# المحاضرة الاولى

## شعب الحيوانات الابتدائية ( الاولية) Protozoan Phyla

### المميزات Characteristics

١ ـ حيوانات وحيدة الخلية ، بعضها مستعمري، تعيش في بيئات مائية (مالحة او غير عذبة او كليهما ) او على اليابسة.

٢- معظمها مجهري ، ومع ذلك فالبعض كبير نسبياً بما يتيح رؤيته بالعين المجردة.

٣ ـ لا توجد اعضاء أو انسجة ولكن توجد عضيات متخصصة ، النواة واحدة أو متعددة.

٤ ـ المعيشة حرة Free living او تكافلية Symbiotic او تبادل منفعة Mutualistic او متعايشة Commensalistic او طفيلية Parasitic .

٥ ـ تتم الحركة بواسطة الاقدام الكاذبة Pseudopodia او الاسواط Flagella او الاهداب Cilia ، كما ان بعضها جالس Sessile.

٦ ـ البعض مزود بهيكل بسيط داخلي او خارجي و لكن الأغلبية معرّاة .

٧ ـ التغذية اما ان تكون ذاتية Autotrophic او متباينة Heterotrophic او رمية Saprozoic.

٨ ـ تتكاثر لا جنسياً بالانشطار Fission او التبرعم Budding وتكون الحوصلات (الاكياس ) Cysts وجنسياً بالأقتران Conjugation او بإتحاد الأمشاج Syngamy .

### التصنيف Classification

تضم شعبة الأبتدائيات حوالي ٥٠،٠٠٠ ( خمسون الف ) نوع وتقسم هذه الشعبة الى شعبتين ثانويتين هما الجاريات Plasmodroma ( السوطيات واللحميات ) والهدبيات Ciliophora تمتاز الجاريات بكونها بسيطة و اكثر بدائية وتتحرك بواسطة الاقدام الوهمية Pseudopodia او الاسواط Flagella و قد تكون العضيات الحركية معدومة نهائياً كما ينعدم الفم و الفجوات المتقلصة كما ان الاهداب معدومة ايضاً وقد توجد نواة واحدة او اكثر ولكن تكون في الحالة الاخيرة متشابهة ، اما الهدبيات فأجسامها أكثر تعقيداً من الجاريات وتستعين بألاهداب كعضيات حركية وتحتوي على نوعين من النوى عادة .

## الشكل والوظيفة Form and Function

بالنظر الى ان الحيوانات الاولية هي الخلايا ، فان تركيبها تشبه ما لخلايا الكائنات متعددة الخلايا في نواحٍ عديدة و مع ذلك فللضرورة ان تقوم بجميع الوظائف الحيوية كأفراد مستقلة و لأنها تتباين كثيراً في الشكل والبيئة وطريقة التغذية فأن كثير من الصفات تنفرد بها خلايا الحيوانات الاولية المختلفة .

## النواة والسايتوبلازم Nucleus and Cytoplasm

تكون النواة محاطه بغشاء بحيث تتصل مكوناتها الداخليه في السايتوبلازم خلال ثقوب صغيرة . و تحمل المادة الوراثية DNA على الكروموسومات داخل النواة ،وتوصف النواة بأنها حويصلة Vesicular وهي صفة مميزة لعديد من الأنوية الحيوانات الأولية ،توجد ايضاً نوية Nucleolus أو أكثر داخل النواة. يمكن تمييزعضيات خلوية تشبه مثيلاتها في خلايا الحيوانات متعددة الخلايا في سايتوبلازم الحيوانات الأولية و تشمل Golgi apparatus Mitochondrio,Endoplasmic,reticulum, وتوجد البلاتستيدة الخضراء Chloroplast في معظم السوطيات النباتية.

يمكن أحياناً تمييز المناطق الحافية و المركزية من السايتوبلازم كالإكتوبلازم و الإندوبلازم إذ يظهر الإندوبلازم حبيبياً أكثر و يحتوي على النواة و العضيات السايتوبلازمية كما يظهر الإكتوبلازم أكثر شفافية تحت المجهر الضوئي و توجد فيه قواعد الأهداب و الأسواط و غالباً ما يكون أكثر صلابةً و يكون في الحالة الجيلاتنية بينما يكون الإندوبلازم أكثر سيولة.

## عضيات الحركه Locomohon Organelles

الوسائل الرئيسة التي تتحرك بها الحيوانات الأولية و هي الأهداب Cilia و الأسواط Flagella والأقدام الكاذبة Pseudopodia.

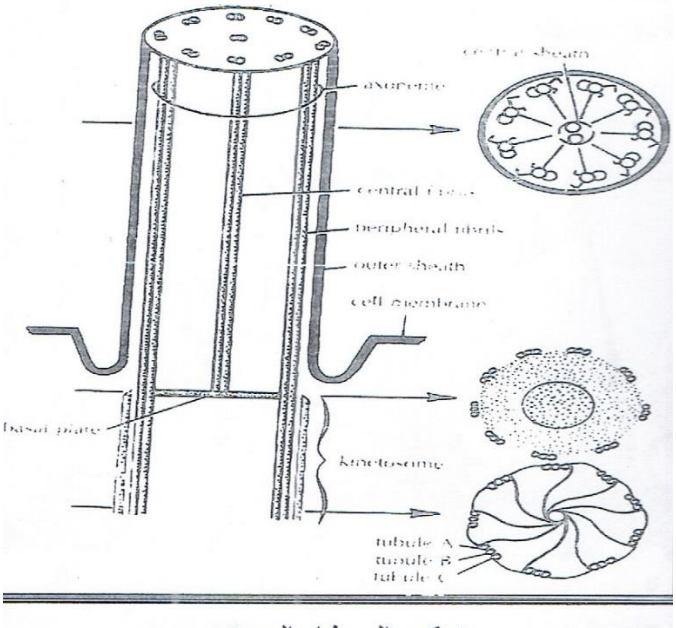
## الأهداب و الأسواط Cilia and Flagella

لا يوجد تميز شكلي حقيقي بين الأهداب و الأسواط وقد فضل بعض الباحثين تسميتها معاً بالأقدام المتوجة Undulipodia إلا أن الهدب يدفع الماء بموازاة السطح الذي يلتصق به الهدب بينما السوط يدفع الماء موازياً لمحور الرئيسي للسوط وبالتالي توجد أثار مهمة على ميكانيكية الدفع وسرعته .

يحتوي على كل سوط أو هدب على تسع أزواج من الأنيبيبات الدقيقة الطويلة Long Microtubules منتظمة في دائرة حول زوج من الأنيبيبات المركزية Central Microtubules وهذا التركيب يوجد في كل من الأهداب والأسواط في المملكة الحيوانية مع بعض الإستثناءات القليلة ،هذه الأنبوبة مكونة من ( 2+9) من الأنيبيبات الدقيقة في السوط أو الهدب هي الليفة المحورية Axoneme ويغطيها غشاء مستمر مع غشاء الخلية الذي يغطي بقية الكائن الحي و عند دخول الليفة إلى جسم الخلية ينتهي الزوج المركزي من النبيبات الدقيقة عند صفيحة صغيرة تقع في دائرة الأزواج التسعة من النبيبات و عند هذه النقطة ايضاً تتصل نبيبة دقيقة أخرى مع كل زوج من الأزواج التسعة على هذا النحو تكون هذه الأنيبيبات الدقيقة أنبوبة قصيرة تمتد من قاعدة السوط إلى داخل الخلية و تتركب من تسع وحدات و تحتوي كل منها على ثلاثة أنيبيبات تركيب الحبيبة المركزية Centriol تماماً. وقد تكون الحبيبات المركزية في بعض السوطيات الاجسام الحركية او تقوم الاجسام الحركية بوظيفة الحبيبات المركزية .

ولكل الاسواط و الاهداب النمطية جسم حركي عند قاعدتها بغض النظر عما اذا كانت تحملها خلية حيوان الاولي او خلية الحيوان البعدي . و الجسم الحركي للحيوان الاولي له عدة اسماء قديمة وتقليدية وما زالت متداولة Basal body blepharoblast, basal granule .

التفسير السائد للحركة الهدبية او السوطية عي فرضية انزلاق الانيبيبات الدقيقة وتتم تقوية هذه الحركة بأطلاق طاقة الرابطة الكهربائية في ATP ويمكن رؤية ذراعين صغيرين في الصورة المجهرة الالكتروني وعلى كل زوج من الانيبيبات الحافية في الليفة المركزية وهذا يعني الذراعين يحملان انزيم ATP-ase الذي يشطر ATP يوضح الشكل ادناه تركيب السوط والهدب .



**- الاقدام الوهمية Pseudopodia**

عبارة عن امتدادات او بروز بروتوبلازمية مؤقتة او شبه دائمية تظهر بوجه خاص في صنف اللحميات وتقسم الاقدام الوهمية تبعاً لتركيبها واشكالها الى اربعة أنواع :

**١- الاقدام الفصية Lobopodia**

وتكون نهايتها عريضة مستديرة كما في الاميبا وتحتوي على منطقة مركزية من الاندوبلازم .

**٢ - الاقدام الخيطية Filopodia**

وهي إمتداد حيطي تحتوي على الاكتوبلازم فقط وقد تتشعب القدم الى فروع اصغر تبقى منفصلة عن بعضها البعض كما في جنس Euglypha .

**٣ - الاقدام الجذرية Rhizopodia**

وتعرف في بعض الاحيان بالاقدام الشبكية Reticulopodia وهي امتدادات خيطية تحتوي على الاكتوبلازم وتتفرع الى فروع صغيرة تتحد مع بعضه البعض مكوناً تركيباً شبكياً كما في Elphidium.

**٤ - الاقدام المحورية Axopodia**

وهي اقدام وهمية مستقيمة شعاعية شبه دائمية تتكون من غلاف Sheath او طبقة رقيقة من السايتوبلازم (اكتوبلازم ) الذي يحيط بالخيط المحوري كما في Actinosphaerium .

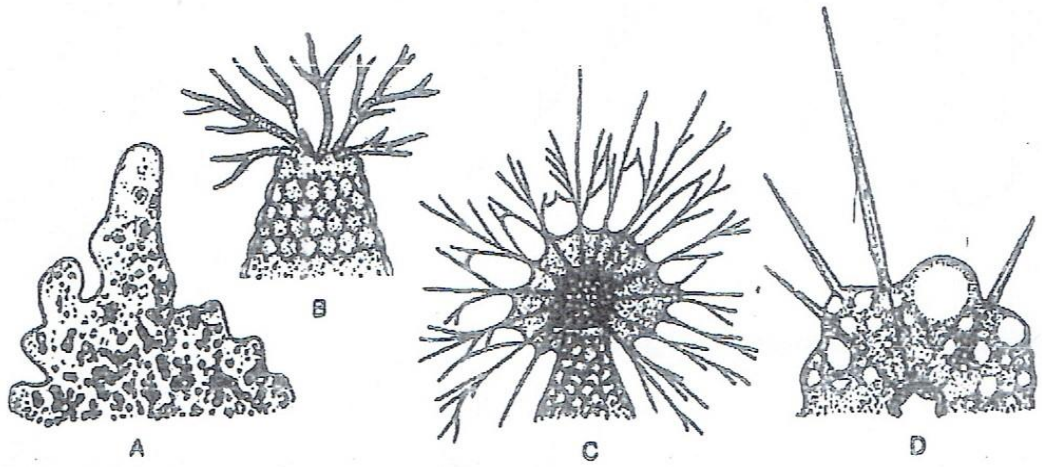



Fig. 10.58: Different types of pseudopodia. A. Lobopodia of *Amoeba*. B. Filopodia of *Euglypha*. C. Rhizopodia of *Chlamydophrys*. D. Axopodia of *Actinophrys*.

**الحركة بالأقدام الكاذبة**

عندما يبدأ القدم الفصي النمطي في تكوين ، يظهر إمتداد للإكتوبلازم يسمى الغطاء الزجاجي أو الشفاف Hyaline Cap و عندما يسري الإندوبلازم نحو هذا الغطاء الزجاجي فأنه ينتشر كالنافورة إلى الحافة و يتحول من الحالة السائلة **إلى** الحالة الهلامية أي يتحول إلى الإكتوبلازم و من ثم يكون الإكتوبلازم أنبوبة يسري خلالها الإندوبلازم ، طالما أن القدم الكاذب يمتد و على الجانب البعيد من الحيوان الذيلي يتحول الإكتوبلازم إلى إندوبلازم أنبوبة يسري خلالها في بعض المناطق يصبح القدم الكاذب مثبتاً على المرتكز و يجذب الحيوان إلى الأمام.

- **التغذية Nutrition**

يمكن تمييز الحيوانات الأولية إلى ذاتية التغذية Autotrophic Nutrition و متباينة التغذية Heterotrphic Nutrition وذلك تبعاً لإمكانية تخليقها لمكوناتها العضوية من مواد غير عضوية أو ضرورة حصولها على جزيئات المواد العضوية المصنعة بواسطة الحيوانات الأخرى فهناك نوع اخر من تصنيف عادة ما يطبق على غير متباينة التغذية و يضم الحيوانات الأولية التي تبتلع حبيبات الطعام الكبيرة (حيوانية التغذية Holozoic ) بالمقابل مع تلك التي تبتلع الغذاء في الصورة الذائبة ( رُمية التغذية Saprozoic ) .

**ـ الفجوات الغذائية Food Vacuoles :**

تتواجد الفجوة الغذائية في السايتوبلازم وتحتوي على الدقائق الغذائية و كمية قليلة من السائل أو الوسط المائي المحيط بالحيوان الأبتدائي .

ـ في أغلب السوطيات و اللحميات تتخذ الفجوات الغذائية شكل الكتل الغذائية الموجودة فيها .

ـ أما في الهدبيات فتكون الدقائق الغذائية صغيرة عادة ، فتكون الفجوات في هذه الحالة كروية الشكل ومتساوية في الحجم تقريباً في الفرد الواحد .

- **أنواع التغذية في الابتدائيات**

**أ ـ التغذية الحيوانية Holozoic Nutrition**

بعض الأوالي تحتاج البروتينات الجاهزة كمادة غذائية و لا يمكنها تصنيعا ، فعند إلتهام المواد العضوية المعقدة أو إدخالها داخل جسم الحيوان تحاط بغشاء و تصبح فجوة غذائية تدور في الإندوبلازم و تضاف إليها الإنزيمات و تجري عليها عمليات الهضم ثم تمتص المواد المفيدة ، أما ما تبقى من فضلات فتطرح إلى الخارج من أي منطقة من جسم الخلية في حالة عدم وجود الجليد أما في حالة وجود الجليد فتطرح من خلال فتحة مؤقتة تعرف بالمخرج الخلوي .

**ب ـ التغذية الذاتية أو التغذية النباتية Autotrophic or Holophytic Nutrition**

تستطيع الأوالي التي تحتوي في داخلها على مادة اليخضور Chlorophyll صنع غذائها بنفسها بطريقة التركيب الضوئي Photosynthesis فبوجود $H_2O$ و $CO_2$ و بمساعدة الطاقة الشمسية و الكلوروفيل فيتم صنع مواد سكرية مثل Euglena .

**ج ـ التغذية الرمية Saprozoic Nutrition**

تتم التغذية الرمية بالأرتشاف الخلوي Pinocytosis أو بإنتقال المواد الذائبة مباشرة و قد يتم الإنتقال المباشرة عبر غشاء الخلية بالإنتشار Diffusion أو الإنتقال الميسر Facillitated Transport أو عن طريق الإنتقال النشط Active Transport و ربما يكون الإنتشار قليل الأهمية أو تنعدم أهميه في تغذية الحيوانات الأولية باستثناء بعض الأوليات المتعايشة داخلياً مثل Monocustis وقد تكون بعض الأولي التي تتغذى بهذه الطريقة حرة المعيشة مثل Euglena .

**د ـ التغذية المختلطة Mixotrophic Nutrition**

تغذى بعض الأولي بأكثر من طريقة من الطرق المذكورة في اعلى وتبعاً للمحيط الموجود في مثال Euglena إذا يتغذى هذا الحيوان بالطريقة الرمية و لكنها الوقت نفسة بإمكانها صنع غذائها .

- **التنفس :**

يكون التنفس في الأبتدائيات بأحد الطريقتين :

**١- هوائي Aerobic :** بأخذ الأوكسجين ($O_2$) و طرح ثاني أوكسيد الكاربون ( $Co_2$ ) و يكون في الطفيليات الهوائية مثل البلازمية و المثقبات .

**٢- لا هوائي Anaerobic :** بأستهلاك الأوكسجين ($O_2$ ) المتحرر من المواد المعقدة بفعل الأنزيمات كما في الطفيليات الأبتدائية التي تعيش في القناة الهضمية للأنسان مثل أميبا الزحار .

**الأخراج Excretion :**

إن وظيفة الجهاز الأخراجي تتخلص في أزالة النواتج السامة للعمليات الحيوانية والمحافظة على التركيب الأيوني والمستوى المائي و إزالة المواد السامة الغريبة .

يكون التخلص من نواتج العمليات الأيضية Metabolism الذائبة في الماء بواسطة التنافذ Diffusion من خلال غلاف الخلية أو غشائها و قد تطرح عن طريق الفجوات المتقلصة Contractiles Vacuoles في الانواع التي تمتلكها و التي هي عادة لا توجد في الابتدائيات المتطفلة.

اما المواد الغير ذائبة الماء فتطرح من خلال الفجوات الغذائية عن طريق غشاء الخلية و من خلال مخرج مؤقت Cytopyge كما في الهديبات Ciliata . و تقوم طفيليات البلازموديوم التي تتغذى على الهيموكلوبين بتحول الجزء غير ذائب الى صبغات بنية و سوداء تودعها في فجوات في سايتوبلازم الطفيلي تترك وراءها خلال عملية الأنقسام التالي .

- **التكاثر في الابتدائيات Reproduction in protozoa**

تتكاثر الاولي بطريقتين الطريقة اللاجنسية والطريقة الجنسية :

**اولاً : التكاثر اللاجنسي Asexual Reproduction**

وهي على ست انواع :

**١. الانشطار الثنائي البسيط Simple Binary Fission**

وفيه تقسم الخلية اي النواة والسايتوبلازم إنقساماً اعتيادياً الى قسمين متساويين تقريباً و قد يحدث هذا الانقسام طويلاً في اليوغلينا ومستعرضاً كما في البراميسيوم او مائلاً كما في السيراتيوم او قد يتم في مستوى كما في الاميبا .

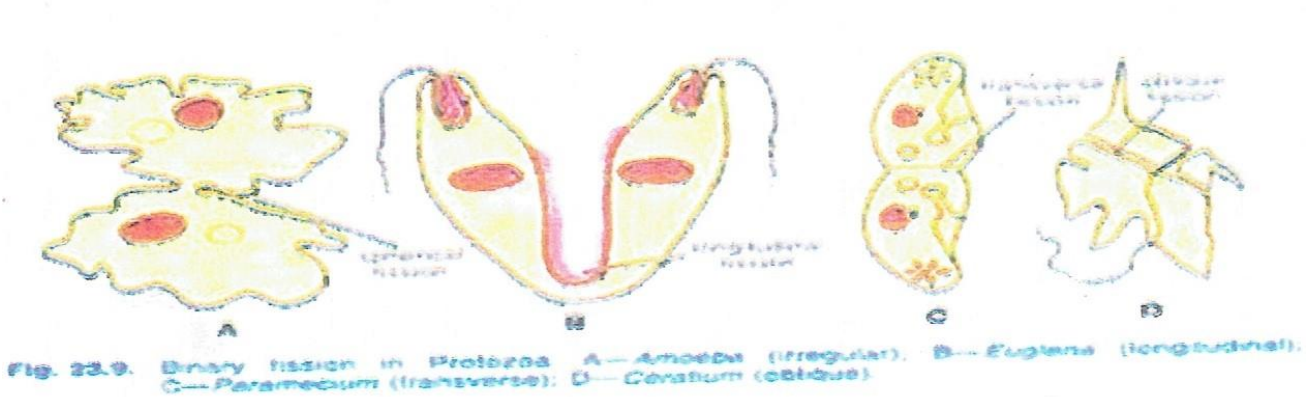



Fig. 23.9. Binary fission in Protozoa. A—Amoeba (irregular); B—Euglena (longitudinal); C—Paramecium (transverse); D—Ceratium (oblique).

٢. **الانقسام السايتوبلازمي Plasmotomy**

هو انقسام يحدث في الأوالي متعددة النوى مثل Opalina و Pelomyxa حيث تنقسم الخلية الواحدة الى خليتين او اكثر من دون ان يرافق ذلك اي انقسام نووي بل تتوزع الموجودة في الخلية الام بصورة عشوائية على الخلايا الناتجة .

٣. **التبرعم Budding**

هو نوع خاص من الانقسام البسيط ويكون الناتج او التبرعم اصغر من الخلية الام و قد يكون برعم واحد (Vorticella ) او اكثر كما في الممصيات Sucoria .

٤. **الانقسام المضاعف Multiple Fission**

ويسمى ايضاً تكوين السبورات وفي هذه الحالة تتكون عدة خلايا من خلية واحدة . اذ تنقسم النواة عدد كبير من النوى .

٥. **التكاثر الانشطاري Schizogony**

يحدث في هذا التكاثر انقسامات نووية متتالية ينشأ عنها ظهور عدد كبير من النوى ويتبع هذا تجزؤ سايتوبلازمي يحيط بكل النواة . كما فب الحيوانات الجزئية Merozoites والحيوانات السبورية Sporozoites في طفيلي Plasmodium وMonocystis .

٦. **التوالد الداخلي Endodyogeny :**

ينتج عن هذا التكاثر نمو خليتين مشابهتين للخلية لام وذلك عن طريق نم خليتين في داخل الخلية الام التي تتحطم نتيجة هذه العملية كما هو الحال في طفيلي Toxoplasma .

**ثانياً : التكاثر الجنسي Sexual Reproduction :**

يكون التكاثر الجنسي في الابتدائيات على انواع وكالآتي :

**١- الإقتران Syngamy**

ويقصد به اتحاد خليتين تناسليتين احداهما بالاخرى بحيث يندمج السايتوبلازم والنواة لإحدى الخليتين وبنظريهما في الخلية الاخرى . وقد تسمى الخلية التناسلية بالمشيج والخلية الناتجة من اتحاد المشيجين باللاقحة Zygote ويكون الإقتران على عدة انواع .

**أ- الأقتران الكلي أو التام Hologamy**

يتحد حيوانين من الأوالي ( لا يكونان الأمشاج ) أحدهما بالأخر و يسلكان سلوك الأمشاج . و يحدث مثل هذا الإقتران في بعض السوطيات و اللحميات .

**ب - الإقتران المتشابه Isogamy**

يحدث هذا النوع من الإقتران عندما تكون الأمشاج متشابة بالشكل و الحجم و التي تنشأ أو تكون عادة نتيجة الإنقسام المضاعف مثل Monocystis .

**ج - الإقتران المتباين Anisogamy**

و يحدث هذا الإقتران بين مشيجين مختلفين في الحجم و الشكل و السلوك . يعرف المشيج الصغير المتحرك بالمشيج الذكري أما المشيج الكبير غير متحرك فيعرف بالمشيج الأنثوي مثل Volvox، Plasmodium.

**د - الاقتران الذاتي Autogamy**

و هو الأقتران الناتج بين مشيجين ناتجين من خلية واحدة .

**٢ – الاخصاب المتبادل Conjugation**

ينشأ نتيجة اتصال مؤقت بين حيوانين هدبيين خلال الانقسام الاختزالي للنوى وينتج عنه اخصاب متبادل للنوى المشيجية في كلا الحيوانين. ومما تجدر الاشارة اليه ان عدة انقسامات خلوية تحدث في هذا النوع من التكاثر قبل الاخصاب وفي اثناء حدوثه كما في Paramecium.

**٣ – التزاوج الذاتي Autogamy**

يتم هذا النوع من التزاوج في حيوان واحد نتيجة الانقسام الاختزالي للنوى الصغيرة وتنتج ثمان نوى صغيرة تتحلل سبع منها اما النواة الصغيرة الثامنة فتنقسم انقساماً مكونة نواتين او مشيجين يتحد احدهما بالاخر لتكوين اللاقحة وربما تكون هذه الطريقة لاعادة تنظيم المادة النووية مثل Paramecium.

**٤- التزاوج الخلوي Cytogamy**

يقع هذا الطراز من التكاثر بين الاخصاب المتبادل و التزاوج الذاتي حيث يتم ايصال مؤقت بين الحيوانين الابتدائيين ولكنه لا يحصل بينهما تبادل بالمواد النووية وانما يخصب كل حيوان نفسه وذلك باتحاد النواتين الذكرية والانثوية المتكونة فيه .

**ثالثاً : التكاثر العذري Parthenogenesis**

يتم هذا التكاثر في حالة فشل الامشاج او عدم نجاحها في الاخصاب المتبادل حيث تأخذه هذه الحيوانات بالتكاثر عذرياً مثل Chlamydomoans ,Actinophrys .

**رابعاً : الاتحاد السايتوبلازمي Plasmogamy**

قد يندمج حيوانان او اكثر اندماجاً جزئياً ثم ينفصلان دون ان يحصل بينهما اي تبادل نووي، وتدعى هذه الحالة بالاتحاد السايتوبلازمي وقد يكون من هذا الاتحاد هو التعاون للقضاء على فريسة كبيرة كما يحصل في افراد Raphidocystis عن افتراسها للـــ Paramecium .

- **تكيس الابتدائيات Eneqstment or Encystation**

قابلية الابتدائيات على تحويل الدور المتغذي (النشط ) Trophzoite الى كتلة كروية من البروتوبلازم محاطة بغلاف صلب أو نصف صلب يفرزه الدور المتغذي في أثناء التكيس و يكون الغلاف مكون من طبقة أو أكثر ويسمى عندها بالكيس Cust .

**فوائد التكيس :**

١ ـ المحافظة على الابتدائي ( الطفيلي ) من الظروف غير الملائمة .

٢ ـ طريقة للتكاثر في بعض الطفيليات .

٣ ـ وسيلة للأنتقال من مضيف إلى آخر .

٤ ـ تكون طريقة للأتصاق Attachment .

ان العوامل التي تساعد على تحرر الطفيلي الأبتدائي من الكيس هي :

١ ـ تغيرات الأزموزية في المكان .

٢ ـ تأثير أنزيمات الكائن الأبتدائي في داخل الكيس على السطح الداخلي للغلاف .

٣ ـ تأثير أنزيمات المضيف على غلاف الكيس .

- **تكوين المستعمرات في الأبتدائيات :**

تتكون المستعمرة Colony في الأبتدائيات نتجية لعدم انفصال الأفراد الناتجة من الانقسامات المتكرر فتبقى متصلة ببعضها بخيوط بروتوبلازمية أو تغلف نفسها بغلاف جيلاتيني . يمكن تقسيم المستعمرات من حيث الشكل إلى خمسة أنواع :

**١ ـ المستعمرة الطويلة Linear :** وفيها تنتظم الأفراد بهيئة سلسلة كما في ال Radiophrya .

**٢ ـ المستعمرة المتفرعة Arboroid :** وتنظم بهيئة أشجار متفرعة كما في ال Dinobryon .

**٣ ـ المستعمرة القرصية Discoid :** وفيها تنتظم عدد قليل من الأفراد في مستوى واحد وتحيط بها مادة جيلاتينية كما في ال Gonium .

**4 ـ المستعمرة الكروية Spheroid:** تتجمع الأفراد بشكل كروي ويحيط بها غلاف جيلاتيني ، كم في الفولفوكس Volvox.

**صنف السوطيات Flagellata (Mstigophora)**

١ ـ تتميز السوطيات بأن لها سوطاً واحداً أو أكثر من سوط ( ١ـ٨ ) في فترة من حياتها أو طول الحياة يستعمل السوط في الحركة وفي الإمساك بالغذاء وقد يستعمل كمستقبل حسي .

٢ ـ جسم الخلية له شكل ثابت عادة بيضوي أو متطاول أو كروي ويغطي البجسم بقشرة صلبة وهي مصفحة في بعض الأنواع .

٣ ـ تحتوي العديد من السوطيات على بلاستيدات فيها صبغيات ملونة ، تلك التي تحتوي على الكلوروفيل تقوم بصنع غذائها بنفسها بمساعدة ضوء الشمس . هذه السوطيات قريبة الشبه من الطحالب لذلك فهي تصنف بعض الأحيان ضمن النباتات .

٤ ـ تعيش معظم السوطيات حرة المعيشة كأفراد مستقلة إلا أنه البعض آخر يكون مستعمرات أو يكون مثبتاً ، والمستعمرات قد تكون من بعض أفراد أو من آلاف الأفراد .

٥ ـ تعيش معظم السوطيات في المياه العذبة و المياه المالحة وقد يعيش البعض منها في التربة .

٦ ـ تظم السوطيات طفيليات تصيب الأنسان وبعض الحيوانات أخرى مسببة أمراض خطرة .
٧ ـ يتم التكاثر في السوطيات عادة بالإنشطار الطولي ولكن هناك بعض الأنواع تتكاثر بالإنقسام التعددي ، وهناك مجموعة تتكاثر تكاثر جنسياً .
٨ ـ قد تتحوصل ( تتكيس ) السوطيات الحرة حتى تتجنب الظروف غير ملائمة .

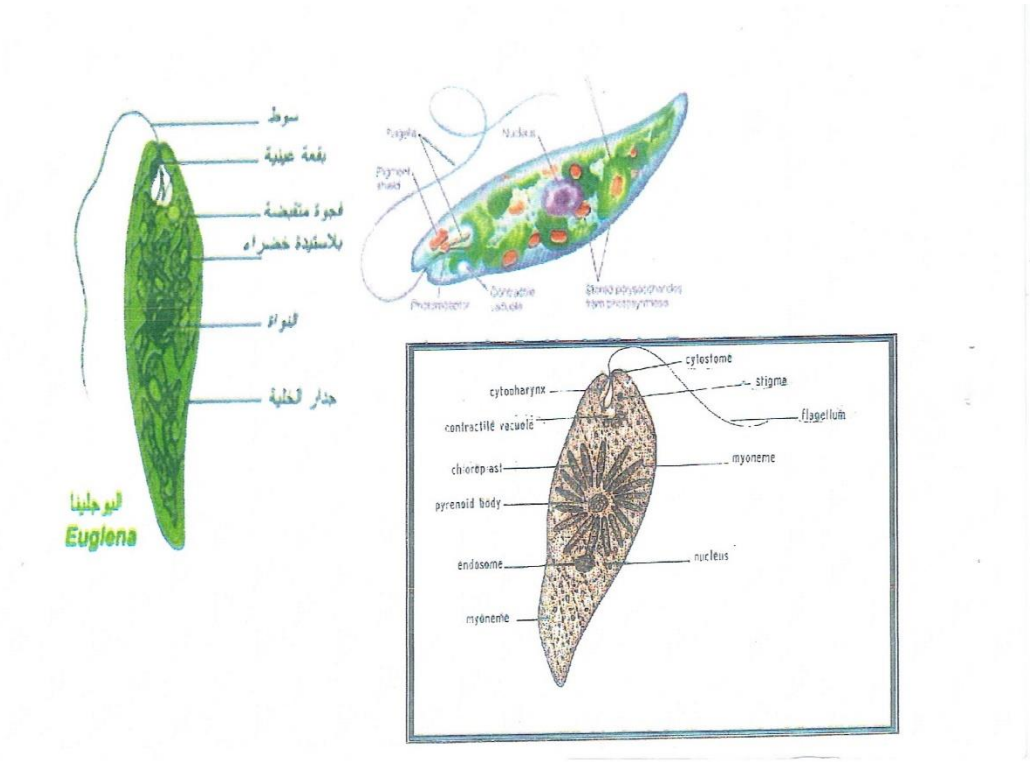
.....

**Sub – class: Phytomastigina (Phytoflagellate)**

**Order: Euglenoidina**

**Ex. Genus: Euglena**

عبارة عن حيوان سوطي حر المعيشة في مياة البرك والمستنقعات العذبة وعندما تتجمع بأعداد كبيرة يصبح لون الماء أخضر لأنها تحتوي على البلاستيدات الخضراء حاوية على الكلوروفيل ، يبلغ طوله ٠,١ ملم ، الطرف الأمامي مفلطح إلى حد ما أما طرف الخلفي فهو مدبب ، و يحاط الجسم بغلاف رقيق مرن يعرف بالجليد Vepellicle، وتتميز بخطوط أو تغلظات حلزونية متوازية ، يلي الجليد إلى الداخل طبقة رقيقة من الإكتوبلازم ومن ثم الإندوبلازم المحبب الذي لا توجد فيه خركة إنسيابية .
يوجد في الطرف الأمامي للجسم إنخفاض قمعي الشكل وهو الفم الخلوي Cytostome . ويمتد من الفم يؤدي الفم إلى بلعوم خلوي أنبوبي قصير Cytopharynx ، يتوسع البلعوم من النهاية الخلفية ليكون حويصلة كروية تقريباً تعرف بالمستودع أو ( الخزان ) Reservoir الذي تطرح فيه الفجوات المتقلصة بمحتوياتها السائلة ، ومن ثم تطرح بإتجاه الخارج عن طريق البلعوم ومن ثم فتحة الفم ، اذ يكون بجوار المستودع عدة فجوات منقبضة رقيقة فارغة . تتجمع السوائل من السايتوبلاوم في الفجوات و إلى الخزان ثم إلى الخارج عن طريق البلعوم الخلوي .
يوحد بجانب الخزان ( أي في المنطقة الأمامية من الجسم ) بقعة عينية حمراء حساسة للضوء Stigma ، كما تحتوي على نواة بيضوية أو كروية تقع بالقرب من منتصف الجسم وتكون هذه النواة حاوية في مركزها على نوية . أما في السايتوبلازم فتحتوي اليوغلينا على بلاستيسدات خضر تكون بشكل أقراص بيضوية تحتوي على صبغة الكلوروفيل فضلا عن مجموعة من الحبيبات المعروفة بالبايرينويد Pyrenoid التي قد تعمل بدورها على تصنيع تراكيب غير حية منها الباراميليوم Paramylum و هي عبارة عن مادة شبيهة بالنشأ وتعد بمثابة غذاء مخزون ، والباراميليوم يمكن ان يكون داخل البلاستيدة أو طليقاً في السايتوبلازم .




## اليوغلينا كحيوان Euglena as Animal

تدرس اليوغلينا كخلية حيوانية و في الوقت نفسة كخلية نباتية و لكنها تمثل الخلية الحيوانية أكثر من النباتية لأسباب الآتية :

١ ـ فقدان جدار الخلية السليلوزي الذي يغطي الغشاء البلازمي .

٢ ـ وجود الأجسام المركزية التي تمثل الأجسام القاعدية للأسواط .

٣ ـ المواد الغذائية المخزونة في جسم الخلية عبارة عن البارامايلوم .

٤ ـ وجود الجسم جار السوط الذي يمثل عضية مستقبلة للضوء .

٥ ـ التغذية رمية إضافة إلى التغذية النباتية .

٦ ـ الإنشطار الثنائي البسيط يحدث في الحيوانات و ليس في النباتات .

٧ ـ وجود الفجوة المتقلصة و التي تنعدم في النباتات .

٨ ـ قد تتحوصل السوطيات الحرة حتى تتجنب الظروف غير الملائمة .

## سلوكية اليوغلينا تجاه الضوء

تعمل البقعة العينية ( Eye spot ( Stigma على حجب الضوء عن مستقبل الضوء أو الجسم جار السوط Paraflageller Body (Photoreceptor) الذي هو عبارة عن إنتفاخ صغير يقع على أحد فرعي أو جذري السوط أو على جدار أحد السوطين وفي بعض الأحيان يقع على السوط الطويل وفي مستوى البقعة العينية ووظيفة هذا التركيب هو أستقبال الضوء و يستطيع الحيوان عن طريق هذا التركيب والبقعة العينية من اختيار الوضع المناسب للتعرض للضياء أي أن العضيتين تعملان على تحديد الأتجاه الحيواني بحيث يكون موقه معرض لأكبر كمية من الإضاءة التي يستفيد منها الحيوان إثناء عملية تصنيع الغذاء .

.....

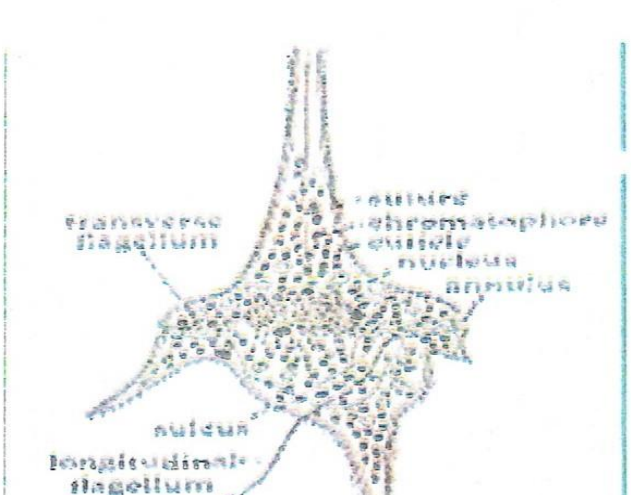
**Sub-class :Phytomastigina (Phytoflagellata)**

**Order:Dinoflagellata رتبة السوطيات الدوارة**

**Genus:Ceratium السيراتيوم**

تكون اجسام افراد هذه الرتبة ( بصورة عامة ) ، مغلقة بغلاف سليلوزي و مزودة بسوطين ، يتموج احدهما عرضياً ، و الآخر يتموج طولياً فينتج عن حركتهما هذه دوران الجسم حول نفسه . وتحتوي اجسامها على حاملات اصباغ Chromatophores.

وبخصوص جنس السيراتيوم ، فأن بعضها تعيش في المياه العذبة و بعضها تعيش في المياه المالحة فالأنواع حاملات اصباغ صفراء أو بنية اللون ، يكون الجسم مزود بثلاث اشواك طولية تساعد على العموم ، فضلاً عن ذلك فيوجد في جسم السيراتيوم إخدودان أحدهما عميق يحيط بالجسم بشكل حلقي يسمى الحلقة ٢٢nnulus و يمتد فيه السوط الأمامي ، والآخر صغير يسمى sulcus يمتد نحو مؤخرة الجسم بصورة طولية و يمتد فيه السوط الخلفي . تقع النواة في مركز السايتوبلازم تقريباً ويحيط به عدد كبير من الجسيمات الملونة.



<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

**Sub-class : phytomastigina (phytoflagellata)**

**Order: phytomonadina رتبة النباتيات**

**Genus: Volvox الفولفوكس**

تضم افراد رتبة النباتيات ابتدائيات صغيرة لها شبه كبير بالطحالب ، افرادها مزودة باسواط تختلف اعدادها حسب الاجناس . اشكالها بيضوية او كروية تقريباً ، وتحتل بلاستيدة خضراء معضم اقسام جسم الخلية مما يكسبها اللون الاخضر ، في حين تكون الانواع رمية التغذية خالية من اي صبغة ، ومن اجناسها المعروفة (الفولفوكس، و الكلاميدوموناس).

تعيش انواع الفولفوكس في المياه العذبة بشكل مستعمرات كروية الشكل خضراء اللون ، كل مستعمرة منها تتألف من الاف الافراد (الخلايا) Zooids تنطمر جميعها في كتلة جيلاتينية تتصل افرادها ببعضهما بواسطة خيوط بروتوبلازمية تمتد في المادة الجيلاتينية . يمتلك كل فرد سوطين وبقعة عين حمراء وفجوتين ملتصقتين واجسام كلوروفيلية . تتحرك المستعمرة بأتجاه الامام (دائماً) ومن مكان الى اخر بمعونة اسواط افرادها .

يظهر في المستعمرة الفولفوكس نوع من التخصص ، فالافراد الامامية غير قادرة على التكاثر ولكنها تكون مزودة ببقع عينية ، خلافاً للافراد الخلفية .

Class: Mastigophora

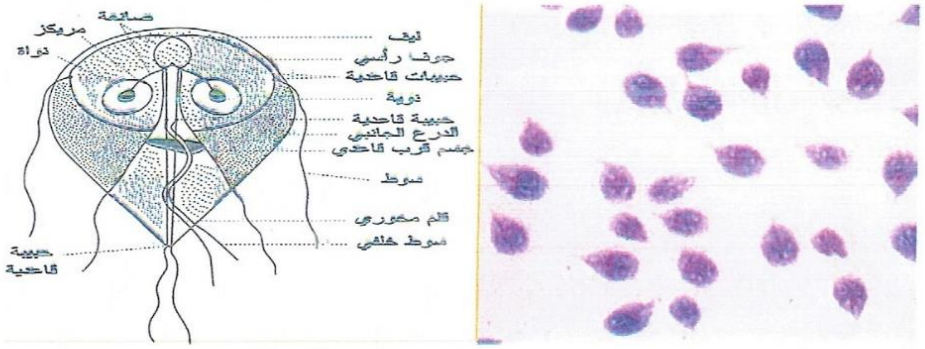
Order: Diplomonadina المزدوجات

تكون الاسواط والنوى فيها بأعداد ، فيوجد في معظمها اربعة ازواج من الاسواط ، وزوج من النوى،

ومن انواعها الطفيلية الشائعة الجيارديا الامبليا Giardia lamblia

**Genus : Giardia**

ويشمل انواع تعيش متطفلة في امعاء الانسان والارانب والجرذان ، وتسبب اسهال حاد.




.....

.....

**Class : Mastigophora**

**Order : Opaliina الاوبلاينات**

وهذا الجنس اختلف العلماء على وضعه التصنيفي فبض العلماء يضعها ضمن الهدبيات الان افرادها مزودة بالاهداب القصيرة ، الا انها تشترك مع السوطيات في صفات اخرى مهمه، اهما صفتين هما:

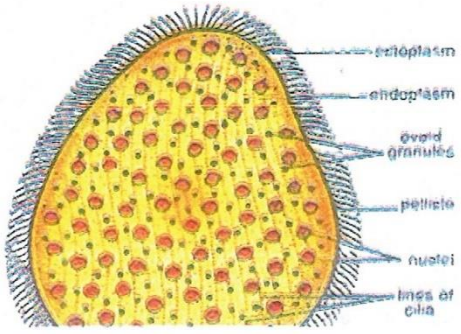
١- تكون النوى متشابهة ، في حين ان الهدبيات من اهم صفاتها و امتلاكها نواتين (واحدة صغيرة والثانية كبيرة ).

٢- يكون التكاثر الجنسي بالاقتران ( في حين ان التكاثر الجنسي في الهدبيات بالاخصاب المتبادل)، اما التكاثر الاجنسي فيها فيكون طوليا ( كما يحدث في السوطيات ) وعرضيا ( كما يحدث في الهدبيات).

Genus : Opalina

ويوجد متطفلاً في الجزء الاخير من الجهاز الهضمي للضفادع.

يوجد متطفلاً في الجزء الاخير من الجهاز الهظمي للضفادع.



**اجناس اخرى من السوطيات:**

**- جنس بروتو اوبلاينا Protoopalina :**

الجسم اسطواني او مغزلي ، لكنه يحتوي على نواتين ، تعيش انواع هذا الجنس في قولون البرمائيات عدا نوع واحد يعيش في جسم السمكة البحرية Box boops

**- جنس زيليريلا Zelleriella :**

الجسم مسطح كما هو الحال في الاوبلاينا ، لكنه يحتوي على نواتين .

**جنس كيلوموناس Chilomonas :**

يتصف بـ :

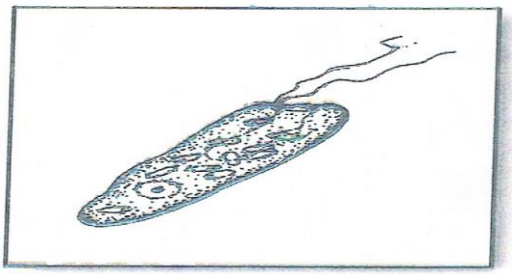
١ ـ تعيش بصورة حرة في المياه العذبة ، جسمه عديم اللون مزود بسوطين .

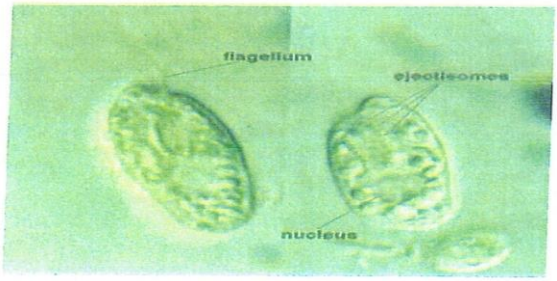
٢ ـ الفجوة المتقلصة منفردة وتقع في مقدمة الجسم .

٣ ـ النواة كروية تقع في النصف الخلفي من الجسم .

٤ ـ الإندوبلازم سنخي القوام ( أي ذو فجوات ) .

٥ ـ تحتوي على بلعوم عميق الا انها لا تبتلع المواد الغذئية الصلبة لانها تعيش بصورة رملية ( اي بامتصاص المواد العضوية المتحلله عن طريق جدار الجسم ) .





# المحاضرة الثانية

**Phylum: protozoa**

**Class: sarcodina صنف اللحميات**

تمتاز الانواع المنتمية الى هذا الصنف بخلوها من عضيات الحركة الدائمية وان كان بعض منها يمتلك اقداما وهمية شبه دائمية ، اما الحرمة الانتقالية ( وكذلك جمع الغذاء) فتكون بواسطة الاقدام الوهمية المؤقتة عادة يمكن تقسيم اللحميات الى الرتب الخمس الاتية:-

١. **الاميبيات ( Amoeobozoa ) Amoebina**

تضم ابتدائيات اميبية عارية ، واذا وجد الجليد فيكون رقيقا ، اما الاقدام الوهمية فتكون فيها قصيرة . ( امثلة الاجناس Amoeba ، Entamoeaba ، Polymyxa )

٢. **الصدفيات Testacea**

تضم انواعا من اللحميات تتصف افراداها بان اجسامها محاطة بصدفة ( Shell (Test بسيطة . من الامثلة عليها الاحناس ( Arcella ، Difflugia ، Euglypha )

٣. **المخرجات Foraminifera**

تمتاز انواعها بوجود صدفة مخرمة تتكون من مادة سليكية او كلسية ، تضم هذه الرتبة اجناساً كثير منها الحية ومنها المنقرضة . ومن الامثلة عليها الاجناس ( Globigerina ، Allogromia ، Elphidium ، Rotalia)

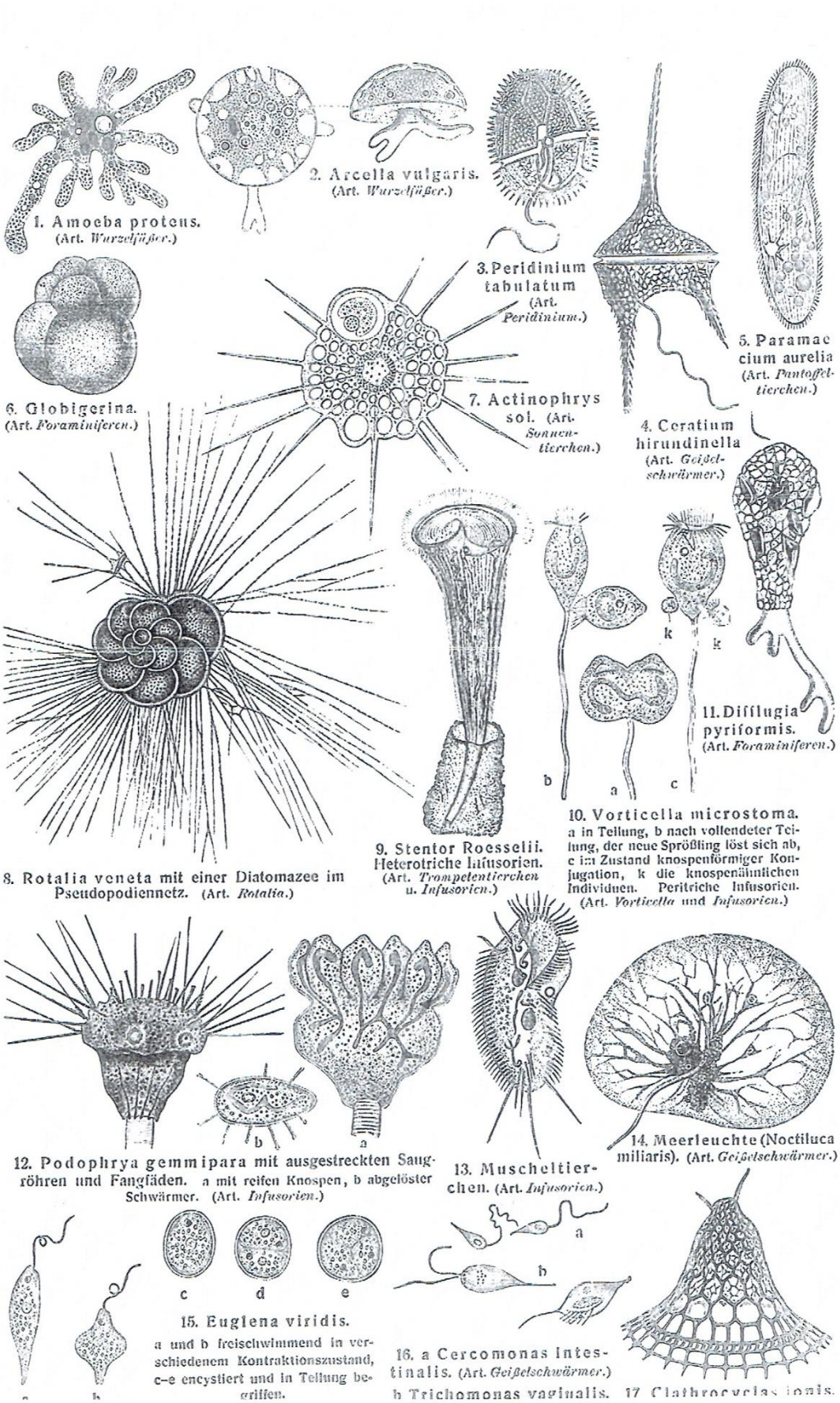
٤. **الشمسيات Heliozoa**

تضم لحميات كروية ذات اقدام محورية تنبثق من الجسم بصورة شعاعية ، من الامثلة على اجناسها ( Actinosphaerium)

٥. **الشعاعيات Radolaria**

تختلف هياكل الشعاعيات في اشكالها ( كروية او منخلية او قرصية ..... الخ ) ، الاقدام الوهمية فيها محورية ( واحياناً تكون خيطية او جذرية ) ، وهذه الاقدام تنبثق من الجسم بصورة شعاعية ( كما في الشمسيات ). تمتاز الشعاعيات بوجود محفظة ( كبسولة كلسية ) مركزية مخرمة تفسم السايتوبلازم الى جزئين ( جزء يقع داخل المحفظة ذاتها ويحوي على

نواة واحدة او اكثر ويقوم بالعمليات التكاثرية، اما الجزء الاخر من السايتوبلازم فيقع خارج المحفظة ويختص بالعمليات الاغتذائية والمحافظة على توازن السوائل في جسم الخلية ) .



- **الاميبيا الحرة Genus: Amoeba proteus**

١ – يعيش الحيوان في المياه الراكدة كما تتواجد في الترب الرطبة وتحت اوراق النباتات المائية.

٢ – يبلغ قطر الحيوان حوالي ٠,٢ ملم اي حوالي ٢٠٠ مايكرون وليس لها شكل بسبب قابليتها على تكوين الاقدام الوهمية اثناء الحركة.

٣ – يحاط جسم الاميبيا بغشاء رقيق من طبقة واحدة مرن يدعى الغشاء البلازمي plasma membrane ولهذا الغشاء اهمية في عملية تنظيم مرور المواد بين جسم الحيوان والمحيط الخارجي كما يكون هذا الغشاء مرن وله القابلية المطاطية بحيث يسمح باندفاع البروتوبلازم وتكوين الاقدام الوهمية.

