محاضرة الاولى مقدمة في اللافقريات

*اللافقريات (بالاتينية Invertebrata) مصطلح صاغه لامارك ليصف الحيوانات التي لاتمتلك عمودا فقريا لذلك تتضمن هذه المجموعة جميع الحيوانات باستثناء الفقريات (الاسماك والزواحف والبرمائيات والطيور والثديات).

واعتمد العلماء في تقسيم الحيوانات المعقدة على عدة اسس منها *التماثل ** الطبقات المولدة *** التجويف الجسمي وتمثل اللافقريات حوالي 97% من عالم الحيوان.

* واللافقريات ميدان واسع يشمل علوم مختلفة ، كعلم الابتدائيات وعلم الطفيليات وعلم الديدان وعلم الحشرات وعلم النواعم وغيرها .

مفهوم اللافقريات قديما: كانت تعرف اللافقريات قديما بانها حيوانات خالية او ليس لها عمود الفقري او عديمة الهيكل الداخلي وكانت تشكل 97% من مجموع الانواع المعروفة من الحيوانات في حين تشكل الفقريات 3% وهكذا تنتمي المجموعتان الى المملكة الحيوانية Kingdom:Animalia .

المفهوم الحديث: هي كائنات حية خالية من العمود الفقري ولكنها تابعة الى عالمين عالم الحيوان وعالم الطليعيات وذلك بالاعتماد على نظام تصنيف وضعه ويتاكر1969 اسماه نظام خماسي الممالك AFive KingdomSystem .

*نبذة عن دور بعض العلماء في تطور اللافقريات

حاول الانسان منذ القدم التمييز بين الحيوانات السائدة في بيئته منذ العصور القدمية ....

* فنلاحظ ان أرسطوAristotle (384- 322 ق .م) قسم الحيوانات الى ذوات الدم Enaima وعديمة الدم Anaima وكان المقصود بها اللافقريات و الفقريات . كما قسمها أ- حيوانات ولودة Vivipara ب- حيوانات بيوضة Ovipara كما قسم هذه الكائنات الى حشرات Insecta وزاوحف Reptila واسماك Pisces وطيور Aves .

* اما بالنسبة للحشرات فقد قسمت الى مجنحة Pterygota وغير مجنحة Apterygota

* اما لامارك Lamark (1809م) فقد قسم اللافقريات ال 11 مجموعة .

اما كوفيير (1816م) فقد قسم اللافقريات الى النواعم Mollusca والمفصليات والشعاعيات .

اما كارل فوكت (1851م) فقد قسم الديدان الى

1- ديدان حلقية Annelidae 2- ديدان دوارة Rotatoria 3- ديدان مسطحة Platyhelmia

4- ديدان خيطية Nematelmia

* اما الجاحظ في حوالي القرن التاسع الميلادي فقد اتخذ العادات والبيئات اساسا لتصنيف الحيوان .

* اما القزويني (1203- 1283 م) فقد صنف الحيوانات البرية الى خمس مجاميع هي الدواب والنعم والسباع والطيور والحشرات .

* كما قسم الحيوانات المائية الى رئويات ولارئويات .

**اما ليناويوس فقد صنفها الى ستة اصناف هي : اللبائن والطيور والبرمائيات والاسماك والحشرات والديدان.

*** المراتب التصنيفية***

عند تجمع الانواع Species المتقاربة من حيث الصلات التطورية في جنس واحد نطلق عليها Genus ،وتوضع الاجناس المتماثلة في عائلة واحدة Family ، وتتكون الرتبة Order من مجموعة عوائل تشترك في صفة اساسية او اكثر ، ويجمع الصنف Class بين عدد من الرتب ، وتتكون الشعبة Phylum من مجموعة اصناف وتتألف المملكة Kingdom من مجموعة من الشعب .

*** مفهوم النوع Species ***

لايوجد تعريف واحد للنوع محدد

*اعتقد لنايوس بنظرية ثبوت الانواع واطلق عليه بالمدلول النمطي للنوع : ويعني ان نمط اي نوع عبارة عن عينة واحدة تعطي مدلولية ذلك النوع وقد سادت هذه النظرية فترة طويلة .

النوع /المفهوم الحديث

ويقصد به مجموعة من الافراد تمتاز بالتزاوج فيما بينها تحت الظروف الطبيعية وتنجب جيلا خصبا وتستطيع افراد هذا الجيل ان تتزاوج وتنتج جيلا خصبا ويطلق على هذا المفهوم للنوع بالمفهوم التناسلي او التكاثري .

الممالك الحياتية

*تقسم الاحياء او الكائنات الحية سابقا الى مملكتين (حيوانية و نباتية) حسب نظام التصنيفي القديم .

اما النظام التصنيفي الجديد والذي سمي بالنظام خماسي الممالك A five Kingdom System والذي أقترحه ويتاكر R.H Whittaker (1969) فقد قسم للكائنات الحية الى خمسة ممالك او عوالم لعدة اسباب :

الاسباب التي اعتمدها ويتاكر في تقسيمه لنظام الخماسي

1 تركيب الجسم : A - خلية واحدة unicellular B- من عدة خلايا Multicellular

2 نوع الخلية : A- كائنات احادية الخلية ذات نوى بدائية prokaryote B – كائنات تحوي خلايا حقيقيةEukaryote

3 وجود كائنات لها صفات مشتركة بين الحيوان والنبات

4 نوع التغذية A- تغذية ذاتية Autotrophic(photosynthetic) B- تغذية غير ذاتية Anautotrophic (Heterotrophic) وهي تنقسم الى 1- رمية saprophytes 2- ابتلاعية Ingenstion

5 وجود الجهاز العصبي او انعدامه

6 وجود الخيوط المغزلية

جدول الصفات التي تتميز بها كائنات بدائية النواة وحقيقية

الصفة	Prokaryote	Eukaryote
النواة	النواة مبعثرة بالسايتوبلازم	النواة جيدة التكوين ولها نوية وغالبا مركزية
الغلاف النووي	الغلاف النووي غير موجود	وجود الغلاف النووي
الكرموسوم	الكرموسوم مفرد يتكون من RNA فقط	الكرموسوم اكثر من واحد ويتكون من RNA+بروتين
العضيات الخلوية	العضيات معظمها مفقودة ماعدا الرايبوسومات	وجود كل العضيات الخلوية (اجسام كولجي ، رايبوسومات وغيرها)

النظام التصنيفي الجديد الذي وصفه R.H.Whittaker والذي يسمى نظام خماسي الممالك AFive Kingdom System

فيتكون من

1- Monera عالم (مملكة) الاوالي (الابتدائيات) وتقسم الى

A- Archaebacteria : البكتريا المخمرة التي لاتصنع غذائها بنفسها بل تمتصه .

B- Eubacteria : بكتريا حقيقية لها اصباغ تشبه الكلوروفيل

2- Protista عالم (مملكة) الطليعيات وتقسم

A- طليعيات الشبيهة بالحيوانات zoo-like Protista

وتحوي عدة شعب منها اللحميات sarcodina وحاملة الاهداب ciliphora وسوطيات حيوانية zoomastiginia

والسبوريات sporozoa

B - الطليعيات الشبيهة بالنبات plant- like Protista

وتضم شعب عديدة منها شعبة الخضراوات chlorophyta واليوغلينيات Euglenophyta والذهبيات Chryophyta والحمراوات Rodophytao

C – الطليعيات الشبيهة بالفطريات fungi - like Protisa

وتضم شعبة المخاطيات Myxomycota والغرويات Oomycota

3 – عالم (مملكة) الفطريات Fungi: تتميز كائناتها انها متعددة الخلايا multicellular حقيقية النواة Eukaryotic وغير ذاتية التغذية Heterotrophic ومن الامثلة عليها

A - العرهون او عش الغراب Mushrooms B - العفن Fungus وتكون اما رمية التغذية saprophytic او طفيلية parasitic واغلبها تتكاثر عن طريق الابواغ sporos والتي تكون اما بسيطة التركيب او متعددة الخلايا

4 - عالم (مملكة) النباتية Kingdom: Plantae وتمتاز بانها متعددة الخلايا حقيقية النواة وذاتية التغذية وتضم

A - الطحالب المتقدمة Advanced alge

B - الاشنات mossos

C – الحزازيات Bryophytes

D – النباتات الوعائية وتقسم أ – السوطيات Ferns ب – النباتات البرية Land plants وتقسم الى

1 – مغطاة البذور 2 – عارية البذور

5 – المملكة الحيوانية K. Animalia

وتتميز كائنات هذه المملكة ان اجسامها * متعددة الخلايا ** حقيقية النواة ***غير ذاتية التغذية (متبانية) Heterophic

وتضم اللافقريات Invertebrate والتي تشكل97% من المملكة بينما الفقريات تصل نسبتها فقط 3% vertebrate وتشمل شعب عديدة تصل الى قرابة 30 شعبة .

ويوضح الجدول الاتي شعب وبعض اصناف المملكة الحيوانية.

المميزات	الشعب الحيوانية
* يطلق على الشعب الثلاث تسمية البعديات metazoan *اجسامها عبارة عن تجمع خلوي *متعددة الخلايا	1-Phylum: Mesozoa الحيوانات الوسطية 2- Phylum: Placozoa الحيوانات الصفيحية 3- Phylum: Porifera المساميات
* متعددة الخلايا (حقيقية النواة) *ثنائية الطبقة Diploblastica * تناظرها جانبي عديمة الجوف الجسمي Acoelomata	4-Phylum:Cnidaria (Coelentrata) اللاسعات (امعائية الجوف) 5-Phylum:Ctenophora المشطيات
* ثلاثية الطبقات *تناظرها جانبي *عديمة الجوف الجسمي	6-Phylum:Platyhelminthes الديدان المسطحة 7-Phylum: Nemertina or Rhynchocola ديدان خرطومية الجوف
*ذات جوف جسمي كاذب pseudocoelomata *التناظر جانبي *ثلاثية الطبقات	8-Phylum:Nematoda ديدان خيطية 9-Phylum:Nematophora ديدان شعرية 10-Phylum:Acanthocephala شوكية الراس 11-:Phylum:Kinorhyncha متحركة الخرطوم 12-Phylum:Gastrotricha بطنية الاهلاب 13-Phylum:Entoprocta داخلية المخرج
* يطلق على هذه المجموعة من الشعب بابتدائية الا Protostomia اي ينشأ من فتحة البلاستولا Blastopore	14- Phylum:Annelida ديدان حلقية 15- Phylum:Spinculida الانبوبيات 16- Phylum:Echinoroida الثعبانيات

*المخرج جديد في تكوينه *ذات جوف جسمي حقيقي *تناظرها جانبي	بيرابيوليدا 17- Phylum: Priapulida الملتحيات 18-Phylum:Pogonophora
*ذات جوف جسمي حقيقي *اجهزة جسمية متطورة وغددهضمية ملحقة	خماسية الافواه 19- Phylum:Pentastomida بطيئة الخطى 20- Phylum: Tardigrada مفصلية الاقدام 21- Phylum:Arthropoda المخلبيات 22- Phylum:Onychophora النواعم (الرخويات) 23-Phylum:Mollusca
*وهي من ابتدائية الافواه ولها صفات من ثنائية الا وتسمى بالعرفيات Lophophora ولها مجسات تحيط بالفم في المنطقة الراسية *جوف الجسم حقيقي	الفورانيدا 24-Phylum:Phoranida خارجية المخرج 25- Phylum:Ectroprocta ذراعية الاقدام 26- Phylum:Brachiopoda
*ثانوية الافواه Deutrostomida *لاينشأ الفم من فتحة البلاستولا فقط المخرج ينشأ من فتحة البلاستولا	شوكية الجلد 27- Phylum:Echinodermata هلبية الفك 28- Phylum:Chaetognatha نصفية الحبل 29- Phylum:Hemichordata كانت تعتبر من الحبليات لكن ظهر ان هذا الحبل هو ارتداد من القناة الهضمية وهو انبعاج معوي
وتضم ثلاثة شعب ثانوية Sub-Phylum	الحبليات 30- Phylum:Chordata

وتضم ثلاثة شعب ثانوية Sub-Phylum

من اللافقريات ذيلية الحبل 1- Urochordata

راسية الحبل 2-Cephalochordata

الفقريات 3- Veretebrate

وهي عشرة اصناف اللاقحفيات ،اللافكيات ،والكلابيات ، والاسماك الاولية ، والاسماك الغضروفية والعظمية والبرمائيات والزواحف والطيور واللبائن .

اهمية اللافقريات

1- الاهمية الغذائية

تعد اللافقريات مصدرا غذائيا مهم في كثير من بلدان العالم من الامثلة عليها :

الروبيان والسرطان ← شعبة مفصلية الاقدام Arthropoda

المحار والقواقع والاخطبوط ← شعبة النواعم Mollusca

خيار البحر ← شعبة شوكية الجلد Echinodermata

2-الاهمية الاقتصادية

A- يعد بعض انواع اللافقريات مهم اقتصاديا وذلك من خلال انتاج مواد نافعة مثل :

انتاج الحرير الطبيعي ← صنف الحشرات شعبة المفصليات

الاسفنج الطبيعي ← شعبة المساميات Porifera

المرجان ← شعبة اللاسعات Cnidaria

اللؤلؤ ← شعبة النواعم

B – تعمل بعضها على زيادة الانتاج الزراعي من خلال

تلقيح الازهار ← بواسطة الحشرات (النحل والفراشات) ← نقل حبوب اللقاح

C – يعمل بعضها على خصوبة التربة مثل

تعمل دودة الارض ← انتاج الدبال

← تعمل انفاق في التربة

← تفتت التربة وتقلبها

D - تعمل بعضها كافات زراعية خطيرة مثل الجراد والسونة وغيرها من الحشرات

3 – الاهمية العلمية :

تستخدم اللافقريات في التجارب العلمية والابحاث والدراسات المختبرية وذلك لعدة اسباب :

A – صغر حجمها وسهولة التعامل معها عكس الفقريات التي تمتاز بكبر حجمها

B- قصر دورة حياتها فقد تحصل على عدة اجيال في غضون ساعات قليلة او ايام اما الفقريات فقد تحتاج الى اشهر او سنين .

C – بساطة تركيب اجسامها اذا ما قورنت بالفقريات .

4 – الاهمية الطبية

A- تسبب امراض مهلكة فتاكة تصيب الانسان والحيوان والنبات

Plasmodium ← يسبب الملاريا

Fassiolea hepatica ← تليف الكبد

Nosema ← اسهال في دودة القز والنحل

الديدان الخيطية ← تصيب الحمضيات / النباتات

B – تعمل كمضائف ثانوية Secondary hostes وناقلات لهذه الطفيليات

الذباب ← التيفوئيد والمالطا

البعوض ← الملاريا

القواقع والقشريات ← انواع من الديدان الخطيرة

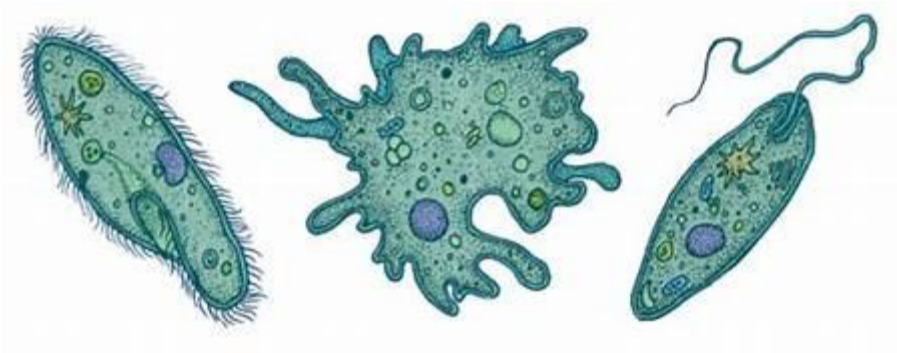
البرغوث ← الطاعون اضافة لامراض خطيرة اخرى كالبهارزيا ومرض النوم

عنوان المحاضرة الثانية اللافقريات النظري

شعبة الابتدائيات Protozoa

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد



مملكة الطليعيات Kingdom: Protista

* بعضهم المملكة الثانوية الطليعيات sub kingdom :Protozoa

شعبة الابتدائيات Phylum :Protozoa

Protozoa (في الاغريقية Protos = ابتدائي ، Zoon حيوان)

- صاغها Goldfus (1818) على انها خليط غير متجانس من اللافقريات .

- اما فون سيبولد Vonsiebold (1839) ان جسم الحيوان الابتدائي يتكون من خلية واحدة unicellular لكن هناك بعض العلماء اطلق عليها بعديمة الخلايا Acellular اجسامها غير مقسمة الى خلايا او يطلق عليها Holocellular تامة الخلية اذ تقوم الخلية المتكونة لجسم الابتدائيات بجميع الافعال الحيوية التي تقوم بها جسم الكائنات متعددة الخلايا كالحركة والتنفس والتغذية والحس والتكاثر .

س/ ايهما افضل استخدام لتعبير عن الابتدائيات

A: unicellular B:acellular C:Holocellular

الجواب : unicellular وذلك لأن الابتدائيات كائنات بسيطة التركيب الا انها معقدة فسلجيا عند مقارنتها بالحيوانات المتعددة ذات الاجسام المعقدة (متطورة) والتي تقوم بوظائف مشابهة الى حد ما للحيوانات متعددة الخلايا .

المميزات العامة للابتدائيات (الاوالي)

1- تعد الابتدائيات (الاوالي) أكثر الحيوانات بساطة وبدائية واغلبها صغيرة جدا لاترى بالعين المجردة بل تحتاج الى مجهر لدراسة تركيبه .

2- تدعى الاوالي بالحيوانات اللاخلوية acellular لأن اجسامها غير مقسمة الى خلايا كما تسمى أحادية الخلية unicellular لأن اجسامها تتكون من خلية واحدة فقط والتي تؤدي جميع الافعال الحيوية.

3-*التناظر فيها مختلف فقد يكون جانبيا Bilateria او شعاعي radiata او معدوم .

4- تعيش الاوالي اما بهيئة منفردة او قد تشكل مستعمرات وتقطن في بيئات مختلفة فمنها ما يعيش في المياه العذبة او البحرية او التربة الرطبة .

5- اشكالها مختلفة جدا فمنها الكروي والبيضوي والبوقي والقرصي والطويل والناقوسي والاسطواني والمغزلي او قد لاتمتلك شكل ثابت بل يتغير باستمرار .

6- اجسامها مقسمة الى طبقة برتوبلازمية خارجية تسمى الاكتوبلازم ectoplasm وتحاط من الخارج بغشاء خلوي قد يكون رقيق او يحاط بالجليد pellicle .

7- معظمها عارية وبعضها مغطى بقشور shells او قد تمتلك هيكل داخلي endoskeleton .

8- التغذية nutrition في الابتدائيات متباينة فمنها ما يتغذى بالطريقة الحيوانية holozoic وبعضها بالطريقة النباتية holophytic وبعضها الاخر بالطريقة الرمية saprozoic كما ان بعضها الاخر بالطريقة المختلطة mixed كأن تجمع بين طريقتين ويحدث الهضم داخل الخلايا intracellular digestion وضمن الفجوات الغذائية food vacuoles .

9- يحدث التنفس respiration بطريقة الانتشار diffusion من خلال السطح العام للخلية .

10- يتم الابراز excretion فيها عن طريق عضيات خاصة كالفجوات المتقلصة contractile vacuoles التي تقوم بالتخلص من الماء الزائد والفضلات النتروجينية السائلة وطرحها خارج الجسم او عن طريق الانتشار .

11- تتحرك الاوالي بواسطة اما اقدام وهمية pseudopodia او اسواط flagella او اهداب cilia او قد تكون عديمة الحركة وتعتبر هذه الصفة مهمة في تصنيف هذه الشعبة .

12- تتكاثر الابتدائيات بالطريقتين الجنسية sexual واللاجنسية asexual وتضم الطريقة اللاجنسية التكاثر بها جميع الاوالي اربعة طرق وهي :

a - التبرعم budding

b – الانقسام الثنائي البسيط (simple binary fission) (الطولي او المستعرض)

(longitudinal or transverse)

c- الانقسام المضاعف multiple fission

d- الانقسام السا يتو بلازمي plasmotomy

اما التكاثر الجنسي فتضم طريقتين A- الاخصاب المتبادل conjugation B- الاقتران syngamy

Classification of Protozoa تصنيف الابتدائيات

1- صنف السوطيات الحيوانية Class:Zoomastigina or Mastigophora

مثال عليها *Trypanosoma*

2- صنف اللحميات او جذرية الاقدام Class:Sarcodina or Rhizopoda

مثال عليها الاميبيا *Amoeba proteus*

3- صنف السبوريات Class: Sporozoa

مثال عيها البلازموديوم *Plasmodium*

4- صنف الهدبيات Class: Ciliata or Ciliophora

مثال عليها Paramecium caudate

5- صنف نووية البراعم Class: Caryoblastea

مثال عليها *Pelomyxa*

الهيئة والحجم للابتدائيات

تختلف هيئة form الابتدائيات اختلافا كبيرا فمنها الكروية والبيضوية والطولية وبعضها اجسامها مرنة فلا توجد لها هيئة ثابتة ولا تناظر معين وكذلك حجمها يتغير تبعا لكمية الغذاء ونوعه ويتغير شكله من المغزلي او بيضوي حسب نوع الغذاء وقد يكون ثابت الشكل والتناظر فيها يكون جانبي Bilateral symmetry كما في *Giardia* والتناظر الشعاعي Radial symmetry كما في*Gonium* كما في اغلب الابتدائيات فان احجامها صغيرة جدا لايمكن رؤيتها الا باستعمال المجهر عدا بعض انواع الشعاعيات والمخرامات فقد يصل قطر القشرة المغلفة لبعض افراد هذه المجموعة 10 سينتمترات .

النواة Nucleus للابتدائيات

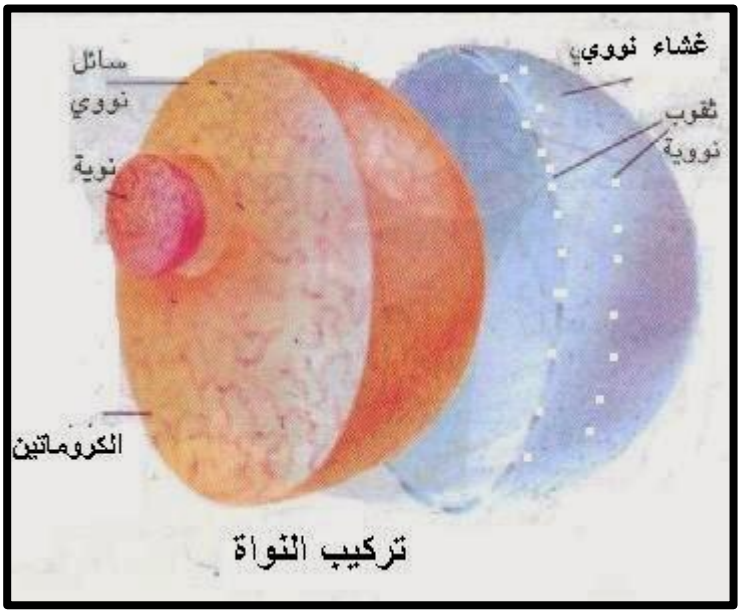
تتألف النواة في الابتدائيات من المكونات الاساسية

A- الغشاء النووي

B- الكروماتين chromatin ويحوي على RAN و DNA

C - البلاستين Plastin الذي يمتص الاصباغ الحامضية

D– العصير النووي .



شكل(1) يوضح تركيب النواة

انواع النوى في الابتدائيات من حيث الهيئة والحجم والتركيب

A- حويصلي Vesicular : فيها تكون المادة الكروماتينية بشكل حبيبات صغيرة منتشرة في كمية كبيرة من العصير الخلوي والغشاء النووي يكون واضح وتحوي النواة على النوية وهي على نوعين

1 – plasmosome خالية من المادة الكروماتينية

2 – karyosome يتألف من المادة الكروماتينية كما في نواة السوطيات واللحميات .

B – مكتنز Compact : تحوي على كمية من المادة النووية وقليل من العصير النووي مثل النواة الكبيرة في اغلب الهدبيات والغشاء النووي غير واضح.

السايتوبلازم Cytoplasm

وهو القسم البروتوبلازمي الكائن خارج النواة ، ويتركب من نظام غروي ، قد يكون متجانس في قوامه او ذا حبيبات ، تنتشر فيه الفجوات وهو عديم اللون ويقسم الى قسمين

A- الاكتوبلازم Ectoplasm: شفاف متجانس القوام يشغل المنطقة الخارجية من الجسم

B – الاندوبلازم Endoplasm : اكبر حجم واكثر سيولة من الاكتوبلازم ويحوي على حبيبات وعدد من الفجوات ويشغل المنطقة الداخلية من الجسم .

**أغلفة الجسم **

* الغشاء البلازمي معظم الابتدائيات تكون عارية وخصوصا في اغلب انواع اللحميات فقط تكون محاطة بالغشاء البلازمي plsmamembrane وهو غشاء مرن يسمح لها بالحركة الاميبية .

** pellicle الجليد وهو عبارة عن غلاف رقيق يغطي جسم الخلية ويتسم بالقوة والمرونة ويقع تحت الغشاء البلازمي .

*** ثمة اغلفة واقية اخرى (لا تلتصق بالجسم التصاق وثيق) اهمها

القشرة Shell الموجودة في المخرمات وتكون القشرة على انواع

* في السوطيات تتكون القشرة من السيليلوز وتوجد في المخرمات وفي غيرها من الكايتين وفي بعض انواع الابتدائيات تكون القشور من حبيبات الرمل الصغير وقشور

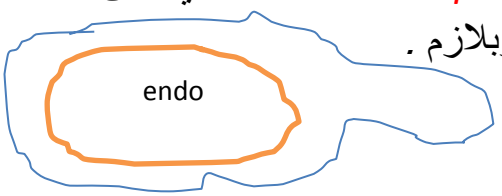
الدياتوم وفضلات اخرى وذلك بلصق هذه المواد ببعضها بواسطة مادة كايتينية يفرزها الحيوان نفسه مثل Diffingia وقشور كلسية لاتلتصق بالجسم التصاق وثيق.

عضيات الحركة Locomotor organellae

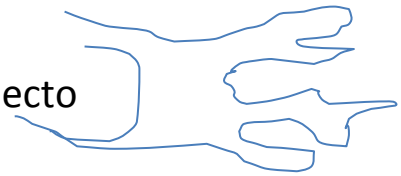
عضيات الحركة في الاوالي تشمل الاقدام الوهمية pseudopodia والاسواط flagella والاهداب cilia .

1- الاقدام الوهمية pseudopodia : عبارة عن امتدادات او بروزات بروتوبلازمية مؤقتة او شبه دائمية وتوجد في صنف اللحميات وتكون على اربعة انواع .

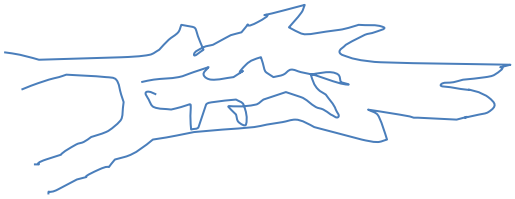
A- الاقدام الفصية Lobopodia : تكون نهايتها عريضة ومستديرة كما في الاميبيا الحرة *Amoeba proteus* وتحتوي على منطقة مركزية في الاندوبلازم ومنطقة محيطية في الاكتوبلازم .



B - الاقدام الخيطية Filopodia : وهي امتدادات خيطية تتركب بصورة اساسية من الاكتوبلازم وقد تتشعب القدم الخيطية الى فروع اصغر تبقى منفصلة عن بعضها مثال في الجنس *Euglypha* .



C - الاقدام الجذرية Rhizopodia : وتسمى ايضا بالاقدام الشبكية Reticulopodia عبارة عن امتدادات خيطية نحيفة من الاكتوبلازم تتفرع وتلتقي تفرعاتها مع بعضها البعض كما في *Enphidium* .



D - الاقدام المحوريةAxopodia : وهي شبه دائمية (خلافا للانواع السابقة) تتكون من قضيب محوري محاط بغشاء سايتوبلازمي كما في *Actinosphaerium* .

2- الاسواط Flagella : وهي امتدادات خيطية رفيعة طويلة قليلة العدد ويتكون السوط من خيط محوري axonneme طويل يتمتع بمرونة عالية ويتكون من تسعة ازواج من الليفيات fibrils الطويلة المحيطية المحاطة بغلاف خارجي outer sheath تظهر على شكل اسطوانة ويظهر في منتصفها زوج من الليفيات الطويلة المركزية المنفردة المحاطة بغلاف داخلي inner sheath وينشأ الخيط المحوري من حبيبة مكتنزة تعرف بالجسم القاعدي basal body او الجسيمة الحركية kinetosome . يبلغ عدد الاسواط بين 1-8 او اكثر .

الاهداب Cillia : عبارة عن امتدادات قصيرة نحيفة كثيرة العدد عادة وتنشأ من منطقة الاكتوبلازم وتترتب في صفوف طولية او مائلة او حلزونية وينشأ الهدب من الجسم القاعدي او الجسيمة الحركية تتشابه الاهداب والاسواط من حيث التركيب .

الاختلاف بين الاهداب والاسواط

أ- الاهداب تكون عادة اقصر من الاسواط واكثر عدد منها

ب – في الهدبيات لايرتبط الجهاز الهدبي بالنواة بينما في السوطيات يرتبط بالجسم الحركي .

ج – تختلف الاسواط عن الاهداب في حركتها يمكن للاهداب تكوين عضيات حركية وخاصة عند التحامها ببعضها ومنها الغشيات membranelles والاغشية المتموجة undulating membranes والذؤابات cirri .

د- الاهداب تنشأ من جسيمة قاعدية basal body اما الاسواط تنشأ من جسم قاعدي يتصل مع جسم جار قاعدي يقع بالقرب من النواة .

تركيب السوط او الهدب

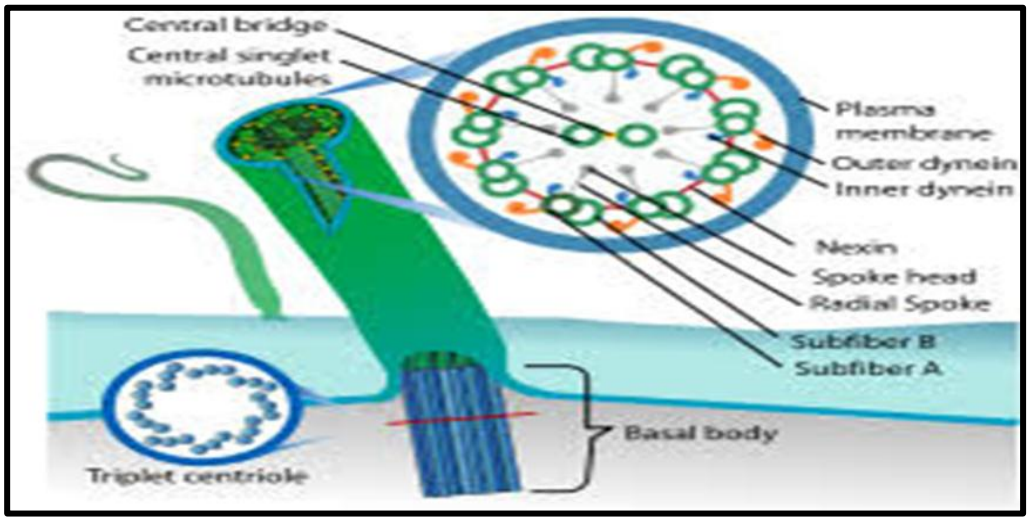
من حيث التركيب الداخلي الهدب والسوط متشابهان ، يتألف السوط من خيط محوري يسمى axonemic يكون في حركة سريعة جدا من اهتزازات وتذبذبات ولهذا لايمكن رؤية السوط في الكائنات الحية .

يتألف السوط وكذلك الهدب من غلاف خارجي سميك نوعا ما يدعى الغلاف او الغمد الخارجي external sheath ، تحت الغلاف توجد (9) مجاميع مزدوجة من الليفات المحيطية peripheral fibrils لكل زوج من الليفات ذراعان تمتد الى الداخل ، وكما هناك لييف نحيف هو الليف الثانوي الى الداخل (9) مفردة ، في مركز السوط يوجد غمد محوري داخلي internal sheath يوجد داخله زوج منفرد من الالياف .

اما الجزء القاعدي يصبح ترتيب الليفات ثلاثيات بدل الثنائيات الى لييفات ثلاثية ، وذلك لدعم السوط بسبب حركته المستمرة.

3- الاهداب Cilia

الهدب cilium عبارة عن امتدادات قصيرة ورفيعة في منطقة الاكتوبلازم ، تترتب بشكل طولي او حلزوني وتوجد عادة باعداد غفيرة ، ينشأ من حبيبة صغيرة منطمرة في الاكتوبلازم تسمى الجسيمة الحركية kinetosome ، تتكون الذؤابات cirri والغشيات membranellae المختلفة من التحام الاهداب ببعضها .



شكل يوضح تركيب السوط او الهدب

الفجوات المتقلصة contractile vacuoles

توجد الفجوات المتقلصة او القابضة في السوطيات واللحميات التي تقطن المياه العذبة ، اما البحرية والطفيلية من هذه الابتدائيات فتكون عادة خالية من الفجوات المتقلصة شأنها

شأن جميع انواع السبوريات تحتوي الهدبيات (عدا بعض الشواذ) على الفجوات المتقلصة سواء كانت حرة او طفيلية تقطن المياه العذبة او المالحة .

تتكون الفجوة المتقلصة في الاميبيا مثلا نتيجة لتراكم الماء بهيئة قطيرات صغيرة لاتلبث ان تندمج ببعضها لتكون قطرة واحدة ، تكبر هذه القطرة Diastole الى ان تبلغ حجما معينا ثم تنفجر فجأة Systole خلال الغشاء السايتوبلازمي المحيط بالجسم وبذلك يتم قذف المحتويات المائية الفائضة الى الخارج .

وقد تساهم الفجوات المتقلصة ايضا في طرح بعض المواد الابرازية الاخرى كثاني اوكسيد الكاربون CO_2 والمركبات النتروجنية الذائبة كما ويتم عن طريق جدار الجسم التبادل الغازي (التنفس) وطرح الفضلات .

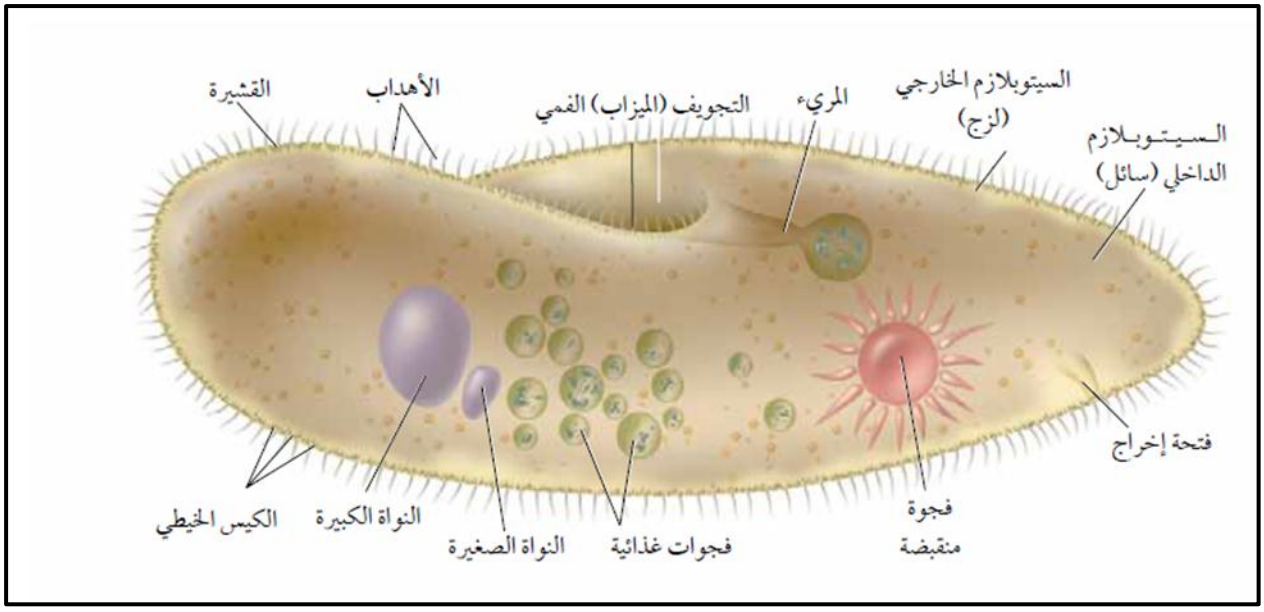
تختلف الفجوات المتقلصة في الشكل والموقع فقد تكون منفردة او متعددة . وقد ينتظم حولها عدد من القنوات الجامعة collecting canals بصورة شعاعية كما في الجنس *Paramecium*

الفجوات الغذائية Food vacuoles

تقع الفجوات الغذائية في السايتوبلازم تحوي دقائق غذائية وكمية قليلة من السائل او الوسط المائي المحيط بالحيوان الابتدائي .

تتخذ الفجوات الغذائية في اغلب السوطيات واللحميات شكل الكتل الغذائية الموجودة فيها ، اما في الهدبيات فتكون الدقائق الغذائية صغيرة عادة وتكون الفجوات الغذائية في هذه الحالة كروية الشكل ومتساوية في الحجم تقريبا في الفرد الواحد .

في بعض الابتدائيات تسير الفجوة الغذائية مع تيارات السايتوبلازم بمسار ثابت ففي البراميسيوم مثلا تنفصل الفجوة الغذائية في نهاية البلعوم وتسير نحو مؤخرة الجسم ثم تنعطف نحو الجهة اللافمية وتسير فيها الى ان تبلغ الفتحة المخرجية المؤقتة والكائنة خلف الفم ، تدعى هذه الدورة بالCyclosis وتحصل خلالها عملية الهضم ، اما المادة غير القابلة للهضم فتطرح الى الخارج عن طريق فتحة المخرج المؤقتة .


القشيرة
الأهداب
التجويف (الميزاب) الفمي
المريء
السيتوبلازم الخارجي
(لزج)
السيتوبلازم
الداخلي (سائل)
فتحة إخراج
الكيس الخيطي
النواة الكبيرة
النواة الصغيرة
فجوات غذائية
فجوة
منقبضة

عنوان المحاضرة الثالثة

اللافقريات النظري

شعبة الابتدائيات Protozoa

التكاثر في الابتدائيات

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

التكاثر في الابتدائيات

1- التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction : وهو على اربعة انواع

A- الانقسام الثنائي البسيط Binary Fission : وفيه تنقسم الخلية (اي النواة والسايتوبلازم) الى قسمين متساويين تقريبا

B- التبرعم Budding : حالة خاصة من الانقسام البسيط ويكون الناتج او البرعم أصغر من الخلية الام ويبدا التخصص فيه قبل او بعد انفصاله والتبرعم حالة نادرة بين الابتدائيات ماعدا الممصات suctoria .

C - الانقسام المضاعف Multiple Fission : ويسمى ايضا تكوين الاسبورات Sporulation ، اذ يتكون عدة خلايا من خلية واحدة في ان واحد . فتنقسم النواة الى عدد كبير من النوى (عدة الاف) ويحيط بكل منها جزء صغير من السايتوبلازم ثم ينتج من كل نواة وما يحيط بها من السايتوبلازم حيوان جديد . اما ما يتبقى من الخلية الام فيكون مصيره الانحلال .

D – الانقسام السايتوبلازمي Plasmotomy : هو انقسام حيوان ابتدائي عديد النوى الى قسمين او اكثر دون ان يحصل انقسام نووي في بادى الامر ، وفي هذه الحالة تتوزع النوى على الخلايا الناتجة من انقسام السايتوبلازم ثم بعد ذلك تنقسم النوى الجديدة لتعيد العدد الاصلي من النوى الذي كان موجود في الحيوان الام المنقسم *Opalina* و *Pelomyxa*

2 - التكاثر الجنسي Sexual Reproduction :

A- الاقتران Syngamy : يقصد به اتحاد خليتين تناسليتين sex cells ببعضها بحيث يندمج السايتوبلازم والنواة لاحدى الخليتين بنظرتها في الخلية الاخرى تسمى الخلية التناسلية الناتجة باللاقحة gamete كاميت والاقتران يكون على عدة انواع :

أ- الاقتران الكلي او التام Hologamy : اتحاد حيوانين ابتدائين لايكونان امشاج بل يسلكان سلوك الامشاج كما في بعض السوطيات واللحميات مثل *Copromonas*

ب – الاقتران المتشابه Isogamy : يحدث عندما تكون الامشاج متشابهة بالشكل والحجم والتي تنشأ او تتكون عادة نتيجة للانقسام المضاعف مثل *Monocystis*

ج – الاقتران المتباين Anisogamy : يحدث ففي مشيجين مختلفين في الشكل والحجم والسلوك ، يعرف المشيج الصغير المتحرك بالمشيج الذكري والكبير الساكن يعرف بالمشيج الانثوي كما في *Plasmodium* و *Volvox* .

د – الاقتران الذاتي Autogamy: وهو الاقتران الناتج عن اتحاد مشيجين ناتجين من خلية واحدة مثل *Actinophys* .

