اللافقريات

ان التعريف العام للافقريات والذي يفهم من اسمها انها كائنات خالية من هيكل عظمي او عمود فقري . غير ان انعدام الفقرات او العظام صفة سلبية لا تصلح لاي تقسيم طبيعي .اي ان فقدان صفة معينه او تركيب في مجموعة الكائنات لا يعني بالضرورة على وجود علاقة بين افرادها

تطور علم التصنيف :

مع ان تاريخ اهتمام الإنسان في تمييز وتسمية الحيوانات والنباتات لابد وان تعود جذوره الى بدء ظهور اللغات فان الفيلسوف اليوناني الكبير والعالم الإحيائي أرسطو (Aristotle) (384–322 ق.م) يعتبر أول من حاول جدياً تصنيف الكائنات اعتمادا على التشابهات التركيبية ، وقد قسم الحيوانات الى (ذوات الدم) و (عديمة الدم) وقد قصد بهاتين المجموعتين الفقريات واللافقريات على التوالي مع أنه لم يذكر ذلك لعدم توفر المعلومات والتقنيات في حينه .

اتخذ الجاحظ في حوالي القرن التاسع العادات والبيئات أساساً لتصنيف الحيوان ، أما القزويني (1203–1283م) فقد صنف الحيوانات البرية الى خمسة مجاميع هي : الدواب ، النعم ، السباع ، الطيور ، الحشرات ، كما قسم المائية منها الى رئويات ولارئويات .

في أعقاب العصور المظلمة في أوربا قدم عالم الطبيعة الانكليزي جون راي (1627–1705) نظام تصنيف أكثر شمولية ومفهوم حديث للنوع (Species) ، غير أن علم النظام (Systematics) بلغ أوج ازدهاره في القرن الثامن عشر في عمل كارلوس لينايوس Carolus Linnaews (L) . ولينايوس عالم نبات سويدي وكان له ولع عظيم بجمع وتصنيف الأشياء خاصة الورود . لقد وضع نظام تصنيفي شامل وواسع لمجموعتي النباتات والحيوانات .

أعمال لينايوس الأخرى :

1. قسم لينايوس المملكة الحيوانية هبوطاً الى النوع (Species) واعتمادا على نظامه فان كل نوع أعطي له اسم مميز .

   تعريف النوع : مجموعة أفراد متشابهة في صفاتها التشريحية (عدا الأجزاء التكاثرية) لها القدرة على التزاوج فيما بينها وتكون معزولة تكاثريا عن المجاميع المماثلة (الأنواع) .

   يعرف النوع أنه : وحدة جينية genetic unit يتم تداول جيناتها الغفيرة بين أفرادها ، فالفرد بهذا المفهوم ما هو إلا (وعاء) مؤقت يحوي جزءا صغيرا من المجموع الجيني لنوعه .
2. ميز لينايوس أربعة أصناف (Classes) من الفقريات هي : اللبائن Mammalia والطيور Aves والبرمائيات Amphibia والأسماك Pisces وصنفين من اللافقريات هي : الحشرات Insecta والديدان Vermes . وبذلك حشر جميع اللافقريات عدا الحشرات في صنف واحد هو الديدان .
3. قسم الأصناف الى رتب (orders) والرتب الى أجناس (Genus) (Genesa) والأجناس الى أنواع (Species) بهيئة هرم مقلوب .

ولمحدودية معلوماته عن الحيوانات فان مجاميعه الواطئة مثل الأجناس كانت واسعة وشملت حيوانات نعتبرها في الوقت الحاضر ذات صلات بعيدة ، ونتيجة لذلك فان الكثير من تصنيفه قد تغير تماماً ، ومع ذلك فان المفاهيم الأساسية لنظامه لا تزال تتبع في الوقت الحاضر .

لقد توسع ذلك النظام الهرمي منذ وقت لينايوس حيث أصبحت المجاميع الرئيسة (texa) المستعملة الآن هي كالآتي من الأعلى الى الأسفل :

Species / genus / family / order / class / phylum / kingdom

كما ان الأفرع السبعة لهذا النظام يمكن أن تنقسم الى مجاميع أصغر ثانوية مثل : / Suborder Superorder / Subclass / Subphlum / Superclass Subkingdom

4. أوجد التسمية الثنائية العلمية binomial nomenclature حيث ان كل كائن يتكون اسمه من مقطعين الأول اسم الجنس (Genus) ويكتب حرفه الأول كبير والثاني اسم النوع (species) وتكتب جميع حروفه صغيرة ، ويكتب الاسمان باللغة اللاتينية وبحروف رومانية .

تصنف الاحياء الى خمس عوالم

1- Monera وتضم البكتريا
2- Fungi وتضم الفطريات
3- Protista وتضم (الطحالب والابتدائيات)
4- Animalia
5- Plantae

هناك عده سس اعتمدت في تصنيف عوالم الحيوان : فقد صنفت بالاعتماد على عدد الخلايا الى :

1- Protozoa حيوانات احادية الخلايا
2- Parazoa حيوانات متعددة الخلايا ناتجة من تجمع الخلايا (الاسفنجيات)
3- Metazoa متعددة الخلايا والتي تترتب خلاياها بطبقات جرثوميه

وصنفت metazoa الى مجموعتين :

1- Diploblastea وتشمل الحيوانات التي تحوي على طبقتين جرثوميه (ectoderm & endoderm) مثل اللاسعات
2- Tripoblastea وضم الحيوانات ثلاثيه الطبقات الجرثوميه (mesoderm ,, ectoderm ,, endoderm) وتشمل كافة الحيوانات الاخرى

والحيونات ايضا صنفت بالاعتماد على تناظرها الى 4 انواع :

1- Asymmetrical animals (عديمة التناظر) والتي ليس لها شكل منتظم
2- Sphyrical symmetry الكرويه)اي ان الجسم يقسم الى نصفين متماثلين عند كل مستوى
3- Radial symmetry شعاعي التناظر عند امرار محور عمودي على الجسم يمكن تقسيمه الى نصفين متساويين
4- Bilateral symmetry باستخدام مستوى واحد يمكن تقسيم الجسم الى نصفين متماثلين وهي تضم اغلب اللافقريات

Coelom الجوف الجسمي هي المسافة بين جدار الجسم والقناة الهضميه . وبالاعتماد عليها صنفت الحيوانات ثلاثية الطبقات الجرثوميه الى :

1- Acoelomate عديمة الجوف الجسمي اي ان الجسم يكون مملوء بنسيج ميزنكيمي وانسجة اخرى اي انها تكون مصمته لا حوي على سائل لذلك فان الفضلات والمواد الغذائيه تنتشر من خليه الى اخرى لعدم وجود جهاز الدوران مثل الديدان المسطحه

2- Pseudocoelomate ذات التجويف الوهمي اي ان الفراغ الجسمي يكون مملوء بسائل لكنه لا ينشا من طبقة الميزوديرم وغير مبطن بالغشاء الخلوي (البريتون peritonium) وانما تنشا من blastocoel (الجوف الارومي) مثل الديدان الكيسيه

3- Coelomate (Eucoelomate) هي الحيوانات التي يكون جوفها الجسمي مملوء بسائل ذات منشا ميزوديرمي وتكون مبطنه بغشاء البريتون مثل المفصليات والديدان الحلقيه والشوكيات

التعقيل الجسمي Metamerism

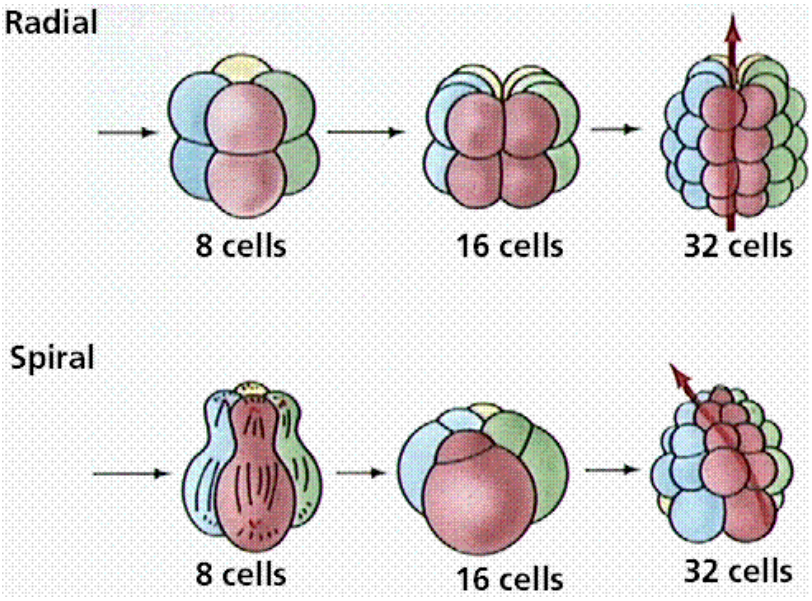
تحدث في الحيوانات ذات التناظر الجانبي حيث يقسم الجسم الى حلقات وهي نوعين :

1- True metamerism اي ان الجسم يقسم الة حلقات بواسطة حواجز خترق الجسم وكل قطعه تحوي على زوج من الاعضاء الجسميه مثل النفريديا واعضاء التكاثر gonad والعقد العصبيه كما في الديدان الحلقيه

2- Pseudometamerism التعقيل الوهمي او السطحي حيث يقسم الجسم الة حلقات بواسطه حواجز لكنها تقتصر على جدار الجسم والعضلات واحيانا العقد العصبيه اي انها لا تمتد الى داخل الجسم

الانفلاق الجنيني cleavage

بعد تلقيح البويضة بالحيوانات المنوية تتكون اللاقحة (البيضة المخصبه) zygote التي تنمو وتنقسم إلى خليتين ثم إلى أربع ثم إلى ثمان ثم 16 خلية ..... ثم تتحول الى blastula (الاريمه)(كره من الخلايا مملوءة بسائل) قد تكون مكونة من طبقة واحدة من الخلايا أو عدة طبقات ثم تتحول إلى gastrula المعيدة (كيس ذو طبقتين من الخلايا له فتحة في أحدى نهايتيه.) وانقسامات خليه حدث بنظاميين اما شعاعي radial (حيث يكون مستوى الانقسام موازي لقطبي الخليه) ونظام حلزوني spiral(مستوى الانقسام يكون بزاويه مع اقطاب الخليه)



وقد اتخذ من هذين النظاميين للانقسام اساس لتصنيف

الحيوانات الى بدائية الفم وثانوية الفم :

Protostomiaابتدائية الافواه	Deuterostomia ثنائية الافواه
1- انفلاق الخلايا الجنيني حلزوني 2- يتكون الفم من أول فتحة في الجاسترولا 3- لا يمكن تغيير الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين فإذا أُخذت خلية فإن الجنين لا ينمو إلى يرقة طبيعية 4- في طور ألثمان خلايا تنشأ الخلايا الأربع العليا من الأربع السفلى مكونة شكل لولبي وباستمرار النمو تنشطر الطبقة الوسطى إلى قطعتين يتكون منها التجويف الجسمي 5- الجهاز العصبي المركزي بطني 6- تحتوي على يرقة trochophore 7- مثل الديدان الحلقيه والمفصليات والنواعم	1- انفلاق الخلايا شعاعي 2- يتكون الشرج من أول فتحة في الجاسترولا ثم يتكون الفم لاحقاً من فتحة أخرى في الجاسترولا. 3- يمكن تغيير الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين فإذا انفصلت خلية يمكن أن تنمو وتكون جنين جديد 4- في طور ألثمان خلايا تنتظم الأربع العليا مباشرة على الأربع السفلى وباستمرار النمو يتكون التجويف الجسمي من تجويفين صغيرين في الطبقة الوسطى. 5- الجهاز العصبي المركزي ظهري الموقع او سطحي 6- الطور اليرقي dipleurula 7- مثل الحبليات والشوكيات

أهمية اللافقريات :

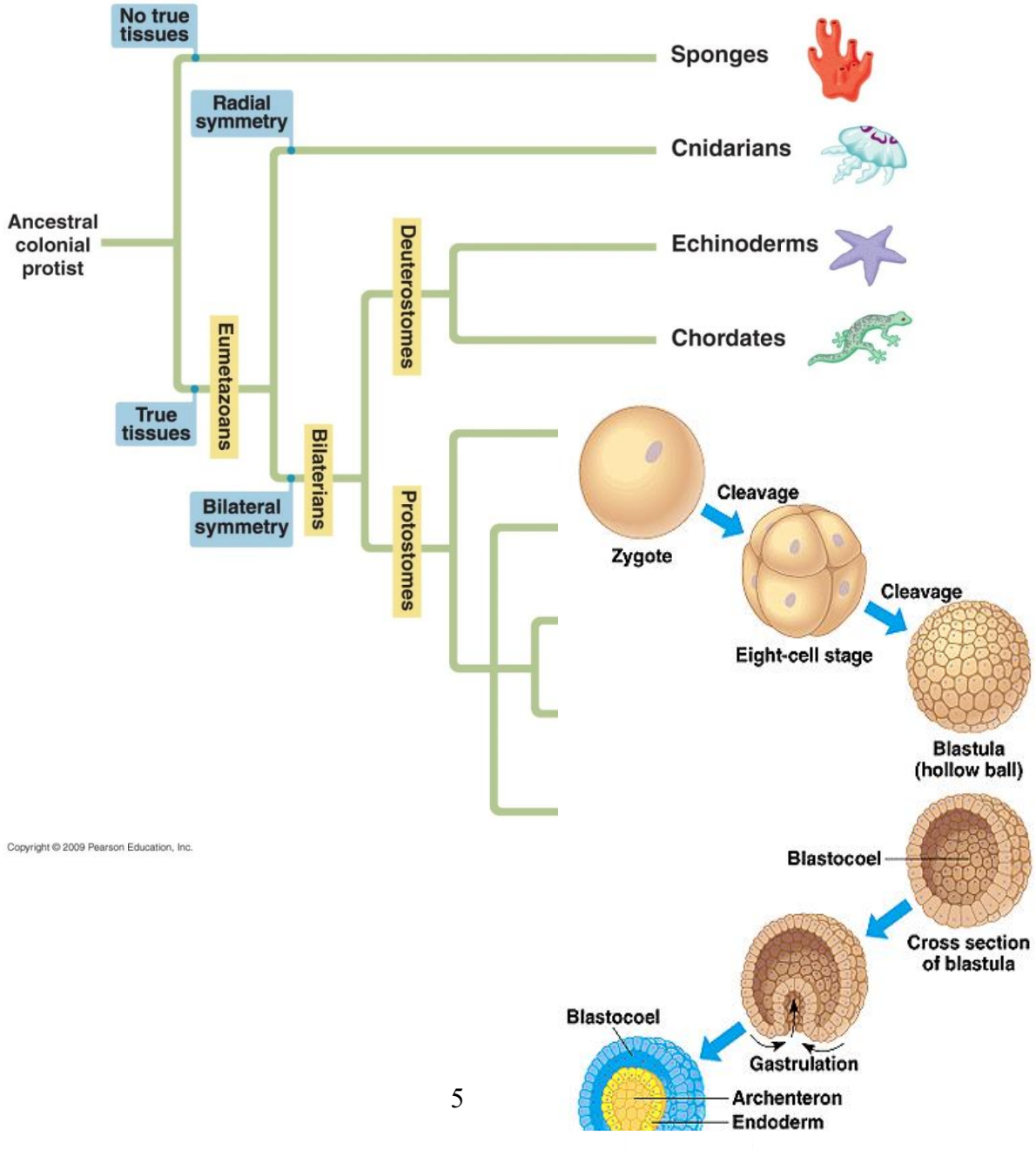
يمكن تلخيص أهمية اللافقريات بجوانب اقتصادية وغذائية وعلمية منها :

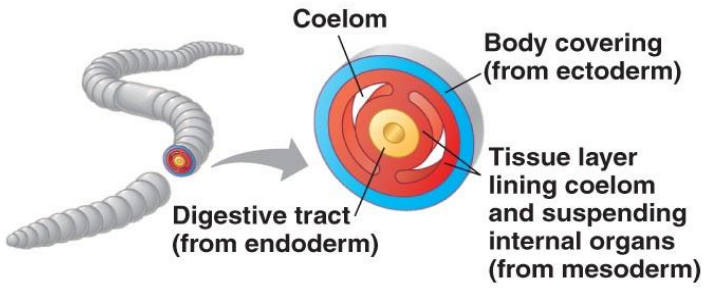
1. العديد من اللافقريات لها القدرة على إنتاج مواد نافعة ومفيدة للإنسان كمادة غذائية مثل العسل أو مواد يستعملها الإنسان مثل الشمع والحرير .
2. تعتبر جزء مهم في السلسله الغذائية فالعديد منها يستخدم كغذاء جيد للإنسان والاحياء الاخرى مثل الروبيان والسرطان والمحار والإخطبوط والعديد من شعوب العالم تعتبر الحيوانات اللافقرية غذائها اليومي .
3. تعتبر اللافقريات مهمة في البحث العلمي وإجراء التجارب بسبب : صغر حجمها ، قصر دورة حياتها ، بساطة تركيبها ، وسهولة تكوين مستعمرات مختبرية .
4. تساعد في تلقيح النباتات مثل الحشرات .
5. استعمالها في السيطرة الحياتية (Biological Control) حيث يستعمل بعضها في مكافحة الآفات الزراعية بدلا عن المواد الكيمياوية والسموم والمبيدات لما تسببه هذه المواد من أضرار بصحة الإنسان والبيئة عند تراكم وجودها بكميات أكثر من الحد الطبيعي في المياه والتربة والهواء .

ضرار اللافقريات :

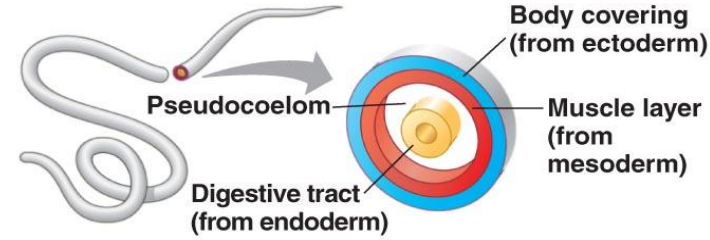
بشكل عام أقل من فوائدها :

1. يسبب بعضها أمراض مهلكة للإنسان والحيوانات الداجنة مثل الملاريا يسببها طفيلي *plasmodium* وما تسببه الديدان الشريطية والخيطية من ضعف وهلاك الإنسان والحيوان .
2. بعض اللافقريات يكون ناقل للأوبئة مثل البعوض وأنواع مختلفة من الحلزون والقواقع .
3. تسبب الاتساخ الحياتي biofouling وهي تراكم أنواع عديدة منها على هياكل البواخر والمنشآت البحرية المغمورة مؤدية الى زيادة في وزنها وتقلل من كفائتها مثل أنواع معينة من القشريات *Balanus , Lepas* وبعض الاسفنجيات .
4. تعمل لافقريات معينة على إتلاف العديد من المحاصيل الزراعية سواء في الحقل أو عند خزنها مثل الجراد والخنافس وبعض الديدان الخيطية .

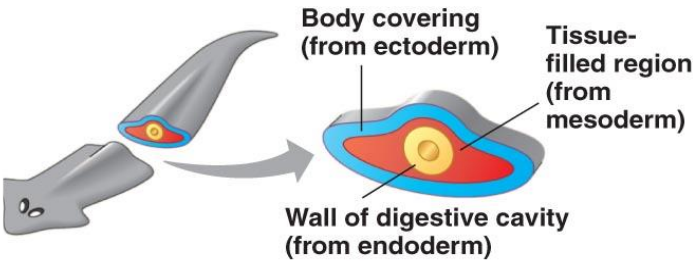




(a) Coelomate



(b) Pseudocoelomate



(c) Acoelomate

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Kingdom : protista

Subkingdom : protozoa

Phylum : protozoa

شعبة الابتدائيات Protozoa

الصفات العامه

1- احادية الخلية والبعض بشكل مستعمرات

2- ذات اشكال مختلفة بيضوي , دائري , ليس له شكل ثابت

3- لا توجد طبقات جرثوميه

4- اما حرة المعيشه او متطفلة

5- تتحرك بواسطة الاهداب او الاسواط او الاقدام الكاذبة او لا تحوي عضيات حركه

6- تحرك اما بالاقدام الوهميه والتي كون باشكال مختلفه : (lopopodiaمفصصه في الاميبا) و(ورقيه filopodia كما في arcella) و (شبكيه خيطيه reticulopodia في المخرمات) و (محوريه axopodia في رتبة Heliozoa) وقد تكون تشبه الورقية ولكنها تحتوي على حبيبات تستخدمها لاقتناص الفريسة يسمى هذا النوع محببة Granulopodia

7- التغذية بجميع انواعها ذاتية التغذية Autotrophic او معتمده على غيرها كغذاء Heterotrophic , او (Saprozoic رميه) أي تستعمل مواد مذابه في محيطها أي التغذية على مواد محلله

8- متباينه في بيئة معيشتها بعضها مائية او في اليابسة او متطفلة

9- التكاثر اما لاجنسي بالانشطار او التبرعم او التكيس , او تكاثر جنسي بالاقتران او الاخصاب المتبادل

10- الهظم داخل خلوي [اي يتم استخلاص المواد الغذائية من الخليه وادخالها الى داخل الخلية على شكل فجوات غذائية وفي داخل الخلية يتم افراز الانزيمات وهظم الغذاء]

11- تحتوي الابتدائيات التي تتواجد في المياه العذبة على الفجوات المتقلصة contractile vacule والبحرية المعيشة والطفيلية تكون فاقدة لهذه الفجوات

تتكون الفجوة المتقلصة نتيجة لتراكم الماء بهيئة قطرات صغيرة ثم تندمج لتكون قطرة واحدة تكبر تدريجيا diastole الى ان تبلغ حجما معينا ثم تنفجر فجاءة systole خلال الغشاء البلازمي المحيط بالجسم حيث تقذف المحتويات المائية الفائضة وتطرح المواد الابرازيه مثل CO_2 ومركبات N الذائبة وتختلف في اشكالها فقد تكون منفردة او مجتمعه او تنتظم حولها قنوات شعاعية

11 - تحتوي على فجوات غذائية food vacuoles

[تقع في السايتوبلازم وتحتوي على دقائق غذائية وكمية قليلة من السائل او الوسط المائي المحيط بالحيوان الابتدائي وتسير هذه الفجوات مع التيارات السايتوبلازمية الى ان تبلغ الفتحة المخرجية وتدعى هذه الدورة المنتظمة بـ cyclosis ويحصل خلالها الهظم حيت تاخذ الفجوة العصارات الهاظمة من السايتوبلازم المحيط به وتكون محتويات الفجوة في بادئ الامر حامضي ثم يصبح قاعدي بنهاية الهضم

تنتقل المواد المهضومه الى السايتوبلازم اما المواد غير المهضومه فتطرح الى الخارج عن طريق فتحة المخرج المؤقتة

التكاثر

كي نكون دقيقين فان التكاثر في الابتدائيات لاجنسي ، أما التكاثر الجنسي والذي نعني به اتحاد خلايا جنسية تتحول الى أجنة لتكوين أفراد جدد فهو لا يحدث في الابتدائيات ، فالابتدائيات ليس لها أجنة ، ومع ذلك فالظواهر الجنسية تحدث بشكل واسع في الابتدائيات وهذه الظواهر الجنسية قد تتقدم على بعض أوجه التكاثر اللاجنسي .