٤ – البروتوبلازم يمثل المادة الحية للاميبيا وينقسم الى:

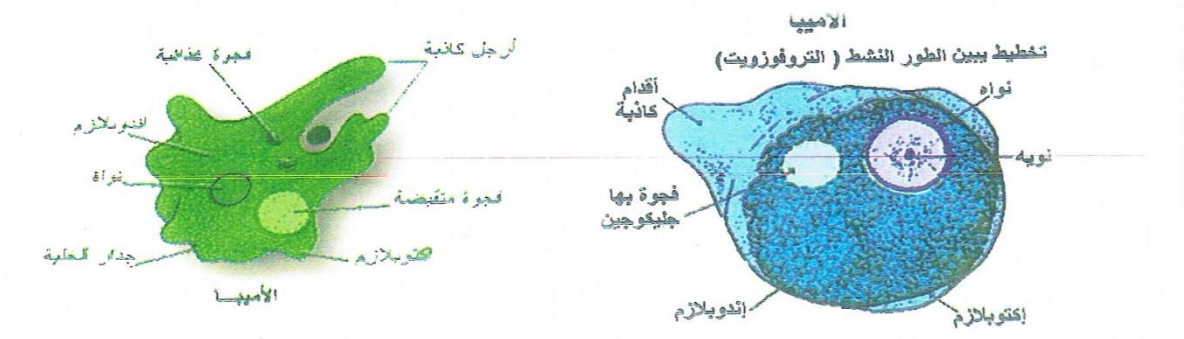
**أ – السايتوبلازم cytoplasm**

يشغل الحيز الاكبر من جسم الخلية ويتميز الى منطقتين

- منطقة خارجية وتكون قريبة من الغشاء وشفافة تسمى الاكتوبلازم او البلازم الخارجي ectoplasm.
- منطقة داخلية تكون واسعة وداكنة وحبيبية وتحتوي على العضيات الحية التي تؤدي الفعاليات الحيوية في الاميبيا وتسمى البلازما الداخلية endoplasm (يقسم الاندوبلازم الى جزأين، الخارجي منها يسمى بالبلازما جل plasmagel ويكون هلامي القوام، اما الجزء الداخلي فيكون ذو قوام سائل ويسمى بالبلازما سول plasmasol).

كما يحوي الاندوبلازم على بعض العضيات المهمة مثل الفجوات الغذائية ( التي تمثل جهازاً هضميا بسيطاً يتناسب مع حاجة الحيوان من الغذاء).

فضلا عن ما تقدم، يحوي السايتوبلازم على الفجوات المتقلصة ( وهي مهمة في المحافظة على التوازن المائي في الاميبيا اضافة الى كونه جهاز ابرازي بسيط يتناسب مع حاجة الحيوان لطرح المواد الابرازية).



تتخذ في الاميبيا شكلا قرصيا، وهي غالبا ما تتوسط جسم الاميبا، وتحاط النواة بالغشاء النووي الذي يفصل محتويات النواة عن السايتوبلازم ويتحكم بعبور المواد وانتقالها بين السايتوبلازم والنواة.

كما تحتوي النواة على الحبيبات الكاروماتينية المتمثلة بالمادة الوراثية التي تكون ال DNA اضافة الى وجود الحامض النووي الرايبوزي ال RNA، كما تمتلك النواة نوية واحدة او اكثر.

وللنواة وظائف عديدة فهي تسيطر على جميع الفعاليات الحيوية في الخلية، وتلعب دوراً في انقسام الاميبيا ( فلو قطعت الاميبيا الى قطعتين احدهما تمتلك نواة والاخرى لا تمتلك نواة فأنه يستمر على الحياة وينمو ويتكاثر هي القطعة التي تحوي نواة اما غير الحاوية على نواة فأنها تضمحل وتموت بعد فترة وجيزة ).

**الحركة في الاميبا**

تعني الحركة الاميبية تحرك كامل الخلية بالنسبة لما يحيط بها.

الحركة الاميبية تعتبر ابسط انواع الحركة الاولية في الحيوان. وتحدث الحركة بأن تكون الاميبا بروزا انبوبياً ( القدم الكاذب ) ، (Pseudopodium)، في الجهة التي تتحرك فيها الاميبا. ويتكون القدم الكاذب في اي جزء من سطح الجسم ويستمر القدم في النمو بعد تكونه بعض الوقت بسبب تدفق بعض بروتوبلازم الاميبا داخله ولكن بعد مدة يتكون قدم اخر في مكان مجاور فيتدفق البروتوبلازم في القدم الجديد. وبهذه الطريقة تتحرك الاميبا حركة غير منتظمة. وعند تكون قدم كاذب جديد تختفي الاقدام الكاذبة السابقة له. واحيانا عند وجود مرتكز او سطح ما فأن القدم الكاذب يصبح مثبتاً على المرتكز ويجذب الحيوان اليه.

ولو شاهدنا الاميبا وهي تتحرك في اتجاه ما لوجدناها تكون اقداما كاذبة في هذا الاتجاه وان كل قدم يتكون يدور الى اسفل حتى تلمس قمته السطح الذي يسير عليه الحيوان ثم يتجه الى الخلف. ويستمر البروتوبلازم في التدفق الى الامام مكوناً قدماً اخر وبذا تكون حركة الاميبا مزيجاً من التدفق والزحف والتدحرج.

وسلوك الاميبا اثناء حركتها ناتج عن استجابة السيتوبلازم للمنبهات Stimuli الخارجية التي تستثيرها، وهذه الاستجابة هي احدى خصائص البروتوبلازم في جميع الاحياء. فالتغيرات البيئية التي تحدث تغييراً في البروتوبلازم تعرف بالمنبهات. ولكل خلية بل ولكل كائن حي منبهاته الخاصة التي

يتأثر بها ويستجيب لها. فالأميبا تستجيب بطرق مختلفة للمنبهات في تبتعد عن الضوء ولكنها تتجه نحو القطب السالب للتيار الكهربائي. كما انها تبتعد عن الاشياء الساخنة وعن كل محلول كيميائي يخالف للوسط المائئ الذي تعيش فيه. وتنجذب الاميبا نحو المواد الكيميائية التي يتكون منها غذائها.

**تكوين القدم الكاذب**

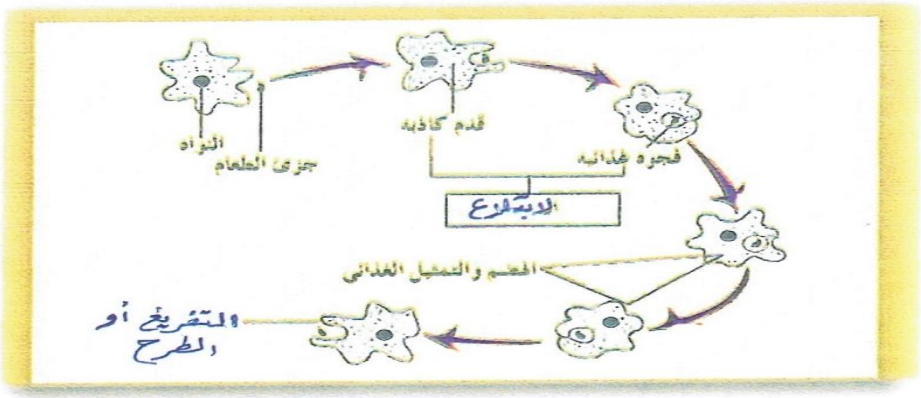
يعزي تكوين القدم الكاذب الى تغير في قوام السيتوبلازم فالجزء الداخلي من الاندوبلازم اكثر ميوعة ويعرف بالبلازما السائلة (Plasmasol)، اما الجزء الخارجي منه فأكثر صلابة ويكون مع الاكتوبلازم ما يسمى بالبلازما الهلامية (Plasmagel).

واحدث تفسير للحركة الاميبية هو ان المنبهات التي تؤثر على الاميبا وتجعلها تتحرك في اتجاهها هي المنبهات التي تؤثر على البلازمات الهلامية المواجهة لها فتقلل من سمكها فينفسح الطريق بذلك امام البلازما المائعة فتتدفق صوب هذه المنبهات ويؤدي هذا التدفق الى تكوين قدم كاذب. ومما يساعد على تدفق البلازما المائعة انقباض البلازما المتصلبة في الجهة المضادة للحركة. وعندما تصل البلازما السائلة الى قمة القدم الكاذبة تتحول الى بلازما هلامية.

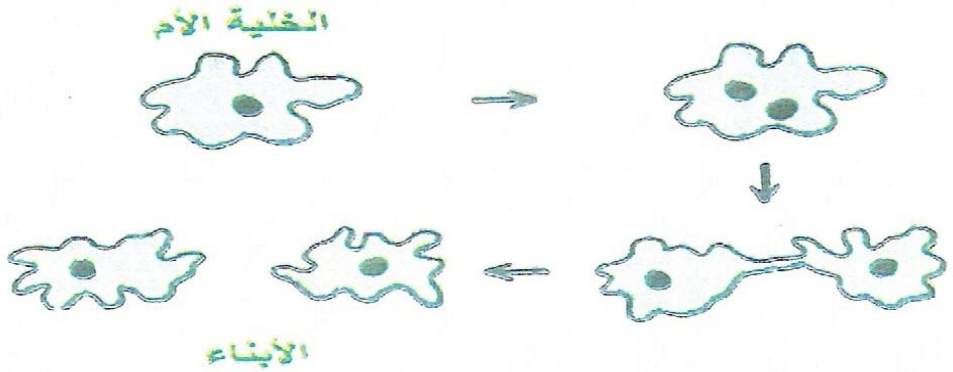
**التغذية والهضم في الاميبيا**

تتغذى الاميبا على الهائمات الرقيقة الحيوانية والنباتية وعلى المواد العضوية المتفسخة في البيئة الخارجية، تستخدم الاميبيا الاقدام الكاذبة لغرض اقتناص دقائق الغذاء الى ان تنحصر المادة الغذائية بين قدمين كاذبين ثم تلتقي نهايتي القدمين الكاذبين وينحل الغشاء فيما بينهم ويؤدي ذلك الى وجود دقائق الغذاء في تجويف داخل جسم الاميبيا يسمى هذا التجويف الفجوة الغذائية Food Vacuole.

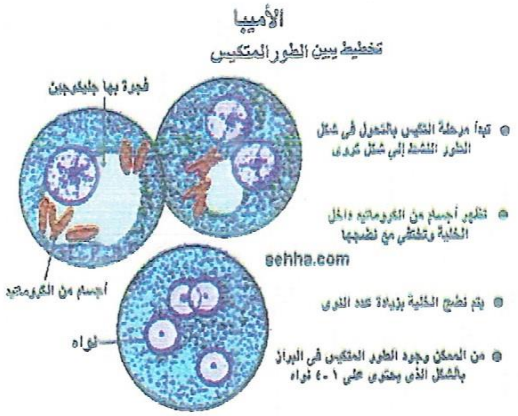
يبدأ السايتوبلازم بأفراز انزيمات هاضمة من قبل الجسيمات الحالة Lysosomes حيث تعمل هذه الانزيمات على تحويل المواد المعقدة الى مواد بسيطة التركيب يمتص المهضوم من هذا الغذاء الى السايتولازم عبر غشاء الفجوة لغرض الاستفادة منه في تحرير الطاقة او لاغراض البناء والنمو.



**طريقة الانقسام الثنائي المباشر Binary fission**: يحدث هذا النوع عندما تكون الظروف البيئية ملائمة حيث يتغذى بصورة جيدة ويصل الى حجمه الطبيعي وتكون درجات الحرارة و O2 والعوامل البيئية الاخرى مناسباً فيلجأ اليها حيث تنقسم النواة ثم يتبعها انقسام السايتوبلازم، فيتكون في بادئ الامر فردان صغيران بالحجم يحدث لهما نمو والى ان تصل هذه الافراد الى حجم الحيوان الطبيعي.



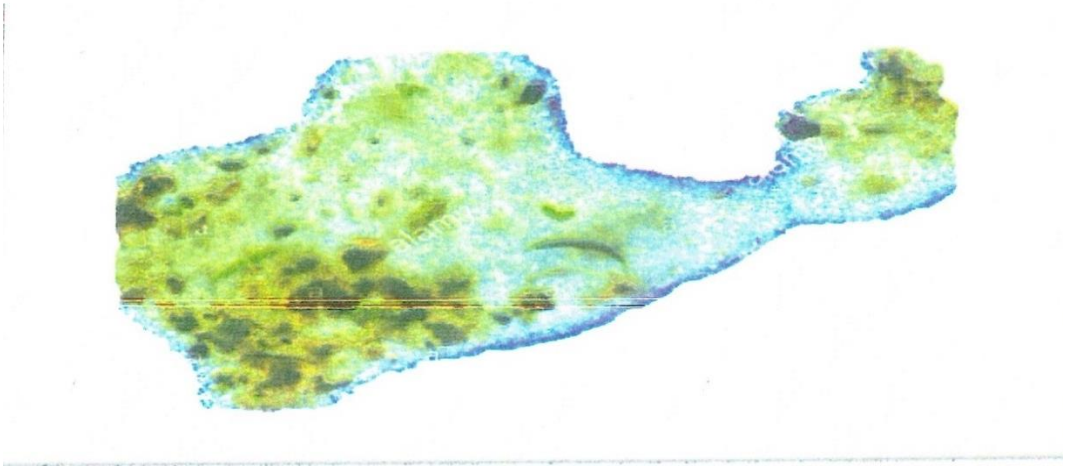

**كذلك يمكن للاميبا ان تتكاثر بطريقة الانقسام المتعددة multiple fission**: التي تسمى احيانا طريقة تكوين السبورات sporation ، او التكيس Encystment، تحدث عندما تواجه ظروف بيئية غير طبيعية كقلة الغذاء او نقص الاوكسجين او ارتفاع او انخفاض شديدين في درجات الحرارة اذ تتكور الاميبيا، حيث تسحب اقدامها الكاذبة وتحيط نفسها بغلاف يتكون من ثلاث طبقات وعندها تبدأ النواة بالانقسام الى عدة نوى تتخذ مواقع محيطة مع الطبقة المحيطة للغلاف الداخلي ثم تحيط كل نواة نفسها بكمية من السايتوبلازم وتبقى داخل الغلاف حتى تتوفر الظروف الملائمة فيتحلل الغلاف وتتحرر عدة اميبيات صغيرات في الحجم تتغذى وتنمو الى ان تصل الى الحجم الطبيعي.




**ـ تنفس** واخيراً، الى داخل جسمها ويخرج Co2 من جسمها للخاج طبقا لأختلاف التركيز.

**- جنس بيلوميكسا pelomyxa sp**

يعيش في مياه البرك والمستنقعات، يشبه الاميبيا الى حد كبير اي انه ليس له شكل ثابت الا انه اكبر حجما من الاميبيا وكثير النوى يتجاوز المائة، ويتكاثر الحيوان بطريقة الانقسام السايتوبلازمي البسيط



**- جنس الانتاميبا Entamoeba**

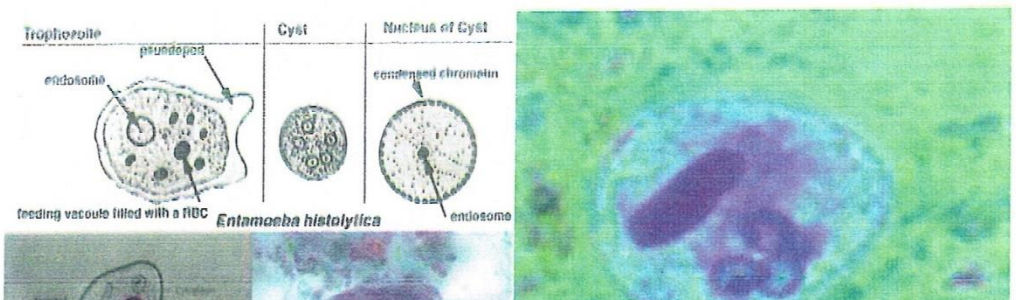
تعيش انواع هذا الجنس بصورة طفيلية ، وتكون خالية من الفجوات المتقلصة، اما تكاثرها فيكون بالانقسام الثنائي البسيط خلال الفترة الاكبر من فترات حياتها ثم تتكيس وتمر نواتها بعدد من الانقسامات، تترك الاكياس جسم المضيف لتنمو في بيئة مائية او رطبة والا هلكت، وعند انتقال الاكياس الى مضيف جديد تتحرر منها افراد تنمو الى حيوانات بالغة.

ثمة نوعان شائعان من هذا الجنس هما:

**١ – E. histolytica ٢ – E. coli**

**- اميبا حالة للنسيج E. histolytica**

- اميبا حالة للنسيج *E. histolytica*

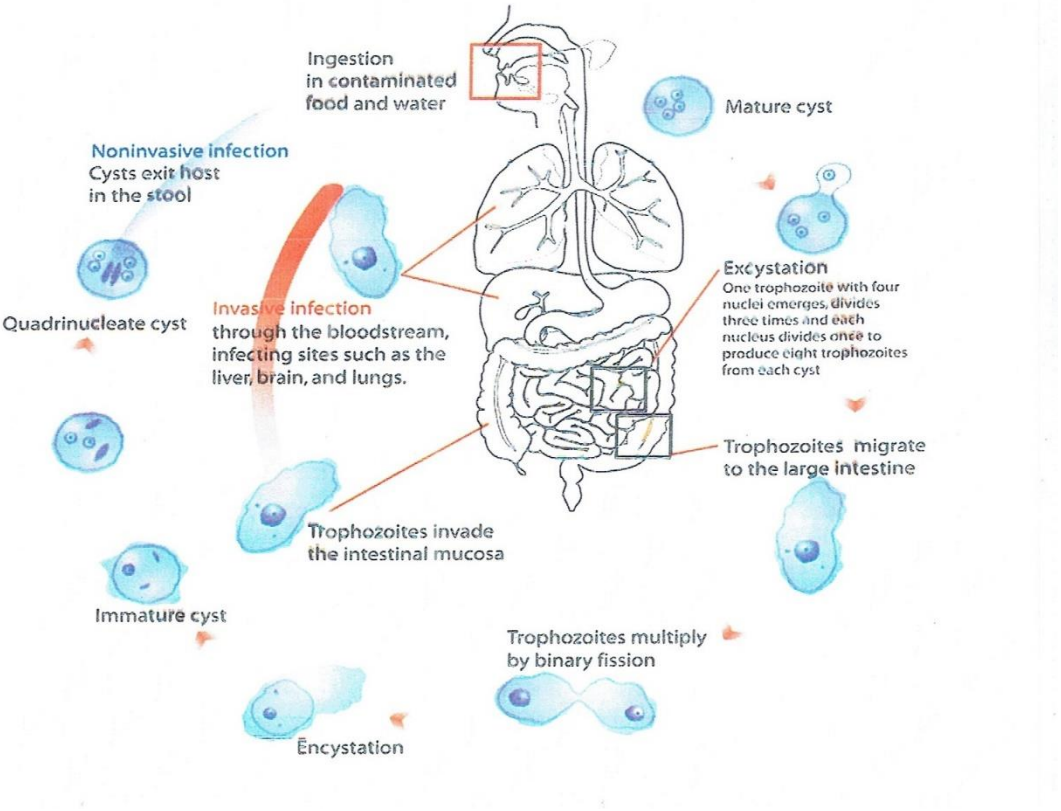


**- اميبا القولون E. coli**

**مقارنة بين E. histolytica و E. coli**

| *E. histolytica* | *E. coli* |
|---|---|
| تكون منطقة الاكتوبلازم متميزة | تكون منطقة الاكتوبلازم غير واضحة |
| الحبيبات الكروماتينية المبطنة للغشاء النووي صغيرة نسبياً | الحبيبات الكروماتينية المبطنة للغشاء النووي كبيرة |

| | |
|---|---|
| النوية تقع في مركز النواة | تنحرف النوية عن مركز النواة |
| الكيس ( الطور المتكيس) يحوي عبى اربع انوية | الكيس يحوي ثماني انوية |
| قطر الكيس يتراوح بين ٥ و ٢٠ مايكروميتر | الكيس اكبر حجما وقطره يتراوح بين ١٠ -٣٣ مايكرويتر |




**مخطط يوضح دورة حياة الاميبا الحالة للنسيج**

**- جنس الارسيلا Arcella**

افراد ابتدائية لحمية، من اللحميات ( تحاط بقشرة خارجية لها فتحات نزول الاقدام الكاذبة يعيش الحيوان في المياه العذبة ويحاط البروتوبلازم بقشرة كايتينية). تتكون القشرة من مادة كايتينية غير حاوية على ترسبات كلسية تتكون من الكايتين الكاذب.

الارسيلا يشبه زجاج الساعة، ويبدو شفاف في بداية حياته الا انه يتلون بلون بني بتقدم العمر، ولا يشغل البروتوبلازم في الارسلا كل تجويف الجسم بل يرتبط بالقشرة بواسطة عدة خيوط برتوبلازمية

تنمو من الاكتوبلازم. يمتلك الحيوان نواتين وعدة فجوات متقلصة كما تحتوي القشرة على فتحة تسمى Phylume يستخدمها الحيوان لخروج الاقدام الكاذبة ( واحد او اكثر)، وتكون هذه الاقدام اصبعية الشكل او متفرعة.

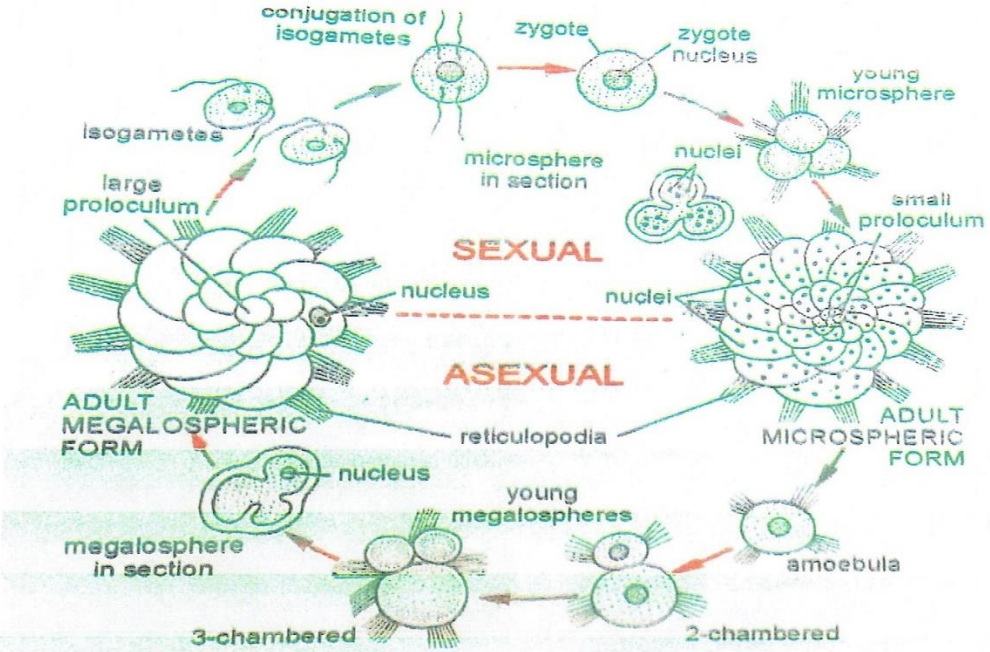
يتكاثر الارسيلا بانشطار النواتين الى اربعة نوى ( تحيط نواتين منها نفسها بالسايتوبلازم وتخرج من فتحات تبويب لقشرة جديدة).

**- جنس Elphidium ( ويسمى ايضا بولي ستوميلا Polystomella):**

يضم هذا الجنس كائنات ابتدائية بحرية المعيشة. تحاط بقشور كلسية محزمة وتتألف القشرة من عدة ردهات مسطحة او مخادع مرتبة بصورة حلزونية، تكون الردهة الاولى ( التي تسمى المخدع الاول او الابتدائي proloculum) صغيرة في الافراد الناتجة من التكاثر الجنسي (Microspheric forms) ، وكبيرة في الافراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي ( Megalospheric).

تتضح في هذا الكائن (Elphidium) ظاهرة تسمى بتعاقب الاجيال Metagenisis او يطلق عليها (Alternation of generations) في دورة حياته وكالاتي:

كما تقدم ، ففي دورة حياة هذا الكائن تتكون في الاشكال الكروية الكبيرة والتي تسمى Megalospheric ( الناتجة من التكاثر اللاجنسي)، اعداد غفيرة من الخلايا التناسلية ( الكميات gametes) ، ثم تتحد ازواج من هذه الكميات فتتكون البيضة المخصبة zygot، التي تنمو بدورها الى الاشكال الكروية الصغيرة (Microspheric forms)، والاخيرة هذه يتكون منها لاجنسياً عدد كبير من الاميبات الصغيرة Amoebula التي تنمو تدريجياً الى الاشكال الكروية الكبيرة بترسيب المواد الكلسية وتكوين القشرة.




**- جنس جلوبجرينا Globigerina**

انواعه تكون بشكل قشور كلسية ايضاً ومخرمة، الا ان ردهاتها اقل مما هي عليه في ال Elphidium، وتكون مزودة باشواك طويلة.

**- جنس ديفليوجيا Diffulgia**

يعيش افراد هذا الجنس في المياه العذبة وتربة الغابات، جسمه كمثري الشكل تقريبا، وتحيط به قشرة من دقائق رملية وقشور الدياتوم وغيرها، وتلتحم هذه المواد ببعضها بواسطة افرازات عضوية. يحتوي الجسم على نواة واحدة وعدة فجوات متقلصة، وتكاد المادة البروتوبلازمية ان تملأ القشرة باكملها. الاقدام الوهمية فيها اصبعية الشكل.

**- جنس اكتينوسفيريوم Actinosphaerium**

جسمه كروي ويحتوي الاكتوبلازم فيه على صف واحد او عدة صفوف من الفجوات المتقلصة الكبيرة، اما الاندوبلازم فيحتوي على عدة نوى وفجوات صغيرة.

# المحاضرة الثالثة

## صنف الهدبيات Ciliata

تمتاز افراد هذا الصنف بوجود الاهداب ونوعين من النوى (نواة صغيرة Micronucleus، تسيطر على العمليات التكاثرية، و نواة كبيرة Macronucleus، تسيطر على الوظائف الخضرية عادة). من صفاتها العامة الاخرى انها تتغذى اغتذاء حيوانياً، وتتكاثر جنسياً و لا جنسياً.

**يضم هذا الصنف خمس رتب، هي:**

**١- رتبة كاملة الاهداب Holotricha**

من مميزات افراد هذه الرتبة المهمة ان الاهداب تنتشر على اجسامها بصورة متجانسة، ومن الامثلة الشائعة (Didium, Balantidium, paramecium).

**٢ – رتبة محيطية الاهداب Peritricha**

تتميز افراد هذه الرتبة باتساع الجزء الامامي من الجسم، فيتكون بذلك قرص يحيط به صفان دائريان من الاهداب ينتهيان بالفم، الصف الداخلي مع الاهداب قد يكون مزدوجاً، اما الصف الخارجي منها فيكون منفرداً وينشأ من التحام اهدابه غشاء متموجاً يقع امام الفم. ومن اهم الامثلة عليه الفورتسيلا Vorticella.

**٣ – رتبة ملفوفة الاهداب Spirotricha**

تكون الاهداب في افراد هذه الرتبة قليلة، وغالباً ما تنتظم بهيئة حلقة تحيط بمناطق معينة من الجسم. ومن الامثلة (Epidinium, Stentor, Stylonychia, Nyctotherus).

**٤ – رتبة قمعية الاهداب Chonotricha**

تنتمي الى هذه الرتبة اجناس من الهدبيات الجالسة (الثابتة) التي تقتصر فيها الاهداب على حافة او قاع تركيب قمعي الشكل يقع في مقدمة الجسم ( مثال Spirochoma).

**٥ – رتبة الممصيات Suctoria**

تمتاز افراد هذه الرتبة بأن الاهداب تكون موجودة في المراحل الاولى من نموها، اما في دور البلوغ فتختفي هذه الاهداب، وتنمو على الجسم مجسات Tentacles، وساق وقرص للتثبيت. المجسات هنا تكون على طرازين، احدهما ممصي Suctorial، يحمل في نهايته عقدة،

والاخر ثاقب Piercing، ذو نهاية مدببة. من الامثلة عليه الاجناس ( Epheelota, Acineta).

## جنس البراميسيوم Genus: Paramecium

يعد النوع Paramecium caudatum، من اكثر الانواع شيوعاً في هذا الجنس.

المعيشة/ يعيش البراميسيوم في برك ومستنقعات المياه العذبة الغنية بالنباتات المتحللة.

### الشكل الخارجي والتركيب

يبلغ طول الحيوان (٠,٢ – ٠,٣ ملم)، ويتخذ شكلا مغزليا مقدمته اكثر استدارة من مؤخرته، وتكون الجهة الظهرية له محدبة في حين يكون جسمه مفلطحاً من الجهة البطنية. وشكله يشبه الى حد كبير نعل الحذاء كذلك يعرف ب (Slipper shape animalcule).

في الجهة المنى الامامية، يمتد من الطرف الامامي من الجسم الى منتصفه تقريباً انخفاض يدعى بالاخدود الفمي Oral groove or peristome، الذي تقع بالقرب من نهايته الخلفية فتحة الفم. وبدوره ينفتح الفم في بلعوم خلوي Cytopharynx قصير (كما يسنى بالدهليز Vestibule او Gullet)، وقد ينتهي هذا البلعوم بفجوة غذائية.

يمتد البلعوم نحو الوراء بصورة مائلة وينتهي في منطقة الاندوبلازم (كما هو الحال في الاميبا، تتميز الكتلة البروتوبلازمية للحيوان الى اكتوبلازم خارجي شفاف ورقيق ectoplasm واندوبلازم داخلي محبب granular endoplasm، ويوجد بالاكتوبلازم عدد كبير من التركيبات المغزلية تعرف بالاكياس الخيطية Trichocysts، تنطلق منها خيوط طويلة عند اضافة مادة مهيجة (كاليود او حامض الخليك) الى الوسط الذي يوجد فيه الحيوان، لذا يعتقد ان الوظيفة الاساسية لهذه التراكيب الخيطية هي الدفاع وتثبيت جسم الحيوان على سطوح الاجسام الاخرى.

جسم الحيوان محاط بغشاء او جلد سميك هو القشيرة Pellicle ليعطي الحيوان شكله المحدد. يحيط بالجلد اهداب منتظمة الطول مرصوصة في صفوف طولية تساعد في تموجاتها على دفع الغذاء الى البلعوم. فضلا عن دورها الاساس في الحركة، وتكون الاهداب على الطرف الخلفي اطول من باقي الاهداب كما يوجد في قاعدة كل هدب حبيبة قاعدية. يمتلك هذا الحيوان نواتين غير متشابهتين احداهما كبيرة كروية الشكل تسيطر على الفعاليات الخضرية (جميع الفعاليات الحيوية عدا التكاثر) تسمى النواة الكبيرة Macronulcleus، او النواة الخضرية Vegetative nucleus، اما النواة الاخرى فهي

النواة الصغيرة Micronucleus، او تسمى بالنواة التكاثرية .Reproductive n لكونها ذات شأن كبير بعملية تكاثر البراميسيوم.

## الابراز وتوزان السوائل

يمتلك الحيوان فجوتان متقلصتان (تعتبر بمثابة جهاز ابرازي بسيط) يقعان في المنطقة الداخلية للابدوبلازم وبالقرب من طرفي جسم الحيوان، في كل فجوة منها هناك ٦ – ١١ قناة شعاعية تقوم بجميع السوائل الفائضة من مختلف اجزاء الجسم لتصبها في هذه الفجوات ومنها الى خارج الجسم من خلال الجليد.

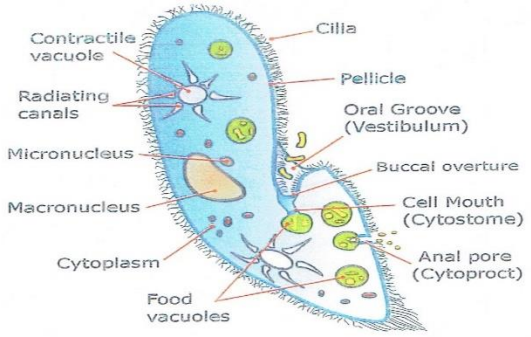
## التنفس

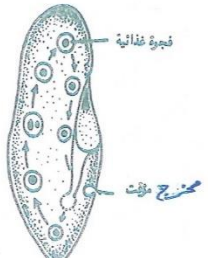
يتم بعملية الانتشار للغازات بين جسم الحيوان والمحيط حسب اختلاف التركيز.

## التغذية

يتغذى البراميسيوم على البكتريا ومواد اخرى ( مثل الاوالي الدقيقة والهائمات المائية)، اذ يدخل الغذاء مع تيار الماء الى الدهليز الفمي بمساعدة حركة الاهداب فتصل الدقائق الصغيرة الى الفم الخلوي اما الدقائق الكبيرة فتندفع الى الخارج مع تيار الماء بفعل حركة الاهداب ايضاً.

تتجمع المواد الغذائية في نهاية البلعوم بهيئة انتفاخ لا يلبث ان ينفصل بشكل فجوة غذائية، وكلما انفصلت فجوة تكونت في مكانها فجوة اخرى، والفجوات الغذائية تتحرك مع حركة التيارات السايتوبلازمية حيث تمر من البلعوم الى مؤخرة الجسم ثم الى مقدمته تسمى هذه الحركة بالدوران Cyclosls. اما المواد الغذائية غير القابلة للهضم فأن الفجوة الغذائية تستمر حركتها مع احتوائها على المواد غير المهضومة الى ان تلامس الجلد فتطرح الى الخارج عن طريق فتحة المخرج المؤقت Cytoproct التي تتكو



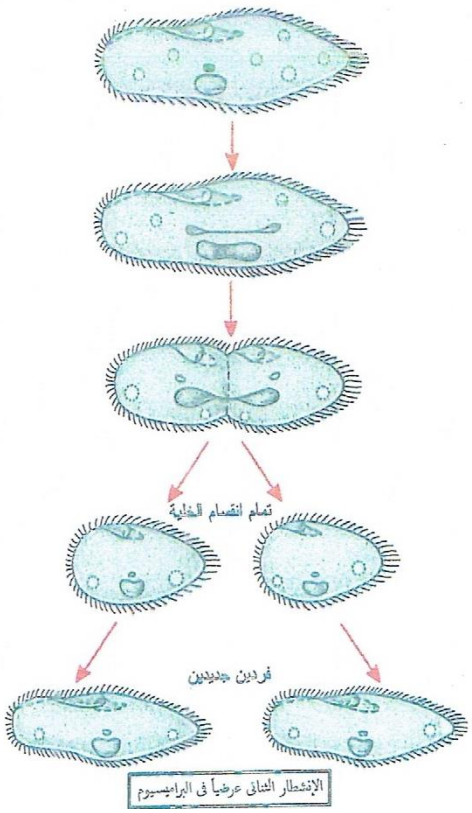



## التكاثر

يتكاثر البراميسيوم (عادة) بالانشطار الثنائي البسيط العرضي، وتتخلل هذه العملية من حين لاخر عملية اتحاد مؤقت تعرف بالاخصاب المتبادل لعملية الاقتران، كما يمكن ان يتكاثر بالتزاوج الذاتي.

## الانشطار الثنائي العرضي Transverese binary fission

يتم بأنقسام النواتين الصغيرة والكبيرة ثم تتضاعف بقية العضيات الداخلية مثل الفجوات المنقبضة والميزاب الفمي والفم والبلعوم اثناء ذلك يظهر تخصر بشكل مستعرض في السايتوبلازم عند منتصف الجسم فينقسم الحيوان عرضياً الى جزئين متساويين تقريباً وينمو الحيوانان الناتجان حتى يصلا الى الحجم الكامل ثم يشرعان ؛




في الظروف المثالية، فأن البراميسيوم يتكاثر بمعدل يزيد على ٦٠٠ جيل في السنة، ولو كتب لسلالات فرد واحد من البراميسيوم ان تحيا بدون اي عائق (كالبرودة والحرارة والافتراس)، لبلغ بعد وقت قصير مجموع حجوم افرادها حجم الكرة الارضية، وهذا الامر يستحيل حدوثه في الطبيعة، وذلك لان

الكثرة المتناهية في عدد الافراد تؤدي الى نضوب الغذاء وضيق المكان وتراكم الفضلات وهذا كله يعد من الكوارث.

## الاقتران والاخصاب المتبادل

ولهذا النوع من التكاثر اهمية في حياة الحيوان اذ يعمل على تجديد وتقوية حيوية الحيوان وغالباً ما يحدث اثناء تعرض الحيوان الى ظرف غير ملائم كنقص المواد الغذائية او غيرها. وتتم عملية الاقتران بالتصاق **...**

**تتضمن عملية الاقتران Conjugcation، (التكاثر الجنسي) المراحل التالية:**

١ – يلتصق فردان بسطحيهما الفميين وتتكون قنطرة بروتوبلازمية ( او جسر) بينهما.

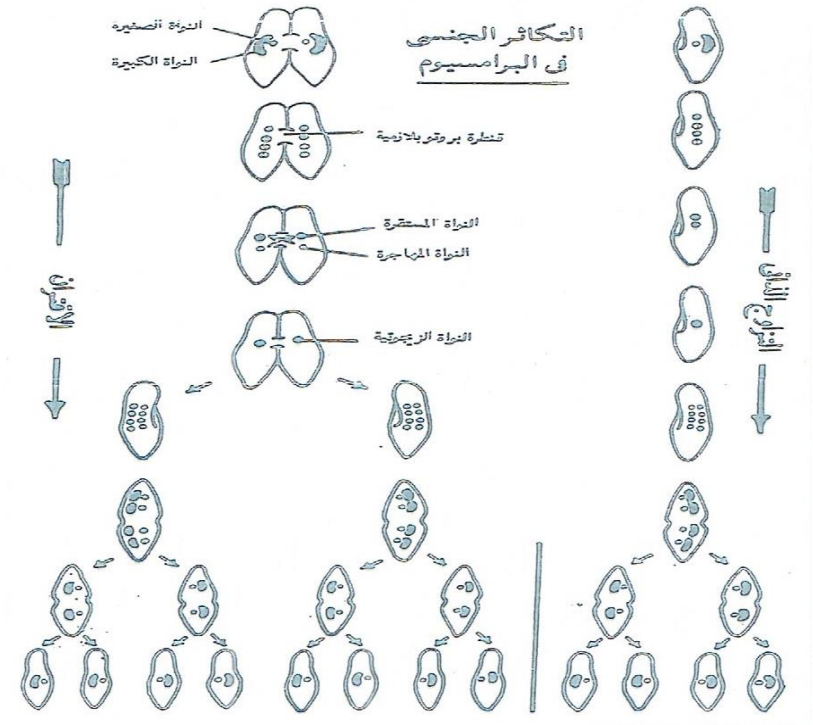
٢ – تتحلل النواة الكبيرة من كل فرد تدريجيا بينما تنقسم النواة الصغيرة انقساماً ما يتوزياً مرتين متتاليتين لتكون اربع انوية صغيرة بكل منها العدد المزدوج العادي من الكروموسومات ثم تتلاشى ثلاثة انوية وتبقى نواة.

٣ – تنقسم النواة المتبقية انقساماً اختزاليا الى نواتين احداهما صغيرة (وتسمى النواة المهاجرة او الذكرية)، والاخرى كبيرة ( وتسمى النواة الساكنة او الانثوية)، وكل منها فردية المجموعة الكروموسومية اي تحتوي على نصف عدد الكروموسومات.

٤ – تنشط النواة المهاجرة في كل فرد وتهاجر الى داخل الفرد الاخر عبر القنطرة البروتوبلازمية لتتحد مع النواة الساكنة فيه وهكذا تتكون في كل فرد نواة زايجوتية ثم ينفصل الفردان عن بعضهما البعض.

٥ – تنقسم النواة الزيتجوتية في كل فرد ثلاث مرات متتالية بواسطة الانقسام الميتوزي لتكون ثمانية انوية بكل منها العدد المزدوج من الكروموسومات وتكبر اربعة منها وتصبح متعددة المجموعة الكروموسومية.

٦ – وبذلك تكون اربعة انوية كبيرة وتحتفظ الاربعة الاخرى بحجمها وبالعدد المزدوج من الكروموسومات وبذا تكون اربعة انوية صغيرة ويتبع ذلك انقسام السيتوبلازم مرتين متتاليتين لتنتج اربعة افراد صغيرة يحتوي كل منها على نواة كبيرة واخرى صغيرة.




ينتج من كل فرد مقترن في عملية التكاثر الجنسي اربعة افراد جديدة تستغرق هذه العملية حوالي ساعتين وتنمو الافراد الصغيرة خلال وقت قصير الى افراد ناضجة يمكن ان تعيد التكاثر من جديد.

## التزاوج الذاتي Autogamy

تحدث هذه العملية في فرد واحد وهي تشبه عملية الاقتران من حيث ان النواة تنحلل في البداية وتستبدل بنواة كبيرة جديدة مستمدة من انقسام نواة صغيرة ولكن بينما تحدث عملية الاقتران بتبادل الصفات الوراثية بين فردين فأن التزاوج الذاتي تنتج عنه سلالات نقية لانه يحدث في فرد واحد، ويتضمن التزاوج الذاتي الخطوات التالية:

١ – تتحلل النواة الكبيرة بينما تنقسم النواة الصغيرة مرتين متتاليتين انقساماً ميتوزيا مكونة اربعة انوية.

٢ – تختفي ثلاثة انوية وتنقسم الرابعة متبقية مرة اخرى انقساماً اختزالياً مكونة نواتين تحتوي كل وحدة على مجموعة فردية من الكروموسومات.

٣ – تتحد النواتان لتكونا نواة زايجوتية.

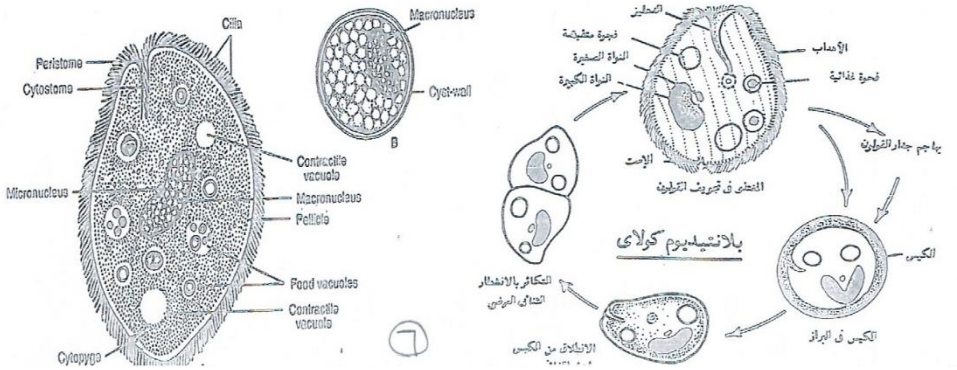
٤ – تنقسم النواة الزايجوتية ثلاث مرات متتالية انقساماً ميتوزياً لتكون ثمانية انوية.

٥ – ينقسم السايتوبلازم مرتين متتاليتين فتتكون اربعة افراد كل منها يحتوي على نواتين تكبر احداهما لتكون النواة الكبيرة والاخرة تكون النواة الصغيرة.

## جنس بلانتيديوم Blantidium ( اشهرها النوع B. coli)

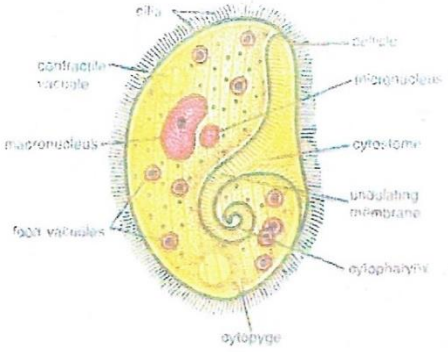
يعيش البلانتيديوم كولاى معيشة طفيلية في مستقيم الضفادع والامعاء الغليظة للانسان وبعض الثدييات الاخرى كالخنازير والقردة والكلاب واكثرها اصابة هو الخنزير الذي يعتبر العائل الاساسي الرئيسي لهذا الطفيلي ومنه تنتقل الاصابة للانسان. وبالرغم من ان هذا الطفيل لا يسبب مرضاً للخنزير الا انه في الانسان يسبب المرض المعروف بالزحار البلانتيدي Balantidial dysentery، اذا انه كما في حالة انتاميبا هيستوليتيكا يهاجم جدار الامعاء ويحدث تقرحات تتسبب في احداث النزيف المميز لمرض الدسنتاري ( الزحار).

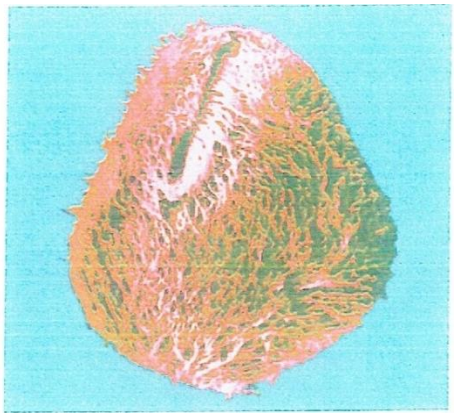
يظهر في دورة حياته (كما موضح في الرسم)، طوران هما طور المغتذى ( التروفوزويت)، والطور المتكيس (الطور المعدي). الطور المتغذي له جسم بيضوي يقع في مقدمته اخدود فمي عميق، ويحوي الجسم على نواتين احداهما صغيرة والاخرى كبيرة وطويلة نسبياً. تتم الاصابة عندما يتغذى الانسان على غذاء او ماء يحتوي على الطور المتكيس حيث يتحلل الكيس في الامعاء الغليظة ويخرج منه الطور المغتذي ويتكاثر بالانقسام الثنائي ويهاجم جدار الامعاء حيث يتغذى على الانسجة والدم.



## جنس نيكتوثيرس Nyctotherus

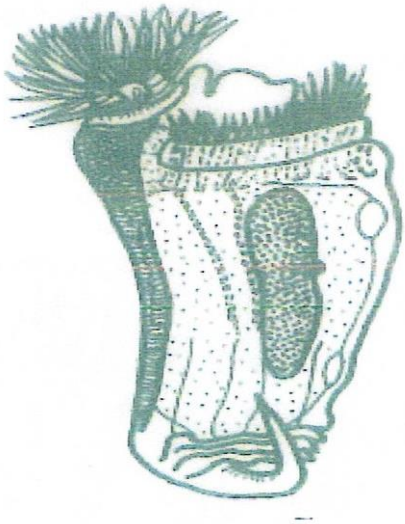
تعيش افراده متطفلة في مستقيم البرمائيات وغيرها من الفقريات وبعض اللافقريات، الجسم شبيه بالكلية او حبة الفاصوليا. تقع النواتان ( الصغرى و الكبرى) في النصف الامامي من الجسم، ويحتوي الاندوبلازم على جسيمات كلايكوجينية.

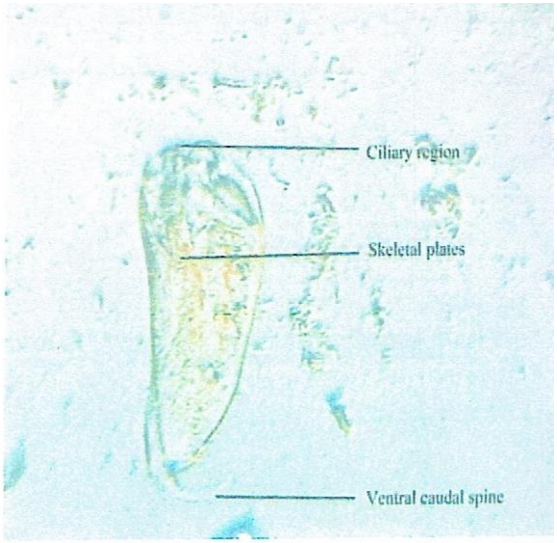


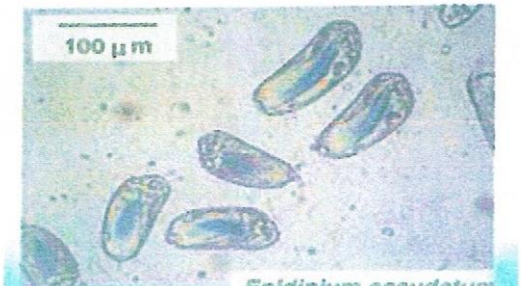



## جنس ابيدينيوم Epidinium

حيوانات هدبية معقدة الركيب، الجسم مستطيل الشكل تقريباً، وفيه التواء حول محوره الطولي، للحيوان نواتان (صغيرة وكبيرة) وفجوتان متقلصتان وعدد من الصفائح الهيكلية الرقيقة. الاهداب تنحصر في مناطق محددة من الجسم وخاصة في الجزء الامامي منه.

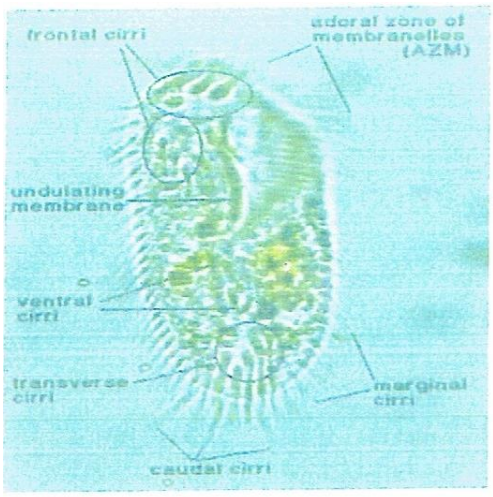




## جنس ستايلونيكيا Stylonychia

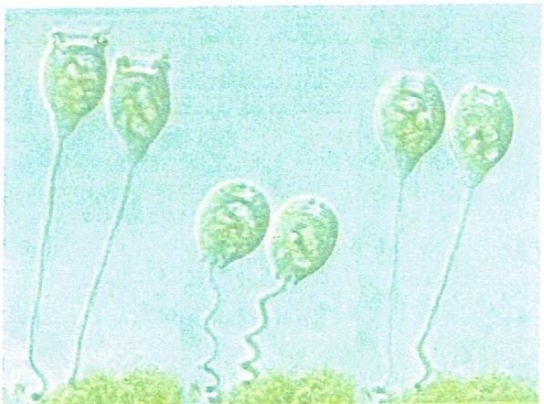
افراده ذات جسم غير مرن، ذو شكل بيضوي او شبيه ببذرة الفاصوليا، الجهة الظهرية محدبة وتحمل عددا من الاهداب القصيرة اما الجهة البطنية فتكون مستوية ومزودة بعدد من الذؤابات Cirri تتوزع على اجزاء الجسم وهي تسمى حسب موقعها، وبمجموعها يطلق عليها الذؤابات المحيطية.

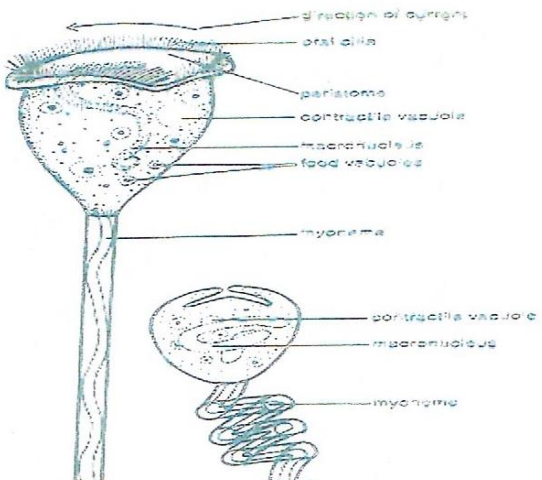


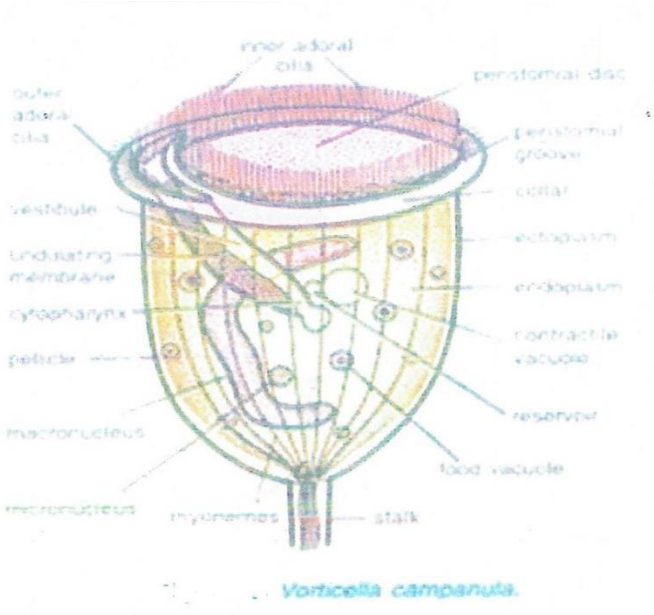
Stylonychia walking on its cirri

## جنس فورتسيلا Vorticella

الجسم شبيها بالجرس المقلوب، بحيث يتجه الجزء المتسع نحو الاعلى، اما من الاسفل فيتصل بالجسم ساق له قابلية كبيرة على التقلص والانبساط. كما في الهدبيات، يمتلك افراد هذا الجنس نواتان (صغيرة وكبيرة) والنواة الكبيرة تحاكي الخيط في شكلها. تعيش انواعه في المياه العذبة او المالحة، وتلتصق بالاجسام الاخرى بواسطة سيقانها.