B – الاخصاب المتبادل Conjucation : يقتصر على مجاميع معينة من الهدبيات اذ يتم اتصال مؤقت بين حيوانين أبتدائين وتبادل في المواد النووية الموجودة فيهما . وقد يتم الاتصال بين حيوانين ابتدائيين ولكنه لا يحصل بينهما تبادل في المواد النووية وانما يخصب كل حيوان نفسه بنفسه وذلك باتحاد النواتين (الذكرية والانثوية) المتكونين فيه ويسمى هذا بالتكاثر او التزاوج الخلوي Cytogamy .

الاتحاد السايتوبلازمي Plasmogamy

يحدث فيه اندماج حيوانين او اكثر اندماجا جزئيا ثم ينفصلان دون ان يحصل فيهما اي تبادل نووي ، وتدعى هذه الظاهرة بالاتحاد السايتوبلازمي . وقد يكون الغرض من هذا الاتحاد هو التعاون في القضاء على فريسة كبيرة لا يقوى المفترس ان يغلبه بمفرده .

تكوين المستعمرات في الابتدائيات

تتكون المستعمرة Colony : في الابتدائيات نتيجة لعدم انفصال الافراد الناتجة من الانقسامات المتكررة فتبقى متصلة ببعضها بواسطة خيوط بروتوبلازمية او تغلف نفسها بغلاف جلاتيني ، تقع المستعمرات من حيث الشكل في خمسة انواع :

1 - المستعمرة الطولية Linear او الخطية : وفيها تنتظم الافراد بهيئة سلسلة كما في *Rodiophrya*

2- المستعمرة المتفرعة Arboroid : تنتظم افراد هذه المستعمرة بهيئة اشجار متفرعة ويكون اتصال الافراد اما بواسطة سيقانها او اغلفتها او افرازتها الجلاتينية كما في *Cladomonas*

3 - المستعمرة القرصية Discoid : وفيها ينتظم عدد قليل نسبيا من الافراد في مستوى واحد وتحيط بها جميعا مادة كما في مستعمرة *Gonium* .

4 - المستعمرة الكروية Spheroid : تتجمع الافراد بشكل كروي ويحيط بها غلاف جلاتيني وقد تتصل الافراد ببعضها بواسطة خيوط بروتوبلازمية مثل *Volvox* و *Eudorina*

5 – المستعمرة المحتشدة Gregaloid : وهي تجمعات غير منتظمة قوامها افراد نوع واحد (من اللحميات عادة) ويكون الاتصال بين افراد المستعمرة بواسطة الاقدام الوهمية .

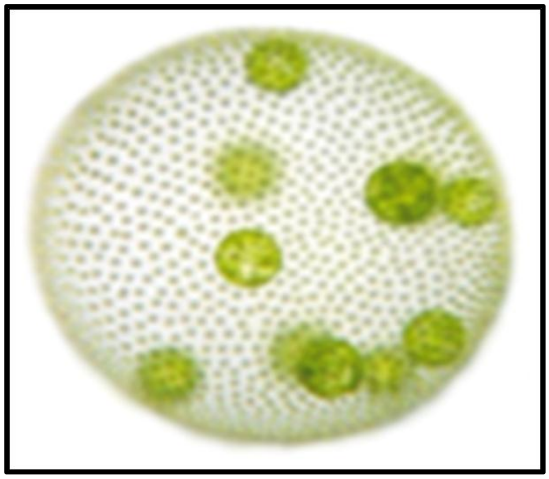
نماذج من الابتدائيات

1- صنف السوطيات : Class:Mastigophora

أ- الفولفكس :Volvox

توجد انواعه في المياه العذبة بشكل مستعمرات كروية خضراء اللون وقد تتألف المستعمرة الواحدة من الاف الخلايا او الافراد zooid وتنطمر كلها في سطح كرة جلاتينية ، يملك كل فرد سوطين وبقعة عينية حمراء وفجوتين متقلصتين واجساما كلورفيلية ، تتحرك المستعمرة من مكان الى اخر بمعونة اسواط افرادها ، ويمكن تمييز مقدمة المستعمرة عن مؤخرتها اذ تكون الاولى في اتجاه سير الحركة اي الى الامام دائما .تتصل افراد المستعمرة ببعضها البعض بواسطة خيوط برتوبلازمية تمتد من المادة الجيلاتينية .

يظهر في مستعمرة الفولفكس نوع من التخصص فالافراد الامامية غير قادرة على التكاثر ولكنها تكون مزودة ببقع عينية كبيرة خلافا للافراد الخلفية .



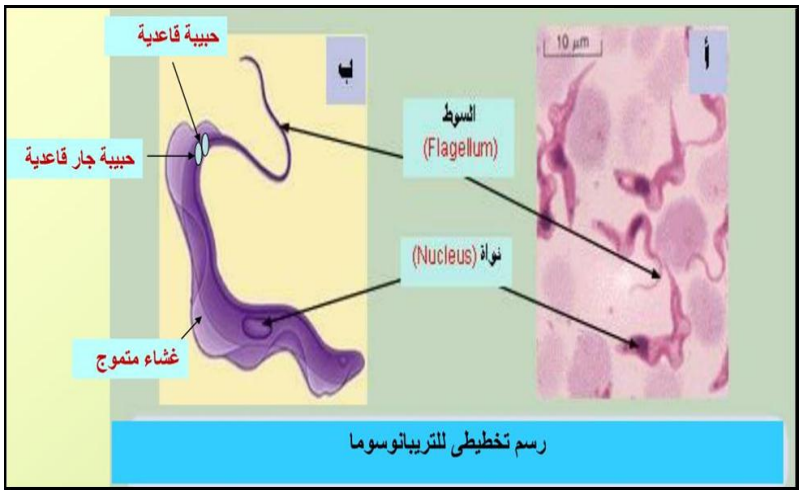
شكل يظهر مستعمرة الفولفكس

ب- صنف السوطيات مثال عليها *Trypanosoma*

تعيش انواعه متطفلة في دم الحيوانات الفقرية الجسم مسطح ويحوي نواة في وسطه تقريبا تكون نهايته الامامية مدببة اما النهاية الخلفية فتكون اكثر استدارة .

ينشأ السوط من حبيبة قاعدية كائنة بالقرب من نهاية الجسم ثم يسير نحو الامام على امتداد الحافة الطليقة للغشاء المتموج undulating membrane وفي اغلب الاحوال ينتهي السوط بنهاية سائبة تمتد امام الجسم.

ينتمي الى هذا الجنس نوع يدعى *T. gambiense* يسبب مرض النوم الافريقي للانسان ، يقوم بنقل هذا الطفيلي ذباب تسي تسي اذ يغزو الطفيلي الدم واللمف والسائل الشوكي –المخي ويلحق ضررا بالغدد اللمفاوية وبالجهاز العصبي المركزي .



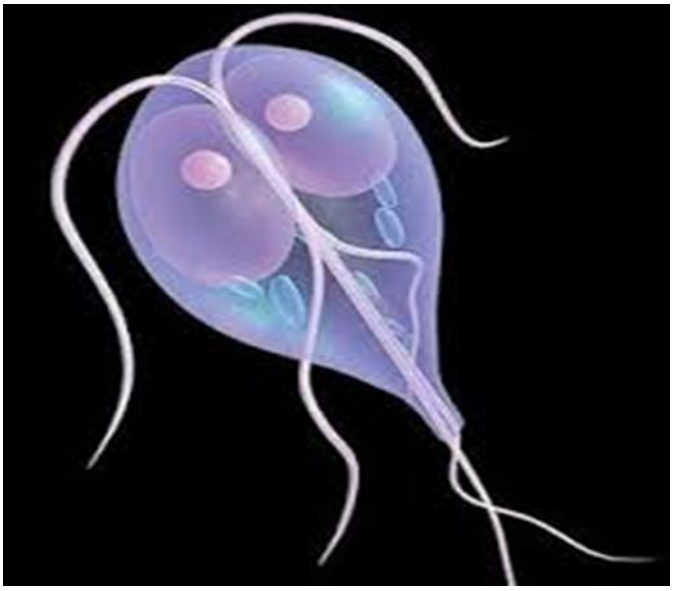
ج- جيارديا :Giardia

يشمل انواع تعيش بصورة طفيلية في امعاء الانسان والارانب والجرذان ،الجسم كمثري الشكل مقدمته دائرية ومؤخرته مدببة ، تناظره جانبي ، جهته الظهرية محدبة .

* يوجد في النصف الامامي من الجهة البطنية المسطحة قرص ماص (ممص) يعين الطفيلي على الالتصاق بالخلايا المبطنة لامعاء المضيف .

* الجسم مزود باربعة أزواج من الاسواط ونواتين وقلمين محوريين Axostyles يعتقد بانهما يسندان الجسم.

* ثمة تراكيب اخرى مثل Rhizoplast وparabasal لاتعرف وظائفها على وجه الدقة ، يعتقد قسم من الباحثين انها قد تساعد في ايصال الحوافز ونقلها داخل الجسم (الخلية) لذا تسمى جهاز الوصل.

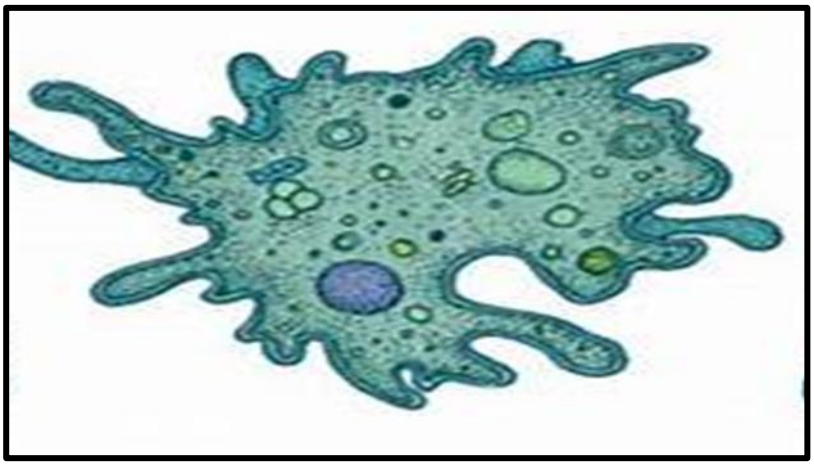


صورة **جيارديا** ***Giardia***

2 - صنف اللحميات Class :Sarcodina

مثال عليها *Amoeba proteus* تعيش الاميبا في المياه العذبة كالبرك والمستنقعات والبحيرات وتفضل المياه الراكدة ، كما انها توجد في التربة الرطبة وتحت اوراق النباتات المائية .

الشكل والحجم : الاميبا حيوان يتألف جسمه من خلية واحدة ، قطره حوالي 250 مايكرون ، تمتاز الخلية بالشفافية ولهذا من الصعب رؤيتها بالعين المجردة ، ولكنها تظهر تحت المجهر المركب على شكل كتلة شفافة من الهلام الذي تظهر منه بروزات على شكل اصابع تعرف بالاقدام الوهمية Pseudopoda يحيط بالبرتوبلازم غشاء بلازمي رقيق يسمح بالجريان والانسياب داخله بحرية ، يمكن تمييز منطقتين في البرتوبلازم خارجية اكتوبلازم وداخلية اندوبلازم .



شكل يظهر الاميبا *Amoeba proteus*

- غشاء البلازما Plasma lemma : غشاء سايتوبلازمي رقيق مرن ثلاثي الطبقات (بروتين –دهن –بروتين) نصف ناضح او اختياري النفاذية ، حيث يسمح للماء والغازات بالمرور عبره عند الحاجة ، كما يحافظ على بقاء السايتوبلازم لهذا الغشاء القابلية على التجدد عند التلف ويعود الفضل في ذلك الى البروتوبلازم الذي من خصائصه تكوين الغشاء السطحي .

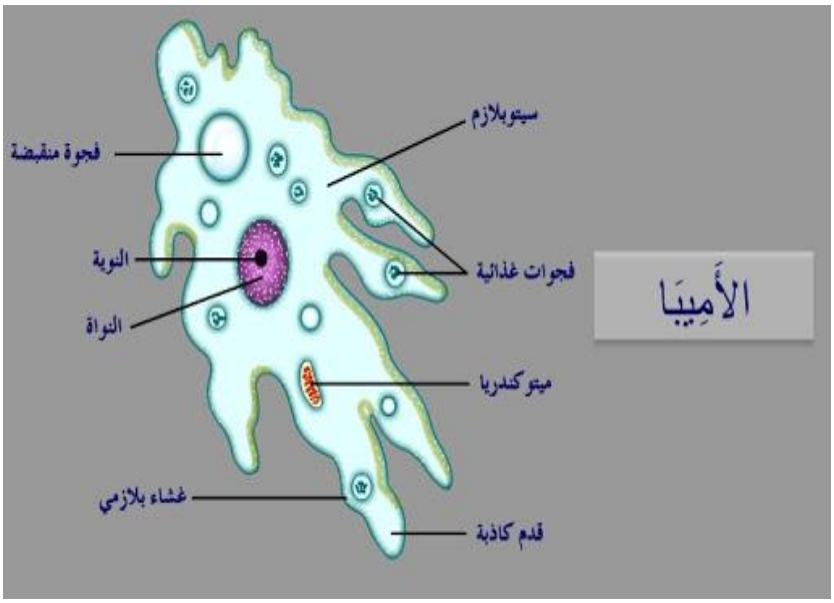
- البروتوبلازم Protoplasm : يتميز الى منطقتين هما

A- الاكتوبلازم Ectoplasm : يمثل الطبقة الخارجية التي تقع تحت الغشاء البلازمي ، وهو عبارة عن طبقة رقيقة شفافة غير حبيبية خالية من اي تراكيب او عضيات خلوية ، يتثخن الاكتوبلازم في قمة القدم الوهمية مكونا ما يسمى بالقلنسوة الشفافة او الزجاجية hyaline cap كما انه اقل سيولة من الطبقة الاندوبلازمية الداخلية.

B – الاندوبلازم :Endoplasm : يمثل الجزء الاكبر من جسم الخلية ويكون حبيبي واكثر سيولة من الاكتوبلازم ، ويتكون من منطقتين الداخلية بلازما سول plasmasol وتكون اقل سيولة واكثر حبيبية اما المنطقة الثانية خارجية هي بلازما جل (السايتوبلازم الهلامي) plasmogel وتكون اقل سيولة واكثر حبيبية يحوي الاندوبلازم على العضيات الاتية :

النواة Nucleus : من النوع المكتنز حيث ينتشر عدد كبير من الحبيبات الصبغية (الكروماتينة) في العصير النووي . يحيط بالنواة الغشاء النووي الذي يظهر على شكل مزدوج ويحوي الكثير من الثغور .

تحت الغشاء النووي توجد طبقة من نبيبات غشائية سداسية تحيط بالفتحات الموجودة في الغشاء الداخلي للنواة وتمتد من الغشاء النووي الداخلي وبما تقوم بدور المحافظة على الشكل المسطح للنواة . للنواة وظائف مهمة التي تسيطر على جميع الافعال الحيوية كالحركة والتغذية والتكاثر ...الخ ولهذا يموت الحيوان عند ازالة النواة ، وعند تقسيم الاميبا الى جزئين يستمر الجزء الذي يحتوي على النواة في الحياة بينما يموت الجزء الثاني الخالي من النواة .



عنوان المحاضرة الرابعة

اللافقريات النظري

شعبة الابتدائيات Protozoa

التغذية في الاميبا

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

التغذية في الاميبا Nutrition :

تتغذى الاميبا على مواد غذائية عضوية كالبكتريا وخلايا بعض الطحالب والدايتومات والاوالي الصغيرة طرز التغذية في الاميبا حيواني Holozoic ، اذ تلتهم الاميبا غذائها عن طريق تكوين كؤوس الغذاء ، والاميبا قادرة على تمييز غذائها كما يمكنها ان تكون كأس الغذاء في اي منطقة من مناطق الجسم وهناك طريقتين لتكوين كؤوس الغذاء هما :

A - التمترس Circumvallation : تستخدم هذه الطريقة لابتلاع او مسك الفريسة او الغذاء المتحرك الحي او غير الحي ، تتلخص الطريقة بما يأتي :

1- تمد الاميبا قدم وهمية فوق المادة الغذائية دون ان تلمسها

2 – ثم تكون قدم وهمية اخرى تحت الغذاء او الفريسة المتحركة دون لمسها

3 – ثم تتكون اقدام جانبية تحيط بالفريسة المتحركة دون لمسها هكذا تتكون مجموعة من الاقدام الوهمية المحيطة بالفريسة مع قليل من الماء مكونة ما يسمى بالكأس الغذائي ، اي تتكون الفجوة الغذائية وتدخل الى الاندوبلازم .

B – الاكتناف Circumfluence : تستخدم هذه الطريقة الاقتناص ، الغذاء الغير متحرك حيث تمد الاميبا قدما وهمية فوق المادة الغذائية ثم تضعها فوق المادة الغذائية نفسها وتحاول تثبيتها ثم تقوم بتكوين اقدام وهمية تحت المادة الغذائية وحولها ، تلتحم حافات الاقدام الوهمية محيطة بالمادة الغذائية مع قليل من الماء لتكون الفجوة الغذائية .

هناك طريقتان اخريان تستخدمها ببعض الانواع الاخرى من الاميبات مثل *Amoeba verrucosa* بدون تكوين اقدام وهمية وهما :

1 – الابتلاع السلبي Import: حيث يحدث تلامس بين المادة الغذائية وجسم الحيوان وتنغمر المادة الغذائية داخل جسم الاميبا دون تكوين اقدام وهمية .

2 – الانغماد Invagination : عندما يحدث تلامس بين المادة الغذائية وسطح الخلية تلتصق المادة الغذائية بالغشاء البلازمي ويندفع الاكتوبلازم والمادة الغذائية الى الداخل الاندوبلازم على هيئة انبوب في قمته توجد المادة الغذائية ، ويضمحل الغشاء البلازمي ويتلاشى ويتحول الاكتوبلازم الى الاندوبلازم .

الهضم : يتم الهضم داخل الفجوات الغذائية حيث تتحد الاجسام الحالة lysosomes التي تحتوي على الانزيمات الهاضمة للبروتينات والسكريات والدهون ، مع الفجوات الغذائية وتبدأ عملية هضم محتويات الفجوة الغذائية تدريجيا .

* في بداية عملية الهضم يكون الوسط حامضيا لكي يتم القضاء على كافة المحتويات الحية .

* بعد ذلك يصبح الوسط قاعديا الذي يتم فيه عملية هضم المواد الغذائية لتتحول الى مواد بسيطة قابلة للامتصاص يمتصها البروتوبلازم وتتم بعد ذلك عملية التمثيل الغذائي ، حيث تستخدم الاحماض الامينية لبناء البروتوبلازم اما السكريات والدهون فتفيد كطاقة للافعال الحيوية ثم تطرح بقايا الغذاء غير

المهضومة من الجهة الخلفية للحيوان من اية منطقة من سطح الجسم في اثناء اندفاع الحيوان الى الامام

التنفس Respiration : يتم بالانتشار عن طريق السطح العام للجسم يعمل الاوكسجين على اكسدة الكاربوهيدرات والدهون وحتى البروتينات الى مواد بسيطة . الطاقة المتحررة من عملية الاكسدة تخزن في (ATP) الذي يعد مستودعا للطاقة في الخلية وتنفذ الفضلات الناتجة من عملية الاكسدة الى الخارج من اي مكان من سطح الخلية او عن طريق الفجوة المتقلصة .

الابراز Excretion : يتم عن طريق الانتشار من سطح الجسم اما الفضلات الصلبة فتطرح عن طريق الفجوة المتقلصة كما ذكر سابقا .

السلوك Behaviour : يختلف سلوك الاميبا باختلاف المنبه او المؤثر ، ويكون اما سلبيا او ايجابيا

A – السلوك تجاه اللمس Thigmotaxis : يكون رد الاميبا ايجابيا باتجاه الاشياء التي تنزلق او تتوقف عليها بينما يكون ردها سلبيا عندما تلامس جسما غريبا قريبا .

B- السلوك تجاه المواد الكيميائية Chemotaxis : رد الاميبا سلبيا تجاه معظم المواد الكيميائية باستثناء المواد الغذائية فردها ايجابيا .

C – السلوك تجاه الحرارة Thermotaxis : تسلك الاميبا سلوكا سلبيا تجاه الحرارة الواطئة والعالية ، حيث تقل الحركة بانخفاض درجة الحرارة وتتوقف عندما تقترب درجة الحرارة من درجة الصغرى المئوية افضل درجة حرارة ملائمة للاميبا التي تقع بين 20 – 25 م .

D – السلوك تجاه الضوء Phototaxis : سلوكها ايجابيا باتجاه الضوء الضعيف او الخافت وسلبيا باتجاه الضوء القوي او الظلام .

E – السلوك تجاه الكهرباء Galvanotaxis : تنجذب الاميبا نحو القطب السالب عندما يكون التيار ضعيفا اما في حالة استمرار التيار الكهربائي في المحلول فان الاميبا تتوقف عن الحركة وتسحب اقدامها وتصبح كروية .

F - السلوك تجاه التيار المائي Rheotaxis : وردها ايجابيا حيث تتجرف مع التيار

H – السلوك تجاه الجاذبية الارضية Geotaxis : يكون سلوكها ايجابيا وتتجه باتجاه مركز الجاذبية .

التكاثر Reproduction

A- الانشطار الثنائي البسيط (simple binary fission)

B – الانقسام المضاعف multiple fission

التكيس في الاميبا Encystement :

هي ظاهرة وقائية وليست تكاثرية وتظهر في حالة تعرض الاميبا الى ظروف بيئية غير ملائمة حيث تسحب الاقدام الوهمية الى داخل الخلية ، ويتكور جسم الاميبا وتختفي الفجوة المتقلصة ويقوم الاكتوبلازم بافراز كيس وقائي مكون من ثلاث طبقات تبقى الاميبا المتكيسة داخل غلافها الواقي لحين زوال الظروف البيئية غير الملائمة عندها تخرج الاميبا من داخل الكيس لتعاود نشاطها .

عنوان المحاضرة الخامسة

اللافقريات النظري

شعبة الابتدائيات Protozoa

الحركة الاميبية

اعداد

د. عدنان د. صفاء محمد

الحركة الاميبية Amoeboid Movement

تتميز الاميبا بحركتها الاميبية المعروفة بالحركة الاميبية وذلك بتكوين بروزات اصبعية مؤقتة تعرف بالاقدام الوهمية التي سرعان ما يندفع الاندوبلازم الى داخلها ، تبلغ سرعة الاميبا 1 ميكرون /ثانية ، تقريبا هناك عدة نظريات عن كيفية نشوء القدم والحركة في الاميبا وهي :

1- نظرية التقلص CONTRACTION THEORY : تمد الاميبا النهاية الامامية لتكوين القدم الوهمية ثم تقوم برفعها وتثبيتها على السطح الذي تريد السير عليه ،ويحدث تقلص فجائي في هذه القدم الوهمية ساحبة جسم الخلية الى الامام وتأخذ هذه العميلة بالتكرار وينتج عن ذلك سحب الحيوان الى الجهة الامامية وفي نفس الوقت دفعه من الجهة الخلفية نتيجة تقلص مادة موجودة في الاندوبلازم حسب هذه النظرية يعتقد ان الاقدام تتكون نتيجة تبادل الماء بين الاكتوبلازم والاندوبلازم الذي يسبب التقلصات والانبساطات المتبادلة ،هذه النظرية غير صحيحة وغير مقبولة

2 – نظرية الالتصاق Adhesion Theory : تتم الحركة الاميبية بطريقة مشابهة للالتصاق قطرة الماء التي تنتشر بصورة غير منتظمة على سطح صفيحة زجاجية غير مستوية حيث ينساب البروتوبلازم بطريقة مشابهة لقطرة السائل في المسار الاسهل التصاقا .هذه النظرية ضعيفة لان الاقدام الوهمية تتكون احيانا من دون وجود اي تماس مع السطح الذي ترتكز عليه الاميبا .

3- نظرية الحركة الدورانية او التدحرجية Rolling movement theory: لاحظ العالم Jennings (1904) اثناء مراقبته حركة الاميبا فروكسا *Amoeb verrucosa* ، انها تتحرك نتيجة دوران سطح الجسم حيث هذا النوع من الاميبا لا تمتلك اقدام وهمية فعند وضع قطعة صغيرة من الكاربونات على السطح العلوي لهذه الاميبا وهي متحركة لاحظ ان هذه القطعة تتحرك في الاتجاه الامامي ثم تدور فوق الطرف الامامي الى السطح السفلي للحيوان وتظهر المنطقة الخلفية للحيوان لتدور مرة ثانية ، ويعزى سبب الدوران الى الحركة الانسيابية للبروتوبلازم التي يصحبها دوران الجسم او تدحرجه .

4 – نظرية الشد والتوتر السطحي Surface Tonsion Theory : يعود السبب في هذه الحركة الاختلاف في الشد السطحي ما بين سطح الخلية والسطح الذي تتحرك عليه ، واستنادا لذلك تكون حركة الاميبا اشبه بحركة القطرة السائلة (مثل حركة قطرة الزئبق) هذه النظرية لاتحظى بالتأييد في الوقت الحاضر لان الاختلاف في الشد السطحي قد يؤدي الى تغير الشكل ولكنه لايوضح كيفية ظهور القدم الوهمية .

5 – نظرية التغير في اللزوجة (الصول – جل) Sol. Gel Theory OR Chang viscosity : اكثر النظريات قبولا تستند على اساس التحول العكسي للاندوبلازم من الحالة السائلةsol slate الى الهلامية gel slate هناك اربع خطوات متزامنة تؤدي الى نشوء القدم الوهمية .

1- التصاق غشاء البلازما المرن بالسطح الذي تسير عليه الاميبا .

2- حدوث عملية تحول جزئي البلازما الهلامي الى البلازما السائل في المنطقة الامامية ويؤدي هذا الى اندفاع البلازما السائل نحو الامام (نتيجة ضغط البلازما الهلامي من الخلف والجوانب) ضاغطا على البلازما الهلامي الذي اصبح رقيقا نسبيا فيبرز الى الامام على هيئة تركيب اصبعي صغير مكونا بداية القدم الوهمية وعند دخول البلازما السائل الى القدم الوهمية يتحول الى البلازما الهلامي في المناطق الخارجية مكونا انبوبا هلاميا يندفع في داخله البلازما السائل.

3- في الجهة الخلفية للحيوان يحدث العكس حيث تتحول الطبقة الداخلية من البلازما الهلامي الى البلازما السائل وتنساب الى الامام نتيجة ضغط البلازما الهلامية في المنطقة الخلفية والجانبية .

4- في وسط الحيوان تكون طبقة البلازما الهلامية سميكة وهذا يؤدي الى ان قوة الشد او الضغط في هذه المنطقة تكون عالية جدا وتسبب في اندفاع البلازما السائلة الى الامام حيث تكون المقاومة ضعيفة نتيجة لوجود الطبقة الرقيقة في البلازما الهلامية .

6 – نظرية التقلص الامامي او نظرية المنطقة النافورية Front Contraction Theory OR Function Zone Theory

احدث النظريات تستند ان جزيئات الاندوبلازم الامامية تتحرك قبل الخلفية بعكس النظريات الاخرى تقول ان الضغط يسلط من الجانبين والخلف على الاندوبلازم الداخلي (البلازما السائلة من قبل البلازما الهلامي اي الاندوبلازم الخارجي مؤديا الى اندفاع البلازما السائلة من الخلف الى الامام وعليه فان الحركة تبدأ من الخلف وليس من الامام .

اما حسب هذه النظرية فان الاندوبلازم يتألف من سلاسل بروتينية طويلة يطرأ عليها تقلصات في النهاية الامامية حيث تتحول البلازما السائل ذو السلاسل البروتينية المستقيمة unfolded في هذه المنطقة الى البلازما الهلامي ذي السلاسل البروتينية المطوية folded ، اي تتحول البلازما السائلة الى بلازما هلامية في منطقة نشوء القدم مما يؤدي الى نشوء قوة شد في هذه المنطقة (الانطواء السلاسل البروتينية) والتي تقوم بسحب سلاسل البلازما السائلة (سلاسل مستقيمة الخلفية المتصلة بها).

في المنطقة الخلفية تتحول البلازما الهلامية الى بلازما سائلة وبذا تتحول السلاسل البروتينية المطوية في الجهة الامامية للحيوان . اي تتفق هذه النظرية مع سابقاتها حول تحول البلازما السائلة الى بلازما هلامية في مقدمة الحيوان ، والبلازما الهلامية الى بلازما سائلة في الجهة الخلفية له ، الا انه يختلف معه حول قوة الدفع المؤثرة في تكوين القدم الوهمية.

3 - صنف الهدبيات Class: Ciliophora

البراميسيوم *Paramecium caudatum*

يعيش بصورة حرة في المياه العذبة وخاصة الراكدة منها مثل البرك والمستنقعات التي تكثر فيها المواد العضوية المتفسخة .

- الحجم والشكل Shape and Size : حيوان مجهري لايمكن رؤيته بالعين المجردة على شكل جسم طويل صغير رمادي او ابيض اللون يبلغ طوله ما بين 0.17 – 0.22 ملم تقريبا ويكون طوله اكثر من عرضه اربع مرات له شكل مغزلي وتكون مقدمته اكثر استدارة من مؤخرته ويظهر شكل الحيوان تحت المجهر بشكل اسفل الحذاء .

الجليد Pellicle : يغطي جسم البراميسيوم عبارة غلاف حي غير مرن وشفاف يحافظ على شكل الحيوان الثابت ويسمح بالحركة ، يتكون الجليد من ثلاث اغشية هي

- * الغشاء الخارجي outer membrane ** والغشاء الداخلي inner membrane ***والغشاء الخلوي cell membrane الذي يقع فوق الغشاء الخارجي ، اثناء الفحص المجهري ، يظهر التركيب الدقيق للجليد مكونا من انخفاضات سداسية تخرج الاهداب من وسط هذه الباحات المنخفضة ، اما المنطقة المحيطة بها فتحتوي على الاكياس الشعرية trichocysts التي تحوي تراكيب دفاعية بيضوية او مغزلية الشكل . تنطلق الى الخارج من خلال فتحات توجد عند حدود المساحات السداسية ،تتكون الاكياس الشعرية من :

1- جزء يدعى بالغطاء (القلنسوة / القبة cap) توجد تحته 2 – الشوكة spike التي ترتبط 3 – بالساق shaft الذي يحوي المادة البينية matrix . تنطلق نتيجة حوافز * ميكانيكية * كيمياوية * كهربائية .

الاهداب Cilia : وهي من العضيات الحركية التي تغطي جسم الحيوان وهي تراكيب خيطية يبلغ طولها 10 – 12مايكرون وقطره 0.27 مايكرون يتراوح عددها من 10.000- 14.000 هدبا موزعا على سطح الجسم ومرتبا بصفوف طولية . التركيب المجهري مشابهة للسوط وسبق التكلم عنه .

- السايتوبلازم Cytoplasm : يتكون من منطقتين الاولى محيطية شفافة تعرف بالاكتوبلازم او القشرة Cortex ، ويحوي على تراكيب شفافة مغزلية تعرف بالاكياس الشعرية Trichocysts .

اما المنطقة الثانية فمركزية ، كبيرة حبيبية وشبه سائلة تسمى الاندوبلازم او اللب medulla ، ويحوي الاندوبلازم على المقتدرات (المايتوكوندريا) واجسام كولجي والاجسام الحالة والفجوات الغذائية والفجوتين المتقلصتين فضلا عن النواتين الكبيرة والصغيرة .

- النواة Nucleus: يحوي البراميسيوم على نوعين من الانوية

A- النواة الكبيرة Macronucleus : ويكون شكلها مشابها لحبة الفاصوليا وتحتوي داخلها عدد من النويات ، لها وظيفة خضرية ، اذ تكون مسؤولة عن كافة الافعال الحيوية عدا التكاثر .

B – النواة الصغيرة Micronucleus : وهي مكتنزة وصغيرة وشكلها مدور وتوجد بالقرب من النواة الكبيرة مسؤولة عن التكاثر .البراميسيوم تحتلان موقعا ثابتا في الاندوبلازم قريبا من السطح الظهري للحيوان تقع الاولى قرب النهاية الامامية والثانية قرب النهاية الخلفية يحيط بكل منها حزم من الاقنية الشعاعية يتراوح عددها بين 6 – 10قنوات ، تطرح فضلاتها الى الخارج من خلال فتحة ثابتة توجد في الجهة الظهرية للجليد ، ولا تختفي الفجوة بعد افراغ

محتوياتها ، بل يمكن تمييز موقعها (سبق ان تم التعرف على شكلها في محاضرات سابقة) .

عنوان المحاضرة السادسة

شعبة الابتدائيات Protozoa

صنف الهدبيات Class: Ciliophora

اعداد

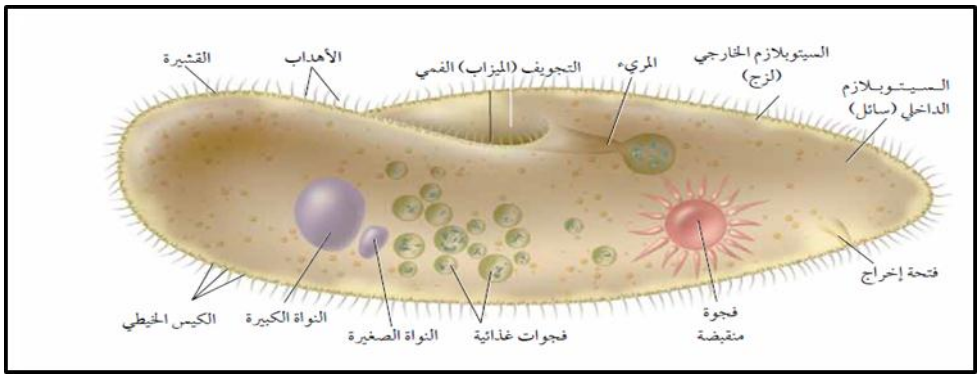
د. عدنان موسى د. صفاء محمد

3 - صنف الهدبيات Class: Ciliophora

البراميسيوم *Paramecium caudatum*

- التغذية Nutrition : يتغذى البراميسيوم بالطريقة الحيوانية holozoic ويكون غذائه الرئيسي من البكتريا الموجودة في محيطه ويتغذى على الاوالي الصغيرة والنباتات وحيدة الخلية لحيوان القابلية على اختيار غذائه تدخل المواد الغذائية من خلال فتحة في فم الخلية الذي يقع في نهاية الدهليز بواسطة الاهداب والتي تقوم بدورها بتوجيه الدقائق الغذائية الى داخل الدهليز ،ولكن فقط الدقائق التي يختارها الحيوان ، اما الدقائق الاخرى فترفض وتدفع مع الماء الى الخارج ، بعد ذلك تتجه الى بلعوم الخلية . تنفصل هذه الحويصلة عن نهاية البلعوم مكونة الفجوة الغذائية وتتراوح الفترة الزمنية لنشوء الفجوة الغذائية 1 – 5 دقائق ، تدور الفجوة الغذائية مع حركة الاندوبلازم بمسار ثابت وتعرف هذه الحركة بالدوران cyclosis حيث تندفع الفجوة الغذائية من نهاية البلعوم الى الجهة الخلفية للحيوان بعد ذلك تتجه مع حركة الاندوبلازم الى النهاية الامامية ثم تطرح من خلال فتحة المخرج المؤقتة او المخرج الخلوي cytopyge الموجودة قرب النهاية الخلفية للجسم

خلال مسار الفجوة الغذائية في الاندوبلازم تتعرض محتوياتها الى الانزيمات الهاضمة التي تفرزها الاجسام الحالة والتي تقوم بهضم الكاربوهيدرات والبروتينات والدهون ، تنتشر المواد المهضومة الى السايتوبلازم اما المواد غير المهضومة فتطرح الى الخارج من خلال فتحة مخرج الخلية المؤقت .



شكل (2) يوضح البراميسيوم ***Paramecium caudatum***

التنفس والابراز Respiration and Excretion

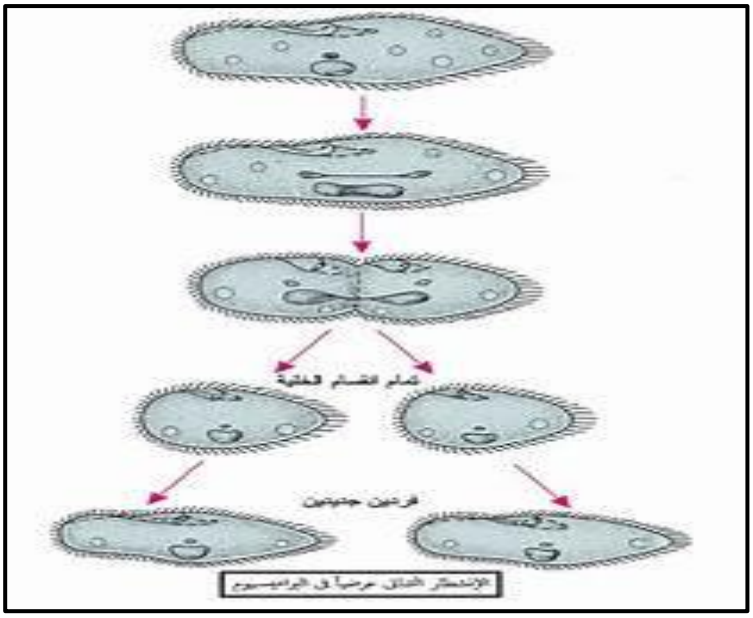
سبق ان تكلم عنه في الاميبا والاوالي .....

التنظيم الازموزي Osmoregulation : يتم عن طريق الفجوتين المتقلصتين لتخلص من الماء الزائد ، اذ يندفع الماء الزائد (الذي يدخل اثناء عملية التغذية) الى نبيبات الشبكة الاندوبلازمية ومن هذه النبيبات الى النبيبات النفريدية ثم الاقنية الجامعة (الاقنية الشعاعية) ومنها الى الفجوة المتقلصة ، عندما يصل حجمها الى اقصى مايمكن تطرح فضلاتها من خلال فتحة الجليد ، الفجوة الخلفية تطرح فضلاتها اسرع من الامامية بسبب كونها اقرب الى بلعوم الخلية الذي يساعد على دخول الماء بكمية كبيرة الى الجزء الخلفي من الحيوان .

التكاثر Reproduction :

1- الانشطار الثنائي البسيط المستعرض Transverse Simple Binary Fission

يحصل عندما تكون الظروف البيئية مناسبة ويكون مستوى الانشطار عمودي على المحور الطولي للجسم . يتوقف الحيوان عن التغذية ، يختفي الدهليز ومحتوياته تنقسم النواة الصغيرة خيطيا الى نواتين اما النواة الكبيرة فتستطيل وتنقسم لاخيطيا ، ثم يتكون بلعوم جديد وفجوتين جديدتين ثم يتخصر البراميسيوم ويزداد التخصر الى ان تنفصل الخلية الام الى حيوانيين متساويين في الحجم مما يجدر ذكره ، ان الحيوان يستطيع ان ينقسم الى اربع مرات في اليوم بهذه الطريقة يتكون مايقارب من 600 جيل من البراميسيوم في السنة .

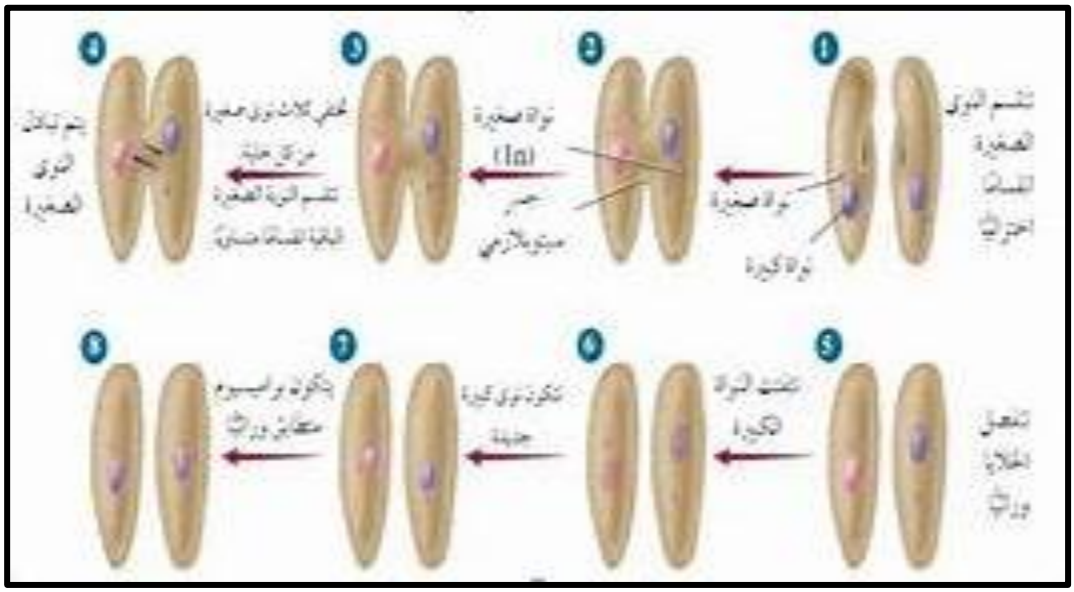


2 – الاخصاب المتبادل conjugation

يتكاثر البراميسيوم اعتياديا بالانشطار الثنائي البسيط الا انه يتكاثر بين الحين والاخر بالاخصاب المتبادل ، اذ يجتمع حيوانان ويلتحمان بصورة مؤقتة ويتبادلان المادة النووية ثم ينفصلان ، من اهم اسباب حدوث هذا الاخصاب: 1 – يحدث هذا الاخصاب بعد ما يقرب 300 جيل من الانقسامات الثنائية الاعتيادية ويحدث ذلك لتجديد وتقوية حيوية البراميسيوم ، اي تبديل النواة الكبيرة (المسؤولة عن معظم الافعال الحيوية عدا التكاثر) التي يعتريها الوهن والضعف والخمول ، لذا يجب تبديلها بنواة خضرية نشطة وهذا ما يتم في الاخصاب المتبادل .2 – قد يكون السبب على الاقل في بعض الانواع النقص المفاجيء في المواد الغذائية .