ان المظاهر الأولية للعمليات الجنسية تشمل الانقسام الاختزالي لعدد الكروموسومات الى النصف (من عدد زوجي diploid number الى عدد فرديhaploid number) ونمو خلايا جنسية (كاميتات gamites) أو على الأقل اتحاد هذه الأنوية الكميتية .

01 التكاثر اللاجنسي A sexual reproduction :

ان عملية تضاعف الخلية والتي تؤدي الى تكون أعداد أخرى من الخلايا في الابتدائيات تدعى (بالانقسام) وأنواع الانقسام هي :

أ – الانقسام الثنائي البسيط (binary fission) : وهو الأكثر شيوعا بين أنواع الانقسام وفيه ينتج كائنين أوليين متشابهين .

ب – التبرعم budding : في بعض الهدبيات تكون الخلية المتكونة أصغر بكثير من الخلية الأم وتنمو فيما بعد الى حجم البالغات وهذا ما يدعى بالتبرعم .

ج – الانقسام المضاعف Multiple fission : وهو انقسام السايتوبلازم المسبوق بانقسامات نووية متعددة وعلى ذلك تنتج عدد من الأفراد بشكل متعاقب . ان الانقسام المضاعف schizogony شائع في السبوريات (sporozoa) واللحميات sarcodina.

د– **انقسام سايتوبلازمي plasmotomy** هو انقسام حيوان ابتدائي عديد النوى الى قسمين او اكثر دون انقسام المادة النوويه ويحدث توزيع للانوية على الخلايا الناتجة

02 التكاثر الجنسي :

مع ان جميع الابتدائيات تتكاثر لاجنسياً والبعض منها تكاثرها يكون بشكل واضح بالطريقة اللاجنسية إلا ان الانتشار الواسع للوجود الجنسي بين الابتدائيات يبرهن عن قيمتها المنتجة كوسيلة لإعادة الاتحاد الوراثي .

ان الأنوية الكميتية (gamete nuclei) والتي تتحد في عملية الإخصاب لارجاع العدد الزوجي من الكروموسومات اعتياديا تولد في خلايا كميتية خاصة .

أ – الاقتران Syngamy : ان عملية إخصاب كميت بكميت آخر تسمى الاقتران حيث تندمج النواة والسايتوبلازم

ب– (Autogamy) التزاوج الذاتي وفيه الأنوية الكميتية تبرز بواسطة الانقسام الاختزالي (meiosis) وتتحد لتكون (Zygot) بيضة مخصبة في داخل نفس الكائن الذي أنتجها اي مشتقه من نفس الخليه التكاثريه .

ج – الإخصاب المتبادل Conjugation : ويقتصر على مجاميع من الهدبيات ويحدث اتصال مؤقت بين حيوانين وفيه تتم عملية تبادل أنوية كميتية بين زوج عن الكائنات .

او قد يحدث اندماج جزئي بين الحيوانين دون حدوث اندماج نووي وتسمى بالاندماج السايتوبلازمي plasmogamy والغرض منه القضاء على حيوان اكبر منه بالحجم وتحدث عند الافتراس كما في *Raphidocystis* عند افتراسه البراميسيوم

3- **ظاهرة التكيس encystment** العديد من الابتدائي لها القدرة على تكوين غلاف مقاوم يحيط به لحمايته من الظروف غير الملائمه .

تصنيف الابتدائيات Classification of Protozoa

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

1- **السوطيات Mastigophora :** وتكون حركتها عن طريق الاسواط Flagella
2- **الهدبيات Ciliata :** وتكون الحركة فيها بواسطة الاهداب Cilia
3- **اللحميات Sarcodina :** وتتم الحركة في هذا الصنف بوساطة الاقدام الكاذبة او الوهمية Pseudopodia.
4- **السبوريات Sporozoa:** خالية من عضيات الحركة
5- **Opalinata** : تحرك بالاهداب

نماذج من الابتدائيات :

class = mastigophor 01

subclass: phytomastigina

***ex:* Euglena**

ان البيئة الطبيعية لهذا الكائن هي برك وأنهار المياه العذبة حيث توجد كميات جيدة من النباتات .

ان الكائن ذو شكل مغزلي ويختلف من نوع الى آخر . يوجد تحت الغشاء الخارجي مباشرة لليوغلينا أشرطة وأنابيب صغيرة بروتينية مكونة بذلك الجليد (Pellicle) وان الجليد في اليوغلينا ذو مرونة كافية لكي يسمح بالانحناء بينما في أنواع أخرى من اليوغلينا قد يكون أكثر صلابة يوجد سوط يمتد من خزان او المستودع (reservoir) يشبه الدورق في المقدمة وهناك أيضا سوط آخر قصير ينتهي ضمن الخزان يعمل على ادامة دوران الماء في المستودع وهناك جسيم قاعدي في قاعدة كل سوط . أما الفجوات المتقلصة فتفرغ محتوياتها في داخل الخزان . كما توجد بقعة عينية هلامية كاسيه حمراء نتيجة لوجود صبغة β-caroten تدعى بـ (Stigma) تقع على جانب المستودع وفي داخل البقعة العينية توجد قطات زيتية عديمة اللون تعمل عمل

العدسه وظيفتها الأساسية التحسس للضوء وكرد فعل يقوم الجسم الجار السوط الموجود على السوط برد فعل ليغير من حركه اليوغلينا وانتقالها الى مكان اخر .

وضمن السايتوبلازم تقع البلاستيدات الخضراء (Chloroplast) والتي تحمل الكلوروفيل وتعطي للكائن اللون الأخضر . كذلك توجد كتل ذات أشكال مختلفة من المواد الغذائية المخزون بشكل يشبه النشا وتدعى paramylum bodies.

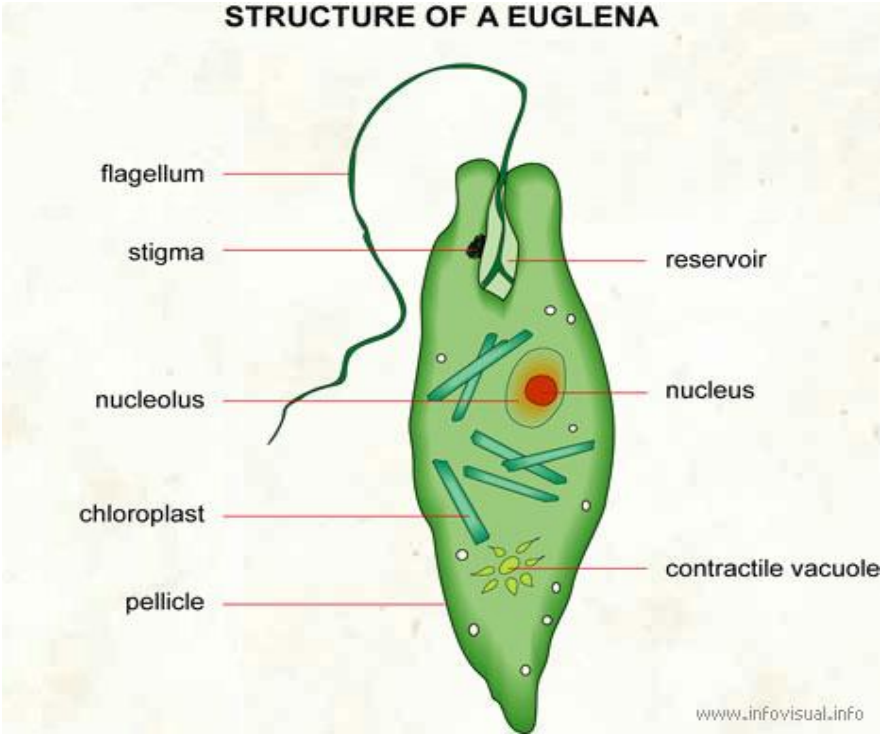
ان اليوغلينا ذات تغذية ذاتية بشكل عام (Autotrophic) أو (Holotrophic) ولكنه إذا تركت في الظلام فإنها تستعمل طريقة التغذية الرمية وتمتص المواد الغذائية خلال سطح جسمها .

يمكن أن تكون طفرات في اليوغلينا والتي تؤدي الى فقدانها لقدرتها على التركيب الضوئي ، كما أن اليوغلينا لا تلتهم الغذاء الصلب ، وتتكاثر بواسطة الانقسام الثنائي البسيط (binary fission) كما يمكنها التكيس داخل 3–4 اغلفة للعيش في الظروف الغير ملائمة وفي داخل الكيس تنشطر انشطار ثنائي بسيط .

تسبح اليوغلينا في الماء بشكل حلزوني وتحاول الابتعاد عن الضوء المباشر لأشعة الشمس وكذلك الظلام لاحتياجها لضوء ملائم لعملية البناء الضوئي ، كما أن الأشعة فوق البنفسجية تكون قاتلة لها .

قد تزحف اليوغلينا على أجسام صلبة دون الاستعانة بالسوط وانما بمساعدة الخيوط الموجودة على الجليد والتي تساعدها على الانحناء والاعتدال وحركتها الدودية الخاصة هذه تسمى بالحركة اليوغلينية Euglenoid movement.

ولليوغلينا تصرف يسمى رد الفعل الاجتنابي (a voiding reaction) وهذا يحصل عند تعرضها لضوء مباشر وغير ملائم ، نلاحظها تتوقف وتبدأ بالحركة حول المحور الطولي وبعد ذلك تثبت النهاية الخلفية ثم تبدأ النهاية الأمامية تتحرك بشكل دائري حول نقطة ارتكاز النهاية الخلفية وتكون دائرة وهمية ثم تتجمد بالاتجاه الذي ترتئيه في أي نقطة من نقاط قطر الدائرة الوهمية .



Volvox

وهي مستعمرة سوطية نباتية تكون مستعمراتها بطريقة مشابهة للنمو الجنيني في بعض الحيوانات متعددة الخلايا ، وهي مستعمرة لآلاف من الأفراد (Zooids) والتي يصل عددها الى حوالي (50.000) فرد مطمورة في سطح جيلاتيني من كرة هلامية كل خلية ذات شكل شبيه باليوغلينات مع نواة وزوج من الأسواط وبلاستيدة خضراء كبيرة وبقعة عينية حمراء (red stigma) . الأفراد المتجاورة تتصل مع بعضها بأشرطة سايتوبلازمية ، وعلى أحد أقطاب المستعمرة وعادة الأمامي في حالة سير المستعمرة تكون البقعة العينية أكبر قليلا ، وان الفعل المتوافق للأسواط يجعل المستعمرة تتحرك بالدحرجة المرة تلو الأخرى .

في أفراد المستعمرة هناك توزيع في العمل الى حد ما ، فأكثر الأفراد هي خلايا جسمية (Somatic cells) يتركز عملها بالحركة والتغذية وهناك عدد قليل من الخلايا لجرثومية (germ cells) تسمى generative cell تقع في النصف الخلفي ومسؤولة عن التكاثر ، ويكون التكاثر أما جنسي أو لاجنسي ، وفي الحالتين فان عدد من الأفراد الواقعة في النصف الخلفي تشارك في عملية التكاثر .

التكاثر الجنسي واللاجنسي في الفولفكس Sexual & Asexual reproduction:

يحدث التكاثر اللاجنسي في الفولفكس بواسطة انقسامات خيطية مكررة لإحدى الخلايا الجرثومية لتكوين كرة فارغة من الخلايا مع النهايات ذات الأسواط للخلايا الى الداخل ، ثم تقلب الكرة نفسها أي داخلها خارجها ، وتتكون العديد من المستعمرات (البنات) doughter colony داخل المستعمرة الأم قبل الهروب بواسطة انبعاج المستعمرة الأم .

أما في التكاثر الجنسي فان بعض الأفراد Zoolds تتميز الى كميتات كبيرة macrogametes وكميتات صغيرة microgametes وتكون الكبيرة أقل عددا وأكبر حجما ومحملة بالغذاء لتغذية المستعمرة اليافعة وتعمل عمل خلية البيضة . أما الكميتات الصغيرة فإنها تكون حزمة من الحيامن السوطية الصغيرة بواسطة الانقسام المستمر ، وعندما تصبح هذه الحيامن بالغة تترك المستعمرة الأم وتسبح لتبحث عن بيضة بالغة ،والبحوث اشارت بان هذه المستعمرات الذكرية تنتج الفرمون والتي تحفز المستعمرة القريبة منها لكي تصبح نشطه جنسيا

وعندما يلقح حيمن بيضة فان البيضة المخصبة تفرز قشرة واقية صلبة أبرية حول نفسها وعندما تتحرر نتيجة تحطم المستعمرة الأم فان البيضة المخصبة Zygot تبقى سابتة خلال الشتاء ، وفي داخل القشرة تمر البيضة المخصبة بانقسامات متعددة مكونة مستعمرة صغيرة تنطلق في الربيع ، يلي ذلك عدد من الأجيال اللاجنسية خلال فترة الصيف قبل أن يبدأ التكاثر الجنسي ثانية .

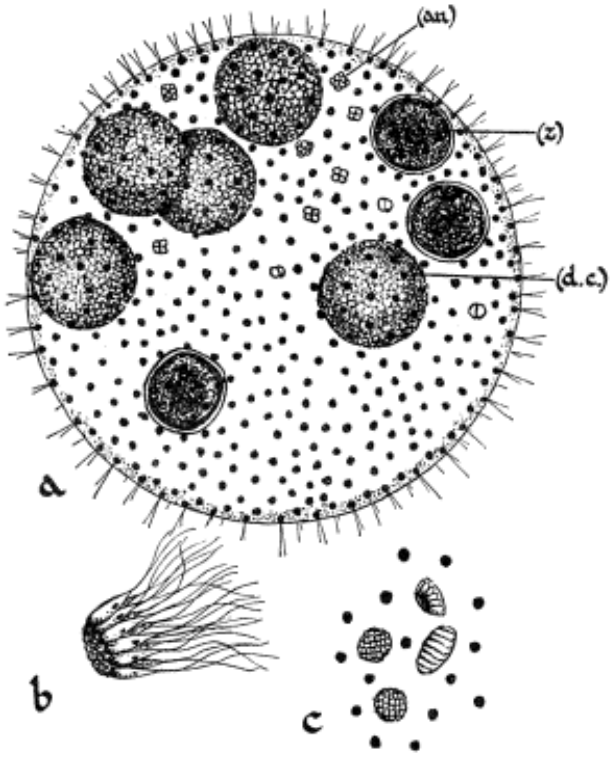


Fig. 44. *Volvox aureus*. After Klein. *a* (× 180), A medium-sized colony showing as round black dots the numerous "somatic cells" of which it is made up; the protoplasmic connections between them, and the cell-walls, can only be made visible by staining. The colony contains three types of reproductive units: daughter colonies (*d.c.*) produced asexually by division of a single zooid; ripe macrogametes or young zygotes (*z*); and young "antheridia" (*an*) whose contents are dividing up and will eventually form microgametes. *b*, A colony of microgametes which has just escaped from the antheridium. *c*, Mature antheridia as seen in surface view of a colony; in two the microgametes are seen sideways, and in two endways.

Subclass : zoomastigina

ex : Leishmania

هناك ثلاث أنواع من اللشمانيا تسبب المرض للإنسان هي :

L.donovani تسبب مرض اجشائي خطر يصيب الكبد والطحال والنخاع العظمي والغدد اللمفاوية .

L.braziliensis يسبب تقرحات الأغشية المخاطية تحت الجلد مثل الأغشية المخاطية للأنف والحنجرة .

L. tropica وهو أقل خطورة ويسبب تقرحات في الجلد

** ان اللشمانية الاحشائية والجلدية منتشرة في أجزاء من أفريقيا وآسيا ، أما اللشمانية المخاطية تحت الجلد فتوجد في أمريكا الوسطى والجنوبية .

هو حيوان ابتدائي متطفل يصيب الخلايا اللمفيه والملتهمه بالفقريات واللبائن والزواحف وتظهر بها بطور لاسوطي Amastigote وتصيب القناة الهضمية لذباب الرمل sand fly وتظهر بها بطور سوطي امامي Promastigote

الطور اللاسوطي يكون على شكل اجسام بيضويه وقد تمت تسمتها تقليديا باجسام donavan –Leishman او (L.D.bodies) نسبة الى العالمين اللذين شاهدهما لاول مرة

تلتهم هذه الاجسام من قبل الخلايا الملتهمة كجزء من نشاطها الالتهامي الدفاعي ولكن تلك الخلايا لا تتمكن من تحطيم L.D bodies والتي تبدا بالنمو بداخل الخلايا والتكاثر بالانشطار الثنائي ونتيجة لذالك تتوسع الخلايا الملتهمة وتتمزق جدرانها وعند موت الخلايا الملتهمة يتم التهام هذه الاجسام بواسطة خلايا اخرى

وعندما تتغذى اناث ذبابة الرمل على دم المصاب او الاجزاء المتقيحه منه فن الخلايا الملتهمة المصابة تدخل الى القناة الهضمية للحشرة وهناك يخرج الطفيلي من الخلية الملتهمة ويتحول الى الشكل السوطي الامامي المغزلي النحيف ويبدا هذا الطور بالانشطار الثنائي وتتجه الاعداد الكبيرة الناتجة اماما في القناة الهضمية وتسد البلعوم والمرئ والخطم خلال 10 ايام وعندما تتغذى الحشرة على دم الحيوان الفقري فانها تضخ الطفيلي عن طريق الخطم الى جسم الحيوان الفقري (الانسان مثلا) حيث يتم اقتناصها من قبل الخلايا الملتهمه وعندها تتحول الى الطور اللاسوطي

** وبذلك يعد الطور السوطي الامامي هو الطور المعدي للانسان

وقد تحصل العدوى ايضا عند نقل الدم من شخص مصاب الى سليم

** L.tropica تسمى ايضا بحبة حلب او حبة بغداد او البثرة الشرقية واكثر ما يصاب ها هم الاطفال دون سن 3 سنوات وبعد الاصابة الاولى يكتسب الجسم مناعة منه

Class : Sarcodina

01 : *Amoeba proteus*

وهي درست بشكل واسع مقارنة مع غيرها من الأنواع ، وهي تعيش في الأنهر البطيئة والبرك غالبا على النباتات المائية في المياه الضحلة أو على جوانب الحافات وكذلك توجد في قطرات الماء حول جزيئات التربة وهي قلما تتواجد حرة في الماء لأنها تحتاج الى سطح لكي تتدحرج عليه ، و A. proteus ليس لها شكل ثابت لقدرتها على تكوين الأقدام الفصية Lobopodia من أي نقطة على جسمها وليس لها لون . أما الجليد pellicle فلا

يشابهه ذلك الذي في اليوغلينا حيث تتكون من غشاء الخلية ، أما الاكتوبلازم والاندوبلازم فهما متميزان دائما . وتعيش الأميبا على الطحالب ، الابتدائيات ، الدولابيات ، وحتى على أميبا أخرى وتغذى عليها بواسطة الالتهام phagocytosis .

للأميبا المقدرة على العيش لعدة أيام بدون طعام لكن حجمها يتناقص خلال هذه الفترة ، وان الفترة الزمنية اللازمة للهضم بواسطة الفجوة الغذائية تختلف حسب نوع الغذاء ولكنها بشكل عام بحدود (15–30) ساعة ، وعندما تصل الأميبا الى الحجم الكامل لها عند ذلك تنقسم بواسطة الانقسام الثنائي البسيط .

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

تتحرك الأميبا بالحركة الأميبية التي تعتبر أبسط أنواع الحركة الأولية في الحيوان . وهذه الحركة وإن كانت تبدو مختلفة اختلافا كليا عن الحركة العضلية في الحيوانات المعقدة إلى أن ما يحدث في العضلات أثناء إنكماشها لتحريك الأطراف مثلا يبدو مماثلا للتغيرات الكيميائية والطبيعية التي تحدث في الأميبا المتحركة ، هذا علاوة على أن بعض خلايا الجسم في الحيوانات الراقية تتحرك حركة أميبية (الكريات البيضاء) . وتحدث الحركة بأن تكون الأميبا بروزا أنبوبيا (القدم الكاذب Pseudopodium) في الجهة التي تتحرك فيها الأميبا . ويتكون القدم الكاذب في أي جزء من سطح الجسم ويستمر القدم القدم في النمو بعد تكونه بعض الوقت بسبب تدفق بعض بروتوبلازم الأميبا داخله ولكن بعد مدة يتكون قدم آخر في مكان مجاور فيتدفق البروتوبلازم في القدم الجديد . وبهذه الطريقة تتحرك الأميبا حركة غير منتظمة . وعند تكون قدم كاذب جديد تختفي الأقادم الكاذبة السابقة له . ولو شاهدنا الأميبا وهي تتحرك في اتجاه ما لوجدناها تكون أقداما كاذبة في هذا الإتجاه وإن كل قدم يتكون يدور إلى أسفل حتى تلمس قمته السطح الذي يسير عليه الحيوان ثم يتجه إلى الخلف . ويستمر البروتوبلازم في التدفق إلى الأمام مكونا قدما آخر وبذا تكون حركة الأميبا مزيجا من التدفق والزحف والتدحرج .

