد متساوى تقريبا من القطع تفصلها ميأذيب بين عقليه، و هذا يمثل تقسيم صادقا و تسمى القطع الأولى الحولفم (Peristomium) و**

**توجد فتحه الفم على سطحها البطنى، و يبرز من السطح الظهرى لهذه القطعه فص صغير امام الفم يعرف بالقبلفم (Prostomium)، و تفتح الاست على السطح البطنى للقطعه الاخيره و لذا تسمى بالقطعه الشرجية. و تحمل كل قطعه من قطع الجسم فيما عدا القطعه الاولى و الاخيره اربعة ازواج من الاشواك زوجين على السطح البطنى و زوجا واحد على كل من الجانبين، و هذه تساعد على حركه الدوده إلى الامام. و يحمل الجسم على القطع من 26 او 27-34 انتفاخا يسمى السرج (Clitellum) و هو غير كامل على السطح البطنى و يوجد على حافيته البطنيتن بروزان فى القطع من 31 – 33 يسميان عرفا البلوغ (Puberty crests). يوجد على الميازيب بين القطع ابتداء من 9/8 إلى الطرف الخلفى ثقوب ظهريه توجد فى منتصف السطح الظهرى وتوصل السيلوم بالخارج و تسمى كلا منها بالثقب الظهرى (Dorsal pore)، و يخرج من الثقب الظهرى سائل يرطب السطح الخارجى للدوده و يشحم النفق الذى تعيش داخله. و يوجد على كل جانب من السطح البطنى للعقل فيما عدا الثلاثه الأمامية والقطعه الشرجيه ثقب يسمي ثقب الكليه و هى الثقوب الاخراجيه التى تفتح بها للخارج. و على الحزوز بين القطع من 9-11 على السطح البطنى يوجد فتحتين على كل حز هى فتحات الاكياس المنويه (Spernathecal pores) و يوجد حول هذه الفتحات غدد يساعد افرازها المخاطى على التصاق الدوده باخرى عند التسافد و تسمى غدد التسافد (Copulatory glands) حيث يوجد زوج منها فى القطع 9-10-11. على السطح البطنى للقطعه 14 توجد فتحتا التناسل المؤنثتين، و يوجد على السطح البطنى القطعه 15 فتحتا التناسل الذكرتين.**

**المعيشة**

**تعيش ديدان الارض فى التربة الزراعية، حيث تحفر انفاق فى الارض التى تعيش فيها. لديدان الارض فوائد اقتصادية عديدة للزراعة و للانسان:-**

**1- جعل التربة اكثر تفككا و اكثر مسامية مما يساعد على تهوية التربة و مرور الماء الى اعماق التربة و ذلك من خلال الانفاق التى تحفرها. كما يساعد جذور النباتات لاختراق التربة. كما انها تسهل تعمق جذور النباتات.**

**2- تقليب التربة و خلطها و تسميدها بالمخلفات العضوية التي تخرج منها.**

**3- مساعدة البكتريا المثبتة للنيتروجين فى عملها، حيث ان هضم الدودة لاوراق الاشجار و الاجزاء النباتية ينتج عنه غازات نيتروجينية و هى مصدر النيتروجين للبكتريا. تقوم البكتريا بتحويل النيتروجين الجوى بواسطة انزيمات الى امونيا و نترات.**

**4- تستخدم كطعام لبعض الطيور و الاسماك، كما تستخدم فى صيد الاسماك.**

**التركيب العام للجسم**

**يتركب الجسم من اسطوانتين احدهما خارجيه تكون جدار الجسم (Body wall) و الاخرى داخليه تكون قناه هضميه (Alimentary canal) و يصل بين الاسطوانتين التجويف العام للجسم (general body cavity) الذى يسمى بالتجويف الحول احشائى (Perivisceral cavity)، و ينقسم هذا التجويف بحواجز عرضيه (Transverse septa) تمتد بين جدار الجسم و القناه الهضميه و هذه الحواجز تقابل الميازيب الخارجيه التى تفصل بين العقلات، و على ذلك فلكل عقله تجويفها الخاص بها. و يوجد بكل عقله بوجه عام هذا التجويف الخاص الذى يسمى بالتجويف السيلومى (Coelomic cavity)، و بها ايضا زوج من النفريدات و زوج من العقد العصبيه.**

**جدار الجسم**

**يغطى الجسم طبقه الجليد (Cuticle) يليه طبقه البشره (Epidermis) و تتركب من صف واحد من الخلايا العماديه (Columnar cells) التى يتميز بعضها إلى خلايا مخاطيه و البعض الاخر إلى خلايا حسيه. يوجد تحت خلايا البشره خلايا لها القدره على تعويض ما يتلف من خلايا البشره و تسمى هذه الخلايا بالخلايا الاحلإليه القاعديه. يلى البشره الادمه (Dermis) و هى عباره عن طبقه رقيقه من نسيج ضام. يلى الادمه طبقه عضلات دائراية (Circular muscle layer) بها صبغيات داكنه خاصه على السطح الظهرى. و ينتهى جدار الجسم إلى الداخل بطبقه عضلات طوليه ( Longitudinal muscle layer) مقسمه إلى سبعه حزم (اثنين ظهريتين و اثنين بطنيتين جانبيتين و ثلاثة بطنية) و مبطنه بخلايا ميزوديرميه مكون لغشاء البريتون الجدارى. و توجد الاشواك فى تغمدات فى البشره تعرف بالاكياس، و يحرك الاشواك عضلات.**

**تجويف الجسم**

**تجويف الجسم هنا سيلومى يحده من الخارج غشاء ميزوديرمى هو البريتون الجدارى او الطلائيه السيلوميه و هى مركب من طلائيه حرشفيه بسيطه و يحده من الداخل بريتون غشائى عباره عن خلايا صفراء تحيط بالاحشاء الداخليه خاصه الامعاء. و يملا تجويف الجسم سائل يحتوى على خلايا سيلوميه لها القدره التهام الجزيئات الصلبه التى توجد فى السائل السيلومى و تسمى هذه الخلايا بالخلايا الملتهمه.**

**الجهاز الهضمى**

**يؤدى الفم إلى تجويف فمى (Buccal cavity) صغير يمتد داخل العقلتين الاولى و الثانية، يليها بلعوم (Pharynx) اكبر حجما ذات جدار اكثر سمكا يمتد فى العقلات 3-5. و يمتد من جدار البلعوم إلى جدار الجسم عدد من حزم الألياف العضليه و هذه تؤدى عند انقباطها إلى سحب البلعوم إلى الخلف و إلى توسيعه فى نفس الوقت. يؤدى البلعوم الى مريئ (Oesophagus) قصير فى العقلات 6-14، و في منطقة المريئ تحدث ثنيات عديدة من طبقة الطلائية الداخلية و بذلك يتكون ما يعرف بالغدد الجيرية**

**(Calciferous glands) و هي مزوده باوعية دموية عديدة و تفرز بلورات من كربونات الكالسيوم، و قد كان داروين يعتقد أن كربونات الكالسيوم تعمل علي معادلة الاحماض التي تتكون في التربة نتيجة لتحلل المواد العضوية و لكن البعض الاخر يميل إلى اعتبار هذه الغدد ذات وظيفة تنفسية و ذلك لأن الدودة تعيش في أعماق التربة حيث يقل الاكسجين و تزيد نسبة الغاز الكربوني، و لذلك يبدو أن وظيفة هذه الغدد هو استخلاص الغاز الكربوني من الدم وتثبيته مع بعض املاح الكالسيوم علي شكل بلورات و تتفاعل و تمر إلى خارج الجسم. يفتح المرئ فى حوصلة (Crop) فى العقلات 15 و 16 رقيقة الجدران، تليها القانصة (Gizzard) فى العقلات 17 و 19 تقوم بطحن الغذاء بمساعدة بعض الحصى الصغيرة. تؤدى القانصة الى الامعاء (Intestine) و هى انبوبة طويلة تمتد حتى النهاية الخلفية للجسملتفتح على العقلة الاخيرة بفتحة الاست. تبطن الامعاء طلائية عمودية مهدبة جزئيا، و خلايا افرازية و ماصة و تحتوى على العديد من الغدد الكأسية. و تظهر الامعاء على شكل حرف (U) فى القطاع العرضى لان جدارها الظهرى مندغم الى الداخل ليكون ثنية ظهرية (Typhosole) تزيد من مساحة السطح الهضمى و الماص للامعاء. و الى الخارج من هذه الطلائية توجد طبقة عضلية دائرية رقيقة تليها طبقة عضلية طولية رقيقة.**

**الاغتذاء**

**تغتذى دودة الارض اثناء الليل عادة على بالمواد العضوية المتحللة و اوراق النباتات المتساقطة على سطح التربة، كذلك تبتلع هذه الديدان التربة اثناء حفرها للانفاق لافساح طريقها و ايضا لكى تغتذى بمختلف المواد العضوية الموجودة فى تلك التربة مثل بذور النباتات و بيض و يرقات بعض الحيوانات و غيرها من المواد النباتية و الحيوانية المتحللة. تحدث عضلات جدران القناة الهضمية موجات متتابعة من الانقباض لتمرير الغذاء الى الخلف على طول القناة. و يترطب الغذاء و يلين اثناء مروره فى البلعوم و المرئ و الحوصلة مما يسهل طحنه بعضلات القانصة. يمر الغذاء الى الامعاء حيث تتم عملية الهضم خارج الاخلايا ثم عملية الامتصاص للمواد الزائبة من الغذاء المهضوم. تمر هذه المواد الى الدم الذى يوزعها الى جميع اجزاء الجسم. تقذف الدودة بالبقايا غير المهضومة و جزيئات التربة الى الخارج حيث تتجمع حول الجحور على هيئة اكوام تسمى طرح الدودة (Worm casts).**