تتم العملية بأن يلتصق حيوانان من البراميسيوم *P. caudatum* من الناحية البطنية ، اي في منطقة الدهليز ويفرزان مادة لاصقة تساعد على تثبيتها ، ثم يضمحل الجليد والاكتوبلازم في كل من الحيوانيين عند منطقة الالتصاق يتكون جسرا او رابط بروتوبلازمي بينهما ، تبدأ النواة الكبيرة بالاضمحلال الى ان تختفي نهائيا ، ثم تنقسم النواة الصغيرة انقسامين احدهما اختزاليا ليتكون اربعة نوى في كل فرد تختفي ثلاثة وتبقى واحدة لكل منهما ، تعاني انقساما خيطيا ليتكون نواتين غير متساويتين في الحجم احدهما صغيرة نشطة متحركة تسمى النواة الذكرية اما الثانية فكبيرة ثابتة تسمى النواة الاولية الانثوية ، تنتقل النواتين الذكرتين عبر الجسر البروتوبلازمي لأجل الاخصاب المتبادل وبذلك تتكون نواة واحدة في كل فرد منهما تدعى بنواة الاخصاب المتبادل التي

تملك العدد الاصلي من الكروموسومات diploid بعدها ينفصل الفردان ثم تنقسم النواة الجديدة ثلاث مرات لتكون ثماني نوى صغيرة ، يزداد حجم اربع منها لتكون اربع نوى كبيرة ، كما تختفي ثلاث نوى صغيرة وتبقى واحدة فقط . وهكذا يحوي البراميسيوم في المرحلة اربع نوى كبيرة ونواة صغيرة واحدة وتنقسم هذه النواة ويرافق ذلك انشطار الحيوان ايضا الى حيوانين يحوي كل منهما على نواتين كبيرتين ونواة صغيرة واحدة ، ثم يعود كل من هذين الفردين فينقسم الى حيوانين ويرافق ذلك انقسام النواة الصغيرة وكذا تنتج اربعة افراد من كل براميسيوم يشارك في عملية الاخصاب المتبادل اي يكون الناتج النهائي من هذا التكاثر ثمانية افراد .



4 – صنف السبوريات Class: Sporozoa

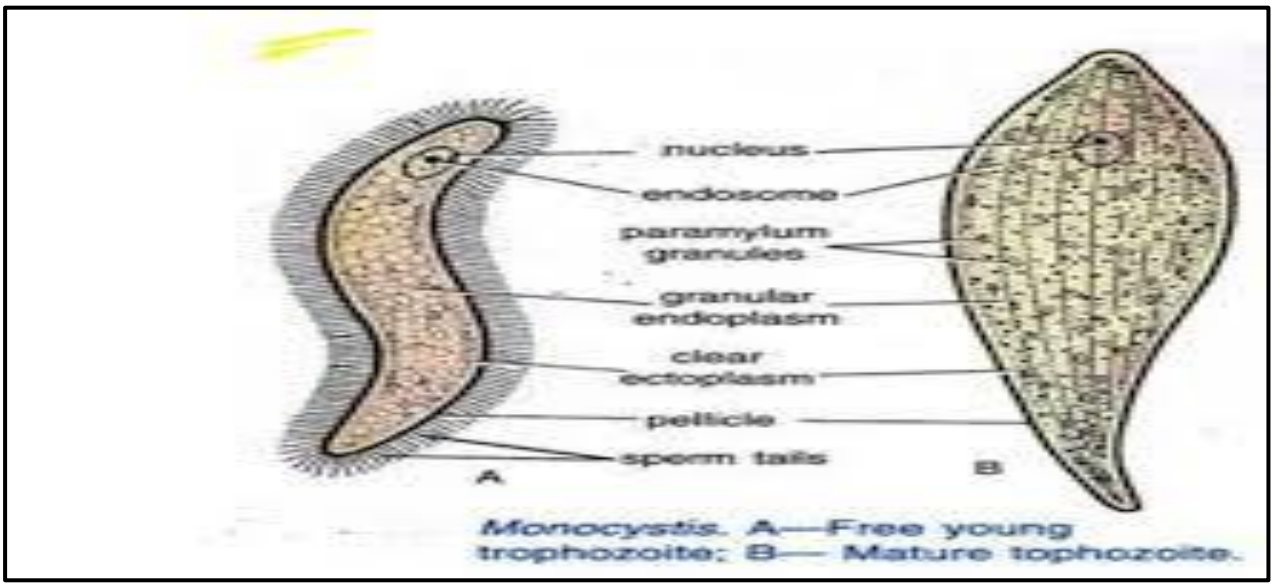
تمتاز السبوريات بانعدام العضيات الحركية والفجوات المتقلصة والفم ، تتكاثر لاجنسيا بالانشطار المضاعف وجنسيا بالسبورات التي تتكون نتيجة اندماج الكميتان المتشابهة او المتباينة .

مثال : طفيل المونوسست *Monocystis lumbrici*

وهو حيوان سبوري وحيد العائل يعيش متطفلا على الحويصلات المنوية seminal vesicles لدودة الارض ، جسم الحيوان مغزلي يحمل نواة كبيرة ونوية واضحة ، يتكون السايتوبلازم من منطقة خارجية وداخلية اندودريم ، تمتاز الاولى بانها تتكون من ثلاث طبقات الاولى تسمى فوق الخلية epicyte والثانية وسطية تسمى لحم الخلية

sarcocyte والداخلية عضلية myocte ، تتكون من لييفات عضلية طولية ومستعرضة تساعد الحيوان بالحركة وتسمى الحركة الكريكارية gregarine movment ، وهي حركة دودية تقريبا بواسطة تقلص وانبساط العضلات الموجودة في طبقة الاكتوديرم

دورة الحياة : تخرج السبورات عن طريق القنوات المنوية لدودة الارض قد تكون موجودة في غائط الطيور التي سبق لها وان اقتاتت بهذه الديدان . عندما تبتلع دودة اخرى (سليمة) هذه السبورات فتهضم جدرانها وتتحرر من كل قارب اسبوري ثمانية افراد طويلة نسبيا تسمى الحيوانات السبورية sporozoites تخترق هذه الافراد جدران الامعاء وتشق طريقها الى الحويصلات المنوية seminal vesicles حيث يدخل كل منها حزمة من الخلايا المولدة للسبرمات ويتحول هناك الى حيوان اغتذائي Trophozoite يبدأ بامتصاص غذائه من الخلايا المحيطة به والتي تتجعد تدريجيا وتصبح خيوطا رفيعة (ذبول السبرمات)تلتصق بجسم الحيوان الطفيلي بعد ذلك يتقارب اثنان من الحيوانات الاغتذائية من بعضها (ازدواج) Association او syzygy ، ثم يحيط بها كيس يتألف جداره من طبقتين وفي داخل هذا الكيس ينقسم كل منهما الى عدد من الخلايا التناسلية (الكميتات) ومن اتحاد ازواج الكميتات تتكون البيوض المخصبة ، ويعتقد ان الاتحاد لايتم بين كميتين ناتجين من حيوان واحد تفرز البيضة المخصبة حول نفسها جدارا رقيقا صلبا وتعرف عندئذ بالسبور spore . تنقسم نواة السبور ثلاثة انقسامات متتالية فتتكون ثمان نوى يحيط بكل منها جزء من السايتوبلازم ثم تتحول كل نواة ومايحيط بها من سايتوبلازم الى حيوان سبوري sporozoite جديد ، وبذلك تتم دورة الحياة .



***MONOCYSTIS LUMBRICI* طفيل**

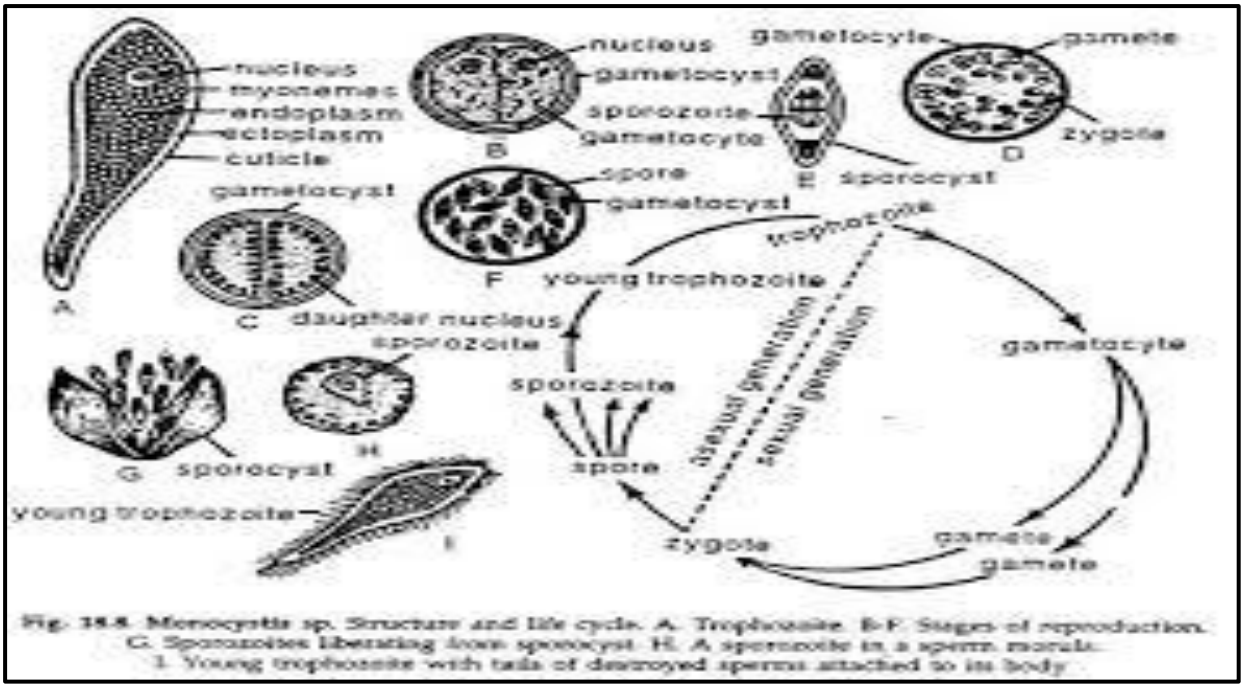


Fig. 18.8. Monocystis sp. Structure and life cycle. A. Trophozoite. B-F. Stages of reproduction. G. Sporozoites liberating from sporocyst. H. A sporozoite in a sperm morula. I. Young trophozoite with tails of destroyed sperms attached to its body

دورة حياة طفيل المونوسست *MONOCYSTIS LUMBRICI*

مثال2 : بلاسموديوم *Plasmodium*

تتكاثر لا جنسيا في خلايا الدم الحمر في اللبائن والطيور والزواحف ، اما التكاثر الجنسي فيتم في انواع معينة من الحشرات . ثمة اربعة انواع تسبب مرض الملاريا في الانسان وهي :

1- *P.vivax* يسمى ملاريا الثلثة يسبب حمى 48 ساعة

2- *P. malariae* يسمى ملاريا الرابع يسبب حمى كل 72 ساعة

3 – *P. falciparum* يسمى الملاريا الخبيثة يسبب حمى في فترات غير منتظمة وقد تستمر احيانا دون انقطاع تقريبا .وهو اشد فتكا بالانسان ينتقل هذا الطفيلي بواسطة انثى بعوض الانوفلس Anopheles

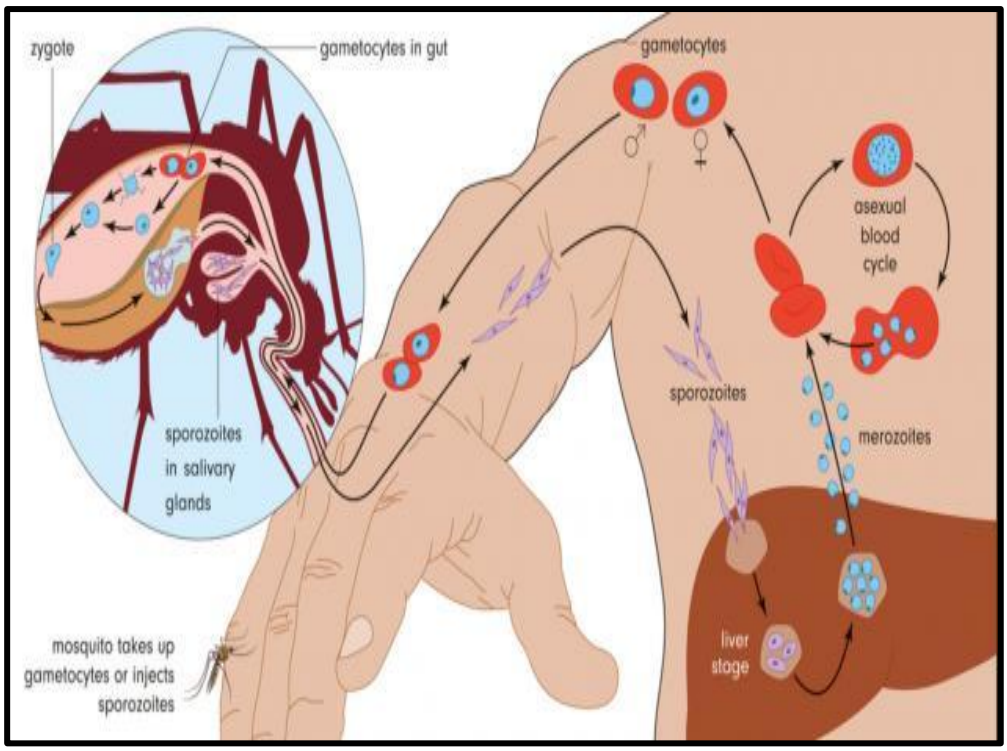
دورة الحياة : تثقب البعوضة الحاملة للطفيلي جلد الانسان بواسطة اجزاء فمها الثاقبة الماصة ، وتطلق عددا من الحيوانات السبورية sporozoites في الدورة الدموية . يعتقد ان الطفيلي لا يهاجم كريات الدم مباشرة بل يخترق خلايا الكبد وينمو هناك ويتكاثر اياما عديدة ويسمى بالحيوان المستتر Cryptozoite . يترك بعض الطفيليات خلايا الكبد

عاجلا ام اجلا ويتسرب الى الدم حيث يغزو كريات الدم الحمراء Erythrocytes ويتحول فيها الى شكل حلقي Ring stage ثم يصبح اميبيا Amoeboid stage ويملأ الكرية الحمراء كلها تقريبا . يكون الطفيلي في المرحلتين الحلقية والاميبية بمثابة الحيوان الاغتذائي Trophozoite ، يعاني الاخير انقساما مضاعفا Schizogony فينتج عدد من الافراد الصغيرة المعروفة بالحيوانات الجزئية Merozoites والتي تنتشر في الدم بعد تمزق الكرية الدموية الحمراء الحاوية لها لتغزو كريات دموية جديدة وتنمو الى الدور الحلقي فالاميبي .... الخ وهكذا تعاد المرحلة اللاجنسية في دم الانسان المرة تلو الاخرى .

اما الدورة الجنسية في دم الحشرة فتمر بالخطوات الاتية :

ينمو عدد قليل من الحيوانات الجزئية Merozoites الى خلايا تناسلية gametocytes بدلا من نموها الى اجسام حلقية او اميبية وتبقى الخلايا التناسلية طافية في دم الانسان الى ان تمتصها انثى بعوض الانوفلس وتكون هذه الخلايا على نوعين :

*خلايا تناسلية (تكاثرية) أنثوية female gametocytes والتي تنمو في معدة البعوض الى بيوض كروية * خلايا تناسلية ذكرية male gametocytes والتي تمر بعملية انبثاق الاسواط Exoflagelation في معدة البعوض يتكون عنها عدد من السبرمات .تتحرر السبرمات بعد فترة من الزمن وتبدأ باخصاب البيوض تسمى البيضة المخصبة في هذه الطفيليات بالبيضة المتحركة Ookinete وذلك لقدرتها على الحركة والانتقال خلافا للبيوض المخصبة الساكنة في الحيوانات الاخرى . تخترق البيضة المتحركة الغشاء الطلائي للمعدة وتستقر في جدارها ، حيث تمر نواتها بسلسلة من الانقسامات المتتالية فيتكون عدد غفير من الحيوانات السبورية Sporozoites داخل انتفاخ يسمى كيس البيضة Oocyst ، تتمزق جدران هذه الاكياس بعد نضوجها وتتحرر منها الحيوانات السبورية sporozoites وتنتشر في الجوف الجسمي للبويضة ، ثم تنتقل بعد ذلك الى الغدد اللعابية حيث تكون جاهزة للانتقال الى الانسان .



بلازموديوم *Plasmodium*

أهمية الابتدائيات Importance of Protozoa :

للابتدائيات أهمية كبيرة للانسان وللحيوانات الاخرى .فبعضها مفيد في حين بعضها الاخر مضر للغاية بل قد يكون مهلكا .

فوائد الابتدائيات :

1- تفيد في التقليل من تلوث المياه الذي يحدث نتيجة وجود انواع من البكتريا الضارة التي تتغذى عليها الابتدائيات .كما تتغذى الاوالي على الدقائق العضوية المتفسخة فتخلص المياه منها .

2- تعد الابتدائيات غذاء رئيسا ليرقات القشريات والحشرات والديدان التي تصبح بدورها غذاء للاسماك والمحارات التي تعد من المصادر الغذائية المهمة للانسان .

3 – تظهر بعض الابتدائيات معيشة تكافلية Symbiotic او تبادل منفعة mutuatism كما هو الحال في السوطيات المعوية في الارضة . كما ان بعضها قد يفيد الانسان مثل *Balantidium coli* التي تتغذى على البكتريا الضارة في امعاء الانسان .

4 – هياكل بعضها مهمة من الناحية الصناعية اذ تستخدم هياكل وقشور الشعاعيات والمخرمات التي تتكون من مواد رملية وكلسية في صناعة الطباشير او الات كاشطة او قد تستخدم في عملية الترشيح . كما قد تتحول هياكل بعضها الى صخور كلسية تستخدم في البناء

5 – كما تكون قشور وهياكل المخرمات والشعاعيات دليلا على وجود النفط ، اذ انها حيوانات بحرية ووجودها في منطقة معينة يعني ان تلك المنطقة كانت بحرا يوما ما وهكذا يحتمل العثور على النفط فيها .

6 – تستخدم الابتدائيات في الابحاث العلمية ، فقد استخدمت تترا هايمنا *Tetrahymena gelleii* في البحوث المتعلقة بالاغذية والسموم المختلفة للتعرف على تأثيرها .

أضرار الابتدائيات :

1- عدد كبير منها يسبب امراضا خطيرة للانسان ولحيواناته ومنها *Trypanosoma* الذي يسبب مرض النوم و *Plasmodium* يسبب مرض الملاريا و *Nosema* يصيب النحل ودودة القز وتقتل الحشرتين .

2 – قد يكون لبعض الابتدائيات روائح غير مقبولة فاذا ما وجدت بكميات كبيرة في المياه تسبب روائح كريهة مثل الفولفكس *Volvox* وبريدينيوم *Peridinum* وغيرها .

3 – يتغذى بعضها على البكتريا المثبتة للنتروجين وبذلك تقلل بصورة غير مباشرة من خصوبة التربة ومن كمية انتاج المحاصيل .

عنوان المحاضرة السابعة اللافقريات النظري

المملكة الحيوانية Kingdom :Animalia

شعبة المساميات : Phylum: Porifera

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

المملكة الحيوانية Kingdom: Animalia

شعبة المساميات Phylum: Porifera – نظير الحيوانات Sub-phylum :Parazoa

يعود الفضل الى كرانت granit (1836) في صياغة كلمة المساميات Porifera التي تتألف من جذرين لاتينين وهما Porus ومعناه ثقب و Ferro ومعناه يحمل لان الحيوان له ثغور (مسامات)او ثقوب pores كثيرة موجودة في جدار جسم الاسفنجيات . تمكن (Ellis) 1865من التوصل الى معرفة الطبيعة الحيوانية للمساميات حيث لاحظ الحركة الواضحة لفتحاتها الرئيسية او الفويهات oscula ، ومرور التيارات المائية داخل اجسامها ، هذا الامر دفع ليناويوس ولامارك وكوفير الى وضعها ضمن مجموعة الحيوانات النباتية zoophytes او البوليبات polypes ، اما الباحث بلينفيل Blainville (1916) فقد وضع المساميات في مجموعة اطلق عليها spongiaria ذات علاقة بالابتدائيات .

اقترح كل من Huxley (1875) وSollas (1884) ان تفصل المساميات ليس من اللاسعات والابتدائيات فحسب بل ومن بقية الحيوانات متعددة الخلايا اي التوالي Metazoa لاسباب عدة ، وقد اقترح Sollas مصطلح Parazoa الذي يعني نظير او جار الحيوانات للتعبير عن المساميات .

المميزات العامة للاسفنجيات

1- تعد المساميات حيوانات متعددة الخلايا واطئة مستوى التعضية ، حيث لم يبلغ مستوى التعضية المستوى النسجي بعد.

2- المساميات جميعها مائية بحرية marine باستثناء عائلة واحدة هي Spongillidae والتي تقطن المياه العذبة freshwater .

3- جميع المساميات البالغة ثابتة sessile وقد تعيش بصورة مفردة او بشكل مستعمرات .

4- بعض المساميات متناظرة شعاعيا radially symmetrical او عديمة التناظر asymmetrical في البعض الاخر كما تمتاز المساميات باختلاف اشكالها فمنها الدورقية والاسطوانية والانبوبية ذات تلافيف تشبه الدماغ او وسادية او شبيهة باذن الفيل .

5- *الجسم يتكون من طبقتين diploblastica حيث يتكون جدار الجسم من طبقتين خلويتين ،خارجية تدعى الطبقة الطلائية الجلدية dermal epithelial layer وطبقة داخلية تسمى الطبقة الطلائية المعدية gastral epithelial layer فضلا عن طبقة هلامية gelatinous غير خلوية noncellular وسطية تدعى mesoglea ، تتألف من مادة هلامية شفافة تحوي اشواك الهيكل الداخلي endoskeleton وخلايا اميبية .

6 - اكتسبت هذه الحيوانات تسميتها بالمساميات porifera بسب وجود اعداد غفيرة من المسامات او الثقوب او فتحات التيار الداخل incurrent pores or pores التي من خلالها تدخل التيارات المائية الى التجويف نظير المعدي paragastral cavity الذي يفتح الى الخارج عن طريق فتحة كبيرة تقع في قمة الاسفنج عادة وتدعى بالفميم او الفويهة او الفتحة الزفيرية osculum .

7- * لاغلب المساميات هيكل مؤلف من اشواك spicules (كلسية او رملية) او الياف اسفنجية sponging fibers او من كليهما معا او قد ينعدم الهيكل تماما كما في رتبة المخاطيات myxospongia .

8- الهضم في المساميات داخل خلوي intracellular اي يتم داخل الفجوات الغذائية شأنها في ذلك شأن الاوالي (الابتدائيات).

9- ليس للمساميات اعضاء تنفسية respiratory organs خاصة بل يتم التبادل الغازي عبر جدران الخلايا الطلائية للطبقتين الخارجية والداخلية وبصورة مستقلة تقريبا كما

تنعدم الاعضاء الابرازية بصورة عامة الا ان مساميات المياه العذبة قد تتكون في خلاياها فجوات متقلصة تقوم بطرح المواد الابرازية والماء الزائد.

10- التكاثر reproducation في المساميات نوعان :

A-لاجنسيا : التبرعم budding وتكوين البريعمات gemmules formation وتكوين الاجسام المختزلة reduction bodies

B- جنسيا : يتم من خلال اتحاد الحيامن بالبيوض ، اغلب المساميات خنثية hermaphrodite الا ان الاخصاب خلطي cross لان الخلايا التناسلية (الحيامن والبيوض)لا تتكون في الوقت نفسه ، الاخصاب داخلي لان البيوض في طبقة الهلام المتوسط mesogela ، اما الحيامن فتلقى في الماء وتلتقطها الخلايا المطوقة السوطية collared flagellaled cells او الخلايا الاميبية وتنقلها الى البيوض. تعاني البيضة تفلجا تاما وتكون يرقة مهدبة ciliated larvae تؤدي بعد ذلك الى تكوين اسفنج بالغ ، وعليه فالنمو غير مباشر indirect development .

11- للمساميات القدرة الكبيرة على الاخلاف regeneration حيث ان اجزاء صغيرة منها يمكن ان تكون حيوان بالغا ، بل باستطاعة خلايا متفرقة عند وضعها في وسط غذائي مناسب ان تنمو ويتجمع بعضها مع بعض وتكون اسفنجا بالغا .

12- الخلايا الحسية والعصبية مفقودة في المساميات والدليل على ذلك هو عدم وجود تناسق coordination في ضرب اسواط الخلايا القمعية وعدم انتقال تاثير الحوافز القوية كالقطع مثلا او الوخزة بقوة الى اجزاء البعيدة حيث ينتقل الحافز مسافة 3-4 ملم اي استجابة موضعية local reaction .

تصنيف المساميات Classification of Sponges

تضم المساميات قرابة 5000 نوع ويمكن تقسيمها الى الاصناف الثلاثة التالية:

A - صنف الكلسيات Class: Calcarea or Calcispongiae

يمتاز هذا الصنف بما يلي :

1- الاشواك ابرية الشكل او ثلاثية الفروع او رباعية .

2- الاشواك تكون منفصلة عن بعضها البعض وتتكون من كاربونات الكالسيوم .

3- يضم طرز الاسفنجيات الثلاثة (الاسكوني والسايكوني والليكوني).

4- خلاياه القمعية تكون كبيرة نسبيا collared flagellated cells

تضم رتبتين :

1- رتبة متجانسة التجويف Order: Homocoela

تضم ابسط انواع الاسفنجيات تركيبا (الطراز الاسكوني) الجوف مبطن بالخلايا القمعية ويشمل الجنس *Leucosolenia*

2- رتبة متباينة التجويف Order: Heterocoela

ينتمي الى هذه الرتبة اسفنجيات من الطرازين السايكوني والليكوني مثل الاجناس *Sycon , Scypha , Grantia* الخلايا القمعية تبطن القنوات الشعاعية .تجويف الاسفنج مبطن بالخلايا القرصية الداخلية

B- صنف سداسي الاشعة (الزجاجية او الشفافة) Class: Hexactinellida(Hylospongiae)

يمتاز هذا الصنف بما يلي :

1 - يتألف الهيكل من اشواك سليكية ذات ستة فروع وكثيرا ما تتحد هذه الاشواك لتكوين تراكيب شبكية.

2- الطبقة الطلائية الخارجية مفقودة (البشرة) اما غلاف الجسم فقوامه مدمج خلوي شبكي ناجم عن تشابك الاقدام الوهمية للخلايا الاميبية الموجودة في طبقة الميزوكليا

3- اجسامها من الطراز السايكوني ، وهي رتبتين حسب اشواك الهيكل

أ- رتبة سدسية النجوم Heaxasterophora اشواكها سداسية رملية مثل الجنس *Euplectella* (سلة ازهار فينوس)

ب- رتبة مزدوجة الاقراصAmphidiscophora : اشواكها ذات اقراص مزدوجة مثل الجنس *Pheronema* و*Hyalonema*

C- صنف ديموسبونجيا : Class: Demospongiae (الاسفنجيات الشائعة)

يضم هذا قرابة 95% من الاسفنجيات المعروفة ويمتاز هذا الصنف بما يلي :

1- تراكيب اجسامها من الطراز الليوكوني

2 – يتكون الهيكل من اشواك سليكية غير سداسية الفروع وقد ينعدم الهيكل في بعض الانواع كليا ، تنقسم الى اربع رتب وهي :

1- رتبة وحيدة المحور Order: Monaxonida

اي ذات محور واحد ، اشواكها ابرية بسيطة مثل الاجناس :

Cliona ,Chalina , *Spongilla* , *Halichondria* , Ephydatia

2- رتبة رباعية المحاور Order: Tetraxonida

ينعدم الاسبونجين (الياف الاسفنجية) في هذه الرتبة ،هيكلها يتكون من اشواك رباعية المحور مثل الجنس *Plakina*

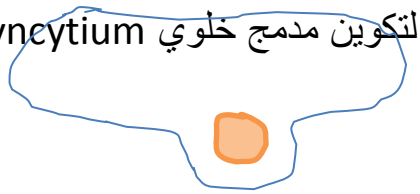
3- رتبة القرنيات Order:Keratosa : تضم الاسفنجيات التجارية ، يتألف هيكلها من الاسبونجين (مادة مشابهة بالكولاجين collagin) مثل الجنس *Euspongia* .

4 - رتبة المخاطيات Order:Myxospongide تنتمي الى هذه الرتبة اسفنجيات خالية من الهياكل او الاشواك لذا فانها تغلف الاجسام التي تستقر عليها مثل الاجناس *Oscarella* و *Halisarca*

خلايا المساميات

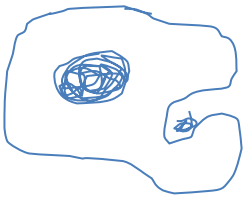
تتباين الخلايا المكونة للمساميات تبعا لما تقوم بها من وظائف اهمها الانواع التالية :

1- الخلايا المسطحة Pinacocytes : خلايا مضلعة ومسطحة ، بها انتفاخ مركزي تقع فيه النواة ، لها قابلية كبيرة على التقلص والامتداد ، تؤلف الطبقة الطلائية الخارجية (البشرة) في بعض انواع المساميات ، في بعض الانواع تنعدم الجدر الموجودة بين هذه الخلايا لتكوين مدمج خلوي Syncytium .



2- الخلايا الثغرية Porocytes : تنتشر بين الخلايا المسطحة وتمتد عبر سمك الجدار تصل بين التجويف الوسطي والمحيط الخارجي ،بوسع هذه الخلايا التقلص والانبساط ، لذا فبوسعها السيطرة على فتح او غلق الثغرة ، بفضل حجاب ثغري pore diaphragm يقع في النهاية الخارجية للثغرة نفسها ، وهو عبارة عن غشاء سايتوبلازمي رقيق يمتد من جدار الثغرة حتى مركزها .

3- الخلايا الاميبية Amoebocytes : خلايا متجولة تنطمر في الطبقة الوسطى (الميزوكليا) وهي تختلف في حجمها وتراكيبها واهم انواعها .



A- الخلايا الملونة Chromocytes : تحتوي على اصباغ مختلفة .

B- الخلايا الخازنة Itheocytes : وتكثر فيها المواد الغذائية المخزونة .

C – الخلايا المولدة الهيكلية Scleroblastes : تقوم بافراز هيكل الاسفنج ، فمنها ماتفرز اشواكا كلسية فتسمى بالخلايا الكلسية ، ومنها ماتبني اشواكا سيلكية فتدعى الخلايا السليكية ، ومنها تكون مادة الاسبونجين وتسمى الخلايا المولدة الاسفنجية spongioblasts .

D – الخلايا الاولية Archaeocytes : عبارة عن خلايا اميبية كبيرة النواة ، ويعتقد بانها خلايا جنينية غير متميزة .

4- الخلايا الغدية Gland cells : عبارة عن خلايا تتصل بسطح الجسم بواسطة امتدادات خيطية طويلة نسبيا تقوم بافراز مادة لزجة .

5- الخلايا الوترية Desmacytes: خلايا طويلة اسطوانية تقوم بتكوين تراكيب ليفية حول القنوات الرئيسية والطبقة الخارجية من الجسم ، وتوجد بشكل خاص في صنف Demospongia

6 – الخلايا العضلية Myocytes : خلايا مغزلية لها القابلية على التقلص والانبساط ، وهي تماثل خلايا العضلات الملساء في اللافقريات الاخرى وتنتظم بشكل حلقة عاصرة sphincter ring حول الفتحة الزفيرية osculum وغيرها من الفتحات الموجودة في الجسم .

7- الخلايا القمعية choanocytes: وتسمى ايضا بالخلايا المطوقة السوطية collared flagellated cells وهي خلايا كروية او بيضوية تحمل في طرفها السائب سوطا طويلا يحيط بقاعدته طوق collar شفاف له القابلية على التقلص والانبساط ترتكز الخلايا القمعية على طبقة الميزوكليا فتبطن التجويف الوسطي spongocoel او القنوات الشعاعية radial canals ، قد تساهم في تناول الغذاء جزئيا او كليا ، اما اسواطها فتعمل على ادامة دوران الماء في جسم الاسفنج .

8- الخلايا الاغتذائية Trophocytes خلايا خاصة تقوم بتزويد الخلايا الانثوية وخلايا البريعمات بالمواد الغذائية.

عنوان المحاضرة الثامنة اللافقريات النظري

تركيب اجسام المساميات

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

شعبة المساميات Phylum: Porifera

تركيب اجسام المساميات

تنقسم المساميات من حيث تركيب اجسامها الى ثلاثة طرز وهي :

1- الطراز الاسكوني Asconoid Type : وهو ابسط الانواع تركيبا . يكون الجسم دورقي الشكل ويحوي فجوة وسطية تنفتح من الاعلى بفتحة زفيرية Osculum ، اما جدار الجسم فيتألف من طبقة طلائية خارجية Outer epthelium اي البشرة وطبقة طلائية داخلية Inner epithelium ، وتقع بين هاتين الطبقتين الخلويتين مادة جلاتينية هي طبقة الميزوكليا Mesoglea : تتألف الطبقة الخارجية من خلايا مسطحة Pinacocytes والداخلية قمعية Choanocytes وتحوي طبقة الميزوكليا على اشواك هيكلية وانواع مختلفة من الخلايا الاميبية .

يخترق جدار الجسم عدد كبير من الثغور او المسامات المجهرية المعروفة بالثغور الشهيقية Incurrent pores or ostia. والثغرة في هذا الطراز عبارة عن قناة تمتد بين الفجوة الوسطية والمحيط الخارجي عبر خلية انبوبية او ثغرية Porocytes.

يدخل الماء وما فيه من اوكسجين وغذاء الى الفجوة الوسطية بفعل حركة اسواط الخلايا القمعية ويخرج من الفتحة الزفيرية ، حاملا معه انواع الفضلات المطروحة . ينتمي الى هذا الطراز عدد قليل من المساميات اشهرها الجنس *Leucosolenia* : G.

2- الطراز السايكوني Syconid type : يتألف جدار الجسم في هذا الطراز من نفس الطبقات في الطراز الاسكوني ولكنه يندفع الى الخارج بشكل امتدادات اصبعية يحوي كل منها قناة شعاعية Radial canal او زفيرية ، تكون مبطنة من الداخل بالخلايا القمعية Choanocytes ، تتصل القنوات الشعاعية بالتجويف الوسطي عن طريق الثغور الداخلية Internal pores او الفتحات (الابواب) الخلفية Apopyles تكون القنوات الشعاعية سائبة في بعض انواع المساميات وتلتحم في غيرها بحيث تترك بينها فراغات انبوبية تدعى بالقنوات الشهيقية (inhalant pores) تتصل القنوات الشهيقية

بالمحيط الخارجي عن طريق الثغور الجلدية Dermal ostia or pores ، اما اتصالها بالقنوات الشعاعية فيكون عن طريق الفتحات او الابواب الامامية Prospyles والتي تمتد بين الخلايا المحيطية بها ، خلافا لنظائرها (الثغور الشهيقية) في الطراز الاسكوني التي تمتد داخل الخلايا الثغرية .

يكون سير التيارات المائية في الطراز السايكوني عبر الممرات والقنوات على النحو التالي : الثغور الجلدية

القنوات الشهيقية الفتحات الامامية القنوات الشعاعية (الزفيرية)

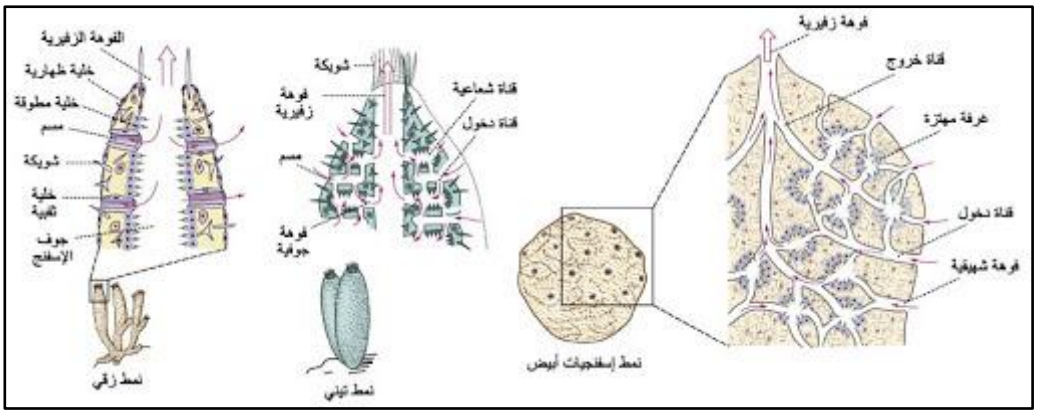
الثغور الداخلية (الفتحات الخلفية) الفجوة الوسطية الفتحة الزفيرية .