وسلوك الأميبا أثناء حركتها ناتج عن استجابة السيتوبلازم للمنبهات Stimuli الخارجية التي تثير علهيا وهذه الاستجابه هي إحدى الخصائص للبروتوبلازم في جميع ألأحياء . فالتغيرات البيئية التي تحدث تغييرا في البروتوبلازم تعرف بالمنبهات . ولكل خلية بل ولكل كائن حي منبهاته الخاصة التي يتأثر بها ويستجيب لها . فالأميبا تستجيب بطرق مختلفة للمنبهات فهي تبتعد عن الضوء ولكنها تتجه نحو القطب السالب للتيار الكهربي . كما أنها تبتعد عن الأشياء الساخنة وعن كل محلول كيميائي يخالف للوسط المائي الذي تعيش فيه . وتتجنب الأميبا نحو المواد الكيميائية التي تكون غذاءها .

تكوين القدم الكاذب

يعزي تكوين القدم الكاذب إلى تغير في قوام السيتوبلازم فالجزء الداخلي من الأندوبلازم أكثر ميوعة ويعرف Plasmasol أما الجزء الخارجي منه فأكثر صلابة ويكون مع الأكتوبلازم مايسمى بالبلازما الهلامية (Plasma gel).

وأحدث تفسير للحركة الأميبية هو أن المنبهات التي تؤثر على الأميبا وتجعلها تتحرك في اتجاهها هي المنبهات التي تؤثر على plasmogel المواجهة لها فتقلل من سمكها فينفسح الطريق بذلك أمام البلازما المائعة plasmosolفتتدفق صوب هذه المنبهات ويؤدي هذا التدفق إلى تكوين قدم كاذب . ومما يساعد على تدفق plasmosol انقباض plasmogel في الجهة المضادة للحركة . وعندما تصل البلازما السائلة إلى قمة القدم

الكاذبة تتحول إلى بلازما هلامية فتنجذب خلفها بالمرونة نحو البلازما المتصلبة الخلفية . وعندما تصل إلى الجزء الخلفي ثانية تحول إلى بلازما مائعه .وتستمر هذه الاليه

صنف السبوريات : Class : Sporozoa

01 : *Monocystis*

وهو طفيلي يعيش في الحويصلات المنوية Seminal vesicles لدودة الأرض earthworm والأدوار السائدة هي الدور المتغذي trophozoite والدور المتكيس والذي يحوي على كائنين ، وكميتات أو سبورات في أطوار مختلفة من النمو السبوري .

02 : *Plasmodium*

وهي كائنات طفيلية تسبب مرض الملاريا للإنسان ، وهناك أربعة أنواع هي :

أ – ***P.flaciparium*** **:** يسبب ملاريا دون الثلث malaria subtertian أو الملاريا الخبيثة أو الوبيلة pernicious malaria وتعاود الحمى فيه بفترات غير منتظمة وقد تستمر أحيانا دون انقطاع وهو أشد الأنواع فتكا بالإنسان .

ب – ***P.malariae*** **:** يسبب ملاريا الربع quartan malaria ويولد الحمى كل 72 ساعة .

ج – ***P.vivax*** **:** يسبب ملاريا الثلث tertian malaria وفيه تعاود الحمى كل 48 ساعة .

د – ***P.ovale*** **:** يسبب نوعا من الملاريا شبيه بالـ vivax غير أن هجمات الحمى فيه تكون أخف وطأة وأقل ميلا للانتكاس .

تنتقل طفيليات الملاريا الى الانسان بواسطة انثى بعوضة الانوفلس وتتشابه ادوار حياة الانواع الاربعه لملاريا الانسان من حيث الاساس واهم مراحلها

تثقب البعوضة الحاملة للطفيلي جلد الانسان وتطلق عدد من الحيوانات السبورية sporozoite في الدورة الدموية ويعتقد ان هذا الطفيلي لا يهاجم كريات الدم مباشرة بل يخترق خلايا الكبد وينمو هناك ويتكاثر ويسمى في هذه المرحلة من حياته بالحيوان المستتر cryptozoite . تترك بعض الطفيليات خلايا الكبد وتتسرب الى الدم حيث تقوم بغزو كريات الدم الحمر ويتحول فيها الى الشكل الحلقي ring stage ثم يصبح اميبيا Amoeboid stage ويملا الكرية الدموية كلها تقريبا . يكون الطفيلي في المرحلتين الحلقي والاميبي بمثابة الطور الاغتذائي Trophozoite الذي يعاني انقساما مضاعفا فينتج فيه عدد من الافراد الصغيرة التي تعرف بالحيوانات الجزيئية merozoite والتي تنتشر في الدم بعد تمزق الكرية الدمويه الحمراء الحاوية عليها لتغزو كريات دم اخرى غير مصابة وتنمو الى الطور الحلقي والاميبي ... الخ .وهكذا تعاود المرحلة اللاجنسية في دم الانسان مرة تلو الاخرى .

اما المرحلة الجنسية في حياة الطفيلي فتبدا عندما تنمو عدد قليل من الحيوانات الجزيئية الى خلايا تناسلية gametocyte تبقى طافية في الدم الانسان الى ان تمتصها البعوضة اثناء التغذية . وتكون هذه الخلايا على نوعين female gametocyte تنمو في معدة البعوض الى بيوض كروية

اما النوع الثاني male gametocyte وتمر بعملية انبثاق للانبثاق سواط exflagellation في معدة البعوضة حيث يتكون منها عدد من النطف التي تشبه الاسواط في شكلها والي تنبثق من سطح الخلية التكاثرية الذكرية . تتحرر النطف بعد فترة من الزمن وتبدا باخصاب البيوض . تسمى البيضة المخصبة في هذه الطفيليات بالبيضة المخصبة المتحركة Ookienete وذلك لقدرتها على الحركة والانتقال خلافا للبيوض الساكنه في الحيوانات الاخرى .

وتخترق البيضة المخصبة المتحركة الغشاء الطلائي للمعدة وتستقر في جدارها حيث تمر نواتها بسلسلة من الانقسامات المتتالية فيتكون عدد غفير من الحيوانات السبورية داخل انتفاخ يسمى كيس البيضة Oocyste وتتمزق جدران هذه الاكياس بعد نضوجها وتتحرر منها الحيوانات السبورية وتنتشر في الجوف الجسمي للبعوضه ثم تنتقل بعدها الى الغدد اللعابية حيث تكون جاهزة للانتقال الى الانسان .

الهدبيات 3-- Class = ciliophora

تمتاز باحتواء افرادها على نواتين وتكاثرها اللاجنسي عن طريق الانشطار الثنائي المستعرض والتكاثر الجنسي عن طريق conjugation

01 : *Paramecium*

أحد أنواع الابتدائيات المألوفة ويوجد دائما في المياه الحاوية على بكتريا أو مواد عضوية متفسخة . وان مظهر وسلوكيات البراميسيوم تقف على الضد من مظهر وسلوكية الأميبا ، فالبراميسيوم له شكل ثابت واضح ونهاية أمامية وخلفية ثابتتين وحركة سريعة على العكس من الحركة البطيئة للأميبا . ويعتبر البراميسيوم من ناحية تنوع العضيات Organells معقد مقارنة مع الأميبا .

تركيب الخلية Cell Structure :

النهاية الأمامية مستديرة والنهاية الخلفية مدببة ، والسطح الخارجي للكائن يكون قوي ولكنه مرن الى حد ما يدعى (pellicle) الجليد وهو المسؤول عن الشكل الثابت للبراميسيوم . ونظام الجليد هذا يتكون من غشاء بلازمي خارجي والذي يستمر مع تراكيب متراصة جدا مع بعضها وهي ذات شكل كلوي منتفخ معقد في البراميسوم وهذا الشكل يكون ساحة سداسية حول واحد من التراكيب السايتوبلازمية القصيرة الشبيهة بالشعر والتي تدعى (Cilium) الهدب والمنبثق من مقر تحدب الحويصلة . ولكل حويصلة غشاءان خارجي وداخلي وهما يكونان الغشاء الوسطي والداخلي للجليد . ان الأهداب هي عضيات المركز في البراميسيوم والأهداب في هذا الكائن تتوزع بشكل صفوف حول الجسم .

وهناك أخدود واضح هو الأخدود الفمي (oral groove) يمتد عبر الجهة الأمامية للكائن بشكل مائل والنهاية الخلفية لهذا الأخدود تقع فتحة الفم الخلوية أو mouth porocytostome ، ويمتد من فتحة الفم هذه أنبوب يشبه القمع يدعى gellet او Cytopharynx البلعوم الخلوي الى الأسفل في داخل السايتوبلازم ، وتتكون الفجوات الغذائية Food vacuole في قاعدة البلعوم الخلوي . أما السايتوبلازم فيمكن أن يتميز الى خارجي ectoplasm وداخلي endoplasm أكثر تحببا من الخارجي . وفي الأكتوبلازم توجد تحت الجليد مباشرة أعداد كبيرة من التراكيب الشبيهة بالقضبان تدعى trichocyst (الأكياس الشعرية) . ان محتويات الأكياس الشعرية يمكن أن تطلق كخيوط طويلة ، ويمكن تحفيز إطلاقها بإضافة كمية صغيرة من حامض الخليك (Acetic acid) الى الماء بالقرب من البراميسيوم ، ولوحظ ان هذا الكائن في بعض الأحيان يطلق أكياسه الشعرية عندما يهاجم من قبل ابتدائيات مفترسة وفي أحيان أخرى لا تطلق ، ولا يعرف بالضبط وظيفة هذه العضيات ولكن هناك اجماع أنها تستعمل للتثبيت خلال تناوله الغذاء .

وفي البراميسيوم هناك نوعان من الأنوية : نواة واحدة كبيرة macronucleus وأخرى صغيرة micronucleus ، فالأفعال الأيضية يسيطر عليها من قبل النواة الكبيرة ، بينما وظائف التكاثر والوراثة تسيطر عليها النواة الصغيرة .

ويوجد في البراميسيوم عادة فجوتان متقلصتان Contractile vacuole ويختلفان عن الفجوة المتقلصة في الأميبيا بكونهما ثابتتا الموقع ، كما هناك العديد من الفجوات الغذائية وفتحة مخرجية في نهاية الكائن الخلفية ، وغذائها الأساسي هو البكتريا .

التكاثر

1- الانقسام الثنائي العرضي :

يحدث في الظروف العادية ويبدأ الانقسام بانقسام النواة الصغيرة إلى نواتين متساويتين تنفصلان وتستقر كل منهما قرب أحد طرفي الجسم. ثم تستطيل النواة الكبيرة وتنقسم عرضياً إلى نواتين.ويتضاعف السايتوبلازم.
يكوَن البلعوم تنوءا يكبر ويكوَن بلعوماً ثانياً، ينفصل ويبتعد عن البلعوم الأصلي ويكوَن الغشاء المتموج الخاص به. ثم يتكوَنفجوتان متقلصتان جديدان. وفي أثناء هذه العمليات يحدث حز واختناق وسطي، يزداد تدريجياً حتى ينقسم الحيوان إلى نصفين كاملين. وينمو كل حيوان جديد ويبلغ نهايته في 24 ساعة ويتكاثر مرة أخرى.

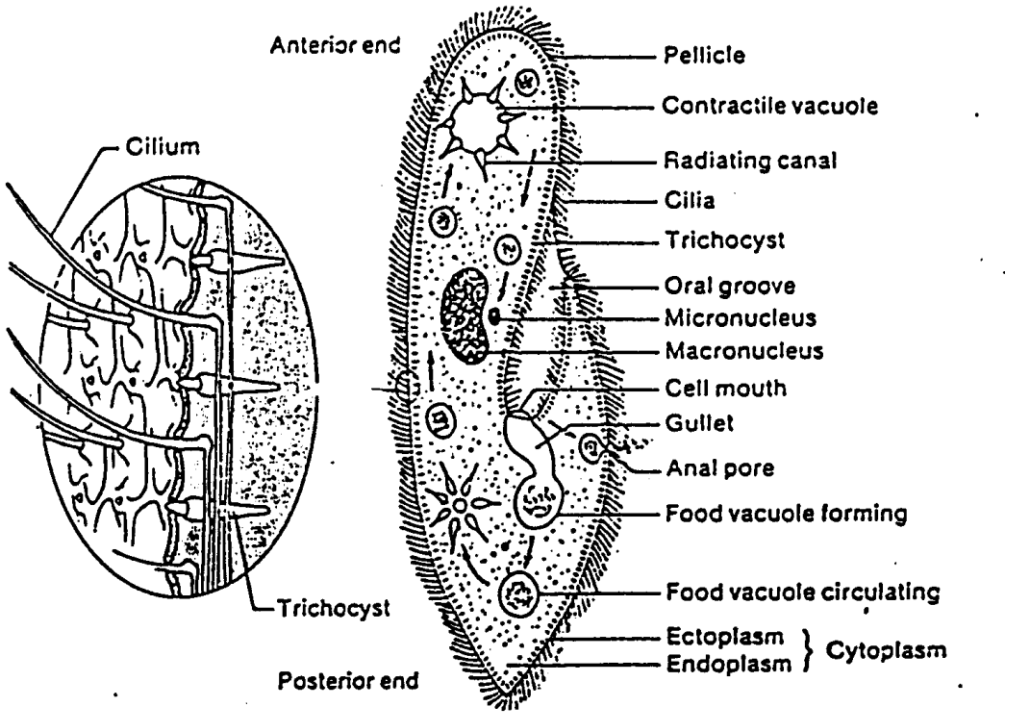
2-conjugation

في هذه العملية ليس فقط تكونت أفراد لها مواد وراثية من فردين مختلفين ولكن أيضا في هذه العملية فان النواة الكبيرة في كل كائن نشوئها من مواد النواة الصغيرة.

ان عملية الإخصاب المتبادل تحدث بتكون 1- جسر بين حيوانيين 2-تتحلل النواة الكبيرة من كل فرد تدريجيا بينما تنقسم النواة الصغيرة انقساماً اعتياديا مرتين متتاليتين لتكون أربع أنوية صغيرة بكل منها العدد المزدوج العادى من الكروموسومات ثم تتلاشى ثلاثة أنوية وتبقى نواة. 3-تنقسم النواة المتبقية انقساما اختزالياً إلى نواتين احداهما صغيرة وتسمى النواة المهاجرة (أو الذكرية) والأخرى كبيرة وتسمى النواة الساكنة (أو الانثوية) وكل منها فردية المجموعة الكروموسومية أى تحتوى على نصف عدد الكروموسومات.

4.تنشط النواة المهاجرة في كل فرد وتهاجر إلى داخل الفرد الآخر عبر الجسر البروتوبلازمي لتتحد مع النواة الساكنة فيه وهكذا تتكون في كل فرد نواة زايجوتية ثم ينفصل الفردان عن بعضهما البعض.

1. تنقسم النواة الزيجوتية في كل فرد ثلاث مرات متتالية بواسطة الانقسام الاعتيادي لتكون ثمانية أنوية بكل منها العدد المزدوج من الكروموسومات وتكبر أربعة منها وتصبح متعددة المجموعة الكروموسومية وبذا تكون أربعة أنوية كبيرة وتحتفظ الأربعة الأخرى بحجمها وبالعدد المزدوج من الكروموسومات وبذا تكون أربعة أنوية صغيرة ويتبع ذلك انقسام السيتوبلازم مرتين متتاليتين لتنتج أربعة أفراد صغيرة يحتوى كل منها على نواة كبيرة وأخرى صغيرة.



Class : Oplinata -4

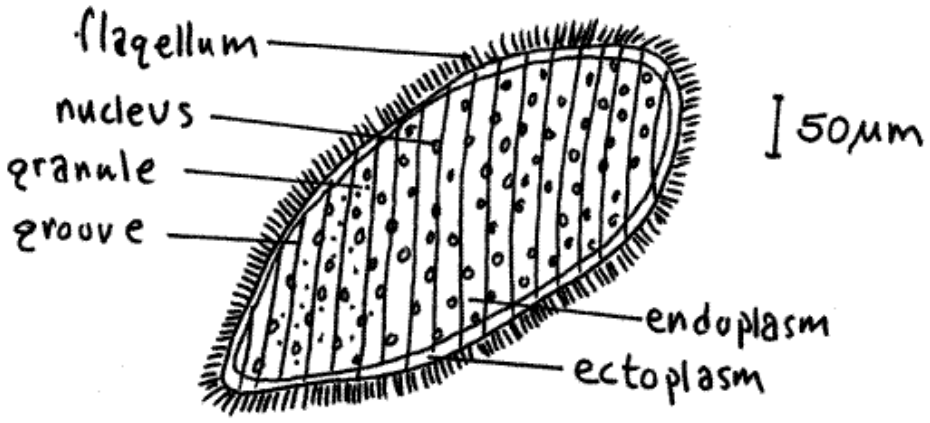
هي من الابتدائيات المهدبه ولكنها ختلف عن صنف الهدبيات بـ :

1- تكون متعددة الانويه ولا تتمايز انويتها الى صغيرة وكبيرة
2- الانقسام الخلوي يكون طولي
3- التكاثر الجنسي يكون بالاقتران syngamy
4- مثالها هو Opalina التي عيش متطفلة في امعاء الضفدع

Opalina

من الابتدائيات التي تعيش متطفله في امعاء الضفدع تكون متعددة الانويه و فاقدة للفم والفجوات المتقلصه جسمها مغطى بتراكيب تشبه الاهداب المتساويه بالطول وهي ذات شكل يشبه الورقة وتمتاز بحركتها الدائريه وبكونها عاكسه للضوء

تتكاثر : الاطوا البالغة تتكيس وتطرح الى الخارج مع فضلات الضفدع وتنتقل الى المتكيسه وفي امعاء الضفدع تتكاثر بالاقتران والانقسام الثنائي .



فوائد الابتدائيات :

1. يستفاد من بقاياها مثل المحزمات والشعاعيات في تحليل نتائج عمليات التنقيب عن النفط الخام .
2. تتغذى أنواع كثيرة من الابتدائيات على البكتريا فتعمل بذلك على تنقية المياه وقلة البكتريا تؤدي الى الإقلال من التفسخ للمواد العضوية وبذلك يقلل من أخطار تلوث الماء .
3. يتغذى بعض القشريات والحشرات المائية الصغيرة على الابتدائيات .

أضرار الابتدائيات :

1. بعضها الطفيلية تسبب أمراض للإنسان أو الحيوان الذي يستفاد منه الإنسان.
2. يتغذى بعض الابتدائيات على أنواع مفيدة من البكتريا كالتي تقوم بتثبيت النتروجين في التربة وبذلك يؤثر على خصوبة التربة .
3. تتولد روائح كريهة من المياه الحاوية على بعض الابتدائيات مثل *Volvox* و *Eudorina* , *Pandorina*

شعبة المساميات (الاسفنجيات) Phylum = Porifera (sponges) :

ان أجسام الاسفنجيات تحمل أعداد لا تحصى من الثقوب الدقيقة والقنوات والتي تشكل نظام تصفية غذائي (filter feeding system) كافي لنوع حياتها غير الحركي ، حيث أنها حيوانات جالسة (sessile) ، وهذه الحيوانات تعتمد على تيارات الماء الجاري خلال نظام القنوات الوحيد لتجلب لها الماء والأوكسجين لتنقل بعيدا فضلات الجسم. ان أجسامهم هي أكثر قليلا من كتل من الخلايا المغروسة في مادة جيلاتينية والمتصلبة بواسطة هيكل من الأشواك الصغيرة الكلسية والسلكية أو بواسطة ألياف أسفنجية من مادة القرنين (Keratosa) تدعى (Spongin)

الاسفنجيات ليس لها أعضاء أو أنسجة حقيقية وحتى خلاياها تظهر نوع من الاستقلالية وكحيوانات جالسة ذات حركة جسمية غير محسوبة (مهملة) فلم يتكون لها جهاز عصبي ولو ان الدراسات الحديثة اظهرت وجود

بعض الخلايا العصبية كما تنعدم فيها أعضاء حسية ولها مكونات تقلص بسيطة جدا ، ولهذا فمع كونها من الحيوانات عديدة الخلايا ولكن الاسفنجيات تشارك شعب عديدة الخلايا الأخرى بعدد قليل من الصفات أو الخواص ويبدو أنها خارج خط التطور المؤدي من الابتدائيات الى عديدة الخلايا الأخرى أي إنها فرع ميت النهاية ، ولهذا السبب كثيرا ما يطلق عليها (Para Zoa) الموازية للحيوانات .

صفات المساميات Characteristics :

1. عديدة الخلايا : الجسم يتكون من تجمع خلايا مفكك ذات أصل ميزنكيمي mesenchymal origin .
2. للجسم ثقوب (ostia) ، قنوات وردهات (chambers) والتي تعمل على مرور الماء فيها .
3. جميعها مائية وغالبيتها بحرية عدا عائلة spongillidae التي تحوي انواع تعيش في المياه العذبة .
4. ذات تناظر شعاعي Radial symmetry والغالبية العظمى عديمة التناظر
5. الطبقة الطلائية الخارجية epidermis مكونة من خلايا مسطحة Pinncocytes وغالبية الأسطح الداخلية مبطنة بخلايا مطوقة سوطية أو خلايا قمعية Choanocyte والتي تساعد على تدوير وتوليد التيارات المائية

ومادة بروتينية جيلاتينية بين الخلايا (gelatinous protein matrix) تدعى (mesoglea) تحتوي على خلايا أميبية amoebocyte ذات أشكال مختلفة ومواد هيكلية.