**عملية الهضم**

**تفرز الامعاء انزيمات هاضمة للكربوهيدرات مثل انزيم الاميليز و السليوليز، و لهضم الدهون تفرز انزيم الليبيز كما تفرز انزيم الببسين لهضم البروتينات. يساعد فى زيادة معدل الهضم و الامتصاص فى الامعاء وجود الثنية الظهرية (Typhosole). توجد طبقة من نسيج اصفر يحيط بالامعاء و الوعاء الدموى الظهرى و تملأ جزء كبيرا من التفلوسول، يعمل هذا النسيج كمراكز تخزين الجيليكوجين و الدهون. عندما تنضج الخلايا الصفراء و تمتلئ بالدهون تتحرر الى تجويف السيلوم و تسبح فيه حرة و**

**تسمى الخلايا الزيتية حيث يمكنها ان تنقل محتوياتها الى باقى اجزاء الجسم، كما انها تتجمع حول الجروح و المناطق المصابة.**

**الجهاز الدورى**

**يوجد جهاز دورى مغلق يتكون من الاوعية الدموية التى تنتهى بشعيرات دموية فى الانسجة المختلفة. يتكون من خمسة اوعية طولية و اوعية اخرى مستعرضة. و الجدير بالذكر بان من الاوعية المستعرضة يوجد القلوب الكاذبة و عددها ستة ازواج. يتركب الدم من بلازما سائلة تحتوى على خلايا اميبية سيلومية عديمة اللون تمثل كرات الدم، و فى البلازما ايضا يوجد صبغ تنفسى (هيموجلوبين) لونه احمر ذائبا فى البلازما. و يحمل الدم المواد الغذائية و الاكسيجين الى اجزاء الجسم المختلفة.**

**الجهاز التنفسى**

**لا يوجد فى ديدان الارض جهاز تنفسى متخصص، و لكن عملية تبادل الغازات تحدث من خلال الجلد الرطب المهيأ لهذه الوظيفة حيث ان:-**

**1- البشرة رقيقة تسمح بانتشار الغازات التنفسية.**

**2- تحت البشرة توجد شبكة غزيرة من الشعيرات الدموية.**

**3- سطح الجسم رطب باستمرار بمساعدة المخاط الذى تفرزه الخلايا المخاطية فى البشرة، و المواد السائلة المخرجة من النفريدات، و السائل السيلومى الذى يمر من الثقوب الظهرية**

**الجهاز العصبى**

**يتكون الجهاز العصبى من من حلقة عصبية (Nerve ring) تحيط بالبلعوم و تحمل عقدتين مخيتين (Cerebral ganglia) ظهريتين و عقدتين تحت بلعوميتين (Subpharyngeal ganglia). و للحلقة العصبية مقرنان حول بلعوميين (Circumpharyngeal commissures) و يمتد منها حبل عصبى بطنى (Ventral nerve cord) الى الخلف تحت القناة الهضمية حتى النهاية الخلفية للجسم. و يحمل الحبل العصبى زوج من العقد العصبية المزدوجة (Double nerve ganglion) فى كل عقلة، التى تخرج منها ثلاثة ازواج من الاعصاب (Nerves) تمتد الى اجزاء الجسم المختلفة.**

**اعضاء الحس**

**يوجد العديد من اعضاء الحس البسيطة على سطح الجسم و الكثير منها وحيد الخلية، و تتكون اساسا من الخلايا الحسية المنتشرة فى طبقة البشرة. كما توجد بعض الخلايا المنفردة و هى مستقبلات للضوء. و البعض الاخر يوجد فى مجموعات صغيرة و لها بروزات دقيقة على سطح الجسم تحس بالمؤثرات اللمسية و الكيميائية.**

**الجهاز الاخراجى**

**يتكون الجهاز الاخراجي من عدد من الأنابيب الاخراجية تسمي النفريدات (Nephridia) حيث يوجد زوج من هذه النفريدات علي السطح السفلي لكل قطعة من قطع الجسم عدا القطع الثلاث الأولى و القطعة الاخيره. و النفريده عباره عن أنبوبه طويلة ملتوية مهدبه مفتوحة الطرفين، تفتح داخل تجويف الجسم بفتحه قمعيه الشكل مهدبه ايضا وتسمى فم النفريده (Nephrostome) وتفتح للخارج بثقب يعرف بثقب النفريده (Nephridiopore) على السطح البطنى للجسم، و تفتح فى القطعه التإليه التى يوجد بها فى التفريده. و يلاحظ أن الجزء من أنبوبه النفريدة القريب من ثقب النفريده له شكل الكيس و هو عضلى و يعمل كمثانه اخراجيه لتجميع المواد الاخراجيه و تعرف بالمخزن (Reservoir). و تترتب التفريدات زوجيا فى القطع وتتجمع المواد المسرفه فى فم التفريده بفعل الاهداب الموجوده عليه ثم تمر إلى الأنبوبه الملتويه حتى تصل إلى المخزن، و بانقباض جدار هذه الانبوبه و انبساطها فى فترات تطرد المواد المسرفه من ثقب النفريدة. و لا تنقل النفريدات جميع المواد الاخراجيه بل أن الطلائيه السيلوميه او الخلايا الصفراء التى تحيط بالامعاء تقوم بالاخراج، اذ تقوم هذه الخلايا باستخلاص المخلفات النتروجينيه من الدم و تخرج على هيئه امونيا و يوريا فى التجويف السيلومى و تدفعها حركه الاهداب الموجوده فى فم النفريده الى النفريده و تطرد إلى الخارج عن طريق ثقب النفريده. و يحدث أحيانا للخلايا الصفراء حينما تمتلئ بالسائل الاخراجى أن تنفصل و تسقط فى السائل السيلومى حيث تقوم الخلايا السيلوميه الملتهمه بالتهامها.**

**الجهاز التناسلى**

**دوده الارض خنثى، و يتركب جهازها التناسلى من أعضاء ذكريه، و اخرى أنثويه، و أعضاء اضافيه، تساعد فى عمليتى السفاد و وضع البيض و كذلك فى حمايه الجنين و تتكون المناسل من الطلائيه السيلوميه. يتكون الجهاز التناسلى الذكرى من زوجان من الخصيات الصغيره المفصصه تقعان فى القطعتين 10-11، و كل خصيه على شكل نتوء صغير محاط بالبريتون الذى يتمزق و تسقط منه الخلايا المنويه غير الناضجه إلى الجويف السيلومى فى القطعتين 10-11، ثم تمر هذه الخلايا إلى الحويصلات المنويه، و هذه امتداد من التجويف السيلومى و عددها اربعة ازواج فى القطع من 9-12. و تبقى الخلايا المنويه فى هذه الحويصلات حتى يتم نضجها فتعود إلى التجويف السيلومى و منه إلى اقماع خاصة تسمى بالاقماع المنوية (Seminal funnels) و عددها اربعة، يقع كل منها خلف احدى الخصيات، و هذه الاقماع مبطنة باهداب كثيفه. و تؤدى كل خصيه إلى قناه صادره (Vas efferens)، و تتحد القناتان الصادرتان على كل جانب و يتكون بذلك وعاء ناقل (Vas deferens) يمتد إلى الخلف ليفتح بالثقب التناسلى الذكرى على السطح البطنى للعقله 15.**

**اما الأعضاء التناسليه الأنثوية فهى مبيضان (Ovaries) صغيران يقعان فى القطعه 13، و تخرج منها الخلايا البيضيه التى تسقط فى التجويف السيلومى و تحمل إلى الخارج عن طريق قمعان مبيضان**

**(Ovarian funnels) يبطنهما اهداب كثيفه و يقعان خلف المبيض و فى نفس القطعه، و يؤدى كل قمع مبيض إلى كيس بيضى (Ovisac) منتفخ، و هذا يؤدى إلى قناه بيض (Oviduct) قصيره تنتهى بفتحة الأنثى التناسليه التى تفتح على السطح البطنى للعقله 14. و يبقى البيض فى كيس البيض بعض الوقت حتى يتم نضوجه، ثم يمر إلى القمع و منه إلى الخارج عن طريق القناه البيضية. و المبيض كمثرى الشكل و محاط بالبرتيون الذى يتمزق و يسقط منه البيض غير الناضج إلى القمع و منه إلى كيس البيض.**

**اما الأعضاء التناسليه الاضافية (Accessory organs) فهى المستودعات المنوية (Spermathecae) و السرج (Clitellum). و المستودعات المنويه عباره عن اكياس صغيره تستقبل الحيوانات المنويه اثناء عمليه السفاد، و يوجد منها زوجان فى العقلتين 10-11، وثقوبها فى الفواصل بين القطع 10/9 و 11/10. و تحيط بهذه الثقوب ثلاثة ازواج من الغدد السفاديه التى تفرز مخاطا سميكا يساعد على التصاق الدودتين المتسافدتين، كما تفرز غذاء للجنين، و يفرز السرج شرنقة تحمى الجنين اثناء نموه.**