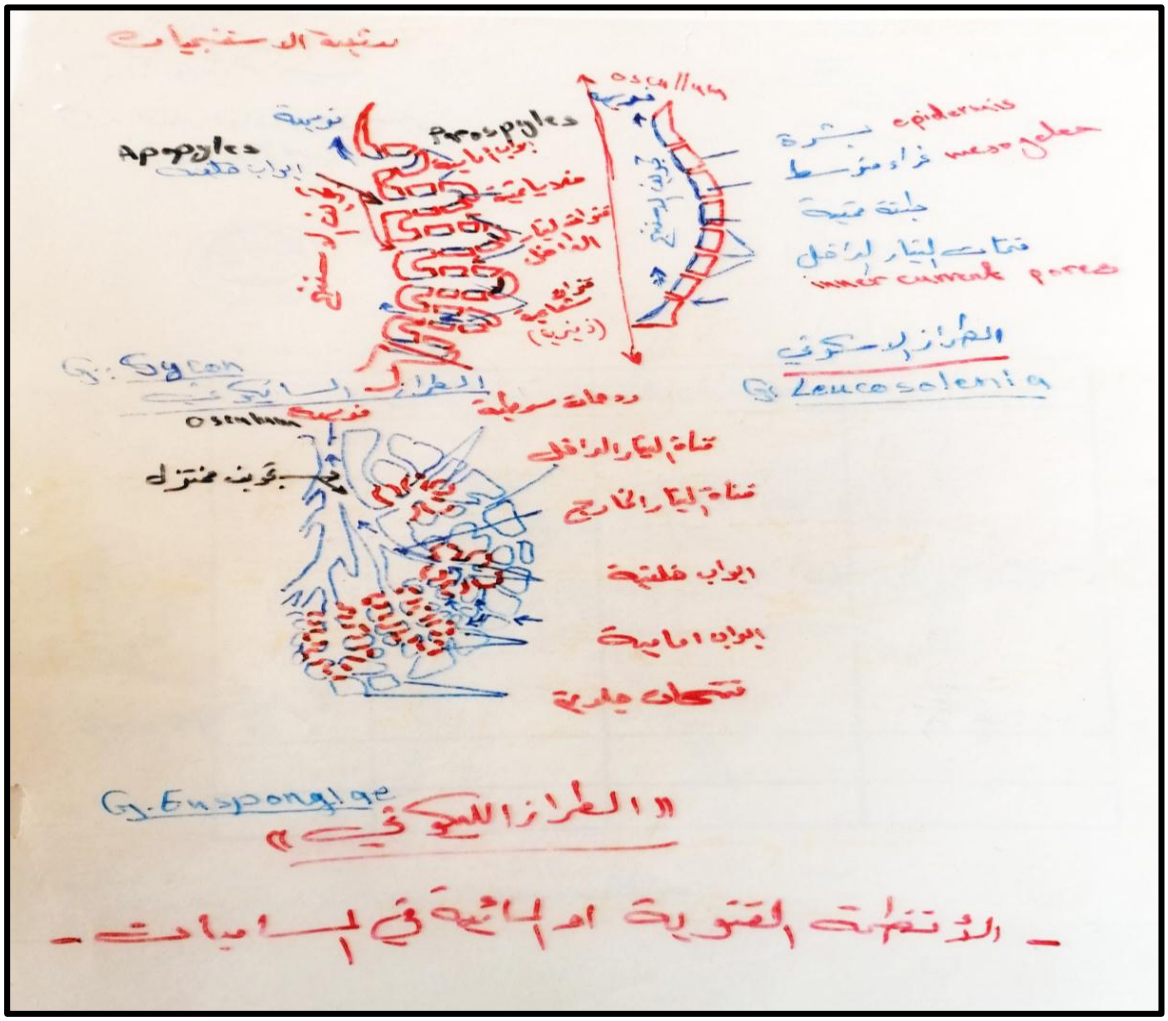
مما تجدر الاشارة اليه ان هذا الطراز يختلف عن الاسكوني في صنفتين بارزتين :

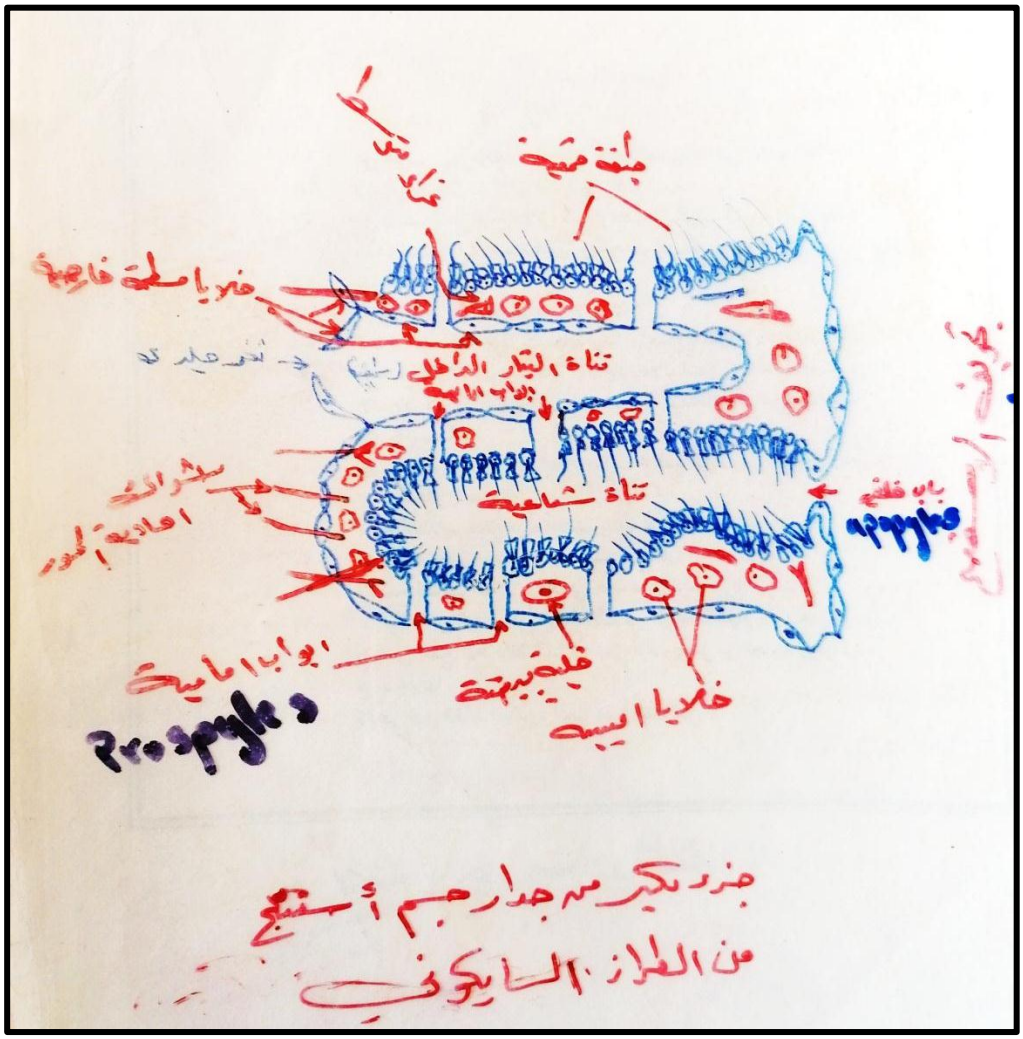
A- سمك الجدار واحتوائه على قنوات شهيقية وزفيرية بالتعاقب .

B- وجود الخلايا القمعية (المطوقة السوطية) في القنوات الزفيرية (الشعاعية) وفقدانها في الجدار المبطن للفجوة الوسطية.

3- الطراز الليوكوني Leuconoid type: وهو اعقد من الطرازين السابقين وفيه تندفع جدران القنوات الشعاعية الى الخارج في مواضع متعددة ، فتتكون بذلك ردهات او مخادع كروية او بيضوية ، مبطنة بخلايا قمعية ، تسمى الردهات السوطية flagellated يكون جدار الجسم سميكا جدا وتخترقه شبكة من القنوات المعقدة التي تتجمع وتنفتح الى الخارج عن طريق الفتحة الزفيرية اما الفجوات الوسطية spongocoel فتضمحل في اغلب الاحوال مثال عليها *Leucetta* .


الفوهة الزفيرية
خلية ظهارية
خلية مطوقة
مسم
شويكة
خلية ثقبية
جوف الإسفنج
نمط زقي
شويكة
فوهة زفيرية
مسم
فوهة جوفية
قناة شعاعية
قناة دخول
نمط تيني
فوهة زفيرية
قناة خروج
غرفة مهتزة
قناة دخول
فوهة شهيقية
نمط إسفنجيات أبيض


Apopyles
Prospyles
oscullum
epidermis
mesogelea
inner current pores
G. Sycon
G. Leucosolenia
Oscullum
تجويف مختزل
قناة التيار الداخل
قناة التيار الخارج
ابواب خلفية
ابواب امامية
G. Euspongiae
« الطراز الليكوني »
- الأنظمة القنوية او المائية في المسامات -



الاخلاف في المساميات

تتصف الاسفنجيات بقدرة فائقة على الاخلاف ، فلو عصر الاسفنج خلال ثقوب صغيرة دقيقة في قماش او ما شابه ذلك لتكسر الجسم الى كتل صغيرة وخلايا مبعثرة . فاذا وجدت هذه الكتل والخلايا في وسط ملائم فأنها تتحد ببعضها البعض مرة اخرى فتكون كتلا شبكية اكبر لاتلبث ان تصبح صلدة ، تتألف هذه الكتل من الخلايا الاميبية والخلايا القمعية الفاقدة لاسواطها .بعض الخلايا الاميبية القابلية على تكوين بشرة الاسفنج الجديد وتعيد للخلايا القمعية اطواقها وتنتظم حول فجوات الجسم ، وتنشأ التراكيب الاخرى للاسفنج الجديد من الخلايا الاميبية ، لاتستطيع الخلايا القمعية لوحدها ان تكون اسفنجا جديدا .

التكاثر في المساميات

تتكاثر المساميات بطريقتين اللاجنسية والجنسية :

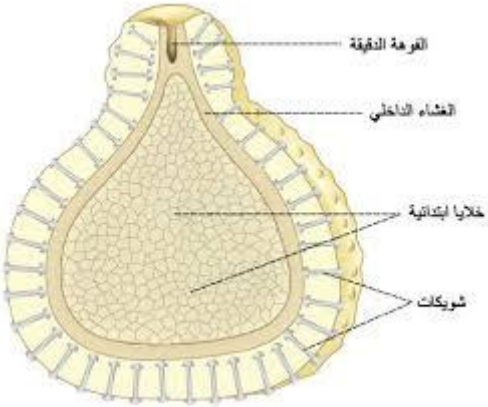
التكاثر اللاجنسي : ويكون على ثلاثة انواع وهي :

1- التبرعم Budding : تتخصر تفرعات بعض الاسفنجيات بالقرب من نهاياتها حيث تتكون تراكيب كروية سرعان ما تنفصل من الاسفنج الام لتنمو الى اسفنج جديد ، قد تحدث عملية التبرعم بصورة اعتيادية او قد تحصل نتيجة لعوامل لاتلائم معيشة الاسفنج .

2 - تكوين الاجسام المختزلة Reduction Bodies : كثيرا ما يضمحل جسم الاسفنج تحت وطئة الظروف غير الملائمة تاركا خلفه كتلا كروية صغيرة تدعى بالاجسام المختزلة وقوامها طبقة البشرة (الى الخارج) وكتلة من الخلايا الاميبية والقمعية (من الداخل) تنمو الاجسام المختزلة الى افراد جديدة ، عندما تتوفر لها الظروف البيئية المناسبة .

3- تكوين البريعمات Gemmules : تقع البريعمات في نوعين ، النوع الاول يتكون في مساميات المياه العذبة : يبدأ تكوين البريعيمات هذه بتجمع عدد من الخلايا الاميبية الاولية Archeocytes وتزودها بكمية وافرة من المواد الغذائية من خلال الخلايا الاغتذائية Trophocytes ثم تنتظم خلايا اميبية اخرى الى التجمع الاول وتكون حوله طبقة خلايا عمودية columnar cells تعمل على افراز غشائين احدهما داخلي سميك ، والاخر خارجي رقيق ، يتم افراز الغشاء الداخلي قبل الغشاء الخارجي ، وفي الوقت الذي تجري فيه هذه العمليات تقوم الخلايا المولدة الهيكلية Scleroblasts بوضع اشواكها بصورة شعاعية بين الغشائين . ينتهي طرفا اشواك البريعمات بتركيب مسطح دائري لذا تسمى هذه الاشواك مزدوجة الاقراص Amphidiscs وقد تنعدم هذه الاشواك في بعض انواع المساميات . وبعد اتمام بناء البريعمة تشرع الخلايا العمودية والاغتذائية والهيكلية بالرحيل تاركة خلفها بريعمة كروية صلبة تتألف من كتلة من الخلايا الاميبية المملوءة بالمواد الغذائية ومغلفة بغشائين تنتظم بينهما طبقة من الاشواك بصورة شعاعية . كما توجد في البريعمة فتحة تدعى البويب Micropyle يتكون عدد غفير من هذه البريعمات خلال فصل الخريف وقد تبقى داخل بقايا جسم الاسفنج خلال فصل الخريف الذي يأخذ بالانحلال او تتركها لتسقط في قعر الماء ، تبداء البريعمات بالفقس في فصل الربيع ، بعد اجتيازها الاحوال البيئية غير الملائمة لحياة الاسفنج كالجفاف والانجماد وغيرها . وتتم عملية الفقس بخروج الخلايا الاميبية عن طريق البويب وتنشأ من هذه الخلايا الانواع الاخرى من الخلايا اللازمة لتكوين جسم الاسفنج الجديد .

- اما بريعمات المساميات البحرية فتتكون بتجمع خلايا اميبية متشابهة ويحيط بها غشاء قوامه خلايا مسطحة سرعان ما تتحول الى خلايا عمودية ذات اسواط (تكون مؤخرة البريعمة خالية من الاسواط) وعندئذ تترك البريعمة جسم الاسفنج الام وهي شبيهة بيرقة تسبح في الماء فترة من الزمن ثم تلتصق من ناحيتها الخلفية بجسم مناسب ، وهنا تفقد البريعمة اسواطها وتبداء بالنمو الى اسفنج جديد.



التكاثر في المساميات

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

شعبة المساميات Phylum: Porifera

التكاثر في المساميات

تتكاثر المساميات بطريقتين اللاجنسية والجنسية :

التكاثر اللاجنسي : ويكون على ثلاثة انواع وهي :

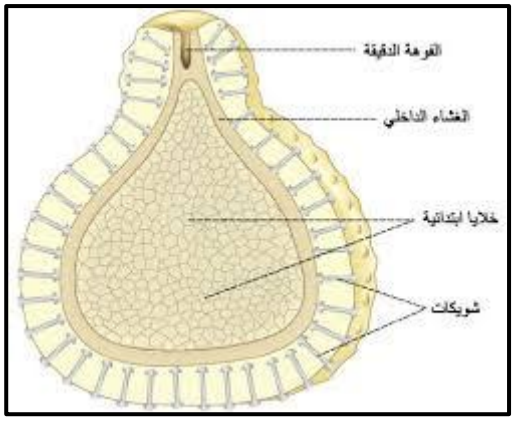
1- التبرعم Budding : تتخصر تفرعات بعض الاسفنجيات بالقرب من نهاياتها حيث تتكون تراكيب كروية سرعان ما تنفصل من الاسفنج الام لتنمو الى اسفنج جديد ، قد تحدث عملية التبرعم بصورة اعتيادية او قد تحصل نتيجة لعوامل لاتلائم معيشة الاسفنج .

2 - تكوين الاجسام المختزلة Reduction Bodies : كثيرا ما يضمحل جسم الاسفنج تحت وطئة الظروف غير الملائمة تاركا خلفه كتلا كروية صغيرة تدعى بالاجسام المختزلة وقوامها طبقة البشرة (الى الخارج) وكتلة من الخلايا الاميبية والقمعية (من الداخل) تنمو الاجسام المختزلة الى افراد جديدة ، عندما تتوفر لها الظروف البيئية المناسبة .

3- تكوين البريعمات Gemmules : تقع البريعمات في نوعين ، النوع الاول يتكون في مساميات المياه العذبة : يبدأ تكوين البريعيمات هذه بتجمع عدد من الخلايا الاميبية الاولية Archeocytes وتزودها بكمية وافرة من المواد الغذائية من خلال الخلايا الاغتذائية Trophocytes ثم تنتظم خلايا اميبية اخرى الى التجمع الاول وتكون حوله طبقة خلايا عمودية columnar cells تعمل على افراز غشائين احدهما داخلي سميك ، والاخر خارجي رقيق ، يتم افراز الغشاء الداخلي قبل الغشاء الخارجي ، وفي الوقت الذي تجري فيه هذه

العمليات تقوم الخلايا المولدة الهيكلية Scleroblasts بوضع اشواكها بصورة شعاعية بين الغشائين . ينتهي طرفا اشواك البريعمات بتركيب مسطح دائري لذا تسمى هذه الاشواك مزدوجة الاقراص Amphidiscs وقد تنعدم هذه الاشواك في بعض انواع المساميات . وبعد اتمام بناء البريعمة تشرع الخلايا العمودية والاغتذائية والهيكلية بالرحيل تاركة خلفها بريعمة كروية صلبة تتألف من كتلة من الخلايا الاميبية المملوءة بالمواد الغذائية ومغلفة بغشائين تنتظم بينهما طبقة من الاشواك بصورة شعاعية . كما توجد في البريعمة فتحة تدعى البويب Micropyle يتكون عدد غفير من هذه البريعمات خلال فصل الخريف وقد تبقى داخل بقايا جسم الاسفنج الذي يأخذ بالانحلال او تتركها لتسقط في قعر الماء ، تبداء البريعمات بالفقس في فصل الربيع ، بعد اجتيازها الاحوال البيئية غير الملائمة لحياة الاسفنج كالجفاف والانجماد وغيرها . وتتم عملية الفقس بخروج الخلايا الاميبية عن طريق البويب وتنشأ من هذه الخلايا الانواع الاخرى من الخلايا اللازمة لتكوين جسم الاسفنج الجديد .

- اما بريعمات المساميات البحرية فتتكون بتجمع خلايا اميبية متشابهة ويحيط بها غشاء قوامه خلايا مسطحة سرعان ما تتحول الى خلايا عمودية ذات اسواط (تكون مؤخرة البريعمة خالية من الاسواط) وعندئذ تترك البريعمة جسم الاسفنج الام وهي شبيهة بيرقة تسبح في الماء فترة من الزمن ثم تلتصق من ناحيتها الخلفية بجسم مناسب ، وهنا تفقد البريعمة اسواطها وتبداء بالنمو الى اسفنج جديد.



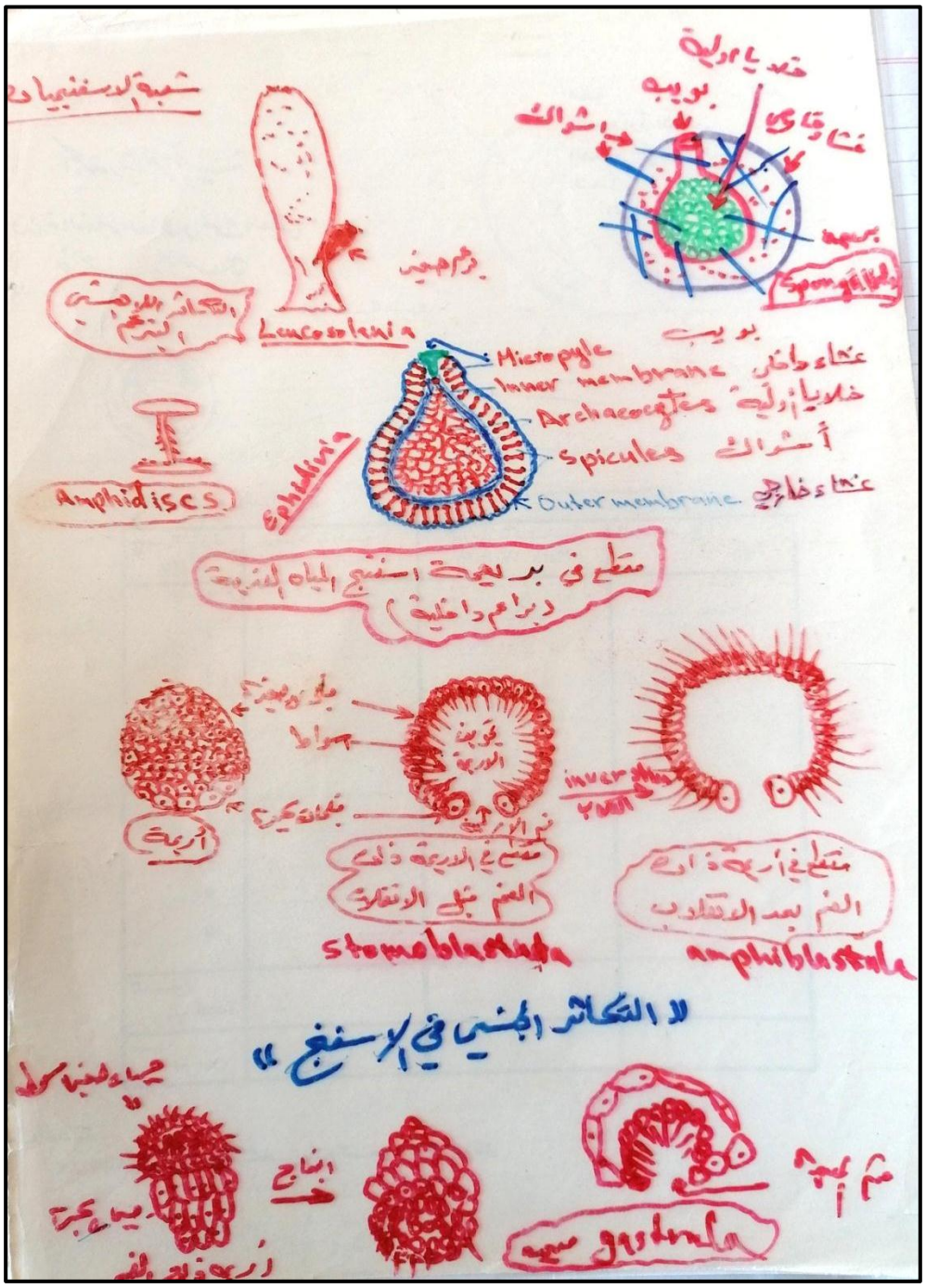
2- التكاثر الجنسي : المساميات خنثية عادة ولكن بعضها وحيد الجنس اي منه الذكور ومنه الاناث وتفاديا لاتحاد الخلايا التناسلية الناتجة من فرد خنثي واحد ، تتكون الحيامن والبيوض في وقتين مختلفين ، وقد تنشأ الخلايا التناسلية (الكميتات)من الخلايا الاميبية الاولية Archaeocytes او الخلايا القمعية Choanocytes او من كلتيهما . تم دراسة التكاثر الجنسي في الجنسين *Grantia* و*Sycon* وكما يلي

تخرج بذرة البيضة Oogonium الى القناة الشعاعية Radial canal وتنمو هناك الى البيضة Oocytes (خلية البيضة) تقفل الاخيرة راجعة الى منطقة الميزوكليا في الاسفنج نفسه وهنا تندمج فيها خلية اغتذائية (محملة بمواد غذائية) فيزداد حجمها وتتحول الى البيضة Ovum جاهزة للاخصاب ، اما الحيوان المنوي القادم من حيوان اخر فيدخل خلية قمعية مجاورة للبيضة الناضجة . تفقد هذه الخلية القمعية سوطها وطوقها وتصبح اميبية الشكل ثم

تسير باتجاه البيضة وتلتصق بسطحها وفي هذه المرحلة يكون الحيمن موجود في الخلية القمعية قد فقد ذيله واحاطت برأسه المنتفخ كبسولة كما ان الخلية القمعية تفقد سوطها وطوقها وتتحول الى خلية اميبية تتولى نقله الى البيضة الناضجة . بعد ان يتم الاخصاب تمر البيضة المخصبة بسلسلة من الانقسامات تكون الثلاثة الاولى طولية (الحيوانات الاخرى الثالث يكون افقي) وعندما يبلغ مرحلة الست عشر خلية يصبح قرصي الشكل ويقع بالقرب من الخلايا القمعية وفي هذه المرحلة يتعين مصير خلاياه : فالخلايا الثماني المجاورة للخلايا القمعية تكون مصدر البشرة في الاسفنج الجديد ، اما الخلايا الثماني الباقية فتتحول الى خلايا قمعية .

تنقسم الخلايا الثمانية الاخيرة بسرعة وينمو لكل منها سوط من ناحيتها المقابلة لجوف البلاستولا Blastocoel ، اما الخلايا المجاورة للخلايا القمعية فتزداد حجومها وتتكون في وسطها ثغرة او فم يتناول الجنين عن طريقه بعض الخلايا من جسم الام ويسمى الجنين في هذه المرحلة بلاستولا معدية stomoblastula ، ثم يعاني الجنين حالة انعكاس inversion عن طريق فتحة الفم فيصبح السطح الداخلي لجدار الجسم متجها نحو الخارج ، ويتحول بذلك الجنين الى يرقة تدعى Amphiblastula يتميز جسم اليرقة الى منطقتين : امامية تتألف من عدد كبير من الخلايا الصغيرة المسوطة والاخرى خلفية مكونة من عدد اقل من الخلايا الكبيرة الخالية من الاسواط (قارن هذه اليرقة ببريعمات المساميات البحرية) تخترق هذه اليرقة جدار جسم الام لتصل الى اقرب قناة شعاعية ومنها تأخذ طريقها الى الخارج وتبقى سابحة في الماء لفترة من الزمن ثم تستقر على جسم صلب وهناك تبدأ الخلايا المسوطة الصغيرة بالانبعاج invagination نحو الداخل وتنمو فوقها الخلايا الكبيرة ، فيتكون

اسفنج من الطراز الاسكوني يسمى Olynthus (كلمة اغريقية يطلق على ثمار التين غير الناضجة) ، يتحول هذا التركيب بدوره الى الطراز الخاص.



علاقة المساميات بالحيوانات الاخرى

تمتاز المساميات بصفات تعد فريدة في نوعها ولا تتوفر في غيرها من الحيوانات عديدة الخلايا ومن هذه الصفات .

1- تكون الانقسامات الثلاثة الاولى للبيضة المخصبة طولية ، بينما يكون الانقسام الثالث في الحيوانات الاخرى عرضيا .

2 - حدوث ظاهرة الانعكاس inversion في اجنة المساميات .

3- وجود عدة ثغور او فتحات صغيرة يدخل عن طريقها الماء والغذاء الى الجسم بمثابة افواه للحيوان ، وهذا من شأنه ان يجعل نشوء الحيوانات الاخرى من المساميات امرا يكاد ان يكون مستحيلا . ذلك لأن الفم يلازم الرأس والدماغ عادة . فلو قدر للاسفنج ان يكون اصلا لحيوان ما لكان لهذا الحيوان عدد من الافواه والادمغة والرؤوس ولعدد ثغور الاسفنج ، ولايوجد هكذا مخلوق في عالم الحيوان .

4 – تختلف عن باقي الحيوانات في قلة تخصص خلاياها وضعف اعتماد الخلايا على بعضها البعض .

5 – وجود الخلايا القمعية choanocytes يعتبر الكثيرون هذه الصفة دليلا قويا على نشوء المساميات من الحيوانات الابتدائية المعروفة بالسوطيات القمعية choanoflagellata يتضح مما سبق بانه لايمكن ان تكون الاسفنجيات اصلا لغيرها من الحيوانات لذا فهي فرعا من فروع المملكة الحيوانية قائما بذاته.

اهمية المساميات

* لبعض انواع الاسفنج قيمة تجارية لابأس بها ومايعرف بالاسفنج التجاري ، والذي يستخدم في الاستحمام وفي اغراض اخرى ، اذ هو عبارة عن الياف هيكلية من مادة الاسبونجين .

* يستخدم في نيوزلندا في المستشفيات حيث يساعد في التئام الجروح ، اذ يحوي على مواد مضادة للالتهاب.

* وتوجد بين المساميات ايضا انواع ضارة فمنها ما تكون سامة وتولد التهابات موجعة اذ لامست جلد الانسان ، ومنها ما تولد روائح كريهة وثمة انواع من الاسفنج تحفر في اصداف المحار وغيره وتسبب هلاكه ويوجد في الخليج العربي جنس من الاسفنج *Cliona* عندما يهاجم محار اللؤلؤ يجعل صدفته غربالا.

التكاثر في المساميات

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

شعبة المساميات Phylum: Porifera

التكاثر في المساميات

تتكاثر المساميات بطريقتين اللاجنسية والجنسية :

التكاثر اللاجنسي : ويكون على ثلاثة انواع وهي :

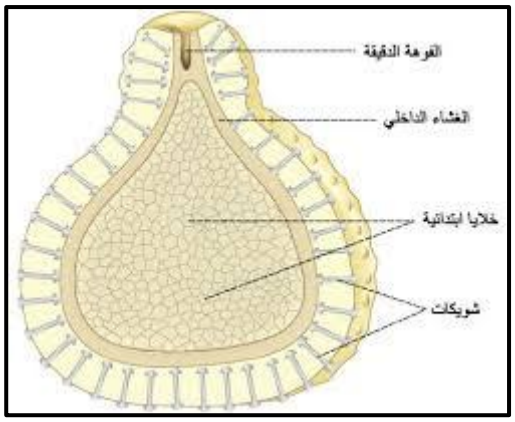
1- التبرعم Budding : تتخصر تفرعات بعض الاسفنجيات بالقرب من نهاياتها حيث تتكون تراكيب كروية سرعان ما تنفصل من الاسفنج الام لتنمو الى اسفنج جديد ، قد تحدث عملية التبرعم بصورة اعتيادية او قد تحصل نتيجة لعوامل لاتلائم معيشة الاسفنج .

2 - تكوين الاجسام المختزلة Reduction Bodies : كثيرا ما يضمحل جسم الاسفنج تحت وطئة الظروف غير الملائمة تاركا خلفه كتلا كروية صغيرة تدعى بالاجسام المختزلة وقوامها طبقة البشرة (الى الخارج) وكتلة من الخلايا الاميبية والقمعية (من الداخل) تنمو الاجسام المختزلة الى افراد جديدة ، عندما تتوفر لها الظروف البيئية المناسبة .

3- تكوين البريعمات Gemmules : تقع البريعمات في نوعين ، النوع الاول يتكون في مساميات المياه العذبة : يبدأ تكوين البريعيمات هذه بتجمع عدد من الخلايا الاميبية الاولية Archeocytes وتزودها بكمية وافرة من المواد الغذائية من خلال الخلايا الاغتذائية Trophocytes ثم تنتظم خلايا اميبية اخرى الى التجمع الاول وتكون حوله طبقة خلايا عمودية columnar cells تعمل على افراز غشائين احدهما داخلي سميك ، والاخر خارجي رقيق ، يتم افراز الغشاء الداخلي قبل الغشاء الخارجي ، وفي الوقت الذي تجري فيه هذه العمليات تقوم الخلايا المولدة الهيكلية Scleroblasts بوضع اشواكها بصورة شعاعية بين الغشائين . ينتهي طرفا اشواك البريعمات بتركيب مسطح دائري لذا تسمى هذه الاشواك مزدوجة الاقراص Amphidiscs وقد تنعدم هذه الاشواك في بعض انواع المساميات . وبعد اتمام بناء البريعمة تشرع الخلايا العمودية والاغتذائية والهيكلية بالرحيل تاركة خلفها بريعمة كروية صلبة

تتألف من كتلة من الخلايا الاميبية المملوءة بالمواد الغذائية ومغلفة بغشائين تنتظم بينهما طبقة من الاشواك بصورة شعاعية . كما توجد في البريعمة فتحة تدعى البويب Micropyle يتكون عدد غفير من هذه البريعمات خلال فصل الخريف وقد تبقى داخل بقايا جسم الاسفنج الذي يأخذ بالانحلال او تتركها لتسقط في قعر الماء ، تبداء البريعمات بالفقس في فصل الربيع ، بعد اجتيازها الاحوال البيئية غير الملائمة لحياة الاسفنج كالجفاف والانجماد وغيرها . وتتم عملية الفقس بخروج الخلايا الاميبية عن طريق البويب وتنشأ من هذه الخلايا الانواع الاخرى من الخلايا اللازمة لتكوين جسم الاسفنج الجديد .

- اما بريعمات المساميات البحرية فتتكون بتجمع خلايا اميبية متشابهة ويحيط بها غشاء قوامه خلايا مسطحة سرعان ما تتحول الى خلايا عمودية ذات اسواط (تكون مؤخرة البريعمة خالية من الاسواط) وعندئذ تترك البريعمة جسم الاسفنج الام وهي شبيهة بيرقة تسبح في الماء فترة من الزمن ثم تلتصق من ناحيتها الخلفية بجسم مناسب ، وهنا تفقد البريعمة اسواطها وتبداء بالنمو الى اسفنج جديد.

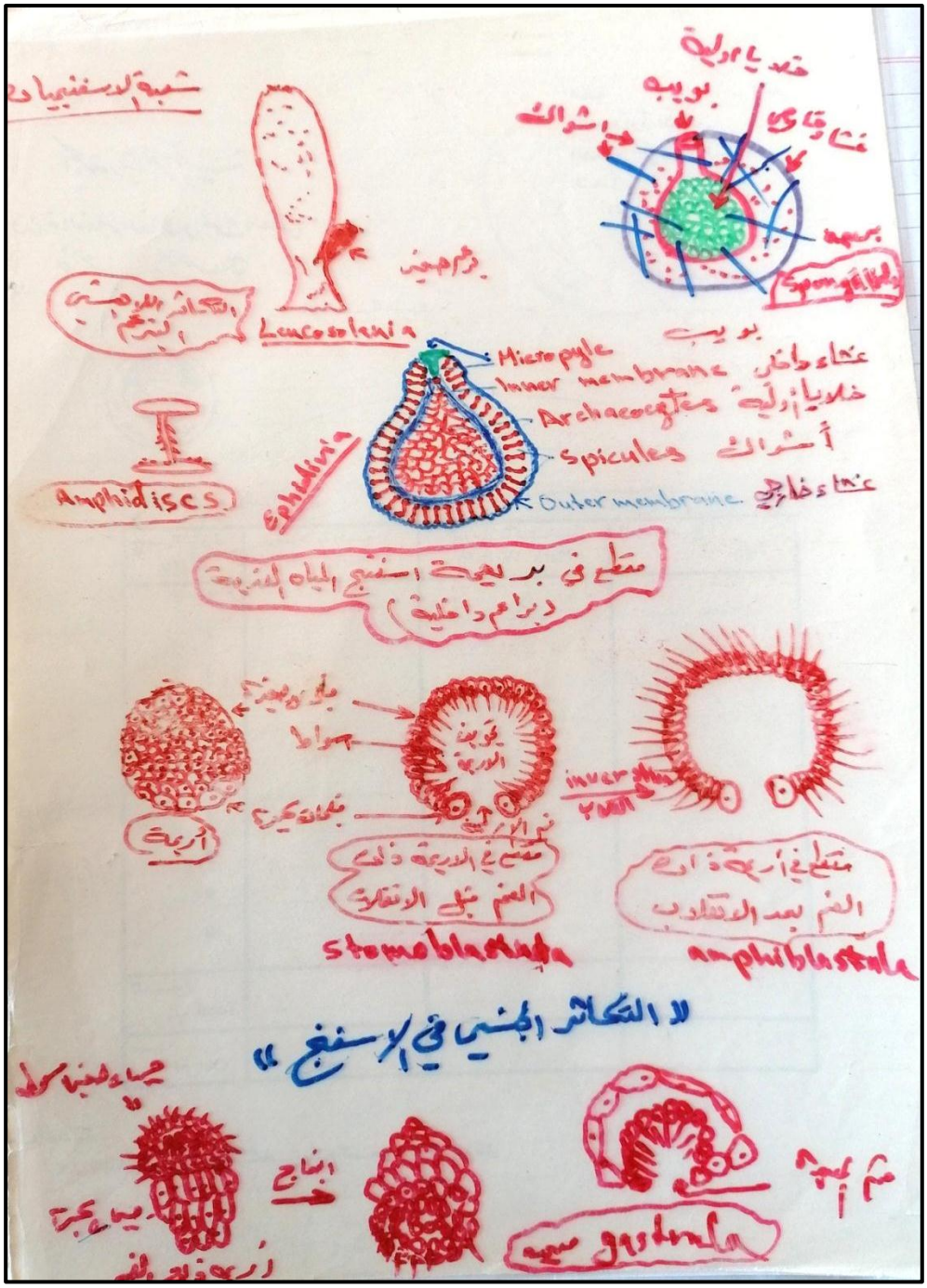


2- التكاثر الجنسي : المساميات خنثية عادة ولكن بعضها وحيد الجنس اي منه الذكور ومنه الاناث وتفاديا لاتحاد الخلايا التناسلية الناتجة من فرد خنثي واحد ، تتكون الحيامن والبيوض في وقتين مختلفين ، وقد تنشأ الخلايا التناسلية (الكميتات)من الخلايا الاميبية الاولية Archaeocytes او الخلايا القمعية Choanocytes او من كلتيهما . تم دراسة التكاثر الجنسي في الجنسين *Grantia* و*Sycon* وكما يلي

تخرج بذرة البيضة Oogonium الى القناة الشعاعية Radial canal وتنمو هناك الى البيضة Oocytes (خلية البيضة) تقفل الاخيرة راجعة الى منطقة الميزوكليا في الاسفنج نفسه وهنا تندمج فيها خلية اغتذائية (محملة بمواد غذائية) فيزداد حجمها وتتحول الى البيضة Ovum جاهزة للاخصاب ، اما الحيوان المنوي القادم من حيوان اخر فيدخل خلية قمعية مجاورة للبيضة الناضجة . تفقد هذه الخلية القمعية سوطها وطوقها وتصبح اميبية الشكل ثم تسير باتجاه البيضة وتلتصق بسطحها وفي هذه المرحلة يكون الحيمن موجود في الخلية القمعية قد فقد ذيله واحاطت برأسه المنتفخ كبسولة كما ان الخلية القمعية تفقد سوطها وطوقها وتتحول الى خلية اميبية تتولى نقله الى البيضة الناضجة . بعد ان يتم الاخصاب تمر البيضة المخصبة بسلسلة من الانقسامات تكون الثلاثة الاولى طولية (الحيوانات الاخرى الثالث يكون افقي) وعندما يبلغ مرحلة الست عشر خلية يصبح قرصي الشكل ويقع بالقرب من الخلايا القمعية وفي هذه المرحلة يتعين مصير خلاياه : فالخلايا الثماني المجاورة

للخلايا القمعية تكون مصدر البشرة في الاسفنج الجديد ، اما الخلايا الثماني الباقية فتتحول الى خلايا قمعية .

تنقسم الخلايا الثمانية الاخيرة بسرعة وينمو لكل منها سوط من ناحيتها المقابلة لجوف البلاستولا Blastocoel ، اما الخلايا المجاورة للخلايا القمعية فتزداد حجومها وتتكون في وسطها ثغرة او فم يتناول الجنين عن طريقه بعض الخلايا من جسم الام ويسمى الجنين في هذه المرحلة بلاستولا معدية stomoblastula ، ثم يعاني الجنين حالة انعكاس inversion عن طريق فتحة الفم فيصبح السطح الداخلي لجدار الجسم متجها نحو الخارج ، ويتحول بذلك الجنين الى يرقة تدعى Amphiblastula يتميز جسم اليرقة الى منطقتين : امامية تتألف من عدد كبير من الخلايا الصغيرة المسوطة والاخرى خلفية مكونة من عدد اقل من الخلايا الكبيرة الخالية من الاسواط (قارن هذه اليرقة ببريعمات المساميات البحرية) تخترق هذه اليرقة جدار جسم الام لتصل الى اقرب قناة شعاعية ومنها تأخذ طريقها الى الخارج وتبقى سابحة في الماء لفترة من الزمن ثم تستقر على جسم صلب وهناك تبدأ الخلايا المسوطة الصغيرة بالانبعاج invagination نحو الداخل وتنمو فوقها الخلايا الكبيرة ، فيتكون اسفنج من الطراز الاسكوني يسمى Olynthus (كلمة اغريقية يطلق على ثمار التين غير الناضجة) ، يتحول هذا التركيب بدوره الى الطراز الخاص.



علاقة المساميات بالحيوانات الاخرى

تمتاز المساميات بصفات تعد فريدة في نوعها ولا تتوفر في غيرها من الحيوانات عديدة الخلايا ومن هذه الصفات .

1- تكون الانقسامات الثلاثة الاولى للبيضة المخصبة طولية ، بينما يكون الانقسام الثالث في الحيوانات الاخرى عرضيا .

2 - حدوث ظاهرة الانعكاس inversion في اجنة المساميات .

3- وجود عدة ثغور او فتحات صغيرة يدخل عن طريقها الماء والغذاء الى الجسم بمثابة افواه للحيوان ، وهذا من شأنه ان يجعل نشوء الحيوانات الاخرى من المساميات امرا يكاد ان يكون مستحيلا . ذلك لأن الفم يلازم الرأس والدماغ عادة . فلو قدر للاسفنج ان يكون اصلا لحيوان ما لكان لهذا الحيوان عدد من الافواه والادمغة والرؤوس ولعدد ثغور الاسفنج ، ولايوجد هكذا مخلوق في عالم الحيوان .

4 – تختلف عن باقي الحيوانات في قلة تخصص خلاياها وضعف اعتماد الخلايا على بعضها البعض .

5 – وجود الخلايا القمعية choanocytes يعتبر الكثيرون هذه الصفة دليلا قويا على نشوء المساميات من الحيوانات الابتدائية المعروفة بالسوطيات القمعية choanoflagellata يتضح مما سبق بانه لايمكن ان تكون الاسفنجيات اصلا لغيرها من الحيوانات لذا فهي فرعا من فروع المملكة الحيوانية قائما بذاته.

اهمية المساميات

* لبعض انواع الاسفنج قيمة تجارية لابأس بها ومايعرف بالاسفنج التجاري ، والذي يستخدم في الاستحمام وفي اغراض اخرى ، اذ هو عبارة عن الياف هيكلية من مادة الاسبونجين .

* يستخدم في نيوزلندا في المستشفيات حيث يساعد في التئام الجروح ، اذ يحوي على مواد مضادة للالتهاب.

* وتوجد بين المساميات ايضا انواع ضارة فمنها ما تكون سامة وتولد التهابات موجعة اذ لامست جلد الانسان ، ومنها ما تولد روائح كريهة وثمة انواع من الاسفنج تحفر في اصداف المحار وغيره وتسبب هلاكه ويوجد في الخليج العربي جنس من الاسفنج *Cliona* عندما يهاجم محار اللؤلؤ يجعل صدفته غربالا.

المحاضرة الحادية عشر اللافقريات النظري

شعبة اللاسعات

Phylum : Cnidaria

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

امثلة :حيوان الهايدرا *Hydra*

ثمة عدة انواع species من الهايدرا

1- الهايدرا الاخضر *Chlorohydra viridissma* المعروف سابقا بـ*H.viridis*

2- الهايدرا الرمادي *Hydra vulagris* المعروف سابقا *H.grisea*

3- الهايدرا الاسمر *Pilmatohydra oligactis* المعروف سابقا *H.fusca*

4-الهايدرا الابيض او القرنفلي (وردي فاتح) *H.gangetica*.