6. الهيكل يتكون من أشواك spicules كلسية أو سليكية أو بروتين السيفجين أو كلاهما .
7. لا أعضاء أو أنسجة حقيقية ، الهضم داخل الخلايا inter cellular والتنفس والإبراز بواسطة الانتشار diffusion .
8. الاستجابة الى التحفيزات موضعية ومستقلة والبعض لها قابلية حركة بطيئة بسرعة 4 ملم / اليوم الا انها تنتقل بصورة عامة عن طريق تواجدها على اجسام القشريات .
9. جميع الحيوانات البالغة جالسة أو ملتصقة بالسطح الذي تحتها .
10. التكاثر اللاجنسي يكون بواسطة البراعم buds وgemmules البريعمات أما التكاثر الجنسي فبواسطة البيوض الخارجية ووجود يرقة مهدبة حرة السباحة .

أنواع أنظمة القنوات Types of canal syatems او (طرز الاسفنج) :

معظم الاسفنجيات لها أحد الأنواع الثلاثة من نظام القنوات :

Ascon type (1) sycon type (2) Leuconiod (3)

1- الفجوة الوسطية المسوطة Asconoid (flagellated spongocoels) :

هي أبسط أنواع الأنظمة وتكون صغيرة وذات شكل أنبوبي او دورقي تحتوي على ثقوب ostia في الجدار وعلى تجويف مركزي spongocoel وفوهة مركزيه oscullum . هذا الصنف موجود فقط في صنف Calcipongiae .

2- Syconoids القنوات المسوطة flagellated canals :

تظهر وكأنها نظام Asconoid كبير ومنه ينبعج الجدار مكونا تراكيب اصبعية الى الخارج ، و جدار الجسم يكون أكثر ثخنا وتعقيدا من Asconoid يحتوي على خلايا Choanocyte الخلايا المطوقة السوطية تبطن القنوات الشعاعية والتي تنتهي في spongocael الفجوة الوسطية .

والفجوة الوسطية في الـ Syconoid تكون مغلفة بخلايا طلائية الشكل epithelial وليس مطوقة سوطية كما في الـ Asconoid .

يدخل الماء من خلال الأعداد الكبيرة من الثقوب Ostia (وتحدث تصفية للغذاء) الى القنوات الشهيقية (Incurrent canals) ومن ثم تحدث تصفية ثانية خلال فتحات صغيرة تدعى Prosopyle فتحات الأبواب الأمامية الى القنوات الشعاعية المبطنة بالخلايا المطوقة السوطية وتسمى هذه القنوات (excurrent canals). وغذاء الإسفنج يلتهم من قبل الخلايا المطوقة السوطية حيث أن أسواطها تدفع الماء من خلال الثقوب الداخلية apopyle الى الفجوة الوسطية spongocoel من هناك يخرج الماء من خلال (Osculum) .

ان الطراز السايكوني لا يكون عادة مستعمرات كما في الطراز الـ Asconoid ، وخلال نمو الاسفنجيات من الطراز السايكوني فانها تمر بدور الـ Asconoid حيث ان القنوات المسوطة تتكون بواسطة انبعاجات في جدار الجسم وهذا دليل على أن الاسفنجيات من الطراز السايكوني مشتقة من سلافها اسفنجيات الطراز الأسكوني ويكون سريان التيارات المائية في هذا الطراز بالشكل التالي :

3 Leuconoids الردهات المسوطة Flagellated chambers :

نظام Leuconoid هو الأكثر تعقيدا في أنواع الإسفنج والأفضل تأقلماً لزيادة حجم الإسفنج أكثر أشكال Leuconoid تكون كتل مستعمرة كبيرة ولكل عضو في هذه الكتلة فوهة او فميمة خاصة (Oscalum ولكن أفراد الأعضاء يمكن تمييزهم بصعوبة وكثيرا ما لا يمكن تمييزهم إطلاقا .
في هذا الطراز تندفع جدران القنوات الشعاعية الى الخارج في مواضع متعددة تتكون بذلك مخادع او ردهات تسمى (الردهات المسوطة) flagellated chambers ينتقل الماء من القنوات الشهيقية الى القنوات الزفيريه وهذه تؤدي الى Osculum .
يكون جدار الجسم سميكا اما الفجوة الوسطية spongocoel فتضمحل في اغلب الانواع
وأكثر الاسفنجيات من الطراز Leuconoid والتي توجد في صنف calcispongiae وصنف Demospongiae .

ان هذه الطرز الثلاثة من أنظمة القنوات Asconoid ، Syconoid وLeuconoid ترتبط بنشوء الاسفنجيات من الأشكال البسيطة الى المعقدة . ان التغيرات النشوئية شملت زيادة الأسطح المسوطة بالنسبة الى الحجم وهذا يحتاج الى وجود خلايا مطوقة سوطية أكثر لكي تقابل الطلب على الغذاء ويتم ذلك بدفع الفجوة الوسطية الأسفنجية spongocoel للإسفنج البسيط Asconoid لتكون القنوات الشعاعية والمبطنة بالخلايا المسوطة في الطراز السايكوني وطيات أكثر في جدار الجسم كونت القنوات المعقدة الردهات للطراز اللايكوني .

انواع الخلايا في الاسفنجيات

1- **choanocyte المطوقه السوطيه** : تبطن الجدار الداخلي للاسفنج وتحتوي على سوط مركزي يكون محاط بطوق وبحركة السوط تساعد على دفع الماء خلال جسم الاسفنج كما ان الطوق يعتبر هي المنطقة الاولى التي يتم خلالها امتصاص الغذاء وفي بعض الانواع فان هذه الخلايا تتطور الى كميتات
2- **Amoebocyte** وهي تشمل :
A : archaeocyte الخلايا الاوليه : وماز بقدرها على تكوين اي نوع من الخلايا الاخرى ويمكن ان تحول الى كميتات . وهي خليه اميبيه كبيرة ذات نواة كبيرة ولها القدرة على هضم الغذاء ونقله الى الخلايا افر
B : sclerocyte الهيكليه : التي تكون هيكل الاسفنج حيث تقوم بافراز الالياف وتسمى ايضا spongocyte
3- **Myocyte العضلية** تحيط بفتحات القنوات الثغور لتتحكم بفتحها وتنظيم سريان الماء
4- **Porocyte الثغريه** : قمعية الشكل متد خلال الطبقة الجيلاتينيه الوسطى وتستند قاعدتها على الجدار الخارجي وقمتها تصل الى التجويف وحتوي بداخلها على قناة انبوبيه والتي تمثل الثغر
5- **Pinacocyte السطحيه** تتواجد في الطبقة الخارجيه وتمتاز بشكلها المكعب ونواتها الكبيره

التكاثر في الاسفنجيات :

التكاثر اللاجنسي : بواسطة التبرعم budding والبريعمات Gemmules والأجسام المختزلة Reduction bodies .

1. تكوين الأجسام المختزلة Reduction bodies : كثيراً ما يضمحل جسم الإسفنج نتيجة لظروف غير ملائمة تاركاً خلفه كتل كروية مكونة من طبقة البشرة الى الخارج وكتلة من الخلايا الأميبية والقمعية الى الداخل وتنمو هذه الأجسام المختزلة الى أفراد جديدة .
2. التبرعم budding : هو ظهور براعم خارجية external budding وبعد أن تصل الى حجم معين فإنها قد تنفصل عن الأم وتطفو بعيدا لتكوين إسفنج جديد أو قد تبقى ملتصقة بالإسفنج الأم لتكوين مستعمرة .
3. البريعمات Gemmules أو التبرعم الداخلي Internal buds .

تحدث هذه العملية في اسفنجيات المياه العذبة وبعض الاسفنجيات البحرية حيث تتجمع أعداد كبيرة من خلايا Archaeocyte (الخلايا الأولية) المليئة بالغذاء في الميزوكليا وتحاط بخلايا أميبية أخرى والتي تفرز طبقة صلبة من مواد مشابهة للسبونجين ، كما ان الأشواك أيضا تضاف وبذا تتكون قشرة مقاومة ثخينة . ويحدث تكون

البريعمات عادة في الخريف وأعداد كبيرة من هذه الأجسام يتكون بواسطة كل إسفنج . وعند بدء الشتاء فان الإسفنج الآباء يضمحلون أما البريعمات فإنها تستطيع مقاومة الانجماد والجفاف ولهذا فأنها تستطيع أن تحمي النوع خلال الشتاء ، وفي الربيع فان الخلايا الداخلية(الخلايا الاولية) Archaeocyte يحدث فيها نمو أولي وتهرب من خلال فتحة تدعى النقير (micropy) الموجودة في القشرة وتستمر الخلايا بالنمو الى إسفنج يانع . ان تكوين البريعمات ما هو إلا تكيف (adaptation) لتغيير الفصول ، كما ان البريعمات هي وسيلة أخرى لاحتلال أماكن جديدة ، حيث يمكن أن تنتشر بواسطة التيار أو بواسطة الحيوانات .

و الذي يمنع البريعمات من الفقس في نفس فصل تكوينها بدلا من البقاء سابتة

هو قدرتها على افراز مادة مثبطة تثبط النمو المبكر لهذه البريعمات .

التكاثر الجنسي . Sexual reproduction :

ان بعض الاسفنجيات هي أحادية الجنس monoecious (أي أن الخلايا الجنسية الذكرية والأنثوية في نفس الفرد) والبعض الآخر dioecious أي ان الأجناس منفصلة . في التكاثر الجنسي فان الحيمن sperm والبيضة ovum يمكن أن تنمو كل منهما من خلية أولية Archaeocytes أو من خلية قمعية Choanocyte .

تخرج بذرة البيضة Oogonium من الـ Mesoglea الى قناة شعاعية وتنمو هناك الى أم البيضة Oocyst ثم تعود الى mesoglea وتندمج بخلية اغتذائية وتصبح ovum ، وبعد أن يأتي الحيمن من اسفنج آخر بواسطة خلية Chonocyte فاقدة لسوطها وطوقها ويتم الإخصاب في منطقة mesoglea ومن ثم فان البيضة المخصبة تنمو وتمر بعدة انقسامات تكون الثلاثة الأولى منها طولية .

ان النمو الجنيني يتبع طريق غير اعتيادي والذي لا يشاهد في أي مجموعة أخرى من عديدة الخلايا ، ففي صنف الكلسيات والجسميات تتكون بلاستولا مجوفة مع خلايا مسوطة الى الداخل ثم تعاني البلاستولا عملية انعكاس lnversion حيث ينقلب داخلها خارجها وتصبح النهايات المسوطة للخلايا متوجهة للخارج . في هذه الحالة تدعى اليرقة Amphiblastula وتتكون خلاياها المسوطة micromers في إحدى النهايتين والخلايا الأكبر حجما غير المسوطة (macromers) في الجانب الآخر . وعلى العكس من بقية أجنة عديدة الخلايا فان micromers تنبعج الى الداخل أو تنمو فوقها (macromers) ، وتصبح المايكروميز المسوطة خلايا مطوقة سوطية Choanocyte للإسفنج الجديد .

وهناك نوع آخر من اليرقات في غالبية الإسفنج وهي يرقة صلدة تدعى parenchymula خلاياها المسوطة تغطي كل السطح الخارجي فيما عدا القطب الخلفي كما ان الأشواك تكون موجودة غالبا . وأما داخل اليرقة فيحتوي عادة على معظم خلايا البالغات عدا الخلايا المطوقة السوطية . والخلايا المسوطة المتواجدة في الخارج تهاجر الى الداخل بعد أن تستقر اليرقة وتصبح هذه الخلايا هي الخلايا المطوقة في الردهات المسوطة .

للاسفنجيات **اهمية** اقتصاديه وبيولوجيه وبيئية

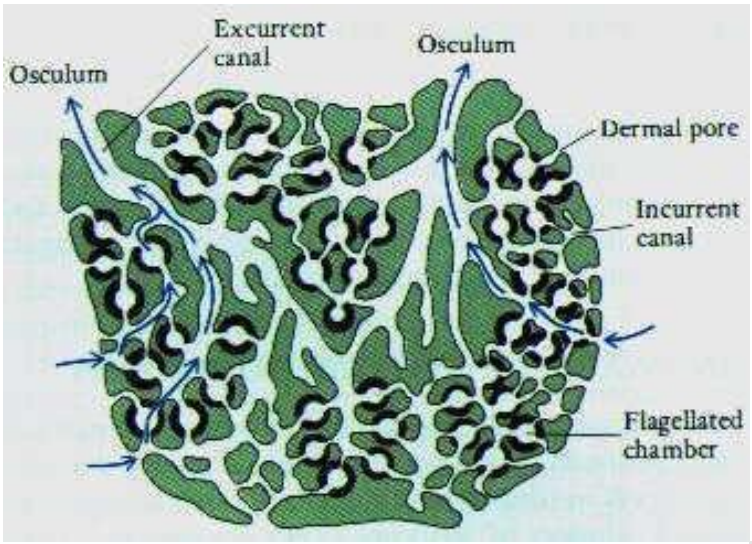
اولا البيولوجية :تمتاز الاسفنجيات بظاهرة التجديد لذلك تستخدم في الدراسات الطبية في مجال زراعة الانسجة وغير ذلك في المجالات العلميه. تحتوي بعض انواع الاسفنج علي بعض المركبات الكيميائية وبعض المضادات الحيويه وهذا هو سبب جعل طعمها غير مستساغ للحيوانات المفترسة لذا القليل من الكائنات يقدم علي افتراسها

ثانيا الاهمية الاقتصادية تتمثل تلك الاهميه في العديد من الاغراض الصناعيه والتجارية كاسفنج الحمام الذي يستخدمه الانسان بشكل يومي

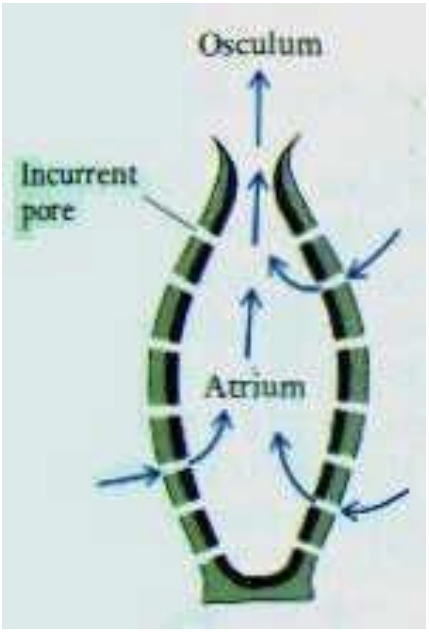
ثالثا الاهميه البيئية :تعتبر الاسفنجيات من مكونات البيئة القاعية وتمتاز الاسفنجيات بالثقوب الموجودة في اجسامها لذلك تستخدم كملاذ آمن للكثير من الحيوانات البحرية كالرخويات والقشريات والاسماك الصغيرة وبعض الديدان الحلقية ويصفها العلماء حديثا بانها فنادق مستأجرة وتحتوي ايضا علي الطحالب الخضراء التي تقوم بتثبيت النيتروجين وغاز ثاني اكسيد الكربون وتعمل الاسفنجيات كمرشحات لماء البحر للقدرة الفائقة لتلك الكائنات علي الترشيح حيث تستطيع ترشيح الجزيئات الدقيقه كالسيستون (Seston) وغيرها من المركبات الميكؤسكوبية الدقيقة.

(Seston : هي كائنات حية دقيقه او مواد غير حية تتواجد في المياه

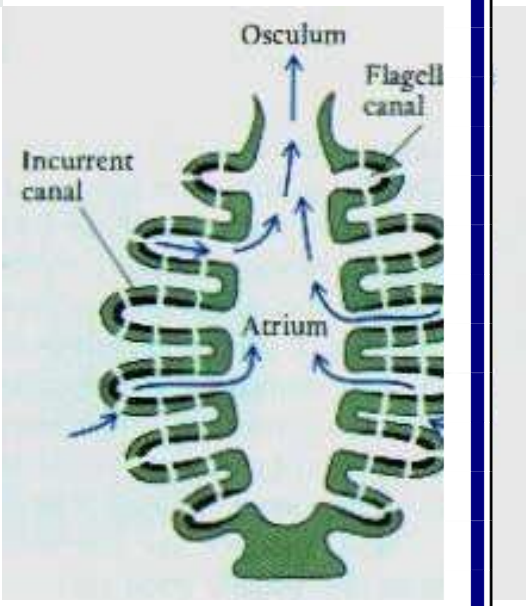
وتتحرك معها



Leuconoid type



Asconoid type



Syconoid type

Canidaria اللاسعات

(Coelenterata) الجوفمعويه

الصفات العامة Characteristics :

تحوي حوالي 10000 نوع من الحيوانات البسيطة التركيب نسبيا توجد غالبا في بيئات مائية، بحرية غالبا. أخذت اسمها من الخلايا اللاسعة

1. جميعها مائية ، البعض منها في المياه العذبة ولكن غالبيتها بحرية المعيشة.

2. ذات تناظر شعاعي radial symmetry مع نهاية فمية oral end ونهاية لافمية aboral end ولا يوجد رأس واضح .
3. يوجد نوعين من الأفراد polyps وmedusa .
4. الهيكل الخارجي exoskeleton أو الهيكل الداخلي Endoskeleton من مادة كايتينية أو كلسية وفي البعض من مواد بروتينية .
5. الجسم ذو طبقتين البشرة epidermis والبطانة المعدية gastrodermis ومع الميزوكليا في (ثنائية الطبقة diploblastic) . أما عندما تكون الميزوكليا في البعض من اللاسعات من خلايا ونسيج رابط فالجسم يصبح ثلاثي الطبقات .
6. الفجوة الوعائية – المعدية Gastro – vascular cavity (غالبا ما تكون متشعبة أو مقسمة بواسطة حواجز) ذات فتحة واحدة تعمل في آن واحد كفم وكمخرج وعادة ما يكون الفم أو منطقة الفم محاطة بمجسات.
7. وجود عضيات خلوية خاصة للسع تدعى Nematocysts الحويصلات الخيطية أما في البشرة أو البطانة المعدية أو في كليهما ، والحويصلات الخيطية موجودة بكثرة على المجسات.
8. شبكة عصبية ذات تشابك عصبي منتظم symmetrical أو غير منتظم Asymmetrical مع بعض الأعضاء الحسية والتوصيل بواسطة الانتشار.
9. الجهاز العضلي للطبقة الخارجية يتكون من ألياف طولية في قاعدة البشرة وآخر داخلي من ألياف دائرية في قاعدة البطانة المعدية .
10. التكاثر اللاجنسي بواسطة التبرعم في الـ (polyp) أو التكاثر الجنسي بواسطة الكميتات (في الميدوزا وقسم من البوليب) والأشكال الجنسية تكون أما أحادية الجنس monoecious أو ثنائية الجنس dioecious ووجود يرقة تدعى planula larva .
11. تمتاز بوجود ظاهرة تعاقب الاجيال metagensis or alternation of generation في بعض مجاميعها أي ان الجيلان اللاجنسي والجنسي يعقب احدهما الاخر
12. متاز بظاهرة تعدد الاشكال polymorphism ويقوم كل شكل بعمل معين يختص به
13. لا يوجد جهاز تنفسي
14. **لأغلب اللاسعات مجال ملحي مائي ضيق ، ولها تكيّف أزموزي طالما كان مدى التغير في الأزموزية ضيقاً . تنتشر الفضلات السائلة النيتروجينية وأهمها الأمونيا إلى الخارج من خلال عموم سطح الجسم . أما المواد الغذائية غير القابلة للهضم فيقذف بها عن طريق الفم .**
15. لا يوجد تجويف جسمي .

بشكل عام فان جميع أشكال اللاسعات تناسب واحد من شكلين :
أما polyp (الشكل الهيدري Hydroid form) وهو متكيف للحياة الجالسة غير المتحركة sessile.
أو Medusa الميدوزا (Jellyfish) وهو متكيف للطفو والسباحة الحرة .
أكثر البوليبات لها أجسام أنبوبية مع فتحة فم على إحدى النهايتين محاطة بالمجسات أما الجهة اللافمية فعادة تلتصق بشيء بواسطة القرص القاعدي pedal disk أو تراكيب أخرى . قد يعيش البوليب بشكل منفرد أو في مستعمرات ، والمستعمرات لبعض الأنواع تشمل أكثر من نوع واحد من الأفراد كل منهم مختص بوظيفة معينة مثلا للتغذية أو للتكاثر أو للدفاع .
أما في الميدوزا فهي حرة المعيشة ولها جسم يشبه الجرس أو المظلة المطرية وذات تناظر رباعي tetramerous symmetry (الجسم ينقسم الى أربعة) والفم عادة يتوسط الجهة المقعرة والمجسات تتدلى عن حافة المظلة .

ان كلا من البوليب والميدوزا لها جدار جسم ذو ثلاث طبقات ولكن طبقة الميزوكليا الشبيه بالهلام تكون أكثر سمكا في الميدوزا وكونه الجزء الأكبر من الحيوان وجاعلة منه أكثر قدرة على الطفو ، وأنه بسبب هذه الكتلة من الميزوكليا الهلامية فان الميدوزا تدعى عموماً بالأسماك الهلامية Jellyfish .

ان شقائـــــق البحر sea anemones والمرجان التابعة لصنف (Anthozoa) جميعها من البوليب ، أما الأسماك الهلامية (class=Scyphozoa) فجميعها من ميدوزا ولكنها قد تحتوي على طور البوليب . ومن جانب آخر فان مستعمرات أفراد صنف Hydrozoa لها في بعض الأحيان دورات حياة تظهر فيها كلا من البوليب والميدوزا ويكون تواجد كلا منهم مكمل للآخر .