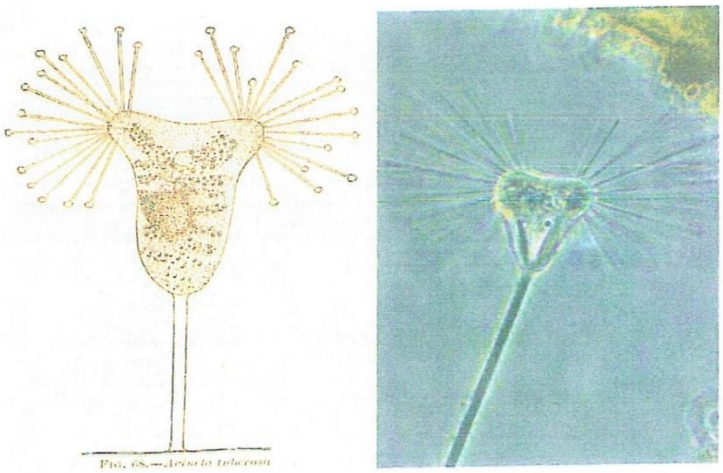







## جنس اسينيتا Acineta

في افراد هذا الجنس تتوسع الساق من الاعلى وتكون تركيبا دورقياً فيه جسم الحيوان نفسه. تعيش انواعه في المياه العذبة او المالحة وتتكاثر بالتبرعم الداخلي internal (Endodyogeny ) budding.



## ظاهرة التبرعم الداخلي Endodyogeny (Internal budding)

هي عملية تكاثر لا جنسي توجد في انواع مختلفة من الاوليات وانواع اخرى من الكائنات، هذه العملية تتضمن انشاء خليتين جديدتين داخل الخلية الام، وسوف تستهلك الخلايا الجديدة هذه الخلية الام الى ان تنفصل هذه الخلايا.

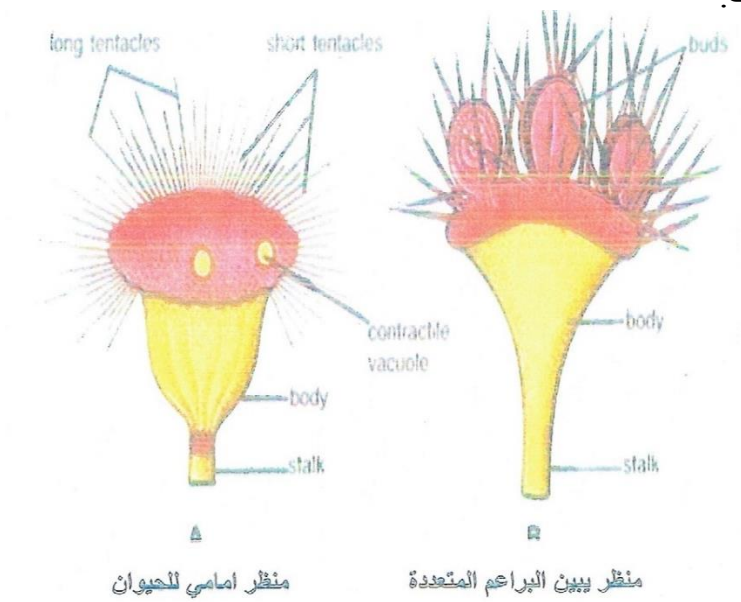
## جنس Ephelota

يختلف عن الجنس السابق في ميزتين اساسيتين:

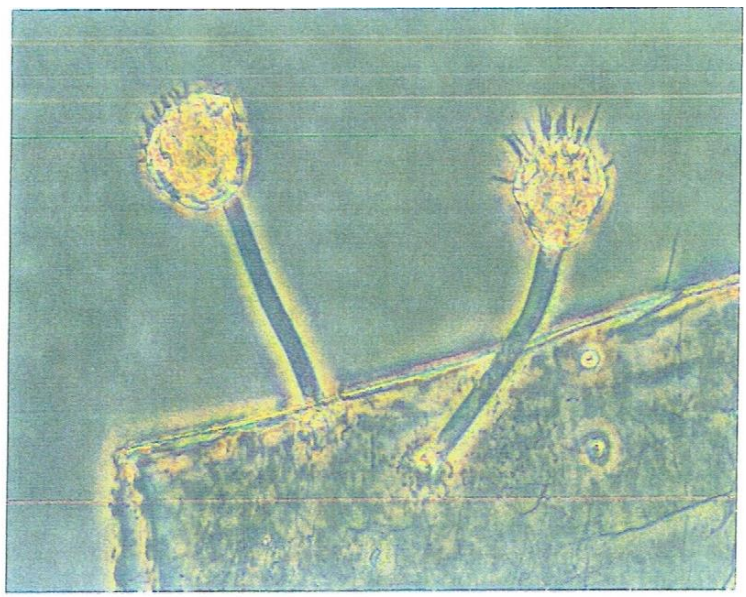
١ – الساق لا تتسع في اعلاها.

٢ – التكاثر يكون بالتبرعم الخارجي External budding

يعيش افراد هذا الجنس في المياه العذبة او المالحة، ملتصقاً بأجسام بعض اللاسعات والطحالب وغيرها من الكائنات.




منظر امامي للحيوان  منظر يبين البراعم المتعددة



## Phylum: Protozoa

## صنف / البوغيات او السبوريات Class: Sporozoa

ابتدائيات تعيش بصورة طفيلية في اجسام الحيوانات الاخرى، وتمتاز بخلوها من الفجوات المتقلصة وعضيات الحركة (عدا اسواط الخلايا التكاثرية لها) تتكاثر لا جنسياً بالانشطار المضاعف، اما التكاثر الجنسي فيتم باندماج الخلايا التكاثرية ( الكميتات)، وكثيراً ما يؤدي هذا الاندماج الى تكوين السبورات.

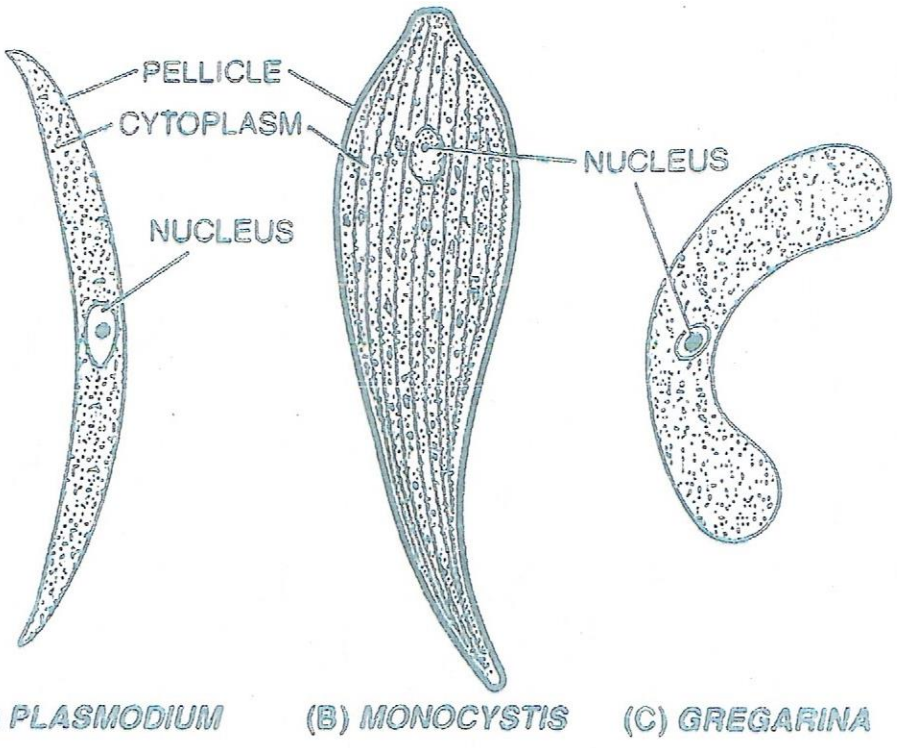
**تقسم السبوريات الى رتبتين:**

- **رتبة المحتشدات (المتجمعات) Gregarinidina**

تقوم الافراد التزاوجية ( الذكرية و الانثوية) بتكوين الكميتات الذكرية والانثوية بعملية الانقسام المضاعف على التوالي ( من اهم الامثلة المونوسيستس Monocystis، والكريكارينا Grgarina).

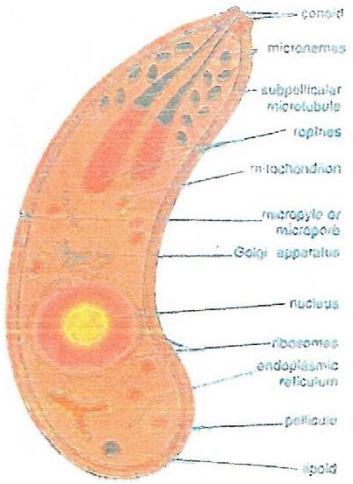
- **رتبة البذريات ( البوغيات الكروية او المكورات ) Coccidia**

في هذه الرتبة يقوم الفرد التزاوجي الذكري بتكوين الكميتات الذكرية بعملية الانقسام المضاعف، في حين ان الفرد التزاوجي الانثوي يتحول الى بيضة كبيرة، ومن اهم الامثلة عليها ( البلازموديوم Plasmodium، والتوكسوبلازما Toxoplasma).



## جنس المونوسيستس Monocystis

من انواعه الشائعة M. lumbrici الذي يعيش بصورة طفيلية في الحويصلات المنوية لدودة الارض.



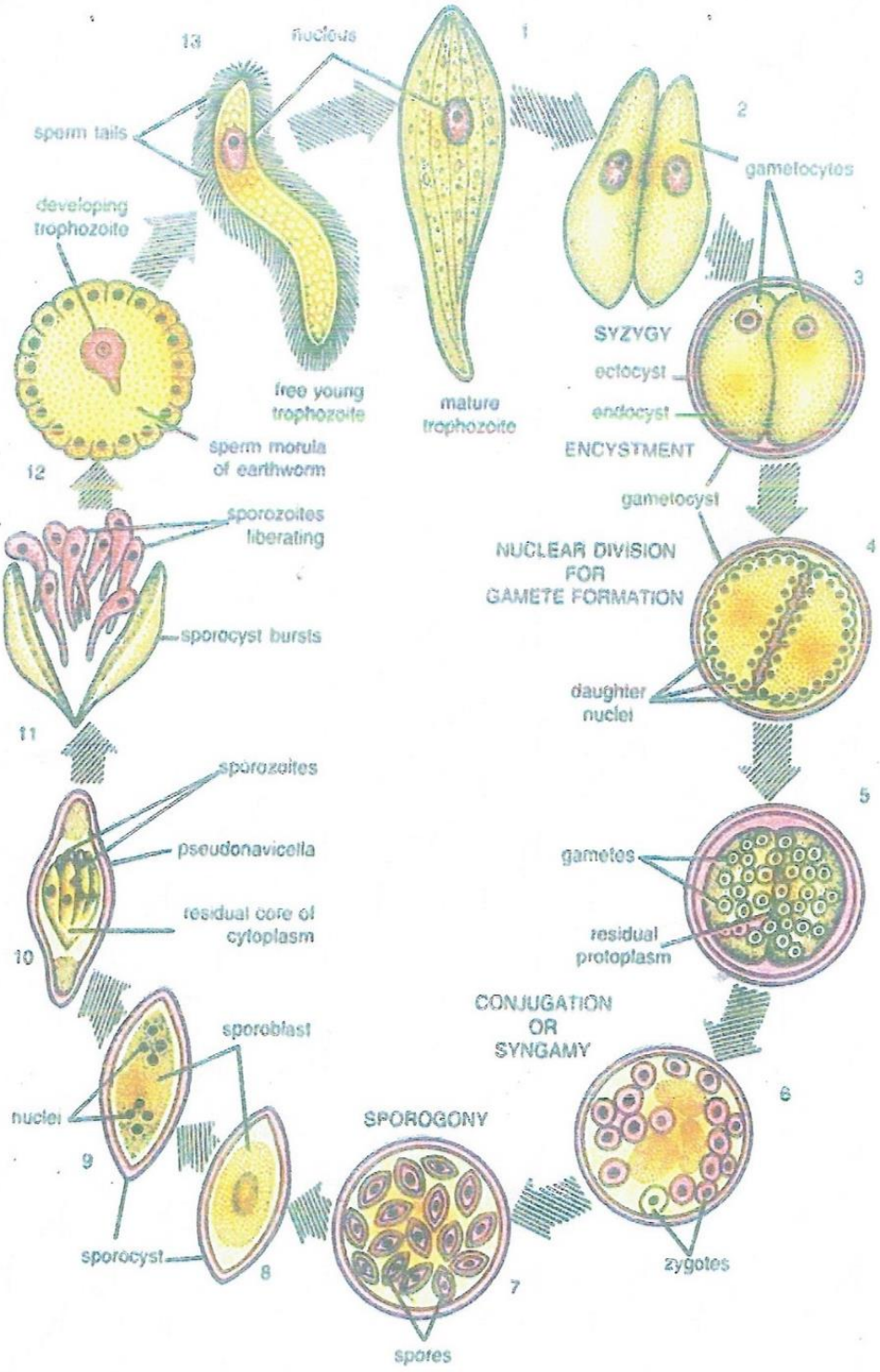

رسم نموذجي لطفيلي المونوسيستس

### دورة حياة المونوسيستس

تخرج السبورات عن طريق القنوات المنوية لدودة الارض او قد تكون موجودة في غائط الطيور التي سبق وان تغذت على هذه الديدان. عند ابتلاع دودة اخرى لهذه السبورات تهضم جدرانها وتتحرر من كل سبور ثمانية افراد طويلة نسبياً تسمى الحيوانات السبورية Sporozoites.

الحيوانات السبورية تخترق جدران الامعاء وتتحرك حتى تصل الى الحويصلات المنوية للدودة، فيدخل كل حيوان في الخلايا المولدة للسبيرمات ويتحول هناك الى طيور المتغذي Trophozoite الذي يبدأ بامتصاص غذائه من الخلايا المحيطة به والتي تتجعد تدريجياً وتصبح خيوطاً رفيعة تسمى ب (ذيول السبيرمات Spermstails) تلتصق بجسم الطفيلي. بعد ذلك يتقارب اثنان من الحيوانات الاغتذائية من بعضهما فيتكون ما يعرف ب Syzygy، ثم يحيط بهما كيس يتألف من طبقتين، وفي داخل هذا الكيس ينقسم كل حيوان منهما الى عدد من الكميتات، ومن اتحاد ازواج الكميتات تتكون البيوض المخصبة، ( ويعتقد بان الاتحاد لايتم بين كميتين ناتجين من حيوان واحد).

تفرز البيضة المخصبة حول نفسها جدارا رقيقاً صلباً وتعرف عندئذ بالسبور Spore. تنقسم نواة كل سبور ثلاثة انقسامات متتالية فتتكون ثمان نوى يحيط بكل منها جزء من السايتوبلازم، ثم تتحول كل نواة وما يحيط بها من سايتوبلازم الى حيوان سبوري Sporozoite جديد، ( وبذلك تتم دورة الحياة).




*Monocystis*. Life cycle.

**Monocystis lumbrici** مخطط يوضح دورة حياة المونوسيستس

تتكاثر انواعه لا جنسياً بطريقة التكاثر الانشطاري (الانفلاقي) Schizogony، في خلايا الدم الحمر للبائن والطيور والزواحف. اما التكاثر الجنسي اثناء دورة حياة هذه الطفيليات فيتم في اجسام انواع معينة من الحشرات.

هناك اربعة انواع تسبب مرض الملاريا في الانسان وهي:

١ – **Plasmodium vivax:** وهذا النوع يسبب ملاريا تعرف بملاريا الثلث Tertian malaria، اذ ان الحمى الشديدة تعاود الظهور كل ٤٨ ساعة.

٢ – **Plasmodium Oveli:** وهذا النوع يسبب نوعاً من الملاريا شبيهة للنوع P. vivax غير ان هجمات الحمى فيه تكون اخف وطأة واقل ميلاً الى الانتكاس.

٣ – **Plasmodium malariae:** وهذا النوع يسبب ملاريا الربع Quartar malaria، اذ ان الحمى تتولد كل ٧٢ ساعة.

٤ - **Plamodium faciparum:** وهو يسبب ملاريا دون الثلث Sub-tertian malaria، او الملاريا الخبيثة او الوبيلة Pernicious malaria اذ تعاود الحمى فيه بفترات غير منتظمة وقد تستمر احياناً دون انقطاع تقريباً. وهو يعد اشد الانواع فتكاً واذى للانسان.

## دورة الحياة

يحتاج طفيلي الملاريا الى مضيفين لاتما دورة حياته الاول المضيف الفقري (الانسان)، والاخر المضيف اللافقري والمتمثل بأنثى بعوض الانوفلس femal of anopheles، وتختص اناث بعوض الانوفلس بنقل طفيلي الملاريا الى الانسان دون الذكور وذلك لان الاناث تملك اجزاء فم ثاقبة ماصة تستطيع من خلالها ان تتغذى على دم الانسان اما الذكور يمتلك اجزاء فم ماصة فقط تمكنها على التغذية على رحيق الازهار.

**تتميز دورة حياة البلازموديوم الى ثلاث مراحل وهي:**

( مرحلة في كبد الانسان، مرحلة في كريات الدم الحمر، والمرحلة الثالثة داخل انثى بعوضة الانوفليس). ان المرحلتين الاولى والثانية تمثل مرحلة التكاثر اللاجنسي للطفيلي، اما الثالثة فتمثل مرحلة التكاثر الجنسي.

- **المرحلة داخل كبد الانسان ( المرحلة النسيجية)**

عندما تلدغ انثى بعوضة الانوفليس المصابة انساناً سليماً فانها تحقن في دمه الاطوار المعدية للطفيلي التي تعرف بال السبوروزويتات Sporozoites، وبعد ما يقرب من نصف ساعة تتجه

الى الكبد وتغزو خلاياه فتنمو هناك وتتكاثر لايام معدودة، فيسمى في هذه المرحلة من حياته بالحيوان المستتر Cryptozoites، وبعد فترة يغادر الطفيلي الكبد ليهاجم كريات الدم الحمر ومن ثم تبتديء المرحلة التالية. ومن الجدير بالذكر ان هذه المرحلة لا تظهر فيها اية اعراض على المصاب اذ ان الطفيلي خلال وجوده في الكبد يمر بفترة حضانة، وهذه المرحلة تستغرق حوالي اربعة ايام.

- **مرحلة داخل كريات الدم الحمر للانسان**

تبدأ هذه المرحلة بمهاجمة الطفيلي لكريات الدم الحمر، فيتحول فيها الى اطوار نشطة ( او متغذية) Trophozoites، وهي تنمو وتتغذى داخل كريات الدم المصابة، وهنا تتخذ عدة اشكال:

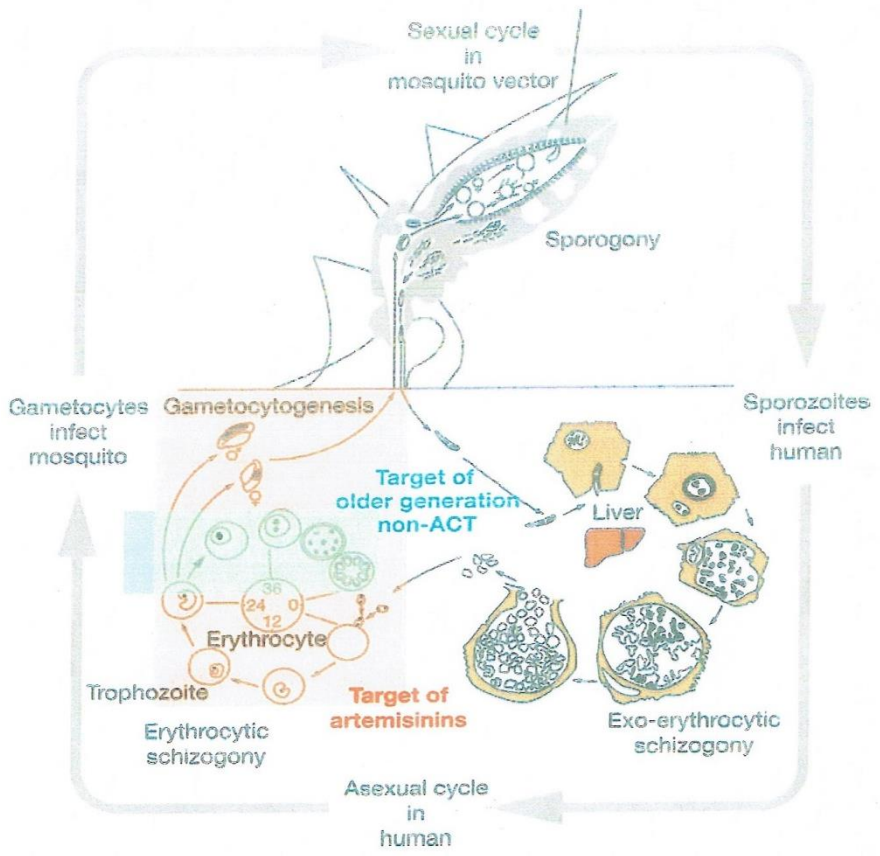
فيظهر اولاً الطور الحلقي Ring stage الذي يكون ارجلاً كاذبة ويتحول الى طور اميبي Amoeboid stage الذي يملأ الكرية الدموية كلها تقريباً. وبعدها يستمر التروفوزويت في النو ويأتي انقساماً مضاعفاً Schizogony، فينتج منه عدد من الافراد الصغيرة المعروفة بالحيوانات الجزئية او الاقسومات Merozoites التي تنتشر في الدم بعد انفجار او تمزق كرية الدم المصابة لتغزو كريات دموية حمر جديدة وتنمو فيها الى الطور الحلقي ثم الاميبي .. وهكذا. تعاد المرحلة اللاجنسية في دم الانسان مرة تلو اخرى.

ومن المهم ان نذكر بان عدداً قليلاً من الاقسومات (الميروزويت) ينمو الى خلايا تناسلية بدلا من نموه الى اجسام حلقية او اميبية، وتبقى طافية في دم الانسان الى ان تمتصها البعوضة الناقلة.

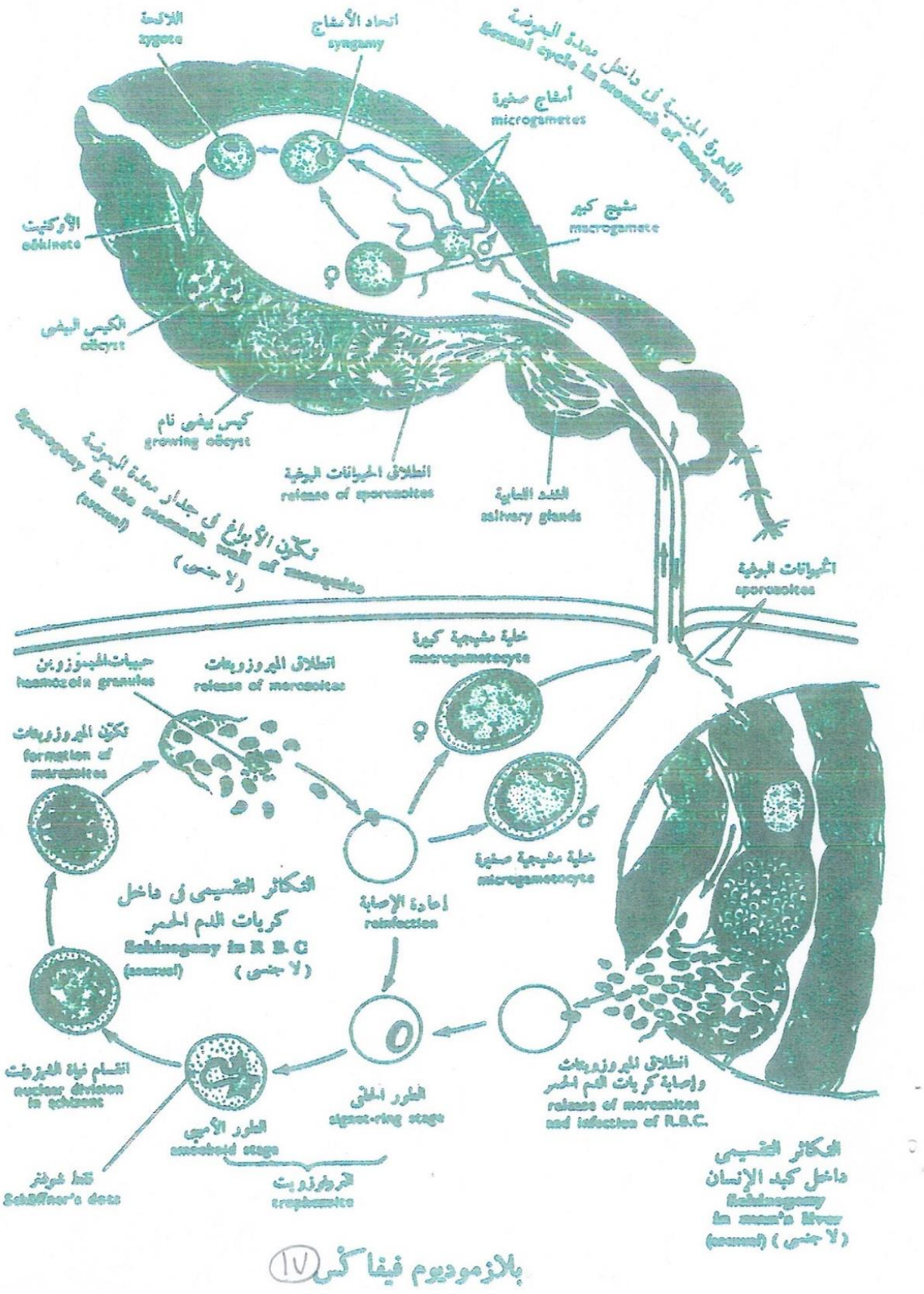
تكون الخلايا التناسلية على نوعين، النوع الاول خلايا تناسلية (تكاثرية) انثوية كبيرة تسمى Female Gametocytes (Macrogametocytes)، تنمو في معدة البعوض لاحقاً الى بيوض كروية، اما النوع الثاني فهو الخلايا التكاثرية الذكرية او الصغيرة Male Gametocytes (Microgametocytes)، وهذه تمر لاحقاً بعملية انبثاق الاسواط Exflagellation في معدة البعوض، حيث يتكون منها عدد من السبيرمات التي تشبه الاسواط في شكلها والتي تنبثق من سطح الخلية التناسلية الذكرية.

- **المرحلة الثالثة داخل جسم البعوض ( المرحلة الجنسية)**

ان الخلايا التناسلية المذكورة انفاً تبقى طافية داخل كريات الدم المصابة دون تغيير حتى تنتقل الى العائل اللافقري (انثى بعوضة الانوفليس). عندما تمتص انثى بعوضة انوفليس دم انسان مصاب بالملاريا تدخل اطوار الطفيلي المختلفة قناتها الهضمية وتهضم كل الاطوار عدا الخلايا المشيجية ، ( الجنسية) التي تنمو الى امشاج انثوية وذكرية فيتجه المشيج الذكري نحو الكميت المؤنث ويتحد معه مكوناً البيضة المخصبة التي تسمى في هذه الطفيليات بالبيضة المتحركة Ookinete وذلك لقدرتها على الحركة و الانتقال ، حيث تستطيل هذه البيضة وتخترق الغشاء الطلائي للمعدة وتستقر في جدارها بالقرب من الغشاء القاعدي مكوناً الكيس البيضي Oocyst الذي ينقسم الطفيلي داخله ليكون الحيوانات السبورية Sporozoites. بعد نضج هذه الاكياس البيضية تنفجر جدرانها لتتحرر الحيوانات السبورية وتنتشرفي الجوف الجسمي للبعوضة، ثم تنتقل بعد ذلك الى الغدد اللعابية لها لتكون جاهزة للانتقال الى الانسان واصابة




مخطط يوضح دورة حياة طفيلي ( الملاريا ) البلازموديوم ***Plasmodium***




بلازموديوم فيفاكس (١٧)

تعيش انواعه بصورة متطفلة في اجسام اللافقريات و الفقريات الواطئة، وهي لا تحتاج الى الانتقال الى مضائف ثانوية او وسطى.

يضم هذا الصنف ثلاث رتب هي:

- رتبة السبوريات المخاطية Myxosporidia
- رتبة المخاطيات الشعاعية Actinomyxidia
- رتبة السبوريات الصغيرة Microsporidia

# المحاضرة الرابعة

**شعبة المساميات ( الاسفنجيات ) : Phylum: Porifera ( Spongen)**

وهي تعتبر اكثر الحيوانات متعددة الخلايا بدائية وقد اعتبرها اغلب علماء اللافقريات فرعاً جانبياً من المملكة الحيوانية ويطلقون عليها تسمية نظير الحيوانات Parazoa، اما كلمة المساميات Porifera فهي مشتقة من كلمتين لاتينيتين ( Porus وتعني ثقب، و Ferro وتعني يحمل ).

تصنف الاسفنجيات تحت مملكة مستقلة هي نظائر البعديات Parametazoa وتعيش معظم الاسفنجيات في المياه الضحلة في المحيطات، والقليل منها يعيش في المياه العذبة، وتعيش الحيوانات البالغة منها ثابتة في اماكن محدودة، حيث تكون ملتصقة على الصخور او الوحل او على اجسام صلبة موجودة في الماء، ومع ان الاسفنجيات حيوانات عديدة الخلايا ، الا ان خلاياها ليست على درجة عالية من التخصص. و لا تحتوي هذه الكائنات على اجزاء حقيقية كالتي نشاهدها في الحيوانات الراقية ولذلك وضعت ضمن تحت مملكة مستقل يحمل اسم نظائر البعديات وهو يشتمل على شعبة واحدة كما تقدم هي المساميات (الاسفنجيات).

يحتوي الجسم على تجويف مفرد او عدة تجاويف وتحتوي الخلايا التي تبطن هذه التجاويف على اسواط، تحدث هذه الاسواط تيارا من الماء يدخل من فتحات شهيقية خاصة، ويخرج من فتحة زفيرية واحدة، ويحمل هذا التيار الكائنات الحية الصغيرة ليتغذى عليها الاسفنج. يختلف تركيب الهيكل في الاسفنجيات، قد يكون مصنوعا من اشواك صلبة من الكالسيوم او ثاني اوكسيد السليكون. وفي بعضها الاخر يتركب هذا الهيكل من مواد بروتينية، تتحول بعد موت الاسفنج الى شكل قابل لتشرب الماء.

**ـ الصفات العامة:**

١ – **متباينة الشكل:** معظمها حيوانات غير منتظمة الشكل ذات اجسام رفيعة او مستعرضة او قمعية الشكل او انبوبية بعضها متفرع و البعض الاخر وحيدة الفرع، معظمها عديمة التناظر وبعضها ذات تناظر شعاعي، وتختلف ايضا احجامها فمنها ما لا يزيد عن حجم رأس الدبوس ومنها ما يصل قطره الى ثلاث اقدام. كذلك الوان الاسفنج تتباين ما بين الابيض والرمادي الى الاصفر والبرتقالي والاحمر والاخضر.

٢ – **جدار الجسم:** مثقب بثقوب او فتحات عديدة تنتهي الى حجرات التي من خلالها يمر تيار الماء، حيث ( يتم ايصال الاوكسجين والتخلص من المواد الاخراجية، كما ان له دور مهم جداً في العملية التكاثرية)، ونتيجة لوجود هذه الثقوب اطلق على هذه الكائنات بالمساميات Porifera ، كما يوجد تجويف داخلي وسطي هو التجويف نظير المعدي ( Paragaster أو Spongocoel)، مبطن بخلايا قمعية او مطوقة سوطية تعرف بالخلايا المطوقة.

٣ – **خلايا الجسم:** خلايا غير متخصصة وكل مجموعة منها تعتمد على مجموعة اخرى، وعلى الرغم من ان الاسفنجيات لها القليل جدا من الخلايا المتخصصة المرتبة في صفوف محددة الا انه لا يوجد تنسيق وترابط في الوظائف بين الخلايا المتشابهة ولذلك فهي لا تعتبر كأنسجة اصلية.

٤ – **للأسفنجيات هيكل للحماية،** فبعض الاسفنجيات يكون هيكلها من شوكيات جيرية والبعض الاخر يكون هيكله من شوكيات سليكونية (رملية)، والبعض الاخر يتكون هيكلها من الياف من مادة الاسفنجين Spongen.

٥ – **التغذية فيها** حيوانية ويتم الهضم فيها داخل الخلايا، اما التنفس والاخراج فيتم بعملية الانتشار البسيط.

٦ – **حيوانات عديمة الخلايا** العصبية و الحسية التنفسية، لذلك فأن الترابط معدوم بين انواع الخلايا المختلفة في الجسم وتكون استجابتها للمؤثرات الخارجية تكاد تكون محدودة او بطيئة. وقد اعتقد العلماء الى وقت قريب، بأن الاسفنج لا يحتوي على خلايا عصبية، غير انه توجد في الوقت الحاضر مجموعة من الدلائل على ان الاسفنجيات يمكن ان تحتوي على خلايا عصبية.

٧ – **تتكاثر** لاجنسياً بالتبرعم، وجنسياً بتكوين الامشاج، كما ان لها القدرة على التجدد.

٨ – **كائنات جالسة** Sessile، الا ان هناك مؤشرات على انها تنتقل بضع مليمترات في اليوم الواحد. وحجمها بحرية المعيشة عدا عائلة واحدة وهي Sponillidae التي تقطن في البرك والبحيرات العذبة.

٩ – **يدخل الماء الى** اجسام الاسفنجيات من خلال الفتحات في جدار الجسم الى التجويف الوسطي ويخرج منه عن طريق فوهة رئيسية تسمى osculum.

**- خلايا جسم المساميات:**

تتباين الخلايا المكونة لانسجة المساميات تبعاً لما تقوم به من وظائف، اهمها الانواع التالية:

١ – **الخلايا المسطحة Pinacocytes:** خلايا مضلعة ومسطحة تحتوي على انتفاخ مركزي تقع فيه النواة، ولها القابلية الكبيرة على التقلص والامتداد. تؤلف هذه الخلايا الطبقة الطلائية الخارجية ( البشرة) في بعض انواع المساميات.

٢- **الخلايا الثغرية ( الثقبية) Porocytes :** تنتشر بين الخلايا المسطحة وتمتد عبر سمك جدار الجسم، توجد في وسط كل منها ثغرة شهيقية Incurrent pore تصل بين التجويف الوسطي والمحيط الخارجي. كذلك لها القابلية على التقلص والانبساط فتتحكم بفتح وغلق الثقب او الثغرة التي تتوسطها وذلك بفضل غشاء سايتوبلازمي يسمى بالحجاب الثغري ويمتد من جدار الثغرة نحو مركزها.

٣- **الخلايا الاميبية Amoebocytes** : خلايا متجولة تنطمر في الطبقة الوسطى ( الميزوكليا Mesoglea)، تختلف الخلايا الاميبية في حجومها وتركيبها، وهي :

( خلايا ملونة، و خلايا خازنة، وخلايا هيكلية (سليكية واسبونجية)، خلايا اولية (جنينية)).

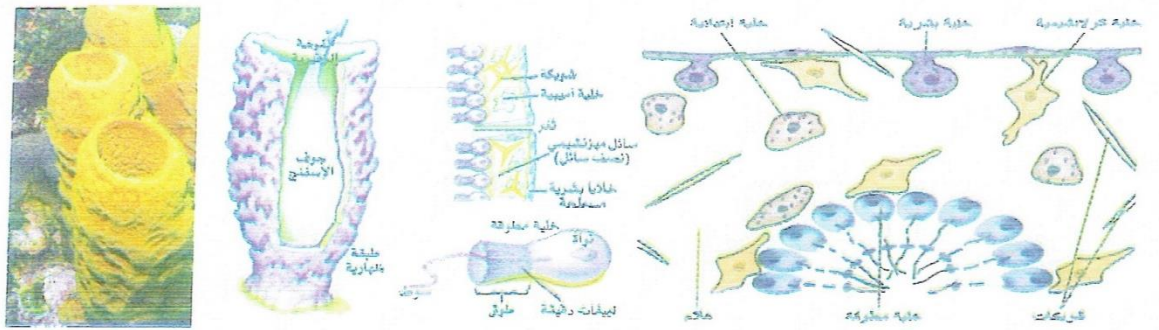
٤- **الخلايا الغدية Gland cells**: وهذه تقوم بافراز مادة لزجة.

٥- **الخلايا الوترية Desmacytes** : خلايا طويلة اسطوانية الشكل تعمل على تكوين تراكيب ليفية.

٦ – **الخلايا العضلية Myocytes**: خلايا مغزلية لها القدرة على التقلص والانبساط وهي تماثل العضلات الملساء في اللافقريات الاخرى، تنتظم بشكل حلقة عاصرة حول الفتحة الزفيرية Osculum.

٧ – **الخلايا القمعية Choanocytes**: وتسمى ايضاً بالخلايا المطوقة السوطية، وهي خلايا كروية او بيضوية تحمل في طرفها السائب سوطاً طويلاً يحيط بقاعدتيه طوق Collar شفاف، وايضاً له القابلية على التقلص والانبساط، كما انها تبطن التجويف الوسطي او القنوات الشعاعية، وهي قد تساهم تناول الغذاء وهضمه جزئياً او كلياً، اما اسواطها فتعمل على ادامة دوران الماء في جسم الاسفنج.

٨ – **الخلايا الاغتذائية Trophocytes**: خلايا خاصة تقوم بتزويد غيرها من الخلايا ( كالخلايا الانثوية، وخلايا البريعمات) بالمواد الغذائية.



**بنيان ( تركيب) اجسام الاسفنجيات:**

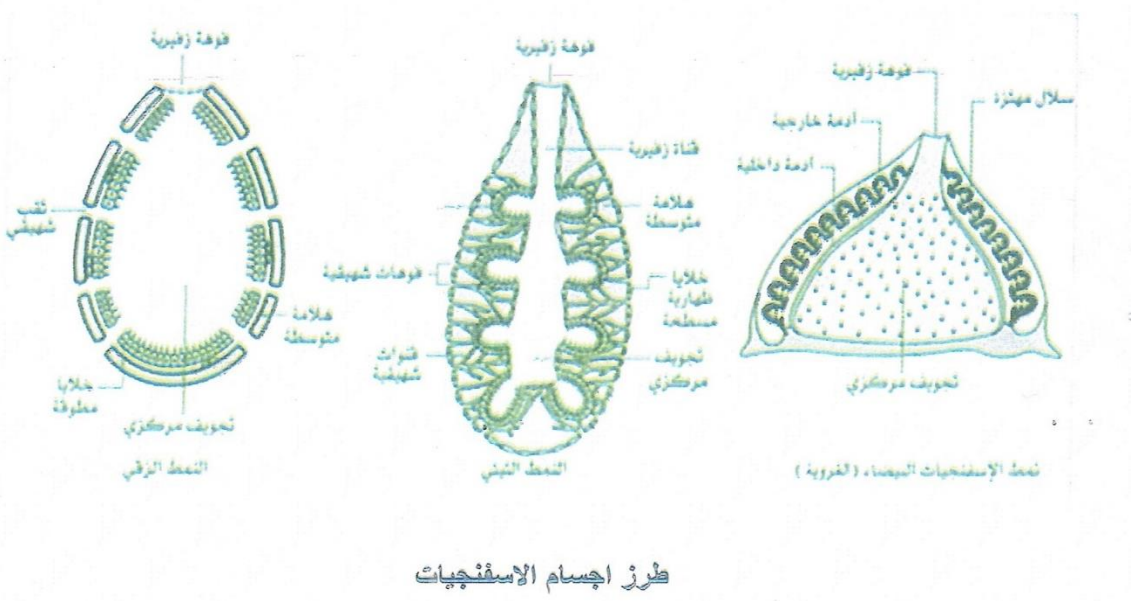
تختلف الاسفنجيات من حيث نظام بنيانها اختلافا كبيراً، اذ تظهر بشكل عام ثلاثة طرز لبنيان الجسم تتدرج في درجة تعقيدها، وهي:

**أ – الطراز الاسكوني Ascon type**

**ب – الطراز السايكوني Sycon type**

**ج – الطراز الليكوني Leucon type**

وكما مبين في ادناه:




طرز اجسام الاسفنجيات

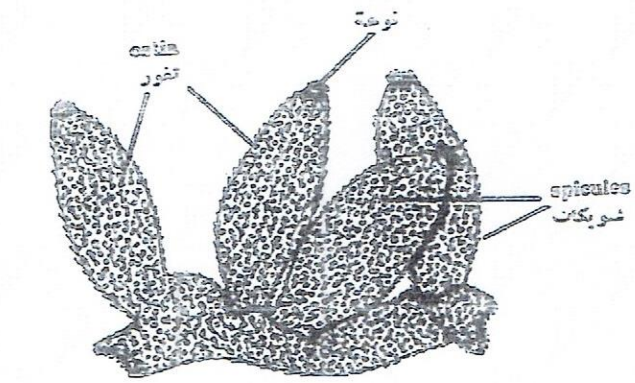
**- الطراز الاسكوني (الزقي) Ascon type**

يعتبر هذا الطراز من ابسط طرز الاسفنج، وفيه ويكون الجسم على هيئة انبوب أو كأس و يحيط جدار الجسم بالتجويف نظير المعدي Paragastric cavity، او ما يسمى Spongocoel. يبطن هذا التجويف بمجموعة من الخلايا المسوطة. الجدار رقيق ومثقب بثقوب كثيرة تؤدي الى التجويف نظير المعدي الذي يفتح الى الخارج بفتحة واحدة هي الفويهة Osculum. الاسفنجيات من هذا النوع صغيرة الحجم وتعيش في الغالب في مستعمرات. ومن اهم الامثلة على هذا الطراز جنس الليوكوسولينيا Leucosolenia.

**- جنس الليوكوسولينيا Laucosolenia:**

وهو اسفنج بحري بسيط يعيش في مستعمرات ملتصقاً بصخور الشاطئ، وله هيكل من كاربونات الكالسيوم الذي يترسب على هيئة شويكات ثلاثي الاشعة. طوله من (١٥ – ٣٠ ملم).

تتكون المستمرة من انابيب رأسية عند قواعدها بفروع افقية غير منتظمة الشكل تنبت منها افراد كأسية الشكل لكل منها فتحة كبيرة عند طرفها الحر هي الفويهة. يتكون جسم الفرد الواحد من المستعمرة من جدار رقيق كيسي الشكل يحتوي على فتحة كبيرة عند الطرف العلوي (الفتحة الزفيرية)، يظهر على جوانبه فتحات صغيرة تدعى ( الفتحات الشهيقية) يدخل عن طريقها الماء المحمل بالاوكسجين والغذاء.



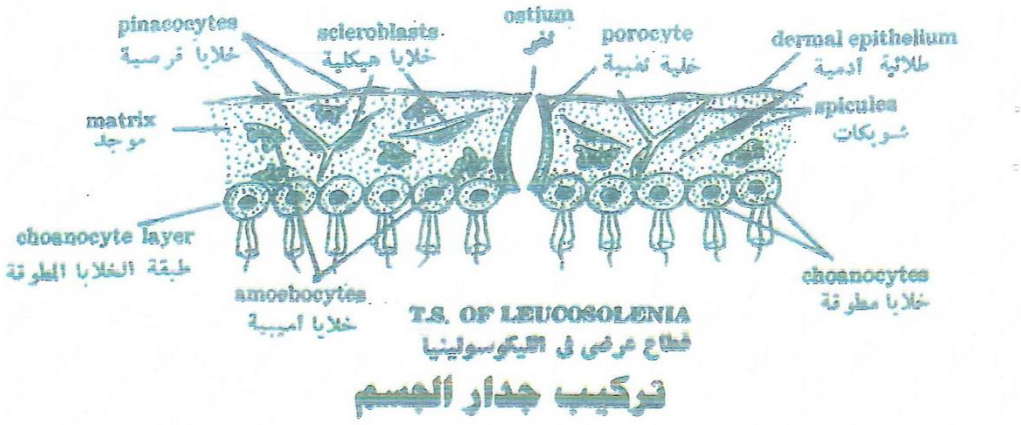

جدار الجسم لليوكوسولينا رقيق ومثقب بثقوب عديدة تعرف بالثقوب الشهيقية، ويتكون جدار الجسم من طبقتين، الخارجية منه هي الطبقة الادمية والداخلية منه هي الطبقة المعدية:

١ – **الطبقة الأدمية**: تتكون من طبقة خارجية من خلايا رقيقة مفلطحة تعرف بالخلايا القرصية، واخرى داخلية تعرف بالطبقة مولدة الهيكل التي تتكون من خلايا مبعثرة تنتشر في مادة هلامية جامدة غير حية، وهذه الخلايا (الطبقة مولدة الهيكل) تظهر بثلاثة انواع هي:

- **الخلايا بانية الهيكل**: وهي الاكثر عددا وتفرز شويكات جبرية ( كلسية) تشكل هيكلا داعما للخلايا الحية، و تكون هذه الشويكات احادية المحور او ثلاثية الاشعة.
- **الخلايا الاميبية:** وهي اقل انواع الخلايا تميزاً وهي تتجول في المادة الهلامية حاملة الغذاء والمواد الاخرى، كما انها تكون الخلايا التناسلية ويمكنها التحول لاي نوع من انواع الخلايا الاخرى.

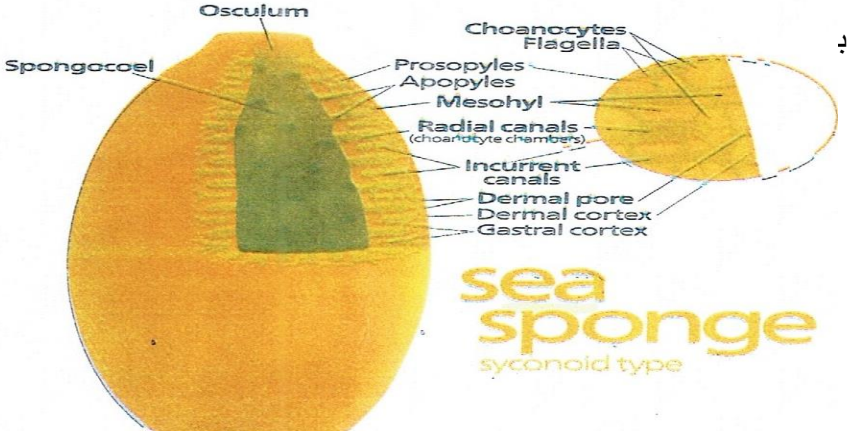
- **الخلايا الثقبية**: وهي خلايا انبوبية تفتح الى الخارج بثقب شهيقي وتؤدي الى التجويف نظير المعدي.

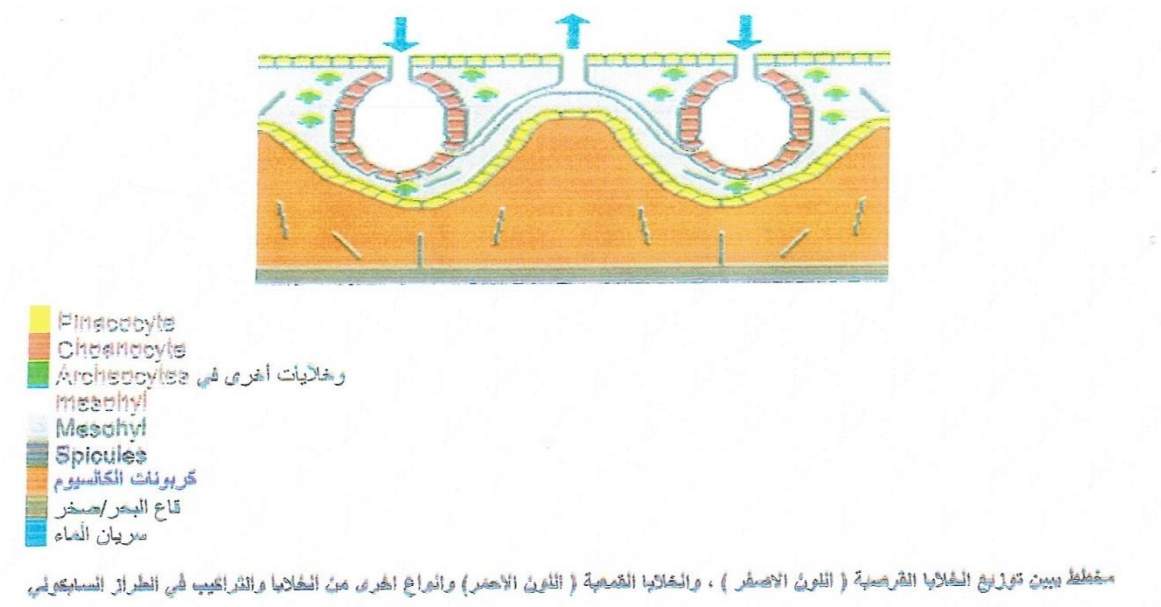
٢- **الطبقة المعدية**: وهي تتكون من صف واحد من الخلايا المسوطة المطوقة، تبطن التجويف نظير المعدي، وتعمل هذه الخلايا على جمع الغذاء وهضمه، في حين ان حركة اسواطها تعمل على ادخال الماء من الثقوب الشهيقية الى التجويف نظير المعدي ومنه يمر الى الخارج من خلال الفويهة.




**الطراز السايكوني (الثيني) Sycon type:**

بنيان هذا الطراز اكثر تعقيداً من الطراز الاسكوني البسيط، وفيه بنثني الجدار افقياً ليكون العديد من البروزات الاصبعية الشكل يمتد فيه التجويف نظير المعدي، وهذا يعد تطوراً، مكن الاسفنجيات من التغلب على ضيق مساحة السطح المبطن بالخلايا المسوطة. وهذه البروزات المبطنة بالخلايا المسوطة تسمى بالحجرات المسوطة، وهي تفتح باطرافها الداخلية في التجويف نظير المعدي عن طريق ثقوب تسمى بالثقوب الزفيرية، ونهايتها الخارجية مسدودة. هذه الحجرات تترك بينهما ممرات ضيقة تسمى القنوات الشهيقية. تكون هذه القنوات مبطنة بخلايا قرصية، و تتصل بالخارج عن طريق الثقوب وتنتهي بطرف مسدود في الداخل، ولكنها تتصل بالحجرات المسوطة عن طريق ثقوب بينية. اما التجويف نظير المعدي فهو لم يعد مبطناً بخلايا مسوطة كما هو الحال في الطراز الاسكوني، وانما






مخطط يبين توزيع الخلايا القرصية ( اللون الاصفر ) ، والخلايا القمعية ( اللون الاحمر) وانواع اخرى من الخلايا والتراكيب في الطراز السايكوني

مما تقدم يمكن القول ان الطراز السايكوني يختلف عن الاسكوني في صفتين بارزتين وهي:

١ – سمك الجدار واحتوائه على قنوات شهيقية وزفيرية بالتعاقب.