الهايدرا الاخضر *Chlorohydra viridissma* الهايدرا الابيض او القرنفلي (وردي فاتح) *H.gangetica*

حيوان الهايدرا *Hydra*

الهايدرا حيوان يعيش بصورة منفردة في المياه العذبة فقط ملتصق بالجسام الصلبة المغمورة في الماء وقد يرى طافيا على سطح الماء او سابحا فيه بطلاقة ، الحيوان بوليبي صغير اسطواني

مجوف يتراوح طوله بين(1-3 سم) ويلتصق بالاجسام الصلبة عن طريق الجزء القاعدي المسطح يسمى القاعدة base القدم foot ويحوي هذا الجزء على خلايا غدية تفرز مادة لاصقة تساعد في تثبيت الحيوان وفي تكوين فقاعات غازية تساعد في طفو الحيوان فوق سطح الماء ، اما النهاية الطليقة فتسمى بالمخروط الفمي او تحت الفم Oral cone او hypostome ويأخذ شكلا مخروطيا تقع فتحة الفم في قمة المخروط وتحاط بتراكيب خيطية مجوفة تدعى بالمجسات tentacles والتي يتراوح عددها بين 4-12 مجسا مجوفا وله قدرة على كبيرة على التقلص والانبساط وتعمل فتحة الفم عمل الفم والمخرج يدعى الجزء المحصور بين القدم وتحت الفم بالجذع او العمود او الساق trunk or column or stalk وتنشأ على الساق الاعضاء التناسلية الجنسية واللاجنسية والبراعم ، ويمكن رؤية الهايدرا على خمسة اشكال تبعا لشكل الساق ومايحتويه من تراكيب:

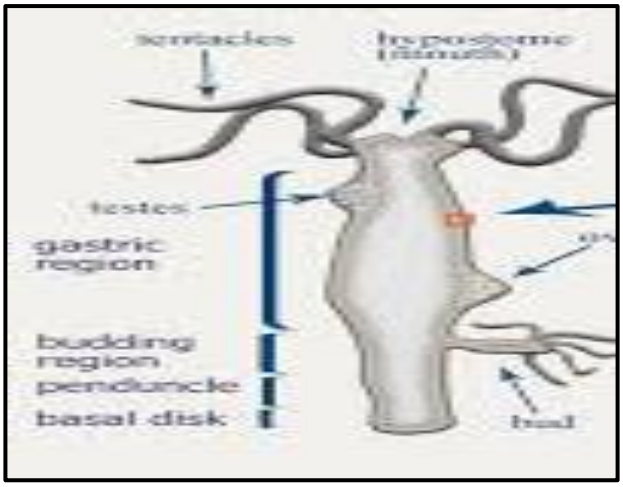
1- الهايدرا الاملس او المستوي Hydra plain اي الساق املس ومستوي ولايحتوي على تراكيب .

2- الهايدرا الذكر Hydra male يحتوي الساق على خصى وتتميز بشكل مخروطي وقريبة من الفم وكثيرة العدد.

3- الهايدرا الانثى Hydra female يحتوي الساق على مبايض وتتميز بشكل بيضوي وقريبة من القاعدة وقليلة العدد.

4- الهايدرا الخنثى Hermaphrodite Hydra يحتوي الساق على خصى ومبايض معا.

5- الهايدرا المتبرعم Budding Hydra يحتوي الساق على برعم او اكثر .



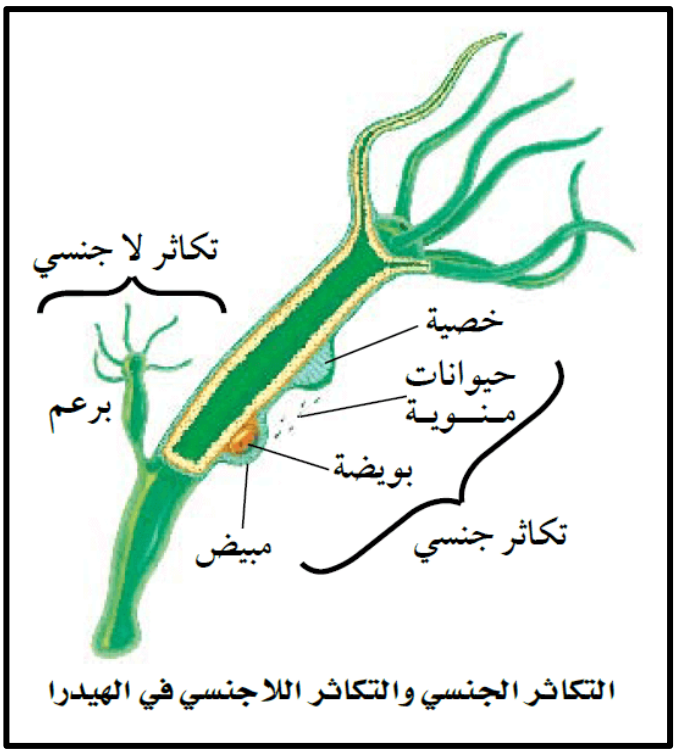
اشكال الهايدرا

التكـاثـر في الـهـايـدرا

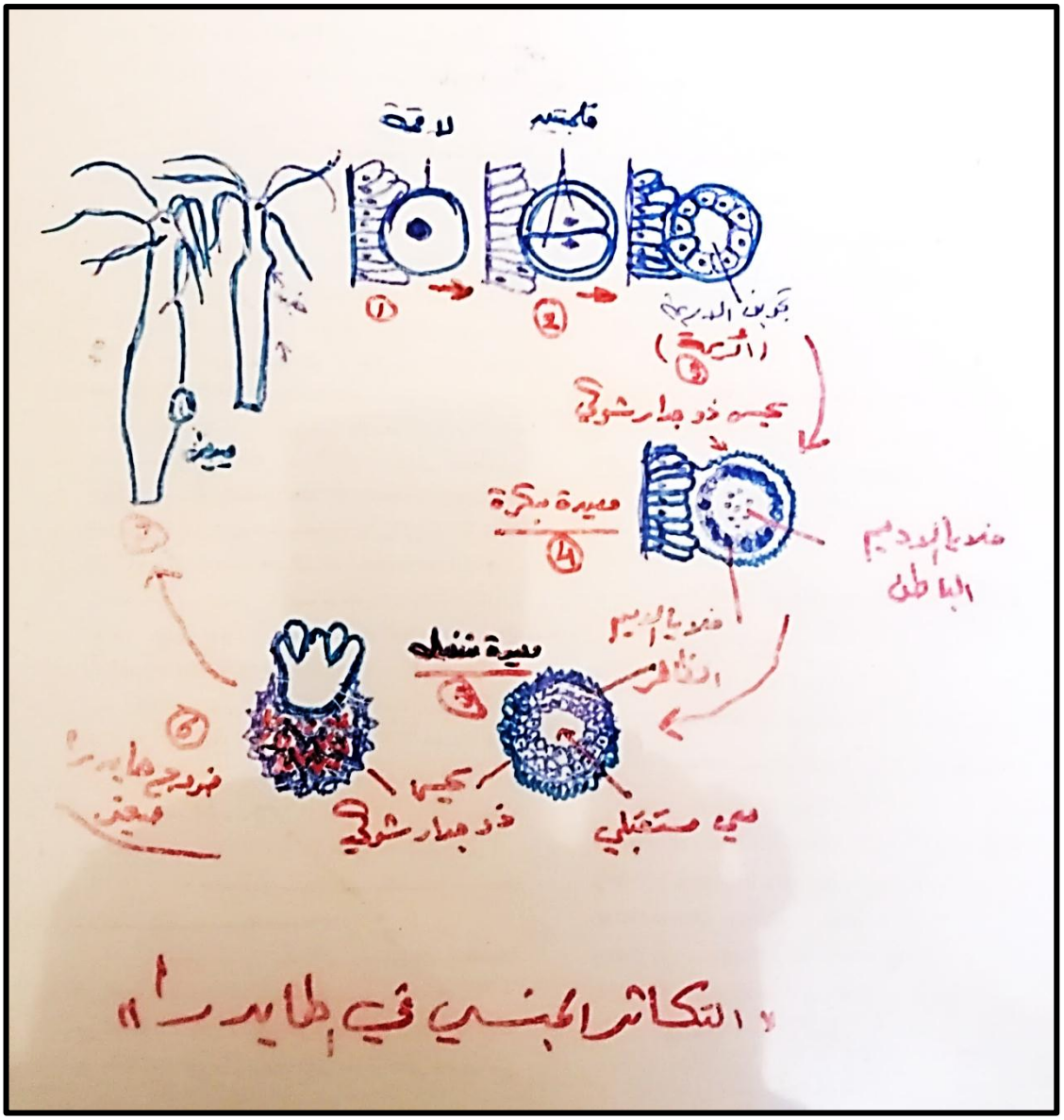
ويكون بطريقتين لاجنسية وجنسية:

1.التكاثر اللاجنسي : تنمو عدة براعم عادة على سطح الجسم سرعان ما تنمو لها مجسات وتنفصل عن الحيوان الأم لتنمو إلى أفراد جديدة .

2.التكاثر الجنسي : يكون بعض أنواع الهايدرا خنثياً والبعض الاخر ثنائي الجنس أي منه الذكور ومنه الاناث ، ويعتقد بأن الخلايا التناسلية (الحيامن والبيوض) تنشأ من الخلايا البينية . تتكون بيضة واحدة في المبيض أما الخلايا البينية الأخرى الموجودة فيه تستخدم كغذاء للبيضة . تمر البيضة المخصبة وهي لا تزال متصلة بجدار الجسم بسلسلة انقسامات لتكون البلاستولا Blastula المجوفة سرعان ما يمتلأ جوفها وتتحول إلى كاسترولا صلدة Gastrula . تفرز الخلايا الخارجية للكاسترولا غلافين أحدهما خارجي سميك يتألف من مادة كايتينية ، وقد يكون مزوداً بنتوءات حادة ، أما الغلاف الداخلي فيكون رقيقاً ويتألف من مادة جيلاتينية . ينفصل الجنين في هذه المرحلة عن جدار جسم الأم ويستقر في قعر الماء لعدة اسابيع ثم يفقس عن حيوان جديد عند توفر الظروف المناسبة .



التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي في الهيدرا


لاقمة
فلمتين
تجويف الدرعية
(الأرمة)
يحس ذو جدار شوكي
معيدة مبكرة
فلايا الأديم الباطن
فلايا الأديم الظاهر
معيدة منفصلة
يحس ذو جدار شوكي
سي مستقبلي
خروج هايدرا صغير
«التكاثر الجنسي في الهايدرا»

محاضرة الثانية عشر

اللاسعات (تركيب جدار الجسم)

اعداد

د.عدنان موسى د. صفاء محمد

التركيب الداخلي

Internal Structure

ويقصد به التركيب النسجي لجدار الجسم في الهايدرا الذي يتكون من طبقتين خلويتين diploblastica تحصران بينهما طبقة هلامية وسطية هي الغراء المتوسط mesoglea يُحيط

جدار الجسم بتجويف وسطي واسع يُدعى بالتجويف الوعائي المعدي gastrovascular الذي يتم فيه الهضم خارج الخلايا ، ويمتد هذا التجويف في المجسات والبراعم إن وجدت.

أ. البشرة Epidermis : هي الطبقة الطلائية الخارجية التي يطلق عليها خطأً بالاكتوديرم اوالأديم الظاهر[1] ولهذهِ الطبقة وظيفتان (وقائية وحسية) اساسيتان وعليه نجد أن خلايا هذه الطبقة تتخصص لأداء هاتين الوظيفتين وتحوي هذهِ الطبقة **سبعة أنواع من الخلايا** :-

1.الخلايا الطلائية العضلية Musculoepithelial or epitheliomsucular cells :
وهي خلايا مخروطية الشكل صغيرة اذا ما قورنت بمثيلاتها في البطانة المعدية تكون قمة الخلية الواسعة نحو الخارج ، في حين تكون قاعدتها الضيقة نحو الداخل وتمتد على هيئة استطالات متعامدة مع المحور الطولي لجسم الهايدرا ، الجزء الخارجي من هذه الخلايا لهُ وظيفة وقائية في حين الجزء القاعدي لهُ وظيفة عضلية حيث تحمل أو تحتوي ظفيرة من خيوط وليفات عضلية ذات قابلية على التقلص والانبساط وعلى هذا الأساس يطلق على هذه الخلايا بالخلايا الطلائية العضلية ، اذ يؤدي تقلص هذه الخلايا إلى قصر طول الحيوان ومجساته ، لهذه الخلية نواة كبيرة نوعاً ما تقع قرب منتصفها.

2.الخلايا الطلائية العضلية الغدية Glandulo – musclo epithelial cells : وهي خلايا طلائية عضلية متحورة توجد في منطقة القدم او القرص القاعدي وهي عمودية الشكل وتحوي أعداد غفيرة من الحبيبات الافرازية المخاطية ، التي عند تحررها تكون مادة مخاطية mucous substance ، تساعد في تثبيت الحيوان والتصاقه في أجسام أُخرى داخل الماء ، كما تساعد بالأحاطة بالجزيئات الغازية التي تنتجها بعض خلايا هذه المنطقة لتكوين فقاعة غازية كبيرة تلتصق بأسفل القرص القاعدي تساعد الحيوان بالطفو .

3.الخلايا البينية Interstitial cells :- عبارة عن خلايا صغيرة قطرها حوالي 5 مايكرونات ذات نواة كروية كبيرة نسبيا ، تقع بين قواعد الخلايا الطلائية العضلية بشكل تجمعات ، وهي خلايا جنينية غير متمايزة بامكانها أن تتحول إلى أي نوع من الأنواع الأُخرى من الخلايا ويطلق عليها أيضاً بالخلايا الاحتياط Spare cells أو الخلايا المعوضة Replacing cells .

[1] يستخدم مصطلح الاديم الظاهر للتعبير عن الطبقة الخارجية في المراحل الجنينية وليس للحيوانات البالغة .

4.الخلايا الحسية Sensory cells :- وهي خلايا عمودية طويلة نحيفة خيطية تقع بين الخلايا الطلائية العضلية ، تحمل عند فتحتها شعرة حسية Sensory hair حساسة تجاه اللمس والحرارة والضوء والمواد الكيميائية . تستلم هذه الخلية الإيعازات عن طريق الشعرات الحسية وتنقل الايعازات عن طريق استطالاتها الخيطية في قواعدها والتي ترتبط بالخلايا العصبية.

5.الخلايا العصبية Nerve cells or neurones :- خلايا ذات اشكال غير منتظمة وقد تكون لها زائدتان أو أكثر وتوجد بهيئة شبكة بالقرب من طبقة الميزوكليا تقع تحت الاستطالات العضلية للخلايا الطلائية العضلية ، وتوجد شبكة أُخرى من هذهِ الخلايا على الجهة الداخلية للميزوكليا . ومن الجدير بالذكر أن هذه الخلايا تتركز في المنطقة الفمية والمجسات والقدم . من بين هذه الخلايا ما هو حسي أو حركي أو افرازي ، وتمتد استطالاتها النحيفة عبر طبقة الغراء المتوسط وتلتقي بعضها ببعض وبالخلايا الحسية .

6.الخلايا التناسلية Grem cells :- وهي خلايا خاصة في الهايدرا البالغة تُلاحظ في مناطق محدودة من العمود ، تنشأ نتيجة الانقسامات المتكررة للخلايا البينية غير المتمايزة في فصل الصيف اذ تقوم بتكوين المناسل gonads (الخصى الذكرية ، والمبايض الانثوية) .

7.الخلايا اللاسعة Cnidoblasts :- خلايا كمثرية تنشأ من الخلايا البينية تستخدم في الدفاع والهجوم والحركة ، تنتشر في خلايا البشرة باستثناء القرص القاعدي ، يزداد عددها في المجسات وتحت الفم مكونة ما يسمى ببطاريات الخلايا اللاسعة batteries of stinging cells يتخذ سايتوبلازم الخلية اللاسعة الكاملة النمو شكلاً حلقياً ، ويحوي نواة واضحة ، ويُحيط بتركيب كيسي يدعى بالكيس الخيطي nematocyst أو بمحفظة اللسع stinging capsule المزدوجة الجدار ، والحاوية على سائل سام يُسمى هيبْوتوكسين hypnotoxin (مزيج من مادة الفينول والبروتين) ، وينشأ من قمة محفظة اللسع ، ويمتد في داخلها تركيب خيطي انبوبي مفتوح النهاية يعرف بالخيط اللاسع ، الذي يحمل عادة عند نهايته المنتفخة ثلاثة أشواك كبيرة أو قليمات Stylets تليها ثلاثة صفوف من الأشواك الصغيرة المرتبة بشكل حلزوني ويغطي المنطقة غطاء operculum ، تبرز من قمة الخلية اللاسعة شعيرة صغيرة حادة تدعى بالزناد cnidocil ، كما يمكن ملاحظة لييفات أو خيوط عضلية myofilaments ، ترتبط الاكياس اللاسعة بجسم الخلية بواسطة خيط يسمى بالوهق lasso . ثمة **أربعة أنواع من الأكياس الخيطية في الهايدرا:**

1.الأكياس الخيطية الخارقة أو الثاقبة Penetrant nematocysts :

اكبر الانواع حجما واكثرها تعقيدا ، كمثرية الشكل خيطها يحمل اشواك نهايته المفتوحة ضيقة حادة ثابتة (خارقة) منه اتت التسمية .

2.الأكياس الخيطية الملتفة (المتحلزنة) Volvent nematocysts

اكياس خيطية كمثرية الشكل ومخروطية ، اصغر من النوع السابق ، خيطها اللاسع قصير سميك عديم الاشواك مغلق النهاية ، يفتقر الى القاعدة المنتفخة ، يستخدم في الحصول على الغذاء

3.الأكياس الخيطية اللاصقة الصغيرة Small glutinant nemntocysts

لها شكل بيضوي او ممدود ، خيطها عديم الاشواك مفتوح النهاية ويفتقر الى القاعدة المنتفخة او الساق . للخيوط سطح لزج يعمل على التصاق مجسات الهيدرا وتثبيتها بالسطوح والاجسام التي تصبح في تماس معها وهكذا تفيد الحركة وربما في جمع الغذاء .

4.الأكياس الخيطية اللاصقة الكبيرة Large glutinant nematocysts

اكبر حجما من سابقتها ، شكلها بيضوي ، وقاعدة ضيقة وفتحة نهائية ولخيطها اللاسع صف حلزوني من الاشواك الصغيرة ، تكون الخيوط لزجة حالة انطلاقها ، تستخدم هذه الاكياس للحركة ومسك الفريسة

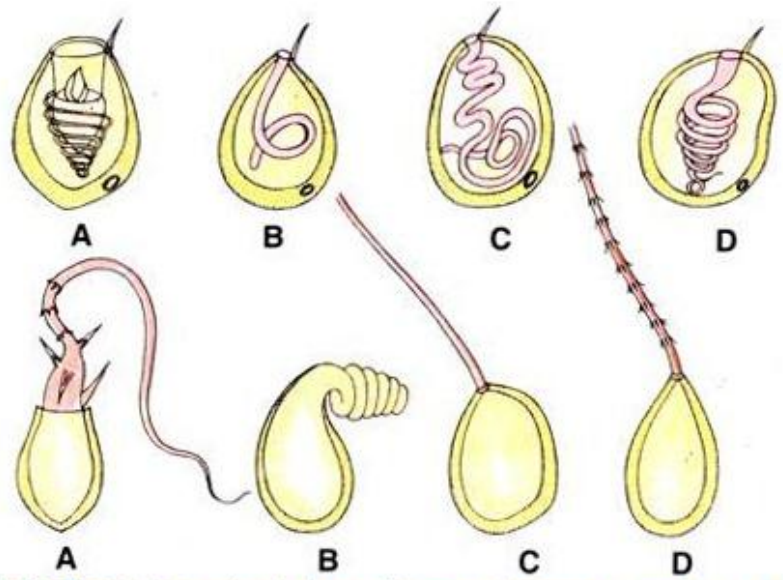
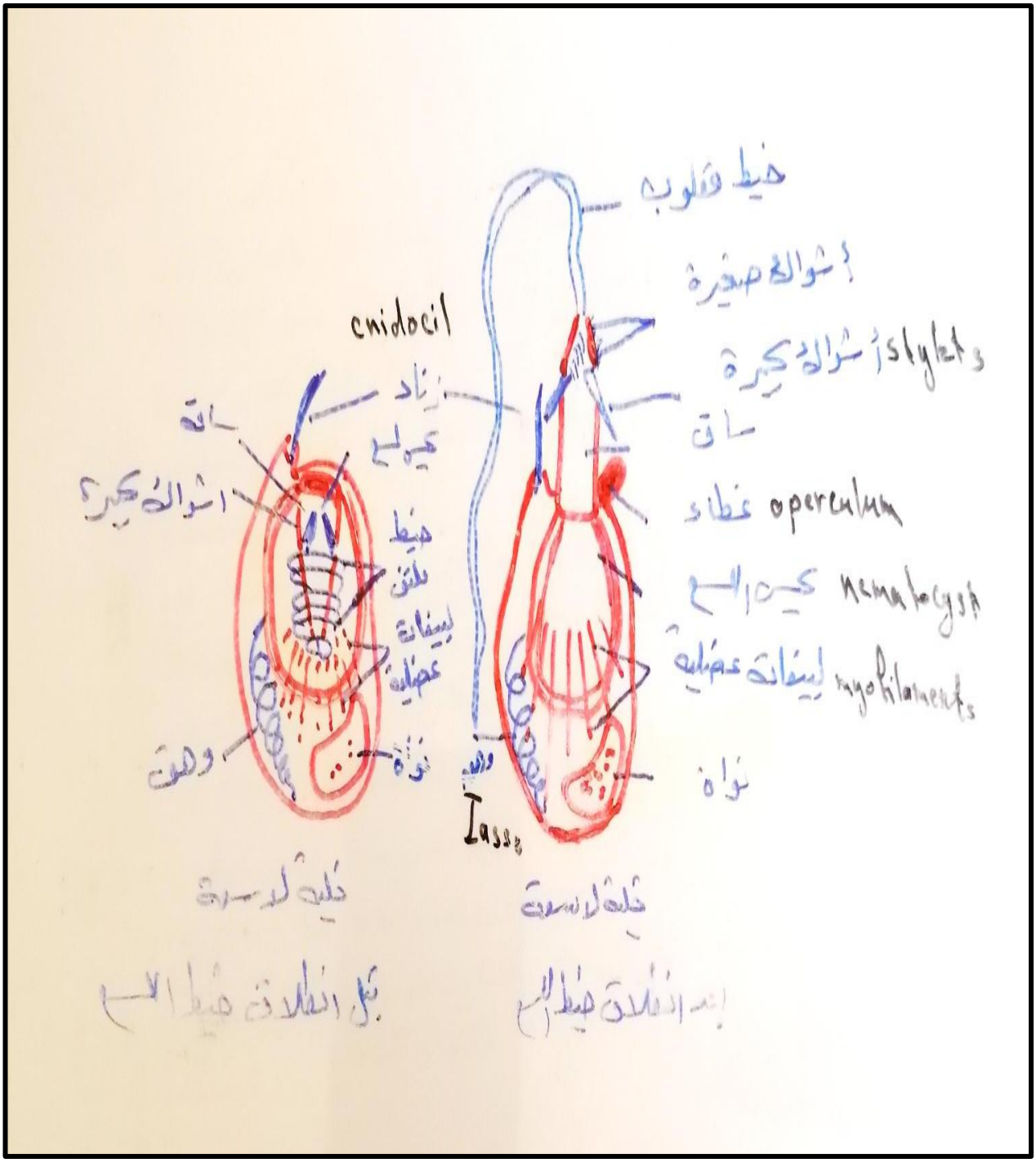
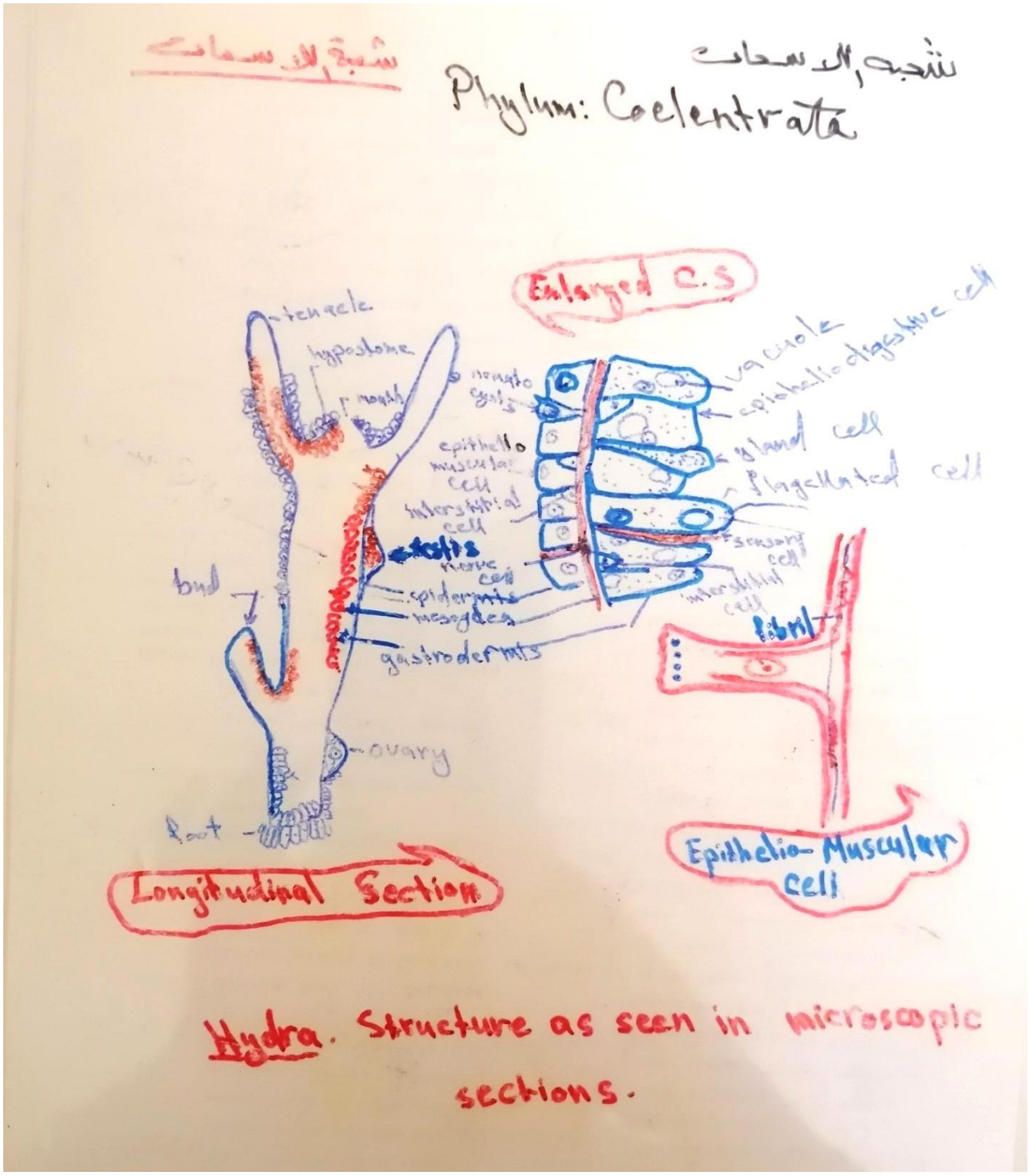


Fig. 31.11. *Hydra*. Types of nematocysts (upper figures undischarged; lower figure discharged). A—Penetrant; B—Volvent; C—Small glutinant; D—Large glutinant.


خيط مقلوب
أشواك صغيرة
أشواك كبيرة stylets
ساق
غطاء operculum
كيس السم nematocyst
ليفات عضلية myofilaments
نواة
cnidocil
زناد
ساق
كيس السم
أشواك كبيرة
خيط ملتف
ليفات عضلية
نواة
وهق
Lasso
خلية لاسعة
خلية لاسعة
قبل انطلاق خيط السم
بعد انطلاق خيط السم



ب – البطانة المعدية Gastrodermis :– وهي الطبقة الطلائية الداخلية تؤلف حوالي ثلثي سمك جدار الجسم ، يختلف اطوال خلاياها ونهاياتها الممتدة نحو التجويف الوعائي المعدي ،

خلايا هذه الطبقة أكبر حجماً من مثيلاتها في البشرة ، ولها وظيفة هضمية ، حسية ، افرازية ، كما تحوي هذه الطبقة الانواع الأتية من الخلايا

1.الخلايا الاغتذائية – العضلية Musculo – nutritive cells

أو الخلايا الطلائية العضلية الداخلية Musculo – endothelial cells :- وهي خلايا كثيرة العدد شبيهة بتلك الموجودة في البشرة – الا أنها أكبر حجماً من مثيلاتها في البشرة ، وزوائدها العضلية القاعدية أقل نمواً ، وهي عمودية على المحور الطولي للجسم ، تقلصها يؤدي إلى تقليل قطر الحيوان ، وتكون جيدة النمو في منطقة تحت الفم والمجسات حيث تشكل عاصرات تستطيع سد هذه الفتحات ، كما أن نهايتها الطليقة تحمل أقدام وهمية pesudopda تقوم بالتقاط دقائق الغذاء ، وقد تحمل بعض هذه الخلايا سوطاً أو سوطين ، التي تقوم بتحريك دقائق الغذاء المهضوم خارج الخلايا ، تحوي هذه الخلايا على فجوات غذائية عديدة أي يتم هضم الغذاء داخل خلوي ، على غرار ما يحدث في الابتدائيات أو المساميات .

2.الخلايا الغدية Glandular cells

أو الخلايا الغدية – الطلائية الداخلية endoepithelio glandular cells :- وهي خلايا صولجانية أصغر من الخلايا السابقة وأقل عدد ، تفتقر إلى الزوائد العضلية ، ثمة نوعان من هذه الخلايا نوع يقع بالقرب من منطقة الفم وتحت الفم ويفرز مادة مخاطية لزجة تسهل دخول المواد الغذائية من فتحة الفم أو تساعد في التصاق دقائق الغذاء . أما النوع الثاني فيفرز أنزيمات هاضمة تهضم المواد الغذائية الموجودة في التجويف الوعائي المعدي (هضم خارج خلوي) .

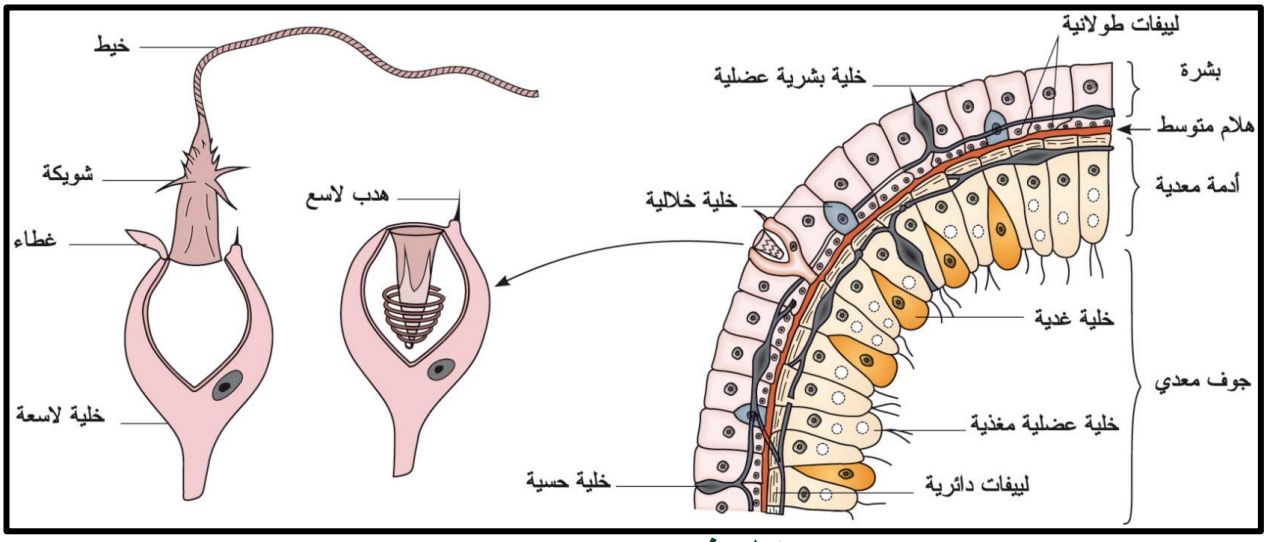
3.الخلايا البينية Interstitial cells :- مشابهة تلك في البشرة إلا أنها أقل عدداً

4.الخلايا الحسية Sensory cells :- مشابهة تلك في البشرة ، وظيفتها تحسس الغذاء أو الفريسة عند دخولها التجويف الوعائي المعدي ، ثم تحفز الخلايا الخاصة بالهضم للقيام بوظائفها .

5.الخلايا العصبية nerve cells or neuron :- شبيهة بمثيلاتها في البشرة إلا أنها أقل منها بكثير . تشكل هذهِ الخلايا شبكة من خلايا عصبية كمثيلاتها الا أنها تقع على الجهة الداخلية لطبقة الغراء المتوسط . تمتد الألياف والاستطالات العصبية للشبكتين عبر هذه الطبقة وتتقارب بعضها مع بعض مكونة ما يدعى بالأقتران العصبي synapc . وقد تتصل بعض

الألياف بالعصبية بالزوائد العضلية للخلايا الطلائية العضلية أو الخلايا الحسية وتعمل على نقل الايعازات منها وإليها .

ج – الغراء المتوسط Mesoglea :– طبقة جيلاتينية غير خلوية وسطية ، ساندة ومثبتة لخلايا الطبقتين الداخلية والخارجية تكون أسمك ما يمكن في منطقة القرص القاعدي ثم يقل سمكها في الساق وتصبح رقيقة جداً في المجسات ، وهذا ما يجعل القرص القاعدي يتحمل ثقل الجسم وحركاتهِ فيعطيه مرونة مما يسهل عملية الحصول على الغذاء والحركة والانتقال او الأندفاع .



مقطع في جدار جسم الاسعات

عنوان محاضرة اللافقريات النظري

اللاسعات (مظاهر الحياة للهايدرا)

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

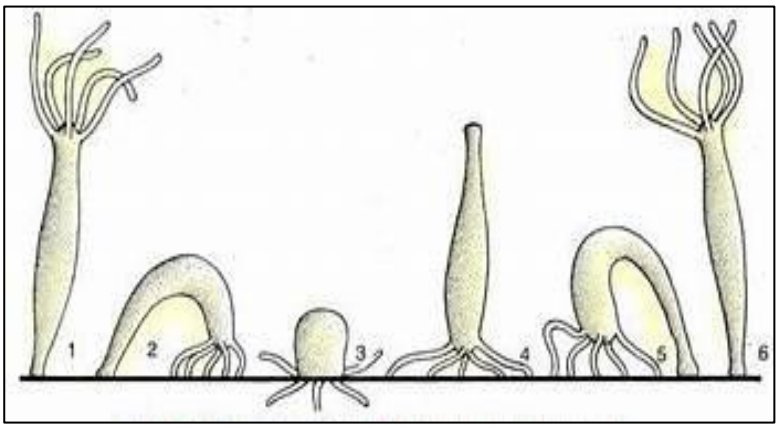
مظاهر الحياة في الهايدرا

الانتقال

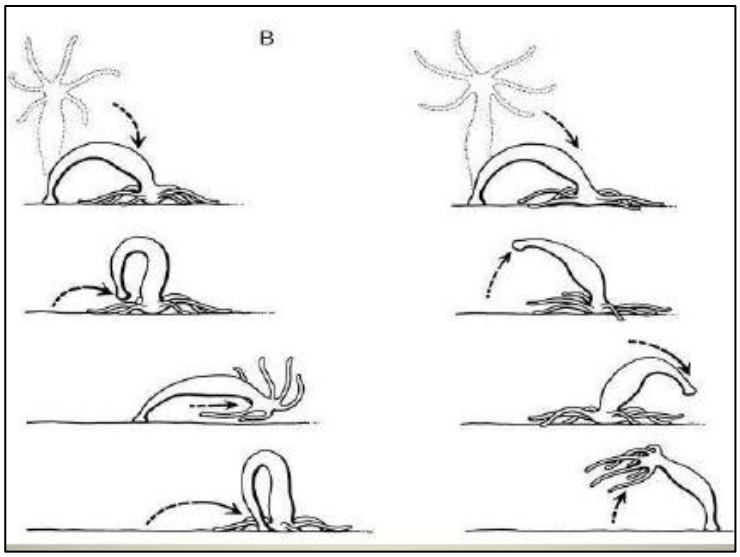
لجسم الهايدرا ومجساته قدرة فائقة على التقلص والانبساط وذلك بفضل الالياف العضلية الطولية الموجودة في قواعد الخلايا الطلائية العضلية في طبقة البشرة . ينتقل الهايدرا من مكان إلى أخر بأكثر من وسيلة منها الحركة الانقلابية somersaulting فيها ينحني الجسم وتلتصق منطقة الفم ومجساتها بالقاع . يعقب ذلك تحرر القرص القاعدي والتصاقه في مكان جديد بعد مروره فوق المجسات . وتتكون هذه الحركة إلى أن يبلغ الحيوان المكان الذي يبتغيه . وفي طراز أخر من الانتقال ينحني الجسم وتلتصق المجسات بالقاع ويعقب ذلك اقتراب القرص القاعدي من موضع التصاق المجسات بالقاع وعندئذ تتحرر المجسات وينتصب الجسم إلى وضعه الاعتيادي .

ولهذا الاسلوب من الانتقال يشبه بحركة بعض الديدان التي تقرب مؤخرتها من مقدمة الجسم كأنها تزرع الارض . تسمى الديدان القياسة وتسمى الزحف او الحركة العروية looping or creeping ومن وسائل الحركة الأخرى في الهايدرا الانتقال عوماً Floating أو الطفو حيث ينفصل القرص القاعدي عن القاع وتفرز الخلايا الخاصة بهذه المنطقة فقاعة هوائية تعمل على حمل الجسم إلى سطح الماء حيث يبقى عائماً لفترة من الزمن بصورة مقلوبة ، ويتحرك بالانزلاق Gliding عن طريق تكوين القرص القاعدي لأقدام وهمية ، وعندما يكون الهايدرا مقلوب وبوضع عمودي تكون مجساته ملتصقة وقرصه

القاعدي طليقاً يمكنه أن يحرك مجساتهِ ويتحرك من مكان إلى اخر أي المشي .



شكل(1): الحركة الانقلابية في الهايدرا



شكل(2): الحركة العروية او الزحف في الهايدرا

الاغتذاء : يعيش الهايدرا على الحيوانات الصغيرة كالقشريات المائية وغيرها وعند بلوغ المادة الغذائية الفجوة الوعائية المعدية تبدأ الخلايا الغدية بافراز انزيمات هضمية شبيهة بالتربسين تعمل على هضم المواد البروتينية وفي هذه المرحلة يتم الهضم خارج خلوي فيه قد تتحول المادة الغذائية إلى الببتيدات ثم يبدأ الطور الثاني من عمليات الهضم داخل الخلايا حيث تمد الخلايا الاغتذائية (الطلائية العضلية) بمد أقدامها الوهمية لأقتناص الدقائق الغذائية . وفي فجواتها الغذائية يتم هضم البروتينات والدهون (يبدو أن اللاسعات لا تستطيع هضم المواد النشوية) حيث تكون محتويات الفجوات حامضية في بادئ الامر ثم تصبح قاعدية ، كما هو الحال في الحيوانات الابتدائية . تنتقل المواد الغذائية المهضومة إلى مختلف مناطق الجسم بواسطة التنافذ والانتشار الخلوي .

تُخزن الدهون والنشا الحيواني (الكلايكوجين) في الجسم وتستهلك عند الحاجة . أما المواد الغذائية غير المهضومة فتطرح إلى الخارج عن طريق فتحة الفم .

التنفس والابراز : ليس للهايدرا أعضاء خاصة بالتنفس والابراز وتتم عملية التبادل الغازي وكذلك التخلص من المواد الابرازية السائلة عن طريق سطح الجسم بالانتشار .

- الحس والخلايا العصبية :- تكون الخلايا العصبية في اللاسعات منفصلة عن بعضها ويُعتقد البعض أنها متصلة في الهايدرا على الأقل . ومهما يكن من أمر فأن الخلايا العصبية تنقل الحوافز عن طريق امتداداتها المتعددة باتجاهات مختلفة. لذا فهي فاقدة لظاهرة الاستقطاب Polarisation التي تمتاز بها الخلايا العصبية في الحيوانات الراقية .

- الاخلاف أو التجدد Regeneration :- يعد ترمبلي Trembley (1745) أو من تعرف على القدرة الاخلافية الكبيرة للهايدرا، اذ وجد قطعاً صيغرة يبلغ قطرها 1/6 ملم تستطيع أن تكون هايدرا جديداً ، كما تمكن الباحث من الحصول على هايدرا يحمل أربعة رؤوس ، إذ شَطَر المنطقة الرأسية للهايدرا إلى شطرين أولا ، ثم بعد أن تكوّن له رأسان عاد فشطر كُلاً منها ، وهكذا كرر العملية عدة مرات إلى أن حصل على هايدرا له سبعة رؤوس لكل منها فتحة فم محاطة بعدد من المجسات ، ومن هنا جاءت تسمية الحيوان أي هايدرا Hydra الذي يرمز إلى افعوان خرافي له تسعة رؤوس قتله هرقل ، فكان كلما قطع رأساً من رؤوسه نبت محله رأسان جديدان .

تعود القدرة الاخلافية الفائقة لهذا الحيوان إلى وجود الخلايا البينية الجنينية غير المتخصصة التي تستطيع أن تتحول إلى أي نوع الأنواع الأُخرى من الخلايا لتعوض الاجزاء التالفة أو المفقودة . خلايا كهذه تدعى بخلايا كلية أو تامة الطاقة totipotent cell

الخلود أو البقاء في الهايدرا Immortalily in Hydra

وقد أوضح براين Brirn (1955) أن هناك منطقة تقع أسفل منطقة أتصال المجسات بالساق تسمى منطقة النمو Growth Zone حيث تنقسم فيها الخلايا وتولد الخلايا الأخرى ، ويؤدي تكوينها إلى اندماج الخلايا القديمة في الاتجاهين القمي والقاعدي للحيوان وتتخلص الهايدرا من الخلايا القديمة في غضون 45 يوم وتستمر هذه العملية مدى الحياة إلى ما لا نهاية اذ وجد الحيوان ظروفا بيئية مناسبة .