**التسافد فى دودة الارض (التكاثر الجنسى)**

**تتكاثر دوده الارض جنسيا والتلقيح خلطى اذا تخرج الديدان من جحورها ليلا و يتم نضج الجهاز الذكرى قبل الجهاز الأنثوى، و تتقابل دودتان فى وضع بحيث يتواجه سطحاهما البطنيان معا و تصبح فتحات المستودعات المنويه لدودة امام سرج الدودة الاخرى، و تلتصق الدودتين التصاقا شديدا و ذلك بفعل افرازات الغدد التسافديه و السرج و كذلك بفعل تشابك الاشواك و يتكون بين الدودتين تجويفين منويين يمتد كل منهما من الفتحتين التناسليتين الذكريتين لدوده إلى فتحات المستودعات المنويه للدودة الاخرى بحيث تختزن الحيوانات المنوية. و عند انتهاء هذه العمليه تنفصل الدودتان. و عندما ينضج البيض فى الدودة (ذلك بعد انتهاء عمليه التسافد) يفرز السرج ماده مخاطيه قرنيه تتصلب عند تعرضها للجو مكونة حزام حول الدودة التى تبدأ فى سحب نفسها للخلف فيهيئ للناظرين ان الحزام يتحرك للامام. و تستمر عمليه انسحاب الدودة للخلف حتى تصبح القطعه الرابعه عشر داخل الحزام فيخرج البيض من الفتحتين التناسليتين المؤنثتين الموجودتين على السطح البطنى لهذه القطعه و يستقر البيض فى الحزام، و تستأنف الدوده الانسحاب فى الخلف حتى تدخل القطع التى تفتح على حزوزها الاكياس المنويه فتخرج منها الدوده الاخرى التى كانت مختزنة الحيوانات المنوية لتخصب بيض الدوده الموجوده فى حزامها على ذلك فالتلقيح خلطى خارجى. عند انتهاء عمليه الاخصاب تخرج الدوده من الحزام و ذلك بمعاودة الانسحاب الخلفى، بمجرد تمام ذلك تفرز الدوده مادة على نهايتى الحزام تتصلب و يصبح الحزام عباره عن اسطوانه صغيره مقفله تماما تحتوى على البيض المخصب و على سائل لبنى لتغذيه الاجنة، و يطلق على هذا التركيب اسم الشرنقه. و يفقص البيض و يخرج منه**

**اجنه صغيره تشبه ابويها فى ماعدا حجمها الصغير، و عدم اكتمال اعضائها التناسليه. و على ذلك فالنمو الجنينى مباشر و فى الغالب يخرج من الشرنقه دوده واحده او اثنين، مع العلم ان الشرنقة تحتوى على 2-20 بيضة مخصبة. يفسر ذلك ان الاجنة التى خرجت من الشرنقة قد تغذت على باقى الاجنة اثناء مرحلة النمو. الديدان الناتجة من الفقس شبيه بالديدان البالغة و لكن بدون سرج.**

**ظاهره التجديد او التعويض (التكاثر اللاجنسى)**

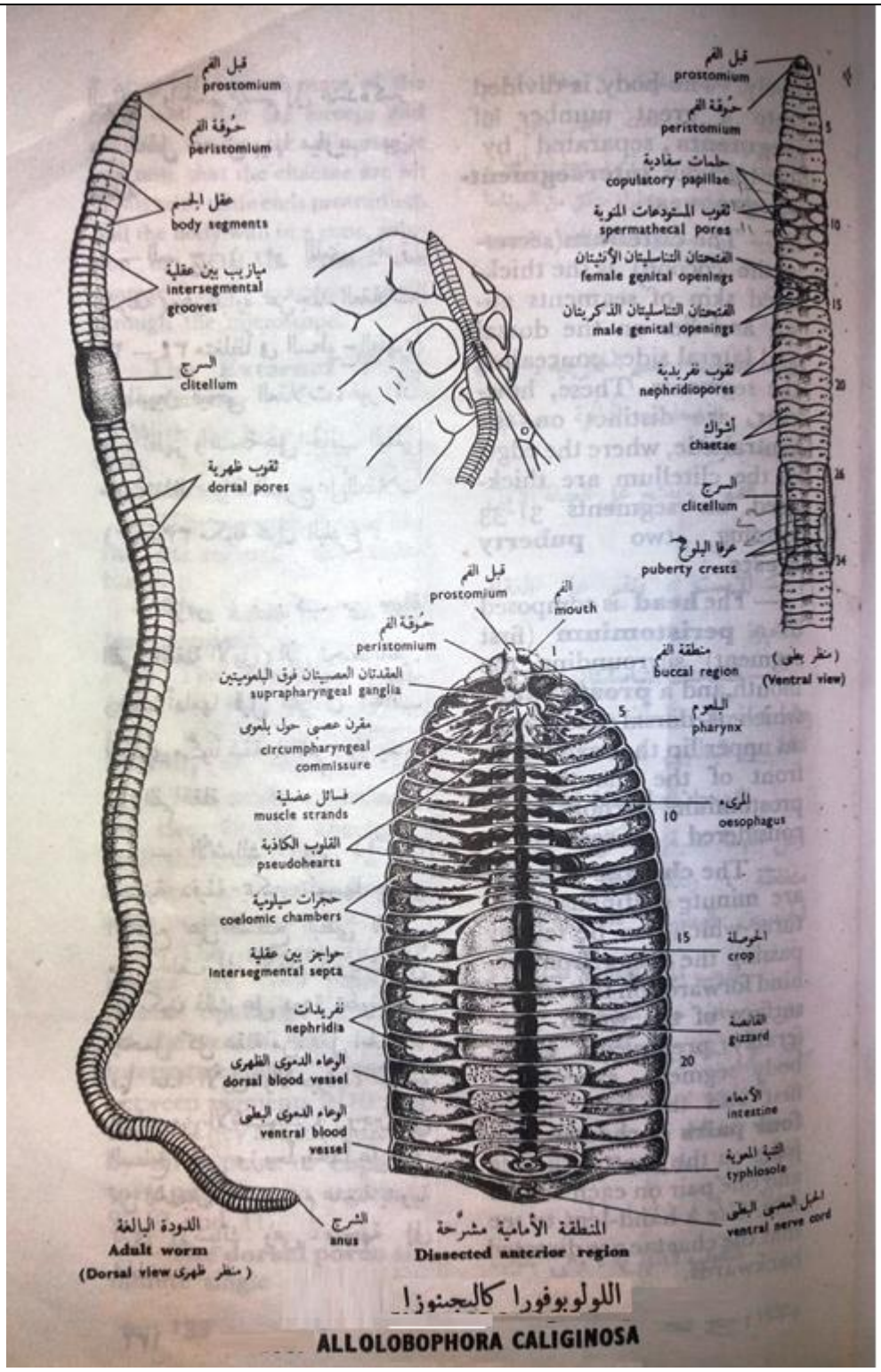
**علاوة على طريقه التكاثر الجنسى فى دوده الارض، فان الدوده تبدى قدرة واضحه على تعويض الاجزاء التى تفقد او تنقطع، و المسئول عن ذلك هو الخلايا الاحلاليه القاعديه الموجوده اسفل خلايا البشره.**

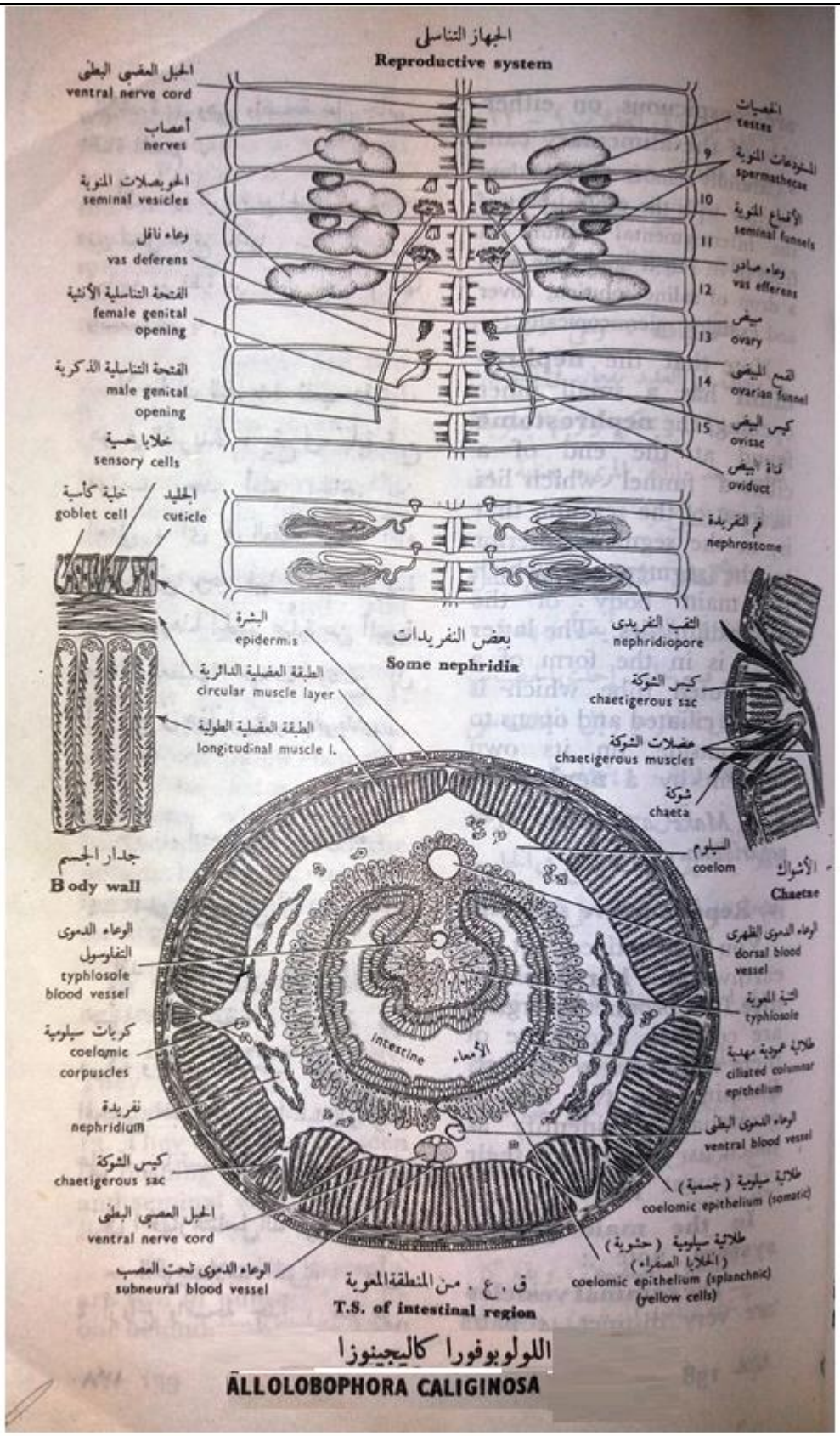
**و يمكن القول بناء على ذلك أن دوده الارض تتكاثر جنسيا و لاجنسيا.**