٢ – وجود الخلايا القمعية ( المطوقة السوطية) في القنوات الزفيرية (الشعاعية) وفقدانها من الجدار المبطن للفجوة الوسطية. ومن الامثلة الشائعة لهذا الطراز هو اسفنج الكرانشيا Grantia و السايكون Sycon، الذي يظهر وصفه كالأتي: السايكون اسفنج بحري يعيش ملتصقاً بالصخور في المياه الضحلة. جسمه كأسي الشكل ذو فويهة كبيرة عند طرفه الحر، ومثقب بثقوب عديدة على سطحه الخارجي، وجدار الجسم غليظ مثقب له نفس تركيب الليوكوسولينا الا انه منثني على نفسه ليكون العديد من الحجرات المسوطة المرتبة ترتيبا شعاعيا حول التجويف نظير المعدي والتي تترك بينها قنوات شـ

صورة للاسفنج Grantia

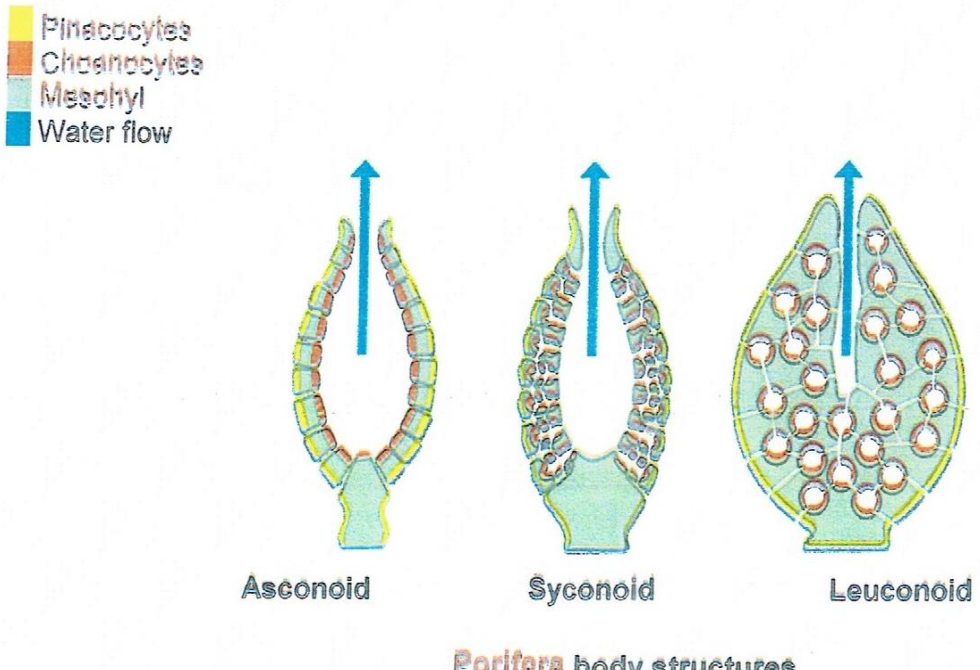
**الطراز الليكوني (الغروي او الابيض ) Leucon type:**

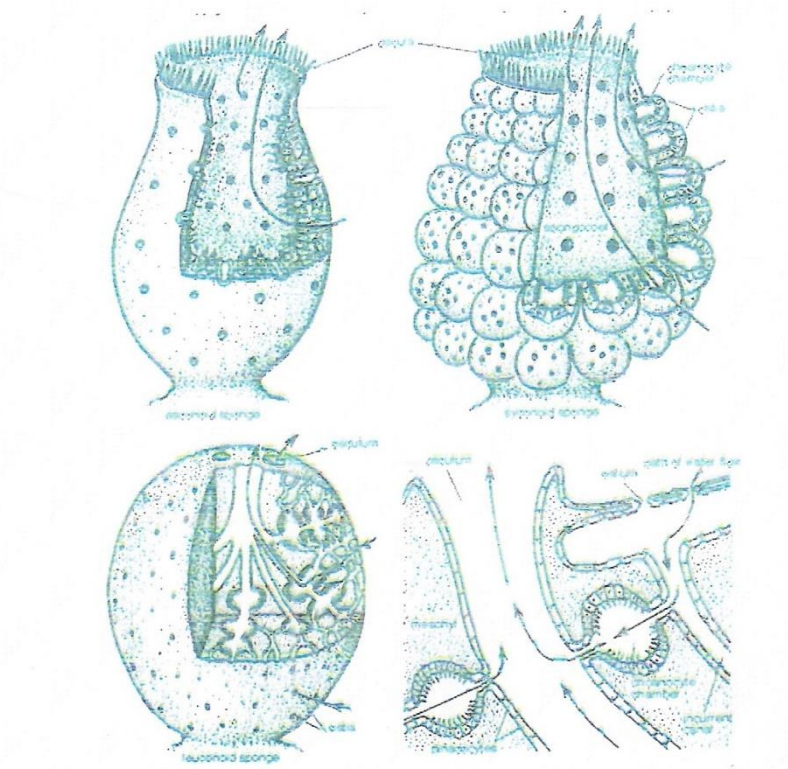
وهو يعد اعقد طرز الاسفنج، حيث يزيد فيه انطواء جدار الجسم اذ تندفع جدران القنوات الشعاعية ( التي ذكرناها في الطراز السايكوني) الى الخارج في مواضع متعددة من جسم الاسفنج، فينجم عن ذلك تكوين جهاز مركب من القنوات، كذلك يزيد من نمو الخلايا المطوقة فتتكون حجرات مدورة صغيرة وكثيرة جداً مبطنة بخلايا قمعية تسمى هذه الردهات بالردهات السوطية، اما جدار الجسم فيكون سميكاً جداً مقارنة بالطرازين السابقين، كذلك فأن الفجوة الوسطية (التجويف) Spongocoel تضمحل في اغلب الاحوال.

تؤدي الفتحات الشهيقية الى تجاويف تحت الجلد وهذه تؤدي الى قنوات شهيقية متفرعة تفتح في الردهات المسوطة تؤدي منها قنوات زفيرية الى تجويف نظير معدي صغير ثم الى الخارج بفويهة واحدة او اكثر.

ومن مزايا هذا التعقيد انه يزيد من القدرة الاغتذائية و التنفسية للآسفنج، مثال على هذا الطراز اسفنج الحمام والذي هو Euspongla، معظم انواع هذا الصنف كروية الشكل او فنجانية، واحيانا غير منتظمة الشكل، تعيش في مستعمرات على قبعان البحار ملتصقة على الصخور.

سطح الجسم مثقب بثقوب عديدة وكثيرة جداً وتوجد بينها فويهات عديدة ويتكون الهيكل من الياف عضوية من مادة الاسفنجين ومن شويكات جيرية.





رسم تخطيطي يبين جريان الماء في اجسام طرز مختلفة من الاسفنجيات

**اصناف الاسفنجيات:**

تضم المساميات اكثر من ٥٠٠٠ نوع، ويمكن تقسيمها الى الاصناف الاربعة التالية:

**١ – صنف الاسفنجيات الكلسية (الكلسيات) Galcarea (Calcispongiae)**

ويعرف الاسفنج من هذه المجموعة بهذا الاسم لان له هيكل من اشواك كلسية ابرية احادي او ثنائية او ثلاثية او رباعية المحور مما يجعل هيكل هذا الحيوان قاسياً، وتكون اشواكه منفصلة عن بعضها، ولكن الحيوانات في هذه المجموعة صغيرة الحجم لا تنمو كثيراً ولا يتعدى ارتفاعها بضعة سنتمترات، وهي ذات منظر باهت على الرغم من ان بعضها يمتاز بالوان زاهية.

انواع هذا الصنف قد تأخذ جميع طرز البناء الشكلي للاسفنج التي تم ذكرها انفاً وتكون خلاياه القمعية كبيرة نسبياً. تضم الكلسيات رتبتين هما:

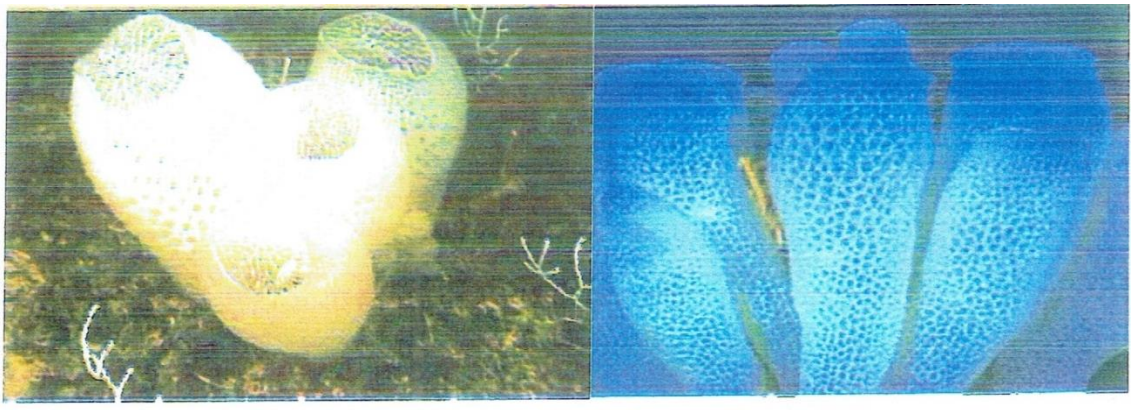
أ- **رتبة مشتركة التجاويف Homocoela:** وتضم ابسط انواع الاسفنجيات تركيباً ( اي الطراز الاسكوني) ومن الامثلة الشائعة اسفنج الليوكوسولينا Leucosolenia.

ب- **رتبة مختلف التجاويف Heterocoela:** وهي تشمل انواعا من الاسفنجيات ذات الطراز السايكوني والليكوني ومثال عليها (اكرانشيا Grantia، و اسفنج Scypha، واسفنج السيكون Sycon).

**٢ – صنف الاسفنجيات سداسي الاشعة ( الاسفنجيات الزجاجية) Hexactinellida (Hyalospongiae):**

تعد من حيوانات البحار العميقة، يكون هيكلها عبارة عن اشواك من السلييكا Silica Spicules متعددة المحور ذات ستة فروع وكثيراً ما تتحد هذه الاشواك لتكوين تراكيب شبكية. تكون الطبقة الطلائية الخارجية (البشرة) مفقودة، اما غلاف الجسم فقوامه مدمج خلوي شبكي ناجم عن تشابك الاقدام الوهمية للخلايا الاميبية المنطمرة في طبقة الميزوكليا. ويظهر ضمن هذه الصنف اسفنجيات تميل تراكيب اجسامها الى الطراز السايكوني مثل اسفنج الايوبلكتيلا Euplectella المعرف بأسم سلة ازهار فينوس.

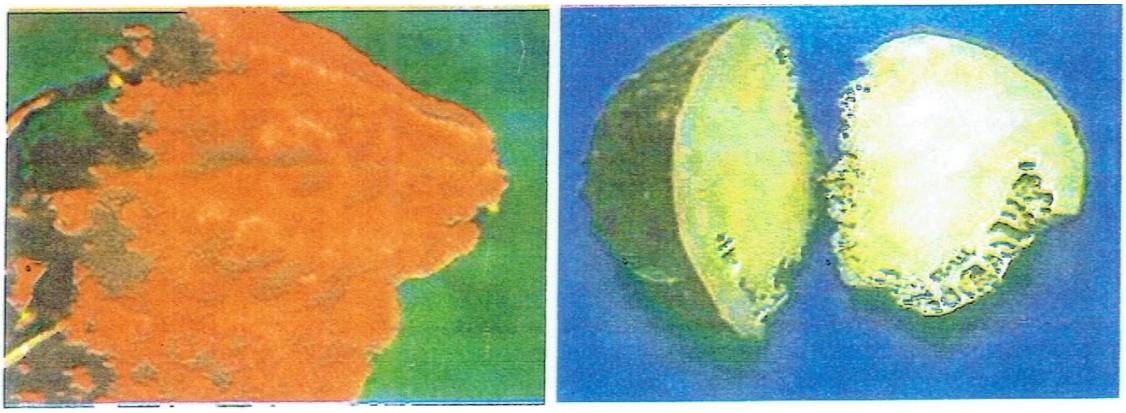
لون انواع هذه المجموعة في الغالب ما يكون شفاف، ولكن احجامها كبيرة، وتأخذ شكل الكوب او السلة المغطاة بشبكة من الاشواك، وعندما يزال الجزء الاسفنجي الحي منها يتبقى الهيكل الشوكي، مشابهاً في شكلة الزجاج الليفي المعزول.



*Euplectella*

**٣ – صنف الاسفنجيات الصلبة Sclerospongiae:**

يضم هذا الصنف عدد قليلاً من انواع الاسفنجيات، اجسامها من الطراز الليكوني وهي تختلف عن غيرها من الاسفنجيات بوجود غلاف خارجي يتألف من كاربونات الكالسيوم، اما الهيكل الداخلي



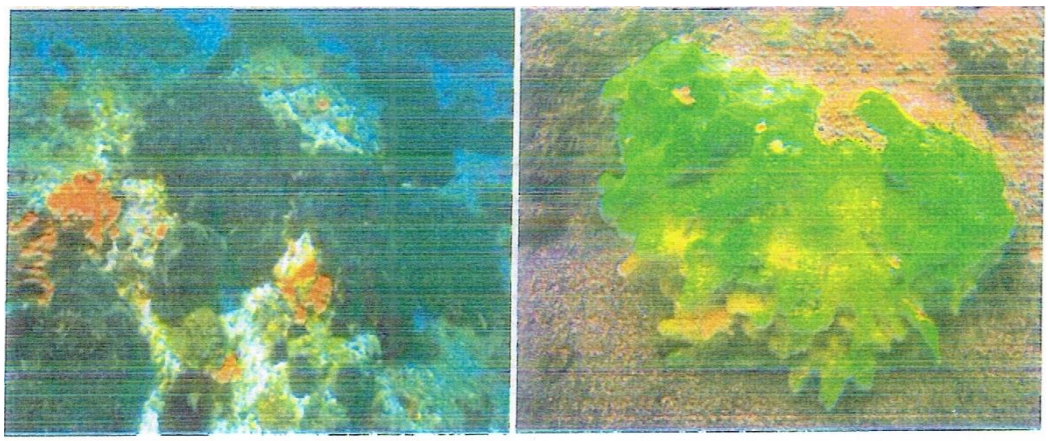
ناً من

يظهر

**٤ – صنف الاسفنجيات الغروية (Demosponges) Demosponiae:**

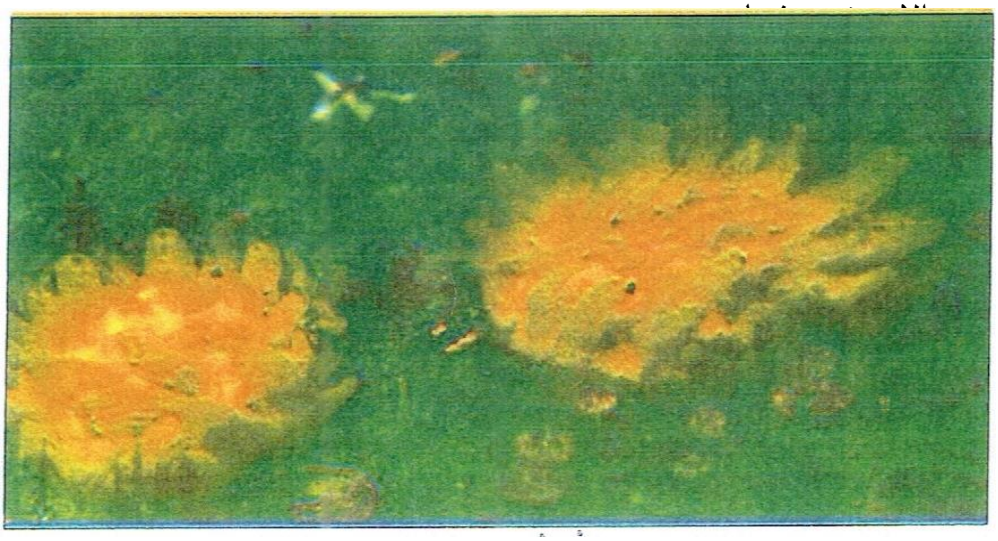
يضم هذا الصنف قرابة ٩٠% من انواع الاسفنجيات المعروفة، اجسامها من الطراز الليكوني وتتكون هياكلها من اشواك سليكية ( غير سداسية الفروع)، وقد ينعدم الهيكل نهائيا في بعض الانواع، يضم هذا الصنف اربع رتب وهي:

أ- **وحيدة المحور Monaxonida:** اشواكه ابرية بسيطة اي ذات محور واحد، مثال عليها Spongilla ومن انواعه ما يعرف باسفنج المطبخ The kitchen sponge.

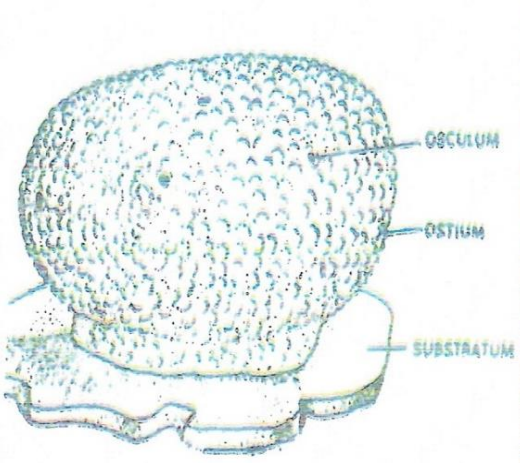


صورة للاسفنج Spongilla

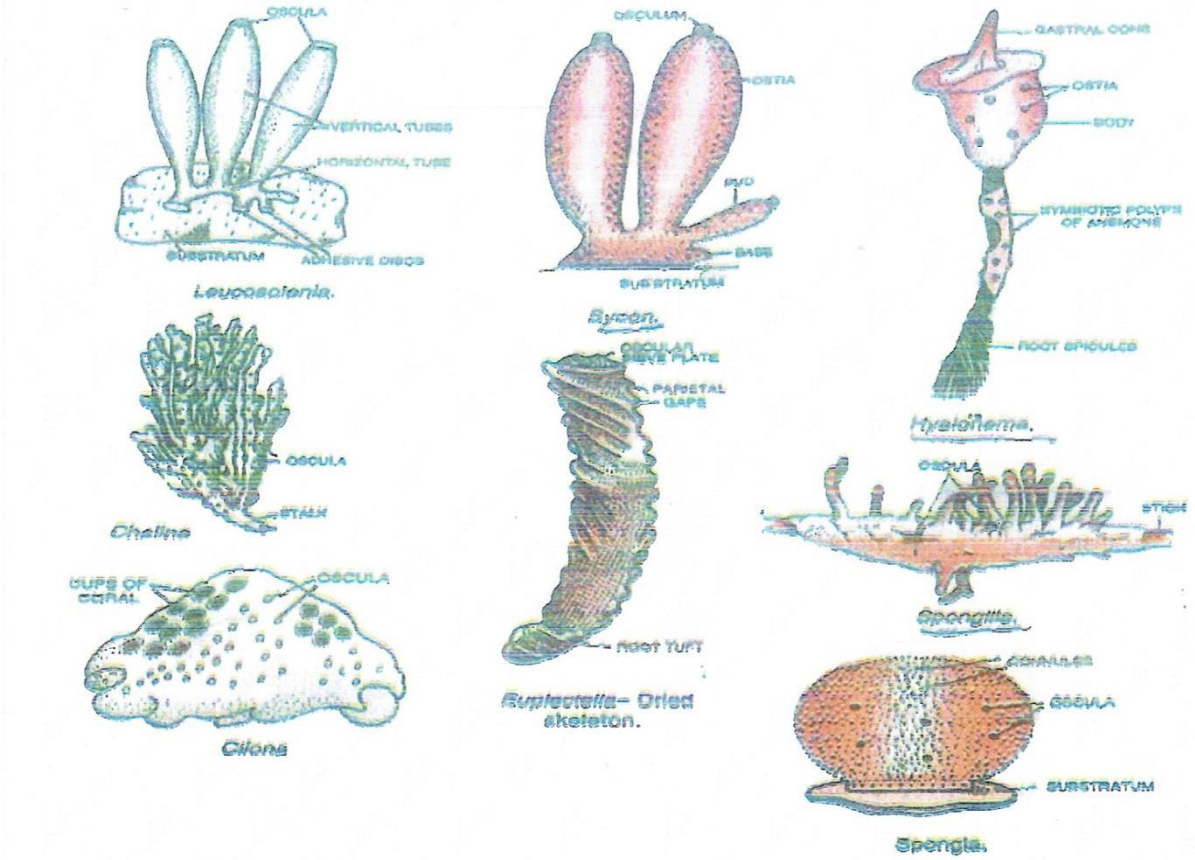
ب- **رباعية المحور Tetraxonida**: تتألف هياكلها من اشواك رباعية المحور، وينعدم



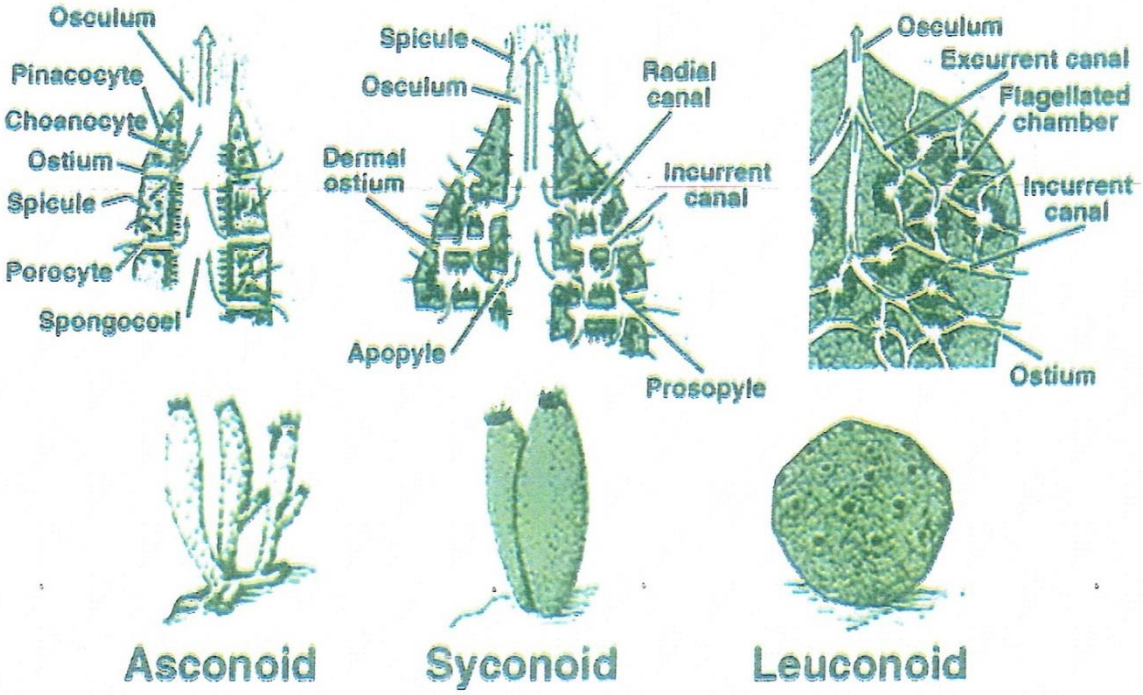
ت- **رتبة القرنيات Keratosa**: وهي تضم الاسفنجيات التجارية، هيكلها يتألف من الياف مادة الاسبونجين (الاسبونجين مادة شبيهة بالكولاجين ) ومن الامثلة على اجناس هذه الرتبة هو



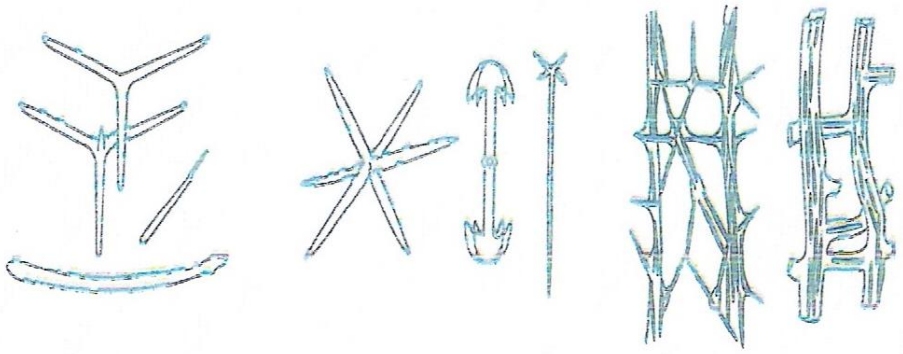
ث- **رتبة المخاطيات Myospongida**: تنتمي الى هذه الرتبة اسفنجيات خالية من الهياكل او الاشواك، لذا فهي تغلف الاجسام التي تستقر عليها. مثال عليها جنس Oscarella.



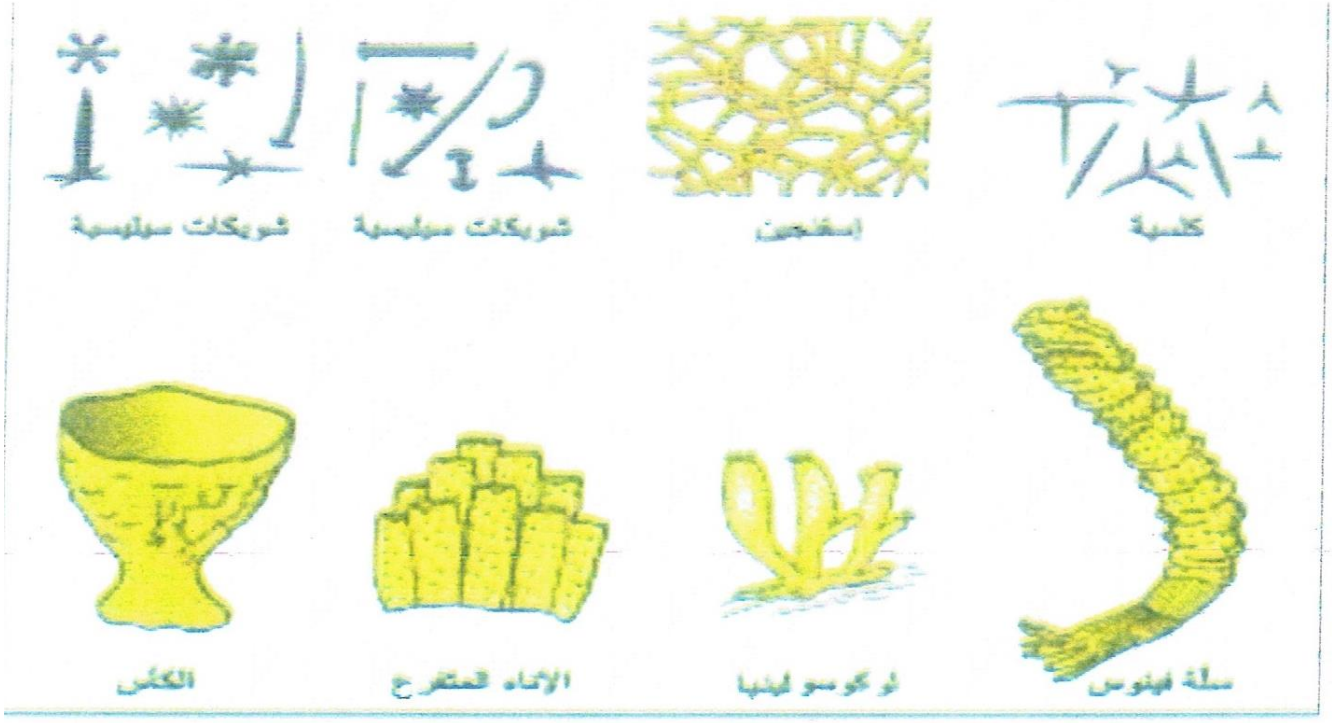

صور تخطيطية لاجناس مختلفة من الاسفنجيات




مخطط يوجز مواصفات طرز اجسام الاسفنجيات



صورة لانواع الاشواك للاسفنج




صورة للاشواك في بعض انواع الاسفنجيات

## التكاثر في المساميات

تتكاثر المساميات بالطريقتين اللاجنسية والجنسية.

- **التكاثر اللاجنسي** : ويكون على ثلاثة انواع وهي:

أ – **تكوين الاجسام المختزلة Reduction bodies**: كثيراً ما يضمحل جسن الاسفنج تحت وطئة الظروف غير الملائمة تاركاً خلفه كتلة كروية صغيرة من الخلايا تدعى بالاجسام المختزلة، التي تنمو الى افراد جديدة عندما تتوفر لها الظروف الملائمة.

**ب – التبرعم Budding:** اذ تتخصر بعض الاسفنجيات بالقرب من نهايتها فتتكون تراكيب كروية تنفصل عن الاسفنج الام لتنمو الى اسفنج جديد.

**ج – تكوين البريعمات ( الدرائر) Gemmuies**: وهي عملية تقوم بها الاسفنجيات في الظروف غير الملائمة، والبريعمات تكون على نوعين، نوع في المياه العذبة ونوع في البحرية. تقوم اسفنجيات المياه العذبة بتكوين كتل داخلية تعرف بالدرائر، تتكون من خلايا اميبية محاطة بكيس واق مدعم بالشويكات، وبعد موت الاسفنج تتحرر الدرائر، ومع تحسن الظروف تخرج الخلايا الاميبية من الثقوب وتكون كتلة خلوية صغيرة تتحول ال اسفنج جديد.

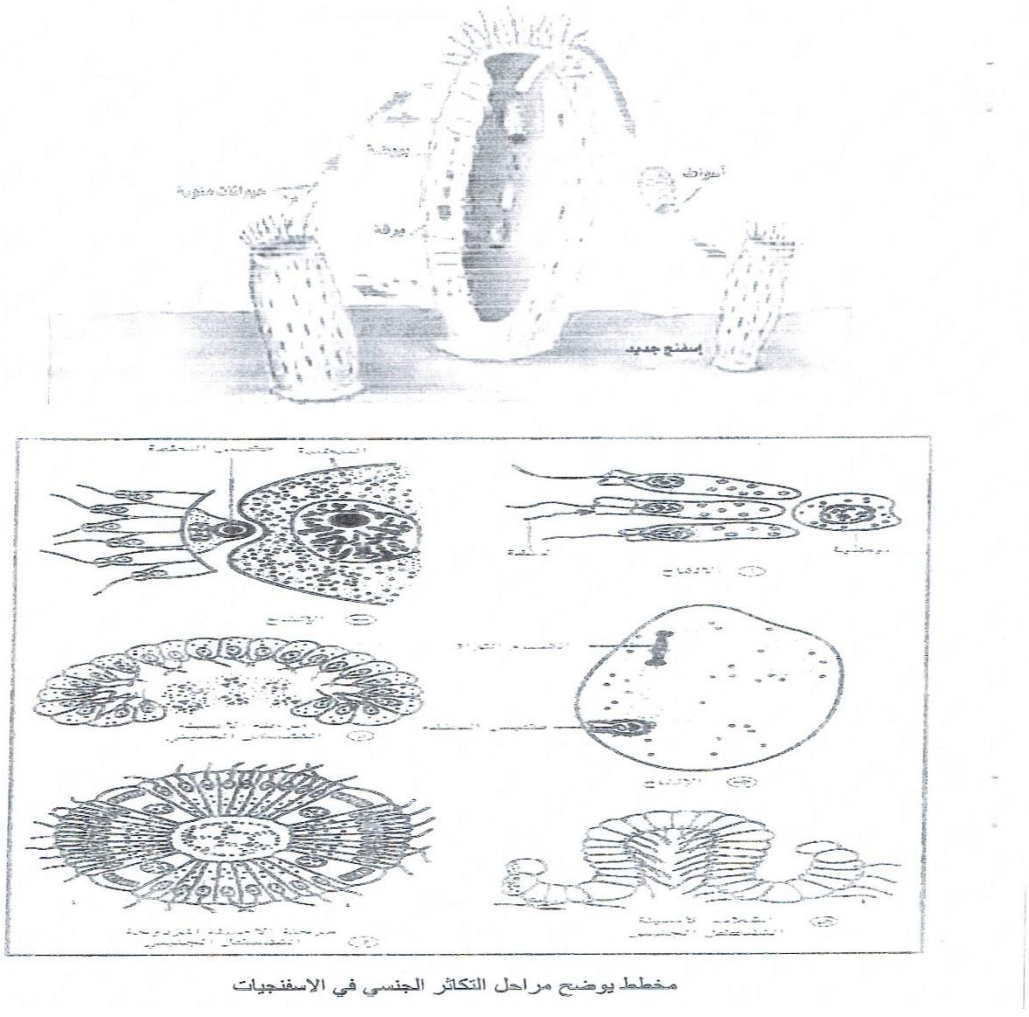
الدرائر ( البريعمات )

- **التكاثر الجنسي:**

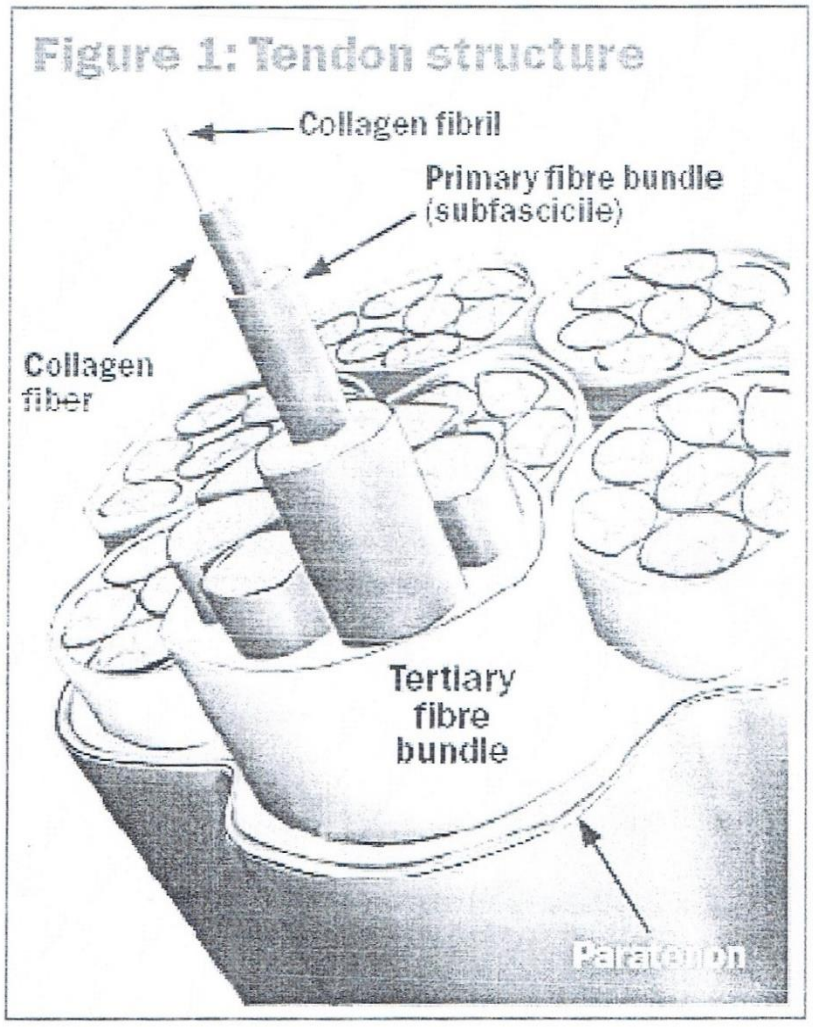
المساميات خنثية عادة، ولكن بعضها وحيد الجنس (اي منه الذكور ومنه الاناث)، وتفادياً لاتحاد الخلايا التناسلية الناتجة من فرد خنثي واحد، تتكون فيه الحيامن والبيوض في وقتين مختلفين. وتشتق الكميتات من الخلايا الاميبية المنتشرة في الطبقة الهلامية حيث تنقسم وتعطي نطاقاً وبيوضاً. ويتم الالقاح عندما تخترق النطاف جسم الاسفنج عن طريق الثقوب الشهيقية، وتدخل كل نطفة في طوق خلية مطوقة يوجد تحتها خلية بيضية Ovum في طور النضج ( كما في الشكلين ادناه).

بعدها تنتقل النطفة الى سايتوبلازم الخلية المطوقة حيث تحاط بغلاف وتصبح محصورة في فجوة تسمى كيس النطفة. اما الخلية المطوقة فتفقد طوقها وسوطها وتتحول الى خلية ناقلة متحركة تنغرس في الطبقة الهلامية بقرب الخلية البيضية وتحقن في هذه الاخيرة كيس النطفة ثم تتراجع، وفي اثناء ذلك تنهي الخلية البيضية انقساماتها النضجية وتتحد النواة الذكرية بالنواة الانثوية وتتشكل البيضة الملقحة.

ويبدا التقسم لدى الاسفنجيات الكلسية في جسم الاسفنج، ويؤدي ذلك الى تشكيل أصلية blastula تتجه سياطها نحو الداخل. وتعاني هذه الاصيلة انقلابا يشبه انقلاب اصبع القفاز يؤدي الى تشكيل اصيلة مزدوجة amphiblastula تتجه سياطها نحو الخارج. تترك هذه اليرقة جسم الاسفنج الام وتتابع تطورها في الخارج، وبعد ان تسبح مدة قصيرة تتثبت على القاع وتتحول الى (معيدة) gastrula ثم الى يرقة تدعى (اولنثوس) olynthus ارتفاعها ٢مم، وهي مرحلة يرقية تمر بها اغلب الاسفنجيات الـ



مخطط يوضح مراحل التكاثر الجنسي في الاسفنجيات




امـ ـكل (حشوية)

la يمكن rhago Histologist

مقارنتها بيرقة (اولنتوس).

وعلى اي حال لا يبدي التطور الجنيني الا طبقتين جنينيتين هما: الادمة الخارجية و الادمة الداخلية، مما يجعل من الاسفنجيات حيوانات متعددة الخلايا ثنائيات الادمة (كاللاسعات والمشطيات التي ستدرس لاحقاً).

**الاخلاف والتجديد في الاسفنجيات**

تمتلك الاسفنجيات مقدرة كبيرة على الاخلاف والتجديد Regeneration، اذ يمكن تقطيع بعض اشكالها والحصول من القطع على عدد من الافراد الجديدة. وهكذا تعطي الاجزاء الصغيرة من اسفنج الحمام افراداً ذوات حجم طبيعي، ولقد استخدمت هذه الطريقة لاكثار الاسفنجيات التجارية ولكن يبدو انها غير مربحة. كما تم التحقق من ان النسج المعزولة عن طريق الهرس والغربلة تتجمع وتشكل كتلا شبكية اكبر لا تلبث ان تصبح صلدة، تتألف هذه الكتل من خلايا اميبية بانواعها ومن خلال قمعية فاقدة لاطواقها. فتقوم الخلايا الاميبية بتكوين بشرة الاسفنج الجديد وتعيد الخلايا القمعية اطواقها وتنتظم حول فجوات الجسم، كذلك فأن التراكيب الاخرى من الجسم تنشأ من الخلايا الاميبية ايضاً.

ومن الجدير بالاشارة ، ان الكتل التي تتألف من الخلايا القمعية فقط، تخفق في تكوين اسفنج جديد.

## علاقة المساميات بالحيوانات الاخرى:

للمساميات عدد من الصفات او المميزات الفريدة التي تميزها عن بقية الحيوانات متعددة الخلايا، ومن اهم هذه الصفات:

١ – تكون الانقسامات الثلاثة الاولى للبيضة المخصبة طويلة، بينما يكون الانقسام الثالث في الحيوانات الاخرى عرضياً.

٢ – حدوث ظاهرة الانعكاس Inversion في اجنة المساميات.

٣ – وجود عدة فتحات او ثغور صغيرة تكون بمثابة افواه للحيوان، وهذا من شأنه ان يجعل نشوء الحيوانات الاخرى من المساميات امراً يكاد ان يكون مستحيلاً وذلك لان الفم عادة ما يلزم الرأس والدماغ.

٤ – تختلف المساميات عن غيرها من الحيوانات عديدة الخلايا ايضاً في قلة تخصص خلاياها وضعف اعتماد هذه الخلايا على بعضها البعض.

٥ – يعتبر الكثير من العلماء ان صفة وجود الخلايا القمعية Choanocytes يعد دليلاً قوياً على نشوء المساميات من الحيوانات الابتدائية المعروفة بالسوطيات القمعية Choanoflagellates.

مما تقدم، يتبين ان المساميات لا يمكن ان تكون اصلاً لغيرها من الحيوانات في سلم النشوء والارتقاء، بمعنى انها فرع جانبي وخاص في المملكة الحيوانية.

## اهمية الاسفنجيات:

لبعض انواع الاسفنجيات اهمية تجارية وخاصة ما يعرف بالاسفنج التجاري والذي يستعمل في الاستحمام واغراض اخرى، فما هو الا الياف هيكلية من مادة الاسبونجين Spongin ، عدا ذلك فتوجد بين المساميات انواع ضارة، فمنها ما تكون سامة وتولد التهابات موجعة اذا لامست جلد الانسان، ومنها ما تولد رائحة كريهة، وان بعضها تعمل على حفر اصداف المحار وتسبب هلاكه.

# المحاضرة الخامسة

**شعبة اللاسعات (أمعائية الجوف) Ph: Cnidaria (Coelenterata)**

من الشعب العديدة الخلايا وسميت باللاسعات (او اللواسع) لامتلاكها عضيات لاسعة Stinging organelle تتمثل بخلايا متخصصة للدفاع عن الجسم واقتناص الغذاء يطلق عليها الخلايا اللاسعة Cnidoblasts، كما تسمى افراد هذه الشعبة با امعائية الجوف بسبب ظهور الجوف الوعائي المعدي الذي يحيط بجدار الجسم والذي يفتح الى الخارج بفتحة واحدة تقع في قمة الحيوان يدخل من طريقها الغذاء وتخرج منها الفضلات (مثل حيوان الهايدرا)، وهذا الجوف يختلف عن التجويف الاسفنجي (نظير المعدي)، فالجوف الوعائي المعدي يناظر الامعاء في الحيوانات الراقية. تضم هذه الشعبة حوالي ١٠٠٠٠ نوع (او اكثر) من الحيوانات البسيطة التركيب نسبياً، يعيش معظمها في المياه البحرية والقليل في العذبة.

**الصفات التطورية لشعبة اللاسعات:**

أ – التخصص الخلوي / وهو يعني قيام مجموعة من الخلايا المتشابهة بأداء وظائف معينة.

ب – ظهور الجهاز العصبي/ فهو يظهر لاول مرة في هذه المجموعة من اللافقريات على شكل مجموعة من الخلايا الحسية.

ج – الهضم / هضم خارجي يحصل في التجويف الوعائي المعدي فضلاً عن الهضم الذي يحدث داخل الخلايا.

**مميزات شعبة اللاسعات:**

١ – تناظرها شعاعي .Radial S ، وفرادها ثنائية الطبقة، فالجسم فيها يتألف من طبقتين الخارجية تدعى البشرة epidermis والطبقة الداخلية التي تحيط بالتجويف الوعائي المعدي وتسمى Gastric layer وتقع بينهما طبقة جيلاتينية تدعى الغراء المتوسط (الميزوكليا) Mesoglia.

٢ – لاجسام هذه الحيوانات فتحة واحدة للخارج تسمى الفم Mouth، وهي تستعمل لدخول الطعام وطرح الفضلات، ويحاط الفم بعدد من المجسات التي لها اهمية في الدفاع عن الجسم واقتناص الغذاء. كما ان بعض انواع اللاسعات تغلق افواهها في حالة عدم تناول الغذاء (كما هو الحال في الهيدرا وشقائق النعمان).

٣ – تمتاز الافراد بوجود الخلايا اللاسعة Cindoblasts التي لها دور كبير في الدفاع عن الجسم واقتناص الغذاء، وتختلف انواع الخلايا اللاسعة (حوالي ١٠ انواع)، من ناحية اعداد هذه الخلايا مواقعها بحسب نوع الحيوان، لكنها عموماً توجد بكثرة في المجسات.

٤ – لا يوجد جهاز للدوران او التنفس في مثل هذه الحيوانات.

٥ – تتكاثر اللاسعات بالطرائق الجنسية (بالامشاج)، واللاجنسية (بالانشطار او التبرعم او الاخلاف)، والافراد خنثية ثنائية المسكن.

٦ – تمتاز مجموعة من اللاسعات بوجود ظاهرة تعاقب الاجيال Metagencisis وهي تعني ظهور اكثر من جيل واحد خلال دورة حياة هذه الحيوانات، اذا يوجد جيلين في دورة حياتها، هما:

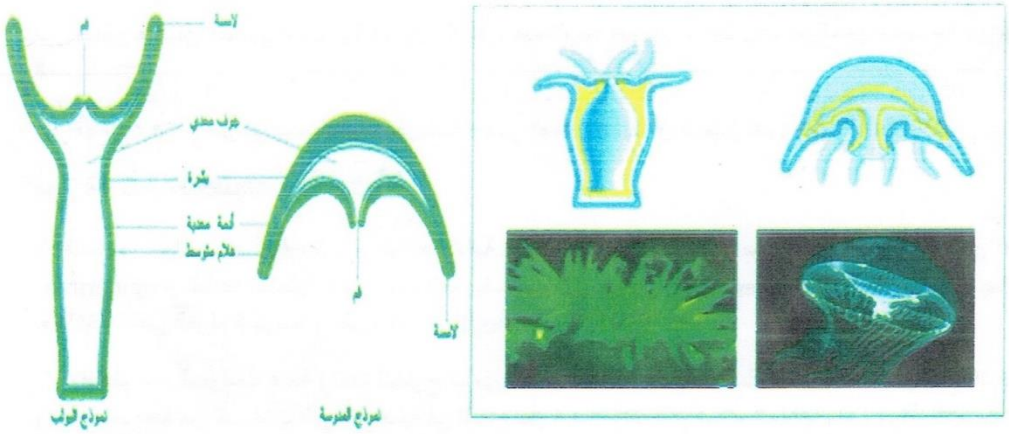
أ – **الجيل الجنسي**: وهو يعد الجيل الحر ويسمى الطور الميدوزي Medosa form، وتتمثل الميدوزا بكونها تتألف من قناة دائرية وقناة شعاعية.

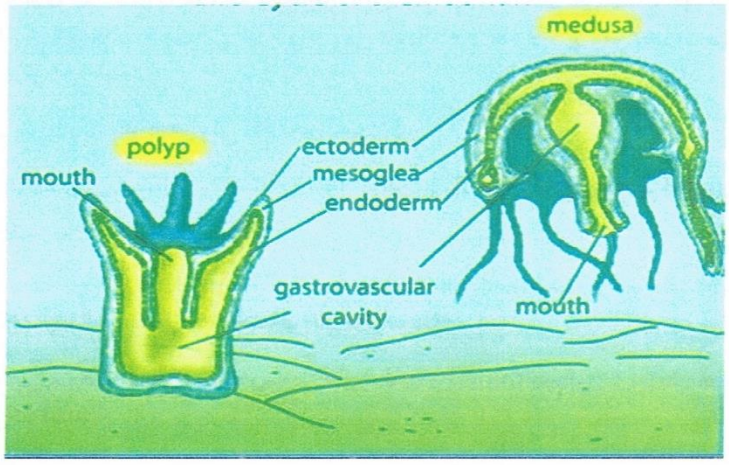
ب – **الجيل اللاجنسي**: ويكون جالس sessile، (اذ يكون على شكل مستعمرة، ويسمى الطور البوليبي polypoid).

وقد يظهر الطور اللاجنسي في حياة الحيوان والمتمثل بالشكل البوليبي الاسطواني الشكل، ويعقبه طور اخر يمثل الطور الجنسي ( الذي يتخذ شكلا مظلياً يسمى الميدوزا)، اي بالتعاقب، فيقوم الطور اللاجنسي بتكوين الطور الجنسي خلال دورة حياة هذه الحيوانات (كما في حيوان الاوبيلا obelia).

| **شكل الميدوزا Medusa form** | **شكل البوليب Polyp form** |
|---|---|
| يكون الجسم يشبه الجرس او المظلة وفتحة الفم تقع الى الاسفل | الجسم انبوبي الشكل ويقع الفم الى الاعلى. |
| تكون المجسات صغيرة وموجهة نحو الاسفل. | تلتف حول فتحة الفم مجسات تستخدم في التغذية. |

| | |
|---|---|
| تكون متحركة motile وتتم الحركة بواسطة تقلصات ضعيفة للجسم. | تكون هذه الاشكال جالسة sessile |
| تكون كمية الميزوكليا كبيرة. | تكون كمية الميزوكليا رقيقة. |






٧ – تمتاز اللاسعات بوجود الجهاز العصبي البسيط الذي يتألف من خلايا عصبية وخلايا حسية.

٨ – الهياكل Skeletons:

أ – في طور الميدوزا يكون التركيب الساند الوحيد هو طبقة الميزوكليا.

ب – وكذلك فأن الماء في التجويف الهضمي يعمل كهيكل هايدروستاتيكي (كالبالون المملوء بالماء).

ج – بعض البوليبات مثل Tubularia تستخدم اعمدة الخلايا المملوءة بالماء للاسناد.

د. في اقلام البحر Sea pens تستخدم الميزوكليا والاشواك الكلسية والبروتينات الليفية (كما هو الحال في الاسفنجيات).

هـ - في بعض مستعمرات البولب هناك حلقة كايتينية تقوم بالاسناد والحماية.

و – اما الشعب المرجانية فتقوم بأفراز هيكل خارجي من كاربونات الكالسيوم.

ز – القليل من البوليبات تجمع مواد من حبيبات الرمل والقشور لتلتصق بها.

٩ – تظهر في اللاسعات ظاهرة تعدد الاشكال Polymorphism وهي تعني وجود عدة اشكال في مستعمرة الحيوان الواحد، اذ يقوم كل شكل بعمل معين يختص به كالتغذية او الدفاع او التكاثر او حمل المستعمرة، وكل شكل من هذه الاشكال يمثل فرد zooid في المستعمرة، ومن الافراد في مستعمرات اللاسعات ما يلي:

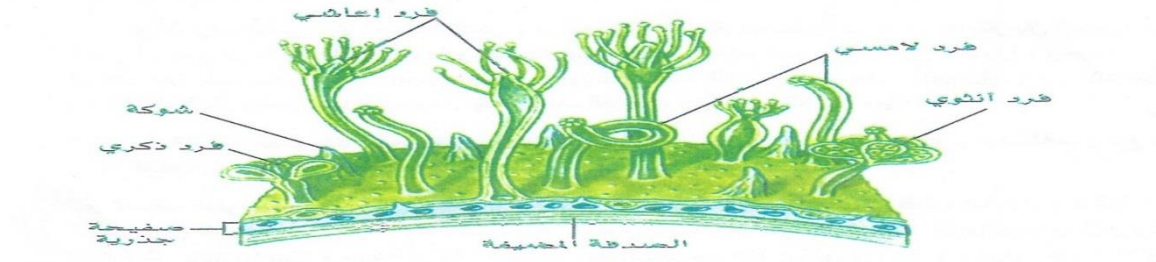
أ – الافراد الاغتذائية Tropho zooids وتمتاز بوجود الفم والفجوة المعدية وعدد من المجسمات وظيفتها تناول الغذاء وهي تسمى ايضا بالافراد المعدية Gastric zooids (كما في جنس الاوربيليا).

ب – الافراد التكاثرية Gono zooids تنعدم في مثل هذه الافراد الفم والمجسات وجسمها يتخذ اشكال بيضوية تتكون بداخلها براعم بواسطة التكاثر الجنسي.

ج – الافراد الاصبعية Daethlo zooids وتسمى احيانا الافراد المحاربة او البوليبات الوقائية، وهي تراكيب اصبعية الشكل طويلة لها القابلية على التقلص والانبساط تعمل على حماية المستعمرة بواسطة خلاياها اللاسعة وتكون الافراد الاصبعية على شكلين : هي (١ – الافراد الحلزونية Spiral zooids،

٢ – الافراد المجسية Tentacle zooids).

يبين الشكل ادناه ظاهرة تعدد الاشكال في جنس الهايدر اكتينيا Hydractinia (وهو جنس من المائيات Hydrozoa).




تعدد الأشكال ( مجموعة من الافراد المتنوعة ) في الهيدرا *Hydractinia milleri* الذي يعيش متثبتاً على صدفة القشريات المضيفة

تعدد الاشكال ( مجموعة من الافراد المتنوعة) في الهيدرا Hydractinia milleri الذي يعيش مثبتا على صدفة القشريات المضيفة. وقد تظهر افراد اخرى في بعض الحيوانات مثل اكياس الطفور كما في الفيزاليا physalia الذي يخشى الصيادون لسعاته اذا ان المادة اللاسعة تؤدي الى شل حركة الانسان.

## تصنيف شعبة اللاسعات:

### أ – صنف الهايدريات او المائيات (Hydrozoa)

اي الحيوان المائي افراد هذا الصنف تعيش في المياه البحرية والبعض منها تعيش في المياه العذبة وتمتاز اما بوجود طوري البوليب و الميدوزا كما في حيوان الاوبليا Obelia ، او بوجود طور البوليب فقط كما في الهايدرا Hydra ، او بوجود طور الميدوزا فقط كما في حيوان Liriope، وفي افراد هذا الصنف تنشأ الخلايا التناسلية فيها من البشرة، والميزوكليا فيها غير خلوية. تتوزع افراده في ست رتب وهي:

١ – رتبة مغطاة البذور Calyptoblastea: يوجد طوري الميدوزا والبوليب في دورات الحياة لافراده، وان طور البوليب فيه يكون مغطى تماماً بطبقة قرنية تسمى Perisarc ( او Periderm)، مثال عليها الاوبيليا Obelia.

٢ – رتبة عارية البراعم Gymenoblastea: ايضا يوجد فيها الطورين (الميدوزا والبوليب)، لكنها تختلف عن سابقتها بأن طبقة البيريسارك تحيط بجميع اجزاء البوليب ما عدا الافراد الخضرية والتكاثرية، مثال Hydractiria و Tubularia و Pennaria.

٣ – رتبة الهايدريات Hydrida، يوجد فيها طور البوليب فقط، وتعيش بصورة منفردة مثل الهايدرا.

٤ – القاسيات Trachylina يكون طور الميدوزا ناميا بشكل جيد، اما طور البوليب فيكون مختزلاً او معدوماً، مثل Liriope و Gonionemus.

٥ – رتبة المرجانيات الهايدرية Hydrocoallina: لافرادها هيكل كلسي خارجي بدلاً من البيريسارك وهي تعيش بصورة مستعمرات ثابتة، مثال Millepora

٦ – رتبة السيفونيات Siphonophora: تمتاز بتعجج اشكالها وتعيش بهيئة مستعمرات تسبح بصورة حرة او تكون عائمة على سطح الماء وتجرفها الرياح، لها طوري الميدوزا والبوليب، افراد البوليب خالية من المجسات الفمية، اما الميدوزات فلا يكتمل نموها ولا تتحرر من المستعمرة الا نادراً مثل Physalia.