ان النوع الذي له كلا الطورين في دورة حياته يحصل على ميزة امكانية التغذية والانتشار في الماء والعقر . ان البوليب والميدوزا يظهران مختلفان جدا من نظرة سطحية ولكن الواقع أن كلا منهما ذو شكل يشبه الكيس ، والميدوزا أساسا عبارة عن بوليب غير متصل مع توسع عرضي للجزء الأنبوبي وسطحه على شكل جرس .

الحويصلات الخيطية Nematocyst العضيات اللاسعة stinging organils :

ان واحدة من أهم الصفات المميزة في جميع مجموعة اللاسعات هي العضيات اللاسعة والتي تدعى بالحويصلات الخيطية Nematocyst . هناك أكثر من عشرين نوعا من الحويصلات الخيطية الموصوفة في اللاسعات لحد الآن وهي مهمة في التحديدات التصنيفية .

ان الحويصلات اللاسعة هي عبارة عن كبسولة (عليبة) صغيرة جدا مكونة من مادة شبيهه بالكايتين وتحتوي على خيط أنبوبي ملتوي والذي هو استمرار للنهاية المتضيقة للكبسولة . ان هذه النهاية للكبسولة مغطاة بغطاء صغير (operculum) وان الجزء الداخلي للخيط غير المقذوف قد يحمل أشواك صغيرة .

ان الحويصلة الخيطية تقع في داخل الخلية التي أفرزتها وهي الخلية اللاسعة Cnidocyte (وتدعى هذه الخلية خلال نموها وتكوينها بمولدة الخلية اللاسعة Cnidoblast) ، وان أكثر الخلايا اللاسعة تكون مزودة بزناد Cnidocil والذي هو عبارة عن سوط متحور مع جسيمة حرك في قاعدته ، وان اصطدام زناد الخلية بجسم غريب كالفريسة يعطي تحفيزا للحويصلات الخيطية للانطلاق .

ان الخلية اللاسعة مع حويصلاتها تولد في انغمادات (Invagination) لخلايا الطبقة الخارجية وفي بعض الكائنات في خلايا البطانة المعدية وتكثر بشكل خاص على المجسات ،. ان الحويصلات الخيطية تستعمل للدفاع وشل حركة الفريسة عند التغذية

وهي تحتاج الى تحفيز كيمياوي (وجود مركبات عضوية من الحيوانات الأخرى) وقد اظهرت الدراسات وجود مادة glutathion في جسم الفريسة يحفز الخلايا اللاسعة للانطلاق بالإضافة الى التحفيز اللمسي

أما الحويصلات اللاصقة فلا تنطلق عند مسك الغذاء .

ان ميكانيكية انطلاق الحويصلة الخيطية لافتة للنظر ، ففي داخل الكبسولة يكون الضغط الأزموزي 140 جوي (وحدة ضغط تعادل ضغط الهواء عند مستوى سطح البحر 14.69 رطلا) وعند تحفيزها فان غشاء الحويصلة الخيطية يصبح ناضح للماء والضغط الأزموزي العالي في الداخل يجعل الماء يندفع بقوة الى داخل الكبسولة وينفتح الغطاء وازدياد الضغط المائي في داخل الكبسولة يدفع الخيط الى الخارج بقوة كبيرة وباندفاعه فان الخيط ينقلب داخله خارجه ، وعلى النهاية المقلوبة من الخيط فان الأشواك تنتفض الى الخارج كسكاكين دقيقة . ان هذا السلاح الصغير يحقن بعد ذلك مادة سامة تدعى hypotoxin عندما يخترق الفريسة . ان الحويصلات الخيطية لغالبية اللاسعات غير مؤذية للإنسان ، ولكن لسعات المقاتل البرتغالي Physalia وبعض الأسماك الهلامية تكون مؤلمة جدا وفي بعض الحالات تكون خطيرة .

أنواع الحويصلات الخيطية :

1. الخلايا الخارقة Penetrate : وتكون مخروطية الشكل قبل انفجارها وتحتل فراغ الحويصلة الخيطية بأكمله ، تحتوي بداخلها أنبوب خيطي ذو نهاية مفتوحة يلتف الأنبوب حول نفسه ويحمل في قاعدته ثلاث قليمات stylets وعدد من الأشواك spines ، وبعد انفجار الأنبوب الخيطي يشاهد على سطحه الخارجي ثلاث صفوف من الأشواك الدقيقة تنظم حول الخيط بصورة حلزونية .
2. الملتفة Volvent : وتكون أيضا مخروطية الشكل ولكنها أصغر من الأولى وتكون أنبوبتها الخيطية مغلقة النهاية وتلتف بعد قذفها حول أهلاب الفريسة وزوائدها الجسمية .
3. اللاصقة البيضوية Oval glutinant : وهي كبيرة نسبيا وتكون أنبوبتها الخيطية مزودة بأشواك ولها نهاية مفتوحة .
4. اللاصقة الصغيرة Small glutinant : وتكون أنبوبتها الخيطية مفتوحة النهاية غير أنها خالية من الأشواك .

ويستعمل الأول والثاني من الحويصلات الخيطية في شل حركة الفريسة أو قتلها وذلك بتأثير سم تفرزه أنابيبها الخيطية ويعرف هذا السم باسم Hypotoxin ويقوم الآخران بإفراز مادة لزجة .

Hydra :

جسم الهيدرا The body :

يمكن لجسم الهيدرا أن يمتد الى طول 25-30 ملم أو أن يتقلص الى كتلة جيلاتينية صغيرة جدا . ان جسم الهيدرا عبارة عن أبوب أسطواني والنهاية اللافمية (aboral) تصبح بشكل حامل أو ساق نحيف slender stalk ينتهي بالقرص القاعدي (pedal disk) وهذا القرص القاعدي يحتوي على خلايا غدية تسمح للهيدرا بالالتصاق بالأجسام الأخرى وكذلك إفراز فقاعة غازية (Gas babble) للطفو ، وفي منتصف هذا القرص قد يوجد فتحة ابرازية ، أما الفم فهو يقع على مرتفع يدعى Hypostome (تحت الفم) وهو محاط بـ (6-10) مجسات (tentacle) مجوفة لها قابلية كبيرة على التمدد عندما يكون الحيوان جائع . ان الفم يفتح الى فجوة وعائية معدية gastro vascular carity والتي تتصل بتجاويف المجسات ، في بعض الأفراد قد تنشأ براعم buds من الجوانب ولكل منها فم ومجسات كما في الآباء ، وعند نضج الحيوان جنسيا تظهر المبايض ovaryies بالقرب من القرص القاعدي والخصى testis تتواجد بالجزء العلوي من الجسم بالقرب من المخروط الفمي كبروزات مدورة على سطح الجسم .

انواع الخلايا في الهيدرا
طبقة البشرة :

التكاثر
لا جنسيا عن طريق التبرعم
اما التكاثر الجنسي فهي كالاتي :

1. عندما تنضج الخصية ينفجر جدارها الخارجي وتنطلق الحيوانات المنوية الى الماء وتستطيع أن تعيش فيه لعدة ساعات

2. تنضج بويضة واحدة في المبيض وتبقى ملتصقة بالحيوان حتى يتم اخصابها بأحد الحيوانات المنوية من حيوان آخر
3. بعد الاخصاب يتكون الزيجوت أو اللاقحة ويبدأ في الانقسام مكونا كرة مجوفة من الخلايا تسمى البلاستيولة
4. بعد ذلك يتكون الاكتوديرم والاندوديرم من جدار البلاستيولة
5. في هذه الاثناء يكون الجنين ملتصقا بالهيدرا الأم وبعد ظهور طبقات الجسم تتكون حوصلة صلبة حول الجنين
6. بعد ذلك يتحرر الجنين عن جسم الأم حيث يظل في قاع البركة الى الربيع التالي
7. عند تحسن درجة الحرارة يذوب جدار الحوصلة المحيط بالجنين فينمو الجنين مكونا هيدرا جديدة

الحركة : تتحرك الهيدرا بالطرق التالية
الزحف --- العوم ---- الحركة العرويه (الجقلبة)

Class : Scyphozoa (الكأسيات) : او الكوبيات
معظمها تتراوح أقطارها بين (2-40) سم ومعظمها توجد عائمة في البحار والبعض منها يصل الى عمق 3000م ، ولكن هناك رتبة واحدة فقط جالسة تتصل بواسطة ساق talk بالنباتات البحرية والأشياء الأخرى في قعر البحر
الأعضاء التناسلية اندودرمية .
ان الأجراس الكوبية يختلف شكلها من أشكال كوبية ضحلة الى خوذات كبيرة ، وان طبقة الميزوكليا تكون بشكل ثخين أو سميك وتعطي الجرس شكلا ثابتا . ان الهلام يتكون من (95-96%) ماء وعلى العكس من ميدوزا الحيوانات المائية Hydrozoa فان هذه الطبقة في صنف الكوبيات تحتوي على خلايا أميبية ameboid cells وألياف fibers ولهذا تدعى (Collenchyme) أي منطقة جيلاتينية .
الحركة : بواسطة تقلصات منتظمة للمظلة

<u>Aurellia</u> :
نوع مألوف ذو قطر بين (7-10) سم ، وان حافة المظلة تكون بشكل نصف دوائر وفي كل اتصال بين نصفي دائرتين هناك زوج (الطيات أو الفصوص) وبينهما عضو حسي يدعى rhopalium . وللأوريليا ثماني اتصالات ولبعض الكوبيات الأخرى لها 16 اتصال أو فص ، وكل عضو حسي ذو شكل قمعي يحتوي على اكياس التوازن statocyst وبقعة أو بقعتين محاطة بنسيج طلائي حسي وفي بعض الأنواع فان الجسم الحسي يحمل ocelli (بقع عينية) أيضا .
ان الأوريليا والتي لها مجسات نوعا ما صغيرة وان المجسات وعموم سطح الجسم مزود بالحويصلات اللاسعة ، وهي تعيش على الهائمات الحيوانية الصغيرة ، وهذه تمسك بالمادة المخاطية الموجودة على سطح المظلة ومن ثم تنقل الى حافة المظلة بواسطة الأهداب وتلتقط بعد ذلك بواسطة الأذرع الفمية وتنقلها الى الفجوة الغذائية المعدية عن طريق الفم . ان الأسواط الموجودة في الطبقة المبطنة تبقي تيار الماء متحركا لجلب الغذاء والأوكسجين وطرح الفضلات .

صنف الزهريات Class = Anthozoa :
الحيوانات الزهرية جميعها في طور البوليب وذات شكل يشابه الأزهار ، الخلايا التناسلية اندودرمية . لا يوجد طور الميدوزا وجميعها بحرية وتلاحظ في المياه العذبة والضحلة وفي

البحار القطبية كما في البحار الدافئة . وتختلف كثيرا في أحجامها ويمكن أن تعيش بشكل مستعمرات أو وحيدة والعديد من الأشكال مدعومة بواسطة هياكل .

شقائق البحر Sea anemone : Metridium

ان طور البوليب هو أكبر وأثقل من تلك لصنف Hydrozoa فأغلبهم تتراوح أقطارها من (5-100) ملم وأطوالها من (5-200) ملم والبعض منها تكون ملونة. ان الشقائق توجد في المناطق الساحلية لجميع أنحاء العالم خاصة في المياه الدافئة وتلتصق بواسطة قرصها القاعدي بالأصداف والصخور أو أي شيء تحت الماء تجده ، والبعض تختفي في قعر الرمال أو الطين .

التغذية Feeding :

ان شقائق البحر من آكلات اللحوم حيث تتغذى على الأسماك أو أي حيوان حي ذو حجم مناسب لجسمه ، وبعض الأنواع تعيش على الأشكال الدقيقة والتي تلتقط بواسطة تيار الأهداب . ان سلوكية الغذاء تحت السيطرة الكيميائية ، والبعض يستجيب الى reduced glutathione (أي باستعمال الحويصلات اللاسعة) والبعض الآخر يدخل مركب asparagine في العملية الغذائية ، وهذا المركب محفز للتغذية والذي يؤدي الى انحناء المجسات نحو الفم وبعد ذلك المركب reduced glutathione المحفز لابتلاع الغذاء .

العضلات :

ان شقائق البحر عضلية فلها ألياف عضلية ليس فقط في الطبقة الخارجية epidermis والطبقة المبطنة gastredermis ولكن أيضا في Collenchyma أي الطبقة الجيلاتينيه الوسطى ، كما توجد حزم عضلات في المساريق . وغالبية شقائق البحر تستطيع أن تزحف ببطء على أقراصها القاعدية وتستطيع أن تمد وتتقلص مجساتها للبحث عن الفقريات الصغيرة واللافقريات والتي تسيطر عليها بواسطة مجساتها والحويصلات اللاسعة وتجلبها نحو الفم . وعندما تزعج شقائق البحر فانها تتقلص وتسحب مجساتها الى الداخل وكذلك القرص الفمي . وبعضها لها القابلية على السباحة الى مسافات محدودة بواسطة حركة انحنائية نابضة والتي يمكن أن تكون ميكانيكية للهروب من الأعداء ، فمثلا Stomphia يهرب عند ملامسته لنجم البحر بالتحرك بشكل دحرجة وذلك لأن نجم البحر حاوي على شحوم حاوية steroid saponins وهو مركب يسبب التهيج لدى اللافقريات أو لأن شحوم نجم البحر رطبة أو لأن في أنسجته خلاصات طبيعية تسبب التهيج لدى اللافقريات .

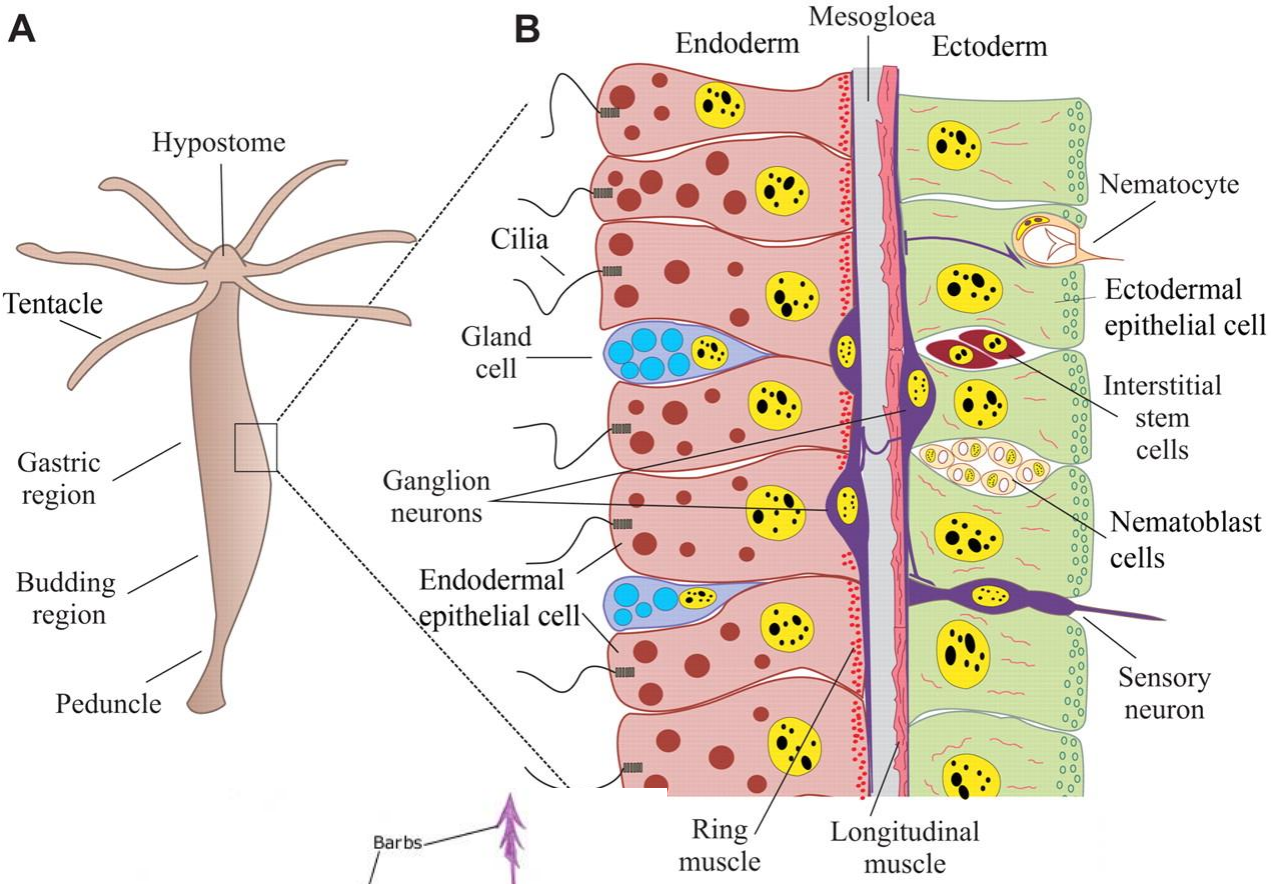
سلوكية التكافلية لشقائق البحر :

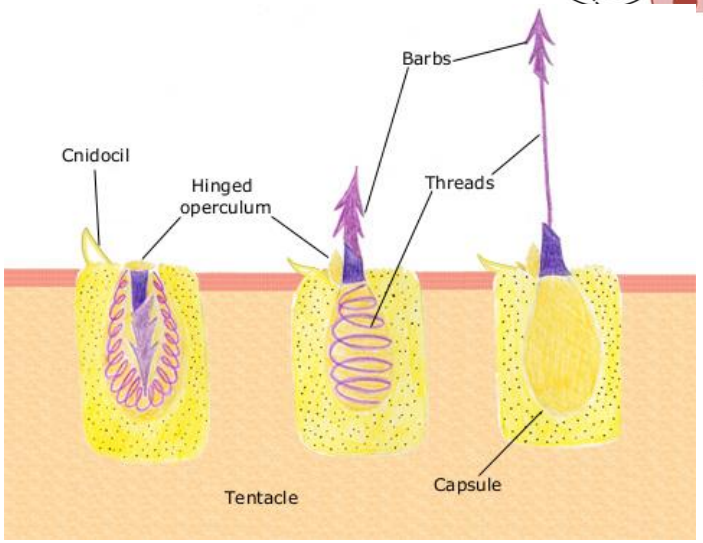
ان الشقائق تكون علاقات تكافلية mutualistic مهمة مع غيرها من الأفراد فالعديد من الأنواع تجعل من أنسجتها مرفأ للطحالب التكافلية ، ويستفاد شقائق البحر من نواتج التركيب الضوئي ، كما أن لبعض شقائق البحر عادة الالتصاق بصدفات محتلة من قبل بعض السرطانات البحرية ، فالسرطان يقترب من الشقائق وعندما تلتصق به يستعملها للتمويه والغش مثل السرطان crab لغرض حماية نفسه ، أما الشقائق فهي تحصل على فائدة التنقل والتغذية على الفتات التي تسقط من السرطان . كما ان بعض الأسماك مثل سمكة (Clown fish) تكون رابطة مع الشقائق الكبيرة حيث ان بعضها لدى جلده مادة مخاطية تمنع الحويصلات اللاسعة من الانطلاق وقد تستخدم كملجأ من قبل الأسماك وبنفس الوقت فان الشقائق تحصل على التهوية .