أنشطة ومهام

**1- اذكر أهم الصفات العامة لشعبة الحلقيات؟**

**2 - قارن بين الطوائف المختلفة لشعبة الحلقيات ؟**


قبل الفم
prostomium
حُوقة الفم
peristomium
عقل الجسم
body segments
مبازيب بين عقلية
intersegmental grooves
السرج
clitellum
ثقوب ظهرية
dorsal pores
الدودة البالغة
Adult worm
(Dorsal view منظر ظهري)
الشرج
anus
قبل الفم
prostomium
حُوقة الفم
peristomium
حلمات سفادية
copulatory papillae
ثقوب المستودعات المنوية
spermathecal pores
الفتحتان التناسليتان الأنثويتان
female genital openings
الفتحتان التناسليتان الذكريتان
male genital openings
ثقوب نفريدية
nephridiopores
أشواك
chaetae
السرج
clitellum
عرفا البلوغ
puberty crests
(منظر بطني)
(Ventral view)
قبل الفم
prostomium
الفم
mouth
حُوقة الفم
peristomium
منطقة الفم
buccal region
العقدتان العصبيتان فوق البلعوميتين
suprapharyngeal ganglia
البلعوم
pharynx
مقرن عصبي حول بلعومي
circumpharyngeal commissure
المريء
oesophagus
فسائل عضلية
muscle strands
القلوب الكاذبة
pseudohearts
حجرات سيلومية
coelomic chambers
الحوصلة
crop
حواجز بين عقلية
intersegmental septa
القانصة
gizzard
نفريدات
nephridia
الأمعاء
intestine
الوعاء الدموي الظهري
dorsal blood vessel
الوعاء الدموي البطني
ventral blood vessel
النتبة المعوية
typhlosole
الحبل العصبي البطني
ventral nerve cord
المنطقة الأمامية مشرّحة
Dissected anterior region
اللولوبوفورا كاليجنوزا
ALLOLOBOPHORA CALIGINOSA


الجهاز التناسلي
Reproductive system
الحبل العصبي البطني
ventral nerve cord
أعصاب
nerves
الحويصلات المنوية
seminal vesicles
وعاء ناقل
vas deferens
الفتحة التناسلية الأنثية
female genital opening
الفتحة التناسلية الذكرية
male genital opening
خلايا حسية
sensory cells
خلية كأسية
goblet cell
الجليد
cuticle
البشرة
epidermis
الطبقة العضلية الدائرية
circular muscle layer
الطبقة العضلية الطولية
longitudinal muscle l.
جدار الجسم
Body wall
الخصيات
testes
المستودعات المنوية
spermathecae
الأقماع المنوية
seminal funnels
وعاء صادر
vas efferens
مبيض
ovary
القمع المبيضي
ovarian funnel
كيس البيض
ovisac
قناة البيض
oviduct
فم النفريدة
nephrostome
بعض النفريدات
Some nephridia
الثقب النفريدي
nephridiopore
كيس الشوكة
chaetigerous sac
عضلات الشوكة
chaetigerous muscles
شوكة
chaeta
الأشواك
Chaetae
السيلوم
coelom
الوعاء الدموي الظهري
dorsal blood vessel
التيفلوسول
typhlosole
طلائية عمودية مهدبة
ciliated columnar epithelium
الوعاء الدموي البطني
ventral blood vessel
طلائية سيلومية (جسمية)
coelomic epithelium (somatic)
طلائية سيلومية (حشوية)
(الخلايا الصفراء)
coelomic epithelium (splanchnic)
(yellow cells)
الوعاء الدموي التيفلوسولي
typhlosole blood vessel
كريات سيلومية
coelomic corpuscles
نفريدة
nephridium
كيس الشوكة
chaetigerous sac
الحبل العصبي البطني
ventral nerve cord
الوعاء الدموي تحت العصب
subneural blood vessel
intestine
الأمعاء
ق . ع . من المنطقة المعوية
T.S. of intestinal region
اللولوبوفورا كاليجينوزا
ALLOLOBOPHORA CALIGINOSA

## الفريتما *Pheretima*

هى دودة اخرى من ديدان الارض ولكنها اقل شيوعا فى مصر من الألولوبوفورا وهما متشابهة أن ولكن الفريتما تتميز بالصفات الاتيه:-

1- الاشواك اكثر من اربعه ازواج مرتبه دائريه حول كل قطعه

2- السرج يوجد إلى الامام كثيرا فى القطع14،15،16 يكون حلقه كامله ولا يوجد عرف البلوغ.

3- فى الجهاز التناسلى المؤنث تلتحم قناتا البيض لتفتحا بفتحه واحده على السطح البطنى للقطعه الرابعه عشرفى منطقه السرج. وتوجد فتحتأن ذكريتأن تقعأن على السطح البطنى للقطعه18 ويكوننا محاطأن التسافد. ويوجد زوجان فقط من الحويصلات المنويه فى القطعتين12,11 كما توجد غدتان البروستاتا بالقرب من الفتحتين التناسليتين الذكريتين، المتسودعات المنويه كبيره الحجم نسبيا ويتركب كل مستودع من جزء كيس وجزء أنبوبى والجزءأن متصلأن معا.كما أن ثقوب المستودعات زوجان يقعان فى الفواصل بين القطع 7/6,6/5.

4- فى الجهاز الهضمى لا يوجد حوصله والقأنصه توجد فى منتصف المريئ. الغدد الكليه منعدمه ويوجدللامعاء زائدتأن اعوريتأن يمتدأن للامام فى ثلاثه او اربع قطع.

5- فى الجهاز الدورى لا يوجد الا اربعه ازواج من القلوب الكاذب هفة القطع13,12,9,7.

6- فى الجهاز الاخراجى يوجد ثلاثة أنواع من التفريدات:-

- التفريدات الحاجزيه توجد فى القطع ابتداء من القطعة الخامسه عشر وتصب محتوياتها فى القناه الهضميه وتكون هذه النفريدات ملتصقه بالحواجز بين القطع.
- التفريدات البلعوميه وتصب محوياتها فى البلعوم كما أنها تكون ميكروسكوبية الحجم وتوجد فى القطع 6,5,4.
- التفريدات الجدارية وتوجد بأعداد ضخمه (100-200) فى كل قطعة وتكون ملصقة بجدار الجسم.

| | |
|---|---|
| **Class:- Polychaeta** | **طائفة:- عديدة الاشواك** |
| **E.g:- *Nereis* sp.** | **مثال:- دودة الرمل** |

**طائفة عديدة الاشواك**

## النيرس *Nereis*

**(دودة الرمل the sand worm)**

**ديدان بحرية جسمها اسطوانى مقسم إلى قطع حوالى 200 او اكثر ويكون فيها القبلفم ناميا مكونا راس تحمل اربعة اعين ولا مستين تعرفأن باللوامس القبلفميه prostomial tentacales وملماسين قبلقيين prostomial palp اما القطعة الأولى ( الحولفم) فتحمل اربعة ازواج من اللوامس الحولفيةperistonial tentaclas والجزء الامامى من القناه الهضمية يكون على شكل خرطوم يبرز وينسحب داخل فتحه الفم، ويحمل الخرطوم زوائد سنيه قرنيه مرتبه فى ثمأنية مجاميع كما يحمل الخرطوم زوجا واحدا من الفكوك والخرطوم مكون من جزئين الجزء العلو الذى يحمل الفكين والزوائد ويمى بالحلقه الفكيه maxillary والجزء السفلى يحمل زوائد سنيه فقط ويسمى بالحلقه الفميه oral ring والحوافم او القطعه الفميه لاتحمل اشواكا ولكن القطعه التإليه يحمل كل منها زوجا من الزوائد التى تحمل اشواكا وتسمى بالقديمات parapodis وتتركب القديمه من جزئين احدهما ظهرى ويسمى بالقديمه الظهريه notopodium والآخربطنى ويسمى بالقديمه العصبيه neuropodium وكل هذين الجزئين تدعمه شوكه كبيره تسمى الابره aciculumويتركب كل جزء من فصين يحملأن اشواك عديده وهذه الاشواك اكبر حجما واكثر بروزا من اشواك ديدان الارض وتبرز من سطح الجسم بجوار القديمه زؤايه ظهريهdorsal cirrul خيطيه الشكل واخرى بطنيه cirrus ventral ووظيفتها حسيه وينتقل الحيوان بمساعده القديمات التى يستعملها كمجاديف يسبح بماء كما يستعملها كخياشيم تزيد من سطح الجسم الخاص بالتنفس وتحمل القطعه الاخيره للجسم زؤايتين شرجيتينcirrianal تفتح بينهما فتحه الاست ويوجد على السطح البطنى لكل قطعه على كل جانب منه بالقرب من القدم ثقبه صغير هو ثقب النفريده.**