**ب – صنف الكأسيات (Scyphozoa)**

اي الحيوان الكأسي (او الفنجانية الشكل)، وفيه تكون جميع افراده بحرية المعيشة، وتمتاز بأن الميدوزا هي الطور الرئيسي في دورات الحياة اما طور البوليت فيكون معدوم او ينمو بسرعة الى طور الميدوزا، ويعرف طور البوليب فيها بأسم سايفوستوما Scyphistoma، وتنشأ الخلايا التناسلية (المناسل Gonads) من الاندوديروم (الطبقة المعدية). والميزوكليا فيها خلوية، يقسم صنف الكأسيات الى صنفين ثانويين هما:

١– **الصنف الثانوي الصليبيات Stauromedusa** ، افراده ثابتة. وتلتصق على الاجسام الاخرى بواسطة ساق تقع في الجهة اللافمية ، مثل حيوان Leucernaria

٢ - **الصنف الثانوي القرصيات Discomedusae** ، افراده ثابته في الطور اليرقي فقط، اما الافراد البالغة (الميدوزات) فتسبح بصورة حرة. يضم هذا الصنف الثانوي اربعة رتب وهي ( المكعبيات Cubomedusae، ورتبة الاكليلات Coronatae، ورتبة لوائية الافواه Semaeostomeae (مثال الاوريليا)، ورتبة جذرية الافواه (Rihizostomeae).

**ج – صنف الزهريات (Anthozoa)**

اي الحيوان زهري الشكل وتسمى ايضاً بالشعاعيات Actinozoa، تمتازافراده بوجود طور البوليب فقط خلال دورة الحياة، الميزوكليا فيها ام ميزنكيمية او تتألف من نسيج رابط، والاعضاء التناسلية فيها اندوديرمية، افراده بحرية المعيشة وتقوم ببناء الشعب المرجانية. وتقسم الزهريات الى رتبتين وهي:

١ – **رتبة السماكيات Alcyonaria**، وهي تسمى بالمرجانيات الثمانية او ثمانية الاشعة لامتلاكها ثمانية مجسات ريشية، وثماني حواجز، ولمستعمراتها هيكل داخلي، مثال حيوان ال Alcyonium.

٢ – **رتبة الحيوانات الزهرية Zoantharia**، وهي تعيش اما منفردة او بهيئة مستعمرات، تسمى ايضاً بالمرجانيات السداسية او سداسية الاشعة ويكون عدد الحواجز في اجسامها ستة او مضاعفات الستة، اما المجسات فتكون بسيطة ولا تتشعب الا نادراً، كما في الحيوانين (Metridium و Favia).

## الاكياس الخيطية والخلايا اللاسعة Nemato cystitis and cnidoblasts

تمثل الخلايا اللاسعة خلايا كمثرية الشكل متخصصة، اذ تلعب دورا في الدفاع عن الجسم والهجوم لاقتناص الغذاء، وتوجد هذه الخلايا في الحافات الخارجية الطلائية في طبقة البشرة، اما في المجسات والمخروط القمي فتتواجد داخل الخلايا الطلائية العضلية حيث تسمى هذه بالخلايا المضيفة host cells . يوجد داخل الخلية اللاسعة تركيب يسمى النسيج اللاسع او الحويصلة الخيطية ويبرز من الخلية اللاسعة بالقرب من نهايتها الخارجية. للحويصلة الخيطية امتداد رفيع يسمى الشعرة اللاسعة او الزناد Cnidocil. وهناك قمة كيس اللسع الممتد الى الداخل والذي يتصل به خيط اللسع الملتف داخل كيس اللسع عند عدم انطلاق الخلية اللاسعة. كما يحوي قمة كيس اللسع على اشواك لاسعة وثلاثة قليمات Stylets.

للاشواك والقليمات اهمية في اقتناص الفريسة وشل حركتها ويحوي كيس اللسع على المادة السمية التي تعمل على شل حركة الفريسة. عند تحفيز الخلية اللاسعة على الانطلاق تنتقل قمة كيس اللسع وينقلب خيط اللسع وتصبح الحافة الداخلية الى الخارج حيث ينطلق خيط اللسع ويصبح طويلاً ليصل الى الفريسة.

وهناك عدة انواع من الحويصلات الخيطية في الحيوانات اللاسعة ( منها الحويصلات الخارقة، والملتفة، واللاصقة البيضوية، والحويصلات اللاصقة الصغيرة).

## المكونات الرئيسية للخلية اللاسعة

١ – الهدب Cilium: يكون بشكل بروز على السطح يعمل كزناد Trigger ينعدم في الاكياس الحلزونية.

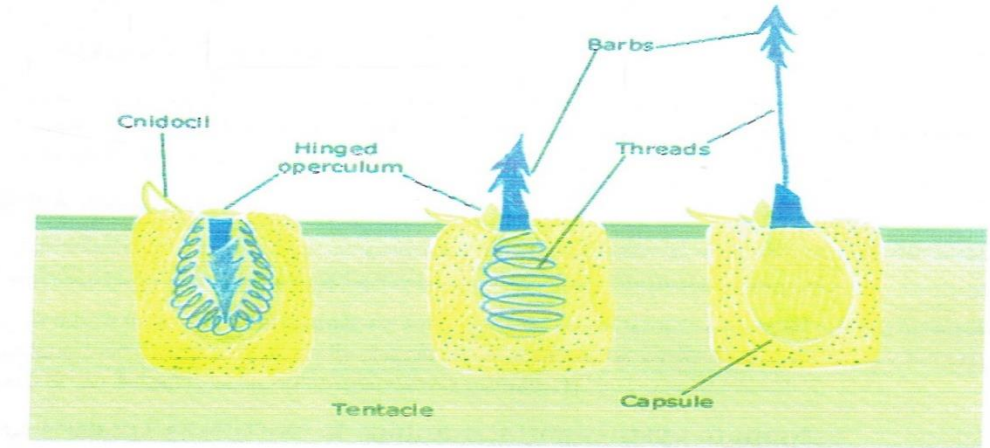
٢ – العلبة Capsule (الابرة) – Cinda: تحتوي على الخيط ويحدث فيها مزج المواد الكيمياوية التي تتضمن حقن السموم او الالتصاق او كليهما.

٣ – الانبوب Tube: عبارة عن استطالة من جدار الابرة يقوم بفرز تراكيب لاذعة Barbs في الفريسة.

٤ – الخيط Thread: يكون كامتداد للاصبع Finger الذي يحيط به ويكون الخيط مجوفاً ويقوم بنقل المواد الكيمياوية من الابرة الى الفريسة الهدف.

٥ – الغطاء Operculum: يوجد فوق نهاية الابرة والذي يتكون من رفوف مفردة او من ثلاثة رفوف مرتبة بشكل شرائح.

٦ – جدار الخلية Cell body: وهو الذي يقوم بانتاج كل الاجزاء الاخرى.




المجسات وكيس اللسع والخلايا اللاسعة في اللاسعات

**كيف** تتحد حيوان اخر ، عرائض اللقاح عن الجسم. وكان ، اعتقاد سابقا حتى ان التحفيز يتم بشكل ميكانيكي ، اي عندما يلمس الزناد الفريسة او الجسم المحفز، الا ان التجارب اثبتت ان عملية التحفيز على الانطلاق تتم بفعل كيميائي اي بتأثير مواد كيميائية معينة تعمل على انطلاق الخلايا اللاسعة، فقد اجريت بعض التجارب على الخلايا اللاسعة لحيوان الهايدرا، لوحظ ان حامض الخليك الثلجي و ازرق المثيل (مادة كيميائية) تعمل على انطلاق المادة اللاسعة.

من الصعوبة دراسة الية عمل الخلايا اللاسعة لا لكونها ذات تراكيب دقيقة، ولكن لكونها معقدة جداً، وهناك على الاقل اربع فرضيات وضعت لهذا الغرض وهي:

١ – التقلص السريع للالياف المحيطة بالابرة والتي تزيد من الضغط الداخلي على الخلية اللاسعة.

٢ – الخيط المشابه للنابض الملفوف يتمدد بسرعة عندما ينطلق.

٣ – في حالة الجنس Chironex فأن التغيرات الكيمياوية في محتويات الابرة تؤدي الى التوسع بسرعة بواسطة البلمرة.

٤ – التغيرات الكيمياوية في السائل داخل الابرة تجعله محلول اكثر او تركيزاً.

**انواع الخلايا اللاسعة Cnidoblasts or Cnidocytes**

هناك ثلاثة انواع معروفة من هذه الخلايا:

١ – الاكياس الخيطية Nematocysts: تقوم بحقن السموم بالفريسة ودائما ما تحتوي على تراكيب لادغة Barbs لكي تحافظ على غرزها في الضحية، معظم انواع اللاسعات تحتوي على هذه الاكياس.

٢ – الاكياس الحلزونية Spirocysts: وهذه لا تخترق جسم الضحية او تحقن السموم ولكن توقعها في شرك بواسطة ما يسمى بالشعيرات اللزجة على الخيط، هناك انواع من صنف الزهريات تحتوي على هذا النوع من الاكياس.

٣ – الاكياس Ptychocysts: هذه الاكياس لا تستخدم لاقتناص الفريسة وبدلا من ذلك فان الخيوط تطرح هذه الاكياس التي تعمل على بناء انابيب حماية لمعيشة ضحيتها ، تتواجد هذه الاكياس فقط في رتبة Cerianthria.

## طرائق التغذية في اللاسعات

من الجدير بالذكر ان اللاسعات تتغذى بطرائق مختلفة وكما يلي:

١ – الافتراس Predation.

٢ – الامتصاص، ويتم بامتصاص المواد الكيمياوية العضوية المذابة.

٣ – الحصول على المواد الغذائية عن طريق التعايش الداخلي مع الطحالب التي تتواجد داخل خلاياها.

٤ - ترشيح جزيئات الغذاء خارج الماء.

معظم اللاسعات تحصل على غذائها من عملية الافتراس ولكن البعض منها مثل الشعب المرجانية تعتمد بشكل كامل على التعايش الداخلي، وامتصاص المواد الغذائية المذابة. الانواع المفترسة من اللاسعات تستخدم الخلايا اللاسعة لافراز السموم وشل الفريسة، اذا تبدأ عملية الهضم في الاكياس الخيطية بحقن الانزيمات الهاضمة وتقوم المجسات الطويلة بأحاطة الفريسة وجلبها باتجاه الفم.

في طور الميدوزا حيث تكون المجسات قصيرة لذلك تقوم بالسباحة باتجاه الفريسة وبنشر مجساتها القصيرة والاذرع الفمية المزودة بعدة صفوف من الاهداب والتي تعمل على توليد تيارات ماء بصورة متكررة نحو الفم لتقريب الطعام والبعض منها تفرز شبكة من المخاط لاصطياد فريستها. عندما يكون الطعام في التجويف الهضمي تقوم الخلايا الغدية في طبقة الاندوديرم بأفراز الانزيمات التي تساعد على هضم الفريسة خلال ساعات قليلة حيث يمر الغذاء الى كل اجزاء التجويف الهضمي من خلال انفاق مترابطة مع بعضها ثم تتم عملية امتصاص المواد الغذائية بواسطة خلايا الطبقة الاندوديرمية وخلال ساعات قليلة ايضاً. المواد المتبقية غير المهضومة من الفريسة تطرح الى الخارج عن طريق الفم اما النواتج الاخرى وخاصة الامونيا فتزال مع تيارات الماء الخارجية والداخلية.

## التكاثر Reproduction

اللاسعات تتكاثر جنسيا ولها دورة حياة معقدة اذ يتعاقب فيها شكلين هما البولب Polyp والميدوزا Medusa فعلي سبيل المثال الفنجانيات Scyphozoa والكأسيات Cubozoa، يرقاتها تبقى سابحة في الماء الى ان تجد المكان المناسب لتستقر عليه وبعدها تتحول الى البولب والذي ينمو طبيعياً وتختفي مجساته فتصل افقياً الى سلسلة من الاقراص والتي تمثل الميدوزا اليافعة وهذه العملية تسمى Strobilation ، يافعات الميدوزا تسبح وتنمو ببطأ لتصبح ناضجة، بينما البولب يعيد نموه ويستمر بتكوين الستروبيلا بشكل دوري.

الميدوزا الناضجة تمتلك اعضاء تناسلية Gonads، في طبقة الاندوديرم وتقوم باطلاق البيوض والحيامن في الماء في فصل التكاثر. البيوض المخصبة تنمو الى يرقة بواسطة الانقسام الى ان تكون الخلايا كافية لتكوين تركيب دائري مجوف يسمى Blastula ثم تتكون Gastrula التي تتحول مباشرة الى تجويف هضمي، واليرقة في اللاسعات تسمى Planula التي تزحف سابحة بواسطة الاهداب والتي تكون مشابهة للسيكارة Cigar-shaped، ولكن تكون اعرض في النهاية الامامية والتي تسمى بالجهة اللافمية Ab-oral ،اما النهاية الاخرى اي القطب النباتي فتلتصق بواسطته على اي مادة اذا كان النوع له مرحلة بولب polyp.

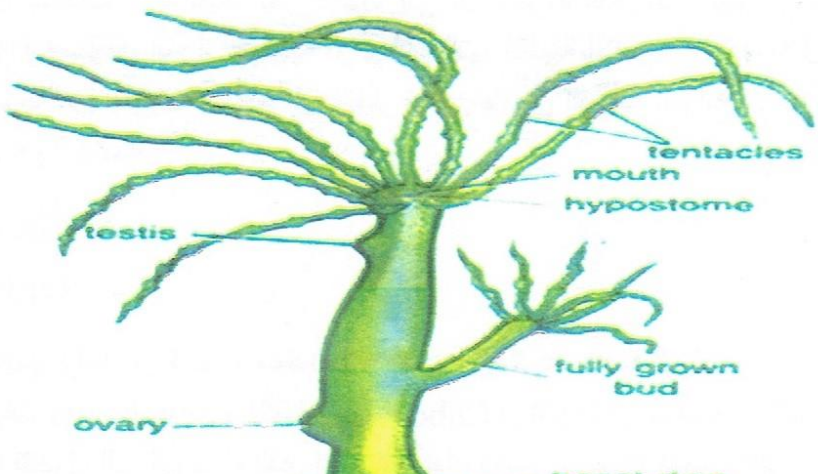
اليرقات في انواع الزهريات اما ان تكون لها كميات كبيرة من المح او انها قادرة على التغذية على الهائمات النباتية والبعض منها تكون مهيأة للتعايش الداخلي مع الطحالب والتي تساعدها على التغذية ، بينما يرقات الفنجانيات والمائيات لها كميات قليلة من المح وغالبيتها تفتقر الى التعايش مع الطحالب ولهذا فهي تثبت نفسها بسرعة وتتحول الى البوليبات. الاشكال القصيرة من دورة الحياة تكون شائعة فعلى سبيل المثال بعض الفنجانيات Scyphozoa البحرية تهمل مرحلة البولب تماما وبوليبات الكأسيات Cubozoa تنتج ميدوزا واحدة فقط، بينما المائيات Hydrozoa لها دورات حياة مختلفة فالبعض ليس لها مرحلة البولب والبعض مثل الهايدرا ليس لها ميدوزا وفي بعض الانواع الميدوزا تبقى ملتصقة مع البولب وتكون مسؤولة عن التكاثر الجنسي، بينما انواع الزهريات Anthozoa فليس لها مرحلة ميدوزا كليا والبوليبات تكون مسؤولة عن التكاثر الجنسي.

**جنس الهايدرا Hydra. Sp**

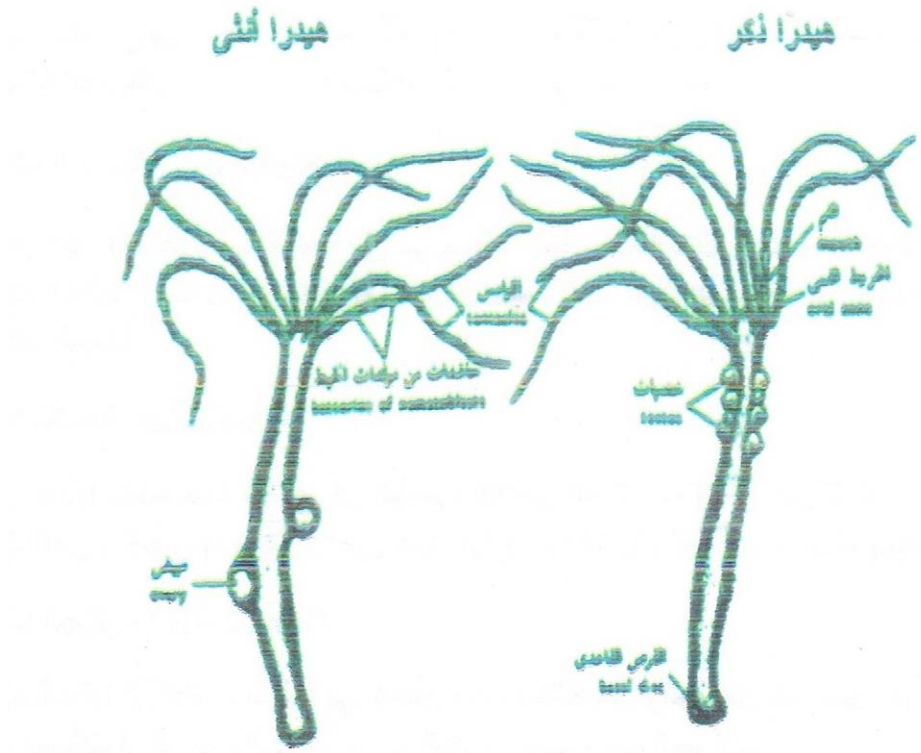
Phylum: Cnidarian order hydrida class: Hydra g: Hydra

حيوان يعيش في المياه عادة وهو حيوان بوليبي صغير يبلغ طوله حوالي ٢ سم، جسمه اسطواني وله القابلية على التقلص والانبساط ويرتكز في قاعدته على الاجسام الاخرى بواسطة القرص القاعدي basal disc، الذي يحوي على خلايا غدية تفرز مادة لاصقة تساعد على تثبيت الحيوان. يقع الفم في مقدمة الجسم ويحاط بتركيب يسمى المخروط الفمي Hypostome، وبمساعدة عدد من المجسات Tentacles يستخدم الفم لوصول الطعام الى التجويف الوعائي كما يستخدم لطرح الفضلات. اما المجسات فلها اهمية في الدفاع عن الحيوان واقتناص الغذاء.

تسمى المنطقة المحصورة بين المخروط الفمي والقرص القاعدي بالساق او الجذع Stalk والذي يحمل في مواسم النضج الجنسي قرب المنطقة القمية عدد من الخصى testes التي تظهر بهيئة نتوءات حليمية الشكل، كذلك يحمل الجذع في مواسم النضج الجنسي تراكيب قرب القرص القاعدي تمثل المبايض ovary.



قد يحوي الحيوان على خصى فقط فيسمى الهايدرا الذكري male hydra او قد يحوي على مبايض فقط ويسمى الهايدرا الانثوي female hydra وقد تحمل النوعين فتسمى الهايدرا الخنثية hermaphrodite hydra وقد تحمل الهايدرا اضافة لهذه التراكيب البراعم.




**التئ**

يحيط الهايدرا جدار الجسم body wall والتجويف الوعائي المعدي vascular cavity جدار الجسم فيه يتكون من طبقتين خلويتين:

**١ – البشرة epidermis**

وهي الطبقة الخارجية من الجدار وتؤدي العديد من الوظائف منها الحسية والوقائية وعملية تقلص وانبساط وتتكون البشرة من مجموعة خلايا وهي:

**أ – الخلايا الطلائية العضلية Muscular ep. Cells**

عبارة عن خلايا مخروطية تمتاز بوجود جزء قمعي طلائي يقوم بالحماية، اما الجزء القاعدي فيكون عريض وله امتدادت جانبية ويسمى الجزء العضلي حيث يحوي على خيوط عضلية تسمى myonemes لها القابلية على التقلص والانبساط، وتعمل هذه الخلايا على التحكم بطول وقصر الحيوان ، لذا فان هذه الخلايا تقوم بوظيفتين الاولى الحماية والثانية عمليات التقلص الانبساط لذا تسمى الطلائية العضلية.

**ب – الخلايا الطلائية العضلية الغدية Glandular ep. Cells**

خلايا طلائية متحورة تتواجد على الاغلب في منطقة القرص القاعدي وتحوي على اعداد من الحبيبات الافرازية تساعد في افراز مادة مخاطية تعمل على تثبيت الحيوان بالاجسام الاخرى.

**ج – الخلايا البينية Intercellular cells**

خلايا كروية الشكل تتواجد بين قواعد الخلايا الطلائية العضلية بشكل تجمعات لها القابلية على التحول الى انواع اخرى من الخلايا تسمى بالخلايا المعوضة التي يحتاجها اثناء النمو او الاخلاف او اثناء التكاثر.

**د – الخلايا الحسية Sensory cells**

خلايا نحيفة تقع بين الخلايا تتحسس للمنبهات الخارجية كاللمس والحرارة والضوء بواسطة شعيرات تقع في قمتها هذه الخلايا تقوم بنقل الايعازات والمنبهات الخارجية الى الخلايا العصبية.

**هـ - الخلايا العصبية Nerve cells**

وهذه تظهر بأشكال غير منتظمة تقع في منطقة القمة تحت الخلايا الطلائية العضلية قرب منطقة المزوكليا، كما تتواجد هذه الخلايا في المجسات والقرص القاعدي وتمتد استطالتها عبر طبقة الغراء المتوسط وتلتقي بعضها مع بعض ومع الخلايا الحسية.

**و – الخلايا اللاسعة Cnidoblast**

وهي الخلايا متخصصة للدفاع عن الجسم واقتناص الفرائس، تنتشر في جميع انحاء الجسم وخاصة في منطقة المخروط القمي والمجسات، وتكون على عدة انواع منها الثاقبة والملتفة واللاصقة البيضوية واللاصقة الصغيرة.

**ز – الخلايا الجرثومية Germ cells**

تظهر هذه الخلايا في الافراد البالغة في مناطق محددة كالخصى والمبايض كما تظهر في مواسم محددة وغالبا ما تظهر في فصل الصيف او الربيع والذي هو موسم النضج الجنسي لهذه الحيوانات.

**٢ - الطبقة المعدية Gastro dermis**

هي الطبقة الداخلية من الجدار، وتكون مواجهة للتجويف الوعائي المعدي وتمثل ثلثي سمك جدار الجسم. وتشمل هذه الطبقة عدة انواع من الخلايا منها:

**أ – الخلايا الاغتذائية العضلية Mascule – nutritive cells**

وهي كثيرة العدد تشبه الخلايا الطلائية العضلية الا انها اكبر حجما وغير منتظمة بسبب قابليتها على تكوين الاقدام الكاذبة في نهايتها الطليقة، كما تحوي على اسواط حيث تقوم بالتقاط دقائق الغذاء وحصره في فجوات غذائية ليتم فيها الهضم الداخلي اضافة الى الهضم الخارجي الذي يحصل في التجويف المعدي الوعائي، اما في نهايتها الاخرى فتحوي هذه الخلايا على لييفات عضلية حيث تكون هذه الخلايا متعامدة على المحور الطولي للجسم وتقلصها يؤدي الى تقليل قطر الحيوان.

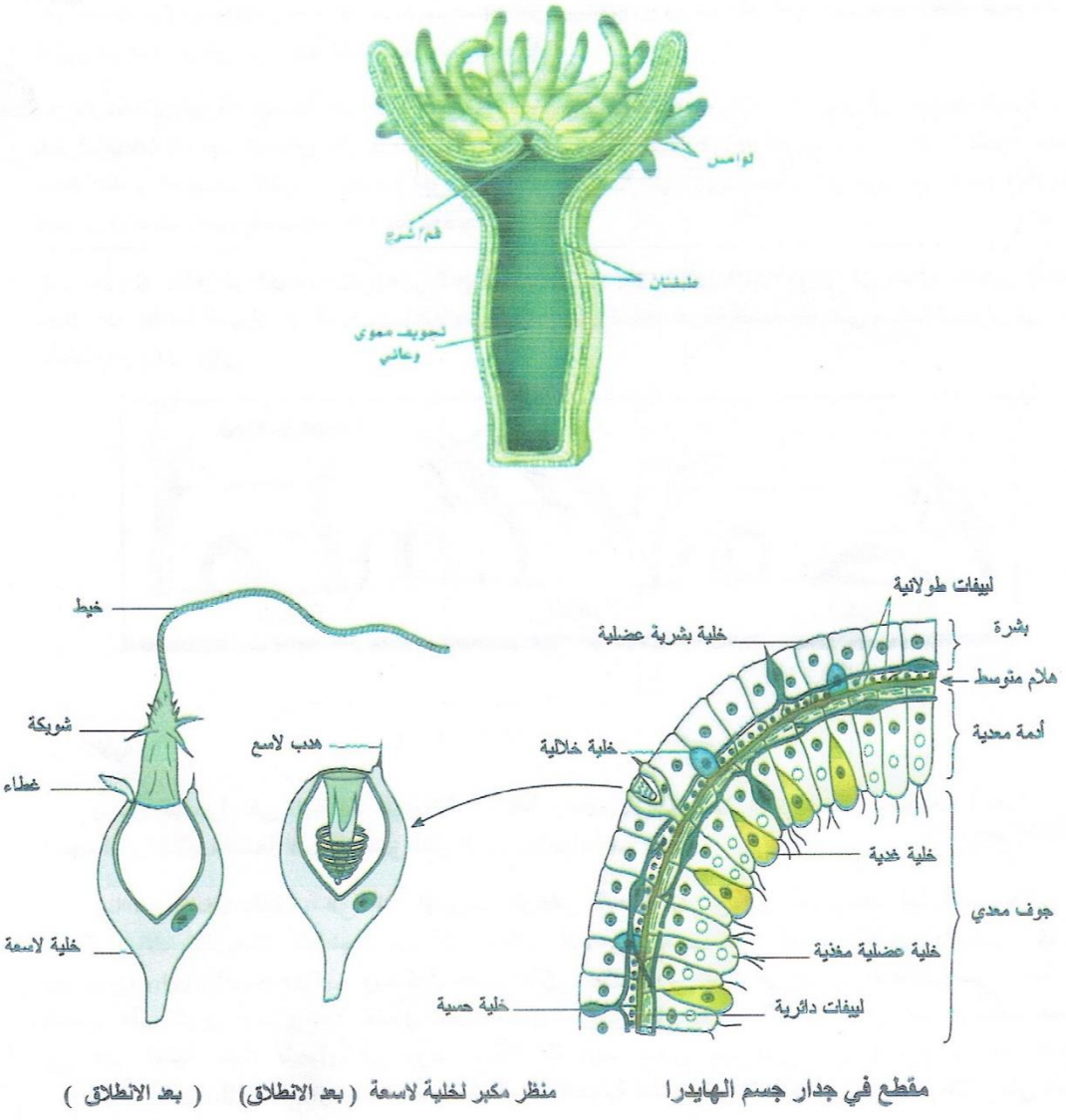
**ب – الخلايا الغدية Glandular cells**

تقع بين النهايات الطليقة للخلايا العضلية الاغتذائية، ويقل عددها في المناطق السفلى. اضافة الى ذلك، هناك بعض الانواع الاخرى من الخلايا المشتركة مع طبقة البشرة مثل الخلايا البينية التي تكون شبيهة بمثيلاتها في طبقة البشرة من حيث الشكل والتركيب والوظيفة الا انها اقل عدداً منها، والخلايا الحسية التي تشبه الخلايا الحسية في البشرة وتكون وظيفتها هنا التحسس بدخول الطعام او الفرائس الى التجويف الوعائي المعدي وتحفيز الخلايا الخاصة بالهضم والخلايا الغدية للقيام بوظائفها، كما توجد الخلايا العصبية وهي تشبه ما موجود في البشرة الا انها اقل منها بكثير حيث

تتشابك الاستطالات لهذه الخلايا مع الالياف العصبية والزوائد العضلية للخلايا الطلائية او الخلايا الحسية مكونة ما يسمى بالاقتران العصبي.

### ٣ – الغراء المتوسط (الميزوكليا) Mesoglia

وهي طبقة جيلاتينية غير خلوية لها اهمية في اسناد وتثبيت خلايا الطبقتين الداخلية والخارجية. تكون هذه الطبقة اسمك ما يمكن في القرص القاعدي ثم يقل سمكها تدريجيا في منطقة الساق او العمود وتصبح رقيقة جدا في منطقة المجسات مما يجعل القرص القاعدي اكثر تحمل لحمل الجسم وحركاته، اما المجسات فتزداد مرونتها وحركتها.



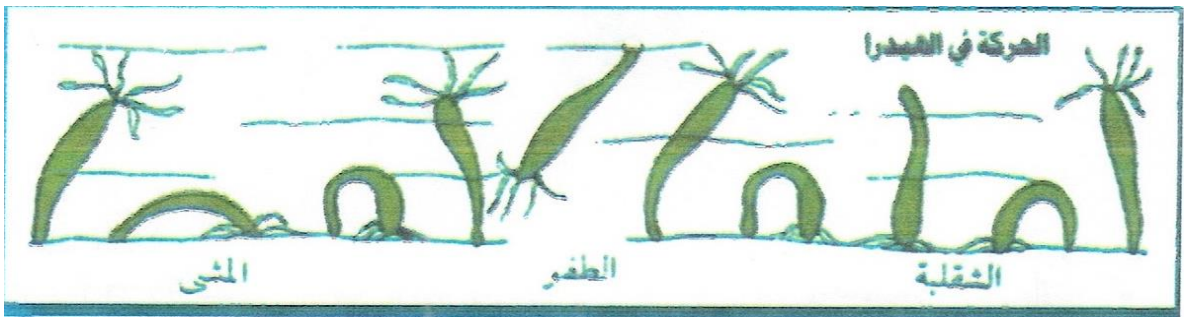

صل

في جسم الحيوان كما يتحرك هذا الحيوان حركة انتقالية بعدة طرائق منها:

أ- **الانقلاب او الشقلبة:** في هذه الطريقة ينحني جسم الحيوان بحيث تلامس منطقة الفم والمجسات المسند، ثم يتحرر القرص القاعدي وينتصب الحيوان بصورة متعاكسة بحيث تكون منطقة القرص القاعدي للاعلى ومنطقة المجسات على المسند ثم يعود وينحني مرة اخرى بحيث يصبح القرص القاعدي ملامس للمسند وعلى الجهة الثانية باتجاه النقطة التي يروم الحيوان الوصول اليها ثم تعود وتتحرر مرة اخرى.

ب- **الزحف او الحركة الدودية**: في هذه الطريقة ينحني الحيوان ايضا حيث يتلامس فم الحيوان ومجساته المسند، ثم تتحرك منطقة القرص القاعدي على المسند باتجاه منطقة الفم والمجسات الى ان تقترب منها، وعندها تتحرر منطقة الفم و المجسات لتنتقل الى منطقة اخرى ابعد باتجاه النقطة التي يروم الحيوان الوصول اليها. وبعد ذلك يعود الحيوان لينتصب بصورة طبيعية عند وصوله للهدف.

ت- **العوم او الطفو او السباحة**: اذ يتحرر الحيوان هنا عن المسند وتتكون فقاعة هوائية في منطقة القرص القاعدي تحمل هذه الفقاعة الحيوان في الماء وتساعده على الطفو كما وتساعد حركة المجسات على سباحة الحيوان في الماء وانتقاله من مكان لاخر.




**٢ ـ التغذية**

يتغذى الهايدرا على الهائمات الحيوانية والنباتية وبعض يرقات الحشرات المائية والقشريات، حيث تساعد المجسات والخلايا اللاسعة على اقتناص دقائق الغذاء ودفعها بأتجاه الفم. عندما تدخل دقائق الغذاء الى التجويف الوعائي المعدي عن طريق الفم يحدث لها هضم جزئي عن طريق افراز الانزيمات الهاضمة من قبل الخلايا الغدية، يسمى هذا الهضم الجزئي بالهضم الخارجي – Extra cellular digestion، ويستكمل هضم دقائق الغذاء عندما تدخل الى الخلايا الاغتذائية حيث تعمل هذه الخلايا على تكوين اقدام وهمية تقتنص الغذاء داخل تجويف يمثل الفجوة الغذائية تفرز عليه انزيمات هاضمة من قبل الخلية حيث يتحول الى مواد بسيطة التركيب يسمى هذا النوع من الهضم بالهضم

الداخلي Intra –cellular digestion، وبعد هضم هذه المواد الغذائية تمتص الى السايتوبلازم ومن ثم تنتشر الى الخلايا المجاورة.

**٣ – التنفس**

لا يمتلك حيوان الهايدرا جهاز تنفسي وتحصل عملية التبادل الغازي بصورة مباشرة بين خلايا الجسم والمحيط الخارجي طبقا لظاهرة الانتشار واختلاف التركيز.

**٤ – الابراز وطرح الفضلات**

يتم طرح الفضلات الابرازية بصورة مباشرة من الخلايا وحسب ظاهرة الانتشار البسيط، اما الفضلات الناجمة من عملية الهضم ( اي الغذاء غير المهضوم) فيطرح الى الخارج عن طريق فتحة الفم.

**٥- الحس او التنبيه**

يمتلك حيوان الهايدرا جهازعصبي بسيط التكوين قوامه تجمعات من الخلايا العصبية وخلايا حسية حيث ترتبط الخلايا العصبية الموجودة عند قواعد الخلايا العضلية الطلائية بالخلايا الحسية بواسطة خيوط عصبية حيث تقوم هذه الخلايا الحسية بنقل الايعاز العصبي من المحيط الخارجي الى الخلايا العصبية وبدورها تقوم الخلايا العصبية بنقل هذا الايعاز الى الخلايا العضلية او خلايا الجسم الاخرى لكي تحصل الاستجابة التي تكون بتقلص الجسم وانبساطه او افراز مواد معينة او غير ذلك، وتمتاز الخلايا العصبية في اللاسعات بنقل الايعاز العصبي الى جميع الاتجاهات ويكون نقل الايعاز العصبي بطيء مقارنة بسرعته في الكائنات الراقية ومنها الانسان.

**٦ – التكاثر**

يتم التكاثر في الهايدرا بالطريقة اللاجنسية والجنسية:

أ – الطريقة اللاجنسية: يتم بواسطة تكوين البراعم Budding حيث ينشأ البرعم على هيئة نتوء صغير يعتبر امتداد لجدار الجسم ويتخذ شكلاً اسطوانياً ينمو البرعم ويكبر في الحجم حيث يتكون له فم ومجسات وقد ينفصل هذا البرعم بعد اكتماله عن الحيوان الاصلي ليعيش بصورة مستقلة او قد يبقى متصلا بجسم الحيوان وقد تنشأ عدة براعم من نفس الحيوان مكونا ما يسمى ب (مستعمرة الهايدرا) عندما تبقى هذه البراعم متصلة بجسم الحيوان الاصلي.

ب – الطريقة الجنسية: يتم بتكوين الخلايا التناسلية الذكرية و الانثوية وتتكون هذه الخلايا من غدد محمولة على جذع حيوان الهايدرا وتمثل هذه الغدد اما خصى او مبايض، تظهر الخصى قرب الجهة الفمية على هيئة نتؤات مدببة حيث تقوم هذه بأنتاج الحيامن وعندما يمتلك الحيوان الخصى فقط يسمى الهايدرا الذكرية Male h، وتظهر الخصى واضحة في موسم النضج الجنسي اما المبايض فتضهر على هيئة انتفاخات كروية او دائرية الشكل تقع قرب القرص القاعدي وتقوم بأنتاج البيوض وعندما يحوي الحيوان المبايض فقط في موسم النضج الجنسي يسمى الحيوان بالهايدرا الانثوية Female h ، وقد تحتوي بعض انواع الهايدرا كلاهما وتسمى عندئذ بالهايدرا الخنثية Hermophrodite h.

تطرح الحيامن الى الماء من قبل الخصى في موسم النضج الجنسي اما البيوض فتبقى داخل جسم الام وتصل الحيامن الى البيوض عن طريق تيارات الماء وبعد الاخصاب تتكون البيضة المخصبة التي تعاني عدة انقاسامات وتمر بمراحل النمو الجنيني حيث تتكون الباستولا ثم الكاستروا الصلبة التي تحيط نفسها بغلافين ثم تغادر جسم الام وتسقط في قعر الماء وبعد فترة عندما تكون الضروف ملائمة ينحل الغلاف وتخرج هايدرا صغيرة تتغدى وتنمو لتصل الى الحجم الطبيعي للهايدرا ثم تتكاثر من جديد.

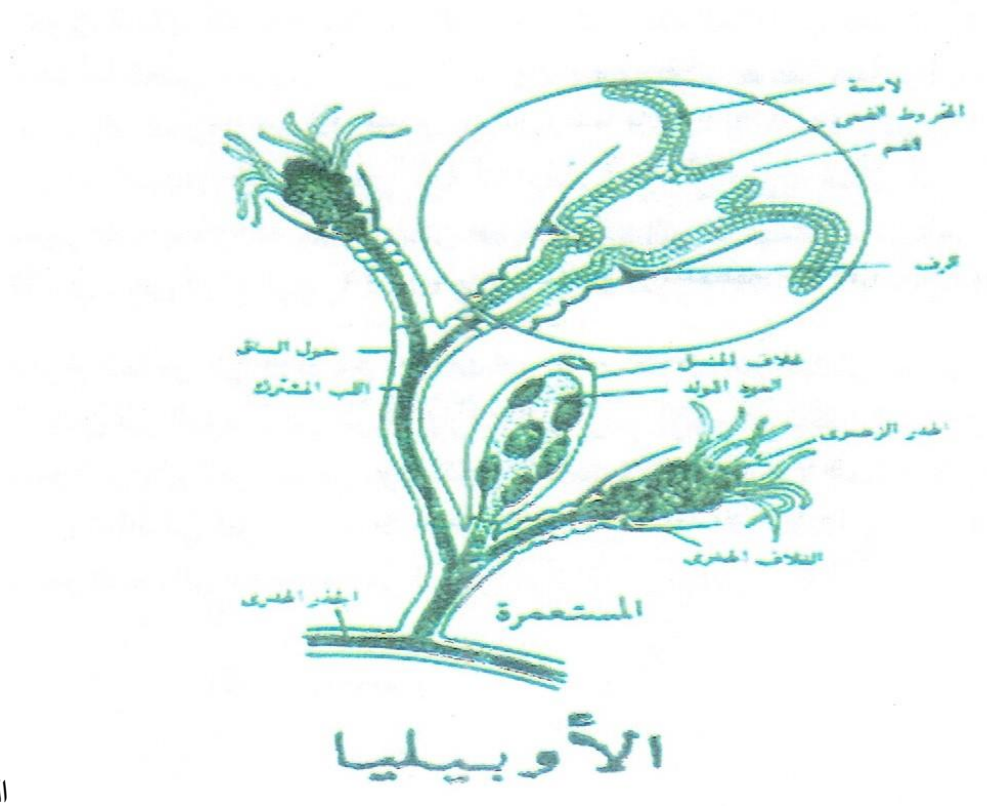
**جنس الاوبليا Obelia sp**

حيوان بحري ينتمي الى شعبة اللاسعات Cnidaria، صنف المائيات Class: hydrozoa، رتبة مغطاة البراعم Calyptoblastia. يعيش بصورة مستعمرات تلتصق على الاجسام الاخرى بواسطة تراكيب خيطية تشبه الجذور تسمى الهايدورايزا Hydrorhiza، تنبثق منها فروع او سيقان منتصبة تسمى Hydrocaul مفردها Hydrocaulus، التي تنشأ عليها الافراد الخضرية Hydranths، ذات المجسات، والافراد التكاثرية المسماة Gonangia او Gonophores. وتحاط المستعمرة بغلاف كايتيني يسمى الغلاف او الغطاء المحيط Perisarce. يظهر له طوران خلال دورة حياته: هما طوري البوليب، وطور الميدوزا.

طور البوليب يكون اسطواني الشكل، الذي يظهر فيه الحيوان (كما تقدم)، على هيئة مستعمرة مثبتة على مسند وتمتاز هذه المستعمرة بظاهرة تعدد الاشكال، اذ تظهر منها اكثر من شكل واحد من الافراد في المستعمرة الواحدة فيظهر ثلاثة اشكال من الافراد (اثنان منها يتمثلان في طور البولب بالافراد الخضرية (الاغتذائية) والافراد التكاثرية، اما الشكل الثالث فهو شكل الميدوزا.

**وبخصوص الافراد (في طور البولب) التي تظهر في مستعمرة الاوبيليا**

- الافراد الاغتذائية Hydranths وتسمى ايضاً بالافراد المعدية Gastro – zooids، التي تمتاز بأشكالها البيضوية والتي تمتلك الفم Mouth والمجسات وتتخصص هذه الافراد لتغذية الحيوان وقد يستمر الغلاف المحيط ليغطي الافراد الاغتذائية ويسمى عندئذ Hydretheca.
- وهناك نوع اخر من الافراد في مستعمرة الاوبيليا هي الافراد التكاثرية Gonangia ( او Gonozooids)، وتمتاز هذه الافراد بأنها بيضوضية الشكل وغير حاوية على الفم والمجسات وتحوي بداخلها على تركيب يدعى عمود البراعم Exostyle budding تنشأ منه براعم تتكون منها الميدوزات فيما بعد تسمى البراعم الميدوزية Medusa budding، وعندما تنمو البراعم الميدوزية وتنضج ينحل غلاف العضو التكاثري وتتحرر الميدوزات الصغيرة الحجم وقد يستمر الغلاف المحيط ليغلف العضو التكاثري ويسمى عندئذ Gonotheca.



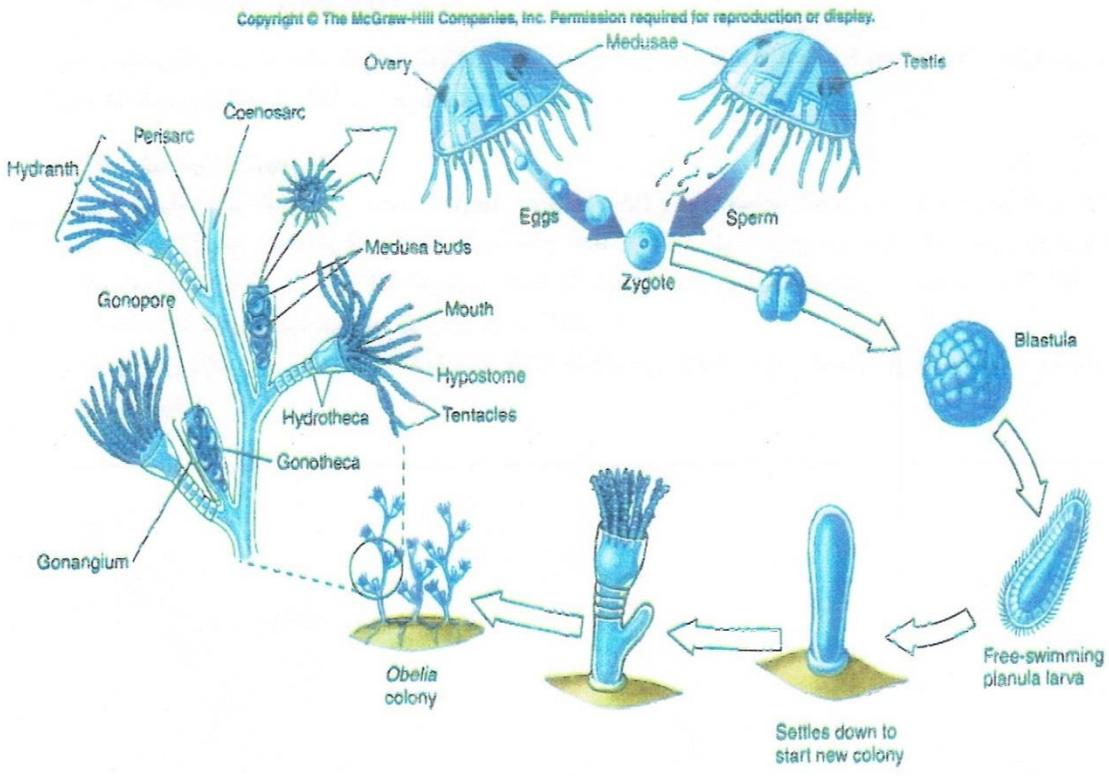

الماء بواسطة

مجساتها، تتكون الميدوزا من قناة دائرية Circular canal، واربعة قنوات شعاعية Redial c، وهناك تجويف وعائي معدي يتصل بالمحيط الخارجي بواسطة فتحة الفم المحمولة على تركيب

انبوبي قصير يدعى المقبض Manubrium، وتحمل كل من القنوات الشعاعية واحدة من الغدد التناسلية اي ان هناك اربع غدد تناسلية تمثل اما خصى او مبايض محمولة على القنوات الشعاعية وتغلق الميدوزا من الداخل بغلاف على هيئة غشاء شفاف يدعى البرقع Velum.

عندما تنضج الميدوزات جنسيا تقوم الخصى بأنتاج الحيامن اما المبايض فتقوم بأنتاج البيوض، تتحرر الحيامن الى الماء وتبقى البعض منها داخل جسم الام، تنتقل الحيامن الى البيوض مع تيار الماء وتحصل عملية الاخصاب لتكوين البيضة المخصبة التي تمر بسلسلة من الانقسامات ومراحل النمو الجنيني لتكوين يرقة سابحة مهدبة تسمى البلانيولا Planula تسبح لبعض الوقت ثم تستقر على مسند وتنمو لتكوين مستعمرة اوبيليا جديدة.

## دورة حياة الاوبيليا:




- **جنس بناريا Pennaria:** مستعمراته ريشية الشكل، وتتفرع فيها السيقان الرئيسية بصورة متعاقبة. الاعضاء فيه مزودة بنوعين من المجسات (مجسات فمية تحيط بالفم، ومجسات لا

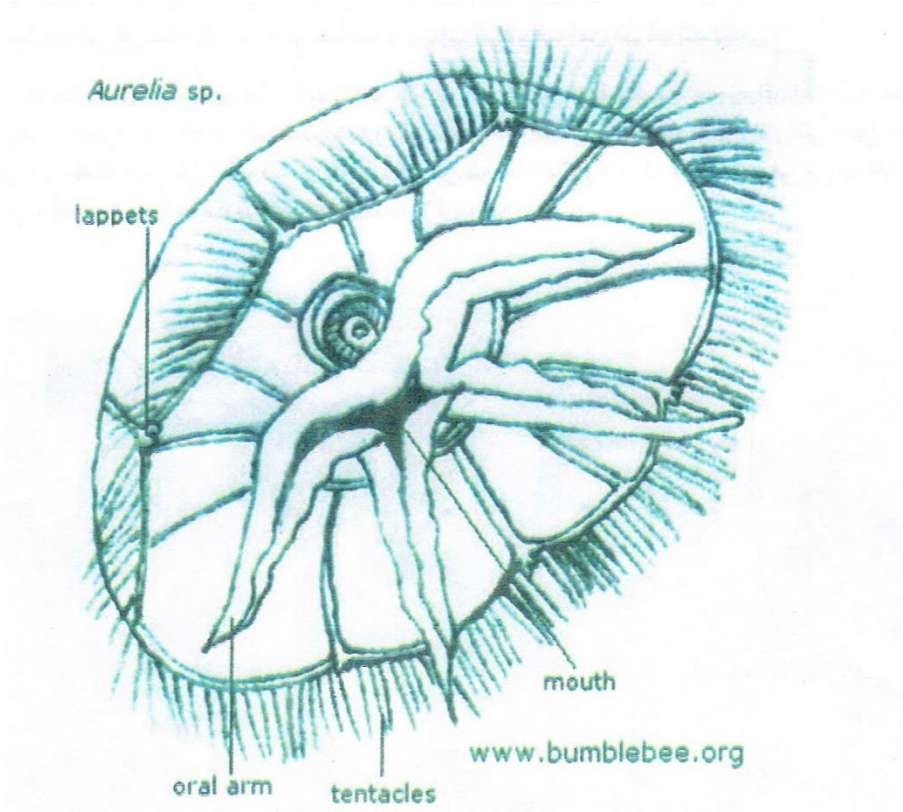
فمية خيطية الشكل تقع تحت المجسات الفمية)، طور الميدوزا في هذا الجنس عمره قصير جداً، اذ يموت بعد ساعات قليلة من تحررها من مستعمرة البولب.

- **جنس تيوبيولاريا Tubularia:** ينمو البولب على سيقان منفردة ويكون مزوداً بحلقة من المجسات الفمية الصغيرة، وحلقة اخرى من المجسات اللافمية الكبيرة، تقع الاعضاء التكاثرية فوق المجسات اللافمية وتتدلى نحو الاسفل بهيئة عناقيد العنب. الميدوزا لا تتحرر بعد نضجها بل تبقى في الاعضاء التكاثرية طيلة حياتها، تكون البيوض كبيرة نسبياً ويتم اخصابها في الجهة المقعرة من الميدوزا، وتنمو البيضة المخصبة في المكان ذاته الى يرقة البلانيولا والتي تتحول بدورها الى يرقة شعاعية Actinula تكون صغيرة الحجم تشبه البولب، وهذه تترك الاعضاء التكاثرية وتستقر على الاجسام الاخرى ثم تنمو الى بوليب جديد.
- **جنس هايدراكتينيا Hydractinia**: توجد مستعمراته على اصداف النواعم الميتة والمأهولة من السرطان الناسك، ظاهرة تعدد الاشكال ميزة بارزة في انواع هذا الجنس ، كما ذكر انفاً.
- **جنس فساليا Physalia:** ويسمى بالمحارب البرتغالي Portuguese man of war، تمتاز مستعمراته بوجود عوامة ( او كيس هوائي) تساعد على رفع المستعمرة وبقاءها على سطح الماء حيث تنقلها الرياح من مكان الى اخر. يتراوح طول المستعمرة بين ١٠ -٣٠ سم. اما التراكيب المجسية لها فقد يبلغ طولها عدة امتار، وتحمل هذه التراكيب خلايا لاسعة سامة كافية لتهديد حياة من يتعرض لها من البشر. فضلا عن ذلك، فأن المستعمرة تتألف من ثلاثة اشكال من الافراد وهي ( المعدية او الاغتذائية، والتكاثرية، والاصبعية).
- **جنس الاوريليا Aurelia:** يسمى ايضاً بقنديل البحر او قنديل القمر وهي تعود لصنف الفنجانيات Scyphozoa ومن اهم انواعه A.aurita، الذي يتواجد بالقرب من الشواطئ الساحلية وفي المياه الاستوائية والدافئة خاصة في المحيط الهندي والباسفيك. تنتشر انواعه باعداد كبيرة في المياه قليلة الملوحة Brackish waters وبشكل شعب مرجانية في البرك والبحيرات والسواحل ، تتراوح اطوال هذه الانواع من (٥ – ٤٠ سم)، ويمكن تميزها بألوانها الرائعة التي تكون بشكل انماط من البقع والشرائط.

## الشكل Morphology

للاوريليا تناظر شعاعي وهي تشبه الى حد كبير ميدوزا الاوبيليا الا انها اكبر بكثير عنها، ويكون الطور الميدوزي في الاوريليا هو السائد، في حين يمثل الطور البوليبي مرحلة يرقية تعيش فترة قصيرة من الزمن ثم تختفي وهو صغير وبسيط التركيب. ميدوزا الاوريليا تكون شفافة وقطرها حوالي

(٢٥ – ٤٠ سم)، ويمكن تميزها بسهولة بواسطة اعضاء التناسل (المناسل)، الاربعة الكروية التي تكون بشكل حدوة الفرس ويمكن ملاحظتها بسهولة في قمة الجرس، ولها مظلة ذات غشاء ومجسات تلتصق بهما على القعر، كما في الشكل.




ميدوزا الاوريليا ( هو الطور السائد في الاوريليا )

الاوريليا تفتقر الى اجهزة التنفس، الابراز والدوران وجدار الجسم له طبقة وسطى تسمى الميزوكليا وتجويف وعائي معوي Gastro – vascular cavity، وطبقة داخلية واخرى خارجية، وتمتلك شبكة عصبية مسؤولة عن تقلص العضلات اثناء السباحة والتغذية.