كما يمتاز الهايدرا باستجابة فائقة لعملية التطعيم grafting اذ من السهل جداً زرع أجزاء مختلفة مأخوذة من عدد من الهايدرات في هايدرا أخرى من النوع نفسه . ومن التطعيم ممكن الحصول على هايدرات ذات اشكال مختلفة غريبة لا يمكن مشاهدتها في الطبية . فمثلاً يمكن الحصول على هايدرات عديدة الرؤوس أو الاقدام من خلال نقل هذه الاجزاء من هايدرات أخرى

الاوبيليا *Obelia*

حيوان امعائي الجوف من صنف المائيات يقطن البحار ويعيش بهيئة مستعمرات جالسة ملتصقا بمواد صلبة كالصخور والحجارة وغيرها . مستعمرة الاوبيليا تشبه

في مظهره الخارجي نباتات صغيرة متفرعة ، ولها لون أصفر باهت او بني فاتح ، للحيوان جيلين احدهما لاجنسي ويتمثل في المستعمرة والاخر جنسي ويتمثل بالميدوزا .

تتألف مستعمرة الاوبيليا من تراكيب خيطية افقية شبيهة بالجذور تدعى بالجذور الهايدرية hydrorhiza والتي تلتصق باي مادة صلبة تنشأ منها تراكيب خيطية منتصبة تسمى السيقان الهايدرية hydrocauli ويبلغ ارتفاعها من 2 الى 3 سم ، اذ يعطي كل ساق هايدري جانبية اخرى متبادلة ، يحمل كل فرع في نهايته شكلا بوليبا اي الهايدرا الزهري hydranth وهي بوليبات خضرية nutritive ينشأ في ابط هذا البوليب بوليبا تكاثريا reproductive تسمى القليمة المولدة blastestyle يطلق على هذا الشكل مستعمرة اوبيليا ثنائية الاشكال او التشكل dimorphic colony لاحتوائها على شكلين من الافراد ، ولكن عندما تكوين القليمات المولدة للبراعم الميدوزية او الميدوزات medusa or medusoid bud تصبح المستعمرة ثلاثية الاشكال trimorphic colony .

Kingdom: Animalia	المملكة الحيوانية
Phylum: Cnidaria (Coelenterata)	شعبة اللاسعات
Class: Hydrozoa	صنف الهايدريات او المائيات
Order : Calyptoblastea	رتبة مغطاة البراعم
Genus: *Obelia*	جنس اوبيليا

عنوان محاضرة اللافقريات النظري

اللاسعات

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

تركيب جدار الجسم :

يتالف جدار الجسم للاوبيليا من طبقتين خلويتين ، الطبقة الطلائية الخارجية outer epithelial layer (البشرة epidermis) والطبقة المعدية gastrodermal layer وتوجد بينهما طبقة الغراء المتوسط mesoglea وهي طبقة هلامية غير خلوية ، تدعى الطبقات الثلاثة معا اللب المشترك ، ويحيط اللب المشترك تجويف يدعى بالتجويف الوعائي المعديcavity gastrovascular ويتم فيه الهضم خارج الخلايا . تحاط المستعمرة بغلاف perisare كايتيني صلب شفاف ذي لون اصفر او بني من افراز طبقة البشرة ويعتبر طبقة واقية تعمل كهيكل خارجي exoskeleton يكون الغلاف في بداية تكوين المستعمرة في تماس مباشر مع اللب المشترك ، ولكن مع تقدم العمر ينفصل الغلاف من معظم اجزاء اللب المشترك ، ويبقى مرتبطا في مناطق معينة تبدو على هيئة تخصرات تدعى بالحلقات annuli .وهناك عادة تخصر كبير وواضح في الغلاف عند قاعدة الهايدرا الزهري يرتكز على البوليب الزهري (الخضري) يسمى بالرف shelf.

يكون الغلاف المحيط بالهايدرا الزهري كاسيا ويسمى بغلاف الهايدرا الزهري hydrotheca . كما يحيط الغلاف بالقليمات المولدة ويكون صولجاني الشكل ويدعى بغلاف المنسل onotheca اذ يملك في قمته فتحة تسمى فتحة المنسل gonopore تخرج منها الميدوزات بعد انفصالها من القليمة المولدة .

تعد الهايدرا الزهرية بوليبات خضرية اي افراد متغذية وهي المسؤولة عن التغذية في المستعمرة . للهايدرا الزهري شكلا اسطوانيا يشبه الى حد كبير هايرا صغيرة منكمشة . نهايته الطليقة مخروطية الشكل يطلق عليها تحت الفم hypostome او المقبض manubrium ، يبلغ طوله حوالي ثلث طول الهايدرا الزهري . يحمل عند قمته فتحة الفم الذي يؤدي الى تجويف يطلق عليه بلعوما ، احيانا يحيط بقاعدة المقبض عدد من المجسات قد يبلغ 30 مجس ، التي تمتاز بانها صلدة قصيرة بخلاف مجسات الهايدرا . تمتد المجسات بصورة اعتيادية ابعد من المقبض ، المجسات والمقبض تكون مزودة بالخلايا اللاسعة .

ومن الجدير بالذكر ان للاوبيليا نوعا واحدا من الخلايا اللاسعة تسمى متجانسة الخيط ، قاعديةالاشواك ذات محفظة بيضوية وخيط متجانس القطر غير منتفخ ذو نهاية مفتوحة .للهايدرا الزهري القابلية على التقلص والتمدد عبر فتحة

غلاف الهايدرا الزهري الكبير ويمنع الرف دخوله الى اعماق اكثر داخل غلافه .اما القليمات المولدة فهي افراد صولجانية تنمو في ابط الهايدرا الزهري الاقدم عمرا ، تفتقر القليمة المولدة الى الفم والمجسات كما ان تجويفها الوعائي المعدي مختزل جدا ، وهي عبارة عن افراد تكاثرية اذ تكون الميدوزات من خلال التبرعم اللاجنسي . تدعى القليمة المولدة مع غاف المنسل والتي تحمل براعم ميدوزية بالفرد التكاثري gonangium .

- التركيب النسجي للاوبيليا : مشابه لتركيب النسجي للهايدرا عدا عدم وجود خلايا تناسلية في البشرة .
- التغذية والتنفس والابراز كما في الهايدرا .
- الحركة movement : المستعمرة ثابتة الا ان تفرعاتها قد تهتز او تتاميل تحت تاثيرالامواج البحرية ، كما ان المجسات والمقابض ذات قدرة كبيرة على التقلص والتمدد وهذا مايزيدها فاعلية في عملية التغذية .

التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction :

طريقة التبرعم budding : تنشأ براعم صغيرة عمودية من الجذور الهايدرية الافقية ، وتكون افراد بوليبية ، كما تقوم القليمات المولدة بتكوين ميدوزات تكاثرية جنسية بالتبرعم ايضا ، وعندما تزداد درجة الحرارة من 20 م قد تنفصل البراعم التي كانت من المزمع ان تكون القليمات المولدة لتكون جذورا هايدرية ينشأ منها السيقان الهايدرية .

التكاثر الجنسي sexual reproduction

- الميدوزا Medusa : يمثل الطور الجنسي ، الميدوزا البالغة عبارة عن شكل مظلي يبلغ قطره حوالي 6-7 ملم يدعى سطحه المحدب بظاهر المظلة ex-umberella وسطحه المقعر بباطن المظلة sub -umberella

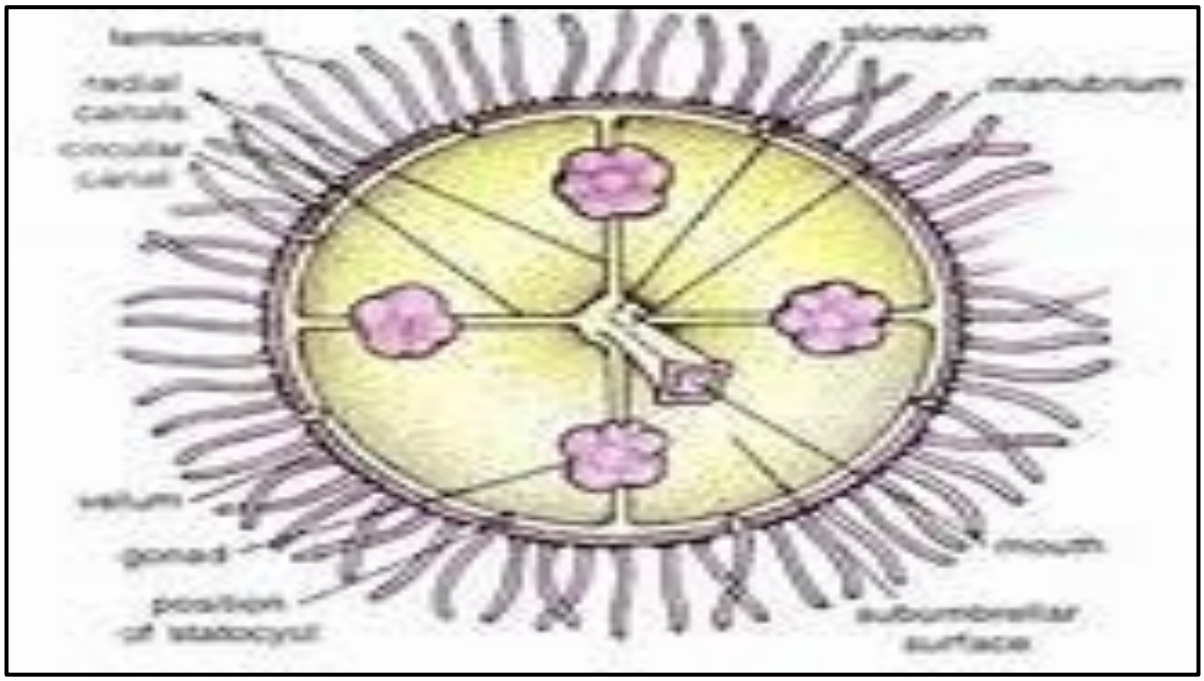
يتدلى من باطن المظلة تركيب قصير عمودي مجوف ذو اربعة سطوح ينتهي بفتحة رباعية الزوايا

يؤدي الفم الى تجويف المقبض او البلعوم ،كما يتوسع المقبض او البلعوم عند نهايته المرتبطة بباطن المظلة الى تركيب كيسي صغير يدعى المعدة وتنشأ من المعدة اربعة قنوات متساوية بالطول والبعد عن بعضها البعض وتدعى كل منها بالقناة الشعاعية وتوجد عند منتصف كل قناة شعاعية ومن السطح الفمي للميدوزا غدة تناسلية قد تكون مبيض او خصية تحتوي الميدوزا على اعضاء حسية Sense organs محيطية تدعى اكياس التوازن Statocysts ويقع اثنان منها في كل منطقة محصورة بين قناتين شعاعيتين متجاورتين ولها فائدة في المحافظة على توازن الميدوزا.

تحمل حافة الميدوزا المظلية عدداً كبيراً من المجسات القصيرة الصلدة التي يبلغ عددها في الميدوزا الحديثة 16 مجسة ثم يزداد الى 75 مجسة في الميدوزا

البالغة وتمتد حافة المظلة نحو الداخل على هيئة رف صغير ضيق نحيف اثري يسمى البرقع Crisped (القناع او الحجاب Velum)

تعريف البرقع: عبارة عن غشاء دائري رقيق يمتد نحو الداخل بهيئة رف على امتداد الناحية السفلى من حافة جسم الميدوزا.



عنوان محاضرة اللافقريات النظري

دورة حياة الاوبيليا *Obelia*

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

دورة حياة الاوبيليا *Obelia*

عند نضوج الامشاج الذكرية والانثوية في الميدوزات الذكرية والانثوية تطرح هذه الامشاج الى الماء فيحدث الاخصاب والبيوض في اماكنها في المبايض داخل المناسل الانثوية ، وهكذا تتكون لبيضة المخصبة zygot والتي تعاني تفلجا تاما

متساويا equal holoblast cleavage فتكون الطوا لتوثي morula stage ، وهي عبارة عن كرة صلدة من الخلايا سرعان ماتتحول لتكوين الاريمة blastula وهي عبارة عن كرة مجوفة مكونة من طبقة واحدة من الخلايا تنقسم خلايا الاريمة لتكون طور الكاسترولا gastrula وتكون صلدة يطلق على الطبقة الخارجية الاكتوديرم ectoderm والداخلية الاديم الباطن endoderm ثم تستطيل الكاسترولا لتكون تركيب بيضاوي ، ونلاحظ تكون اهداب لخلايا الاديم الظاهر فتتكون يرقة مهدبة تدعة الكويكبة planula ، تكون النهاية الامامية عريضة والخلفية مستدقة ولهذه اليرقة القدرة على السباحة ، مما يساعد على انتشار الاوبيليا .

تتحول الكويكبة الى طور يرقي ذي طبقتين خارجية مهدبة وداخلية غير مهدبة تحيط بفراغ ، وتبدأ في هذه المرحلة تمايز الخلايا فتتكون انواع من الخلايا المختلفة وكذلك الخلايا اللاسعة ، تلتصق بعد ذلك اليرقة من نهايتها العريضة على الصخور والنباتاتالبحرية لتكون نهايتها الملتصقة قرصا قاعديا تنشأ منه الجذور الهايدرية في حين تكون النهاية الطليقة مايدعى بالمقبض الذي يحمل في قمته فتحة الفم الذي تحيط بها دائرة من المجسات ،يشبه هذا الطر حيوان الهايدرا ويدعى بالهايدرا الصغير hydrula تتمايز الخلايا وتفرز خلايا البشرة غلاف المستعمرة كما تتكون السيقان الهيدرية بطريقة التبرعم من الهيدرولا وهكذا تتكون مستعمرة اوبيليا جديدة تقوم بتكوين ميدوزات بطريقة التبرعم اللاجنسية من القليمات المولدة .

يتضح مما تقدم ان دورة حياة الاوبيليا لاتكتمل الا بظهور جيلين احدهما جنسي اي الميدوزا الذي تتكاثر جنسيا ويكون جيلا لاجنسيا اي المستعمرة التي تكون الميدوزات بطريقة التبرعم ، وهكذا يتعاقب الجيلين وتعرف ظاهرة هذه بترادف او تعاقب الاجيال Metagensis .

المقارنة بين الميدوزا والبوليب Comparison between medusa and polyp

A: أوجه الشبه Similarities

1- تناظرها شعاعي

2- كلاهما ثنائي الطبقات

3- ينشأن كبراعم من المستعمرة

4- قاعدة البوليب التي تستخدم للتثبيت تشابه ظاهر المظلة في الميدوزا والذي يستخدم للتثبيت بسطح القليمة المولدةعند تكوين الميدوزا .

5- تقع فتحة الفم في كلا الحيوانين على المقبض المزود بالخلايا اللاسعة

6- انعدام فتحة المخرج في الحيوانين

7- تبطن تجويف كلا الحيوانين الطبقة المعدية وتقوم هذه الطبقة بالهضم للغذاء وامتصاصه

8- كلاهما يقتات على الحيوانات الصغيرة

9- عند قلب البوليب وافتراض انضغاط قاعدته نحصل بسهولة على شكل ميدوزي .

B- أوجه الاختلاف Differences

1- البوليب ثابت ، الميدوزا حرة سابحة عند اكتمال النمو

2- البوليب اسطواني الشكل ، الميدوزا مظلية الشكل

3- فتحة الفم في البوليب مستديرة تقع في قمة المقبض عمودي منتصب ، في حين فم الميدوزا رباعي الزوايا ويقع في نهاية مقبض رباعي الاضلاع

4- مجسات البوليب قليلة حوالي 24 تقع عند قاعدة المقبض ، اما مجسات الميدوزا البالغة فكثيرة حوالي 75 مجس وتتدلى من حافة المظلة

5- للميدوزا برقع صغير ضعيف التكوين ، في حين ينعدم تماما في البوليب

6- التجويف الوعائي للميدوزا يشمل تجويف المقبض ، المعدة ، القنوات الشعاعية والدائرية ، في حين يكون هذا التجويف واحدا واسعا وبسيطا في البوليب

7- للميدوزا ثمان اعضاء للتوازن ، لايوجد اعضاء توازن للبوليب

8- البوليب جيل لاجنسي وظيفته التغذية في حين الميدوزا يعتبر جيل جنسي ووظيفته التكاثر والعمل على انتشار النوع

9- للبوليب تركيب جسمي بسيط بما فيها الجهاز العصبي والعضلات ، اما الميدوزا فله تركيب جسمي معقد وجهاز عصبي وعضلي متطور

10- للبوليب طبقة رقيقة من الغراء المتوسط اما الميدوزا فيملك طبقة سميكة للغاية من الغراء المتوسط وخاصة في ظاهر المظلة

أهمية اللاسعات

تتجلى أهمية اللاسعات في معرفة فوائدها واضرارها.

أ.فوائد اللاسعات

1.يستخدم بعض الكأسيات والزهريات غذاء للانسان في بعض الاقطار الشرقية وايطاليا ، كما يستخدم بعض منها كغذاء للحيوانات الاخرى كالاسماك والقشريات والنواعم والتي تصبح بدورها غذاء للانسان.

2.يستخدم بعضها لصناعة الحلي مثل المرجان الاحمر.

3-.تكوين الجزر المرجانية التي يمكن ان تستخدم كمطارات وموانيء.

4.بعضها يعيش على اصداف النواعم التي تسكنها بعض القشريات وبالتالي تعمل على اخفائها عن انظار اعدائها في الوقت التي تستفيد اللاسعات من القشريات في نقلها من كائن الى آخر وهذا يسمى تبادل منفعة مثال ذلك وجود شقائق النعمان من جنس Adamsia ملتصقة بالسطح الخارجي لصدفة النواعم التي يسكن فيها السرطان الناسك.

5-.تعيش بعض الطحالب وحيدة الخلية مثل Zooxanthellae داخل خلايا البطانة الداخلية للبطانة المعدية للكثير من اللاسعات ، وتنتج الطحالب الاوكسجين اثناء عملية التركيب الضوئي في النهار فتستفيد منه اللاسعات كما تخلص الطحالب

اللاسعات من ثاني اوكسيد الكاربون الذي يتكون في خلاياها وتستخدمه في صنع الغذاء. كما يعتقد الباحث كوزيو (Gossau (1961 ان هذه الطحالب تلعب دوراً في تكوين الهيكل المرجاني عن طريق ازالة حامض الكاربونيك H2CO3 وبالتالي زيادة تكوين كاربونات الكالسيوم CaCo3 .

6.تستخدم في معرفة ودراسة ظواهر علمية عديدة مثل التبرعم ، التجدد ، تعدد الاشكال ، ترادف الاجيال، تكوين المستعمرات.

7.كلاهما يقتات على الحيوانات الصغيرة.

8.عند قلب البوليب وافتراض انضغاط قاعدته نحصل بسهولة على شكل ميدوزي.

ب.أضرار اللاسعات

1.يعد قسم منها مثل الفايزاليا Physalia خطراً على حياة البحارة والغطاسين او تكون مزودة بأعداد هائلة من الخلايا اللاسعة المنتشرة على مجساتها الطويلة والافراد الاصبعية الدفاعية والتي تحوي سماً يفوق سم حية الكوبرا وفي حالة اللسع الكثير تؤدي الى الموت خلال 3-20 دقيقة.

2.الحواجز المرجانية تعيق الملاحة ، وقد تسبب تحطم السفن.

3. قد تكلف عملية ازالة الاعداد الكبيرة منها والتي تلتصق بالبواخر والمنشآت البحرية ، وتقلل من كفاءتها وقد تسبب تلفها على المدى البعيد لذا يجب صيانتها باستمرار.

عنوان محاضرة اللافقريات النظري

اللاسعات (صنف الزهريات Anthozoa)

شقائق النعمان *Metridium* والمراجين الحجرية Stony Corals

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

A- شقائق النعمان Sea anemones (*Metridium*)

Class:Anthozoa

Order:Zoantharia

Genus: *Metridium*

هو حيوان جوف معويات بحرية شبيهة بالزهور وزاهية الالوان توجد على هيئة بوليبات منفردة كبيرة الحجم تعيش مثبتة على الصخور والاعشاب البحرية بالقرب من شواطئ البحار وليس لها هيكل جيري .

المظهر الخارجي External morphology

للحيوانات جسم اسطواني قصير يبلغ طوله تقريبا 6 سم ، يحمل الرئيس capitulum او النهاية الحرة للقرص الفمي oral disc الذي يتوسطه فم على هيئة شق طولي تحيط به اعداد غفيرة من المجسات القصيرة المجوفة غير المتفرعة ، اما النهاية التي يلتصق بها الحيوان فتسمى القرص القاعدي او القدمي Basal or Pedal disc ويطلق على الجزء المحصور بين القرصين بالساق او العمود Column، ثمة اخدود يفصل بين العمود والقرص القاعدي يسمى بالحاشية الملونة Lambus كما هناك طية دائرية بين الساق والقرص الفمي يدعى بالطوق Collar او المتراس Parpet ، يمتاز المتريديوم بتناظره الشعاعي الثنائي biradial symmetry اي يمكن تقسيم جسمه في مستويين فقط يقطعان الحيوان طوليا الى جزئين متناظرين.

شكل(1): يظهر حيوان شقائق البحر*Metridium*

المظهر الداخلي Internal morphology

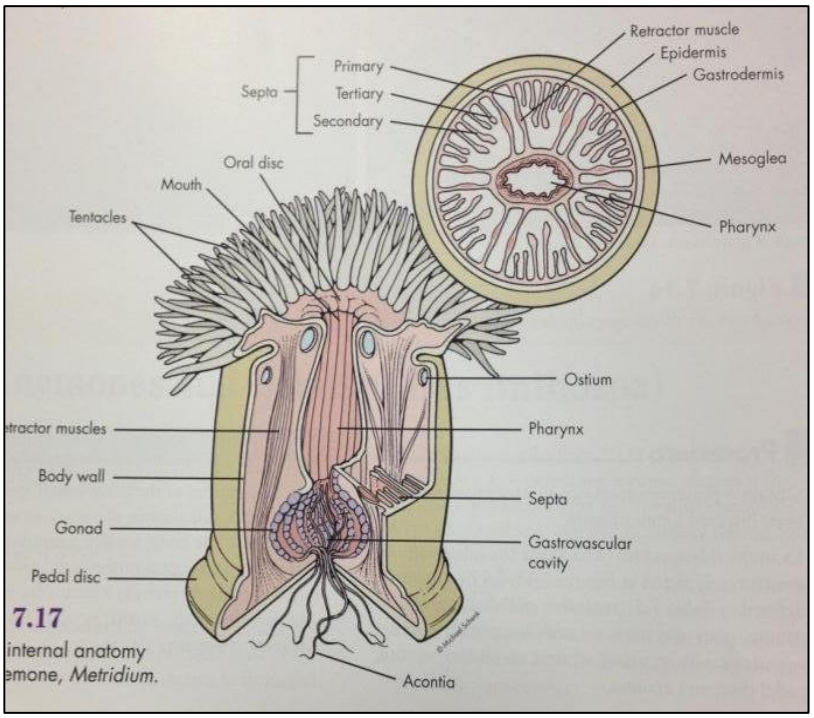
تؤدي فتحة الفم الى مدخل فمي واضح يتدلى في التجويف المعدي الوعائي ، وهو مبطن بطلائية اندودرمية مهدبة ، ويجري عليه اخدودان مريئيان مهدبان على جانبين متقابلين ، تعمل

اهداب الاخدودان على سحب الماء الى داخل التجويف المعدي الوعائي والاخر على طرد الماء الى الخارج من خلال فتحة الفم تمتد 6 ازواج من المساريق الاولي primary mesenteries شعاعيا بين جدار الجسم والمدخل الفمي ، ويوجد بينها 6 مساريق ثانوية 2ndary مزدوجة وناقصة (اي لاتصل الى مدخل الفمي) و12 زوجا من مساريق اصغر من المساريق الثالثية tertiary mesenteries تتركب هذه المساريق من طبقتين من الاندوديرم بينهما هلام متوسط وتقسم المساريق الاولية التجويف المعدي الى ست حجيرات تتصل ببعضها البعض اتصالا حرا اسفل المدخل الفمي ، اما منطقة المدخل الفمي فهي تتصل عن طريق ثقبين في كل مسراق .

تتغلظ النهايات الحرة لكل المساريق اسفل المدخل الفمي لتكون خيوطا مساريقية mesenteric filament سميكة متعرجة ثلاثية الفصوص ، الفص الوسطي غني بالخلايا الغدية والخلايا المولدة للخيط بينما يحمل الفصان الجانبيان اهدابا غزيرة تعمل على تنظيم دوران الماء .

تجري حزمة من الالياف العضلية او عضلة مرجعة على احد جوانب كل مسراق تحت طبقة الاندوديرم.

تنشأ المناسل من الاندوديرم على كل المساريق ماعدا المساريق الاولية ، ويبدو كل منسل كشريط متعرج بين العضلة المرجعة والخيط المساريقي .



شكل(2): يظهر التركيب الداخلي لشقائق البحر

التركيب الخلوي:

تغطي سطح البوليب من الخارج طبقة من الخلايا الاكتوديرمية التي تحمل اهدابا على اللوامس والقرص الفمي وفي الاخدودين المريئين في المدخل الفمي .(مشابه لما موجود في الهايدرا)

اما طبقة الاندوديرم فتبطن التجويف المعدي الوعائي كله وبين هاتين الطبقتين تقع طبقة الهلامالمتوسط السميكة التي تحتوي على خلايا متحولة والياف عضلية تنشأ من الاكتوديرم والاندوديرم ، وتوجد طبقة دائرية من هذه الالياف العضلية في جدار الجسم تحت طبقة الاكتوديرم وهي تساعد على استطالة البوليب.

كما توجد اشرطة من الالياف العضلية تحت طبقة الاندوديرم في المساريق تعمل كعضلات مرجعة تجذب القرص الفمي واللوامس وتقلبهم تماما الى الداخل عند اثارة الحيوان ، وللبوليب شبكة عصبية جيدة التكوين تحت طبقة الاكتوديرم.

الحركة Movment

بالرغم من ان شقائق النعمان جالسة الا انه يمكنها ان تغير مكانها بالانزلاق ببطء شديد على سطح المرتكز بمساعدة بعض التقلصات العضلية للقرص القاعدي .

التغذية

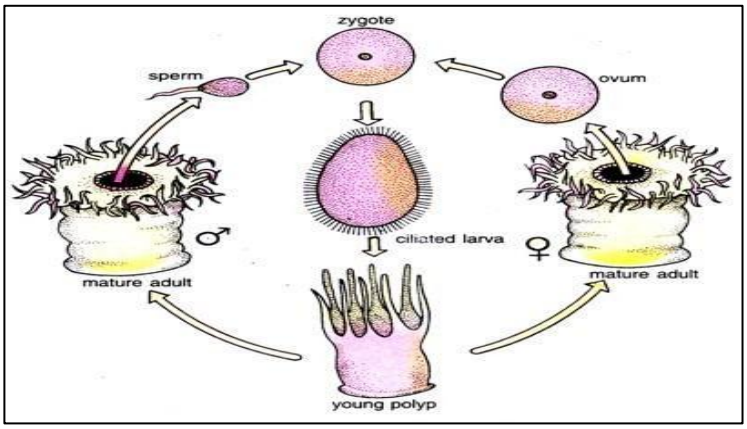
تتغذى شقائق النعمان على الرخويات والقشريات وغيرها من الحيوانات البحرية الصغيرة بما فيها الاسماك ، وتقوم الخلايا الخيطية **cnidocyte** الموجودة على اللوامس بشل حركة الفريسة قبل ادخالها الى التجويف الداخلي وتكمل الخلايا الخيطية الموجودة عى الخيوط المساريقية قتلها تماما ثم يتم هضم الغذاء خارج خلوي من خلال افراز الخلايا الهضمية للبطانة المعدية ، ثم تقوم هذه الخلايا بمسك المادة الغذائية بالاقدام الكاذبة والتغذية عليها كما في الهيدرا .

التنفس: بالانتشار.

الابراز : تقوم خلايا البشرة والبطانة المعدية بالتخلص من المواد الابرازية النتيروجنية عن طريق الانتشار ايضا.

التكاثر ودورة الحياة :

الجنسان منفصلان وتطرح الامشاج الى الماء الخارجي من خلال فتحة الفم حيث يتم الاخصاب في الماء ، ينمو الزيجوت الى يرقاته بلانيولة مهدبة تستقر بعد فترة وتنمو الى شقيق نعمان واحد ، يحصل احيانا تكاثر لاجنسي بالانشطار الثنائي الطولي .



شكل(3): يظهر دورة حياة شقائق البحر

B- المراجين الحجرية Stony Corals

جوف معويات بحرية تعيش في مستعمرات وتزدهر في بحار المناطق الحارة وشبه الحارة حيث تفرو هياكل جيرية خارجية ضخمة تتكون منها الشعاب المرجانية وقليل من انواعها مفردا .

تتركب المستعمرة من عدد من الافراد الرقيقة الصغيرة البوليبة الشبيهة بشقائق النعمان تنمو فوق الهيكل الجيري الذي تفرزه ، وكل بوليب يشبه في مظهره وتركيبه شقائق النعمان ، الا ان العضلات فيه اقل تكويناً والهلام المتوسط اقل سمكا بكثير.

يفرز اكتوديرم القرص القاعدي للبوليب كأس من كاربونات الكالسيوم تحته ، عبارة عن صفيحة قاعدية Basal plate يحيط بها جدار قائم حول الحافة يعرف بالغلاف theca وتبرز الى الداخل من الغلاف حواجز septa رأسية شعاعية تتبادر مع ازواج المساريق فوقها وتتقابل بعض هذه الحواجز في مركز الفتحات (الكأس) مكونة عويمداً columella مرتفعاً.

يستمر افراز الهيكل طوال فترة حياة الحيوان وهكذا يزداد الغلاف والحواجز ارتفاعاً مع الوقت مما يزيد حجم الهيكل باستمرار. وتظل البوليبات مستقرة فوق سطح الهيكل وتتصل فيما بينها بطبقة رقيقة من النسيج تضيف الى الهيكل افرازاً في المسافات الموجودة بين هياكل البوليبات المتجاورة تسمى بالصفائح الجانبية. كثيراً ما تسكن خلايا الاندوديرم في هذه المراجين وغيرها من الجوفمعويات طحالب وحيدة الخلية تعيش معيشة تكافلية معها (مثل الجنسين *Zooxanthellae* و *Zoochlerellae*) ، فالحيوان يستفيد من الاوكسجين الناتج عن عملية التمثيل الضوئي لهذه الطحالب ، وهي تستفيد من ثاني اوكسيد الكاربون والمواد النتروجينية التي يخرجها الحيوان.

شكل(4): يظهر نوع من المراجين الحجرية

التكاثر

تكون المراجين الحجرية اما وحيدة الجنس او خنثية وهي تطلق الحيوانات المنوية الى الماء لتدخل مراجين اخرى حيث يتم الاخصاب داخل التجويف الوعائي المعدي ، ينمو الزايكوت

الى يرقاته بلانيولة مهدبة تتكون داخل التجويف ايضاً ثم تخرج من الفم بعد ذلك الى الخارج لتستقر على اي مرتكز وتنمو الى بوليب صغير سرعان ما يكون مستعمرة جديدة بالتبرعم. وتتكون نتيجة لعملية التبرعم **budding** هذه مستعمرات ضخمة من الآف وملايين البوليبات وتنشأ البراعم كانتفاخات عند قواعد البوليبات وكل برعم يكوّن بوليباً جديداً يفرز هيكلاً مستقلاً به ثم يكوّن براعم جديدة بدوره وهكذا.

ثمة طريقة اخرى للتكاثر اللاجنسي وتكوين المستعمرات وهي الانشطار الطولي **longitudinal fission** للبوليب ، وفيها يتكون فم جديد ولوامس جديدة على القرص الفمي ، ثم يستطيل هذا القرص ويظهر اختناق بقسمه قسمين ويمتد هذا الاختناق من اعلى الى اسفل حتى ينقسم البوليب طولياً الى بوليبين جديدين.

أهمية اللاسعات

تتجلى أهمية اللاسعات في معرفة فوائدها واضرارها.

أ.فوائد اللاسعات

1. يستخدم بعض الكأسيات والزهريات غذاء للانسان في بعض الاقطار الشرقية وايطاليا ، كما يستخدم بعض منها كغذاء للحيوانات الاخرى كالاسماك والقشريات والنواعم والتي تصبح بدورها غذاء للانسان.
2. يستخدم بعضها لصناعة الحلي مثل المرجان الاحمر.
3. تكوين الجزر المرجانية التي يمكن ان تستخدم كمطارات ومواني.
4. بعضها يعيش على اصداف النواعم التي تسكنها بعض القشريات وبالتالي تعمل على اخفائها عن انظار اعدائها في الوقت التي تستفيد اللاسعات من القشريات في نقلها من كائن الى آخر وهذا يسمى تبادل منفعة مثال ذلك وجود شقائق النعمان من جنس ***Adamsia*** ملتصقة بالسطح الخارجي لصدفة النواعم التي يسكن فيها السرطان الناسك.
5. تعيش بعض الطحالب وحيدة الخلية مثل ***Zooxanthellae*** داخل خلايا البطانة الداخلية للبطانة المعدية للكثير من اللاسعات ، وتنتج الطحالب الاوكسجين اثناء عملية التركيب الضوئي في النهار فتستفيد منه اللاسعات كما تخلص الطحالب اللاسعات من ثاني اوكسيد الكاربون الذي يتكون في خلاياها وتستخدمه في صنع الغذاء. كما يعتقد الباحث كوزيو **Gossau** (**1961**) ان هذه الطحالب تلعب دوراً في تكوين الهيكل المرجاني عن

طريق ازالة حامض الكاربونيك H_2CO_3 وبالتالي زيادة تكوين كاربونات الكالسيوم $CaCo_3$.

6.تستخدم في معرفة ودراسة ظواهر علمية عديدة مثل التبرعم ، التجدد ، تعدد الاشكال ، ترادف الاجيال، تكوين المستعمرات.

7.كلاهما يقتات على الحيوانات الصغيرة.

8.عند قلب البوليب وافتراض انضغاط قاعدته نحصل بسهولة على شكل ميدوزي.

ب.أضرار اللاسعات

1.يعد قسم منها مثل الفايزاليا ***Physalia*** خطراً على حياة البحارة والغطاسين او تكون مزودة بأعداد هائلة من الخلايا اللاسعة المنتشرة على مجساتها الطويلة والافراد الاصبعية الدفاعية والتي تحوي سماً يفوق سم حية الكوبرا وفي حالة اللسع الكثير تؤدي الى الموت خلال 3-20 دقيقة.

2.الحواجز المرجانية تعيق الملاحة ، وقد تسبب تحطم السفن.

3. قد تكلف عملية ازالة الاعداد الكبيرة منها والتي تلتصق بالبواخر والمنشآت البحرية ، وتقلل من كفاءتها وقد تسبب تلفها على المدى البعيد لذا يجب صيانتها باستمرار.

عنوان محاضرة اللافقريات النظري

الديدان المسطحة
Platyhelminthes

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

شعبة الديدان المسطحة

Phylum: Platyhelminthes

الحيوانات ثلاثية الطبقة The Triploblastica

اللاسيلوميات The Acoelomata

هي أدنى الحيوانات ثلاثية الطبقات Triploblastica ، وأول حيوانات تظهر فيها أعضاء وأجهزة عضوية مميزة ، وهي تمثل حيوانات حرة المعيشة مثل صنف المعكرات Turbellaria ومجموعتان اخرتان من أهم الحيوانات الطفيلية هما صنف المثقبات Trematoda والشريطيات Cestoda .

يتألف اسم الشعبة من جذرين أغريقيين وهما Platys معناه مسطح و helmins معناها دودة.

المميزات العامة لشعبة الديدان المسطحة

1. المسطحات حيوانات حرة أو طفيلية ، ثلاثية الطبقات لاسيلومية Acoelomata (عديمة الجوف الجسمي) إذ يمتلئ الجزء بين جدار الجسم والأمعاء بخلايا برنكيمية من أصل ميدوزي.
2. أجسامها طرية ، مضغوطة في الاتجاه الظهري البطني ومتماثلة الجانبين (جانبية التناظر) bilaterally symmetrical .
3. عضلات الجسم جيدة التكوين (دائرية ، طولية ، ومائلة أحياناً) .
4. الجهاز الهضمي إن وجد بسيط ليس له سوى فتحة واحدة هي الفم وليس له فتحة مخرج.
5. الجهاز الإخراجي يتكون من وحدات أساسية تُعرف بالخلايا اللهبية Flame cells وتتصل هذه القنوات مع بعضها بقنوات إخراجية تؤدي إلى الخارج عن طريق ثقب إخراجي والتي ترتبط بأقنية إبرازية .
6. ليس لها جهاز تنفسي أو جهاز دوران .
7. جهازها العصبي nervous system يتألف من زوج من العقد العصبية المخية ومن 1-3 أزواج من حبال عصبية طولية يرتبط بعضها ببعض بروابط عصبية مستعرضة ، ويدعى هذا الجهاز بالطراز السلمي ladder type أو لبعضها أعضاء حسية كالأعين البسيطة .
8. أغلبها خنثي hermaphrodite ، لها أجهزة تناسلية جيدة التكوين ، الاخصاب داخلي وقد يكون خلطياً Cross أو ذاتي self النمو مباشر ، أو غير مباشر ، قد تتكاثر جنيسياً ولا جنيسياً .
9. تمتلك أغلبها أعضاء للألتصاق كالمحاجم أو الممصات Suckers أو الكلاليب hooks ، وذلك لسبب معيشتها الطفيلية.

التصنيف

Classification

تضم هذه الشعبة ما يقارب 1500 نوع وتقسم إلى ثلاث أصناف:

أولا: صنف المعكرات Class:Turbellaria: أغلب نماذجه حرة المعيشة ، ومن أهم نماذجه المعروفة أو الشائعة هي البلاناريا ***Planaria***

ثانياً: صنف المثقبات Class: Trematoda: جميع أفرادها طفيليات داخلية أو خارجية ومن أشهر الأمثلة الديدان الكبدية *Fasciola* والمنشقات *Schistosoma*

ثالثاً: صنف الشريطيات Class:Cestoda: جميع أفرادها طفيلية داخلية ومن نماذجه الشائعة الديدان الوحيدة *Taenia* وديدان المشوكات *Echinococcus*

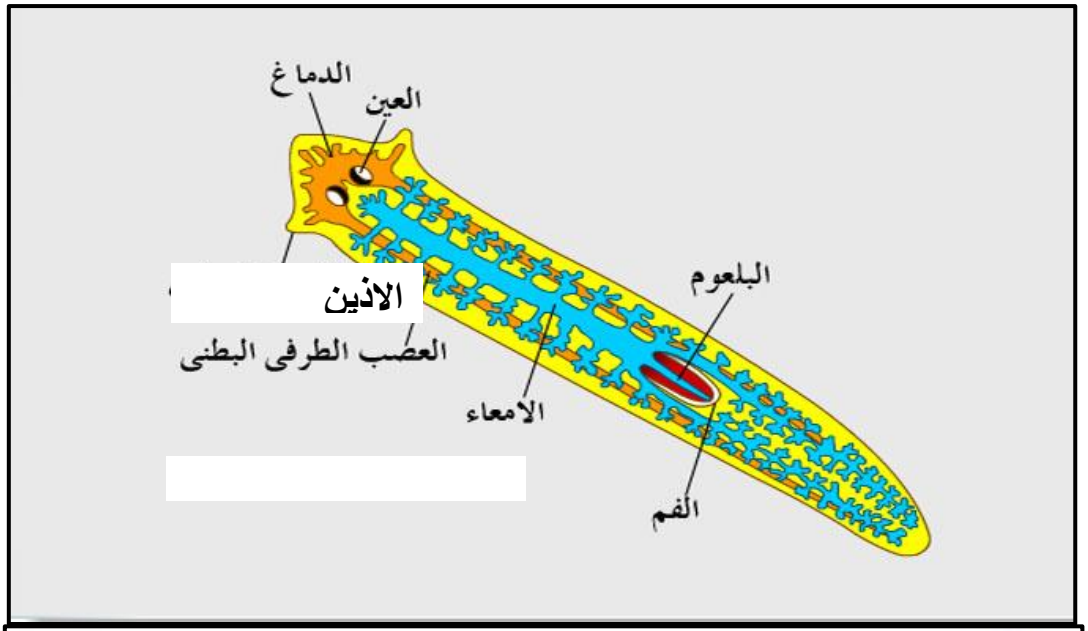
بلاناريا أو دوجيسيا

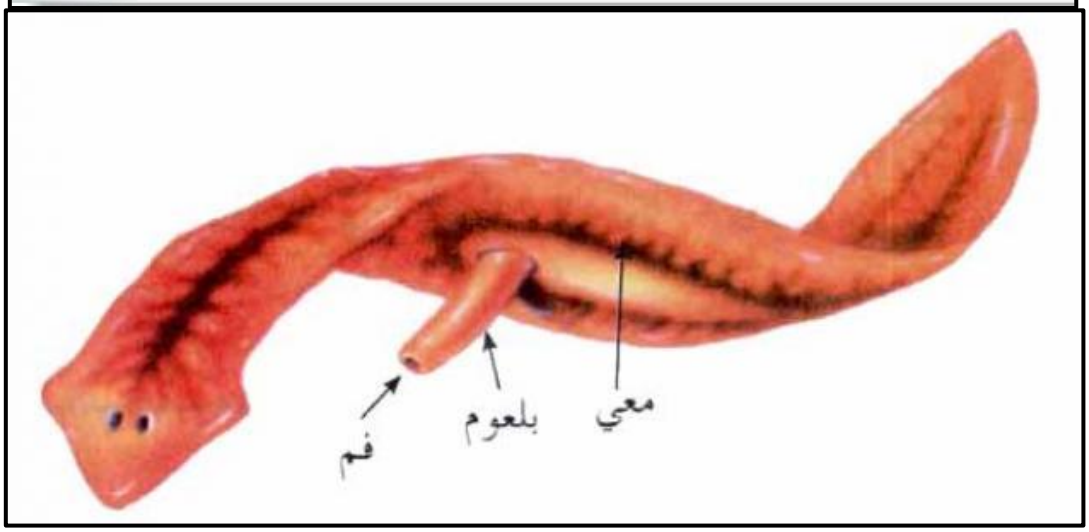
Planaria or *Dugesia*

حيوان حر المعيشة يظهر اغلب مميزات هذه الشعبة ، تعيش البلاناريا في المياه العذبة في البرك والعيون والبحيرات والانهار تلتصق هذه الديدان في السطح السفلي للحجارة واوراق النباتات المائية واي تراكيب صلبة اخرى مغمورة في المياه.