**وديدان النيرس خنثى او وحيدة الجنس ولا يفرق الذكر عن الأنثى الا المحتويات التناسليه التى تخرج من كل منها.**

**جدار الجسم:**

**يغطى الجسم طبقه من الجليد cuticle توجد تحتها البشره epidermis وهى مكونه من صف واحد من الخلايا البعض منها وخاصه القريب من قواعد الأقدام يكون غديا وتفتح للخارج بثقوب صغيره على الجليد. يلى البشره طبقه عضلات دائريه رقيقه ثم طبقه عضلات طوليه سميكه مقسمه إلى اربعة حزم اثنان ظهريان جانبيان واثنان بطنيان جانبيان كما يوجد عضلات ظهريه بطنيه تصل**

بين الجدار الظهرى والجدار البطنى ويغلف العضلات البريتون الجدارى وهو صف واحد من الخلايا الجداريه الطلائيه.

تجويف الجسم:-

تجويف الجسم هنا سيلوسى حيث أنه مبطن من الداخل بالبريتون الاحشائى حول الاحشاء الداخليه ومحاطه من الخارج بالبريتون الجدارى ويوجد بالتجويف سائل به خلاييا سيلوميه اميبيه ملتهمه ويلاحظ أن تجويف الجسم مقسم إلى غرف كل غرفه تمثل تجويف قطعه من قطع الجسم ويفصل بين الغرف حواجز.

الحركه:

تستعمل القديمات كاطراف تتحرك إلى الخلف كالمجاديف ويساعد القديمات فى حركتها الأنقباضات العضليه المتعاقبه التى تحدث على كل جوأنب الجسم.

الجهاز الهضمى:-

يتركب من الفم الذى يؤدى إلى تجويف فمى متسع يليه بلعوم عضلى ويبطن التجويف الفمى والبلعوم بجليد يتغلظ فى اجزاء معينه ليكون اسنأن عديده دقيقه فى منطقه الفم وفكان كبيرأن فى البلعوم، والبلعوم هنا متحور إلى خرطوم. وعندما يخرج البلعوم من الفم يعمل الفكان على الامساك بالفريده وتمزيقها وتعمل الزوائد السنيه القرنيه على طحن اجزائها ويلى البلعوم المريئ الامعاء وهى أنبوبه ضيقه تمتد فى خمسة قطع ويفتح فيه زوج من الأنأنيب الاعورية الغديه. يلى الميئ الامعاء وهى أنبوبه طويله مستقيمه عليها اختناقات وليس بها ثنيه معويه وتمتد الامعاء حت نهايه القطعه قبل الاخيره واما القطعه؟؟؟فأن القناه الهضميه ممثله بالاست والنيرس من اكلات اللحوم اذ يتغذى على الديدان الاخرى الصغيره والقشريات.

الجهاز الدورى:-

يتكون الجهاز الدورى من وعاء دموى ظهرى منقبض يمتد فوق القناه الهضميه واخر بطنى تحتها، وجدارن هذين الوعائين منقبضه عليها وحلقات من إلياف عصبيه تنقبض وتنبسط لتدفع الدم من الخلف إلى الامام فى الوعاء الظهرى ومن الامام للخلف فى الوعاء البطنى ويربط الوعاء الظهرى بالوعاء البطنى فى كل قطعه زوجان من الاوعيه العرضيه يخرج منهما فروع إلى اجزاء القطع المختلفه كما يوجد وعاء دموى يمتد بطول الحبل العصبى وكذلك فراغات وجيوب دمويه فى قواعد الأقدام.

التنفس:-

يتم التنفس بواسطه الانتشار خلال جدار سطح الجسم كما يحدث فى دوده الارض والنيرس كثير الحركه ولذلك فإنه يتطلب زيادة السطح التنفس وعليه فأن القديمه تعمل كخياشيم لكونها غنيه بالاوعيه الدمويه التى تسمح بتبادل الغازات خلالها.

**الجهاز الاخراجى:-**

**يوجد زوج من النفريدات فى كل قطعه من قطع الجسم ماعد الحولفم والقطعه الشرجيه وترتب جانبا،والنفريده عباره عن جسم أنبوبي مهدب من الداخل وملتفه على نفسها ويفتح داخليا فى سيلوم القطعه التى توجد امام القطعة التى بها جسم النفريده وذلك بواسطه فم النفريده المهدب وكذلك تفتح خارجيا بواسطه ثقب النفريده الذى يوجد على السطح البطنى للقطعه التى بها جسم النفريده قريبا من الزاويه البطنيه للقديمه.**

**الجهاز العصبى:-**

**يشبه الجهاز العصبى لدودة الارض ويتكون من مخ ذى فصين يوجد بالراس ويخرج من اعصاب إلى الملماسين والاعين والجزء الامامى من القناه الهضميه ويتصل المخ بحبل عصبى مزدوج بواسطه حبلين عصبين يلتقيان حول التجويف الفمى ويوجد على الحبل العصبى المزدوج عقده عصبيه مزدوجه فى كل قطعه من قطع الجسم.**

**والأعضاء الحسيه فى النيرس اكثر تطورا وتشمل الاعين للرؤيه واللوامس والزؤايات الظهريه البطنيه أيضا عباره عن أعضاء لمس كما يوجد على القبلفم زوج من النقر مبطن بخلايا غديه تعمل كأعضاء شم.**

**الجهاز التناسلى :**

**الاجناس منفصلة والجهاز التناسلى بسيط والمناسل متعدده وتتكون فى مواسم معينه من السنه من الطلائيه السيلوميه وتوجد فى معظم القطع. وتغادر الخلايا التناسليه المناسل قبل تمام نضجها إلى السائل السيلومى الموجود بتجويف الجسم حيث تستكمل نضجها ثم تخرج المنيات او البيض خلال فتحات مؤقته تتكون على جدار الجسم إلى الماء المحيط.**

**وفى فصل التوالد وحينما تنضج الديدان تترك جحورها وتسبح على السطح وتنجذب الذكور من الأناث ويحدث الاخصاب خارجيا، وتتكون اليرقة المطوقه وهى مغزليه الشكل وتحمل اهداب على وقمتها وحول وسطها المتغلظ وهذه تتحور لتكون الحيوان البالغ ولذلك فالنمو الجنينى هنا غير مباشر.**

| | |
|---|---|
| **Class:- Hirudinea** | **طائفة:- العلقيات** |
| **E.g:- *Hirudo medicinalis*** | **مثال:- العلق الطبى** |

**يعيش العلق الطبى (Medical or Medicinal leech) كطفيل خارجى، يتغذى على دماء الحيوانات الفقاريه التى تعيش فى الماء العذب كالسمك و الضفادع، او الحيوانات التى تزور الماء من وقت إلى اخر مثل الجاموس و الخيول و الإنسان. و قد استعمل العلق الطبى منذ زمن بعيد لامتصاص الدم من المرضى و لذلك فقد سمى بالعلق الطبى.**

**الصفات الخارجيه**

**الجسم اسطوانى مفلطح السطح البطنى و محدب قليلا من الناحيه الظهرية. لون السطح الظهرى بنى مخضر عليه اشرطه صفراء منقطه باللون الاسود، اما على السطح البطنى فاللون اصفر مخضر عليه بقع سوداء. يتراوح طوله ما بين 6-10سم، و له قدرة عظيمة علي الأنقباض و الامتداد. الجسم مقسم خارجيا إلى حلقات (Annuli) حوالى مائه، و داخليا مقسم إلى قطع (Segments) حوالى 33، و علي ذلك يقابل كل قطعة في الداخل عددا من الحلقات من الخارج. يحمل الجسم ممصين تلصق الدودة نفسها بجسم العائل بواسطتهما، و يوجد هذان الممصان علي النهاية الامامية و النهاية الخلفية للدودة. كل ممص يشغل عدد من القطع فالممص الامامي يشغل أربعة قطع و هو يشبه الفنجان و توجد بوسطه فتحة الفم، اما الممص الخلفي فهو يشغل سبعة قطع و لا توجد به فتحات حيث ان فتحه الاست توجد على السطح الظهرى للجسم عند موضع التصاق الممص الخلفى بالجسم بالتحديد عند القطعة رقم 26. تحمل العقل الخمسة الأولى على سطحها الظهرى خمسة ازواج من الحلمات الحسيه التى تتأثر بالضوء و تسمى بالاعين. العلقه الطبية خنثى و يفتح الجهاز التناسلى الذكرى بفتحه واحده للخارج و ذلك على السطح البطنى فى القطعه الحاديه عشر، و ترى أحيانا زائده خيطيه الشكل بارزه من هذه الثقب و هو القضيب (Cirrus or penis). كما يفتح الجهاز التناسلى الأنثوي على السطح البطنى للقطعه الثانية عشر بفتحه واحده، و يجد 17 زوج من الفتحات الاخراجيه على السطح البطنى للقطع 7-23، و هذه الفتحات دقيقه و زوجيه. يظهر فى وقت البلوغ منطقه باهته اللون غديه المظهر تحيط بالجسم فى منطقه الثقبين التناسليين وتسمى هذه المنطقه بالسرج (Clitellum).**