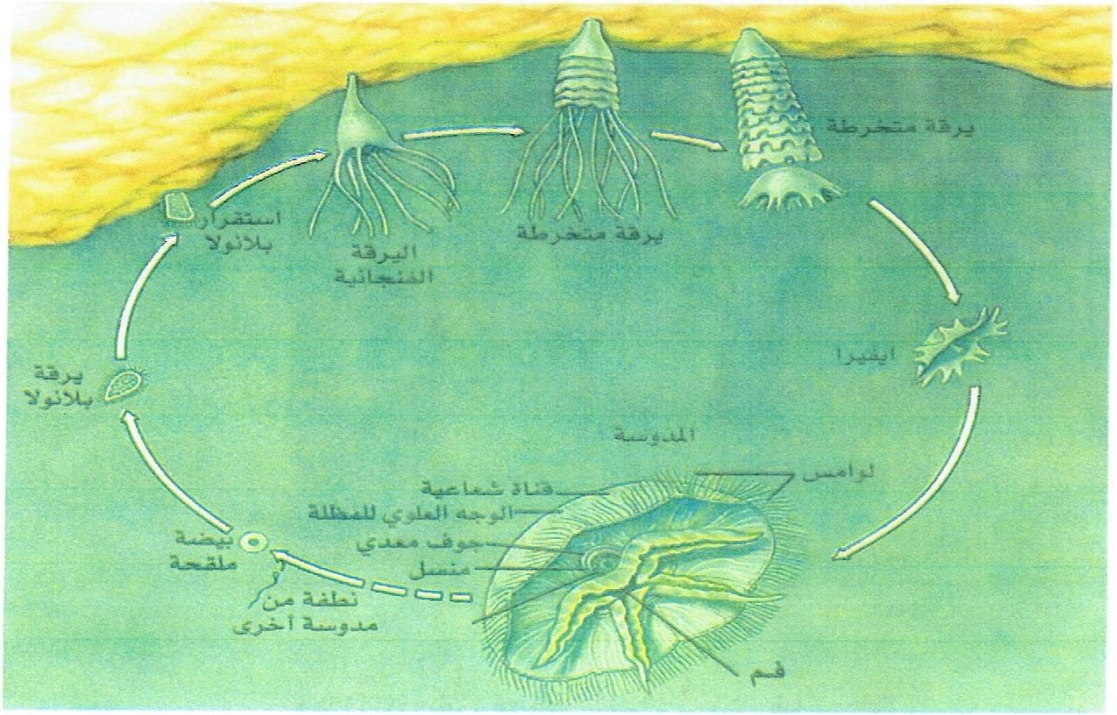
## التغذية Feeding

تتغذى الاوريليا على الهائمات النباتية، القشريات، الرخويات، الدولابيات، يافعات عديدة الاهلاب، الحيوانات الابتدائية وكذلك الطحالب، وبعض الميدوزات الصغيرة او المشطيات. للميدوزا ويرقات الاوريليا اكياس خيطية تستخدمها لاصطياد الفريسة ولحماية انفسها من المفترسات اذا ان الطعام يمزج

مع المخاط ثم يمر نتيجة لحركة الاهداب الى التجويف المعدي الوعائي حيث يتم الهضم وتفرز عليه الانزيمات الهضمية من الخلية المصلية وهناك ثمانية قنوات منفصلة وتكون متفرعة وتصب جميعها في المعدة وتقوم بنقل الطعام عن طريق قناة دائرية او حلقية ويعتقد بأن هذه الحيوانات تمتلك كاربوهيدرات وبروتينات ودهون.

## التكاثر Reproduction

التكاثر الجنسي في الاوريليا يحصل في الربيع والصيف اذ تنمو البيوض في الاعضاء التناسلية الموجودة في جيوب بمحاذاة الاذرع الفمية. الميدوزا في الاويليا تكون ذكر او انثى اذ بعد اتحاد الحيامن مع البيوض في الماء وتكون البيضة المخصبة، تتحول الى مرحلة يرقية يافعة تسمى Planula، التي تمتلك خلايا هدبية صغيرة تساعدها على الحركة بحرية لمدة يوم او اكثر ثم تستقر في مكان مناسب اذا تتحول الى نوع خاص من البولب يسمى اليرقة الفنجانية Scyphistoma، والذي يقسم الى اقراص عديدة بواسطة ما يسمى Strobilstion مكونا يرقات صغيرة تعرف ايفيرا Ephyra، التي تعد ميدوزا غير ناضجة (Immature medusa)، والتي تسبح بحرية وتنمو الى ميدوزا. وهناك زيادة في حجم هذه اليرقة اذ كانت في مرحلة البلانيولا (١ ملم) ووصلت في مرحلة



سلوك الحيوان يعتمد على عدد من العوامل الخارجية وخاصة توفير الطعام، اذ ان الاوريليا تسبح طافية في الماء عن طريق دفعات المظلة التي تكون بشكل الجرس وذلك للحفاظ على بقاء المظلة دائما على سطح الماء لنشر مجساتها لمساحة اكبر وللحصول على الغذاء. اشارات التقلص ناتجة عن طريقة شبكة عصبية اسفل المظلة ولبعض الانواع مراكز توزن تساعدها على السيطرة على الطفو.

## جنس الكيورونكس Chironex

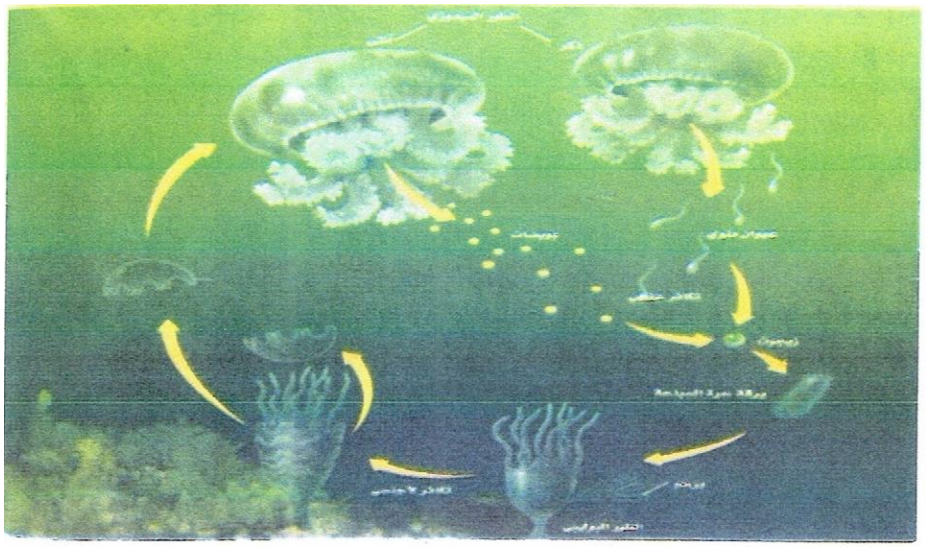
يعرف ايضاً بقناديل البحر الكأسية Box jellyfish، ويعود لصنف الكأسيات (الكوبيات) Cubozoa ومن اهم انواع هذا الجنس C. fleckeri، والذي يسمى ب زنابير البحر Sea wasp، تتواجد انواع هذا الجنس في المياه الساحلية في استراليا وغينيا، وكذلك في الفلبين وفيتنام وخاصة في المحيطات، ولكن البعض منها تتواجد في المياه العذبة ( في الانهار وفي القنوات) اثناء فترة التكاثر في مرحلة البولب، وعندما تنضج الى ميدوزا تترك الانهار وتغادر الى البحر. تتحرك هذه الحيوانات الى المياه العمية خلال العواصف والامواج القوية حيث يكون الماء هادئاً ولكي يتجنب الاضرار.

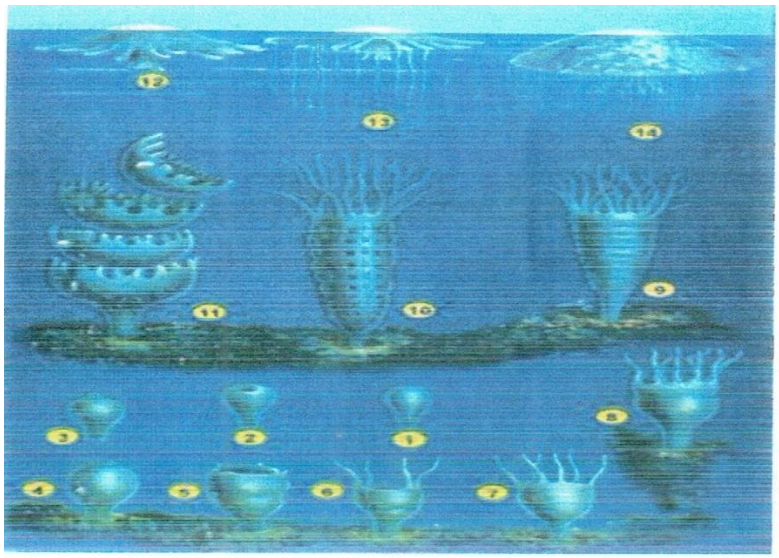
## وصف حيوان الكيورونكس

تعتبر انواع هذا الجنس من اكبر الانواع التابعة لصنف الكأسيات، وقد سميت بقناديل البحر الكأسية نتيجة لشكل الجرس الذي يكون بشكل الكأس والذي يكون شفاف وبحجم كرة السلة في حالة نموه (اي يتراوح قطره ما بين ١٦ – ٢٤ سم)، وهناك اربع زوايا في المظلة تتدلى منها المجسات وفي كل زاوية ١٥ مجس ( اي ان للحيوان ٦٠ مجس) ذات صبغة زرقاء طفيفة، وتنمو بطول قد يصل الى ٣ متر، وكل مجس يحتوي على حوالي مليون من الاكياس الخيطية والتي تكون بشكل كلاليب مجهرية تحتوي على السموم. لهذه الحيوانات اعضاء حسية تشمل ٢٤ عين، ولكن ليس لها دماغ وتتغذى هذه الحيوانات وتصطاد فريستها اثناء النهار وفي الليل تظهر في حالة استراحة اي تبدو وكأنها نائمة فوق سطح المحيط.

## التكاثر Reproduction

تصل هذه الحيوانات اثناء فترة التكاثر وخاصة في الربيع الى المياه العذبة في الانهار عن طريق السباحة اذ تقوم باطلاق الحيامن والبيوض مباشرة الى الماء فيتم الاخصاب وتتكون يرقة البلانيولا Planula التي تلتصق على الاجسام الصلبة وتنمو الى بولب صغير والذي يتكاثر لاجنسيا بواسطة التبرعم وعند انتهاء البولب من التبرعم ينمو الى ميدوزا يافعة تنمو الى ميدوزا ناضجة، هذه الحيوانات بعد طرح الحيامن والبيوض في الماء بفترة قصيرة تموت اي ان التكاثر يحصل مرة واحدة في السنة.





دورة حياة قنديل البحر:

١ – ٣ Larva searches for sit، ٤ -٨ طور البلانولا، ٩ -١١ طور الفنجانية، ١٢- ١٤ طور الميدروسا

## التغذية Feeding

البالغات من هذه الانواع تميل الى التغذية في المياه الضحلة على الاسماك الصغيرة مثل الكمبري Shrimp اذ تستطيع الحصول على فريستها كغذاء من خلال السموم التي تفرز من الاكياس الخيطية والتي تقدر بالملايين لقتل او شل حركة الفريسة بفترة قصيرة من الزمن حيث تقوم المجسات بعد ذلك بأحاطة الفريسة ونقلها الى الجرس اذ تتم عملية الهضم.

## سلوك الحيوان Behavior

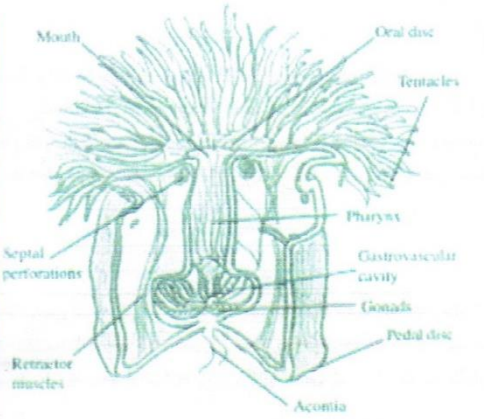
تتخذ هذه الحيوانات العديد من المحاولات السلوكية، اذا ان لها القدرة على الحركة السريعة التي قد تصل الى اربعة عقدات يوميا وعلى عكس الانواع الاخرى من هذا الصنف فأن قناديل البحر الكأسية تطفو فوق سطح البحر للراحة ولا تتحرك مالم يكن هناك حادث او طارئ. لسعات هذه الحيوانات تكون قاتلة للانسان وقد قدرت حالات الوفاة نتيجة لهذه اللسعات بحوالي ٦٠ وفاة في المئة وخاصة عند الاطفال واليافعين.

## جنس المتريديوم Metridium

يسمى ايضا بشقائق النعمان البحرية Sea anemone والتي تعود الى صنف الزهريات Anthozoa ومن اهم انواعه M.farcimen، والذي يسمى بشقائق النعمان الريشية العملاقة او شقائق النعمان الريشية البيضاء. تتواجد انواع المتريديوم في المياه البحرية في الولايات المتحدة وكندا وفي اعماق البحار خاصة المياه بطيئة الحركة، ويلتصق، ومن الجدير بالذكر ان شقائق النعمان الريشية في هذا الجنس لوحظ بأنها تستطيع المعيشة لفترة تقترب من المائة سنة في الاحواض Aquarium.

## وصف الحيوان Discription

تمثل هذه الحيوانات شقائق النعمان الكبيرة الحجم التي قد تصل الى ارتفاع متر واحد عندما تتمدد بشكل كامل وعادة ما تكون ارتفاعاتها حوالي ٥٠ سم او اقل في الحالات الطبيعية، الجسم اسطواني املس، ومتوج بعدة صفوف من المجسات المجوفة، وممكن ان تكون ذات شكل مختلف اذ انها تسحب مجساتها لتكون كرة تصل الى ٢٥ سم في القطر.



بعض انواع هذا الجنس وخاصة النوع M.farcimen تكون مفترسة على اللافقريات الصغيرة، الهائمات الحيوانية وجزيئات الغذاء الاخرى وذلك بواسطة الاكياس الخيطية الموجودة على مجساتها والتي تنقل الغذاء الى الفم وسط القرص الفمي، وتكون الانواع الكبيرة الحجم من هذه الحيوانات لها مفترسات قليلة اما الانواع الصغيرة الحجم فتفترس وتؤكل بواسطة الحيوانات شوكية الجلد وخاصة نجم البحر Starfish.

## التكاثر Reproduction

الميتريديوم وحيد الجنس وتقع الاعضاء التناسلية في جدار الجسم بالقرب من حافات المساريق وبمحاذاة الخيوط المساريقية، ويتكاثر جنسياً ولا جنسياً.

أ – التكاثر الجنسي: تسقط الخلايا التناسلية اي البيوض والحيامن بعد انتاجها من الاعضاء التكاثرية Gonads، في التجويف الوعائي المعدي، ثم تنطلق الى الخارج عن طريق الفم الى الماء حيث يتم الاخصاب وتنمو البيضة المخصبة الى يرقة Planula، وبعد عدة اشهر تثبت نفسها ثم تتحول شكليا البوليبات Polyps.

ب – التكاثر اللاجنسي: يحدث بواسطة التبرعم والتمزق القدمي Pedal laceration، فعندما تزحف هذه الحيوانات تترك خلفها قطع صغيرة من الانسجة والتي غالباً ما تنمو الى افراد جديدة.

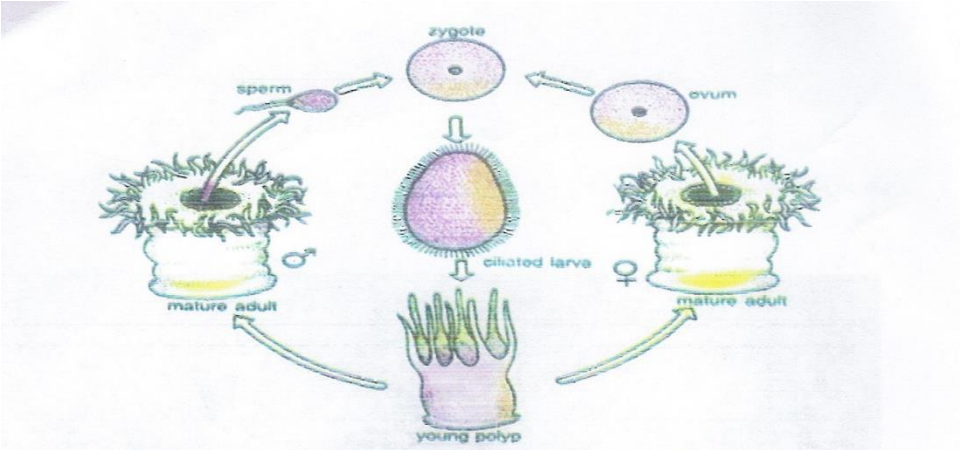



Fig. 34.11. *Metridium*. Stages in sexual reproduction and life cycle.

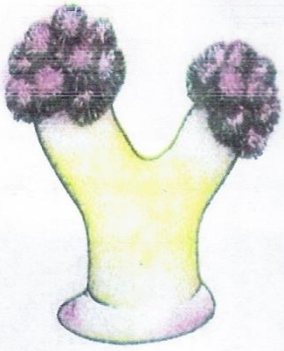


Fig. 34.9. *Metridium*. Longitudinal binary fission.

Fig. 34.10. *Metridium*. Budding.

## الدور البيئي للاسعات Ecological role of Cnidaria

**الفوائد**

١ – الشعب المرجانية Coral reefs، تحافظ على حماية السواحل السياحية من العواصف والتيارات المائية القوية.

٢ – تمثل مناطق سياحية مهمة لتواجد وسكن العجيج من السكان خاصة في المناطق الاستوائية من العالم.

٣ – تعتبر كمصادر غذائية للانسان فضلا عن اهميتها كغذاء للاسماك واهميتها كوسط لتربية الاسماك.

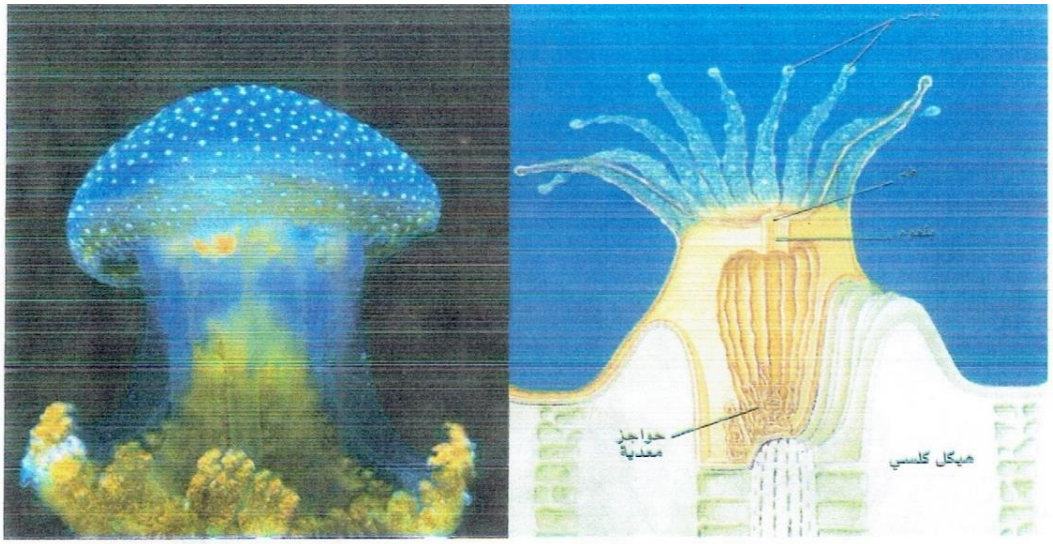
٤ – تكون الشعب المرجانية ذات انتاجية عالية تفيد العديد من الحيوانات الاخرى في السلسلة الغذائية.

الاضرار

١ – الخلايا اللاسعة السامة في بعض انواع اللاسعات تهدد حياة من يتعرض لها بالخطر.

٢ – تبني انواع من اللاسعات حواجز مرجانية قد تعيق الملاحة او تزيد من اخطارها.

٣ – تلتصق العديد من بعض انواعها على الاجزاء المغمورة من البواخر فتزيد من وزنها وتقلل كفاءتها وسرعتها.




مقطع في بولب من الزهريات يبدو فيه الهيكل الكلسي (الخارجي)

منظر لاحد انواع اللاسعات

صور لكتل من هياكل اللاسعات والمرجان

# المحاضرة السادسة

## شعبة الديدان المسطحة Platyhelminthes

يعد العالم ماينوت Minot اول من ادرك بوضوح خصائص الديدان المسطحة، فأطلق عليها في عام ١٨٧٦م المصطلح platyhelminthes. وهذا الاسم مركب من كلمتين اغريقيتين هما platy، (معناها مسطح) و Helminthos، (معناها دودة). سميت بالديدان المسطحة لكونها مضغوطة من الجهتين الظهرية والبطنية. تضم هذه الشعبة اكثر من ١١ الف نوع معروف لحد الان ( وبعض المصادر تشير الى تجاوزها ٢٠٠٠٠ نوع)، وقد اكتسبت هذه الحيوانات صفات تطورية منها ظهور الجهاز الهضمي وظهور الجهاز الابرازي لاول مرة والمتمثل بالخلايا الهبية flame cells. اضافة ال تطور الجهاز العصبي والتناسلي. تعيش اما متطفلة على دم العائل او حرة في المياه.

## مميزات شعبة الديدان المسطحة

تمتاز افرادها بانها:

١ – تناظرها تناظراً جانبياً، والجسم مضغوط من الجهتين الظهرية والبطنية.

٢ – ثلاثية الطبقة (اكتوديرم واندوديرم وميزوديرم)، وهي عديمة الجوف الجسمي (اذ يملأ نسيج برنكيمي الفجوة الكائنة بين جدار الجسم والاعضاء الداخلية).

٣ – ليس لها جهاز دوران ولا تنفسي، (والتبادل الغازي يتم عن طريق جدار الجسم بعملية الانتشار).

٤ – الجهاز الهضمي (ان وجد) فأنه ينتهي بنهاية مغلقة (اي لا يوجد فتحة مخرج او شرج في افرادها).

٥ – ظهور الجهاز الابرازي لاول مرة هنا والمتمثل بالخلايا اللهبية والتي تظهر متفرعة لها تجويف يتدلي فيه خصلة من الاهداب تتحرك كحركة لهب لذا سميت الخلية اللهبية Flame cells، تساعد حركة الاهداب على تحريك السائل الابرازي ودفعة الى القنيات الابرازية حيث تتصل بكل خلية لهبية واحدة من هذه القنيات تتصل جميعها بقناة رئيسية لتفتح الى الخارج بفتحة تسمى الفتحة الابرازية.

٦ – الجهاز العصبي جيد التكوين ويتكون من دماغ ذي فصين متمركز في منطقة الرأس والتي يتصل بها حبال عصبية طولية تمتد الى مؤخرة الجسم، وكذلك اعصاب تغذي المنطقة الامامية من جسم الحيوان اضافة الى وجود بعض الاعضاء الحسية في حيوانات هذه الشعبة.

٧ – حيوانات هذه الشعبة خنثية Hermaphrodite (عدا بعض الشواذ)، والجهاز التناسلي جيد التكوين.

## تصنيف شعبة الديدان المسطحة

تضم شعبة الديدان المسطحة اربعة اصناف:

### أ – صنف المعكرات (التربلاريا ) Class: Turbellaria

افراده حرة المعيشة (عدا انواع قليلة جدا تتطفل على انواع محددة من القشريات)، تكون افراد هذا الصنف ناعمة وهي شبيهة بالورقة النباتية ويغطي جسمها بشرة مهدبة ولها جهاز هضمي عدار رتبة اللاجوفيات. يقسم هذا الصنف الى ست رتب وهي:

١ – رتبة اللاجوفيات Acoela : افرادها ينعدم فيها الجهاز الهضمي كما ذكر انفاً، مثال عليها جنس Convoluta.

٢ – رتبة مستقيمة التجاويف Rhabdocoela: يكون الجهاز الهضمي في افراده بهيئة انبوب مستقيم، مثال عليها جنس Fecampia.

٣ – رتبة مختلفة التجاويف Alloiocoela: يكون الجهاز الهضمي في افرادها مزوداً بأكياس صغيرة تنشأ من القناة الهضمية نفسها ، مثال جنس Otoplana.

٤ – رتبة ثلاثية الفروع Tricladida: تمتاز افراداها بوجود انبوب هضمي ذي ثلاث فروع ( فرع امامي وفرعان خلفيان) ، مثال جنس البلاناريا Planaria.

٥ – رتبة عديدة الفروع Polycladidia: افرادها تمتلك انبوب هضمي يتفرع الى عدة فروع مثال Holoplana.

٦ - رتبة المبتورات Temnocephalea: تمتاز بامتلاك افرادها ( خلافا للرتب السابقة) محجماً او ممصاً عضلياً مثال جنس Temnocephala.

**ب – صنف المثقوبات او المخرمات ( التريماتودا) Class: Trematoda**

افراده طفيلية المعيشة، اجسامها محاطة بطبقة كيوتكيلية، ولها جهاز هضمي ومحاجم تعينها على الالتصاق بجسم المضيف، يقسم هذا الصنف الى رتبتين هما:

١ – رتبة وحيدة المنشأ Monogenea: وتسمى ايضاً بمختلفة المحاجم او الكؤوس، تتم دورة حياتها في مضيف واحد فقط، لها محجم خلفي، اما المحجم الامامي فلا ينمو جيدا او قد ينعدم وجوده تماماً ( مثال جنس Polystomum).

٢ – رتبة ثنائية المنشأ Digenea: وتدعى ايضاً ب ناعمة المحاجم او الكؤوس، تتم دورة حياتها في اكثر من مضيف، وتمتلك افرادها محجمين احداهما امامي والاخر بطني، وقد يختزل احد المحجمين او ينعدم كلاهما مثال عليها الاجناس Schistosoma، Distomum (Fasciola)، Heterophyes).

**ج- صنف الشريطيات Class: Cestoda**

هي حيوانات طفيلية المعيشة اجسامها طويلة خالية من الجهاز الهضمي وتكون مغطاة بطبقة كيوتكل رقيقة، واجسامها تتكون من رأس وعنق وقطع جسمية، والرأس مزود بوسائل تثبيت مثل المحاجم او الاخاديد وقد تكون مزودة باشواك او كلاليب، ينقسم هذا الصنف الى رتبتين هما:

١ – رتبة شريطية الاشكال Cestodaria: اجسامها غير مقسمة الى قطع مثال Amphilina.

٢ – رتبة الشريطيات الحقيقية Eucestoda: اجسامها مقسمة الى قطع مثال Echinococcus، Taenia.

سيتم دراسة بعض النماذج من الاصناف المذكورة انفاً:

## البلاناريا Planaria

يطلق عليها Euplanaria او Dugesis، ينتمي هذا الحيوان الى شعبة الديدان المسطحة، صنف المعكرات رتبة ثلاثية الفروع Tricladida.

يعيش الحيوان بصورة حرة في المياه العذبة، ويتحرك بمساعدة عضلاته وحركة اهدابه الكثيرة المنتشرة على بشرته. شكله يشبه الورقة النباتية وله زوج من البقع العينية الواقعة في مقدمة الجسم

وتكون حساسة للضوء الا انها لا تكون صور الاجسام. وتتكون العين من خلية صبغية واحدة تتصل بها عدد من الخلايا العصبية يصل الى ٣٠ خلية عصبية، تمتد من هذه الخلايا العصبية خيوط تلتحم مكونة العصب البصري optic nerve، الذي يتصل بالدماغ الواقع تحت العينين. يوجد في مقدمة الجسم نتوان يسمى كل منهما بالاذين Auricle الذي له اهمية حسية حيث يعتبران فصان لمسيان للحيوان، ويقع الفم قرب منتصف الجسم تقريبا والى الجهة البطنية من الحيوان.

## الجهاز العضلي للبلاناريا

يمتلك حيوان البلاناريا ثلاث مجاميع من العضلات:

١ – العضلات الدائرية Circular muscle وهي طبقة من العضلات تقع تحت البشرة مباشرة.

٢ – العضلات الطولية .Longitudinal m، تقع تحت طبقة العضلات الدائرية.

٣ – العضلات الظهرية – البطنية .Dorsal – ventral m، او تسمى بالعضلات العمودية Vertical m. تمتد هذه بين الجهتين الظهرية والبطنية بهيئة خطوط شاقولية تقريبا.

ومن الجدير بالذكر ان هناك نسيج حشوي برنكيمي او ميزنكيمي ميزوديرمي الاصل يتواجد بين جدار الجسم والجهاز الهضمي، وهناك نوع خاص من خلايا هذا النسيج تقوم بالتعويض عن الاجزاء المفقودة في عمليات الاختلاف.

## الجهاز الهضمي Digestive System

يبدأ الجهاز الهضمي في هذا الحيوان بفتحة الفم الواقعة في الجهة البطنية قرب منتصف الجسم تقريبا، وهي تؤدي الى البلعوم الذي يظهر على هيئة انبوب عضلي ذو قابلية كبيرة على التقلص والانبساط فهو يخرج عن طريق الفم بحثا عن الغذاء. تتصل بالبلعوم الامعاء التي تتفرع الى ثلاثة فروع، احدهما يمتد الى مقدمة الجسم، واثنان يمتدان الى مؤخرته. كل فرع منها تتفرع بدورها الى فروع ثانوية تمتد الى مساحة واسعة من جسم الحيوان وتعمل على توصيل الغذاء المهضوم الى مناطق الجسم المختلفة، وتنتهي الامعاء بنهاية مغلقة اما المواد غير المهضومة فتطرح الى الخارج عن طريق فتحةالفم بعملية تشبه عملية التقيؤ.

**التغذية**

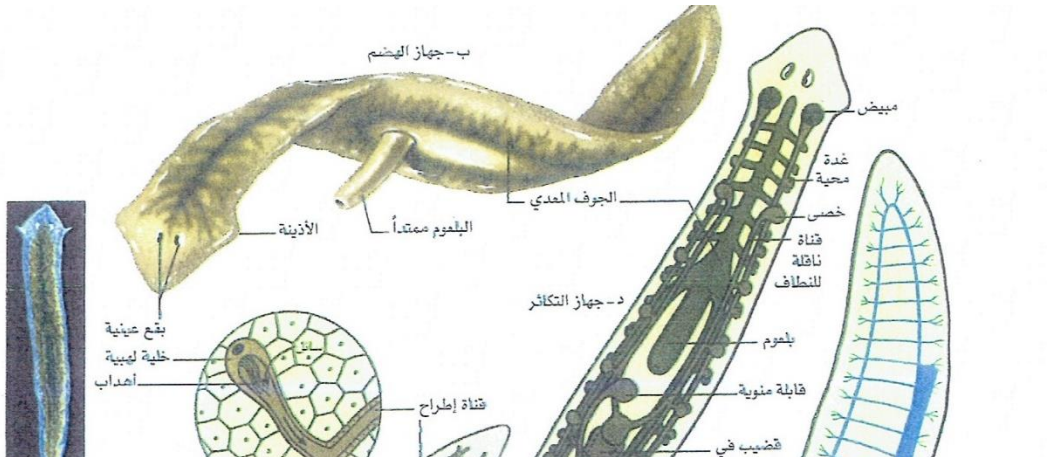
تتغذى البلاناريا بصورة رئيسية على حيوانات لافقرية صغيرة كالديدان و الحشرات ويرقاتها وعلى اجزاء صغيرة من حيوانات كبيرة او نباتية حية كانت ام ميتة. والهضم في البلاناريا شبيهة بالهضم في اللاسعات حيث هناك نوعان من الهضم هما هضم خارج الخلايا Extracellular Digestion ويتم في تجويف الامعاء بفضل انزيماتها الهاضمة وهضم داخل الخلايا Intracellular Digestion ويحدث داخل الخلايا الاميبية الملتهمة Amoeboid phagocytic cells حيث تقوم هذه الخلايا بالتقاط دقائق الغذاء الصغيرة من تجويف الامعاء بطريقة شبيهة بالتغذية الاميبية ثم يتم هضمها داخل الفجوات الغذائية. تطرح الفضلات التي لا يمكن هضمها الى الخارج عن طريق فتحة البلعوم و الفم في حين تمتص المواد المهضومة هضما جيدا من قبل الخلايا الطلائية العمودية المعوية للاستفادة منها. ومما تجدر الاشارة اليه ان الامعاء متفرعة تفرعا كبيراً كما تم ذكره، بحيث تستطيع ايصال المواد الغذائية الى مختلف اجزاء الجسم اذ ينعدم جهاز الدوران الذي يقوم بهذه الوظيفة.

## جهاز الابراز .Excretory S

يتكون من شبكة من القنوات المتصلة بالوحدات الابرازية المسماة بالخلايا اللهيبة Flame cells، وهذه الخلايا ذات شكل نجمي تقريبا لها فجوة تحوي مجموعة من الاهداب تحاكي اللهب في حركتها، وتقوم باستخلاص المواد الابرازية السائلة حيث تعمل اهدابها على ضخ هذه السوائل الى القنوات والتي تطرح الى الخارج عن طريق الفتحات الابرازية.

## الجهاز العصبي .Nervous S

يتمثل بالدماغ الذي يقع تحت العينين والذي يتكون من عقد عصبية يظهر، والدماغ يشبه الرقم ٨ ويمتد منه نحو مؤخرة الحيوان حبلان عصبيان يقعان على الجهة البطنية من الجسم ويتصلان ببعضهما بأعصاب مستعرضة تعطي لهذا الجهاز شكل السلم كما تمتد من الدماغ مجموعة من الاعصاب نحو مقدمة الجسم وترتبط بهذه الاعصاب اعضاء حسية مثل البقعة العينية والاذنينين.



## الجهاز التناسلي Reprodective s

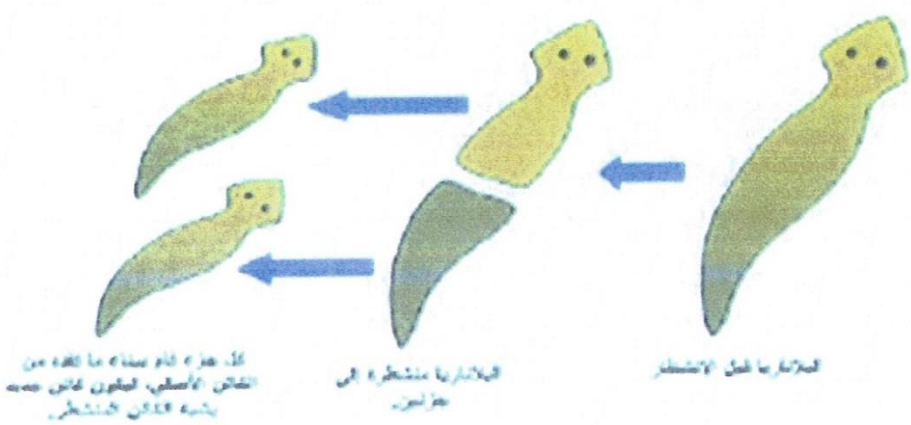
دودة البلاناريا حيوان خنثي (اي ان الفرد الواحد يحوي على الاعضاء التناسلية الذكرية والانثوية معاً) ، الجهاز التناسلي الانثوي: يتكون من مبيضين يقعان قرب مقدمة الجسم ويمتد من كل منهما قناة بيض Oviduct، وتصب في كل قناة بيض عدد من الغدد المحية ( Yolk gland or vite or vitellaria) ، من خلال قنوات محية تقوم بنقل المح وتسمى Yolk canal حيث يستخدم المح كغذاء للجنين فيما بعد. تنتهي قناتا البيض بالردهة التناسلية Genital chamber والتي تفتح الى الخارج بالفتحة التناسلية المشتركة التي تقع خلف الفم.

اما الجهاز التناسلي الذكري، فيتكون من عدد كبير من الخصى الكروية التي تنتشر على جانبي الجسم، تتصل كل خصية بقناة منوية صغيرة تسمى القناة المنوية الصادرة Vas efferens تتصل هذه القنوات في كل جهة بقناة منوية رئيسية جانبية تسمى كل واحدة من هاتين القناتين بالقناة المنوية الناقلة Vas deferens. تتسع نهاية كل قناة منوية ناقلة لتكوين ما يسمى بالحوصلة المنوية Seminal vesicale، التي تستخدم لخزن حيامن الحيوان نفسه لحين حصول الجماع. تتصل الحوصلتان بدورهما بعضو الجماع Penis الذي يفتح بالفتحة التناسلية المشتركة ولعضو الجماع القابلية على البروز من الفجوة التناسلية اثناء عملية الجماع.

### التكاثر

- **التكاثر الجنسي**: يتكاثر البلاناريا جنسياً بعملية الاخصاب الخلطي Cross fertilization، اذ تقوم دودتان باخصاب احداهما للاخرى وبالعكس.

- **التكاثر اللاجنسي**: يتكاثر حيوان البلاناريا اضافة الى التكاثر الجنسي بالطريقة اللاجنسية ايضا بعملية الانشطار، اذ ينشطر الحيوان الى نصفين ينمو كل منها الى حيوان جديد.




التكاثر اللاجنسي في البلاناريا

**طريقة**

للبلاناريا [illegible] امامي او وسطي او خلفي، فان الجزء الامامي سوف يكون الجزء المتبقي من الحيوان والجزء الوسطي سوف يكون الجزء الامامي اولاً ومن ثم يبدأ بتكوين الحزء الخلفي.

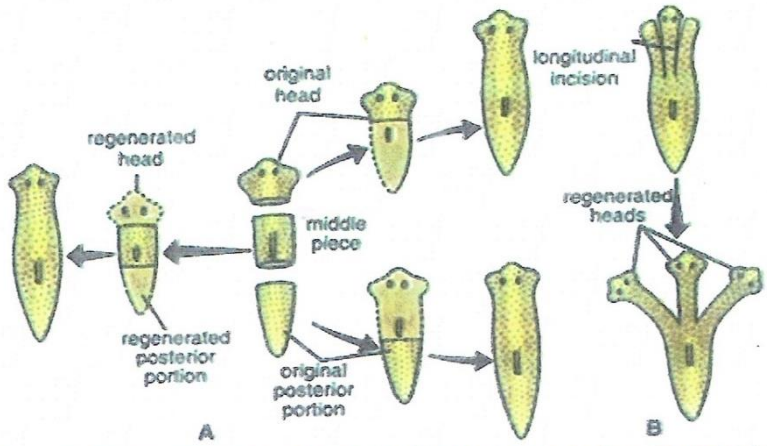



Fig. 39.17. *Dugesia*. Regeneration. A—Three individuals regenerate from an individual cut into three parts; B—Formation of a heteromorph with three heads.

## الجوع والاخلاف في حيوان البلاناريا

اذا جاع هذا الحيوان ولم يحصل على الغذاء من المحيط الخارجي فانه يلجأ الى هضم او امتصاص احشائه الداخلية وتكون عملية الامتصاص للاحشاء وفق الترتيب الاتي:

البيوض الناضجة ثم الغدد المحية ثم الاعضاء التكاثرية ثم الخلايا البرنكيمية الحشوية ثم الامعاء ثم العضلات. اما اذا توفر الغذاء فان الحيوان يبدا بإعادة الاعضاء المهضومة او المفقودة بطريقة الاخلاف.

## شعبة الديدان المسطحة

## صنف المثقوبات Class: Trematode

تمتاز ديدان هذا الصنف بأنها طفيليات داخلية تتطفل على الماشية وعلى الحيوانات الفقارية واحيانا على الانسان ومن اهم ما يميز هذه الديدان ان جهازها الهضمي يتكون من فم ولبعضها بلعوم قصير، ثم مريء يتفرع منه فرعان معويان ثم يتفرع كل منهما الى فروع وقنوات صغيرة ناحية الجهة الخارجية من الدودة الكبدية ودودة البلهارسيا.

**الدودة الكبدية**

تحت مملكة : البعديات Subkingdom: Metazoa

شعبة: الديدان المسطحة Phylum: Platyhelminthes

صنف : التريماتودا Class: Trematoda

تحت صف : ثنائية الجيل Subclass : Digenea

عائلة : الديدان الكبدية Family : Fasciolidae

جنس : فاشيولا (ويسمى ايضا بثنائي المحجم او ثنائي الفميم) Genus: Fasciola (Distomum)

### من اهم انواعه المألوفة

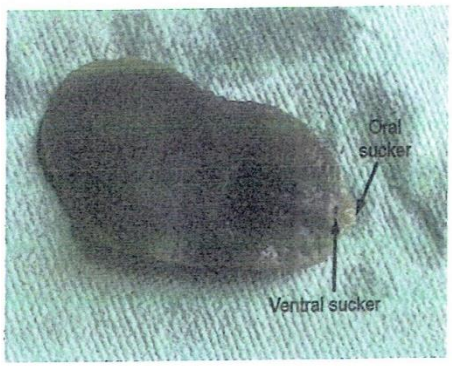
**Species : Faciola hepatica فاشيولا هيباتيكا او تسمى D.hepaticum**

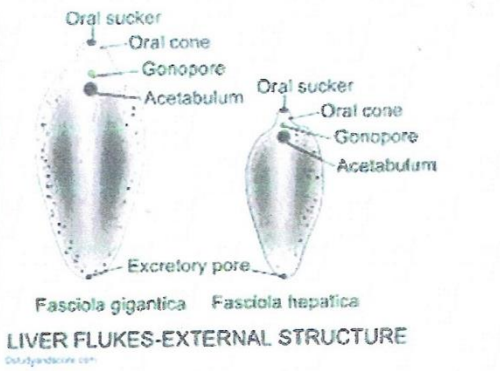
ويعرف هذا النوع باسم حلزون كبد الاغنام Sheep liver flucke. اذ انها تعيش متطفلة في القنوات الصفراوية في كبد الاغنام والابقار والخنازير ولا تصيب الانسان الا نادراً (بصورة

عرضية). تتغذى هذه الديدان على خلايا وسوائل القنوات الصفراوية وبعض الانسجة الرقيقة المبطنة لها داخل كبد العائل الفقاري وقد تسبب انسداد القنوات الصفراوية للمضيف.

## الشكل الخارجي للدودة الكبدية البالغة

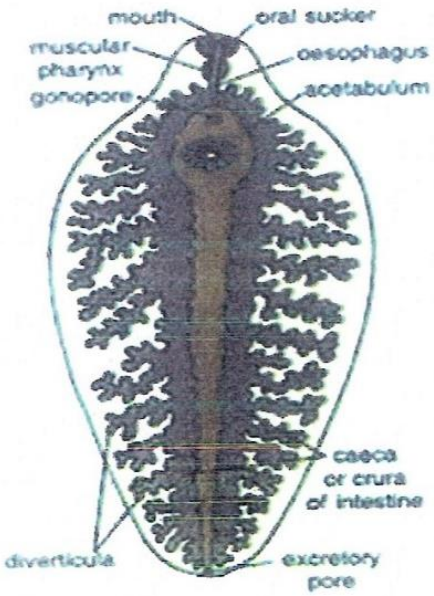
يبلغ طوال البالغ منها ٣ – ٦ سم، فيما يبلغ عرضها ٠,٨ – ١,٥ سم، وهي شبيهة بورقة نباتية، مقدمتها مخروطية الشكل جزئها الامامي ينتهي بقرص عضلي دائري يسمى الممص الفمي او المحجم الفمي Sucker Oral، الذي يوجد في وسطه فتحة الفم، وبالقرب منه وعلى السطح البطني للدودة قرص عضلي اخر يسمى الممص او المحجم البطني Ventral Sucker، وتقوم هذه المحاجم بتثبيت الدودة في انسجة العائل. تقع بين الممصين الفتحة التناسلية، ويغطي الدودة طبقة من الاهلاب Tegument، اما فتحة الاخراج فتقع عند النهاية الخلفية للدودة.



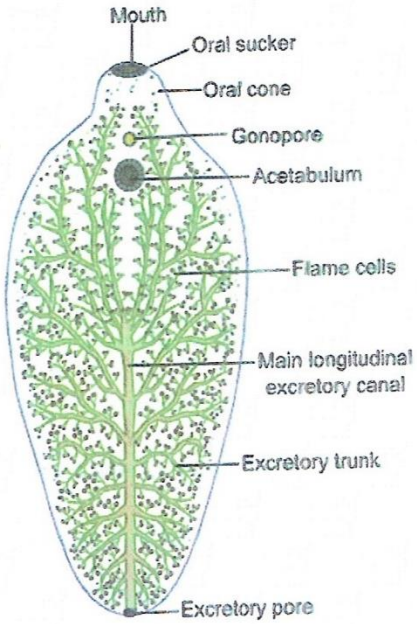
## الجهاز الهضمي

يتكون من فم والبلعوم والمريء والامعاء، تتفرع الامعاء الى فرعين رئيسين يتشبعان الى عدة فروع تقوم بأيصال المواد الغذائية الى مختلف اجزاء الجسم. لذا ونتيجة هذا التشعب ظهرات الحاجة الى جهاز خاص للدوران.




**الجهاز ا**

يتالف من نبوبة رئيسية واحدة تنفتح الى الخارج عن طريق الفتحة الابرازية التي تقع في نهاية الجسم.



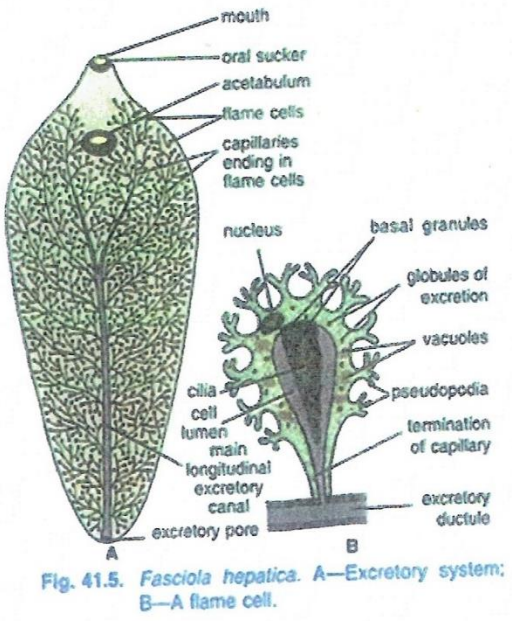
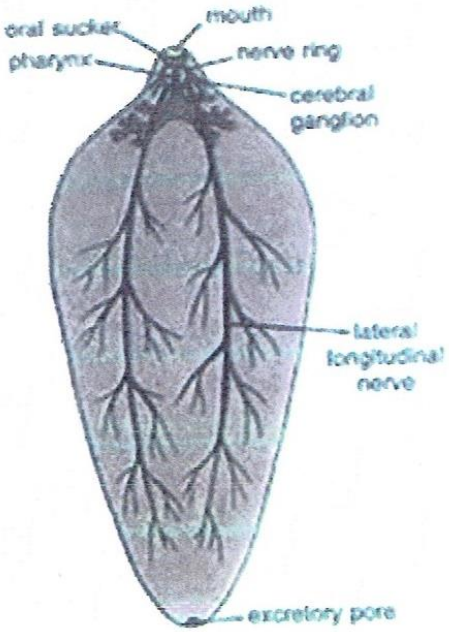




Fig. 41.5. *Fasciola hepatica*. A—Excretory system; B—A flame cell.

**الجهاز العصبي**

عبارة عن عقدة عصبية صغيرة كائنة في مقدمة الدودة، تنشأ من هذه العقدة بضعة حبال عصبية تمتد على طول الجسم.

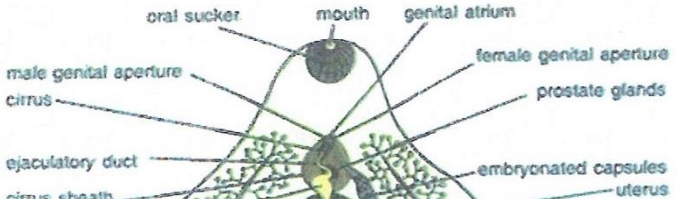



**الجهاز ا**

الجهاز ال لجهة المني من الجسم. تكون الغدد المحية منتشرة على جانبي الجسم وتتصل كل منها بقناة محية صغيرة تؤدي بدورها الى قناة محية رئيسية في احد جانبي الدودة. تتفرع من القناتين المحيتين الرئيسيتين قناتان مستعرضتان تتحدان في الخط الوسطي للجسم وتكونان قناة محية مشتركة تمتد قليلاً نحو المقدمة، تلتقي بقناة البيض والغدة القشرية ( او ما يعرف بغدة مهلس Mehlis gland)، والرحم في منطقة واحدة تسمى انتفاخة البيوض Ootype ( بعض الباحثين ينفي وجود هذا التركيب في الديدان المسطحة). وتنشأ من هذه المنطقة ايضاً قناة صغيرة تنفتح في الجهة الظهرية من الجسم تسمى قناة لاورر Laurer's canal، تشير المصادر الى انه لا يعرف لحد الان وظيفة هذه القناة على وجه الدقة.

الرحم عبارة عن انبوبة واسعة وملتوية تبدأ من منطقة ال Ootype وتنتهي بالفتحة التناسلية المشتركة الواقعة بين المحجمين ( الفمي والبطني).

اما الجهاز التناسلي الذكري، فيتألف من خصيتين متفرعتين وتكون اليمنى اطول من اليسرى، تتصل بالخصيتين قناتان منويتان Vas deferens، تتحدان من الامام في انتفاخة تسمى الحويصلة المنوية Seminal Vesicle، التي تنشأ منها قناة قاذفة تصب في عضو الجماع الذي يؤدي بدوره الى الفتحة التناسلية المشتركة.



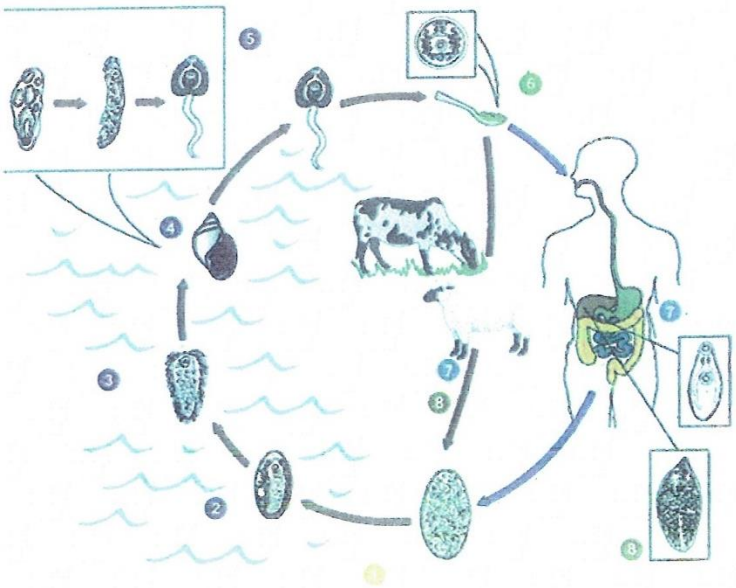
## دورة حياة الدودة الكبدية

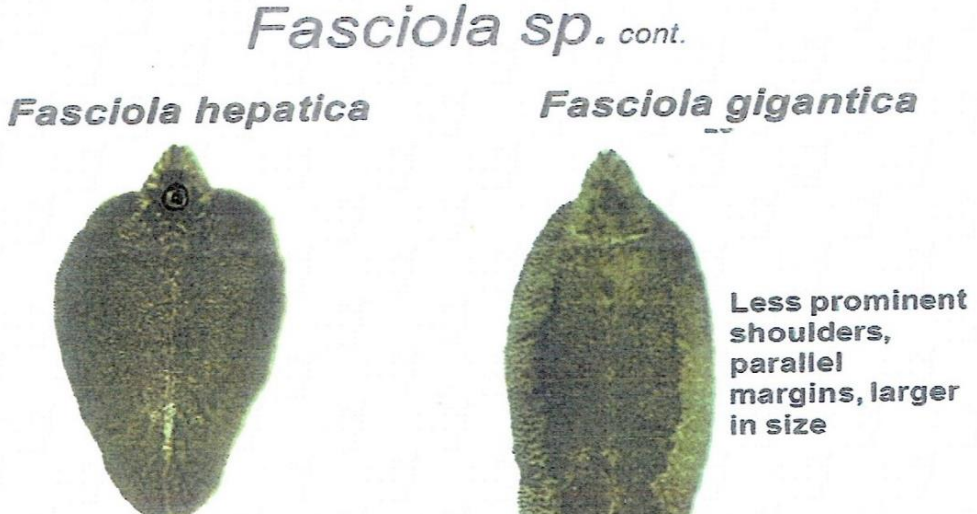
تحتاج الديدان الكبدية في دورة حياتها الى مضيفين فالطور الجنسي يكون في اكباد الحيوانات الفقرية ( مثل الاغنام) ، والاخر لاجنسي في حيوان لافقري ( القوقع).