المظهر الخارجي للبلاناريا

جسم صغير محدود ومفلطح نهايته الأمامية عريضة بينما النهاية الخلفية مدببة نوعا ما ويبرز من الطرف الأمامي للجسم فصان جانبيان صغيران مخروطيان يدعيان بالأذين auricles كما تظهر على مقدمه السطح الظهري عينان بسيطتان داكنتا اللون يمكن تمييز السطح الظهري للدودة عن سطحها البطني فالأول محدب نوعا ما ويفتقر إلى الاهداب عادة في حين يكون الثاني مسطحا وتحمل خلاياه اهداباً تساعدها في الحركة الانزلاقية. تقع فتحه الفم في الجهة البطنية بعد منتصف الجسم بمسافة قليلة وتقع خلفها بمسافة قصيرة الفتحة التناسلية المشتركة common genital pore .





البلاناريا ***Planaria***

جدار الجسم Body wall

يتألف جدار الجسم في البلاناريا من الطبقات الآتية:

أولا: البشرة Epidermis : تتألف من طبقه واحدة من الخلايا التي تستقر على غشاء قاعدي basement membrane تضم البشرة عده أنواع من الخلايا:

أ. الخلايا المكعبة cuboidal cells : وهي الخلايا السائدة في البشرة وتكون مهدبة من الجهة البطنية وغير مهدبة في الجهة الظهرية تحتوي هذه الخلايا وخاصة الجهة الظهرية تراكيب قضيبية شفافة تدعى بالقضبان يعتقد بأنها تعمل كطبقة واقية من المؤثرات الخارجية اذ انها

عندما تتحرر من الخلايا وتلامس الماء تنتفخ وتكون ماده جيلاتينية لزجه تحيط بالجسم كما يعتقد بأنها بالإضافة الى الحماية فانها تعمل على التصاق الغذاء بالحيوان .

ب.الخلايا الحسية **Sensory cells**: خلايا مغزلية لها وظيفة حسية تنتشر بين الخلايا المكعبة.

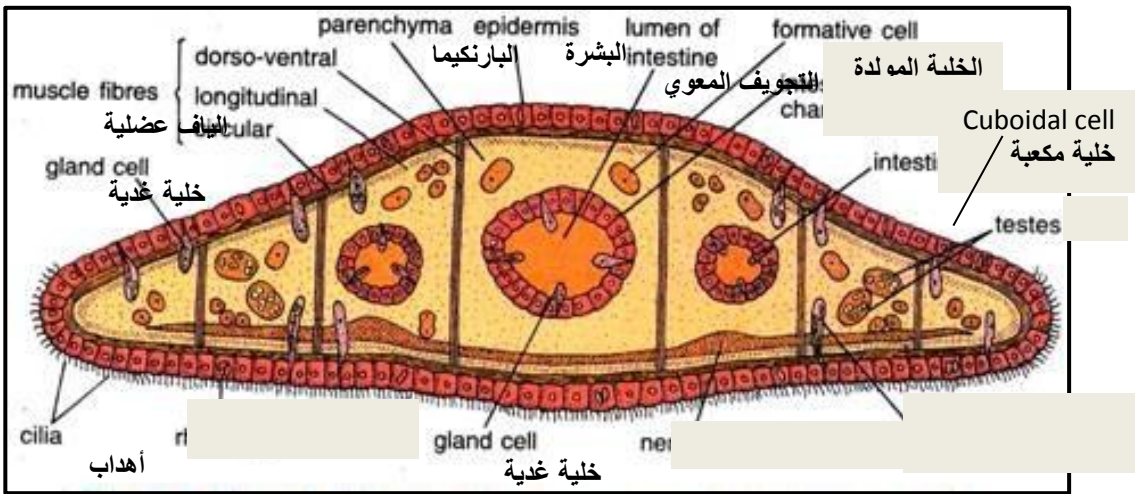
جـ.الخلايا الغدية **Gland cells**: وهي خلايا كأسية كبيرة جداً تمتد داخل الطبقة العضلية تقوم بتكوين مادة مخاطية تنتقل عبر أعناقها إلى سطح الجسم وهي تسهل حركة الدودة. هناك نوعا اخر من الخلايا الغدية التي تفرز مادة لاصقة تفيد في صيد الفريسة والتصاقها كما تفيد في التصاق الشرانق او محافظ البيوض او جسم الدودة بمواد صلبة في الماء .

ثانيا: العضلات Muscles: ثمة عده طبقات من العضلات يختلف بعضها عن بعض في التركيب والوظيفة وهي:

1. العضلات الدائرية **Circular M.**: تقع تحت البشرة وهي طبقة رقيقة تمتد اليافها بصورة دائرية.
2. العضلات القطرية أو المائلة **Diagonal M.** : تنتظم بشكل قطري مائل وتترتب في مجموعتين متعامدتين إحداهما على الأخرى تبدو هذه العضلات بشكل حزم تنتشر تحت الطبقة السابقة.
3. العضلات الطولية **Longitudinal M.**: تقع تحت العضلات المائلة وتمتد أليافها طوليا وهي أكثر وضوحا ونموا من العضلات الباقية وهي أكثر نموا في الجهة البطنية إذ تساعد على الحركة.
4. العضلات الظهرية البطنية **Dorsal-ventral M.**: وهي تمتد بين السطحين الظهري والبطني بصورة عمودية وتترتب بشكل حزم منتشرة بين مسافة وأخرى.
5. العضلات المستعرضة **Transverse M.**: وهي ألياف رقيقة متناثرة ضمن منطقة ضيقة تحت العضلات الطولية. يتضح مما تقدم ان العضلات جيدة التكوين في البلاناريا وهي تساعد في حركتها.

ثالثاً : البارنكيما أو الميزنكيما Parenchyma or Mesenchyma : عبارة عن نسيج حشوي برنكيمي ميزودرمي المنشأ يملئ التجويف الموجود بين جدار الجسم و القناة الهضمية وهي عبارة عن خلايا شبكية reticular cells ذات إستطالات تحوي داخلها فجوات كثيرة تشكل مع بعضها مدمجا خلويا حيث ترتبط بعضها تاركتا بينها مسافات مملوءة بسائل بين خلوي كما توجد في هذه المنطقة خلايا أميبية تسمى الخلايا المولدة formative cells وهي مسؤولة عن تجديد المناطق

التالفة من الجسم أي مسؤولة عن ظاهرة الإخلاف ، كما يوجد نوعاً آخر من الخلايا تدعى بمولدة القضبان ، تولد القضبان ومن ثم تنتقل لتستقر في الخلايا الطلائية للبشرة .



مقطع مستعرض في البلاناريا يوضح طبقات جدار الجسم (للاطلاع)

فوائد الخلايا البرنكيمية :

1.تعمل كحشوة داخلية تسند الأعضاء والأجهزة الداخلية وتحفظها في أماكنها.

2.تقوم بدور مهم جداً في نقل الغذاء المهضوم والسوائل الإبرازية.

الحركة

Movement

تستطيع البلاناريا أن تتحرك بطريقتين :-

1.الحركة الانزلاقية أو الهدبية Gliding or Cillary Movement:

بفعل الأهداب التي تغطي السطح البطني والتي تُحدث بحركتها النموذجية وتناسقها تيارات مائية نحو الخلف فيندفع الحيوان نحو الأمام ، يساعد في ذلك المادة المخاطية التي تفرزها الخلايا المخاطية على السطح البطني.

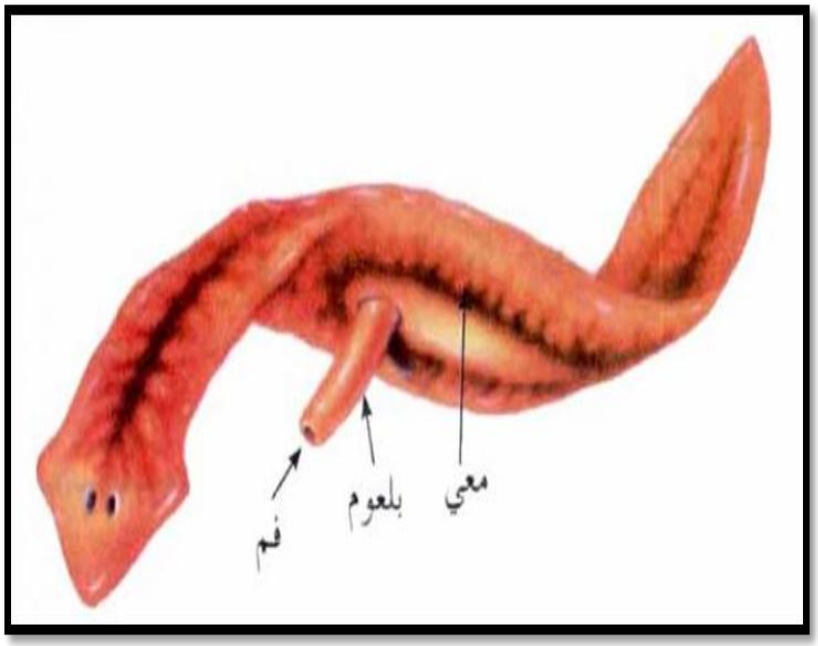
2.الحركية العضلية Musclar Movement:

للبلاناريا عضلات جيدة التكوين وينتج من تقلصها وانبساطها سلسلة متعاقبة من الأمواج التي تسير من الأمام إلى الخلف ، التي تعطي الحيوان حركته الانسيابية والالتوائية والدورانية مما تجدر الإشارة إليه أن الدودة ترفع مقدمتها قليلاً أثناء الحركة.

الديدان المسطحة
Platyhelminthes

اعداد

أ.د.عدنان موسى د. صفاء محمد محمود



البلاناريا

Planaria

جهاز الهضم
DIGESTIVE SYSTEM

يتألف جهاز الهضم في البلاناريا من الأعضاء الاتية:

1.الفم Mouth: وهي فتحة مستديرة أو بيضوية تقع في الجهة البطنية بعد منتصف الجسم قليلاً وعلى الخط الطولي الوسطي للجسم.

2.التجويف الفمي Buccal Cavity: تؤدي فتحة الفم إلى تجويف يدعى بالتجويف الفمي والذي يحوي تركيباً عضلياً أنبوبياً يسمى البلعوم وعليهِ يدعى امتداد التجويف الفمي بالجيب البلعومي Pharyngeal pouch أو التجويف البلعومي .Pharyngeal Cavity.

3.البلعوم Pharynx: وهو تركيب أنبوبي عضلي سميك الجدران يمتد نحو الخلف في الجيب البلعومي ويبرز من خلال فتحة الفم في أثناء التغذية فتعمل فتحة البلعوم عمل فتحة الفم.

4.الأمعاء Intestine : يتصل البلعوم عند نهايتهِ الأمامية بمنطقة تفرع الأمعاء ، ثمة ثلاثة فروع معوية رئيسية أحدهما أمامي وسطحي ، واثنان خلفيان جانبيان حيث يتفرع كل من هذه الفروع الرئيسية إلى فروع أدق فأدق وتنتشر في مختلف أنحاء الجسم ، وتنتهي هذه الردب المعوية نهاية مسدودة ، حيث تنعدم فتحة المخرج

الهضم Digestion

للبلاناريا مستلمات كيميائية Chemoreceptors تستخدمها للتعرف على غذائها ، وتستخدم القضبان والمادة المخاطية في اقتناص فريستها
الهضم في البلاناريا شبيه بالهضم في اللاسعات حيث هناك نوعين من الهضم

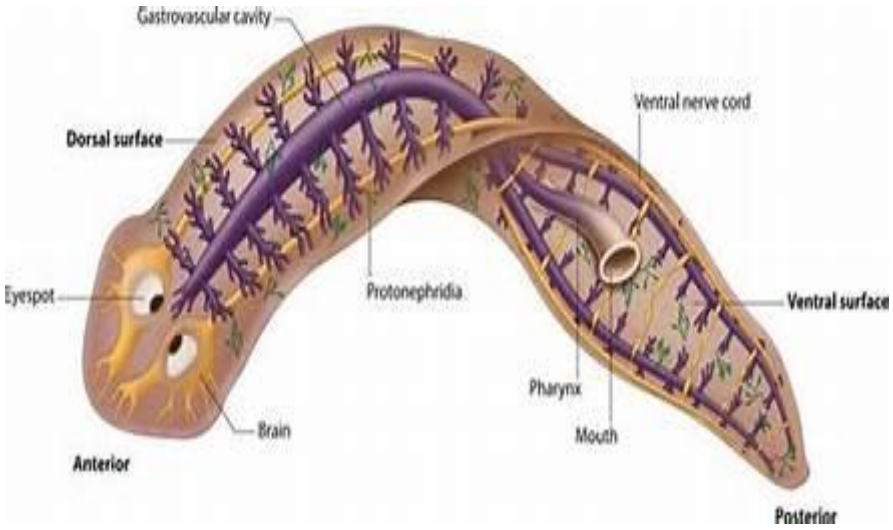
1-الهضم خارج الخلايا
extracellular digestion

ويتم في تجويف الأمعاء بفضل أنزيماتها الهاضمة

2-الهضم داخل الخلايا
intracellular digestion

ويحدث داخل الخلايا الاميبية الملتهمة amoeboid phagocytic cells، حيث تقوم هذه الخلايا بالتقاط دقائق الغذاء الصغيرة من تجويف الأمعاء بطريقة شبيهة بالتغذية الاميبية ، ثم يتم هضمها داخل الفجوات الغذائية.

تطرح الفضلات التي لا يمكن هضمها إلى الخارج عن طريق فتحة البلعوم والفم ، في حين تمتص المواد المهضومة هضماً جيداً من قبل الخلايا الطلائية العمودية المعوية للأستفادة منها ومما تجدر الإشارة إليه إلى أن الأمعاء متفرعة تفرعاً كبيراً بحيث تستطيع إيصال المواد الغذائية إلى مختلف أجزاء الجسم إذ ينعدم جهاز الدوران الذي يقوم بهذهِ الوظيفة .



Respiration التنفس

يتم بطريقة الانتشار من خلال السطح العام للجسم

Excretion الإبراز

يظهر في المفلطحات لأول مرة جهاز عضوي خاص بالإخراج أو الإبراز ، يتكون من:

عدد كبير من الانبيبات الإخراجية المتفرعة داخل النسيج البرنكيمي

طوليتين ، واحدة Exceserory canal تتجمع الانيبيبات الاخراجية في قناتين إخراجيتين على كل من جانبي الجسم تفتحان إلى الخارج على السطح الظهري بعدة أزواج من الثقوب الإخراجية الدقيقة

Excrotory pores وتنتهي النبيبات الصغيرة بالخلايا اللهبية Flame cells تتكون كل خلية لهبية من

نواة امبيبة وعدد من الزوائد السايتوبلازمية المتفرعة ، ويوجد بها تجويف مركزي يحوي على خصلة من الأهداب التي تنشأ من جسم قاعدي والتي تتحرك بطريقة تشبه حركة لهب الشمعة

وظيفة الخلية اللهبية :تجمع هذه الخلايا المخلفات النتروجينية الإخراجية والماء الزائد عن حاجة الجسم من النسيج البرنكيمي ، ثم تدفعه حركة الأهداب إلى النبيبات الإخراجية ثم إلى الخارج .

الوظيفة الرئيسية للخلية اللهبية :هي التنظيم الازموزي ، بالاضافة إلى كونها إخراجية

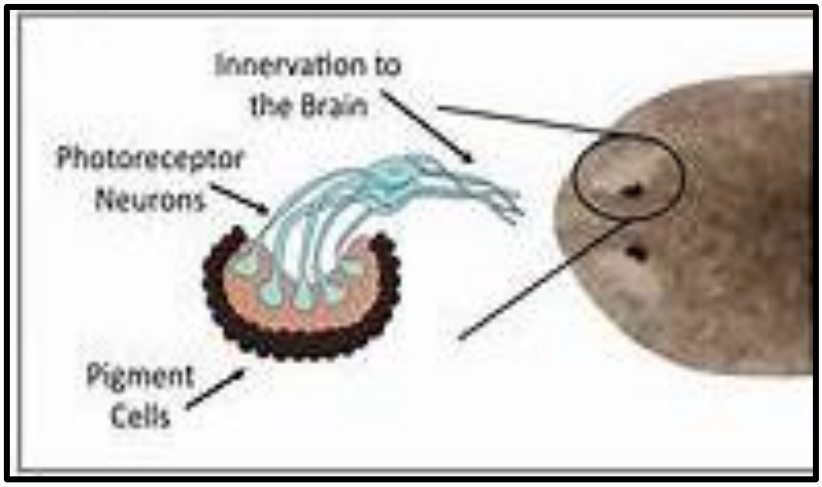
الجهاز العصبي
Nervous System

تعتبر المفلطحات من المجموعات اللاسيلومية التي يظهر بها جهاز عصبي مركزي Centeral nervous system فبالإضافة إلى الشبكة العصبية Nervous net التي تنتشر تحت البشرة ، فان للبلاناريا ظفيرة أُخرى من الخلايا العصبية والالياف العصبية التي تمتد في النسيج البرنكيمي أسفل الطبقات العضلية

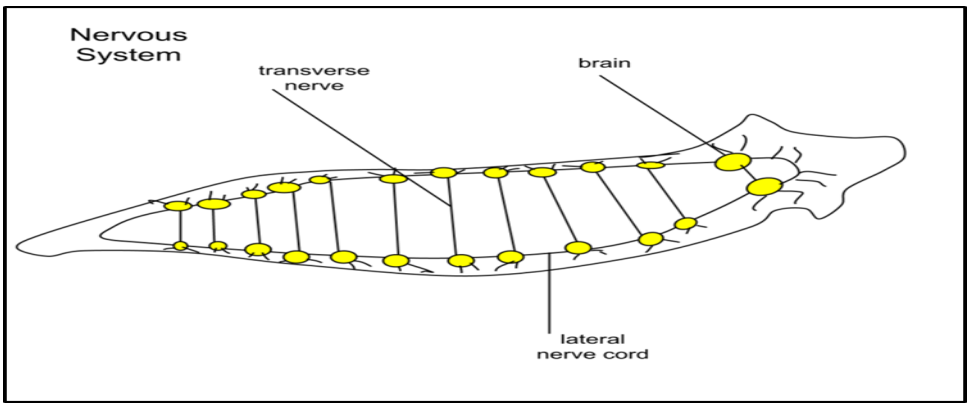
ويجتمع بعض من هذه الخلايا العصبية في الجزء الامامي من الجسم لتكون عقدتين مخيتين Cerebral ganglia أو مخ brain إلى جانب حبلين عصبيين جانبين lateral nerves تصدر منها أفرع جانبية دقيقة تتصل مع بعضها عرضيا لتكون تركيب سلمي الشكل Ladder like n.S.

العينان Eyes

زوج من البقع السوداء الواقعة على الجهة الظهرية للمنطقة الرأسية تتكون كل عين من عدد من الخلايا الصباغية Pigment cells التي تتصل بعضها ببعض مكونة شكلاً كأسياً ، كما يمتد داخل تجويف العين عدد من نهايات خلايا عصبية حسية التي تستطيع أن تتحسس بالضوء ، في حين تنتهي نهايتها الثانية بالدماغ ، فائدة العين هو تمييز الضوء.



العين في البلاناريا



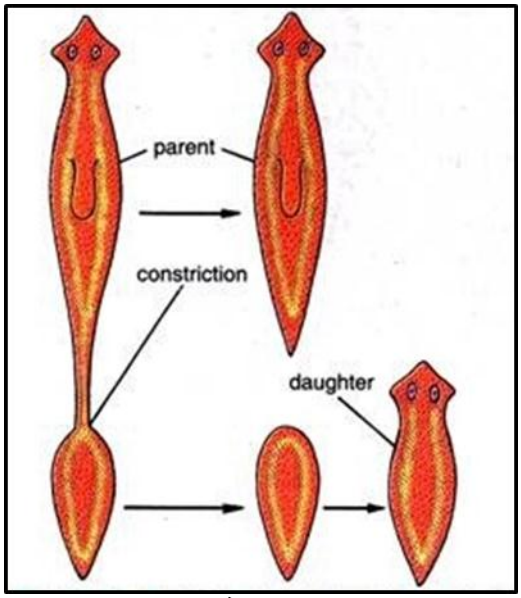
الجهاز العصبي في البلاناريا

التكاثر
REPRODUCTION

تتكاثر البلاناريا بالطريقتين: اللاجنسية Asexual الجنسية Sexual

التكاثر اللاجنسي: تتكاثر البلاناريا لا جنسياً بالانشطار الثنائي المستعرض binary transverse fission إذ يحدث تخصر في جسم الدودة خلف منطقة البلعوم ، ويزداد هذا

التخصر عمقاً فيقسم الحيوان إلى جزئين أحدهما يُمثل البلاناريا الأم (كبيرة) والاخر يمثل البلاناريا البنتية Daughter (صغيرة) ثم يبدأ الحيوانان بالنمو إلى أن يكتملا ويصلان حجمهما الطبيعي عن طريق التجديد والاخلاف فتتكون للبلاناريا الأم منطقة ذيلية جديدة في حين تتكون للبلاناريا البنتية منطقة رأسية .



التكاثر الاجنسي في البلاناريا

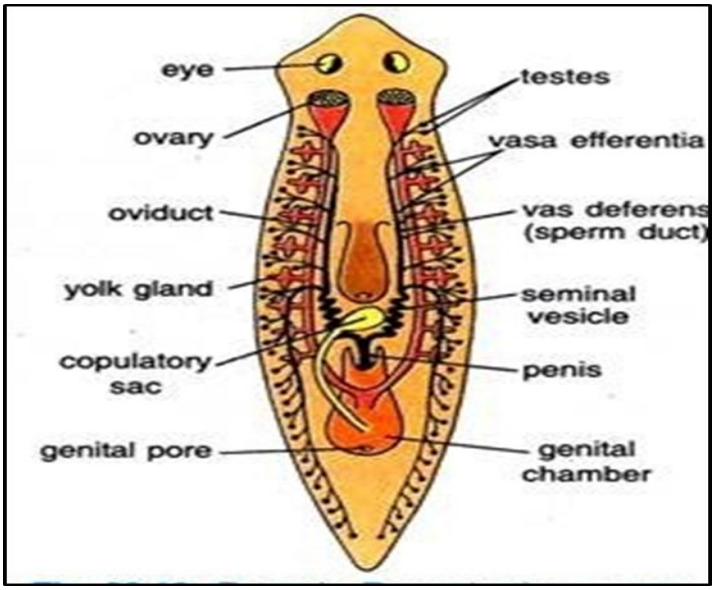
التكاثر الجنسي

الحيوان خُنثي ، ويكون تكاثره في فصل الصيف وتكون أعضاءه التناسلية مؤقتة حيث تنمو وتتكون في فصل التكاثر ثم تختفي

monocious حادي المسكن) hermaphrodite على الرغم من أن البلاناريا حيوان خنثي Cross fertilization إلا أن الإخصاب خلطي)

الجهاز التناسلي الذكري

يتكون من عدد كبير من **الخصى** الواقعة على جانبي الجسم تتصل كل خصية بـ قناة منوية
وتتجمع هذه الأقنية المنوية في كل جانب لتصب بقناة طولية عامة تدعى **بالقناة المنوية الناقلة**
ينشأ من كل قناة منوية ناقلة **حوصلة منوية** تقوم بخزن الحيامن تلتقي الحوصلتان المنويتان قبل أن تفتحان في عضو عضلي يدعى **بالقضيب** ينتهي القضيب **بالفتحة التناسلية الذكرية**
تفتح الفتحة التناسلية الذكرية **في دهليز تناسلي مشترك**
ويفتح هذا الدهليز إلى الخارج عن طريق **الفتحة التناسلية العامة**



الجهاز التناسلي الانثوي

يتكون من زوج المبايض الهراوية الشكل يقعان خلف المنطقة الرأسية مباشرة
يتصل كل مبيض بقناة تدعى بالقناة البيضية المحية لأنها تقوم بنقل البيض والمح

تمتد القناتان البيضيتان المحيتان إلى خلف فتلتقيان لتكونان قناة بيضية – محية عامة قصيرة

تفتح القناة البيضية-المحية العامة عن طريق الفتحة التناسلية الأنثوية في

الدهليز التناسلي العام يتصل بالدهليز العام تركيبان

1-الرحم : يستخدم لخزن الشرانق قبل طرحها إلى الخارج

2- كيس الجماع : ربما تكون وظيفته خزن الحيوانات المنوية المأخوذة من الدودة المشاركة في عملية الجماع .

يكون الإخصاب داخلياً ويتم في بداية قناتي البيض ، ثم تُضاف الخلايا المحية ، وأخيراً تصل البيضة المخصبة المحاطة بعدد كبير من الخلايا المحية إلى الرحم ، وتتكون الشرانق

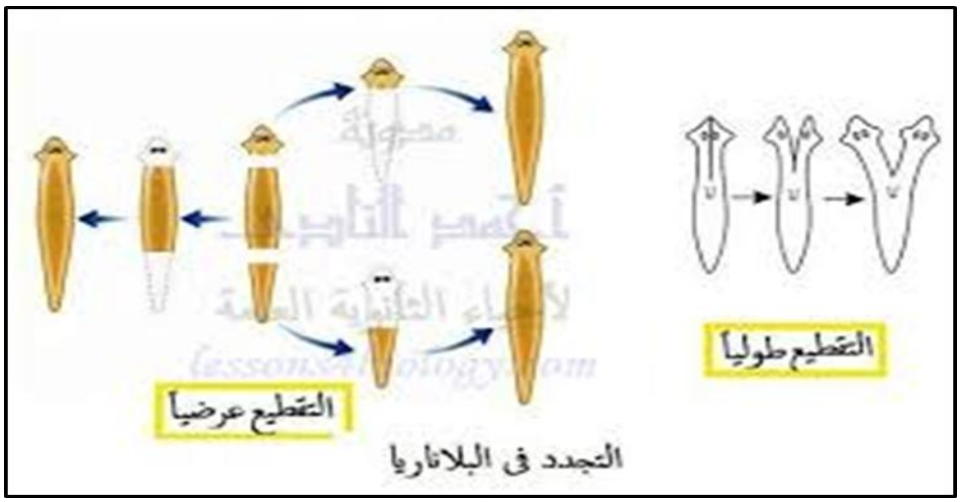
تطرح هذه الشرانق إلى الخارج وتلتصق عن طريق ساقها اللاصق بأية مادة صلبة . ويكون النمو مباشراً ولا توجد مراحل يرقية بل تفقس البيوض عن كائنات شبيهة بالابوين تماماً إلا أنها أصغر منها.

الإخلاف والتطعيم والجوع
Regeneration Grafting and Starvation

للبلاناريا قدرة عالية على التجدد والإخلاف ، فهي تستطيع أن تعيد أجزائها المفقودة بسهولة كبيرة ، ليس هذا فحسب بل أجزائها ممكن أن تكون حيوان جديد عند شطر المنطقة الرأسية إلى شطرين طولياً يتكون للبلاناريا رأسان وأربع أعين ، عند شطر المنطقة الرأسية طولياً الى أربعة أجزاء يتكون لكل جزء أذينان وعينان ، وهكذا نحصل على بلاناريا لها رأسين أو اكثر .

أما إذا قطعت البلاناريا بصورة مستعرضة إلى أربع أو خمس قطع فإن الأولى (الرأسية) تُكوِّن منطقة ذيلية جديدة في حين تُكوِّن القطع الوسطية منقطة رأسية من الجهة الأمامية ومنطقة ذيلية من الجهة الخلفية ، وهذا ما يدعى بالتقاطب أو القطبية Polarity ويمكن تغير القطبية بزرع منطقة رأسية في الجهة الخلفية للقطع الراسية ، وهكذا تُجبر هذهِ القطع المستعرضة للبلاناريا السابقة تختلف في قدرتها الإخلافية فالقطعة الأولى قدرتها الاخلافية أعلى من القطعة الثانية وحتى تفوق الثالثة وهلم جراً ، تدعى هذه الظاهرة بالتدرج (الانحدار) المحوري (الامامي الخلفي) للاخلاف axial (antierior – posterior) gradient of regeneration

تعزى ظاهرة التدرج المحوري الى كون معدل الأيض metabolic rate أعلى في المنطقة الرأسية منها في المناطق الأُخرى ويقل تدريجياً باتجاه النهاية الخلفية للحيوان.



وقد تفشل القطع المأخوذة من الجهة الخلفية إلى تكوين حيوان كامل أو قد تضمحل إذا كانت صغيرة عند شطر البلاناريا إلى شطرين فأن كل شطر سيكون حيواناً جديداً بالإمكان عمل بلاناريا غير موجودة في الطبيعة عن طريق تطعيم أكثر من رأس ومناطق ذيلية في حيوان واحد تقاوم البلاناريا الجوع : فهي تستطيع أن تعيش ما يقارب السنة دون أن تتغذى في فترة الجوع تعتمد البلاناريا في غذائها على امتصاص أعضائها الداخلية حسب تسلسل خاص ، وعليهِ يتضائل حجمها كثيراً

بعد تجويع بلاناريا طولها 13 ملم وعرضها 2 ملم لمدة 9 أشهر يُصبح طولها 3.5 ملم وعرضها 0.5 ملم أما التسلسل الذي تعتمد عليه في استهلاك أعضائها فهو كالآتي

البيوض الناضجة أولاً ثم الغدد المحية ، فالأعضاء التناسلية الباقية فالنسيج الحشوي فالأمعاء ، وأخيرا العضلات ، وإذا استمرت عملية التجويع فأنها تموت

أما إذا حصلت على غذائها فإنها تعيد تكوين ما فقدته من الأعضاء وقد أثبتت الأبحاث الحديثة أن هناك خلايا ميزنكيمية (حشوية) حرة تدعى بالخلايا المولدة formative cells هي المسؤولة عن التجدد أو الإخلاف ، وإن تحطم هذه الخلايا بتعريضها إلى الأشعة القاتلة يُثبط عملية الإخلاف .

عنوان محاضرة اللافقريات النظري

الديدان الكيسية

Aschelminthes

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

شعبة الديدان الكيسية

Phylum: Aschelminthes

تعتبر من شُعب عالم الحيوان الكبيرة ، تضم حيوانات حرة عالمية الانتشار تتواجد في كل أنواع البيئات ، بما فيها قيعان البحار وكل بيئات الماء العذب

والطبقة السطحية للتربة . كثير من النيمانودا يتطفل على الحيوان فيصيب القناة الهضمية والكبد والكلى والرئتين واللمف .... الخ . وهناك أنواع تُصيب الجذور النباتية تسبب مرض تعقد الجذور .

يتألف اسم الشعبة من جذرين أغريقيين وهما Askos ومعناه التجويف ، و Helmin أو Helminthes يعني الدودة ، ويرمز المصطلح إلى وجود جوف جسم بين جدار الجسم والقناة الهضمية ، وقد أقترح هذا المصطلح من قبل كروبن Grobben عام 1910 م .

المميزات العامة لشعبة الديدان الكيسية:

1- *لها جوف وهمي Pseudocoel غير مبطن بالبريتون يقع بين جدار الجسم والقناة الهضمية

2- **هي حيوانات ثلاثية الطبقات Triploblastica تنشأ أجهزتها المختلفة من الطبقات المولدة الثلاث : الاكتوديرم ، الميزوديرم ، الاندوديرم

3- * تناظرها جانبي bilaterally Symmetrical

4- يحيط جسمها طبقة قوية الكيوتيكل ، الذي يعاني الانسلاخ اثناء فترة النمو وقد يستمر ذلك طوال فترة الحياة .

5- **القناة الهضمية من الطراز المفتوح ، تبدأ بفتحة الفم وتنتهي بفتحة المخرج أو المجمع Cloaca .

6- ** أجهزتها الابرازية عبارة عن خلايا لهبية Flame cells أو بصيلات لهبية Flame bulbs متصلة بأنابيب إبرازية وعليه فهي

أجهزة نفريدية أولية Protonephridial ، باستثناء الديدان الخيطية .

7- يتكون الجهاز العصبي من كتلة من نسيج عصبي يقع في مقدمة الجسم أو من طوق عصبي حول الجزء الأمامي من القناة الهضمية ينشأ منه عدد من الأعصاب الأمامية والخلفية .

8- لا وجود لجهازي الدوران والتنفس في الديدان الكيسية .

9- ** تظهر بعض أفرادها التعقيل الظاهري Superficial metamerism إلا أن التعقيل التام معدوم فيها .

10- الاجناس منفصلة عادة ، وأجهزتها التناسلية بسيطة ، وقد تشترك أقنيتها مع القناة الهضمية ، وقد تكون دورة حياتها بسيطة أو معقدة .

11- بعض أفرادها طفيليات خطيرة تتطفل على الإنسان وحيواناته ونباتاته.

تضم هذه الشُعب خمسة أصناف وهي:

أولاً : صنف الديـــدان الخيطية **Class : Nematoda**

ثانياً : صنف الديدان الشعريــة **Class : Nematomorpha**

ثالثاً : صنف الديـــدان الدوارة **Class : Rotifera**

رابعا : صنف بطنية الاهـــــداب **Class : Gastrotricha**

خامسا : صنف متحركة الخرطوم **Class : Kinorhyncha**

** مثال لهذه الشعبة : دودة الأسكارس *Ascaris*

تعيش ديدان الأسكارس في الأمعاء الدقيقة لبعض الفقريات كالخيول ، والخنازير والإنسان (*A. lumbricoides*) .

المظهر الخارجي : للأسكارس شكل أسطواني طويل مستدق النهايتين ، الاجناس منفصلة والتمايز الشكلي واضح بين الجنسين فالذكر أقصر من الأنثى (طول الذكر 15- 30 سم ، بينما طول الأنثى 20 – 40 سم) وأقل قطراً (قطر الذكر 2-4 ملم بينما قطر الأنثى 3-6 ملم) منها ، كما أن نهايتهِ الخلفية معقوفة إلى الجهة البطنية ، في حين تكون النهاية الخلفية للأنثى مستقيمة . للأسكارس لون وردي فاتح أو أصفر باهت ، تغطي أجسامها طبقى سميكة من الكيوتكل ألمرن الناعم الملمس المخطط بصورة مستعرضة لذا تبدو الدودة كأنها معقلة ، ومقاومة لتأثيرات الأنزيمات

الهاضمة في أمعاء المضيف ، إذ تعيش بصورة سائبة في تجويف الأمعاء الدقيقة . تمتد على طول الجسم أربع تثخنات لطبقة البشرة نحو التجويف الوهمي للجسم ، خطان جانبيان كبيران lateral lines يحوي كل منها قناة إبرازية ، في حين يمثل الخطان الأخران الصغيران الخط الظهري dorsal line القريب من الأمعاء عادة ، والخط البطني ventral line البعيد عن الأمعاء ، ويحويان الحبلين العصبيين الظهري والبطني .

دودة الاسكارس*Ascaris*

تفتح على السطح الخارجي عدة فتحات ، هي :

1- **فتحة الفم Mouth** : هي فتحة كبيرة تقع في النهاية الأمامية للجسم لكلا الجنسين ، وتُحاط بثلاث شفاه احدهما ظهرية واثنتان بطنيتان جانبيتان ، للشفاه حليمات خارجية وتراكيب سنية داخلية .

2- **فتحة المخرج** Anus أو **المجمع** Cloaca : للمخرج فتحة مستعرضة محاطة بشفاه متثخنة تقع على السطح البطني قبل نهاية الجسم للأنثى ، في حين تقع فتحة المجمع في الذكر قبل نهاية جسم الذكر .

3- **الفتحة الابرازية** Excretory Pore : هي فتحة صغيرة تقع على الجهة البطنية خلف الفم بمسافة 2 ملم في كلا الجنسين .

4- **الفتحة التناسلية الأنثوية** Vulva : هي فتحة تقع عند نهاية الثلث الأول للجسم على السطح البطني ، وهي فتحة مستقلة عن المخرج ، أما في الذكر فالفتحة التناسلية مشتركة مع فتحة المخرج ، وعليه يطلق عليها بالمجمع Cloaca وتقع على الجهة البطنية قبل نهاية الجسم بمسافة قليلة 2- 3 ملم ، تبرز من فتحة المجمع في أثناء الجماع شوكتا الجماع أو السفاد Copulatory Spicules .

جدار الجسم Body Wall : يتألف جدار جسم الاسكارس من الطبقات الأتية :

1- **الكيوتكل** Cuticle : طبقة سميكة مرنة شفافة واقية من المؤثرات الخارجية كالأنزيمات الهاضمة للمضيف وغيرها . ينشأ الكيوتكل من البشرة ويحيط بالجسم ويتكون من عدة طبقات ثانوية ، وتركيبه معقد . كما يبطن الكيوتكل تجويف القناة الهضمية للفم والبلعوم والمخرج والمجمع والمستقيم .

2- البشرة Epidermis : تلي طبقة الكيوتكل وتكون على هيئة مدمج خلوي Syncytium وتتثخن في أربعة مناطق ، كما ذكرنا سابقاً لتكون الخطوط الأربعة ، الخطين الجانبيين ، والخطين الظهري والبطني والتي

تمتد طولياً ، وتعمل كتراكيب ساندة وتحافظ على أبقاء **الشكل الأسطواني للجسم .**

3- **العضلات** Muscles : تلي البشرة ، وهي طبقة واحدة من خلايا عضلية طولية فقط تقسمها الخطوط الأربعة للبشرة إلى أربعة مجاميع.

تتكون كل خلية عضلية طولية من جزئين رئيسيين ، جزء قاعدي عضلي يحوي لييفات عضلية لها القابلية على التقلص والانبساط ويكون هذا الجزء في تماس مع البشرة ، أما الجزء القمي من الخلية العضلية فهو بروتوبلازمي ، ويحوي النواة ، وتتجه نهايات الأجزاء البروتوبلازمية للخلايا العضلية الموجودة في النصف العلوي من الجسم نحو الخط الظهري لتنغرس فيه ، في حين تتجه نهاياتها البروتوبلازمية في النصف السفلي من الجسم نحو الخط البطني لتنغرس فيه . وهكذا تبتعد النهايات البروتوبلازمية للخلايا العضلية الطولية عن الخطين الجانبيين.

****الجوف الجسمي الوهمي Pseudocoel : عبارة عن الفراغات والتجاويف الموجودة في خمس خلايا عملاقة Giant cells تُسمى خلايا الجوف الوهمي Pseudocoelocytes التي تشغل الحيز الموجود بين جدار الجسم والقناة الهضمية . وعليه فالجوف الجسمي كاذب أو وهمي ، لأنه لا ينشأ من الأديم المتوسط وغير مبطن بالبريتون .

الجهاز الهضمي Digestive System للسكارس

للأسكارس قناة هضمية كاملة تبدأ بفتحة الفم ، وتنتهي بالمخرج (في الأنثى) أو المجمع (في الذكر) ، القناة الهضمية مستقيمة ، وذات موقع ظهري يتكون من :-

1- **فتحة الفم** : سبق أن تحدثنا عنها .

2- **التجويف الفمي** Buccoel Cavity : تجويف صغير مبطن بالكيوتكل يتصل من الأمام بفتحة الفم ومن الخلف بالبلعوم .

3- **البلعوم** Pharynx : تركيب أنبوبي اسطواني ذو جدران عضلية مبطن بالكيوتكل أيضاً ، ويؤدي إلى الأمعاء .

4- الأمعاء Intestine : أنبوبة مستقيمة مقسمة مسطحة ظهرياً – بطنياً تقترب من السطح الظهري . تقوم الخلايا الطلائية العمودية ذات الخملات Microvilli الدقيقة المبطنة للأمعاء بامتصاص المواد الغذائية المهضومة . لا وجود للعضلات في منطقة الأمعاء .