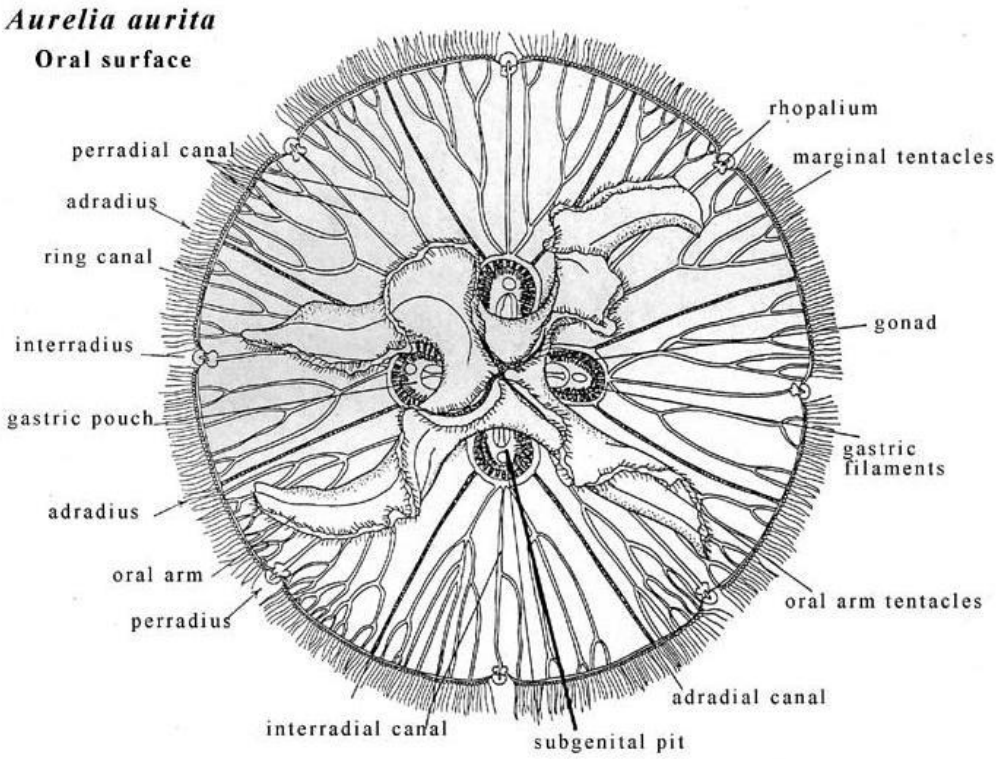
التكاثر :

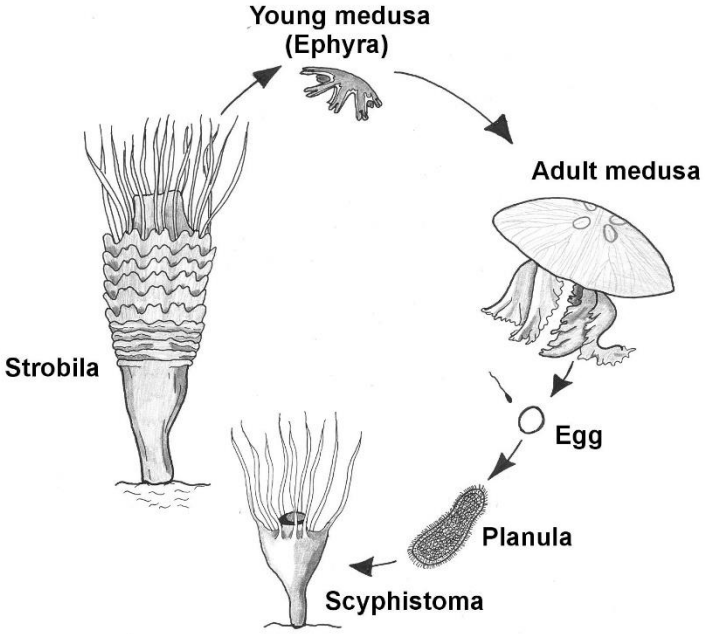
ان الحيوان يتكاثر جنسيا والأجناس منفصلة في شقائق البحر والأعضاء التناسلية مصطفة على حافات المساريق والبيضة المخصبة تنمو الى يرقة مهدبة . أما التكاثر اللاجنسي فيحدث عادة

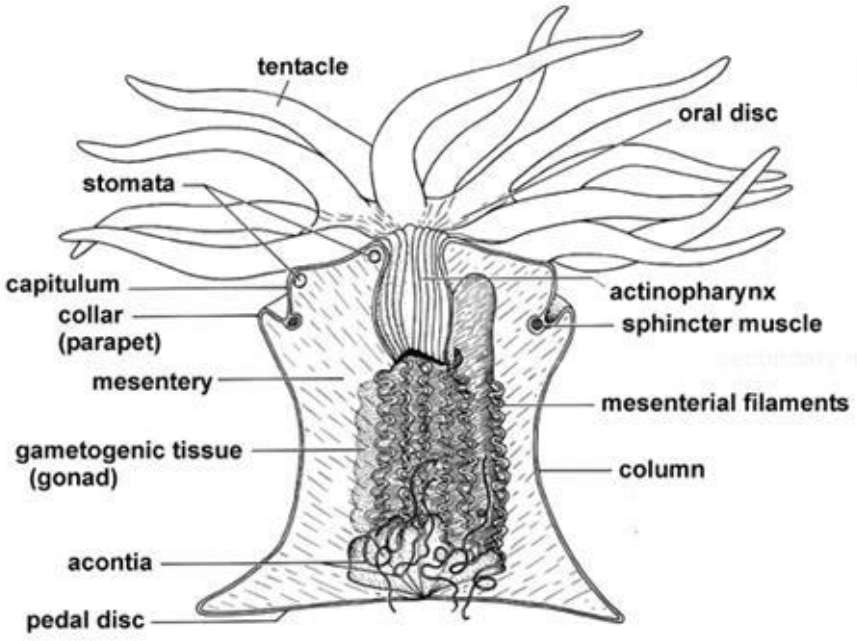
بواسطة التمزق القدمي (Pedal-Laceration) حيث تنفصل قطع صغيرة من القرص القاعدي عند حركة الحيوان وكل من هذه القطع يعيد تكوين regenerate شقائق بحر صغيرة ، كذلك يتم التكاثر اللاجنسي بالانقسام الطولي Longitudinal fission وفي بعض الأحيان بواسطة الانقسام العرضي Transverse fission أو بالتبرعم budding .

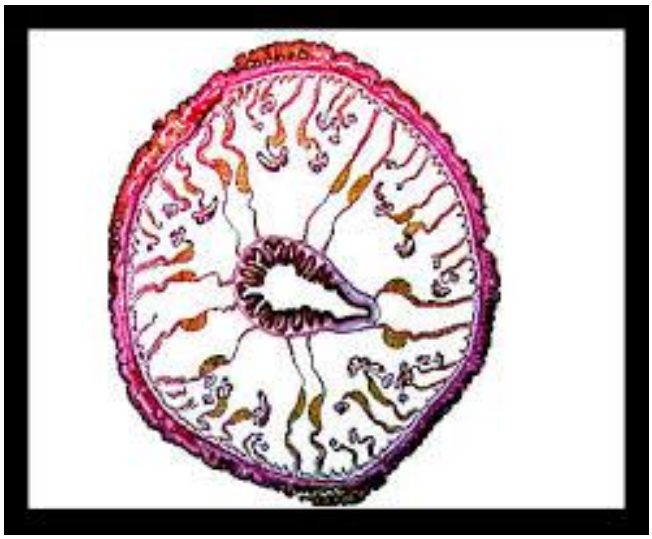





Aurelia aurita
Oral surface
rhopalium
perradial canal
marginal tentacles
adradius
ring canal
gonad
interradius
gastric pouch
gastric filaments
adradius
oral arm
oral arm tentacles
perradius
adradial canal
interradial canal
subgenital pit


Young medusa (Ephyra)
Adult medusa
Strobila
Egg
Planula
Scyphistoma


tentacle
oral disc
stomata
capitulum
collar
(parapet)
actinopharynx
sphincter muscle
mesentery
mesenterial filaments
gametogenic tissue
(gonad)
column
acontia
pedal disc



شعبة الديدان المسطحة Phylum = Platyhelminthes :

صفاتها :

1. لها ثلاث طبقات جرثومية Triploblastic .
2. تناظر جانبي مع نهاية أمامية وخلفية واضحة .
3. الجسم مسطح ظهريا وبطنيا والفتحات التناسلية والفمية غالبا تقع على السطح البطني .
4. البشرة يمكن أن تكون خلوية أو مدمجة (ذات أهداب في البعض) ووجود rhabdites (قضبان وهي تراكيب بلورية في البشرة) لغالبية صنف المعكرات والبشرة مدمجة في أحادية المنشأ والمخرمات والشريطيات .
5. الجهاز العضلي بشكل رئيسي صفيحي وذو منشأ ميزوديرمي وطبقات من ألياف دائرية وطولية وبعض الأحيان مائلة تحت البشرة .
6. عدم وجود فراغ جسمي داخلي غير الأنبوب الهضمي (لا جوفية) .
7. الجهاز الهضمي غير كامل ومفقود في البعض .
8. أجهزة الدوران والتنفس والهيكلي مفقود .
9. الجهاز العصبي يتكون من زوج من gangalia (العقد العصبية) الأمامية مع حبال عصبية طولية ترتبط بواسطة أعصاب عرضية .
10. صنف المعكرات غالبا حرة المعيشة ، أما أصناف المخرمات والشريطيات فهي طفيلية بأجمعها .
11. غالبيتها لها جهاز تكاثري معقد والإخصاب داخلي .

صنف المعكرات Turbellaria :

هناك حوالي 4500 نوع تنتمي لهذه المجموعه تتراوح اطوالها بين 1 ملم الى 600 ملم .

1. حرة المعيشة . تتواجد في البيئات المائية او اليابسة الرطبة
2. البشرة مهدبة .
3. لها جهاز هضمي بشكل عام . تغذيتها افتراسية predator (تبتلع الفريسة حتى وان كانت اكبر منها)او تتغذى على الحتات scavenger .
4. تحتوي على rhabdites وهي قضبان في البشرة (تراكيب قضيبية بلورية لها القابلية على الذوبان في المادة وتكوين مادة مخاطية) .

جنس Planaria :

تعيش في المياه العذبة بشكل حر ولها أهداب تساعدها في السباحة بالإضافة الى عضلاتها ، لها في الجهة الظهرية الأمامية زوج من العيون الحساسة للضوء تمكنها من تجاوز الاضاءة الشديدة والتوجه الى مناطق الظل ولكنها لا تكون صور. كما تحتوي على الجانبين بروزان يكونان الاذينان auricles لها اهميه في التحسس

الجهاز الهضمي :

لها بلعوم عبارة عن أنبوب عضلي ذي قابلية كبيرة على التقلص والانبساط فيخرج عن طريق الفم باحثا عن الغذاء ، والأمعاء تتكون من ثلاثة فروع : فرع أمامي ، وفرعان خلفيان ، ويتفرع من هذه الفروع الرئيسية عدة فروع صغيرة . ويتم الهضم في خلايا خاصة توجد في بطانة الأمعاء وتطرح الفضلات عن طريق فتحة الفم ، والمواد المهضومة توزع الى الجسم بواسطة تفرعات الأمعاء الصغيرة ، أي أن الحيوان ليس له مخرج .

الجهاز العضلي :
يتألف من ثلاث مجاميع من العضلات هي الطبقة أو العضلات الدائرية.circular muscle وتقع تحت البشرة مباشرة والعضلات الطولية Longitudinal muscle وتقع تحت العضلات الدائرية والعضلات الظهرية البطنية dorso = ventral muscle وتمتد بين الجهات الظهرية والبطنية بهيئة خيوط شاقولية تقريبا ويوجد بين جدار الجسم والجهاز الهضمي نسيج برنكيمي (Parenchyma) أو ميزنكيمي mesenchyma ميزوديرمي الأصل .

الجهاز الابرازي :
يتكون من شبكة من الأنيبيبات التي تتوزع في مختلف أجزاء الجسم وتنتهي بوحدات إبرازية هي الخلايا اللهبية (Flam-cells) . وتكون الخلايا نجمية الشكل تقريبا ولها فجوة Lumen تحوي مجموعة من الأهداب Cilia تحاكي اللهب في حركتها وتقوم هذه الخلايا باستخلاص المواد الابرازية وتضخ أهدابها هذه المواد في الأنيبيبات التي تنفتح الى الخارج عن طريق عدد من الفتحات الابرازية excretory pores .

التكاثر :
الحيوان خنثي Hermaphrodite والإخصاب من النوع المتبادل (أي بين دودتين) وفي اغلب الانواع تفقس البيوض عن افراد شبيهه بالاباء لكنها غير ناضجة والبعض منها تفقس بيوضها عن طور يرقي.
وبإمكانها أن تتكاثر لاجنسيا عن طريق الانقسام الى قسمين بعد أن تتطاول (انقسام طولي او مستعرض)، وبعد ذلك يحدث تخصر في منطقة ما في الجسم وينفصل فيصبح كائنين الأول يعوض الذي فقده أما الثاني فيحدث في خلاياها تخصص الى أعضاء الجسم الكاملة كما انها تتكاثر بالتبرعم ايضا .
لافرادها القابلية على الإخلاف Regeneration ، وإذا جاع فانه يمتص أعضاءه الداخلية ابتداءا بالترتيب (البيوض الناضجة أولا ثم الغدد المحية وبعدها باقي الأعضاء التكاثرية وبعدها الخلايا البرنكيمية ثم الأمعاء وأخيرا العضلات) ، وعند توفر الغذاء فانه يبدأ باسترجاع أعضاءه المفقودة .

صنف المخرمات Class = Trematoda :
1. جميعها طفيلية المعيشة .
2. تحيط بأجسامها طبقة كيوتكل .
3. لها جهاز هضمي .
4. لها محاجم تعينها على الالتصاق بالمضيف .

الدودة الكبدية Fasciola hepatica :
من الكائنات التي تصيب المواشي تعيش في القناة الهضمية والكبد والقناة الصفراوية ويكون شكل الدودة سطحه من الجهة البطنية ومقعرة قليلا من الجهة الظهرية . الفم يقع مقدمة جسم الدودة ثم يليه البلعوم والأمعاء المتفرعة الى فرعين رئيسين ، كل فرع يتجه الى أحد جانبي الحيوان ويكون مغلق النهاية وتتفرع الى تفرعات أصغر تقوم بتوزيع المواد الغذائية المهضومة اذ لا يوجد لديها جهاز دوران . ويقع الفم ضمن محجم أمامي وهناك أيضا محجم خلفي الى خلف المحجم الأمامي قليلا ويساعد المحجمان الدودة على الالتصاق بجدران الأقنية في جسم المضيف .

الجهاز التناسلي :

الدودة خنثية Hermaphrodite ، ويتكون الجهاز التناسلي الذكري من زوج من الخصى testis المتفرعة تقع في النصف الثاني من جسم الدودة ثم لكل منها اتصال بقناة الحيامن vas defferens وتفتح القناتين في الفتحة التناسلية common genital pore المشتركة وتقع هذه الفتحة بين المحجمين الأمامي والخلفي .

أما الجهاز التناسلي الأنثوي فيتكون من مبيض منفرد ovary ويتصل بقناة البيض oviduct ويفتح بمنطقة الإخصاب Ootype والذي يصب فيها الرحم uterus وهو أنبوب ملتوي والذي يفتح بدوره في الفتحة التناسلية المشتركة ويصب أيضا في منطقة الإخصاب قناتي مح مستعرضتين Transvers yolk gland واللتان تجلبان المح من قناتين طوليتين Longitadinal yolk gland واللتان تجمعان المح من الغدد المخية yolk gland المنتشرة على جانبي جسم الدودة وهذه الغدد تتصل بأقنية مخية صغيرة تصب في القناة المحية الطولية .

جهاز الإبراز excretory system :

عبارة عن خلايا لهبية Flame cells تجمع المواد الابرازية من الجسم وتصب في أنيبيبات وهذه بدورها تصب في قناة ابرازية واحدة تؤدي الى الفتحة الابرازية حيث يتم طرح الفضلات الناتجة من الفعاليات الحيوية .

دورة الحياة

تعيش الديدان البالغة في القنوات الصفراويه في كبد آكلات العشب ويخرج البيض مع البراز الى مياه الترع والمصارف ، ويحتاج البيض اسبوعين ليخرج الطور اليرقي المهدب meracidium في الماء في الظروف الملائمة من درجة الحرارة 22 درجة مئوية ورطوبة باحثا عن قوقع lymnaea ، واذا لم يجد القوقع المناسب خلال 24 ساعة فانه يموت ، ويخترق الميراسيديوم انسجة القوقع ثم ينمو اكياس بوغيه sporocyst والتي تنشا منها ايضا جيل اخر من الاكياس السبوريه والتي تنمو الى طور redia قبل ان تغادر جسم القوقع بطور المذنبه cercaria غير مشقوقة الذيل وتحاكي القلب في الشكل وذيل بسيط وتظهر بها بدايات معظم اعضاء الدودة البالغة مثل الممصان والبلعوم والامعاء المتفرعة وازواج من الخلايا اللهبية والقنوات الاخراجية واهم جزء الخلايا المولدة للكيس حيث تقوم ببناء الحوصلة التي تحميها مدة قد تصل الي بضع سنوات وتخرج السركاريا من القوقع بعد مرور 30 يوما وتسبح في الماء وتتكيس على النباتات لتكون metacercaria الطور المتكيس)وهي الطور المعدي للانسان والحيوان(تحدث الاصابة للانسان السليم اذا شرب الانسان او اكل خضروات)الجرجير والخس (مصابة بالسركاريا المتحوصلة، وتصل السركاريا المتحوصلة الي المعدة وتخرج السركاريا من الحوصلة بفعل عصارة المعدة وتتجه السركاريا الي الاثني عشر ثم الي القنوات المرارية في الكبد خلال 4-8 اسابيع

وتحتاج السركاريا الي 8 اسابيع داخل القنوات المرارية لتتحول الي دودة بالغة لتعيد دورة حياتها وتتراوح المدة من ابتلاع الطور المعدي الي الدودة المكتملة النمو 3-4 شهور0

دودة البلهارزيا <u>Schistosoma</u> :

هي ديدان مسطحة تعيش في الأوعية الدموية لذلك تدعى حلزون الدم ، وهي تحوي ثلاث أنواع يمكن أن تصيب الإنسان وهي :

1. S. haematobium : يصيب الأوعية الدموية في الجهاز البولي .
2. S. mansoni : يصيب الأوعية الدموية في الجهاز الهضمي .
3. S japanicum : يصيب الأوعية الدموية في الجهاز الهضمي .

هذه الديدان تختلف عن الدودة الكبدية من أن الأجناس منفصلة والإناث أطول وأنحف من الذكور وتحتوي الذكور على أخدود الإخصاب او اخدود التزاوج gynecophoric canal الذي يتكون من انطواء الدفتين الخارجيتين لجانبي الذكر مكونا هذا الاخدود الذي تنطمر فيه الانثى اثناء التزاوج .

دورة الحياة :

تبدأ المرحلة الأولى في دورة الحياة عادة بالتزاوج، حيث تعيش الديدان الصغيرة في الأوردة الكبدية لفترة تقدر بـ 5 - 8 أسابيع حتى تنضج الذكور جنسيا. يحمل الذكر انثاه في قناة الاحتضان حيث تطرح البيوض في الاوعية. تحتوي البويضات على شوكة ، تساعد هذه الشوكة على اختراق جدران الأوعية الدموية, وتعمل القشرة على إفراز بعض المواد التي لها القدرة على إذابة الأنسجة لتصل خارج جسم الإنسان.

بعد أن تنتقل البويضات إلى الماء العذب, تأتي المرحلة الثانية من دورة الحياة وهي أن تمتص - البويضات الماء بخاصية الانتشار الغشائي وتنفجر قشرتها ثم يخرج من البويضات يرقات كاملة التكوين مهدبه ميراسيديم الذي يبحث عن القوقع الملائم (مضف وسطي) ف غضون 30 ساعه وان لم يجده فانه يهلك

يخترق الميراسيديوم الأنسجة الداخلية للقوقع المناسب له حيث يتحول إلى كيس جرثومي sporocyst
,لتبدأ خلاياه بالانقسام لا جنسيا حيث ينشأ جيل ثاني من الاسبوروسيست ليترك الكيس الجرثومي بعد تحولها إلى يرقات تسمى السركاريا (الطور المعدي) الذي بدوره يخترق طبقة الجلد للإنسان عبر الجروح والاغشية المخاطيه لتصل الى جهاز الدوران وتعاد دورة حياتها وبذلك فانه لا يحتوي على طور الريديا في دورة حياته

صنف الشريطيات Class = Cestoda :

1. محاطة بطبقة من الكيوتكل :
2. لا تحتوي على جهاز هضمي .
3. الجهاز العصبي يتكون من عقد عصبية صغيرة (بمثابة الدماغ) تمتد منه عشر حبال عصبية طولية اثنان ظهريان واثنان بطنيان وثلاثة عن كل جانب ترتبط مع بعضها بواسطة خيوط عصبية مستعرضة في كل قطعة.
4. الجهاز الابرازي يتألف من خلايا لهبية تتصل بقنوات صغيرة تؤدي الى قناتين رئيسيتين تقع كل منها على جانبي الجسم وتتصلان مع بعضهما في أسفل كل قطعة بواسطة قناة مستعرضة والفتحة الابرازية توجد في مؤخرة الجسم .
5. الجهاز التناسلي خنثي ولكن الإخصاب يتم بين قطعتين وعندما تخصب البيوض يمتلئ الرحم فيصبح متفرع .

الدودة الشريطية جنس Taenia :

هناك نوعان شائعان هما T. solium و T. saginata . تعيش الديدان البالغة في أمعاء الإنسان . يتألف الجسم من رأس صغير scolex محاط بأربعة محاجم ، ويتصل الرأس بعنق صغير ثم سلسلة من القطع الجسمية التي تزداد اتساعا من الأمام الى الخلف لأن الخلفية تتكون قبل القطع الأمامية .

ت	T. saginata	ت	T. solium
1	يبلغ طول الدودة حوالي 4.5-6م وقد يصل الى 15م .	1	طولها حوالي 3م .
2	تتكون الدودة من 1000 قطعة جسمية أو أكثر .	2	يتراوح عدد القطع الجسمية (800-900) تقريبا .
3	الرأس خالي من الكلاليب .	3	الرأس متوج بها من الكلاليب الكايتينية .
4	يبلغ عدد تفرعات الرحم في كل قطعة حبلى حوالي 20 فرع رئيسي.	4	تبلغ تفرعات الرحم (7-10) فروع رئيسية .
5	المصنف الوسطي هو المواشي لذا تدعى الدودة Beef tap worm دودة البقر الشريطية .	5	المضيف الوسطي هو الخنازير لذا تسمى pork tape worm دودة الخنزير الشريطية .

دورة الحياة :

تمزق جدران الأمعاء ← أجنة سداسية الأشواك ← تلتهم من قبل المضيف الوسطي (الخنازير أو الأبقار) ← تخرج مع غائط المضيف ← القطعة الحبلى gravid segment تحتوي على بيوض فيها أجنة سداسية الأشواك

تتكيس في العضلات وتصبح cysticercus . ← تنتقل الى العضلات الإرادية ← الأوعية الدموية أو اللمفاوية ←

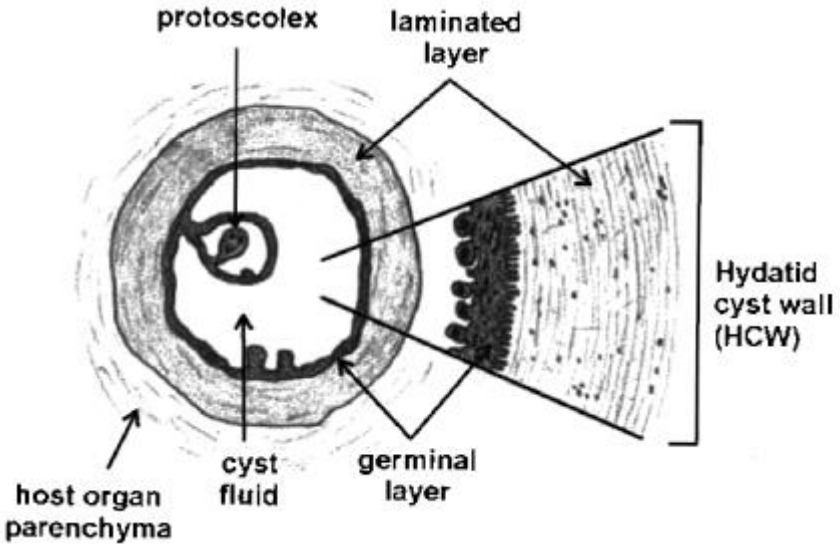
في أمعاء الانسان ينبثق رأس الدودة الى الخارج ويأخذ وضعه الطبيعي ويتعلق بالأغشية المخاطية ← عند آكلة لحوم الأبقار أو الخنازير الغير مطهية بشكل جيد ← يصاب الإنسان (المضيف لنهائي) ←

دودة الأكياس المائية Echinococcus granulosus :

المضيف النهائي هو الكلاب والقطط والمضيف الوسطي هناك عشرون نوع من اللبائن بضمنها الإنسان . الدودة البالغة صغيرة يبلغ طولها عدة مليمترات وتتألف من رأس يحمل محاجم وهالة الكلاليب والعنق وثلاث قطع جسمية فقط . في المضيف الوسطي هذه الديدان تكون أكياس مملوءة بسوائل وهو الدور اليرقي ، وبداخل الكيس نلاحظ وجود أكياس ثانوية تحتوي على عشرات بل مئات من الرؤوس ، وعند التهام الإنسان بيوض هذه الديدان (عن طريق الغذاء مثل الخضراوات غير المغسولة وتكون ملوثة ببراز الكلاب والقطط) أو عن طريق عدم الاعتناء بالناحية الصحية للقطط والكلاب الموجودة في البيوت ، فعندما تدخل في جسم الإنسان تفقس البيوض عن يرقة تنمو الى كيس مائي واليرقة نموها بطيء فتستغرق عدة أشهر حتى يبلغ قطر الكيس المائي 1سم وتهاجر الى القلب والكبد الى العظام والدماغ الى الرئتين. وإذا تواجد الكيس المائي في منطقة غير محددة مثل الكبد يبدأ بالنمو والضغط على خلايا الكبد فيؤدي الى موت الخلايا وتصل احيانا بحجم البرتقاله .