ففي القنوات الصفراوية في جسم المضيف النهائي يتم التلقيح داخل جسم الدودة بعملية الاخصاب الخلطي بين دودتين في منطقة ال Ootype، ثم يدفع البيض الى الرحم اذ يتجمع ثم يخرج من الفتحة التناسلية للدودة الى تجويف القنوات المرارية الصفراوية، ويمر في القناة الهضمية للعائل اذ لاتؤثر السوائل الهضمية للعائل فيه ثم يخرج مع غائط المضيف، وفي الماء العذب فقط تفقس البيضة عن طور يرقي مهدب يدعى اليافعات ( او المراسيديا) Miracidia. (يرقة الميراسيديوم Miracidium)، شكلها الكمثري وجسمها مغطى بالاهداب (Cilia)، ولها حلمة ثاقبة، Boring Papilla، وبقعتان عينيتان Eye spots وخلايا جرثومية Germ cells. تسبح يرقة الميراسيديوم بواسطة الاهداب بالماء حتى تجعد العائل الوسطي قوقع نوع Lymmaea auricularia، من المهم ان نذكر بان يرقة الميراسيديوم تموت خلال ٨ ـ٢٤ ساعة اذا لم تعثر على هذا المضيف الوسطي.

تخترق هذه اليرقة انسجة القوقع في المناطق الرخوة منه وتتحول بداخلة الى طور الكيس السبوري Sporocyst، خلال اسبوعين، وينتج منه نوعاً اخر من اليرقات تسمي الريديا Redia، وهذه تنتج جيل او اكثر من الريديات الثانوية Daughter Rediae، ومنها تنتج يرقات مذنبة هي

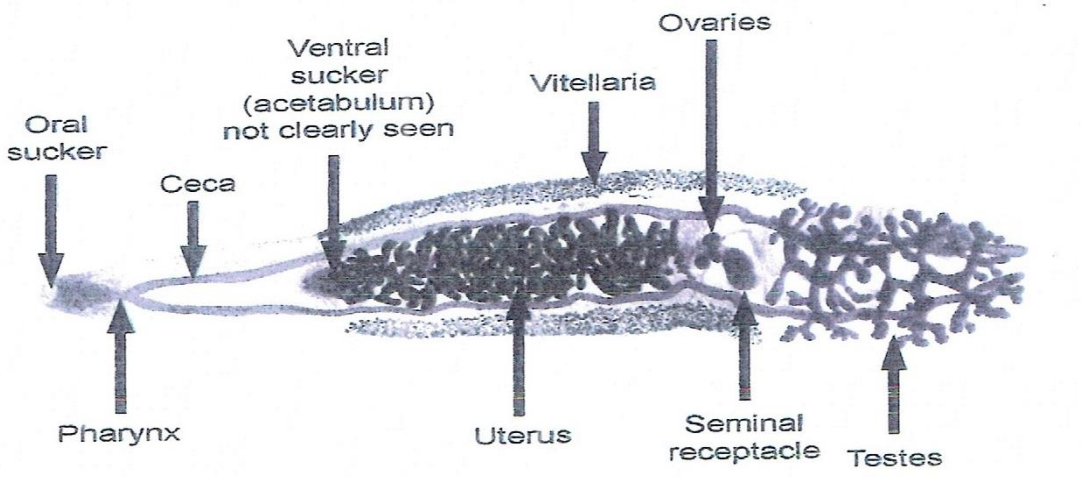
السركاريا غير كاملة النمو Immature cercaria. وبعد ان يكتمل نمو طور السركاريا المذنبة ( الذنب غير متفرع). تترك المذنبات جسم القوقع وتسبح في الماء حتى تصل الى النباتات او الحشائش، وتثبت نفسها وتفقد ذنبها وتتكيس وهذا هو الطور المعدي الذي يسمى ميتاسركاريا (Metacercaria). فأذا تم تناول النباتات او الحشائش من قبل الاغنام ( التي تعد المضيف الرئيسي او النهائي)، تخرج المياسركاريا من اكياسها وتنمو الى ديدان صغيرة سرعان ما تخترق جدران الامعاء وتسير عبر التجويف البطني الى ان تصل الى الكبد ومنه تنقل الى قنوات الصفراء اذ تنمو الى ديدان بالغة في غضون ستة اسابيع تقريبا. وقد تصيب الانسان بصورة عرضية كما تقدم.





## جنس اوبيسثوركس Opisthorchis

من انواعه المألوفة O. sinesis وكما يعرف سابقاً بأسم كلونوركس ساينيس Clonorchis sinesis. تتشابه في الاجهزة الجسمية لمثيلاتها في جنس الدودة الكبدية F. hepatica، لكن



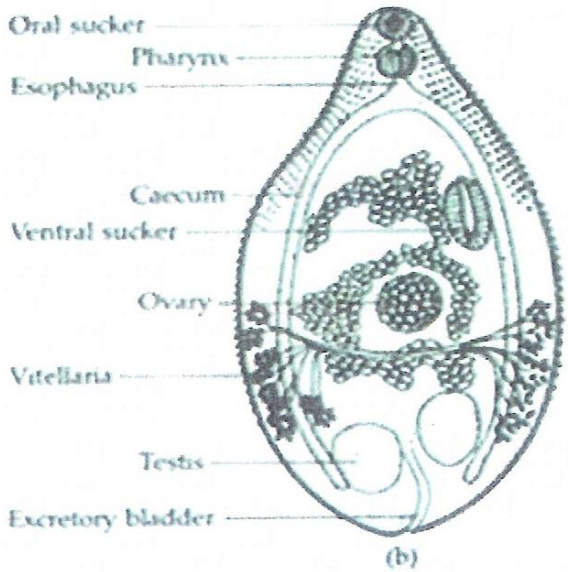

تختلف دورة حياتها عن سابقتها، بأن اليافعات (الميراسيديا)، تبقى داخل غلاف البيضة الى ان يبتلعها قوقع من عائلة Hydrobiidae، يعيش في المياه العذبة. وبعد ذلك تتحرر الميراسيديا من غلاف البيضة فتخترق جدران امعاء القوقع ثم تنمو الى اكياس سبورية Sporocysts، في الفسح الدموية المجاورة للقناة الهضمية. تنشأ من الكيس السبوري يرقات الريديا التي تنتقل الى كبد القوقع وتبدأ بتكوين المذنبات (السركاريا Cercaria). بعد ذلك تترك السركاريا جسم القوقع وتسبح بمعونة ذنبها بحثاً عن سمكة مناسبة فتخترق جسمها وتتكيس في عضلاتها الى طور الميتاسركاريا. فأذا اكل الانسان ( او القطط او الكلاب)، هذه الاسماك المصابة غير المطبوخة

جيداً، تتحرر الميتاسركاريا من اكياسها فتشق طريقها عبر القناة الهضمية الى ان تصل الى القنوات الصفراوية حيث تنمو الى ديديان بالغة التي قد تصل عددها في الفرد الواحد بضعة الاف دودة.

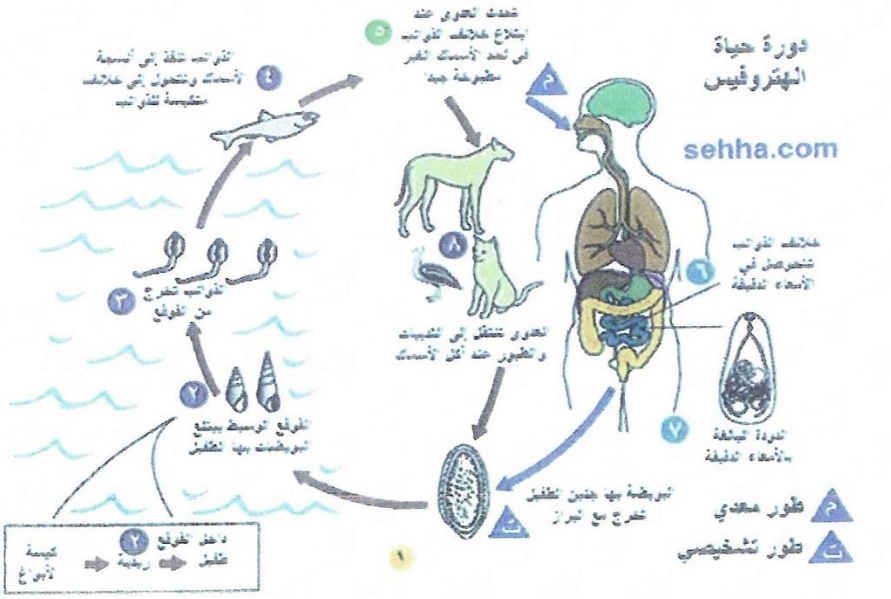
## جنس الهيتروفايس Heterophyes

من اهم انواعه ما يعرف ب H. heterophyes، الذي يتطفل على الانسان والقطط والكلاب وحيوانات اخرى تتغذى على الاسماك. تعيش في الاجزاء الوسطى من الامعاء الدقيقة.

الدودة بيضوية الشكل وصغيرة نسبياً يتراوح طولها بين ١ – ١,٧ ملم، وعرضها بين ٠,٢ -٠,٧ ملم، الطبقة الكيوكتكلية مغطاة باشواك دقيقة حرشفية، المحجم الاماي لها اصغر بكثير من المحجم البطني، ويبرز بالقرب من الحافة الخلفية اليسرى للمحجم البطني محجم اخر يسمى بالمحجم التناسلي Genital sucker، وهو غير لاصق تنفتح فيه الفتحة التناسلية المشتركة.



دورة حياتها مماثلة لحلزون كبد الانسان O. sinesis عدا نوع القوقع ( المضيف الوسطي)، ونوع الاسماك التي تدخل السركاريا فيها قبل ان يتغذى عليها الانسان او بقية الحيوانات.




**جنس** وتسم اع هذا الجنس بالاتي:

١ – الجنسان منفصلان فهناك ذكور واناث، والذكور اقصر واغلظ من اناثها.

٢ – تقع الفتحة التناسلية الانثوية اسفل الممص البطني.

٣ – يحتوي الذكر على ميزات في وسط جسمه يحتضن فيه الانثى طول الوقت ولا يفترقان الا لوضع البيض ثم تعود الانثى لمكانها في جسم الذكر.

## التصنيف

مملكة : الحيوان Kingdom: Animali

تحت مملكة : البعديات Subkingdom: Metazoa

شعبة : المسطحات Phylum: Platyhelminthes

صف المثقوبات Class: Trematoda

تحت صف : ثنائية الجيل Subclass: Digenea

رتبة : سترجياتا Order: strigeata

عائلة: شيستوسومايديا Family: Schistosomaidae

جنس: شيستوسوما Genus: Schistosoma

شيستوسوما هيماتوبيوم Species : Schistosoma haematobium

وهو يصيب الجهاز البولي للانسان

شيستوسوما مانسوني Species: Schistosoma mansoni

يتطفل في امعاء الانسان، وقد يصيب القرود ايضاً.

شيستوسوما الامعاء Species : Schistosoma japonicum

وهذا النوع يصيب امعاء الانسان ايضاً، وقد يصيب الابقار والماعز والخنازير.

## سيتم التركيز على النوع الاول المسمى S. heamotobium

يسبب هذا الطفيلي مرض البلهارزيا او بول الدم للانسان، وهو منتشر في جنوب شرق اسيا وافريقيا والشرق الاوسط، وتكون اجناسه منفصلة، يبلغ طول الانثى خوالي ٢٠ ملم وعرضها ٠,١ ملم. اما الذكر فهو مسطح الجسم ويتراوح طوله بين ٨ -١٦ ملم وعرضه حوالي مليمتر واحد ويحتوي الذكر على قناة من الناحية البطنية له على قناة تسمى ب Gynecophoric canal تنطمر فيه الانثى.

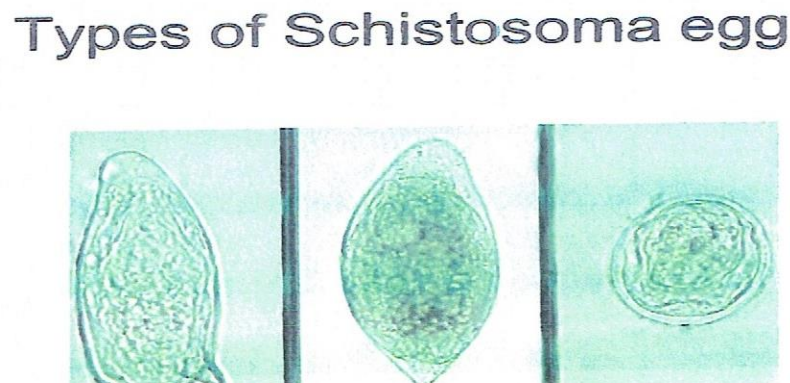
لديدان البلهارزيا محجمان، ويكون المحجم البطني في الذكور اكبر واقوى مما هو عليه لدى الاناث، الجهاز الهضمي خال من البلعوم وتتشعب الامعاء الى فرعين يمتدان حتى منتصف الجسم تقريباً ثم يتحدان مرة اخرى ليتكون من اتحادهما قناة واحدة مغلقة نحو مؤخرة الجسم. للذكر بضع خصى تقع خلف المحجم البطني وللانثى مبيض واحد يقع بالقرب من منتصف طول الجسم. اما الفتحة التناسلية فتنفتح خلف المحجم البطني في كلا الجنسين. ويوجد في الذكر ميزاب في وسط جسمه يحتضن فيه الانثى طول الوقت ولا يفترقان الا لوضع البيض ثم تعود الانثى لمكانها في جسم الذكر.

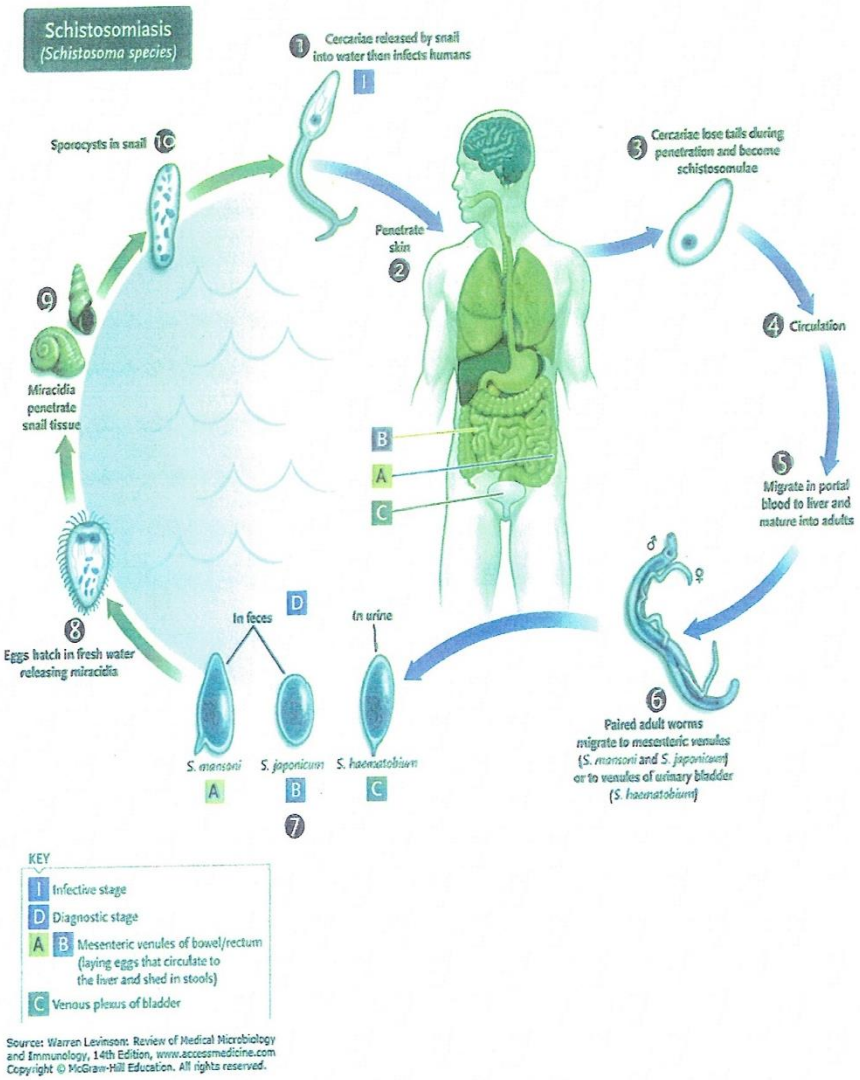
## المعيشة ودورة حياة البلهارسيا Habitat & Life cycle

تعيش هذه الديدان S. haematobium متطفلة في الاوردة الدموية البطنية والحوضية للمضيف، وتتغذى على عناصر دمه، وعندما ينضج الذكر يحتضن الانثى داخل ميزاب الاحتضان (وهذه العملية مهمة لنضج الغدد المحية في الانثى)، اثناء عملية الاحتضان يسير الذكر بالانثى عكس سير الدم في الاوعية الوريدية ويتم تلقيح البيض اثناء هذه المرحلة، وعندما يحين وقت وضع البيض فأن الانثى لديدان بلهارزيا المجاري البولية تتجه الى الاوردة الضيقة والشعيرات الدموية التي تحيط بالمثانة البولية وهناك تضع البيض مفرداً (بيضة تلو الاخرى)، وتمتاز بيوض ديدان بلهارزيا المجاري البولية بأن له شوكة طرفية تميزه عن بيوض بقية انواع جنس ال Schistosoma، بعد ذلك تخترق البيوض جدران المثانة بفعل افرازات اجنتها فتخرج مع بول المضيف، قد ينتقل البيض عرضاً الى اعضاء اخرى من الجسم كالكبد والرئتين مدثاً فيها التهابات مختلفة. ومن المهم ان نذكر بأن انثى بلهارزيا المستقيم S.japonicum و S.mansoni تضع بيضها في الاوردة الضيقة للمستقيم ومن ثم يسقط البيض في تجويف المستقيم ثم الى خارج جسم العائل مع البراز، وبيض بلهارزيا المستقيم له شوكة جانبية تميزه.

بعد خروج بيوض ال S.haematobium من جسم المضيف النهائي (الانسان)، فانها تفقس في البيئة المائية العذبة خلال نصف ساعة او اقل وتخرج منها اليافعات Meracidia التي تسبح في الماء حوالي ٢٤ ساعة ويجب خلال هذه الفترة ان تجد المضيف المناسب الذي هو قوقع من نوع معين ( القوقع Bulinus truncates)، وفي حال عدم العثور على هذا المضيف الوسطي فان هذه اليافعات تهلك بعد مرور ٢٤ ساعة من خروجها من البيضة.

في جسم القوقع وبالتحديد في كبد القوقع، يتحول الميراسيديوم الى كيس سبوري يتكون منه اكياس سبورية ثانوية ( او بنوية Daughter sporocysts)، وفي هذا الجنس ينعدم طور الريديا، اما المذنبات (السركاريا Cercaria)، فتنشأ من الاكياس السبورية الثانوية خلال ٤٨ ساعة، بعد ذلك تترك السركاريا جسم القوقع وتخرج الى الماء( بمعدل يقرب من ١٠٠٠ سركاريا في اليوم الواحد)، وتسبح فيه بواسطة اذنابها المنفلقة النهاية لمدة يومين او ثلاثة للوصول الى العائل النهائي (الانسان مثلا)، وفي حال عدم عثورها على المضيف النهائي خلال هذه المدة فانها تموت.






Source: Warren Levinson: Review of Medical Microbiology and Immunology, 14th Edition, www.accessmedicine.com
Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

## صنف الشريطيات Class: Cestoda

رتبة الشريطيات الحقيقية Order: Eucestoda

Genus: Taenia

Order: cyclophyllidea

Genus: Echinococcus grauulosas

١ – جنس تينيا Taenia

هناك نوعان شائعان من هذا الجنس هما:

دودة الخنزير الشريطية Taenia solium

دودة البقر الشريطية Taenia saginata

## الصفات العامة :

١ – تمتاز هذه الاصناف بطول اجسامها المتكون على الاغلب من عدد من القطع الجسمية.

٢ – جميعها طفيلية المعيشة ولها مضيفان وسطي ودائمي.

٣ – ليس لها جهاز هضمي.

٤ – الرأس متميز ومجهز بعدد من المحاجم وقد تكون مجهزة بكلاليب واشواك في بعض الانواع.

٥ – تصل العنق برأس صغير يمثل منطقة مولدة للقطع الجسمية.

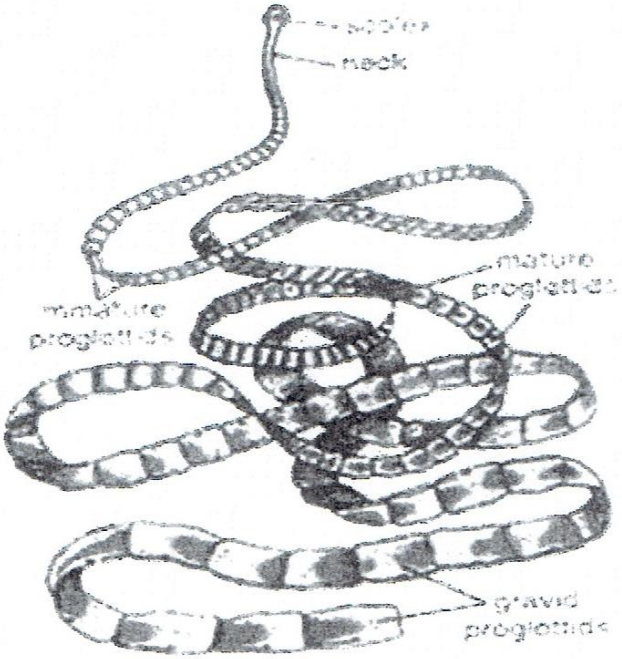
٦ – لها جهاز ابرازي مكون من خلايا لهبية وقنواة ابرازية.

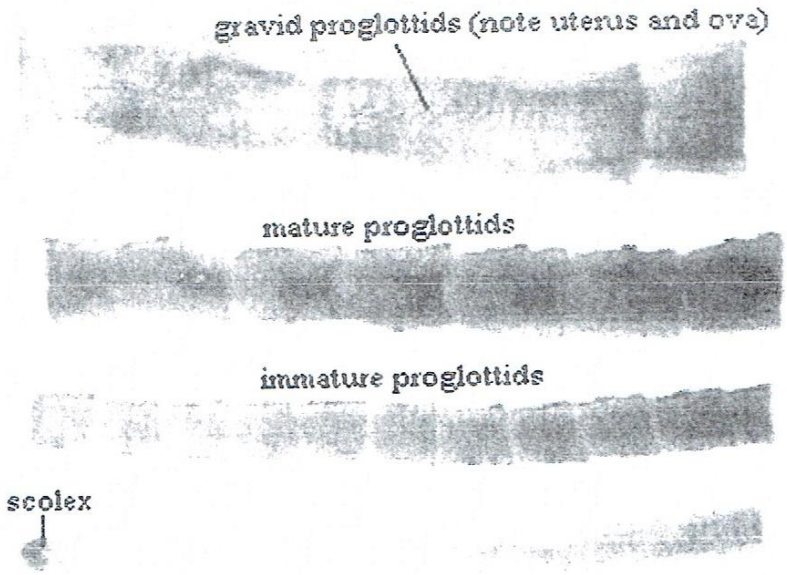
## دودة الخنزير الشريطية Taenia Solium

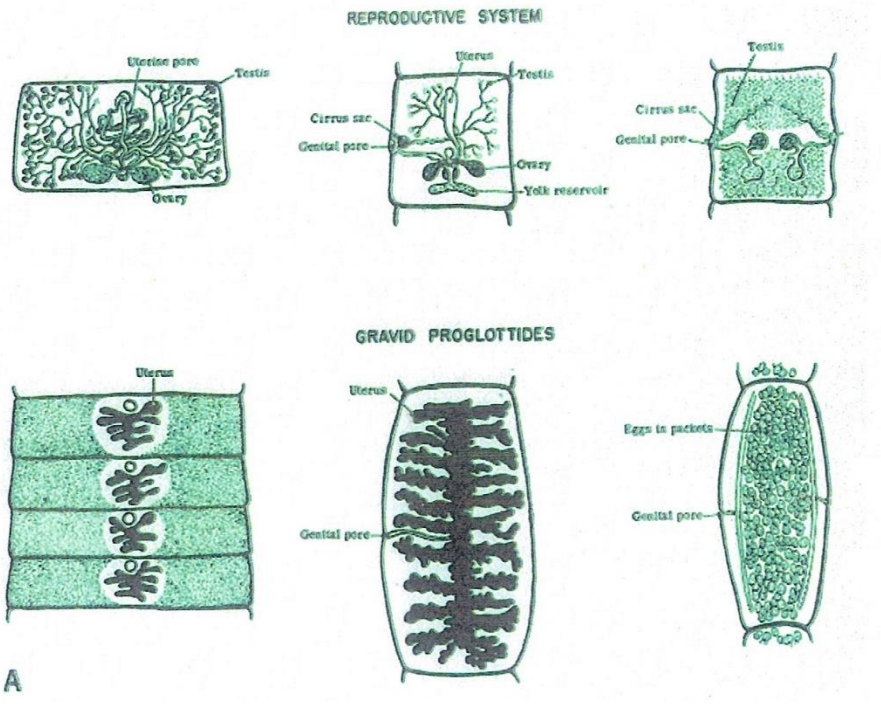
الدودة الخنثية، تعيش الديدان البالغة منها في امعاء الانسان (المضيف النهائي)، اما المضيف الوسطي لهذه الديدان فهو الخنزيز حيث ان الطور المعدي (اليرقات المتكيسة Cysticercus Cllulosa)، يصيب الانسان الذي يتناول لحوم الخنازير غير المطبوخة جيداً او النيئة.

طول الدودة يتراوح بين ١ -٣ متر لونها ابيض او بني الجسم مقسم الى رأس Scolex، وعنق Nick، وقطع جسمية Segments. الرأس صغير الحجم قطره ١,٥ ملم ومزود بأربعة محاجم Suckers ومجهز بكلاليب، وللرأس نهاية مخروطية Rostlum، ومجهز بصفين من الاشواك.

يتصل الرأس بعنق قصير ( ويعد المنطقة المولدة للقطع الجسمية)، يليه سلسلة طويلة من القطع الجسمية Proglttids التي تزداد اتساعاً من الامام الى الخلف بالتدريج وذلك لان القطع الخلفية تتكون قبل القطع الامامية. تسمى القطع القريبة من الرأس بالقطع غير الناضجة Immature Proglottids، اذ تظهر فيها الاجهزة التناسلية الذكرية والانثوية (علماً بأن الجهاز التناسلي الذكري ينمو قبل الانثوي)، اما القطع الاخيرة من الجسم فتسمى بالقطع البالغة او الحبلى gravid proglottids، حيث يظهر فيها الرحم واضحاً ويتفرع الى ٧-١٠ فروع رئيسية في كل جانب من القطعة البالغة وهو يكون مليئاً بالبيوض






**الجهاز الهضمي** معدوم، ويتم امتصاص المواد الغذائية عن طريق جدار الجسم.

**الجهاز العصبي**/ يتكون من دماغ صغير يقع في الرأس وتمتد منه بضعة اعصاب الى اجزاء الرأس نفسه، وكذلك عشرة حبال عصبية طولية الى باقي الجسم حيث يمتد فرعان ظهريان وفرعان بطنيان وثلاثة فروع على كل جانب من الجسم وفي كل قطعة جسمية ترتبط الحبال العصبية طولياً بحبال مستعرضة.

**الجهاز الابرازي**/ يتكون من خلايا لهبية تتصل بقنوات لهبية دقيقة تؤدي الى قناتين رئيستين في جانبي الجسم وترتبط القناتان بقناة مستعرضة في نهاية كل قطعة جسمية، اما الفتحة الابرازية فتقع في مؤخرة الدودة.

**الجهاز التناسلي**/ الدودة الخنثية وتتميز الاعضاء التناسلية في القطع الناضجة وينمو الجهاز الذكري قبل الانثوي.

**الجهاز الذكري**/ يتكون من خصى منتشرة في النسيج الحشوي تنشأ من كل خصية انبوب دقيق يصب في القناة المنوية الرئيسية Vas deferens، التي تفتح في الفتحة التناسلية المشتركة عن طريق تركيب عضلي يقوم بدور عضو الاجماع cirrus or penis.

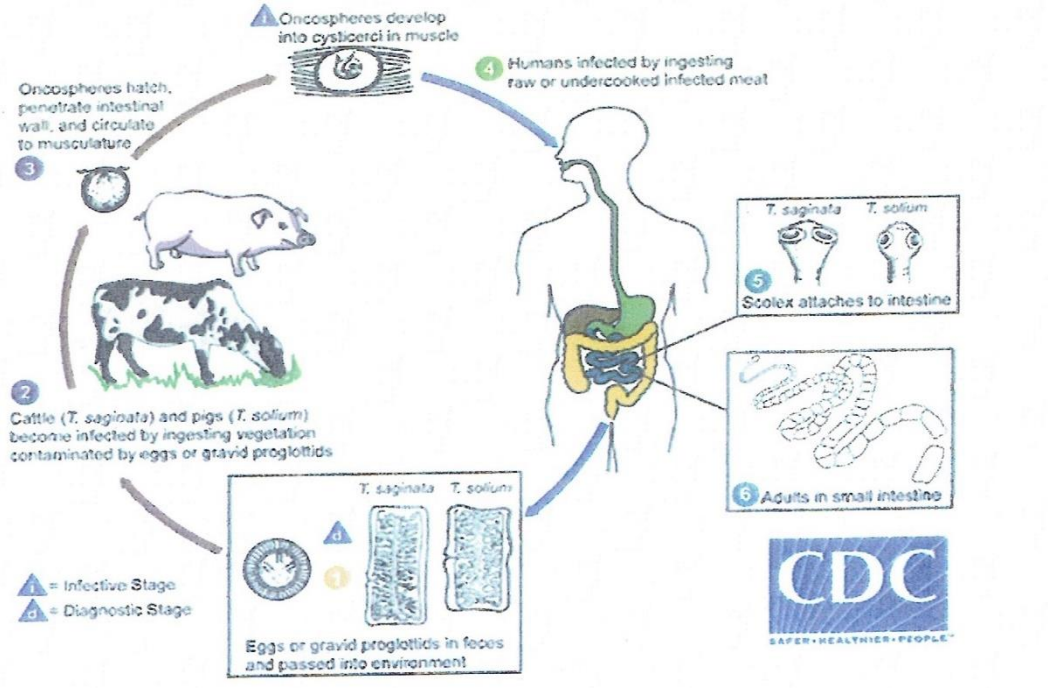
**اما الجهاز التناسلي الانثوي**/ فهو يتألف من مبيضين (بعض العلماء يعتبروها مبيض واحد ذا فصين)، يلي المبايض قناة البيض التي يتم فيها اخصاب البيض. تضاف المواد الزلالية الى البيوض من الغدة المحية التي تقع في مؤخرة القطعة الجسمية، كما انها تغلف بقشرة تفرزها الغدة القشرية بعد ذلك تنتقل هذه البيوض الى الرحم الممتد على طول المحور الطولي للقطعة الجسمية، تمر البيضة المخصبة داخل الرحم بادوار جنينية اولية، وفي هذه المرحلة تنفصل القطعة الجسمية وما فيها من بيوض عن الدودة الاصلية وتخرج مع الغائط.

## دورة حياة الخنزير الشريطية

يتكون في البيضة جنين سداسي الاشواك Hexacanth، وهي لا تزال داخل القطعة الجسمية البالغة او الحبلى، وتخرج الى خارج جسم الانسان المصاب مع البراز. وعند تناول الخنزير لهذه البيوض مع اكله، تتحلل اغلفتها و تتحرر اجنتها. وفي داخل المضيف الوسطي (الخنزير) تخترق هذه الاجنة جدار الامعاء وتدخل الى الاوعية الدموية واللمفاوية لتصل الى العضلات الارادية حيث تفقد ذنبها وتتكيس هناك وتصبح ديداناً مثانية تسمى Cysticerci، مفردها Cysticercus، الذي يكون فيه رأس الدودة نحو الداخل.

## دودة البقر الشريطية Taenia sagenata

دودة شريطية تعيش في امعاء الانسان ايضاً، اما اجنتها فتتكيس في اجسام المواشي (خاصة الابقار بدلاً من الخنازير).

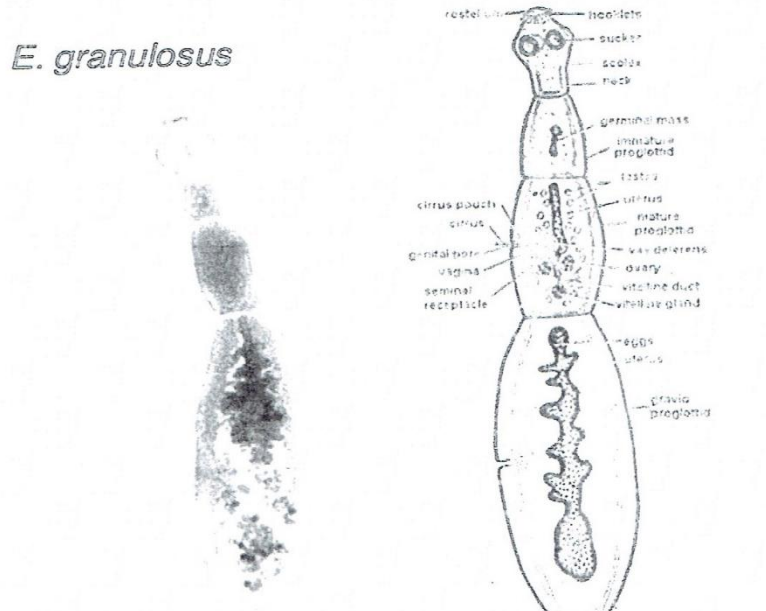


ويبين الجدول الاتي اهم الفروقات بين النوعين (Taenia solium و T.sagenata)

| *Taenia solium* | *Taenia sagenata* |
|---|---|
| يتراوح طولها حوالي بين ١ -٣ متر | يتراوح طولها بين ٤,٥ – ٦ متر (وقد يصل احيانا الى ١٥ متر. |
| عدد القطع الجسمية يتراوح بين ٨٠٠ -٩٠٠ قطعة تقريباً. | عدد القطع الجسمية قد يزيد على ١٠٠٠ (الالف) قطعة. |
| الرأس متوج بهالة من الكلاليب | الرأس خال من الكلاليب |
| في القطع الناضجة تنشأ في كل جانب من جانبي الرحم من ٧ – ١٠ فروع رئيسية. | تنمو على كل جانب من جانبي الرحم حوالي ٢٠ فرعاً رئيسياً. |
| المضيف الوسطي هو الخنازير | المضيف الوسطي هو المواشي |

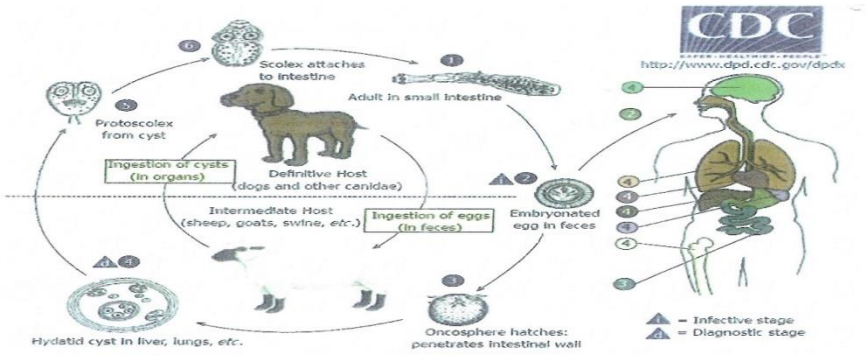
## جنس ايكاينوكوكاس Echinococcus

وهو يضم بضعة انواع اهمها E.granulosis، وقد كان يعرف سابقاً بأسم Taenia echinococcus، افراد هذا النوع تشبه دودة التينيا من حيث التراكيب الداخلية، لانها صغيرة جداً مقارنة مع التينيا، اذ لا يزيد طولها على ثمانية ملم. يتألف جسمها من رأس صغير وعنق قصير وثلاث او اربع قطع جسمية. يزداد حجم هذه القطع من الامام الى الوراء، والقطع القريبة من الجسم تكون الاحدث تكويناً اذ تقع القطعة الحبلى في نهاية الجسم وهي تحوي من ٥٠٠ – ٨٠٠ بيضة تقريباً. تعيش الديدان البالغة فى امعاء الكلاب وامثالها من اكلات اللحوم (كالذئاب والثعالب)، وقد يأوي مضيف واحد امثر من الف



## دورة الحياة

تنتقل البيوض من غائط الكلاب او الثعالب او الذئاب، الى الانسان والابقار و الاغنام والجمال بواسطة الماء او الغذاء، فتنمو داخل الجسم الى تراكيب تعرف بالاكياس المائية Hydatid cysts. تتكون الاكياس في الكبد عادة واحياناً تغزو اعضاء اخرى ( كالرئة والقلب والكلية والطحال والعضلات والعظام وغيرها من اعضاء الجسم. تنمو هذه الاكياس ببطأ شديد، وتنشأ فيها عدد من الاكياس الثانوية التي تقوم بدورها بتكوين اعداد هائلة من الرؤوس اليرقية Larval scolices. يستمر الكيس بالنمو الى ان يبلغ حجم برتقالة او اكبر وبعد سنين عديدة قد تصل الى ٢٠ سنة، يزداد حجمه ازدياداً كبيراً وتتجمع فيه حوالي ١٧ لترا من السوائل، علما بأن كيس واحد يتسع الى لترين من السوائل يمكن ان يحوي مليونين من الرؤوس اليرقية. وبعد ان تأكل الكلاب وغيرها لحوم المواشي المصابة بالاكياس المائية تنمو رؤوس اليرقات في الامعاء الى ديدان بالغة.



## اهمية الديدان المسطحة

حسب المصادر فليس للديدان الحرة Turbellaria، اهمية تذكر بالنسبة لحياة الانسان، اما بقية الاصناف المخرمات والشريطيات الطفيلية فقد انتشرت مخاطرها المتعددة في العالم بأسره وقد اثر بشكل كبير من الناحية الصحية والاقتصادية وما زالت.

# المحاضرة السابعة

## شعبة الديدان الحلقية Phylum: Annelida

## (The segmented worms)

كان لامارك Lamark اول من عزل الديدان الحلقية عن الخليط اللافقري Vermes في مطلع القرن التاسع عشر واطلق عليها اسم Annelida المشتق من الكلمة اللاتينية Anellus التي تعني حلقة صغيرة.

### الصفات العامة

١ – الجسم مقسم الى سلسلة مستقيمة linear series، من الحلقات segments (somites or metamers)، المتشابهة ( قد تندمج بعض الحلقات وتتحور للقيام بوظائف معينة)، وبالتالي فأن ظاهرة التعقيل metamerism تكون على احسن صورها في هذه المجموعة، وهذا التقسيم يكون واضحاً خارجياً لوجود اخاديد grooves يمتد حول الجسم بين الحلقات خارجيا وداخليا وجود تراكيب غشائية تسمى الحواجز septa.

٢ – تجويف الجسم الموجود بين القناة الهضمية وجدار الجسم يكون حقيقيا True coelom ومن النوع الانفلاقي schizocoel حيث ان الصفائح الميزويرومية تنفلق او تنعزل عن بعضها البعض فيتكون التجويف الجسمي.

٣ – يكون جدار الجسم عادة (ابتداء من الخارج الى الداخل) من:

أ – طيقة رقيقة من الكيوتكل thin layes of cuticle

ب – البشرة epidermis

ت – العضلات الدائرية circular muscles

ث – عدة حزم من العضلات الولية longitudinal muscles

ج – عدد من الالياف العضلية المائلة oblique muscles

٤ – يوجد بين الحلقات الجسمية المتجاورة اغشية عضلية رقيقة septa

٥ – تمتد القناة الهضمية بين الفم والمخرج عبر حلقات الجسم المتتالية.

٦ – يتصل بالكيوتكل غير الكايتيني nonchitinous اشواك كايتينية تسمى setae or chaetae

٧ – يتم التنفس عن طريق جدار الجسم وقد يوجد في بعضها انواع مختلفة من الغلاصم gills

٨ – يوجد في كل حلقة جسمية تقريبا زوج من الاعضاء الابرازية المعروفة nephridia

٩ – تقع امام الفم حلقة منفردة تسمى بروستوميوم prostomium

١٠ – جهاز الدوران من النوع المغلق closed circulatory system

١١ – يتكون الجهاز العصبي من زوج من العقد العصبية الظهرية قبل الفمية preoral ganglia والتي تسمى الدماغ brain وزوج من الحبال العصبية البطنية ventral nerve cords التي تكون زوج من العقد العصبية ganalia في كل حلقة جسمية.

١٢ – تعيش في جميع البيئات البرية والمياه العذبة والبحرية وهي حيوانات ثلاثية الطبقة triploblastica وتوجد اليرقة الدولابية trochophore or trochosphere في دورات حياة معظم انواعها.

## تصنيف الديدان الحلقية

تضم حوالي ٩٠٠٠ نوع منها مجهري ومنها ما يصل طوله الى ٤ متر مثل megascolex وتقسم الى الاصناف الخمسة الاتية:

### ١ – الحلقيات القديمة class: Archiannelida

ديدان بحرية صغيرة ذات اصول متباعدة لازالت المعلومات المتوفرة عنها كافية لكي توضع في مواقعها التصنيفية تبعا لعلاقاتها التطورية وتمتاز افرادها بما يأتي:

١ – تكون البشرة مهدبة

٢ – عدم وجود اللواحق الجانبية المسماة اشباه الاقدام parapodia

٣ – حلقات الجسم قليلة وغير واضحة المعالم.

٤ – تكون الحواجز الفاصلة بين الحلقات المتتالية مختزلة او مفقودة تماماً.

٥ – لها امتداد فمي يشبه اللسان.

٦ – تنشأ من البيضة المخصبة يرقات دولابية وتشمل ستة اجناس اشهرها Nerilla, polygordius.

## ٢ – عديدة الاهلاب class: polychaeta

ومن ابرز مميزاتها:

١ – حلقيات بحرية تتميز بوجود زوج من اللواحق الجانبية غير العضلية على كل حلقة من حلقات الجسم تقريبا تسمى اشباه الاقدام Parapodia وتكون مزودة بعدد كبير من الاهلاب setae بسيطة او مركبة او كليهما.

٢ – يقع على الحلقة الكائنة امام الفم بروستوميوم prostomium عدد من المجسات tentacles او الملامس palps.

٣ – حلقات الجسم واضحة مع وجود الحواجز septa بين الحلقات.

٤ – تكون الاجناس منفصلة عادة ويتم الاخصاب خارج الجسم اما البيوض المخصبة فتفقس عن يرقة دولابية تسبح بصورة حرة بعض الوقت ثم تنمو الى دودة بالغة بأضافة حلقات جديدة الى مؤخرة الجسم تدريجياً.

يشمل هذا الصنف ثلاث رتب هي:

### ١ – الجوالة order: errantia

تسبح انواعها بصورة حرة او تكون جوالة، لها بلعوم يمكن مده الى الخارج عن طريق فتحة الفم بهيئة خرطوم Proboscis، ويكون البلعوم مزود في كثير من الاحيا بفكوك jaws او نتوءات كايتينية تسمى اشباه الفكوك paragnaths، تكون حلقات الجسم متشابهة عادة ما عدا الحلقات الكائنة في مقدمة الجسم ومؤخرته، وتكون الاقدام الجانبية مزودة عادة بأبر سائدة Acicula، مثال Perinereis, Nereis.

**٢ – الجالسات Order: Seaentaria**

تعيش انواعها داخل انابيب مختلفة الاشكال والتراكيب، يكون الرأس بسيط وصغير والاقدام الجانبية بسيطة وخالية من الابر الساندة، مثال Amphitrite.

**٣ – ممصية الافواه order: Myzostomaria**

ديدان حلقية محررة للحياة الطفيلية وكثيراً ما توجد في او على اجسام الشوكيات Echinoderms تكون اجسام هذه الديدان قرصية ومسطحة عادة ولا تبدو عليها ظاهرة التعقيل من الخارج، توجد من الناحية البطنية من الجسم اربعة ازواج من الممصات وخمسة ازواج من الاقدام المزودة بأبر ساندة acicula، وكلاليب وتحيط بحافة الحيوان من جميع الجهات قرابة عشرة ازواج من الذؤابات.

## ٣ – قليلة الاهلاب class: oligochaeta

تتميز انواعها بالصفات الاتية:

١ – معظمها برية وفي المياه العذبة mostly terrestrial and fresh water.

٢ – عدم وجود الاقدام واما الاهلاب فتكون قليلة نسبيا ومغروزة في جدار الجسم.

٣ – يكون الرأس خالياً من المجسات والملامس.

٤ – تقسيم الجسم واضح مع وجود حواجز بين الحلقات.

٥ – افراده خنثية ويحصل الاخصاب بين دودتين cross- fertilization، اما البيوض المخصبة فتوضع في شرنقة cocoon، ويكون النمو مباشراً اي دون المرور بدور يرقي.

يقسم هذا الصنف الى ثلاث رتب وهي:

١ – قريبة الفتحات order: plesiopora

ديدان صغيرة وفيها تفتح القنوات المنوية الرئيسية vasa deferentia الى الخارج في الحلقة التي تقع خلف الحلقة الحاوية على الخصى مباشرة. مثال : Limnodrilus

٢ – امامية الفتحات order: prosopora

توجد القنوات المنوية في نفس الحلقة الحاوية على الخصى مثال : cambarinocola

٣ – خلفية الفتحات order: opisthopora

توجد بين الحلقة الحاوية على الخصى والحلقة التي تفتح فيها القنوات المنوية حلقة واحدة او اكثر مثال: Lumbrics, Megascolex، (دودة الارض earth worm).

## ٤ – العلقيات class: Hirudinea

وتشمل العلق Leeches

تمتاز انواع هذا الصنف بما يأتي:

١ – الجسم مسطح drose – ventraly flattened، وقصير نسبياً ويتالف من عدد ثابت من الحلقات او العقل وتكون هذه العقل مقسمة من الخارج الى عدد من الحلقات الثانوية rings.

٢ – يكون الجسم مزوداً بمحجمين عادة، احدهما امامي والاخر خلفي.

٣ – عدم وجود الاقدام وتكون الاهلاب الكايتينية معدومة (ماعدا بعض الشواذ Acanthobdella).

٤ – العلقيات خنثية ويحصل الاخصاب بين دودتين cross- fertilization، وتوضع البيوض المخصبة في شرنقة cocoon، ويكون النمو مباشرا كما هو الحال في قليلة الاهلاب.

يشمل هذا الصنف ثلاث رتب و هي:

**١- العقليات الشوكية order: Acanthobdellida**

يكون القسم الامامي من الجسم مزود باهلاب setae، لايوجد محجم امامي وهي طفيليات على الاسماك وتشمل جنس واحد فقط هو Acanthobdella.

**٢ – العقليات الخرطومية order: Rhynchobdellida**

لافرادها خرطوم proboscis يمكن سحبه او مده الى خارج الجسم عن طريق فتحة الفم، المحجمان موجودان، اما الاهلاب والفكوك فتكون معدومة، الدم عديم اللون، تشمل انواع تعيش في المياه العذبة و البحرية مثال : placobdella.

**٣ – العقليات الفكية order: Gnathobdellida**

تمتاز افراد هذه الرتبة بوجود الفكوك jaws اما الخرطوم فيكون معدوم وتشمل العلق Leeches، دمها احمر تشمل انواع تعيش في المياه العذبة واخرى برية.

**Family: Hirudinidae**

كل حلقة جسمية مقسمة الى خمسة حلقات ثانوية rings، الفكوك مزودة بثلاث اسنان، خمسة ازواج من العيون وتكون طفيلية على الاحياء المائية حيث تمتص الدم وتتغذى على الضفادع والاسماك والابقار والانسان... الخ. وكذلك فأنها تأكل الحيوانات الصغيرة وتتميز بسهولة من سطحها البطني البرتقالي Orange ventral surface، وتشمل العلق الطبي Hirudo medicinalis.

وتشمل انواع من العلق البري terrestiral leeches في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وخصوصا في اسيا الجنوبية الغربية، هنالك طية غشائية حوال المحاجم،؟ تتغذى على الدم وتتواجد في المناطق الرطبة وتصعد الى الغابات وتهاجم اللبائن المارة بسرعة وتمتص الدم منها حالا من الممص الامامي.

## ٥ – Class: Echiuroidea

حلقيات بحرية، الحلقة امام الرأس جيدة النمو، جسمها غير مقسم، مثال Echiurus.

## الاعضاء العقلية في الديدان الحلقية

توجد في عديدة الاهلاب polycheata انابيب تتكرر في الحلقات الجسمية تسمى الاعضاء العقلية segmented organs، تقع هذه الانابيب في نوعين اولهما اكتوديرمي الاصل ويقوم بطرح السوائل الابرازية الى خارج الجسم ويسمى نفريديا nerphidia، اما النوع الثاني فيقوم بنقل الخلايا التناسلية ( الكميتات) الى الخارج ويسمى الانابيب الجوفية coelomducts، تتضارب الاراء حول اصل النوع الاخير من الانابيب فيرى البعض انها تتكون من الطبقة الميزوديرمية ويذهب اخرون الى انها من طبقة الاكتودرم ويميل فريق ثالث الى الاعتقاد بأنها تنشأ من الاكتودرم والميزودرم معاً.

## النفريديا nephridia

وتكون بأشكال وتراكيب معينة نذكر منها نوعين وهما:

**أ – بروتونفريديوم protonephridium**

تنتهي في الجوف الجسمي coelom بنهاية مغلقة مزودة بعدد من الخلايا الانبوبية solonocytesالشبيهة بالخلايا اللهبية غير الخلية الانبوبية تمتلك سوطا واحد خلافا للخلية اللهبية المزودة بخصلة من الاهداب او الاسواط، وقد تتكون من تجمع الخلية الانبوبية كريات Glomeruli، مكسوة من الخارج بأهداب تعمل على ادامة حركة السوائل الجسمية حولها.

**ب – ميتانفريديوم metanephridium**

وتنفتح في الجوف الجسمي بفوهة مهدبة nephrostome، لا يقتصر وجود هذا النوع من النفريديا على صنف عديدة الاهلاب وانما يوجد ايضاً في قليل الاهلاب والعلقيات غير انه يتحور كثيراً في الصنف الاخير فتنسد فوهته الداخلية في اغلب الاحوال.

## ارتباط النفريديا بالانابيب الجوفية

تلتحم النفريديا بالانابيب الجوفية بدرجات متفاوتة، فقد تلتحمان جزئياً وتنفتحان الى الخارج بفتحة واحدة او تندمجان ببعضهما اندماجاً كلياً وتصبحان انبوبة واحدة، وهذه بعض الامثلة:

**أ – الاندماج البروتونفريدي Protonephromixium**، وفيه يلتحم الانبوب الجوفي بالنفريديوم وينفتحان الى الخارج بفتحة واحدة ان يطرأ تغيير على نهايتيهما في الجوف الجسمي.

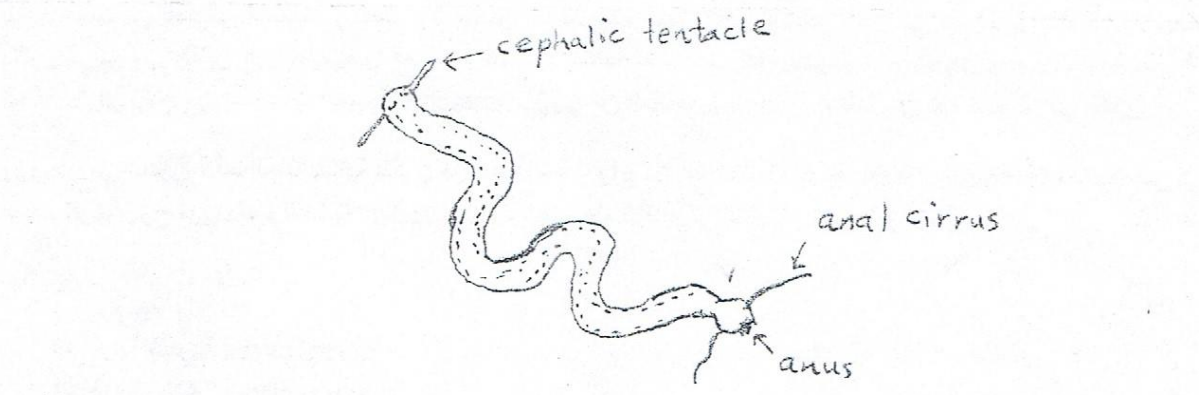
**ب – الاندماج الميتانفريدي metanephromixium** وهو حالة التحام الانبوب الجوفي بالميتانفريديوم واشتراكهما في فتحة خارجية واحدة اما في الجوف الجسمي فيحافظ كل من العضوين على فوهته.

**ت – الاندماج النفريدي التام mixonephrium or nephromixium**، وفيه يندمج الانبوب الجوفي بالنفريديوم اندماجاً كلياً فيكون انبوباً واحداً له فتحة واحدة في الجوف الجسمي وفتحة اخرى في جدار الجسم.