5- المستقيم Rectum : شبيه بالأمعاء ، إلا أنه يحتوي على الياف عضلية كما أنه يحتوي غدد مستقيمة . يلتقي المستقيم في الذكور مع القناة القاذفة ليكون الجزء الأخير من القناة الهضمية أي المجمع Cloaca أما في الإناث يفتح في المخرج .

6- فتحة المخرج أو المجمع : سبق وتكلمنا عنها سابقاً .

- **التغذية** : توجد الاسكارس في تجويف الأمعاء الدقيقة للأنسان ، وتحصل على غذائها الجاهز للامتصاص من المواد الغذائية المهضومة الموجودة في تجويف أمعاء المضيف ، ويساعدها البلعوم العضلي في ذلك ، ثم يقوم النسيج الطلائي المعوي بعملية الامتصاص .

عنوان محاضرة اللافقريات النظري

شعبة الديدان الحلقية

Phylum : Annelida

The Coelomata

اعداد

د. عدنان موسى د. صفاء محمد

شعبة الديدان الحلقية

Phylum : Annelida

كانت سابقاً تدرس ضمن مجموعة الديدان Vermes ، كان لامارك Lamark (1809) أول من أستخدم مصطلح Annelida للتعبير عن الديدان الحلقية ، وهي إما مأخوذة من جذر لاتيني annelus بمعنى حلقة ، أو من جذر فرنيسي مشتق من كلمة anneler وتعني يرتب من حلقات

المميزات العامة :

1- حيوانات ثلاثية الطبقات

2- تناظرها جانبي

3- جوفها الجسمي حقيقي إنشطاري true schizocoelic coelom مبطن بالبريتون وناشئ من أنشطار الطبقة الميزوديرمية .

4- * تُظهر أجسامها التعقيل metamerism أو segmentation بوضوح حيث تتألف أجسامها من عقل أو حلقات مرتبطة بعضها ببعض إذ يقسم جوفها الجسمي إلى ردهات يفصلها عن بعضها البعض حواجز Septa عضلية مستعرضة تنشأ من الطبقة العضلية لجدار الجسم وتنغرس في

جدار القناة الهضمية وتكون هذهِ الردهات مملوءة بالسائل الجوفي .

5- يتألف جدار الجسم من الطبقات الأتية : الكيوتيكل Cuticle ، وتقع تحته طبقة البشرة Epidermis وإلى الداخل منها طبقة العضلات الدائرية أو المستعرضة Circular ، ثم الطولية Longitudinal وأخيراً طبقة البريتون الجدارية Parietal Peritoneum

6- لبعضها (عديدة الأهلاب Polychaeta) لواحق جسمية زوجية غير مفصلية مرتبة بصورة تعقيلية تحمل أهلاباً Setae أو Cheatae متعددة تدعى بالأقدام الجانبية Parapodia ، وهي أعضاء تفيد في الحركة والتنفس ، في حين يمتلك القسم الأخر منها (قليلية الأهلاب Oligochaeta) عدداً قليلاً من الأهلاب (تراكيب كايتينية أبرية قوية) التي تستخدم للحركة . وقد تتحور لأداء وظائف تكاثرية أيضاً . كما أن هناك عدداً من الديدان الحلقية التي تنعدم فيها الأقدام الجانبية (العلقيات Hirudinea) . وكذلك الأهلاب باستثناء بعض الشواذ .

7- يسبق فتحة الفم ، بل يعلوه ، فص يسمى قبل الفم Prostomium لا يُعد حلقة عادية لأنه بقايا الطور اليرقي التي تسبق فتحة الفم .

8- يتألف الجهاز الإبرازي عادة من أزواج من تراكيب مرتبة تعقيلياً (أي زوج منها في كل حلقة عادة) تدعى بالنفريديا Nephridia ، وهي تربط الجوف الجسمي بالمحيط الخارجي .

9- جهازها الدوارني من الطراز المغلق عادة حيث يسير الدم في أوعية دموية مرتبطة بعضها ببعض ، ويحوي البلازما عادة صبغة تنفسية حمراء (هيموكلوبين) مذابة فيهِ .

10- القناة الهضمية كاملة أنبوبية مستقيمة إذ أنها معقدة التركيب ، تتألف من عدة أجزاء لكل منها وظيفة ، تبدأ بالفم وتنتهي بالمخرج في أخر عقلة من الجسم والهضم خارج الخلايا Extracellular .

11- يتم التبادل الغازي (التنفس) بواسطة الأنتشار من خلال السطح العام للجسم ، أو من خلال أمتدادات منه كالغلاصم Gills أو الأقدام الجانبية .

12- يتكون جهازها العصبي من زوج من العقد فوق البلعومية Supra pharyugeal gauglia أو المخية Cerebral أو ما يدعى بالدماغ الذي يرتبط بالحبل العصبي البطني المزدوج double ventral nerve cord بواسطة زوج أو أكثر من الروابط العصبية حول البلعومية – circum

pharyngeal connective أو commissnres . يتألف الحبل العصبي البطني من ألياف وعقد عصبية .

13- قد تكون الأجناس منفصلة أو متحدة ، والنمو أما أن يكون مباشراً كما في قليلة الأهلاب والعلقيات ، أو غير مباشر كما في متعددة الأهلاب والديدان الحلقية القديمة Archiannelida حيث تُكوِّن اليرقة الدولابية trochophore larva . كما تستطيع بعض الأنواع أن تتكاثر بالطريقة اللاجنسية (التبرعم budding ، والانشطار fission) .

14- أغلبها مائي ، يعيش في المياه العذبة أو البحرية ، ويعيش بعضها في التربة الرطبة ، كما أن معضمها حرة المعيشة Free living إلا أن بعضها الأخر طفيلي .

التصنيف :

ثمة ما يقارب من 8700 نوع من الديدان الحلقية صنفها بأشكال مختلفة عدد من المختصين بعلوم الحياة وفي إحدى هذه الطرق تقسم الديدان الحلقية إلى أربعة أصناف .

1- صنف متعددة الأهلاب Class : Polychaeta .
المثال الدودة الرملية أو النيرس Neathes Or Nereis

2- صنف قليلة الأهلاب Class : Oligochaeta .
المثال دودة الأرض Umbricus

3- صنف العلقيات Class : Hirudinea . المثال العلق Hirudo .

4- صنف الديدان الحلقية القديمة : Class Archiannelida

المثال نيرلا Nerilla

- الدودة الرملية أو دودة النيرس

Class : Polycheata Nereis

تعيش هذه الدودة على الشواطئ الرملية للبحار ، لذا تدعى بالدودة الرملية ، وفي منطقة المد والجزر ، وأحياناً تشاهد مع تجمعات المحارات لذا تدعى بالدودة المحارية أيضاً ، وتوجد بكثرة في شواطئ أوربا والمحيط الأطلسي وحوض البحر الأبيض المتوسط .

المظهر الخارجي : جسم الدودة نحيف نسبياً وجانبي التناظر ومضغوط من الناحية الظهرية البطنية ، وتكون الجهة الظهرية مقوسة بينما البطنية مستوية ، النهاية الخلفية للدودة مستدقة يختلف طول الدودة وحجمها بأختلاف الأنواع . يبلغ بصورة عامة ما بين 20- 40 سم والعرض ما بين 2-6 ملم ، كذلك يختلف لون الدودة باختلاف الأنواع وهو عادة أزرق

ضارب إلى الخضرة مع صبغة خفيفة من اللون البرتقالي أو الأحمر أو البني المخضر .

التعقيل Segmentation : يمكن تقسيم الدودة إلى جزئين متميزين هما :

أ ـ الرأس

ب ـ الجذع

أـ الرأس : يتميز الرأس إلى منطقتين

1) منقطة قبل الفم Prostomrum : هو عبارة عن فص مثلث الشكل يقع في المنطقة الظهرية الوسطية أمام الفم ، وهو لا يعد حلقة جسمية حقيقية حيث أنه مشتق من الفص قبل الفمي لليرقة Preoral lobe وفي منطقة قبل الفم عدد من التراكيب منها :

1. زوج من المجسات tentacles ذات الوظيفة اللمسية وزوج من اللوامس Palps قبل الفمية ، ويكون موقعها خلف المجسات وعلى الجهة البطنية ، يتكون كل منها من فصين ، قاعدي كبير ونهائي صغير . وتعمل اللاوامس أعضاء للشم والتذوق .
2. زوج من الأعضاء القذالية التي تعمل مستلمات كيميائية
3. زوجان من العيون وهي عبارة عن بقع سوداء كروية تقع في الجزء الخلفي الظهري من قبل الفم .

2) منطقة حول الفم Peristomium : وتعد الحلقة الأولى ويوجد من جهتها البطنية الفم الذي هو عبارة عن فتحة مستعرضة . تنشأ هذه الحلقة من التحام الحلقتين الأوليتين في الجسم وتحمل هذه الحلقة زوجين من الذؤابات أو المجسات حول الفمية Peristomial cirri Or tentactes ذات الوظيفة اللمسية في كل جهة ، زوج بطني جانبي وزوج ظهري جانبي .

ب ـ الجذع : يقع خلف الرأس وتتشابه حلقاته بالشكل وباحتوائها على الأقدام الجانبية بأستثناء الحلقة الأخيرة حيث تستطيل قليلاً ولا تحمل أقداماً جانبية ، بل عوضاً عنها تحمل زوجاً من الذؤابات المخرجية أو الشرجية aualorpugidial cirri تتكون الأقدام الجانبية من جزئين الأول ظهري الموقع يدعى القدم الظهري notopodium والثاني بطني الموقع يدعى القدم العصبي neuropodium وكل منها ينقسم تقسيماً إضافياً إلى فصين أخرين علوي وسلفي . تحمل القدم الظهرية بحيث طرفها العلوي بروزاً صغيراً أسطواني الشكل يدعى بالذؤابة الظهرية dorsal cirrus وتحمل القدم العصبية تركيباً مشابهاً يدعى الذؤابة البطنية ventral cirrus تحوي الأقدام الجانبية خصلة من الأهلاب الكايتينية الشعرية التي لها

القدرة على الانسحاب والبروز والدوران في مختلف الاتجاهات وذلك بفعل العضلات الداخلية للأقدام.

كما يمتد في كل من القدمين الظهري والبطني تركيبان أبريان كايتينيان قويان ساندان يدعيان الإبرة الظهرية والإبرة البطنية ventral aciculums of dorsal aciculum على التوالي وتكونان مطمورتان في القدم ولا تبرزان للقدم الجانبي .

كما تمتاز الأقدام الجانبية بتركيبها العضلي الجيد واحتوائها على شبكة واسعة من الأوعية الدموية الشعرية وهاتان الصفتان تؤهلان القدم الجانبي للقيام بوظيفة الحركة والتنفس .

الحلقة الأخيرة تُعرف بالحلقة المخرجية pygidial segment وهي تختلف عن باقي حلقات الجسم بكونها طويلة ونحيفة وتحوي فتحة المخرج ، كما تحمل زوج من الذؤابات تسمى الذؤابتين المخرجيتين aua or pygidial cirri .

الأهلاب Setae or Chaetae : هي تراكيب كايتينية صلبة طويلة ونحيفة تساعد الدودة في السباحة حيث تعمل عمل المجاديف ، يتكون كل هلب من جزئين متصلين هما : الساق القاعدي Basal shaft والنصل النهائي distal blade .

هناك ثلاث أنواع من الأهلاب :

الأول : يمتلك ساقاً صغيرة ونحيفة ونصلاً طويلاً ومستقيماً ونهايته تكون مستدقة .

الثاني : يمتلك ساقاً كبيرة ونصلاً قصيراً .

الثالث : يمتلك ساقاً مستقيمة وقوية ونصلاً شبيهاً بالمجذاف

الفتحات النفريدية : في كل حلقة من حلقات الجسم عدا الأولى والأخيرة ، وعلى الجهة البطنية بالقرب من قواعد الأقدام الجانبية يشاهد زوج من الفتحات الدقيقة تعرف بالفتحات النفريدية والتي من خلالها تطرح الفضلات والإبرازية السائلة إلى الخارج .

جدار الجسم : يتكون جدار الجسم في دودة النيرس من الطبقات الأتية

1. الكيوتكل : يمثل طبقة رقيقة ، مرنة كايتينية وغير خلوية تغطي الجسم من الخارج توجد فيها الكثير من الفتحات الدقيقة للخلايا الغدية الموجودة في البشرة ، يفرز الكيوتكل من قبل البشرة .
2. البشرة : طبقة مكونة من صف من الخلايا الطلائية العمودية ، قسم منها يتحور إلى خلايا غدية تقع إلى الخارج لتفرز مادة مخاطية تحيط بجسم الدودة ، في البشرة بعض الخلايا الحسية
3. طبقة العضلات : تلي طبقة البشرة ثلاث طبقات عضلية وهي :

أولا : العضلات الدائرية : تقع تحت البشرة تحيط بجسم الدودة في المنطقة البطنية أكثر سمكاً من الظهرية تقلصها يعمل على زيادة طول الدودة وتقليل قطرها .

ثانيا : العضلات الطولية : تقع تحت العضلات السابقة ، جيدة النمو ، تنتظم في أربعة حزم طولية منفصلة وهي : حزمتان ظهريتان جانبيتان وحزمتان بطنيتان جانبيتان ، يعمل تقلصها على تقليل طول الدودة وزيادة قطرها .

ثالثا : العضلات المائلة : في كل حلقة هناك زوجان من العضلات المائلة . تشاهد على الخط الوسطي البطني وتمر في الأتجاه الظهري الجانبي لتنغرس في العضلات الدائرية في قاعدة الأقدام الجانبية . تتكون كل عضلة من حزمتين من الألياف العضلية ، الأولى ترتبط بالجزء الظهري للقدم الجانبية ، والثانية ترتبط بالجزء البطني للقدم الجانبية ، الوظيفة الرئيسية لهذه العضلات هي تحيك القدم الجانبية . هناك عضلات أخرى موجودة في القدم الجانبية تعمل على حركة الأهلاب وفصوص القدم الجانبية .

4. البريتون : هي الطبقة الداخلية والأخيرة من جدار الجسم وتبطن طبقة العضلات وتكون بطانة الجوف الجسمي .

الحركة Movement : تتم الحركة بفعل اشتراك الأقدام الجانبية والعضلات الجسمية إلى حدِ ما السائل الجوفي ، هناك نوعان من الحركة :

أ- الزحف البطيء Slow creeping : ويتم الزحف البطيء بواسطة الأقدام الجانبية حيث تؤدي كل قدم جانبية ضربتين الأولى فعالة أو الخلفية ، الثانية هي الأستعادة أو الأمامية ، يساعد في الحركة الأبرتان الكاينيتان اللتان تمتدان نحو الخارج في الضربة الأولى ، وتنسحبان في الثانية .

ب - الزحف السريع أو السباحة : إن حركة الجسم التموجية تجعل الدودة تزحف أو تسبح بسرعة وهذه التموجات ناتجة من موجة التقلصات الحاصلة في العضلات الطولية لجدار الجسم وتتوافق هذه التقلصات مع الأمواج المتبادلة للأقدام الجانبية على الجانبين حيث تتقلص عندما تكون الأقدام الجانبية لتلك الجهة قد تحركت ، ثم تعود وتنبسط عندما تنسحب الأقدام الجانبية نحو الخلف .

الجهاز الهضمي Digestive System : تتغذى النيرس على الحيوانات الصغيرة مثل القشريات والنواعم والاسفنجيات واليرقات والديدان الصغيرة الأخرى .

- القناة الهضمية : عبارة عن أنبوبة غير متفرعة تبدأ بالفم وتنتهي بفتحة المخرج .

1. الفم : هو فتحة مستعرضة تقع في النهاية الأمامية للدودة في الجهة البطنية لحول الفم تحيط بالفم من الأعلى والجوانب الحلقية الأولى المسماة نحول الفم ، يؤدي الفم إلى ردهة واسعة هي التجويف الفمي البلعومي .

2. التجويف الفمي البلعومي Buccopharyngeal cavity هو ردهة واسعة قصيرة تقع داخل حول الفم ، وتؤدي التجويف الفمي إلى بلعوم قابل للبروز والأنقلاب إلى الخارج ، يحتوي التجويف الفمي البلعومي على تراكيب مسننة صغيرة رمادية تعرف بأشباه الفكوك paragnaths أو الأسنان denticles ، يؤدي تجويف الفم إلى البلعوم الذي يحتوي على جدران عضلية سميكة تُحيط بتجويف وسطي ضيق يوجد عند الجزء الخلفي من البلعوم وعلى الجانبين زوج من الفكوك jaws الكايتينية المتحركة المسننة القوية الغامقة اللون حيث تشبه منقار الطير . يمتد التجويف الفمي البلعومي إلى الحلقة الرابعة من الجسم . له القابلية على البروز والأنقلاب مكوناً الخطم Proboscis وبواسطة الفكوك في أثناء عملية الأنقلاب تتمكن الدودة من مسك الفريسة .

3. المريء : يضيف البلعوم من الجهة الخلفية ليفتح في المريء والذي هو عضو أنبوبي ضيق وقصير مبطن بالأديم الباطن ، يمتد إلى الخلف لمسافة خمس حلقات أي حتى الحلقة

التاسعة ، يحتوي غدتين كيسيتين غير متفرعتين تدعيان بالغدتين أو الأعورين الريئيين esophageal gland or caeca وظيفتهما إفراز الأنزيمات الهاضمة . في نهاية المريء توجد عضلة عاصرة تنظم انسياب المواد الغذائية إلى المعدة – الأمعاء

4. المعدة – الأمعاء Stomach – Intestine : هي أنبوبة متسعة تمتد في باقي حلقات الجسم وتكون جدرانها رقيقة وتتخصر حلقياً بواسطة الحواجز بين حلقية وهكذا تبدو الأمعاء متحوصلة ، أي مكونة من سلسلة من الانتفاخات التي يشبه كل منها معدة صغيرة تمثل الموقع الرئيس لعملية الهضم ، حيث تحتوي بطانتها الطلائية على كثير من الخلايا بالإفرازية التي تقوم بإفراز الأنزيمات الهاضمة .

5. المستقيم : يقع في أخر حلقة من حلقات الجسم وهو أنبوب قصير ينتهي بفتحة المخرج .

التنفس Respirtion : ينعدم وجود الأعضاء التنفسية المتخصصة ، يتم التنفس عن طريق السطح العام للجسم والأقدام الجانبية المزودة بشبكة كثيفة من الأوعية الدموية الشعرية .

جهاز الدوران Circulatory System : للنيرس جهاز دوران جيد التكوين والنمو ، وهو من النوع المغلق ويتألف من الدم والأوعية الدموية .

1. الدم : يتكون من سائل البلازما العديم اللون والذي يحتوي على كثير من الخلايا الاميبية العديمة اللون التي تسمى بالكريات الدموية وهي تحتوي على نواة ، كما يحوي البلازما على صبغة الهيموكلوبين المذابة فيه والتي تكسبه اللون الأحمر ، يدور الدم في أثناء هذه العملية بنقل المواد الغذائية والغازات .

2. الأوعية الدموية : يمكن تقسيمها من حيث الوظيفة إلى قسمين :

القسم الأول : أوعية دموية موزعة

القسم الثاني : أوعية دموية جامعة

ويرتبط النوعان أحدهما بالأخر بواسطة أوعية دموية شعرية . يتحرك الدم في هذه الأوعية بواسطة الأمواج الحركية أو التقلصات الدودية في جدران الأوعية الدموية الكبيرة ، وهناك ثلاثة أوعية دموية رئسية :

أ- الوعاء الدموي الظهري : عبارة عن وعاء جامع له القابلية على التقلص ويقع في المسراق mesentery على الجهة الظهرية للقناة الهضمية . يسير الدم فيه من الجهة الخلفية

للدودة نحو الجهة الأمامية . يتشعب في المريء ليزوده بالدم ويسمى أو يصبح هنا وعاءاً موزعاً . ويلتقي بعد ذلك بالوعاء الدموي البطني في الحلقة الخامسة من الجسم ومن منطقة الأمعاء – المعدة يستلم الوعاء الدموي الظهري الدم بواسطة زوجين من الأوعية الدموية في كل حلقة ، وكذلك يستلم الدم من الأقدام الجانبية والنفريديا والعضلات بواسطة زوج من الأوعية الحلقية الجانبية .

ب ـ الوعاء الدموي البطني : يعمل بصورة رئيسية وعاءاً موزعاً وليست له القابلية على التقلص ، ويقع في الخط الوسطي البطني تحت القناة الهضمية ويبدأ من الحلقة الخامسة ويستمر حتالحلقة الاخيرة .يسير الدم من الامام الى الخلف بعكس الوعاء الدموي الظهري .يزود منطقة الامعاء والمعدة بالد في كل حلقة بواسطة زوج من الاوعية الدموية الصادرة والتي تدعى بالاوعية الدموية تحت المعوية ، يقوم الوعاء الدموي البطني بتوزيع الدم الى كافة انحاء الجسم عدا الحلقات الخمسة الاولى (المنطقة الامامية) حيث يقوم بجمع الدم من جدران البلعوم ، يرتبط الوعاء الدموي الظهري بالبطني في الحلقة الاولى بواسطة الحلقة الطوقية المستقيمة ، كما يرتبطان في كل حلقة من حلقات الجسم ماعدا الحلقات الخمسة الاولى ، بواسط زوج من الاوعية الدموية الجانبية الخلفية . تقوم الاوعية الجانبية بأخذ الدم من الوعاء

الدموي البطني الى الوعاء الدموي الظهري بصورة غير مباشرة حيث يمر الدم من خلال جدار الجسم الاقدام الجانبية ، النفريديا ، ومن هذه الاعضاء الى الوعاء الدموي الظهري .

ج- الوعاء الدموي تحت العصبي : يقع تحت الحبل العصبي مباشرة يسير الدم في الوعاء من الجهة الامامية الى الجهة الخلفية للدودة ، ويقوم هذا الوعاء بجمع الدم المنطقة السفلية لجدار الجسم كذلك يعمل هذا الوعاء على تزويد الوعاء الدموي البطني بالدم .

- الجهاز الابرازي : تتم عن طريق النفريديا يوجد زوج منها في كل حلقة جسمية ماعدا الاولى والاخيرة ، تتكون النفريديا من :

أ- الفم النفريدي nephrostome :عبارة عن قمع مهدب ينفتح داخل الجوف الجسمي ، ويقع القمع المهدب في الحلقة التي تسبق الحلقة التي يقع فيها الجزء الكبير من النفريديوم .

ب- الانبوبة النفريدية nephridial duct : وهي انبوبة طويلة ملتوية بعضها على بعض وتكون منطمرة داخل الكتلة البرتوبلازمية التي تكون على هيئة مدمج خلوي تحتوي هذه الانبوبة على الاهداب في بعض مناطقها وتمتد للخلف والى الاسفل .

ج- الفتحة النفريدية : وه فتحة لها القابلية على التقلص والتوسع يقع في النهاية البطنية من قاعدة القدم الجانبية ، بالقرب من منشأ الذؤابة البطنية .

الجهاز العصبي

يتكون الجهاز العصبي من جزئين :

أ- الجهاز العصبي المركزي ب- الجهاز العصبي المحيطي

يتكون الجهاز العصبي المركزي من الاجزاء الاتية :

1- الدماغ : ينشأ من اتحاد العقدتين المخيتين ، يقع في الفص قبل الفمي فوق التجويف الفمي ، ثمة زوجان من الروابط العصبية حول بلعومية cum pharyngeal connectives ، وتربط الدماغ بالعقدة تحت البلعومية الموجودة في الحلقة الثالثة ، يمتلك كل طوق بالقرب من الدماغ عقدة عصبية .

2- العقدة العصبية تحت البلعومية : تتكون من اندماج زوجين من العقد العصبية وتمثل بداية الحبل العصبي البطني .

3 – الحبل العصبي البطني : يقع تحت الوعاء الدموي البطني مكون من حبلين مزدوجان ويمتلك الحبل العصبي عقد عصبية في كل حلقة من حلقات الجسم ابتداءا من الحلقة الخامسة .

اما الجهاز العصبي المحيطي فيتكون من :

أ- الاعصاب الناشئة من الدماغ : هي اربعة اعصاب بصرية قصيرة وعصبان يزودان اللامسة ، وزوج من الاعصاب يزودان العضوين القذالين

ب- الاعصاب من الطوق حول البلعومي : ينشأ منها اعصاب تزود الذؤابات الفمية ، كما تنشأ اعصاب من الطوق البلعومي الداخلي تزود البلعوم .

ج- الاعصاب التي تنشأ من الحبل العصبي البطني : ينشأ زوجا من الاعصاب يزودان الاقدام الجانبية وجدار الجسم وزوج يزود الحلقة التي تسبق العقدة .

- الاعضاء الحسية : تكون الاعضاء الحسية في النيرس جيدة التكوين وتقسم الى ثلاثة انواع حسب وظيفتها :

أ- الاعضاء الحسية اللمسية Tactile sense organ : وتشمل المجسين قبل الفميين واللامسين قبل الفمين والذؤابات حول الفمية .

ب- المستلمات الكيميائية Chemoreceptors : وهي اعضاء حساسة للمواد الكيميائية وتشمل الاعضاء القذالية nuchal organ وهي عبارة من زوج من نقر توجد خلف الاعين في الجهة الظهرية لقبل الفم وتكون مبطنة بخلايا طلائية عمودية مهدبة مع بعض الخلايا الغدية وتعتبر لاعضاء للشم والذوق.

ج- الاعضاء الحساسة للضوء Photoreceptors :وهي اربعة اعين على الجهة الظهرية لقبل الفم ،كل عين عبارة عن تركيب كأسي مكون من شبكية صبغية هي خلايا متحورة من البشرة ، وهي كأسية صولجانية جزئها القمي شفاف يمثل العصا rod

ويليه جزئها الوسطي الذي يمثل الجزء الصبغي pigment part اما جزؤها القاعدي فيحوي النواة بلييف عصبي ، تتجمع هذه الليفان لتكون عصب بصري توجد في وسط مادة هلامية تسمى العدسة lens ، هذه الاعين فقط تتحسس الضوء.

- الجهاز التناسلي : دودة النيرس احادية الجنس ، تفتقر الى اعضاء جنسية محددة ، حيث تنشأ النطف والبيوض من الغشاء .....الذي يبطن الاجزاء السفلي من الحواجز بين حلقية اي تحت مستوى الامعاء في كافة حلقات الجسم باستثناء الحلقات الامامية ، ترح الخلايا التناسلية بعد تكوينها الى السائل الجوفي تخرج الى خارج الجسم اما من خلال شق .... في جدار الجسم او من فتحة النفريديوم ، يتم الاخصاب خارجيا في ماء البحر حيث تنمو البيضة الى يرقة دولابية trophophore larva ، تكون شفافة ومستديرة ومحاطة من الخارج بطبقة البشرة الطلائية ، تحوي قناة هضمية .....وتتكون من الفم والمرى والمعقدة والمعي الخلفي الذي ينتهي بفتحة المخرج ، بطانة الجهاز الهضمي مهدبة . تتميز اليرقة الدولابية بوجود خصلة من الاهداب في النهاية العليا والسفلى كما لها طوق هدبي في الخط الاستوائي ، تنمو اليرقة لتصبح دود بالغة بعد الاستحالة .

- ظاهرة علامات التكاثر Epitoky: يعاني بعض انواع النيرس مثل

N. virens تغيرات مرفولوجية خاجية عن قرب موسم التكاثر ، حيث يتميز الجسم الى منطقتين امامية عقيمة غير تكاثرية atoke والتي لايطرأ عليها اي تغيير يذكرماعدازيادة في حجم العيون وطول الذؤابات حول الفمية وقصر في طول المجسات واللوامس اما المنطقة الخلفية والتي تمثل المنطقة التكاثرية epitoke فهناك كثير من التغيرات تطرأ عليها حيث يزداد حجم الاقدام الجانبية وتنمو عليها بروزات وصفائح ورقية واهلاب مجذافية تساعد الدودة على السباحة والحركة ، ولهذه التغيرات المرفولوجية او الشكلية فقد اعتقد العلماء ولوقت طويل ان هذه الديدان تمثل جنسا اخر من النيرس تسمى Heteroneres .

صنف قليلة الاهلاب Class: Oligochaeta

دودة الارض *Lumbricus terrestris*

هي ديدان الارض التي تعيش في حفر تربية من سطح الارض ، الجسم اسطواني ، لا يوجد على الجسم مايعيقه من الحركة والحفر كالاقدام الجانبية او اعضاء الحس البارزة ، توجد في كل حلقة من حلقات الجسم (ماعدا الحلقة الاولى والاخيرة) أربعة ازواج من الاشواك او الاهلاب الكايتينية Setae Or Chaeta يقع زوجان منها على جانبي الجسم وزوجان في الناحية البطنية ،يتكون جسم الدودة الكاملة من مئة حلقة او تزيد ،تحيط به من الخارج طبقة رقيقة من الكيوتكل ، تقع البشرة تحت الكيوتكل التي تتكون من الخلايا ومن نسيج عموديطبقي كاذب وتتخللها خلايا

غدية وحسية ، تلي البشرة طبقة العضلات الدائرية ثم العضلات الطولية فالغشاء البريتوني الذي يفصل العضلات الطولية عن تجويف الجسم الواسع ، يتراوح طول الدودة بين 10-30 سم يبلغ طول دودة الارض الاسترالية حوالي 2 م .

يحوي التجويف الجسمي سائلا تسبح فيه خلايا اميبية يتصل التجويف بالمحيط الخارجي عن طريق الفتحات الظهرية الواقعة على امتداد الخط الوسطي للسطح الظهري ابتداءا من الحلقة الثامنة الى التاسعة ، يوجد على الحلقات 32-37 او 33-37 تركيب منتفخ غدي يدعى السرج Cilletum يلعب دورا كبيرا في عملية التكاثر وفي تكوين شرنقة البيض .

- الجهاز الهضمي : يتكون من الاقسام التالية

1- تجويف الفم : تمتد في الحلقات الثلاث الاولى من مقدمة الجسم (1-3) .

2- البلعوم : وله جدران عضلية ويقع في الحلقتين الرابعة والخامسة (4-5).

3- المرئ: وهو ضيق نسبيا ويمتد عبر الحلقات السادسة الى الرابعة عشرا ، تتصل بالمرئ ثلاثة ازواج من الغدد الكلسية calciferons glands التي تقوم بابراز كاربونات الكالسيوم الفائضة عن حاجة الجسم ، وكذلك لتعديل حموضة التربة التي تدخل الى القناة الهضمية .

4- الحوصلة crop or proventriculus: لها جدران رقيقة تقع في الحلقتين الخامسة عشر والسادسة عشر تعتبر مخزن للغذاء.

5- القانصة gizzard: تكون جدرانها عضلية وسميكة وتقع في الحلقتين السابعة عشر والثامنة عشر.

6- الامعاء Intestine : انبوبة طويلة ذات جدران رقيقة تمتد بين الحلقة التاسعة عشر وفتحة المخرج الكائنة في اخر حلقة جسمية ، تتبعج الامعاء (على امتداد الخط الوسطي) نحو فراغها بهيئة اخدود مغلق Typhlosole لزيادة مساحة السطوح الهاضمة ، تحيط بالامعاء وبالوعاء الدموي الممتد فوقها ، طبقة خلايا صفر chlorogogenall or chloragen يعتقد ان لها القدرة على اصطياد اليوريا وطرحها الى جوف ومن ثم الى الخارج عن طريق الفتحة النفريدية ، ويعتقد قسم من الباحثين انها تعتبر غذاء للبيوض ، وتعتبر ايضا مصنع للكلايكوجين كما في كبد الحيوانات الراقية .

- التغذية : تتغذى دودة الارض على اوراق نباتية او مواد حيوانية مختلطة بالاتربة وهي تتناول غذائها ليلا ويتم الهضم بفعل عدد من الخمائر والانزيمات مثل الاميليز يؤثر على الكاربوهيدرات ، والسليليز الى يهضم السيلوز ، وكذلك الببسين والتربسين اللتين تؤثران بالمواد الزلالية ، اما اللاليبيز فيهضم الدهون ثم امتصاص المواد المهضومة عن طريق جدران الامعاء ثم يتولى الدم مهمة نقلها الى كافة انحاء الجسم . تتسرب قسم من المواد الغذائية الى التجويف الجسمي يتم توزيعها بواسطة السائل الموجود فيه .

- التنفس : لاتوجد اعضاء خاصة في دودة الارض للتنفس ويتم عن طريق جدار الجسم .

- جهاز الدوران :يكون الدم من بلازما عديمة اللون يسبح به خلايا اميبية عديمة اللون ويوجد في الدم صبغة الهيموكلوبين .

ثمة اوعية دموية كبيرة تتفرع منها اوعية دموية اصغر وانابيب شعرية . يكون الوعاء الدموي الظهري dorsal blood vesscle نابضا يقوم مقام القلب ويدفع الدم من الخلف الى الامام ، توجد في هذا الوعاء صمامات تمنع رجوع الدم الى الخلف ، تقع على جانبي المر خمسة ازواج من الاقواس الابهرية او القلوب الوهمية التي تصل بين الوعاء الدموي الظهري والوعاء الدموي البطني ventral blood vesscle الذي يكون سير الدم فيه من الامام الى الخلف ماعدا جزءه الواقع في الحلقة السادسة الى الامام فيكون سير الدم فيه من الخلف الى الامام لينتشر في جدران تجويف الفم والبلعوم والمرئ ومقدمة الجسم ليصب بعد ذلك في الوعاء الدموي الظهري تمتد في كلا الوعائين الظهري والبطني شرايين الى جدران الامعاء تسمى الشرايين الامعائية intestinal arteries التي تتفرع الى شرايين دقيقة تتصل مع الاوردة المعوية intestinal veins التي تصب في الوعاء الظهري ، يوجد في الحاجز الفاصل بين كل حلقتين متجاورتين زوج من الشرايين الجدارية parietal arteries يتفرع كل منها الى ثلاثة فروع او شرايين وهي

1- الشريان الجلدي .Dermal a : تتشعب منه انابيب شعرية تنتشر بالقرب من سطح جدار الجسم ، حيث يتم التبادل الغازي .

2- الشريان النفريدي nephridial artery : تنتشر منه انابيب شعرية تنتشر في جدران النفريديا تقوم باسترجاع المواد المفيدة من السوائل الابرازية قبل طرحها الى الخارج.

3 – الشريان العصبي neural artery : ويصب في احد الوعائين الممتدين على جانبي الحبل العصبي lateral neural vessels يسير الدم من هذين الوعائين الى الحبل العصبي ثم يصب في وعاء

اخر يقع تحت الحبل العصبي نفسه sub neural vessel يرجع الدم من الوعاء الاخير زمن الاوردة الجلدية dermal veins والاوردة النفريدية ويصب في الوعاء الدموي الظهري بواسطة زوج من الاوردة الجدارية المنطمرة في الحاجز الفاصل بين حلقات الجسم المتتالية ، ويمكن تلخيص دوران الدم في دودة الارض على النحو التالي :

1- يجري الدم في الوعاء الدموي الظهري من الخلف الى الامام ويصب في الوعاء الدموي البطني عن طريق الاقواس الابهرية (القلوب الوهمية).

2 – يكون سير الدم في الوعاء البطني من الامام الى الخلف عدا القسم الامامي منه حيث يكون اتجاه الدم من الخلف الى الامام .(عند الحلقة السادسة).

3 – يخرج الدم من الوعاء البطني الى جدار الجسم والاعضاء الابرازية (النفريديا) والوعائين الممتدين على جانبي الحبل العصبي .ينتقل الدم من هذين الوعائين الى الحبل العصبي ثم يصب الوعاء الدموي تحت الحبل العصبي .

4- يرجع الدم من جدار الجسم والاعضاء الابرازية والوعاء تحت الحبل العصبي ويصب في الوعاء الدموي الظهري بواسطة اوردة جدارية.

5- يخرج الدم من كلا الوعائين الدموين الظهري والبطني الى الامعاء بوساطة شرايين امعائية ثم يرجع ويصب في الوعاء الظهري بوساطة اوردة امعائية .

- جهاز الابراز Excretory System

يتكون من زوج من النفريديا في كل حلقة من حلقات الجسم ماعدا الحلقات الثلاثة الاولى والحلقة النهائية ، يتألف كل نفريديوم من الاجزاء الاتية:

1- فوهة مهدبة قمعية الشكل

2- انبوب يلتف على نفسه

3- حويصلة او مستودع

4- فتحة ابرازية تقع في الجهة البطنية – الجانبية من جسم الدودة ، من الجدير بالذكر ان النفريديوم يمتد بين حلقتين متجاورتين ، تكون فوهته في الحلقة السابقة تقوم اهداب الفوهة القمعية يدفع سوائل التجويف الجسمي الى انبوب النفريديوم المحاط بشبكة كثيفة من الاوعية الدموية الشعرية المتفرعة من الشريان النفريدي ، تقوم باستخلاص المواد المفيدة وبعض الماء من السوائل الابرازية قبل طرحها الى الخارج عن طريق الفتحة الابرازية ، تسير السوائل ومافيها من فضلات الى الحويصلة حيث يتم تركيزها ثم تطرح الى الخارجعن طريق الفتحة النفريدية .

- الجهاز العصبي : يشبه مثيله في دودة النيرس من حيث التركيب العام ولانرى حاجة الى اعادة الخوض في تفاصيله .

- جهاز التكاثر Reproductive System

أ- الجهاز التناسلي الانثوي : يتألف من

1- مبيضين Ovaries كمثري الشكل يقعان في الحلقة 13

2 – قناتي البيض : تبدأ كل منها بتركيب قمعي في السطح الامامي للحاجز الفاصل بين الحلقتين 13و 14، وتتسع هذه القناة قرب

بدايتها مكونة كيس البيض ، تفتح كل قناة بيض بفتحة خارجية ، واقعة على السطح البطني من الحلقة 14.

3- زوجين من المخازن المنوية يقعان في الحلقتين 9 و10ويفتحان الى الخارج في الاخاديد الواقعة بين الحلقتين 9 و10والحلقتين 10و11.

ب- الجهاز التناسلي الذكري : يتألف من

1- زوجين من الخصى الصغيرة ، الملتصقة بالحواجز الامامية للحلقتين 10و11.

2- زوجين من الاقنية الصغيرة ،تبدأ كل منها بتركيب قمعي يقع قرب الخصية تتحد كل قناتين في كل جهة مكونة قناة منوية vas deferens ، تفتح في السطح البطني من الحلقة 15.

3- كيسين منويين (يقعان في الحلقتين العاشرة والحادية عشر) يتكون كل منها من جزء وسطي تتصل بها ثلاثة ازواج من الحويصلات المنوية ، تقع داخل كل كيس منوي زوج من الخصى وزوج من الاقماع المنوية .

التكاثر :Reproduction

عند التزاوج تلتصق دودتان بصورة متعاكسة من الجهة البطنية في منطقة الفتحات التناسلية بحيث تكون منطقة السرج لاحدهما مقابلة لفتحات المخازن المنوية للدودة الاخرى . ثم تفرز بعض الخلايا الغدية في البشرة مادة لزجة سرعان ماتجف عند تعرضها للهواء مكونة غلافا مؤقتا يربط الدودتين في محل الاتصال ، ثم تخر الحيامن من الفتحات التناسلية الذكرية لكل دودة وتسير في اخاديد

مؤقتة تتكون على سطحها البطني الى ان تصل فتحات المخازن المنوية للدودة الاخرى ، فتدخل الى المخازن وحينذاك تنفصل الدودتان بعد ان حصلت كل واحدة منهما على كمية من حيامن الاخرى .

يفرز السرج مادة لزجة تكون تركيبا انبوبيا يدعى الشرنقة Cocoon الذي ينزلق نحو مقدمة الدودة نتيجة لحركتها وتقلصات جسمها .وعند وصول الشرنقة الى فتحتي قناتي البيض تخرج بعض البيوض (8-16) بيضة الى الفسحة الكائنة بين سطح الجسم والشرنقة وتتابع انزلاقها نحو مقدمة الدودة ، وعند وصولها الى فتحات المخازن المنوية ، تخرج اعداد غفيرة من الحيامن فتحدث عملية الاخصاب وبوصول الشرنقة الحاوية على البيوض المخصبة الى النهاية الامامية للدودة وتحررها تماما تنغلق نهايتها مكونة العلبة او الكبسولة (Capsule) تلقى العلب في التربة الرطبة حيث تنمو البيوض المخصبة الى ديدان صغيرة دون ان تمر بادوار استحالة ويتم نموها خلال (2-3) اسابيع .

العلقيات Class: Hirudinea

العلق الطبي *Hirudo medicinalis*

يعتبر العلق الطبي من الديدان الحلقية التي تعيش في الماء العذب وفي الرك والمستنقعات وتتغذى على دم الفقاريات كالاسماك والصفادع .الخ وقد استخدمها الانسان في السابق العلاج لذا تسمى بالعلق الطبي ، ويعتبر طفيليا خارجيا .

للحيوان جسم مفلطح في الاتجاه الظهري البطني قادر على الانكماش والامتداد بدرجة كبيرة وللجسم لون بني يميل الى

الاخضرار ، سطحه الظهري ادكن لونا ويبدو مزركشا بخطوط بخطوط طولية صفراء وبقع وداء وهو لاحمل اشواكا او ارجل واما يوجد عند طرفه الامامي