Hydatid cyst

يكون الكيس المائي كروي الشكل 1-7 سم في القطر وقد يصل إلى 20 سم أو أكثر ينمو ببطء ويتكون من طبقة ليفية خارجية عديمة النوى تمنع دخول المواد الضارة إلى داخل الكيس وطبقة أخرى داخلية جرثومية ذات انويه تحتوي في سطحها الداخلي على رؤوس في ادوار مختلفة من النمو ومحافظ تحوي رؤوس وعندما تنفصل المحافظ وتبقى في تجويف الكيس الحاوي على سائل تسمى بالرمل العذري Hydatid Sand كل منها ينمو إلى دودة بالغة عند التقاطه من قبل المضيف النهائي ويسمى الكيس الخالي من الرؤوس عقيما. قد ينفجر الكيس المائي داخل الجسم وينتشر السائل وتخرج الرؤوس وتنمو إلى أكياس عذرية ثانوية. تنمو معظم أكياس الإنسان المائية في الكبد 66% ثم الرئتين 22% والكليتين والدماغ والعظام ومناطق أخرى.



الديدان الكيسية Aschelminthes

هي تمثل مجموعة احيائية لا تمثل مرتبة تصنفية (informal group) تضم عدة شعب من ضمنها شعبة الديدان الخيطية والدولابيات التي سيرد ذكرها لاحقا تمتاز :

1. تمتاز بوجود تجاويف كاذبة Pseudocoel وهي ثلاثية الطبقة Triploblastic .
2. تتناظر تناظرا جانبيا .
3. الجسم محاط بطبقة كيوتكل Cuticle .
4. تكون نهايتا الجهاز الهضمي مفتوحتين بالفم والمخرج .
5. وجود جهاز نفريدي أولي Protonephridium .
6. الجهاز العصبي عبارة عن كتلة عصبية في المقدمة يمتد منها حبلان عصبيان طوليان .
7. عدم وجود أجهزة متخصصة للتنفس أو الدوران .
8. تكون الأجناس عادة منفصلة .

شعبة الديدان الخيطية Phylum = Nematoda :

1. **يكون الجسم خيطي أسطواني ذو نهايتين مفتوحتين وطوله من 0.5 ملم الى متر .**
2. **طبقة الكيوتكل تكون لماعة .**
3. **توجد تحت البشرة طبقة واحدة من الخلايا العضلية .**
4. **الإخصاب داخلي ويكون النمو مباشر .**

5 الجهاز الإخراجي يتكون من انبوبتين طوليتين تتصلان بوصلات عرضية تفتح خلف الفم بقليل
6 -الجهاز العصبى حلقة عصبية تمتد منها 6 حبال عصبية قصيرة إلى الامام و 6 طولية إلى الخلف
7 -الجنسان منفصلان والاعضاء التناسلية خيطية كثيرة الالتفاف

8- الديدان الخيطية بعضها حرة المعيشة في التربة: يمكن ملاحظة وجود الديدان الخيطية حرة المعيشة في أي تربة رخوة تحتوي على مواد عضوية. كذلك يمكن ملاحظته في الخل حيث تعد دودة الخل *Anguillula aceti* من الديدان الخيطية الشائعة حرة المعيشة والتي كثيراً ما توجد في قعر براميل الخل حيث تتغذى على الجراثيم والخمائر المترسبة في القعروالتي تمتاز بسهولة ملاحظة الأعضاء الداخلية لشفافيتها كما إن هذه الدودة ولودة Viviparous.

: <u>Ascaris</u> <u>lumbricoides</u>

الأجناس تكون منفصلة والأنثى يبلغ طولها حوالي 30 سم وقطرها 0.5 سم ، أما الذكور فتكون بطول 20 سم وقطر 0.3 سم والنهاية الخلفية للذكر تكون معقوفة باتجاه الناحية البطنية من الجسم وتحتوي على شوكتي الجماع spicules ويمكن تمييز الذكر من الأنثى من هذه الصفة .
وتقع فتحة الفم في مقدمة الجسم وتحيطها ثلاثة شفاه ويتصل الفم بالبلعوم العضلي الذي يقوم بامتصاص الغذاء من المضيف ويدفعها الى الأمعاء المستقيمة والتي تنتهي بفتحة المخرج .
يشترك الجهاز التناسلي والهضمي في الذكور بفتحة واحدة تسمى Cloaca . أما الفتحة التناسلية الأنثوية فتكون مستقلة عن فتحة المخرج . ويتألف الجهاز الابرازي من أنبوبتين طوليتين مطمورتين في الخطين الجانبيين وتنفحتان بفتحة واحدة تقع في الجهة البطنية بالقرب من مقدمة الجسم ، الجهاز التناسلي الذكري مكون من خصية واحدة خيطية تتصل بالحويصلة المنوية Seminal vesicle والتي تنفتح في القناة القاذفة Ejaculatory والتي تؤدي الى المجمع Cloaca . أما الجهاز التناسلي الأنثوي فيتكون من زوج من المبايض الخيطية تتصل بقناة بيض

ثم رحم ، ويتصل الرحمين بأنبوب عضلي يسمى المهبل Vagina والذي يفتح بالفتحة التناسلية في الجهة البطنية قرب نهاية الثلث الأمامي من طول الدودة .

دورة الحياة :

تخترق اليرقات جدار الأمعاء ← تفقس في الأمعاء عن يرقات صغيرة ← تنتقل الى الإنسان عن طريق الطعام أو الماء ← البيضة

الرئتين ← الى الجانب الأيمن من القلب ← الأوعية الدموية واللمفاوية أو الشعيرات الدموية الوريدية ←

البلعوم ← القصبة الهوائية ← تخترق جدران الممرات الهوائية ←

الأمعاء تنمو الى ديدان بالغة ←

تصيب الإنسان بالخمول ، تكون نزف في الأمعاء لامتلاكها شفاه كايتينية في منطقة الفم ، وتسبب كذلك انسداد في الأمعاء وذلك عندما تكون الإصابة بالغة أي وجود عدد كبير من الديدان تلتف واحدة مع الأخرى وتسبب انسداد الأمعاء .

:Ancylostoma

تسمى بالدودة الشصية ، مقدمة الفم منحنية قليلا باتجاه الناحية الظهرية وتمتلك في منطقة الفم ثلاث أزواج من الأسنان الكايتينية وتتغذى على الدم بعد تمزيق الأوعية الدموية بهذه الأسنان .
الاجناس منفصلة والنهاية الخلفية للانثى مستقيمة اما الذكر فيحتوي على تركيب عضلي عريض copulatory bursa والانثى اطول وانحف من الذكر

الدورة الدموية (تنتقل مع الدم) ← يرقات صغيرة تدخل من خلال الجلد ← البيوض تفقس في الغائط أو في التربة ←

البلعوم ← القصبة الهوائية ← تخترق الممرات الهوائية ← الرئتين ← القلب ←

الأمعاء وتنمو الى ديدان بالغة ←

شعبة الدولابيات Phylum = Rolifera :

تضم هذه الشعبة حوالي 1800 نوع و تمتاز أفرادها بأنها:

1. حيوانات مجهرية صغيرة تقطن المياه العذبة أو البحرية.
2. تحاط أجسامها بطبقة من الكيوتكل على هيئة درع صلب.
3. الجسم إسطواني نسبياً طويل و رفيع يشبه الكيس في مظهره و يتكون من جزء أمامي و جذع كبير و قدم نهائية ذات مهمازين أو إصبعين، و يكون الجزء الأمامي من الرأس

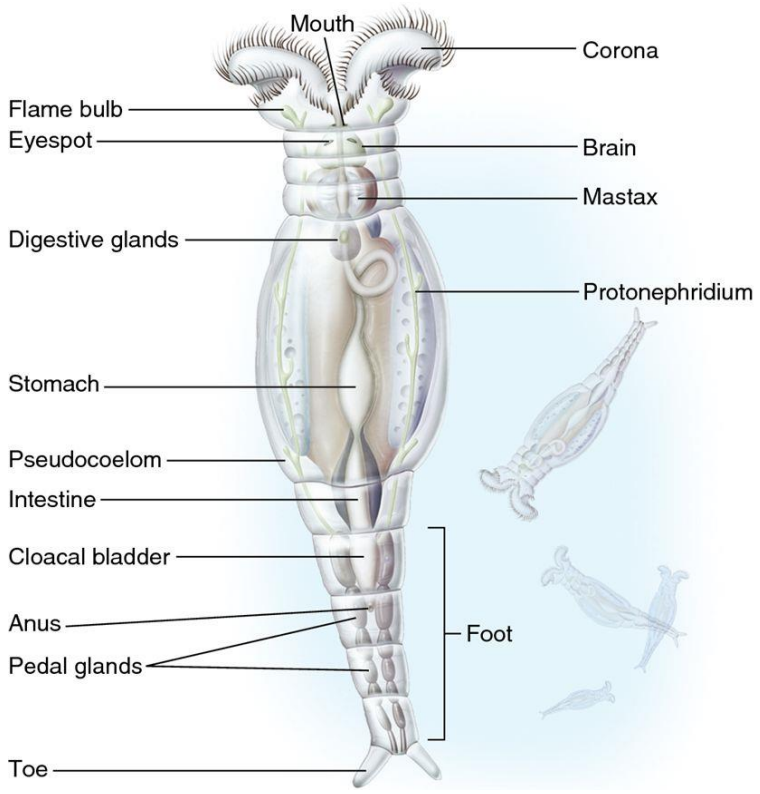
مزود بإكليل أو تاج Corona من الأهداب يساعد الحيوان على السباحة و في جذب دقائق الغذاء إلى الفم و تبدو حركة الأهداب في الإكليل و ضرباتها المتناسقة و كأنها دولاب دوّار لذا سميت بالدولابيات.

4. الجهاز العصبي عبارة عن عقدة مخية و عدد من الألياف العصبية أما الحبال العصبية فغير موجودة.
5. الأجناس منفصلة و الذكور أصغر من الإناث عادة و التكاثر قد يكون جنسياً أو عذرياً Parthenogenesis و النمو مباشر و مثالها *Philodina* و Epiphanes

مثالها : <u>Epiphanes</u> .

حيوانات صغيرة الحجم تعيش في المياه (العذبة أو البحار) وقسم منها طفيلية ، الجسم أسطواني ويوجد في منطقة الرأس أكليل أو تاج Corona من الأهداب يساعد في السباحة وجذب الدقائق الغذائية الى فتحة الفم وتظهر حركة الأهداب وكأنها عجلة أو دولاب ، ينتهي الجسم بقدم يساعد على الالتصاق على الأجسام لوجود مادة مخاطية تفرزها غدد خاصة تسمى الغدد القدمية Pedal glands. الأجناس منفصلة والذكور أصغر حجما من الإناث وتضع الإناث نوعين من البيوض هي :

1. بيوض صيفية summer eggs : تكون قشورها رقيقة وتنمو عذريا Parthenon genetically أي من غير إخصاب وتقع هذه البيوض بحجمين أولهما صغيرة وتنشأ منها الذكور والثانية كبيرة وتنشأ منها الإناث .
2. بيوض شتوية winter eggs : قشورها سميكة ولها قدرة فائقة على مقاومة الظروف غير المناسبة وتنمو هذه البيوض بعد إخصابها الى إناث فقط .



شعبة الديدان الحلقية Phylum = Annelida :

وهي شعبة كبيرة يصل عدد أفرادها الى 9000 نوع وأكثرها شهرة هي ديدان الأرض وديدان المياه العذبة والعلقيات ، ومع ذلك فان ما يقارب ثلثين من الشعبة هي من الديدان البحرية Polychaets وهذه أقل شهرة لمعظم الناس . والديدان الحلقية ذات أجسام مقسمة الى حلقات rings متشابهة أو تسمى قطع segments ومعلمة من الخارج بأخاديد دائرية تدعى annuli .

ان تعقيل الجسم metamerism في Annelida ليس بمظهرها فقط ، ولكن يشاهد داخليا في تكرار توزيع الأعضاء والأجهزة كذلك في الفواصل بين القطع الجسمية somites أو العقل metameres بواسطة حواجز septa وهذا ما يسمى بالتعقيل الحقيقي true metamerisim لانه يشمل التعقيل للاعضاء الداخلية ايضا كما في الديدان الحلقيه وهناك نوع اخر من التعقيل يسمى بالتعقيل الكاذب او الظاهري pseudo metamerism يحث عندما تقوم يكون الجسم مقسم الى حلقات بواسطة حواجز تكون مقتصرة على جدار الجسم والعضلات واحيانا العقد العبيه والاعصاب دون ان تشمل اجهزة الجسم الاخرى كما في المفصليات والشوكيات .

ان الديدان الحلقية تدعى أيضا (bristle worm) الديدان اللهيبية أو الشوكية لأن أكثرها فيما عدا العلقيات تحمل أهلاب كايتينية دقيقة تدعى setae (seta , hair , bristle) ، فالأهلاب القصيرة ذات الشكل الابري تساعد في تثبيت العقل أو القطع الجسمية خلال الحركة لتمنع الانحدار الى الخلف بينما الأهلاب الطويلة المشابهة للشعر تساعد الأشكال المائية في السباحة .

وبما ان العديد من الديدان الحلقية تقيم في جحور أو تعيش في أنابيب مفرزة (secreted tubes) فان الأشواك أو الأهلاب الصلبة (stiff setae) تساعد أيضا في منع سحب الدودة خارجا .

الصفات المميزة Characteristic :

1. الجسم ينقسم الى حلقات جسمية أو عقل metamericaly segmented وتناظر جانبي bilateral .
2. جدار الجسم ذو طبقة عضلية دائرية خارجية وطبقة عضلية طولية داخلية وكيوتكل خارجي شفاف رطب مفرز من قبل epithelium الطلائية الخارجية .
3. أهلاب كايتينية Chitinous setae كثيرا ما توجد على بروزات لحمية تدعى أشباه الأقدام او الاقدام الجانبيه Parapodia وتنعدم الأهلاب في العلقيات
4. وجود جوف جسمي حقيقي متكامل النمو ومقسم بواسطة حواجز فيما عدا العلقيات ، والسائل الجوفي يزوده بالانتفاخ ويعمل كهيكل مائي .
5. جهاز الدوران مغلق ، الصبغ التنفسية , hemerythrin , Chlorocruorin) (hemoglobin موجودة بكثرة وتوجد خلايا أميبية في بلازما الدم .
6. الجهاز الهضمي متكامل عبر حلقات الجسم المتتالية وينتهي بفتحة مخرج .
7. التنفس وتبادل الغاز يحصل خلال الجلد أو الغلاصم gills أو أشباه الأقدام Parapodium .
8. الجهاز الابرازي excretory system بشكل جيد ويتألف من زوج من النفريدا في كل حلقة جسمية .
9. الجهاز العصبي Nervous system يتكون من حبل عصبي بطني مزدوج double ventral nerve coral وزوج من العقد العصبية gangalia مع أعصاب جانبية في كل قطعة جسمية ، الدماغ يتكون من زوج من العقد المخية مع أربطة (نسيج رابط) الى الحبل العصبي .
10. الجهاز الحسي Sensory system يتكون من أعضاء لمسية tactilorgans وبراعم أو حلم ذوقية test buds ، وstatocyst أعضاء توازن وحس في البعض منها ، وخلايا مستقبلة للضوء Photo receptor وعيون مع عدسات في البعض منها .

11.تكون خنثية Hermophrodit أو منفصلة الأجناس ، اليرقة ان وجدت فمن النوع Trochophore دولابية ، والتكاثر قد يحدث بشكل لاجنسي بواسطة التبرعم عند البعض .

مخطط الجسم Body plan :

نموذجياً لأجسام الديدان الحلقية قطعة جسمية غير حقيقية (أمام الفم) prostomium وجسم حلقي segmented body وجزء نهائي يحمل فتحة المخرج anus وتتكون حلقات جسمية جديدة الى الأمام من الجزء النهائي ، وعلى ذلك فان القطع الجسمية الأقدم تكون على النهائية الأمامية والقطع الجسمية الحديثة على النهاية الخلفية ولا تعتبر Prostonium أمام الفم والجزء الخلفي قطع جسمية حقيقية .

Class: Oligocheataصنف الديدان الحلقية قليلة الاهلاب

1- خنثية
2- تعيش في اليابسه والمياه العذبه والقليل منها في البحريه
3- النمو فيها مباشر لا يحتوي اطوار يرقيه
4- تحتوي على تركيب السرج clitellum

ان السرج هو تركيب جنسي تتميز به قليلة الأهلاب ويتكون من عدد من الحلقات المتجاورة والتي تكون فيها البشرة منتفخة جدا مع غدد أحادية الخلية مكونة طوق يطوق الجسم أما جزئيا أو كليا من الجهة الظهرية الى الأسفل وتختلف عدد الحلقات المكونة للسرج ففي البعض يكون من حلقتين ولكن Lumbricus يتكون من 6-7 حلقات وقد يصل عدد الحلقات الى (60) حلقة في بعض قليلة الأهلاب الأخرى . ودرجة نمو السرج تختلف بين مجموعة وأخرى ، ففي قليلة الأهلاب المائية يكون السرج عبارة عن ثخن خلية واحدة ، بينما في ديدان الأرض تكون طوق ثخين جدا كما ان نمو السرج يختلف من فصل الى آخر ، وعموما فهو يظهر مع البلوغ الجنسي ولكن هناك بعض الديدان يصبح السرج واضحا فيها فقط خلال فصل التزاوج .

ان الغدد العائدة للسرج تكون

1- Mucous gland
2- Coccon screting gland غدد مفرزة للشرنقه
3- Albomin screting gland المفرزة للالبومين لذي تنغمر فيه البيوض في داخل الشرنقة. في ديدان الأرض الغدد التي تؤدي كل هذه الوظائف الثلاث تكون ثلاث طبقات منفصلة (واضحة) وتكون الغدد الكبيرة الفارزة للألبومين مكونة الطبقة الأعمق والأكثر ثخنا .

دودة الأرض Earth worm : Lumbricus terrestris

أكثر قليلة الأهلاب شهرةً هي دودة الأرض (الزاحفات الليلية night crawlers) والتي تحفز في التربة الغنية والرطبة وتظهر ليلا لتكتشف ما حولها وتبقى قرب سطح الأرض عندما يكون الجو ممطرا أو رطبا ، وغالبا ما تخرج الفم أو المخرج من التربة . أما في الجو الجاف جدا فانها قد تحفر عدة أقدام تحت الأرض وتكور نفسها داخل ردهة مخاطية وتصبح ساكنة dormant .

ان دودة الأرض Lumbricus terrestris يكون طولها بحدود (12-30) سم ، والديدان الأرضية العملاقة في المناطق الاستوائية قد يكون لها من (150-250) حلقة أو أكثر وقد تنمو الى ما يقارب (4م) طولا ، وهي تعيش عادة في قنوات متصلة ومتفرعة .

سمى أرسطو دودة الأرض (بأمعاء التربة) Intestine of soil ، وبعد عدة قرون فان دارون أوضح كيف ان الديدان تغني التربة بأن تجلب ما تحت التربة الى السطح وتمزجها بالتربة العلوية

، وهي تستطيع أن تبتلع ما يعادل وزنها من التربة خلال (24) ساعة ، وأنها تجلب الى الأعلى البوتاسيوم والفوسفور وتضيف النواتج النتروجينية الناتجة من فعاليتها الأيضية ، وتعرض الترب الغنية بالمواد العضوية الى التهوية وتطحنها الى قطع صغيرة وقد تنقلها الى جحورها قرب جذور النباتات فإذن فعاليتها في تهوية التربة .

الشكل والعمل :

في ديدان الأرض تتدلى على الفم لحيمة هي قبل الفمية من النهاية الأمامية وعلى المخرج من النهاية الخلفية ، وفي معظم ديدان الأرض فان كل قطعة جسمية تحمل أربع أزواج من الأهلاب الكايتينية Chitinous setae ومع ذلك فان بعض قليلة الأهلاب تحمل قطعها الجسمية (100) أو أكثر من هذه الأهلاب . كل هلب عبارة عن قضيب يشبه الشوكة مستقر في جيب ضمن جدار الجسم ويتحرك بواسطة عضلات صغيرة ، وتنبثق الأهلاب الى الخارج من خلال فتحات صغيرة في الكيوتكل .