## نماذج من الديدان الحلقية Class: Archiannelida polygordius

يضم هذا الجنس ديدان بحرية صغيرة قلما يزيد طولها عن ٤ سم وتعيش عادة في الرمال وهو غير واضح التقسيم خارجيا يحوي البروستوميوم زوجاً من المجسات كما وتوجد على جانبيهما حفراتن حسيتان مهدبتان، يفتح الفم في الجهة البطنية من اول حلقة جسمية ويكون المخرج في نهاية الدودة.

داخلياً يشابه ال polygordius، دودة الارض حيث يكون التجويف الجسمي مقسم الى ردهات بواسطة الحواجز septa النامية، وتكون الاعضاء الداخلية متكررة حيث يوجد في كل حلقة جسمية تجويف جسمي حقيقي وزوج من النفريديا وزوج من الاعضاء التكاثرية وجزء من القناة الهضمية وقسم من الحل العصبي البطني، تنشأ من البيوض يرقة دولابية تسبح في الماء لفترة من الزمن ثم تنمو الى حيوان جديد **.....** وتطاول النهاية المخرجية anal end، هذا التطاول يصبح مقسم segmented وتدريجيا تتحول الى الكاملات ( البرقات تكون مقسمة). بعض المتخصصين يعتقد بأن Archiannelida ليست بدائية primitive ولكنها متخصصة في اتجاه التبسيط وتمثل تحوير modifications من عدة مجاميع من polychaeta، والبعض الاخر يرى بأنها تمثل بقايا

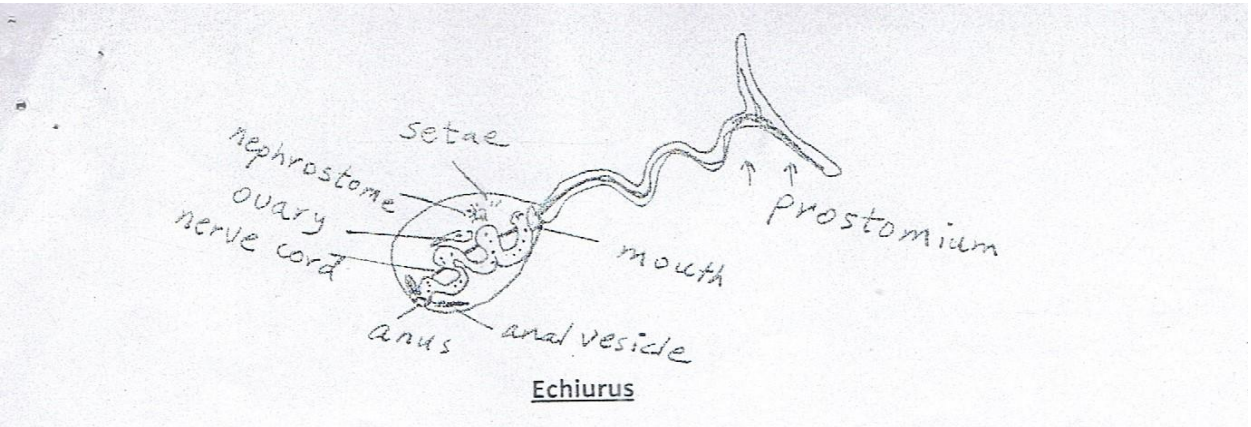



Polygordius

## Class: Echiuroidea

اعتبرت في اوقات سابقة شعبة مستقلة Separate phylum، وكلنها وضعت مع الديدان الحلقية لاشتراكها معها بصفات متعددة وهي : الجهاز العصبي nervous system النفريديا، جهاز الدوران، وجود setae ووجود اليرقة الدولابية.

البروستوميوم prostomium تكون نامية بشكل جيد كخرطوم proboscis وتستخدم للحركة Locomotion ولتمزيق الفريسة وكعضو حسي، الاجناس منفصلة، انواعها بحرية تعيش في القاع marine bottom dwellers، تعيش وتتغذى داخل حفرة على شكل U [U – shaped burrow ]، تستخدم شباك مخاطية لجمع الغذاء.



Echiurus

## Class: polychaeta

### Nereis

من الديدان الحلقية التي تعيش في حفر burrows في رمال واطيان السواحل البحرية في منطقة المد والجزر intertidal zone ويصل عمق الحفر الى قدمين عمق 2 feet deep وتبطن بمادة مخاطية mucous يفرزها الحيوان فتتماسك ذرات الرمل وتبقى الحفر على شكلها، تبقى الديدان في الحفر خلال النهار ولكن في الليل تمدد جسمها للبحث عن الغذاء او انها تترك الحفرة نهائياً وتستخدم ارجلها للسباحة.

يتألف الجسم من عدد من الحلقات او العقل ولا يقتصر هذا الترتيب الحلقي على المظهر الخارجي فحسب بل يمتد الى الاعضاء الداخلية ايضاً، يتكون الرأس من حلقتين غير مندمجتين هما البروستوميوم الكائنة امام الفم والبيريستوميوم peristomium الحاوية على فتحة الفم، تحمل الحلقة الاولى زوج من المجسات اللمسية tentacles وزوج من الملامس palps ( يحتمل ان تفيد الحيوان في التذوق). وزوجين من العيون، اما الحلقة الثانية فتكون مزودة بأربعة ازواج من الذؤابات المجسية tentacular cirri، يوجد على كل حلقة من حلقات الجسم تقريبا زوج من الاقدام الجانبية parapodia تستخدم هذه الاقدام في المشي والسباحة والتنفس.

وتتكون من الاجزاء الاتية:

١ – ذؤابة ظهرية dorsal cirrus.

٢ – ذؤابة بطنية ventral cirrus.

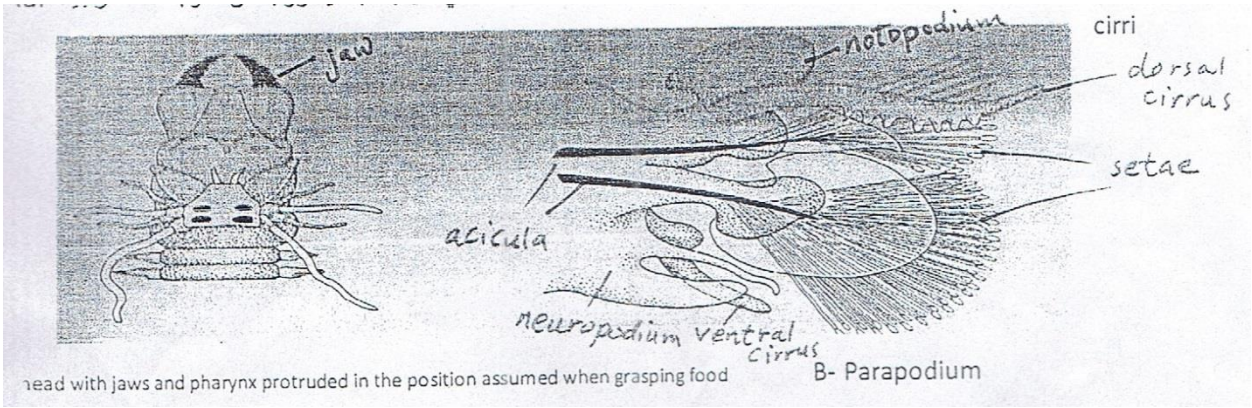
٣ – قطعة لحمية مسطحة ذات فصين تكون القسم الظهري من القدم تسمى notopodium.

٤ – قطعة لحمية مسطحة ذات فصين ايضاً تكون القسم السفلي من القدم تسمى neuropodium.

٥ – عدد من الاهلاب الكايتينية.

٦ – زوج من التراكيب الابرية acicula التي تسند القدم من الداخل.

الحلقة النهائية المخرجية طويلة نسبياً وخالية من الاقدام الجانبية الا انها تحمل في جهتها البطنية زوجاً من الذؤابات المخرجية.




يصل طول ال Nereis الى اكثر من ٣٠ سم.

## جدار الجسم Body wall

يتألف جدار الجسم من النيرس ( من الخارج الى الداخل) من الاقسام الاتية:

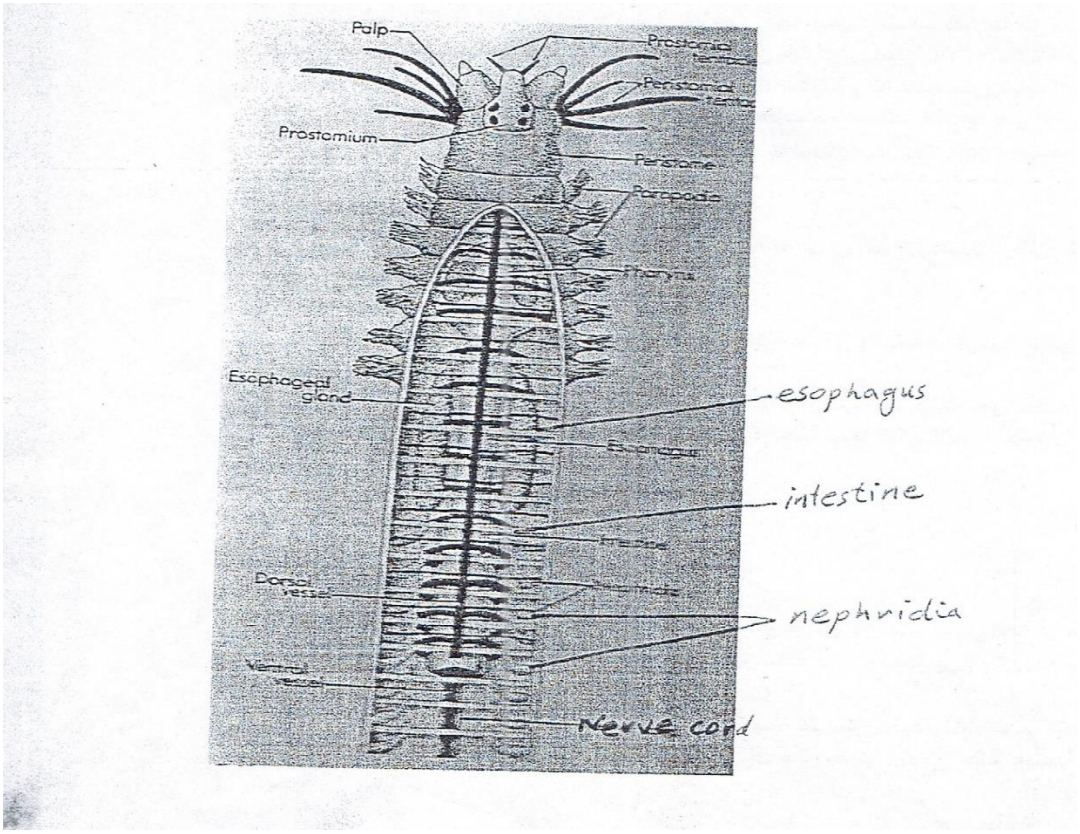
١ – طبقة رقيقة من الكيوتكل.

٢ – البشرة.

٣ – طبقة العضلات الدائرية.

٤ – العضلات الطولية التي تنتظم في اربع حزم اثنتان منها تقع في الجهة الظهرية الجانبية من الجسم والاخريان من .... البطنية الجانبية، وعليه فأن العضلات الطولية لا تكون غلافاً مستمراً حول الجسم.

٥ – يقع بين العضلات الطولية والتجويف الجسمي غشاء رقيق هو الطبقة الجدارية من البريتونيوم Parietal peritoneum، وتوجد ايضاً في النيرس حزم من الالياف العضلية المائلة.



## القناة الهضمية Alimentary canal

القشريات الصغيرة والحيوانات الصغيرة الاخرى تمثل غذاء النيرس والتي تمسك بواسطة زوج من الفكوك الكايتينية strong chitinous jaws والتي تخرج مع جزء من البلعوم الى الخارج اثناء التغذية feeding. تقع فتحة الفم في الجهة البطنية من اول حلقة جسمية حقيقية اي peristomium، يحوي الفم فجوة واسعة تؤدي الى بلعوم عضلي مزود بزوج ممن الفكوك المسننة المعقوفة كما توجد في التجويف الفمي والبلعوم مجاميع من النتوءات الداكنة المعروفة بأشباه الفكوك، يتصل البلعوم بمريء ضيق يصب فيه زوج من الغدد المريئية Oesophageal glands، التي لم تعرف وظيفتها على وجه الدقة. الامعاء عبارة عن انبوبة طويلة تمتد بين المريء والفتحة المخرجية الكائنة في اخر حلقة جسمية.

## جهاز الدوران Circulatory system

يكون جهاز الدوران مغلقا في النيرس ويتألف من:

١ – وعاء دموي ظهري طولي dorsal blood vessel، يمتد فوق القناة الهضمية وله القابلية على التقلص والانبساط ويقوم بدفع الدم من الخلف الى الامام فهو يشبه القلب من حيث العمل.

٢ – وعاء دموي بطني طولي ventral blood vessel، يمتد تحت القناة الهضمية ويتقلص بدرجة اقل من نظيره الظهري ويسري فيه الدم من الامام نحو الوراء.

يتصل الوعاء الدموي الظهري بمثيله البطني في الحلقات الجسمية بواسطة اوعية دموية مستعرضة وتتفرع من الاوعية المستعرضة شعب تمتد الى الامعاء والاقدام الجانبية وجدار الجسم حيث تتشعب بدورها الى فروع ادق فتكون شبكة كثيفة من الاوعية الدموية الشعرية Capillaries، ويتألف جدرانها من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية المسطحة اسوة بجدران الاوعية الدموية في الانسان، يتم تبادل الغازات التنفسية وانتقال المواد الغذائية والفضلات النتروجينية السائلة عبر هذه الجدران بسرعة فائقة، اما كثرة تشعبات الاوعية الدموية وسعة انتشارها في الاعضاء المختلفة فتساعد على توزيع المواد الضرورية الى جميع خلايا الجسم تقريباً. توجد في دم النيرس خلايا عديمة اللون colorless corpuscles وصبغة تنفسية حمراء بحالة مذابة هي الهيموكلوبين Haemoglobin.

**التنفس Respiration**

لا توجد اعضاء متخصصة للتنفس في النيرس اما التبادل الغازي اي اخذ الاوكسجين وطرح ثاني اوكسيد الكابرون فيتم عن طريق سطح الجسم والاقدام الجانبية.

**الاخراج excretion**

يوجد في كل حلقة من حلقات الجسم ماعدا الحلقة الحقيقية الاولى والحلقة المخرجية النهائية زوج من الاعضاء العقلية الانابيب الابرازية المسماة نفريديا وتتألف النفريديا من :

١ – قمع مهدب ينتفتح في الجوف الجسمي داخل الحلقة الجسمية.

٢ – انبوبة مهدبة تمتد نحو الخلف وتدخل حلقة مجاورة حيث تلتقي على بعضها وتنطمر في كتلة من نسيج رابط، وفي هذه الحلقة ايضا تنفتح الانبوبة الابرازية الى الخارج عن طريق فتحة نفريدية nephridiopore تقع اسفل الاقدام الجانبية.

**الجهاز العصبي nervous system**

يوجد في الحلقة الجسمية غير الحقيقية الكائنة امام الفم نسيج عصبي ذو فصين يمثل المخ او الدماغ (brain (cerebral or suprapharyngeal ganglia، يتصل الدماغ عن طريق حلقة عصبية تحيط بالبلعوم cumpharyngeal connective بعقدتين عصبيتين اسفل البلعوم subpharyngeal sganglia، ويتفرع من هاتين العقدتين اسفل البلعوم حبل عصبي بطني يمتد على طول الجسم تحت الوعاء الدموي البطني يتكون هذا الجهاز من خيطين عصبين يلتحمان ببعضهما ويتوسعان قليلاً في كل حلقة جسمية فيكونان عقدة عصبية ينشأ منها عدد من الاعصاب الجانبية.

**التكاثر Reproduction**

الاجناس منفصلة في النيرس اي منه الذكور ومنه الاناث غير انه يفتقر الى اعضاء تكاثرية gonads محددة ، اما الخلايا التناسلية الحيامن والبيوض، فتنشأ من الغشاء البريتوني peritoneal epithelium الذي يبطن التجويف الجسمي ( في الحلقات الخلفية). تسقط الخلايا التناسلية في التجويف الجسمي ثم يتحرر نتيجة لتمزق جدران الحلقات الجسمية الحاوية لها. يتم

الاخصاب بالقرب من سطح البحر، وتنمو البيوض المخصبة الى يرقة دولابية Trochophore تتحول بدورها الى حيوان جديد بأضافة حلقات جديدة الى مؤخرتها.

**علامات التكاثر Epitoky**

تعاني انواع معينة من النيرس Nereis تغيرات مورفولجية عندما تتكون فيها الخلايا التناسلية، فيتميز الجسم الى منطقتين، منطقة خلفية تكبر فيها الاقدام الجانبية وتنمو على هذه الاقدام صفائح ورقية واهلاب مذافية تعين الدودة على الحركة والسباحة الفعالتين، اما المنطقة الاخرى فهي القسم الامامي من الجسم وتتألف من ١٥ – ٢٠ حلقة. ولا تحصل تغيرات تذكر في المنطقة الامامية ما عدا ازدياد في حجم العيون وقصر في طول المجسات واللوامس. ونظراً لاختلاف اشكال هذه الافراد الجنسية عن افراد النيرس في غير مواسم التكاثر، فقد ساد لاعتقاد لوقت طويل بأنها جنس مستقل عن النيرس فأطلق عليها اسم Heteronereis.

**قليلة الاهلاب Class: Oligochaeta**

**Lumbricus**

وهو من ديدان الارض ومن اشهر انواعه (earthworm)، (Lumbricus terrestris)، يعيش في حفر قريبة من سطح الارض، يكون الجسم اسطواني ولا يوجد عليه ما يعيق الحركة في الارض كالاقدام الجانبية واعضاء الحس البارزة، توجد على كل حلقة من حلقات الجسم ما عدا الحلقة الاولى والاخيرة اربعة ازواج من الاشواك او الاهلاب الكايتينية Bristles or setae، يقع زوجان منها على جانبي الجسم وزوجان في الناحية البطنية. يتكون جسم الدودة البالغة من ١٠٠ حلقة او يزيد وتحيط به من الخارج طبقة رقيقة من الكيوتكل. تقع البشرة تحت الكيوتكل وتتلوها طبقة من العضلات الدائرية ثم العضلات الطولية فالغشاء البريتوني الذي يفصل العضلات الطولية عن التجويف الجسمي الواسع، يتراوح طول الدودة بين ١٠ -٣٠ سم ويبلغ طول دودة الارض المسماة Megascolecides australis حوالي ٢ متر.

يحوي التجويف الجسمي سائلاً تسبح فيه خلايا اميبية، ويتصل التجويف بالمحيط الخارجي عن طريق الفتحات الظهرية الواقعة على امتداد الخط الوسطي للسطح الظهري، توجد هذه الفتحات

بالقرب من الحافة الامامية لجميع الحلقات الجسمية ماعدا عدد محدود من الحلقات الامامية. يوجد في مقدمة الجسم فص لحمي fleshy lobe وهو عبارة عن حلقة prostomium الممتدة امام الفم ولا تعتبر حلقة جسمية حقيقية الحلقات ال ٣١ او ٣٢ – ٣٧ تكون متضخمة swollen، في الديدان الناضجة مكونة تركيباً متضخماً يسمى السرج clitellum والذي يستخدم اثناء عملية التكاثر.

**الجهاز الهضمي**

يتكون في دودة الارض من الاقسام الاتية:

١ – فجوة الفم تمتد في الحلقات الجسمية الحقيقية الاولى من مقدمة الجسم.

٢ – البلعوم وله جدران عضلية سميكة ويقع في الحلقتين الرابعة والخامسة.

٣ – المريء وهو ضيق نسبياً ويمتد عبر الحلقات السادسة الى الرابعة عشر وتتصل بالمريء ثلاثة ازواج من الغدد الكلية calsiferous glands، والتي تقوم بأفراز كربونات الكالسيوم الفائضة عن حاجة الجسم.

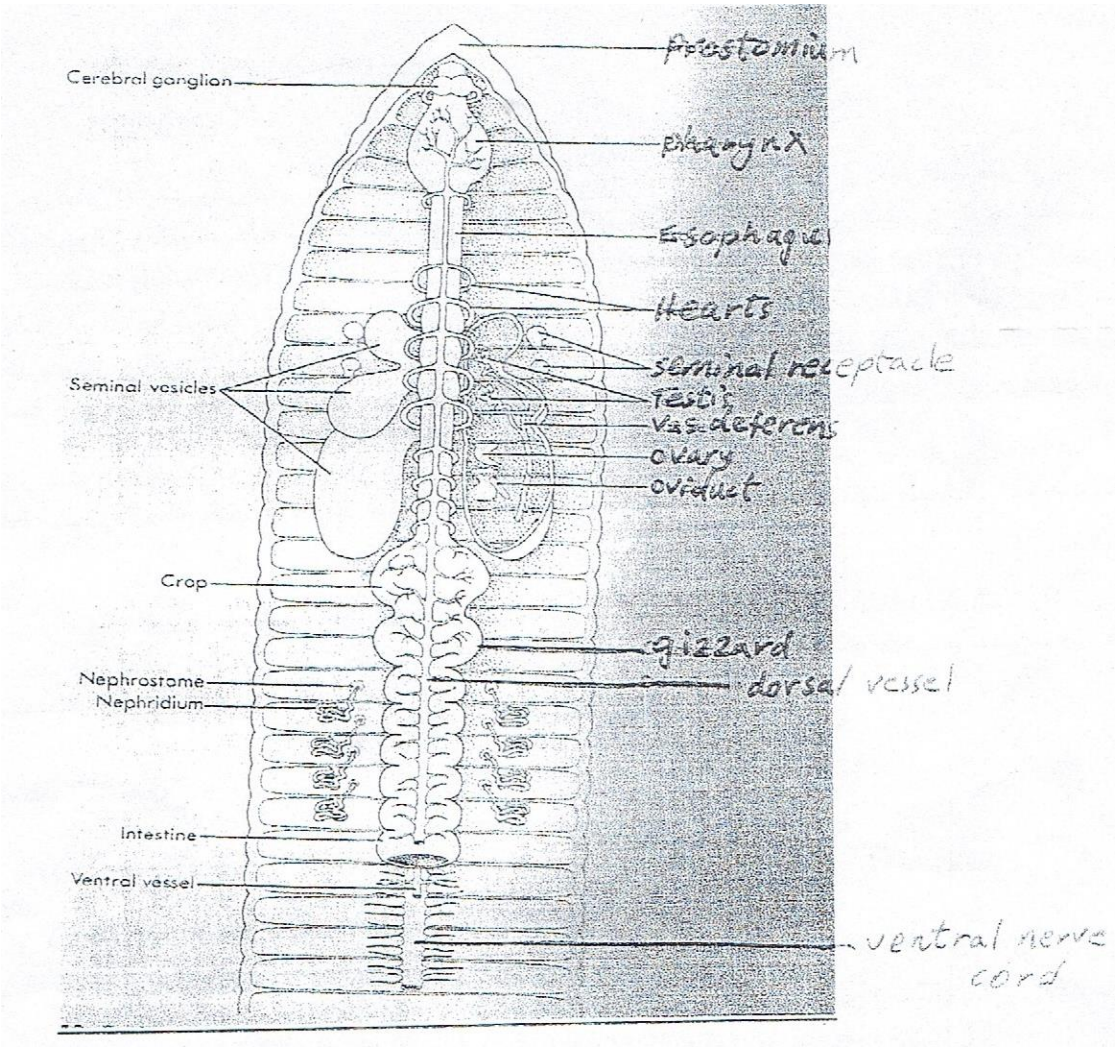
٤ – الحوصلة crop or proventriculus، ولها جدران رقيقة وتقع في الحلقتين الخامسة عشر والسادسة عشر.

٥ – القانصة Gizzard وتكون ذات جدران عضلية سميكة وتقع في الحلقتين السابعة عشر والثامنة عشر.

٦ – الامعاء وهي عبارة عن انبوبة طويلة ذات جدران رقيقة تمتد بين الحلقة التاسعة عشر وفتحة المخرج الكائنة في اخر حلقة جسم.

تنبعج الامعاء على امتداد الخط الوسطي الظهري نحو فراغها بهيئة اخدود مغلق Typhlosole، او بروز يمتد على طول الامعاء فيز... مساحة السطوح الهاضمة، تحيط بالامعاء وبالوعاء الدموي الممتد فوقها طبقة من الخلايا الصفر chlorgen cells، لم تعرف الو... الاساسية لهذه الخلايا على وجه اليقين ومع ذلك فيعتقد البعض بأنها مصدر غذاء البيوض النامية، ولقد وجد بأن لهذه الخلايا القدرة على تكوين اليوريا urea فقد تكون لها وظيفة ابرازية ايضاً.

يتكون غذاء ديدان الارض من اوراق نباتية ومواد حيوانية مختلطة بالاتربة عادة، تتناول الدودة غذائها ليلاً ويتم الهضم بفعل مجموعة من الانزيمات، فيقوم الانزيم Amylase بالتأثير على المواد الكاربوهيدراتية ويعمل الانزيم Cellulase على هضم السليليوز اما الانزيمات Pepsin, Trypsin، فتؤثر على المواد الزلالية كما ويساعد الانزيم Lipase على هضم المواد الدهنية. يتم امتصاص المواد الغذائية المهضومة عن طريق جدران الامعاء ثم يتولى الدم مهمة نقلها الى كافة انحاء الجسم، وتتسرب كمية من الغذاء المهضوم الى التجويف الجسمي حيث يتم توزيعها بواسطة السائل الموجود فيه coelomic fluid، وهذا السائل يفيد ايضاً كهيكل هيدروستاتيكي Hydrostatic skeleton، الفعل المعاكس للعضلات الدائرية والطولية لجدار الجسم تنشأ نتيجة الفعل الهيدروليتي Hydraulic action للسائل الجسمي ، فقدان كمية كبيرة من السائل الجسمي يؤدي الى فقدان كبير في قدرة الدودة على الحركة.



**التنفس**

لا يوجد في دودة الارض اعضاء خاصة بالتنفس ويتم اخذ الاوكسجين وطرح ثنائي اوكسيد الكاربون عن طريق جدار الجسم ، كما هو الحال في ال Nereis ويظهر ان دودة الارض تستطيع التنفس في الماء والهواء على حد سواء.

**جهاز الدوران**

يوجد الهيموكلوبين في بلازما الدم بهيئة مذابة، ويحتوي الدم ايضاً على خلايا عديمة اللون واميبية الشكل، ثمة اوعية دموية كبيرة تتفرع منها اوعية اصغر وانابيب شعرية تنتشر في اجزاء الجسم المختلفة ويكون الوعاء الدموي الظهري نابضاً فيقوم مقام القلب ويضخ الدم من الخلف الى الامام، يوجد في هذا الوعاء صمامان تمنع رجوع الدم الى الاتجاه المضاد لسيره، تقع على جانبي المريء الحلقان ٧ -١١ خمسة ازواج من الاقواس الابهرية او القلوب الكاذبة Aortic arches or pseudohearts، تصل هذه الاقواس ب الوعاء الدموي البطني من الامام الى الخلف، ماعدا الجزء الامامي منه (اعتبارا من الحلقة السادسة)، حيث يكون سير الدم فيه من الخلف الى الامام لينتشر في جدران فجوة الفم والبلعوم والمريء وجدران مقدمة الجسم وليعود يصب في الوعاء الدموي الظهري، يمر من كلا الوعائيين البطني والظهري شرايين الى جدار الامعاء تسمى الشرايين المعوية intestinal arteries تتفرع هذه الشرايين الى اوعية وانابيب شعرية تتصل بدورها بالاوردة المعوية intestinal veins، التي تصب هي الاخرى في الوعاء الدموي الظهري ، يوجد في الحاجز الفاصل بين كل حلقتين متجاوتين زوج من الشرايين الجدارية pariertal arteries، يتفرع كل منها الى ثلاثة فروع شرايين هي:

١ – **الشريان الجلدي dermal artery**، وتتشعب فيه انابيب شعرية تنتشر بالقرب من سطح جدار الجسم، حيث يتم التبادل الغازي.

٢ – **الشريان النفريدي nephridial artery**، تتفرع منه انابيب شعرية تنتشر في جدران الاعضاء الابرازية (النفريديا) تقوم هذه الانابيب الشعرية باسترجاع المواد المفيدة من السوائل الابرازية قبل طرحها الى الخارج.

٣ – **الشريان العصبي neural artery**، ويصب في احد الوعائين الممتدين على جانبي الحبل العصبي ceral neural vessels، يسير الدم من هذان الوعائين الى الحبل العصبي ثم يصب في وعاء اخر يقع تحت الحبل العصبي يسمى abneural vessel.

يرجع الدم من الوعاء الاخير ومن الاوردة الجلدية dermal veins، والاوردة النفريدية nephridial veins، ويصب في الوعاء الدموي الظهري زوج من الاوردة الجدارية parietal veins، المنطمرة في الحاجز الفاصل بين حلقات الجسم المتتالية، ويمكن تلخيص دوران الدم في دودة الارض على النحو الاتي:

١ – يجري الدم في الوعاء الدموي الظهري dorsal blood vessel، من الخلف الى الامام ويصب في الوعاء الدموي البطني عن طريق الاقواس الابهرية.

٢ – يكون سير الدم في الوعاء الدموي البطني من الامام الى الخلف عدا القسم الامامي حيث يكون اتجاه جريان الدم فيه من الخلف الى الامام.

٣ – يخرج الدم من الوعاء البطني الى جدار الجسم والاعضاء الابرازية ( النفريديا) والوعائيين الممتدين على جانبي الجسم العصبي، وينتقل الدم من هذين الوعائين الى الحبل العصبي ثم يصب في الوعاء الدموي الكائن تحت الحبل العصبي.

٤ – يرجع الدم من جدار الجسم والاعضاء الابرازية والوعاء تحت الحبل العصبي ويصب في الوعاء الدموي الظهري.

٥ – يخرج الدم من كلا الوعائين الدمويين الظهري والبطني الى الامعاء ويصب في الوعاء الظهري.

## جهاز الابراز

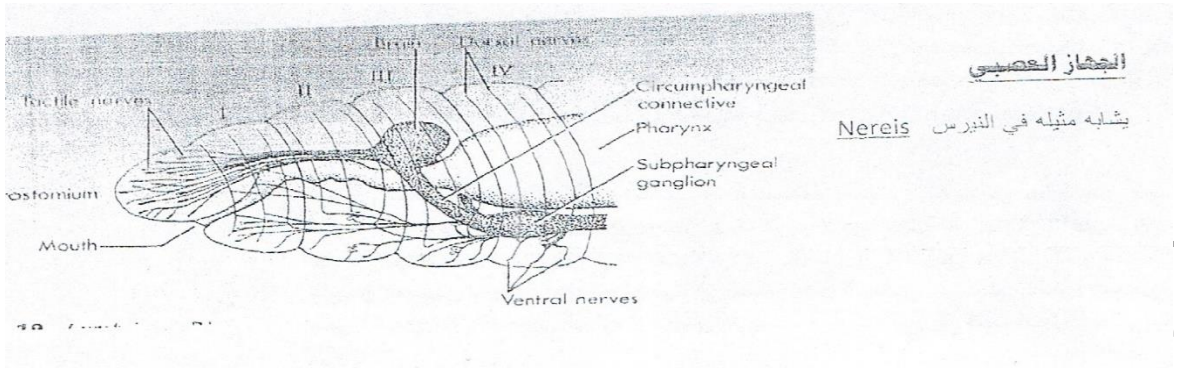
يتكون من زوج من النفريديا في كل حلقة من حلقات الجسم، ماعدا الحلقات الثلاثة الامامية والحلقة النهائية، يتألف كل نفريديا من الاقسام التالية:

١ – فوهة مهدبة قمعية الشكل، لذا تعتبر الوحدات الابرازية في دودة الارض من نوع الميتانفريديوم.

٢ – انبوب يلتف على نفسه.

٣ – حويصلة او مستودع vesicle or reservoir.

٤ – فتحة ابرازية تقع في الجهة البطنية – الجانبية من جسم الدودة، وتجدر الاشارة الى ان النفريديوم يمتد بين حلقتين متجاورتين، فتكون فوهته القمعية في تجويف الحلقة الكائنة امام الحلقة التي تحوي باقي اقسامه بما فيها الفتحة الابرازية، تقوم اهداب الفوهة القمعية بدفع سوائل التجويف الجسمي الى انبوب النفريديوم المحاط بشبكة كثيفة من الاوعية الدموية الشعرية المتفرعة من الشريان النفريدي، وتقوم هذه الاوعية الشعرية باستخلاص المواد المفيدة وبعض الماء من السوائل الابرازية قبل طرحها الى الخارج عن طريق الفتحة الابرازية، تسير السوائل وما فيها من فضلات بعد ذلك الى الحويصلة حيث يتم تركيزها، تطرح الى خارج الجسم عن طريق الفتحة الابرازية.




١ – زوج من المبايض في حلقة رقم ١٣.

٢ – زوج من قنوات البيض في حلقة رقم ١٣ تبدأ بقمع مهدب ثم تتوسع نهايتها مكونة egg sac، في الحلقة رقم ١٤ ثم تفتح الى الخارج.

٣ – زوجان من اكياس الاستقبال المنوي في الحلقات ٩ و ١٠.

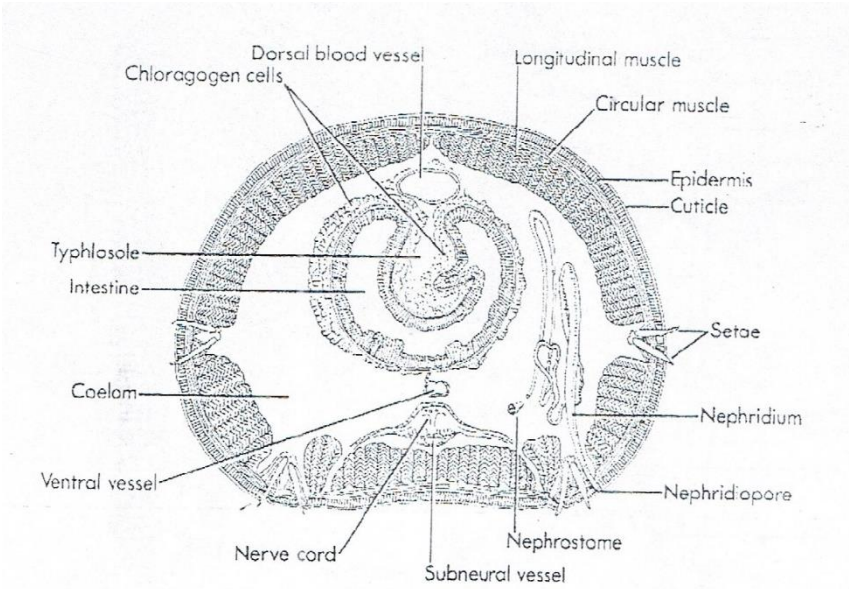
**اما الجهاز التناسلي الذكري فيتكون من:**

١ – زوجان من الخصى تشبه القفازات glove في الحلقة ١٠ و ١١.

٢ – زوج من القنوات المنوية vas deferentia، ذات الاقماع المهدبة وتفتح الى الخارج في الحلقة ١٥.

٣ – ثلاثة ازواج من الحويصلات المنوية seminal vesicles، في الحلقات ٩ و ١٠ و ١١ و مخزنان reservoirs.

يحصل اخصاب متبادل بين دودتين، ويحتوي السرج على خلايا غدية تقوم بأفراز مادة مخاطية تصنع منها الدودة شرنقة ocoon، تضع فيها بيوضها المخصبة بعد الانتهاء من عملية الجماع، توضع الشرنقة في التربة عادة، وتفقس البيوض المخصبة عن ديدان صغيرة دون المرور بأي دور يرقي.




مقطع في دودة الأرض خلال المنطقة الوسطى من الجسم

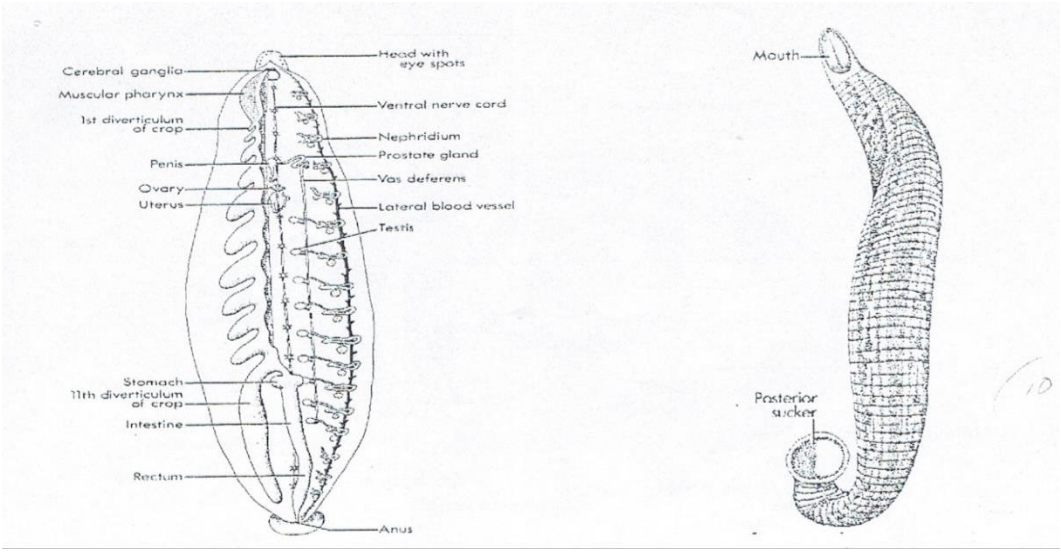
**العلقيات a**

**Hirudo**

ومن انواعه الشائعة العلق الطبي H. medicinalis (The medical leech)

يعيش في المياه العذبة ( البرك والجداول والمستنقعات) كطفيلي خارجي على الاسمال والضفادع وغيرها من الحيوانات الفقرية المائية، يعيش العلق على الدم و وجبة واحدة منه تكفيه لعدة شهور وقد يبقى حياً دون طعام لمدة تزيد على السنة في حالة عدم توفر المضيف الفقري فأنه يقدم على ابتلاع الديدان والمفصليات الصغيرة. الجسم مسطح من الجهتين الظهرية والبطنية ولكنها تختلف عن الديدان المسطحة بحلقاتها المتميزة يتكون الجسم من ٢٦ حلقة تنقسم من الخارج الى قرابة ١٠٠ حلقة ثانوية annuli، حيث يكون عددها ١ – ١٤ لكل حلقة وفي العلق الطبي يكون عددها خمسة حلقات ثانوية لكل حلقة رئيسية، اما من الداخل فلا توجد حواجز فاصلة بين الحلقات المتتالية، يبلغ طول الجسم حوالي ٢٠ سم وله محجمان يقع احدهما في مقدمة الدودة والاخر في مؤخرتها، ويوجد على السطحين البطني والظهري لاول حلقة ثانوية من كل حلقة جسمية حقيقية صف مستعرض من الحليمات الحسية تتحرر

خمسة ازواج منها الى عيون صغيرة تقع على الناحية الظهرية للحلقات الخمسة الامامية، السرج غير واضح في العلق الطبي وتقوم مقامه الحلقات ١٠ – ١٢ تحوي هذه الحلقات الثلاثة خلايا غدية تعمل على افراز الشرنقة.




## الجهاز الهضمي

يقع الفم ضمن المحجم الامامي ومزود بثلاثة فكوك Jaws، مزودة بأسنان كايتينية يكون البلعوم عضليا ويعمل على امتصاص الدم من جسم المضيف، يتصل البلعوم بمريء قصير ينفتح بدوره في حوصلة كبيرة Crop يوجد على كل جانب من جانبيها ١١ فرع تستخدم لخزن الدم الى ان يحين وقت هضمه في المعدة الصغيرة الكروية الشكل والواقعة في نهاية الحوصلة، اما الامعاء فتمتد بين المعدة والفتحة المخرجية الكائنة في الجهة الظهرية امام المحجم الخلفي مباشرة، تنتج الغدد اللعابية في العلق الطبي مادة الهيرودين Hirudin التي تمنع تخثر الدم اثناء قيام الدودة بامتصاصه من جسم المضيف، يحيط بالجهاز الهضمي نسيج رابط يدعى النسيج العنقودي ويعتقد بأنه مماثلا للخلايا الصفر في دودة الارض.

## جهاز الدوران

يمتد على طول كل جانب من جانبي القناة الهضمية وعاء دموي متموج، يقوم مقام القلب في ضخ الدم، يتفرع من هذين الوعائين اوعية اصغر باتجاه الناحيتين الظهرية والبطنية وتتشعب الاوعية الاخيرة بدورها الى انابيب شعرية تنتشر في جدران الجسم وحول النفريديا، هنالك جيبان كبيران sinuses،

يقع احدهما على امتداد الناحية الظهرية من القناة الهضمية ويمتد الاخر اسفل القناة الهضمية ويحيط بالحبل العصبي البطني، وهذا الجيبان هما من بقايا التجويف الجسمي الحقيقي وان احتوتا دماً. لذلك فأن اختزال جهاز الدوران في العلق الطبي هو من النوع المتخصص.

## التنفس

لاتوجد اعضاء متخصصة للتنفس في العلق الطبي ويتم تبادل الغازات عن طريق سطح الجسم كما هو الحال في دودة الارض.

## الجهاز العصبي

مشابه من حيث الاساس لدودة الارض.

## جهاز الابراز

ويتألف من سبعة عشر زوجاً من النفريديا، يقع الزوج الاول منها في الحلقة السادسة والزوج الاخير في الحلقة الثانية والعشرين ويكون تركيب النفريديوم في العلق مشابها لما هو عليه في دودة الارض.

## جهاز التكاثر

العلق خنثي ويتم التلقيح بالاخصاب المتبادل، توضع البيوض المخصبة في شرنقة وتدخل في الطين وبعد الفقس تخرج الديدان الصغيرة الى الماء وتشرع في التغذي على عصارات الحشرات المائية ثم تصبح طفيليات خارجية على الفقريات بعد اكتمال نموها كما ذكرنا ذلك سابقاً.

## اهمية الديدان الحلقية

**الفوائد:**

١ – تستعمل بعض انواعها كغذاء للانسان والاسماك والاحياء الاخرى.

٢ – حفر الديدان في الارض يساعد على التهوية و وصول الرطوبة لها.

٣ – الاستفادة من مادة الهيرودين كمادة مانعة لتخثر الدم.

**الاضرار:**

١- تعمل ديدان الارض كمضيف وسطي لبعض الطفيليات الشريطية والخيطية التي تصيب الدواجن.
٢- يهاجم اصداف المحار مثل انواع جنس Polydora التي تهاجم المحار وتجعل اصدافه غير صالحة.
٣- تسبب الاتساخ الحياتي Biofoulling
٤- يغرز بعض انواع الديدان الحلقية اهلابها في جلد الانسان فتسبب التهابات مؤلمة.
٥- تهاجم الانسان والحيوان وتمتص الدم.

## الحزازيات Phylum: Bryozoa

## خارجية المخرج Ectoprocta

## The Moss animals

عرفت هذه الشعبة ايضاً بالنباتات الحيوانية Zoophyta، وذلك لشبهها الظاهري بالنبات، ثمة مجموعة صغيرة من الكائنات تسمى داخلية المخرج Entoprocta كانت تحشر في السابق مع الحزازيات وسميت مع بعض الحيوانات العديدة Polyzoa وذلك لكثرة الافراد الموجودة في مستعمراتها، ولكن داخلية المخرج تختلف عن الحيوانات الحزازية بصفات اساسية اهمها:

| Ectoprocta | Entoprocta |
|---|---|
| التجويف الجسمي حقيقي | التجويف الجسمي كاذب |
| تقع فتحة المخرج خارج العرف Lophophore | تقع داخل العرف |
| تشمل ٤٠٠٠ نوع حي و ١٥٠٠٠ نوع منقرض لذلك فهي شعبة كبرى | تشمل ٦٠ نوع فقط لذلك فأنها شعبة صغرى |

البعض يميل الى تبديل اسم الحزازيات بخارجية المخرج لتمييزها عن داخلية المخرج وهو امر ليس له ما يبرره في علم التصنيف.

### الصفات العامة

١ – يكون اغلبها بحرية ثابتة ويقطن القليل منها المياه العذبة كما ان معظمها يعيش بشكل مستعمرات تتكون من اعداد كبيرة من الافراد.

٢ – يحيط بالفم اكليل من المجسات المهدبة المجوفة تسمى العرف Lophophore.

٣ – يكون الجهاز الهضمي على شكل الحرف U وتقع فتحة المخرج خارج العرف.

٤ – تقع الاجزاء الرخوة Polypides، من الجسم داخل التجويف الجسمي الحقيقي المحاط بجدار الجسم او المسكن Zooecium.

٥ – لا توجد اعضاء خاصة بالابراز في افراد هذه الشعبة، تنحل الاجزاء الرخوة في معظم الحزازيات بصورة دورية وتتحول الى كتلة بنية تسمى الجسم البني Brown body، يقوم جدار الجسم بتكوين اجزاء رخوة جديدة بعملية الاخلاف. اما الجسم البني الناتج من انحلال الاجزاء الرخوة القديمة فكثيرا ما يقع داخل المعدة الجديدة ويتم طرحه الى الخارج عن طريق فتحة المخرج. وكان الاعتقاد بأن الاجسام البنية تتكون نتيجة لتراكم المواد الابرازية في الجسم، ولكن صغر حجوم الحزازيات وسعة سطوحها المعرضة للبيئة المائية قد تعين الحيوان في التخلص من المواد الابرازية عن طريق جدار جسمه دونما حاجة الى انهيار اجزائه الاساسية.

٦ – تتحور افراد من مستعمرات من الاجناس مثال Bugula الى تراكيب تعرف بالافراد الطيرية Avicularia تشبه رأس الطيور وتكون مزودة بفكوك قد تساعد على حماية افراد المستعمرة من الكائنات الصغيرة التي قد تلحق ضرراً بالمستعمرة. وفي اجناس اخرى يتحور بعض الافراد الى تراكيب طويلة تعرف بالافراد السوطية Vibracula، تعمل على طرد اليرقات المختلفة ومنعها من الرسوخ على المستعمرة.

٧ – افراد هذه الشعبة خنثية والاخصاب الذاتي self- fertilization، وينمو الجنين الى يرقة تسمى الملاح الاحدب Cyphonautes وهي تشبه اليرقة الدولابية في كثير من صفاتها، اما التكاثر اللاجنسي فيتم بطريقة التبرعم.

## تصنيف الحزازيات

تقسم الحزازيات الى صنفين هما:

### محمي البلعوم Class: Phylactolaemata

- تعيش افراده في المياه العذبة.
- العرف بيضوي او يشبه حدوة الحصان.

- الفم محاط بشفه epistome
- تتكون في هذا الصنف براعم ساكنة statoblasts مغلفة بقشرة كايتينية صلبة وقد تحاط بخلايا هوائية air cells تعينها على العوم او بصف او اكثر من الكلاليب تنمو هذه البراعم الى افراد جديدة بعد موت الام او بعد فصل الجفاف. ومن الامثلة : plumatella, Cristatella, Pectinatella.

**عاري البلعوم Class: Gymnolaemata**

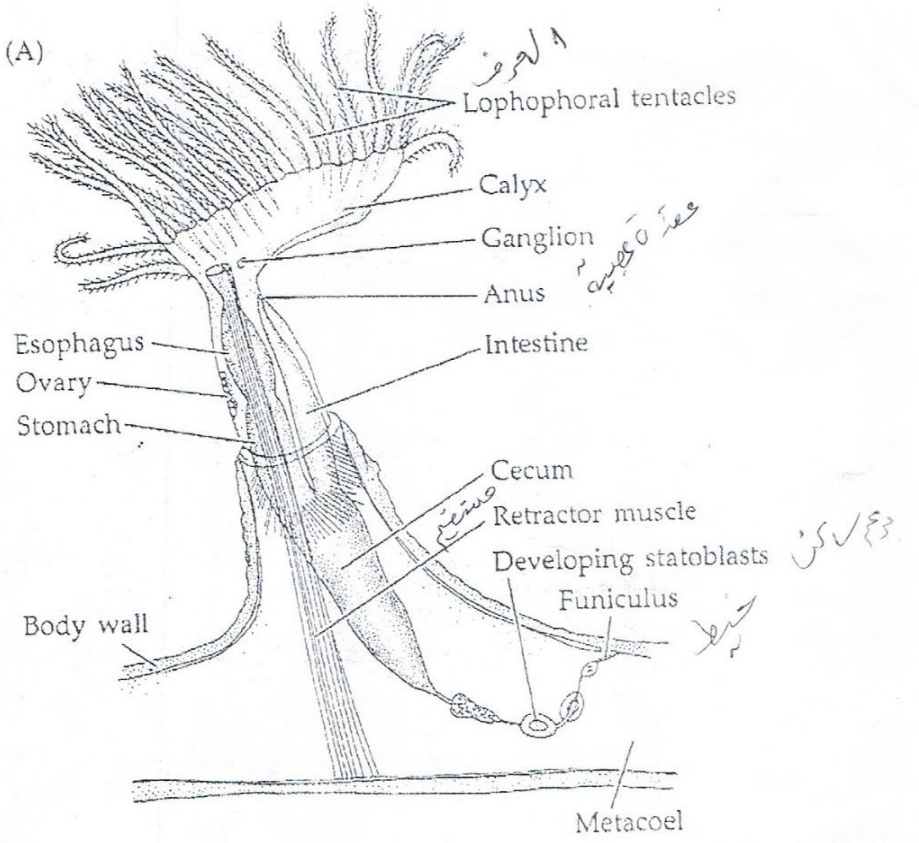
- تعيش في البحار.
- العرف دائري.
- لاتوجد شفه.
- لا تتكون براعم ساكنة.
- تشمل ثلاث رتب منها:

**Order: Cheilostomata**

جدار الجسم في انواعها مستطيل وقد يكون متكلس وتسد فتحته بعد انكماش العرف داخله بغطاء operculum، وتوجد في بعض اجناسها افراد طيرية او سوطية. مثال : Bugula

## Pectinatella

ينتمي هذا الجنس الى صنف محمي البلعوم ويعيش بهيئة مستعمرات في البحيرات والبرك والانهار البطنية ، تكون مستعمراته جيلاتينية القوام وتوجد على نباتات وحيوانات مختلفة مثل القصب واصداف النواعم والقشريات وغيرها . تكتسب المستعمرة شكل الجسم الذي تنمو عليه وقد يبلغ طولها متراً واحداً او يزيد تكون افراد المستعمرة zooids مهمة جداً وتلتهم انواعاً مختلفة من النباتات والحيوانات الصغيرة مثل الطحالب والابتدائيات والدولابيات وغيرها ، ينشأ الهيكل الخارجي للمستعمرة من التحام جدران zooecis الافراد التحاماً تاماً .

يتكون العرف من بروز يحيط بالفم بشكل حدوة الحصان ويحمل في اعلاه صفين من المجسات المهدبة، تكون المجسات مجوفة اذ تمتد فيها اجزاء من التجويف الجسمي الحقيقي، وتستعمل المجسات في التنفس وصيد الكائنات الصغيرة، الجهاز الهضمي شبيه بالحرف U، يقع الفم بين صفي المجسات

ويكون محمياً بشفة صغيرة، يؤدي المريء الى معدة كبيرة نسبياً، الامعاء قصيرة وتنتهي بالمخرج الكائن خارج العرف وبالقرب منه. الدماغ عبارة عن عقدة عصبية تقع بالقرب من قاعدة الشفة تكون الافراد خنثية وتظهر الاعضاء التناسلية عادة في فصل الربيع و اوائل الصيف، تقع الخصية على خيط funiculus، ميزوديرمي يصل اسفل المعدة بقاعدة الفرد عبر التجويف الجسمي الحقيقي. اما المبيض فيلتصق بجدار الجسم بالقرب من الامعاء. تقذف الحيوانات المنوية في التجويف الجسمي الحقيقي والذي يكون مشتركاً بين افراد المستعمرة الواحدة وقد تخصب الافراد نفسها بنفسها او يتم الاخصاب بين افراد المستعمرة الواحدة عن طريق التجويف الجسمي المشترك، يتكون من البيضة المخصبة وهي لا تزال عالقة بالمبيض جنين تتبرعم منه عدة افراد polypides، سرعان ما تحاط بجبة مهدبة ذات فتحة صغيرة ويتحول الجنين بذلك الى يرقة بيضوية الشكل هي في الواقع مستعمرة يافعة اكتمل فيها نمو بضعة افراد (اربعة عادة)، وبدأت براعم افراد اخرى بالظهور. تتحرر هذه المستعمرة اليافعة عن طريق فتحة مؤقتة كائنة بين مجسات العرف، وتسبح في الماء مدة من الزمن قد لا تزيد على اربع وعشرين ساعة ثم تستقر على جسم مناسب وتنمو الى مستعمرة بالغة. اما التكاثر اللاجنسي فيتم بواسطة البراعم الساكنة في اواخر الصيف و الخريف عادة.