**جدارالجسم**

**يغطى الجسم طبقه رقيقه من الجليد تنسلخ او تتغير باستمرار، يلى الجليد البشره و هى مكون من صف واحد من الخلايا طلائيه عموديه بسيطه بينها خلايا غديه، و توجد نهايات الشعيرات الدمويه بين قواعد خلايا البشره. يلى البشره طبقه الادمه التى تتركب من ماده خلإليه تحتوى على خلايا صبغيه و إلياف عصبيه و شبكه من الشعيرات، يلى طبقه الادمه طبقه من عضلات دائريه و عضلات طوليه بالاضافه**

إلى ذلك فإنه يوجد عضلات ظهريه بطنيه (Dorso-ventral muscle fibers) تصل بين سطحي الجسم الظهرى و البطنى، و عضلات شعاعيه او قطريه تصل بين جدار القناه الهضميه و جدار الجسم.

**تجويف الجسم**

يمتلئ تجويف الجسم بنسيج ضام من نوع خاص، و يكون السيلوم ضامرا و يصبح ممثلا بفراغات صغيره حول الأعضاء التناسليه و بفتحات التفريدات الداخليه و بفراغات مملوءة بالدم تسمى الجيوب الدموية. يحيط بالقناه الهضميه نسيج يسمى النسيج العنقودي (Batryoidal tissue) هو عباره عن قنوات متفرعه تتصل بالجهاز الدورى و بفراغات السيلوم، و جدران هذه القنوات مكونه من خلايا كبيره بها صبغيات داكنه.

**الحركة**

يتحرك العلق الطبى اما بالسباحه فى الماء بواسطه حركات الجسم التموجيه او بواسطه المشى.

**الجهاز الهضمى**

يفتح الفم فى قاع الممص الامامى و يحتوى على ثلاثه فكوك واحد ظهرى و اثنان بطنين جانبيين (Ventrolateral)، حافه كل فك مغطاه بكيتين مسنن. يؤدى الفم إلى البلعوم الذى يمتد بين القطع 4-7، و يفتح فيه عددا كبيرا من الغدد اللعابيه التى تفرز أنزيم الهيرودين (Hirudin) المانع لتجلط الدم. و للغدد اللعابيه شكل كمثرى. يلى البلعوم حويصله طويله ذات جدار رقيق يمتد على الجانبن مكونا الاحد عشر زوجا من الردوب الحوصليه التى تمتد فى احدى عشر قطعه (من 8 حتى 18)، و الخمسه ازواج الاماميه صغيره و يوجد واحد منها فى كل قطعه من القطع الثامنه إلى الثانية عشر. و يلى هذه الازواج الخمسه خمسه اخرى كبيره يوجد واحد منها فى كل قطعه من القطع الثانية عشر إلى السابعه عشر و الزوج الاخير كبير و يشغل القطعه الثامنه عشر و يمتد إلى الطرف الخلفى من الجسم. فى هذه الردوب الحوصليه يخزن الدم الممتص لمده طويله قد تصل إلى سنه. يلى الحوصله معده صغيره مكوره الشكل تفرز ماده هاضمه و تشغل القطعه 19. يلى المعده امعاء وهى انبوبه ضيقه قصيره تؤدى إلى جزء منتفخ هو المستقيم الذى يفتح للخارج بفتحه الاست.

**الجهاز الدورى**

ليس للعلق الطبى جهاز وعائي حقيقى، و يتمثل الجهاز الدموى فى كونه ممثل بسيلوم مختزل يحتوى على عدد من الاوعيه التى تحتوى على سائل سيلومى احمر. يتكون الجهاز من وعائين دمويين جانبيين يقعان على جانبى التفريدات. و يخرج من وعاء فروع ظهريه و بطنيه تمتد إلى كل اجزاء الجسم. و يوجد جيبان دمويان احدهما يوجد فى الناحيه الظهريه من القناه الهضميه و يعرف بالجيب الدموى الظهرى، و الاخر اسفل القناه الهضميه و يعرف بالجيب الدموى البطنى، و يخرج من هذه الجيوب الدمويه تفرعات كثيره تتصل بالاكياس السيلوميه الموجوده حول المناسل.

**الجهاز الاخراجى**

**يوجد17 زوجا من النفريدات توجد فى القطع 7-23، و تتكون النفريده من جزء غدى (Glandular) و هو عباره عن انبوبه ملتويه تمتد إلى الداخل و تفتح بفم النفريده (Nephrostome) فى كيس سيلومى الذى هو عباره عن كيس خصي فى القطع المحتويه على الخصيات. و جزء يتكون من مثانه عضليه كرويه تصب محتوياتها خلال ثقب النفريده.**

**الجهاز العصبى**

**يتركب من عقدتين عصبيتين فوق بلعوميتين تقعان فوق البلعوم، و عقده عصبيه تحت بلعوميه و يتصلان ببعضهما بواسطه مقرنين حول بلعوميان، و حبل عصبى بطنى مزدوج يمتد داخل الجيب الدموى البطنى، و يتصل بالحبل العصبى البطنى 23 عقده عصبيه مزدوجه تشمل العقده العصبيه تحت البلعوميه التى تمثل اندماج خمسة عقد مع بعضها، و العقده العصبيه الاخيره تمثل اندماج سبعة عقد و هى التى تسهم فى تكوين الممص الخلفى. و يخرج من العقد العصبيه اعصاب.**

**الجهاز التناسلى**

**العلق الطبى خنثى، و التلقيح خلطى، و للحيوان جهاز تناسلى ذكرى مكون من 9-10 ازواج من الخصيات تفتح على السطح البطنى فى القطع 13-21. الخصيه كرويه الشكل مغلقه داخل كيس سيلومى. يخرج من كل خصية وعاء صادر قصير، و تصب الاوعيه الصادره كلها على كل جانب فى قناه طوليه تسمى الوعاء الناقل يمتد إلى الامام، و يلتف فى القطعه 11 مكونا البربخ (Epididymis). و يخرج من البربخ قناه عضليه قاذفه (Ejaculatory duct) و تتحد القناتان القاذفتان و يتكون من اتحادهما القضيب الذى يبرز من الثقب التناسلى الذكرى على القطعه 11. اما الجهاز التناسلى الأنثوى فيتكون من زوج واحد من المبايض فى القطعه 11، و المبيض عباره عن خيط ملتوى داخل كيس سيلومى كروى صغير، و يخرج من كل مبيض قناه مبيض (Oviduct) قصيره، تتحد القناتان لتكونا قناه بيض مشتركه، و هذه تؤدى إلى المهبل الذى يفتح إلى الخارج بالفتحه التناسليه الأنثويه على القطعه 12.**

**التكاثر**

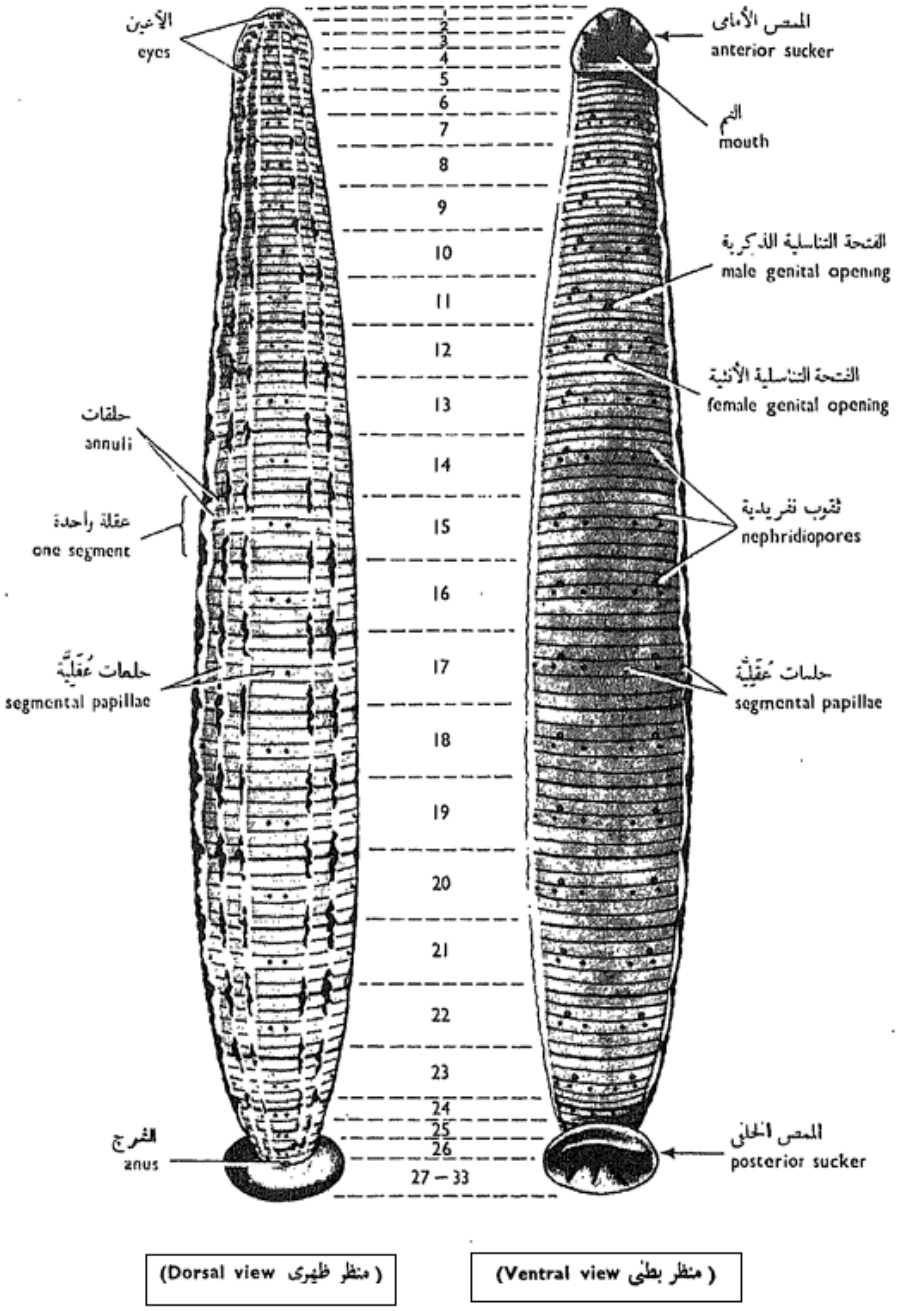
**كل العلقيات خناث (Hermaphrodites)، يحدث التسافد فى العلق الطبى مرة واحدة فى العام، و يبقى العلق الطبى خصبا لعدد من السنوات بعكس غالبية العلقيات الاخرى. يحدث التسافد (Copulation) بطريقة التبادل على الارض حيث يلتقى فردان و يلتصقان من الناحية البطنية بواسطة افرازات مخاطية. توضع الحيوانات المنوية من دودة الى داخل مهبل الدودة الاخرى بواسطة عضو تسافد (Penis). الحيوانات المنوية تتحرك الى قناة البيض ثم الى كيس البيض او محفظة البيض. يحدث الاخصاب للخلايا البيضية (Oocytes)، تترك الخلايا البيضية المخصبة قناة البيض و**

**تحاط بافرازات الغدة الزلالية (Albumen gland). و بهذا تكتمل عملية تكوين البويضات (Oogenesis) يتغذى الاجنة النامية بالزلال. تتكون الشرنقة (Cocoon) حول السرج و تنزلق الشرنقة الى الناحية الامامية للعلق و تعبر الثقب التناسلى الانثوى و تستقبل منه 5-10 بويضة مخصبة. يستمر تحرك الشرنقة و ما تحتوية من بويضات اماما و تسقط من منطقة راس العلق. الشرنقة بيضية الشكل و توضع فى ارض رطبة عادة قرب الشاطئ. و تبدأ عملية النمو داخل الشرنقة. بعد حوالى 14 يوم تفقس البويضات عن اطوار كاملة الشكل تشبة البالغة و لكن غير ناضجة (Miniature adults)، و لا توجد اطوار يرقية.**

## أنشطة ومهام

**1- قارن بين الطوائف المختلفة لشعبة الحلقيات ؟**

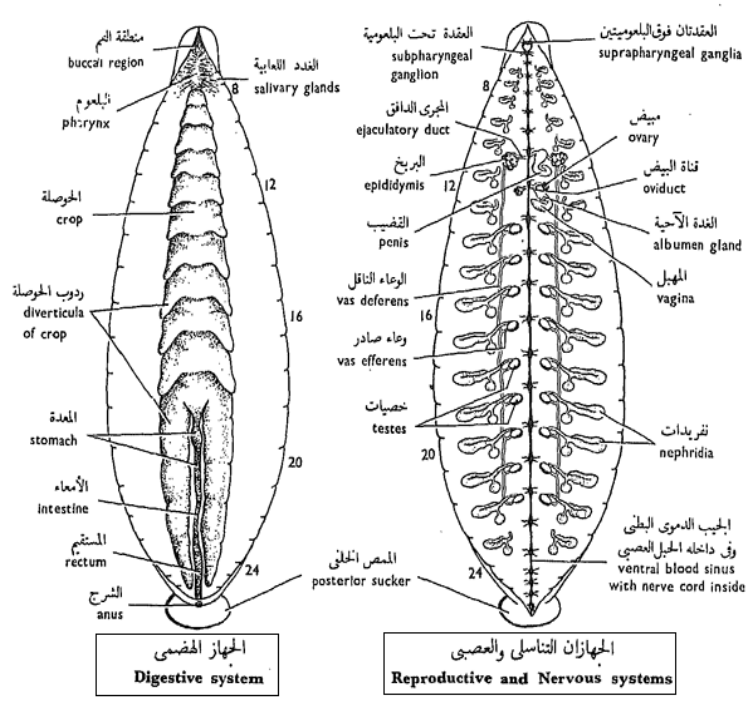
**1- تكلم بايجاز عن الأجهزة الداخلية للعلق الطبي؟**




(منظر ظهرى Dorsal view)

(منظر بطنى Ventral view)

***Hirudo medicinalis***




**T.S. of *Hirudo medicinalis***

رابط خارجي

https://animauxdotcom.wordpress.com/%D8%A3%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D9%88%D8%A7%D9%86%D8%A7%D8%AA/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%84%D9%82%D9%8A%D8%A7%D8%AA/

https://mawdoo3.com/%D8%A8%D8%AD%D8%AB_%D8%B9%D9%86_%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%8A%D8%AF%D8%A7%D9%86_%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%84%D9%82%D9%8A%D8%A9

# الباب الثامن
# قائمة المراجع


**1 / علم الحيوان العام تأليف د. فؤاد خليل وآخرون ، مكتبة الانجلو المصرية 1984م .**

**2 / علم الحيوان ، تأليف د. محمود أحمد البنهاوى وآخرون ، دار المعارف.**

**3 / علم الحيوان العام تأليف د. محسن شكري ، دار المطبوعات الجديدة.**

**4 / اللافقاريات ، تأليف د. عبدالعزيز محمود آخرون ، مكتبة الانجلو المصرية.**

**5 / مبادئ علم الحشرات وأسس مكافحتها تأليف د. صالح كامل وآخرون.**

**6 / أساسيات علم الحشرات تأليف د. حلمي ملكية حنا.**

**7 / الحشرات التركيب والوظيفة تأليف د.ف. شابمان ، ترجمة د. أحمد لطفي . عبدالسلام وآخرون ، الجزء الأول الدار العربية للنشر والتوزيع.**

**8 / الدراسة العلمية في علم الحيوان ، تأليف أعضاء هيئة تدريس الحيوان بالجامعات المصرية ، دار المعارف بمصر.**

**9 / بيولوجية الحيوان العملية تأليف د. أحمد حماد الحسيني ود. اميل شنوده دميان الجزء الأول والثاني ، دار المعارف المصرية.**

**10/ اللافقاريات: د. عبد العزيز محمود وآخرون، مكتبة الأنجلو المصرية، 1997م.**

# الباب التاسع
## " أسئلة وامتحانات سابقة"

أسئلة للتفكير والتقييم الذاتي

**أولا أسئلة الاختيار من متعدد: اختر الاجابة الصحيحة وظلل البديل المناسب في ورقة الإجابة المرفقة:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. يتبع كلا من الهيدرا والألسينيوم شعبة..... | | | |
| A. الحلقيات | B. مفصليات الأرجل | C. الجوفمعويات | D. الجلدشوكيات |
| 2. علم يهدف الى التعرف على الحيوان ووصفه وتسميته ووضعه في الوضع التصنيفي المناسب | | | |
| A. علم الحيوان | B. علم التصنيف | C. علم الوراثة | D. علم الحيوان |
| 3. يتم الإخراج في الاسفنجيات عن طريق..... | | | |
| A. الانتشار البسيط | B. الفجوات المنقبضة | C. النفريدات | D. القصبات التنفسية |
| 4. يوجد الإسفنج بوجه عام في عدة طرز تركيبية وهي | | | |
| A. الطراز الأسكوني | B. الطراز السيوكوني | C. الطراز الليوكوني | D. كل ماسبق ذكره |
| 5- في البرامسيوم تقوم.....بالوظائف التكاثرية | | | |
| A. النواة الكبيرة | B. الفجوة المنقبضة | C. النواة الصغيرة | D. السيتوبلازم |
| 6. تصنف شعبة الجوفمعويات إلى ..... | | | |
| A. طائفة الهدريات | B. طائفة الفنجانيات | C. طائفة الشعاعيات | D. كل مـــاسبق ذكره |
| 7. الخلايا الإخراجية في الفاشيولا عبارة عن ..... | | | |
| A. خلايا نفريدية | B. خلايا لهبية | C. فجوات منقبضة | D. كلية بدائية |
| 8. تنتمي التريبانومسوما الى شعبة ..... | | | |
| A. الأوليات | B. الإسفنجيات | C. اللاسعات | D. الحلقيات |
| 9. طائفة الفنجانيات تشتمل على..... | | | |
| A. الطور الهدري | B. الطور الميدوزي | C. كلا الطورين معا | D. كلا الطورين |
| 10. تنتمي الأميبا لطائفة ..... | | | |
| A. الهدبيات | B. اللحميات | C. البوغيات | D. السوطيات |
| 11. تتكاثر الاسفنجيات جنسيا بواسطة ..... | | | |
| A. التبرعم | B. التجدد | C. تكوين الأمشاج | D. كل ماسبق ذكره |
| 12. أول من أعطي تعريف للنوع هو العالم ..... | | | |
| A. جون راي | B. روبرت هوك | C. كارل لينيوس | D. أرسطو |
| 13. حيوانات لا تتضح فيها درجة التخصص الخلوي والتميز النسيجي ..... | | | |
| A. Metazoa | B. Protozoa | C. Parazoa | D. Coelenterata |

14. أول من ابتكر طريقة التسمية الثنائية للكائن الحي هو العالم .....

| A. جون راي | B. روبرت هوك | C. كارل لينيوس | D. أرسطو |
|---|---|---|---|

15. تتكاثر الجوفمعويات جنسيا بواسطة.....

| A. التبرعم فقط | B. التجدد فقط | C. تكوين الأمشاج | D. التبرعم والتجدد |
|---|---|---|---|

16. يعتبر الطور المعدي لبلهارسيا المجاري البولية

| A. السركاريا | B. الميراسيديوم | C. البيضة | D. الدودة البالغة |
|---|---|---|---|

17. من أمثلة الحيوانات الأولية .....

| A. البراميسيوم | B. الاسفنج | C. الأوريليا | D. الفاشيولا |
|---|---|---|---|

18. تعتبر الأوبيليا أحد أواع اللاسعات والتي تنتمي لطائفة.....

| A. الشعاعيات | B. الفنجانيات | C. الجوفمعويات | D. الهدريات |
|---|---|---|---|

19. يتم تقسيم الأوليات بناء علي .....

| A. طريقة التنفس | B. طريقة التكاثر | C. وسيلة الحركة | D. التعقد في التركيب |
|---|---|---|---|

20- تنظم الضغط الاسموزي في التريبانوسوما .....

| A. الفجوة المنقضة | B. الفجوة الغذائية | C. النواة | D. ليس أي مما سبق |
|---|---|---|---|

21- الاسم العلمي للكائن الحي.....

| A. يبدأ بحرف كبير | B. يكتب بحروف | C. يتكون من مقطعين | D. كل ما سبق |
|---|---|---|---|

22- تتكاثر البلهارسيا .....

| A. جنسيا بالتزاوج | B. جنسيا | C. لا جنسيا بالتبرعم | D. لا جنسيا بالتجدد |
|---|---|---|---|

23- تتم عملية الهضم في الجوفمعويات .....

| A. داخل الخلايا | B. خارج الخلايا | C. داخل وخارج الخلايا | D. ترشيح الدقائق |
|---|---|---|---|

24- تتم عملية الهضم في الإسفنجيات .....

| A. داخل الخلايا | B. خارج الخلايا | C. داخل وخارج الخلايا | D. ترشيح الدقائق |
|---|---|---|---|

25- يتم التنفس في الاوليات بواسطة .....

| A. الرئات | B. الانتشار البسيط | C. الكتب الرئوية | D. القصيبات الهوائية |
|---|---|---|---|

26- أبسط أنواع الأسفنج صغير الحجم ويوجد كطور مبكر في حياة الأنواع المعقدة ويأخذ الشكل

| A. الطراز الأسكوني | B. الطراز السيكوني | C. الطراز الليكوني | D. كل ما سبق |
|---|---|---|---|

27- تعتبر المفلطحات من الحيوانات .....

| A. جانبية التماثل | B. شعاعية التماثل | C. عديمة التماثل | D. كل ما سبق |
|---|---|---|---|

28- في ديدان البلهارسيا يغطي جسم الحيوان ب .....

| A. الأشواك | B. الجليد | C. الأهاب | D. الطبقة الهلامية |
|---|---|---|---|

29- يعتبر ..... هو العائل المتوسط لدودة الفاشيولا

| A. *Bulinus* sp. | B. *Limnaea* | C. sp. | D. *Thiara scabra* |
|---|---|---|---|

30- حيوانات مثبتة معظمها يعيش في البحر والقليل منها يعيش في المياه العذبة بها العديد من

| A. الحلقيات | B. الأوليات | C. الإسفنجيات | D. لجوفمعويات |
|---|---|---|---|

**أسئلة الصح □ / الخطأ □: حدد صحة أو خطأ العبارات التالية في الأرقام الخاصة بها في ورقة الإجابة المرفقة:**

**.....**

**[1]الخلايا اللهبية في البلهارسيا مسؤولة عن التنفس لالتصاقها بخلايا الببرانشيم**
**[2]الاسفنجيات حيوانات جالسة معظمها بحري والقليل منها يعيش في المياه العذبة**
**[3]مولدات الخيط في الهيدرا هي خلايا لاسعة وتعمل كأداة للدفاع عن النفس واقتناص الفريسة.**
**[4]اللاسيلوميات حيوانات تحتوي على طبقتين هي الاكتوديرم والاندوديرم فقط مثل شعبة المفلطحات**
**[5]يرمز لاسم الجنس في نظام التسمية الثنائية بحروف كبيرة**
**[6]يتحرك البراميسيوم بواسطة الأقدام الكاذبة**
**[7]الطراز السيكوني من أبسط أنواع الطرز في الاسفنجيات**
**[8]يعتبر الفيلسوف الاغريقي أرسطو هو أول من حاول تصنيف علم الحيوان**
**[9]تعتبر الاسفنجيات من الحيوانات جانبية التماثل**
**[10] تمتلك الديدان المفلطحة لسيلوم الحقيقي مثل دودة الأرض**
**[11] يتكون الجهاز الهيكلي في شعبة اللاسعات من مواد كتينية أو بروتينية أو جيرية**
**[12] تتميز الحيوانات الزهرية ببوليبات فقط ولا توجد ميدوزات، وهي تعيش منفردة أو في مستعمرات ، وكلها بحرية ومن أمثلتها الألسينيوم**
**[13] تتكاثر الهيدرا جنسيا بالتبرعم أو التجدد**
**[14] يتميز شقائق النعمان بأنه حيوان بحري رخوي سام ذو شكل يشبه الزهرة له العديد من اللوامس السامه**
**[15] لأوليات التربة علاقة بخصوبة التربة حيث تقوم بتنيه نمو البكتريا المثبتة للازوت وتحافظ علي كفاءتها في تثبيت النتروجين لمدة أطول.**
**[16] تمتلك التريبانوسوما علي نواتين ، نواه كبيرة على شكل الكلية تختص بالوظائف الخضرية ونواه صغيرة مستديرة تختص بالوظائف التكاثرية**
**[17] يمكن تعريف علم الأجنة علي انه احد فروع علم الحيوان والذي يختص بتعريف ووصف وتسمية الأنواع المختلفة من الحيوانات ، ووضعها في مجاميع تصنيفية حسب درجة قرابتهاوتشابها ودراسة العلاقات المختلفة بين الحيوانات.**
**[18] في التصنيف الصناعي يتم تصنيف الحيوانات علي أسس اخرى خلاف الصفات التركيبية كالبيئة والتغذية والحجم**
**[19] تتميز الحيوانات شعاعية التماثل بأن لها طرف أمامي (رأس) وطرف خلفي (ذيل)**
**[20] لا تحتوي شعبة المفطلحات علي جهاز هيكلي أو تنفسي أو دوري.**
**[21] تعتبر البلهارسيا من ديدان الدم التي تهاجم الانسان والتي قد تسبب له تليف كبدي**
**[22] يعتبر العالم روبرت هوك أول من عرف النوع في علم التصنيف**
**[23] تعتبر الخلايا الأميبية من أهم الخلايا الموجوة في الاسفنج**

**[24] يعتبر ذكر بلهارسيا المجاري البولية أعرض واقصر من الأنثي**
**[25] تعتبر الديدان المفلطحة من أرقي الحيوانات ثلاثية الطبقات.**
**[26] تقسم شعبة المفلطحات الي 4 طوائف مختلفة بناء علي طريقة التنفس**
**[27] تعتبر طائفة التربلاريا من الديدان حرة المعيشة والتي تعيش في المياه العذبة والمالحة مثل البلاناريا.**
**[28] يتكون الجهاز الاخراجي للفاشيولا من شبكة دقيقة من الانيبيبات الإخراحية التي تنتشر في البرانشيم وتنتهي بالوحدات الإخراجية المعروفة بالخلايا اللهبية**
**[29] العائل المتوسط لطفيل بلهارسيا المستقيم هوأحد القواقع الرخوة من جنس بولينس Bulinus**
**[30] يمكن تصنيف الحيوانات حسب الأهمية الاقتصادية إلى: - حيوانات ضارة وأخرى نافعة وحيوانات تؤكل وأخرى لا تؤكل.**

---

**ثالثا: قارن بين شعبة الاسفنجيات وشعبة الجوفمعويات ؟**

**رابعا: اذكر الصفات العامة الخاصة بشعبة الحلقيات ؟**

**خامسا: اشرح مع الرسم دورة حياة البلهارسيا كاملة ؟**

**سادسا: وضح الوضع التصنيفي لشعبة الجوفمعويات مع ذكر مثال لكل طائفة؟**

**سابعا: ناقش أهمية الأوليات – الإسفنجيات - الحلقيات؟**

**ثامنا: تكلم عن أهم طرق الوقاية من مرض البلهارسيا؟**