في الحركة والحفر فان هذه الأهلاب تثبت جزء من الجسم لمنع انزلاقه ، وبما ان دودة الأرض تتحرك بواسطة الحركة التموجية فان تقلص العضلات الدائرية في النهاية الأمامية يؤدي الى استطالة الجسم ودفع النهاية الأمامية الى الأمام ، حيث تثبت بواسطة الأهلاب ، بعد ذلك انقباض أو تقلص العضلات الطولية يقصر الجسم فتسحب النهاية الخلفية الى الأمام ، وعندما تمر هذه الموجات من التلقصات خلال الجسم بأكمله فإنها تتحرك الى الإمام تدريجيا .

التغذية Nutrition :

أغلب قليلة الأهلاب هي آكلات الجيف (Scavengers) ، ودودة الأرض تتغذى بشكل رئيسي على المواد العضوية المتفسخة (مثل قطع النباتات والأوراق وفضلات الحيوانات ومواد حيوانية) . يتكون جهاز الهضم من فتحة الفم mouth وفجوة الفم buccal cavity ، بلعوم عضلي cmuscular pharynx ، المريء esophagus ، الحوصلة crop ، القانصة Gizzard ، ثم أمعاء Intestine وينتهي بالمخرج anus .

ان الكالسيوم الآتي من ابتلاع التربة مع الغذاء يؤدي الى ارتفاع مستوى الكالسيوم في الدم ، لذلك هناك غدد كلسية Calciferous glands على امتداد المريء وهذه الغدد تشترك في السيطرة على التوازن الأيوني أكثر من كونها غدد هضمية ، فوظيفتها تخليص الجسم من الكالسيوم الزائد الملتهم مع الغذاء ، حيث يفرز الكالسيوم من قبل المريء بشكل كاربونات الكالسيوم المتبلورة ولا تمتص خلال انتقال الغذاء الى الأمعاء ، كذلك تعمل هذه الغدد على السيطرة على التوازن القاعدي – الحامضي لسوائل الجسم فتبقي قيمة PH مستقرة

وعلى امتداد السطح الظهري للأمعاء فان جدارها ينبعج الى الداخل ليكون تركيب يسمى Typhlosol والذي يزيد بشكل كبير السطح الهضمي والامتصاصي

هناك طبقة مصغرة تدعى النسيج Chloragoue tissue ناشئة أو مشتقة من البريتونيوم تحيط بالأمعاء والوعاء الدموي الظهري وتملأ الكثير من القناة العمياء Typhlosole . هذا النسيج يعمل كمركز لتركيب الكلايكوجين glycogen والدهنيات fat وهو عمل يوازي تقريبا الخلايا الكبدية في الفقريات ، وعندما تصبح خلايا Chloragogue بلون أخضر فاتح أي نضوجها فانها تنطلق أو تنفصل الى الجوف الجسمي حيث تطفو بحرية وتدعى eleocytes خلايا دهنية حيث تنقل المواد الى أنسجة الجسم ، ولهذه الخلايا القدرة على المرور من قطعة جسمية الى أخرى ، وقد وجد أنها تتجمع حول الجروح والمناطق المعاد تكوينها regenerated area حيث تتحطم وتطلق مكوناتها الى الجوف الجسمي ، ويعتقد أن Chloragogue خلايا لها وظيفة ابرازية .

للحلقيات زوج من أنظمة النقل وهما السائل الجوفي Coelomic fluid وجهاز الدوران فالغذاء والفضلات والغازات التنفسية تحمل بواسطة الاثنين السائل الجوفي والدم يحمل في جهاز مغلق

عن الأوعية الدموية blood vessel مشتملا على الأوعية الدموية الشعرية capillaries في الأنسجة . هناك خمسة أوعية رئيسية للدم جميعها تمتد طوليا عبر الجسم .
(Single) The dorsal vessel : يمتد فوق القناة الهضمية من البلعوم وحتى المخرج وهو عضو ضخ (pumping organ) مزود بصمامات (Valves) وأعماله مثل القلب الحقيقي . هذا الوعاء يستلم الدم من أوعية جدار الجسم والقناة الهضمية ويضخها الى خمسة أزواج من الأقواس الأبهرية أو القلوب الوهمية Aortic arches (pseudohearts)عمل هذه الأقواس الأبهرية هو المحافظة على استمرارية ضغط الدم الى الوعاء البطني.
(Single) The ventral vessel : عمله مثل الأبهر Aorta فهو يستقبل الدم من الأقواس الأبهرية ويرسله الى الدماغ وبقية أجزاء الجسم ويعطي أوعية عقلية (segmental vessel) الى الجدران والنفريديا Nephridia والقناة الهضمية digestive .
ان الدم يحتوي على خلايا أميبية عديمة اللون وصبغة تنفسية مذابة هي hymoglobin . ان دم الديدان الحلقية قد يحتوي على صبغات تنفسية غير الهيموكلوبين .

الإبراز Excretion :
ان أعضاء الإبراز هي النفريديا Nephridium ، زوج من كل منها يوجد في كل قطعة عدا القطع الثلاث الأولى والقطعة الأخيرة ، كل منها تحتل جزءا من قطعتين متتاليتين . النفروستوم Nephrostome وهو قمع مهدب يقع بالضبط أمام الحاجز بين القطعتين ويؤدي بواسطة أنبوب مهدب Ciliated tubule خلال الحاجز الى القطعة الخلفية ، هذا الجزء الخلفي من النفريديوم تنتهي بتركيب يشبه المثانة يؤدي الى فتحة هي الفتحة الابرازية nephridiopore وهذه الفتحة تؤدي الى الخارج قرب صف أو مجموعة الأهلاب البطنية .
ان قليلة الأهلاب المائية تفرز الأمونيا بينما قليلة الأهلاب البرية تبرز أو تفرز يوريا أقل كمية ، أما Lumbricus فتكون الاثنان ومستوى اليوريا يعتمد الى حد ما على العوامل البيئية . ان كلا من اليوريا والأمونيا تنتجان بواسطة خلايا الـ Chloragogue cells والتي قد تتحطم وتدخل النفريديا مباشرة أو ان نواتجها تنتقل بواسطة الدم ، كما ان بعض الفضلات النتروجينية تطرح أيضا خلال سطح الجسم . ان عدد كبير من قليلة الأهلاب هي حيوانات تعيش في بيئات مائية عذبة ، وحتى الأشكال البرية مثل دودة الأرض عليها أن تبقى في ظروف رطبة .
ان التوازن الأزموزي Osmiregulation هو وظيفة سطح الجسم والنفريديا بالإضافة الى القناة الهضمية والفتحات الظهرية . فمثلا ان Lumbricus عندما توضع في ماء الحنفية سوف يزداد وزنها ولكنها تفقده عند إعادتها الى التربة ، والأملاح أيضا مثل الماء يمكن أن تمر خلال الجدار بواسطة الانتقال الفعال Active transport .

التنفس Respiration :
ليس لدودة الأرض أجهزة تنفس خاصة ولكن التبادل الغازي يحدث في الجلد الرطب حيث يلتقط الأوكسجين ويطرح ثاني أوكسيد الكاربون ، كما ان الأوعية الدموية الشعرية كثيرة تحت الكيوتكل مباشرة حيث يتحد الأوكسجين مع الهيموكلوبين ويحمل الى أنسجة الجسم المختلفة .

الجهاز العصبي وأعضاء الحس :
ان الجهاز العصبي في دودة الأرض يشتمل على جهاز مركزي central system وأعصاب جانبية peripheral nerves . ان الجهاز المركزي يتكون من زوج من العقد الدماغية cerebral ganglia (الدماغ) أعلى البلعوم وزوج من الموصلات تمر حول البلعوم وتوصل الدماغ مع الزوج الأول من العقد في الحبل العصبي (nerve card) وان الحبل العصبي البطني في الحقيقة مزدوج ويمتد على طول أرضية الجوف الجسمي الى الحلقة الأخيرة ، وهناك زوج

من العقد الملتحمة على الحبل العصبي في كل حلقة ، وكل زوج من العقد الملتحمة يعطي عددا من الأعصاب الى تراكيب الجسم والتي تحتوي على خلايا حسية وألياف عصبية .
كما ان أعضاء حس بسيطة منتشرة في جميع أنحاء الجسم ، فدودة الأرض ليس لها عيون ولكن لها العديد من المستقبلات الضوئية photoreceptors لها ، وغالبيتها أيضا تبتعد عن الضوء القوي لكنها تقترب من الضوء الضعيف .
هناك العديد من أعضاء الحس أحادية الخلية منتشرة بشكل واسع في البشرة ، كما ان هناك من يعتقد أنها مستقبلات كيميائية Chemoreceptors على الحلقة قبل الفمية ، وان العديد من الأعصاب الحرة تنتهي في الجلد والتي ربما تكون تحسسية .

التكاثر والنمو Reproduction & development :
ان ديدان الأرض خنثية (hermaphroditic) وهذا يعني أن كلا من الأعضاء الذكرية والأنثوية توجد في نفس الحيوان ، والأجهزة التناسلية في Lumbricus توجد في الحلقات (9-15) .
فالجهاز الذكري يتألف من زوجين من الخصى الصغيرة وزوجين من أقماع الحيامن sperm funnel محاطة بثلاثة أزواج من أكياس الحيامن أو الحويصلات المنوية الكبيرة Seminal vesicle . الحيامن غير الناضجة من الخصى تنضج في الحويصلات المنوية ثم تذهب الى أقماع الحيامن ومن ثم الى قناة الحيامن sperm duct الى الفتحات الذكرية male genital pore في القطعة (15) حيث يطرحون هناك عند الجماع Copulation .
أما البيوض فإنها تطرح بواسطة زوج من المبايض الصغيرة (ovaries) الى الجوف الجسمي Codomic cavity حيث تلتقط بواسطة الأقماع المهدبة وتحمل بواسطة قنوات البيض oviduct الى الخارج خلال الفتحات الأنثوية على الحلقة (14) . وهناك زوجين من أكياس استقبال منوية seminal recepticales في الحلقات (9 ، 10) تستقبل وتخزن الحيامن من الفرد الآخر male عند الجماع .
ان التكاثر في ديدان الأرض يمكن أن يحدث في أي فصل ولكن الجماع يحدث عادة في الليل عندما يكون الجو دافئا ورطبا . عندما يتجامعون فان الديدان تتطاول نهايتها الأمامية من جحورهم ويلتصقون معا بواسطة مخاط مفرز من قبل السرج Clitellum وبواسطة أهلاب بطنية خاصة والتي تنغرز في جسم الدودة . بعد ذلك تنطلق الحيامن وتنتقل الى أكياس استقبال seminal recepticales للدودة الأخرى بواسطة أخاديد الحيامن seminal grooves ، بعد الجماع كل دودة تفرز حول سرجها أولا أنبوب مخاطي ، وبعد ذلك تتكون لفافة تشابه الكايتين والذي يكون الشرنقة Cocoon . وبينما تسير الشرنقة الى الأمام فان البيوض تخرج من قناة البيض والألبومين من غدد الجلد والحيامن من الدودة الأخرى (المخزونة في أكياس استقبال منوية) تسكب في الشرنقة . بعد ذلك يحدث تخصيب البيوض في داخل الشرنقة ، وعندما تترك الشرنقة الدودة فان نهايتها تغلقان مكونة جسم شبيه بالليمونة . ويحدث النمو الجنيني داخل الشرنقة والشكل الذي يفقس من البيضة هو دودة يافعة تشابه البالغة ولا تكون سرجا حتى تصبح بالغة جنسيا .

العلقيات Leeches (Class = Hirudinea) :
بيئتها :
بشكل غالب في بيئات المياه العذبة وقليلة منها بحرية ، والبعض تكيف للمعيشة البرية في الأماكن الرطبة والدافئة ، وهي أكثر توفرا في البلدان الاستوائية أو الحارة منها في البلدان الدافئة . كما في قليلة الأهلاب فان العلقيات لها سرج خلال فصل التزاوج ، وكون العلقيات تتغذى على السوائل ومصاصة للدماء فإنها قد فقدت الأهلاب التي تستعملها قليلة الأهلاب للحركة ونما لها ممصات (suckers) للالتصاق عند امتصاص الدم وقناتها الهضمية تخصصت لخزن كميات كبيرة من الدم .

الشكل والعمل :

1. على العكس من الديدان الحلقية الأخرى فان العلقيات لها عدد ثابت من الحلقات (34) حلقة ولكنها تظهر وكأن لها عدد أكبر وذلك لأن كل حلقة معلمة بواسطة أخاديد عرضية لتكون من (2-16) حلقة كاذبة (annuli) .
2. الجوف الجسمي Coelom يظهر اختلافا آخر بين العلقيات والديدان الحلقية الأخرى ، فالعلقيات ليس لها حجرات جسمية واضحة ، ففي جميع العلقيات عدا واحد تكون الحواجز قد اختفت وان الجوف الجسمي مملوء بنسيج رابط ونظام من الفراغات يسمى (Sinuses) جيوب. ان جيوب الجوف الجسمي تكون نظام ثابت من القنوات مملوءة بالسائل الجوفي والذي في بعض العلقيات يعمل كنظام دوران مساعد.
3. غالبية العلقيات تزحف بتكوين حركات كروية للجسم بان تلصق المحجم الأول ومن ثم الثاني وتسحب الجسم الى الأعلى ، كما ان بعض العلقيات المائية تسبح بطريقة الحركة التموجية .

التغذية :

ان العلقيات معروفة شعبيا بأنها طفيلية ، تمتص الدم و قلما يكون لها مضيف معين أو تبقى على مضيف واحد لفترة طويلة .

ان العديد من علقيات المياه العذبة هي مفترسات نشطة أو آكلات جيف ومزودة بخطم Proboscis الذي له القابلية على الاستطالة ليدفع الى الداخل اللافقريات الصغيرة أو ليأخذ الدم من الفقريات ذات الدم البارد . كما ان بعض علقيات المياه العذبة طفيلية حقيقية حيث تكون فرائسها الخيول والمواشي والإنسان وغيرها ، كما ان بعض العلقيات البرية تتغذى على يرقات الحشرات وديدان الأرض والتي تمسكها بواسطة المحجم الأمامي بينما تستعمل بلعومها الماص القوي لدفع الطعام الى الداخل . ان أغلب العلقيات تتغذى على السوائل والعديد منها يفضل التغذية على سوائل الأنسجة والدم المسحوب من الجروح المفتوحة أصلا ، فالعلق الطبي Hirudo midicinalis له صفائح قاطعة للقطع خلال الأنسجة .

أما تعقيد الجهاز الهضمي فهي غالبا متماثل في الصنف كله ، فيتكون من المريء القصير الذي يفتح الى حوصلة نوعا ما طويلة ، والحوصلة قد تكون أنبوب مستقيم ولكن الأكثر شيوعا أنها مزودة بـ (1-11) زوج من الفروع الجانبية leteral ceca ثم تأتي المعدة للهضم وبعد المعدة هناك الأمعاء والتي يمكن أن تكون أنبوب بسيط والأمعاء تفتح بالمستقيم rectum الذي يكون قصير والذي يفتح الى الخارج من فتحة المخرج الظهرية والواقعة أمام المحجم الخلفي ، يفرز العلق الطبي مادة لمنع تخثر الدم .

التنفس والإبراز Respiration + excretion :

التبادل الغازي يحدث فقط من خلال الجلد فيما عدا بعض العلقيات المائية التي لها غلاصم . وهناك ما بين (10-17) زوج من النفريديا تقع في الثلث الوسطي من الجسم وزوج لكل حلقة .

التكاثر Reproduction :

ان العلق خنثي ولكن يزاول عملية الإخصاب المتبادل خلال الجماع والحيامن تنتقل بواسطة قضيب (penis) ، وبعد الجماع فان السرج يفرز الشرنقة التي تجمع البيض المخصب داخليا ، وتغلف الشرنقة بمادة مغذية تتغذى منها الصغار بعد الفقس وتحمل الأم الشرنقة في مقدمة جسمها وتسبح بها في الماء لتحميها وبعض أنواع العلق تقوم الأم بتحريك تيار ماء خفيف فوق سطح الشرنقة حتى يصل إلى البيض داخل الشرنقة الكمية المناسبة من الأكسجين التي يحتاجها الجنين داخل البيضة او احيانا تطمر في الطين . ثم تترك الصغار الشرنقة لتبدأ في اخذ أول وجبة دم من أي حيوان برمائي ثم بعد ذلك تمتص دم الإنسان عند نزوله الماء.

جهاز الدوران Circulation :
في العلق فان الجوف الجسمي مختزل بواسطة احتلاله من قبل نسيج رابط ، وفي البعض بواسطة انقسام نسيج Chloragogue الى نظام جوف جسمي مكون من جيوب (Sinuses) وقنوات (Channals) . بعض رتب العلقيات لها نفس جهاز دوران قليلة الأهلاب وفي هذه الحالة فان جيوب الجوف الجسمي تعمل كنظام مساعد لجهاز الدوران .
في رتب أخرى فان جهاز الدوران التقليدي يختفي ونظام جيوب الجوف الجسمي تكون نظام الدوران الوحيد .

ملاحظة عن الهضم في العلقيات :
ان من خصائص قناة الهضم هو وجود بكتريا تكافلية مهمة في التغذية ويمكن أن يكون لها دور كبير في الهضم للعديد من العلقيات . فقد وجد أن بكتريا Pseudomonas hirudinللعلق الطبي
1 تقوم بهضم البروتينات المعقدة الموجودة في الدم وتحولها إلى مركبات بسيطة يسهل للعلق امتصاصها والاستفادة منها .
2-تزود العلق بفيتامين B12 الذي لا يتوفر في وجبة الدم .
3- تمنع دخول أي نوع آخر من البكتيريا الضارة داخل جسم العلق .
4- تحافظ على تخزين الدم داخل الحوصلة خلال فترة الصيام لمدة 6 أشهر دون أن يتلف وذلك لإفرازها بعض الإنزيمات التي تمنع تلف الدم ويظل بكفاءته

بمجرد نزول الإنسان ماء البركة أو البحيرة فاذا العلق الطبي يشعر به ويقترب من أي جزء في جسمه ويبدأ بتثبيت الممص الأمامي ثم إدخال الفكوك الثلاثة المسننة والتي تحدث خدش ذو ثلاث شعب ثم يقوم العلق بعد ذلك بإفراز اللعاب الذي يحتوى على ثلاث مركبات كيمائية وهي:

1. مادة Vasodilator وهذه المادة تعمل على توسيع الأوعية الدموية ليتدفق فيها الدم بسرعة.
2. مادة Hirudin وهي مادة العلقين المانعة لتجلط الدم.
3. إنزيم Hyaluronidase وهو إنزيم يعمل على زيادة نفاذية الجلد.

وبمجرد إفراز هذه المركبات الثلاثة ينطلق تيار من الدم عبر الخدش الذي احدثة في جلد الإنسان ويبدأ العلق في امتصاص الدم بفضل جدران البلعوم العضلية التي تقوم بشفط الدم ومنها إلى تركيب الحوصلة حيث يتم تخزينه وهضمه ومنها للمعدة ثم الأمعاء ثم المستقيم.

وتمتص الدودة ما بين 6:3 جرام دم أي حوالي قدر وزنها 5 مرات

<u>الاستخدامات الطبية</u>

1. يقوم الأطباء الصيادلة باستخراج مادة العلقين Hirudin من لعاب الدودة والتي تدخل في صناعة أدوية مانعة لتجلط الدم تباع بأسعار ثمينة
2. كما تدخل مادة العلقين في صناعة أدوية لعلاج التهاب الأذن الوسطي.
3. كما تدخل مادة لVasodilatorالتي يفرزها العلق في أدوية توسيع الأوعية الدموية.
4. يفيد العلق في توزيع الدم بكفاءة عالية أثناء عملية الترقيع بعد استئصال الورم السرطاني من الثدي

5. في عام 1985 وأثناء إجراء أحد أطباء جامعة هارفارد عملية جراحة دقيقة في أذن طفل صغير عمره 5 سنوات بعد أن حدث قطع عميق بها واجهه الطبيب مشكلة وهي أن الشعيرات الدموية الدقيقة يتجلط دمها أثناء العملية وبالتالي لا يستطيع الطبيب رؤية هذه الشعيرات الدموية لكي يوصلها ببعضها فاستعان بأحد ديدان العلق ووضعها على أذن الطفل مكان انسداد الشعيرات فتدفق الدم بها واستطاع توصيل الشعيرات الدموية والشرايين ببعضها ونجحت العملية نجاح كبير.

ولكن تواجه الأطباء مشكلة عند استخدام العلق في الجراحات الطبية هو انه أثناء إفراز اللعاب في جسم المريض تنتقل البكتيريا الموجودة في حوصلته إلى الإنسان وهذه البكتيريا رغم فوائدها الكبيرة للعلق إلا أنها تسبب ارتفاع في حرارة جسم الإنسان وألم في المعدة ولكن يتغلب الأطباء على ذلك بإعطاء المريض مضاد حيوي قبل استخدام العلق في الجراحة.

صنف عديدة الأهلاب Neries Polychaeta = Class :

شكل الجسم :

يتكون الرأس من حلقتين هما Prostomium والكائنة أمام الفم والثانية Penistomium الحاوية على فتحة الفم . الحلقة الأولى التي تسمى Proskomium ومن جهتها الظهرية تحمل زوجا من المجسات اللمسية Tenacle وزوج من اللوامس Palps وزوجين من العيون . أما الحلقة الثانية Penistomium فتكون مزودة بأربعة أزواج من الذؤابات المجسية Tenacular cirri . ويوجد في كل حلقة من الجسم تقريبا زوج من الأقدام الجانبية Parapodium تستخدمها في المشي والسباحة والتنفس وتتكون من الأجزاء التالية :

1. قطعة لحمية مسطحة ذات فصين تكون القسم الظهري من القدم تسمى Notopodium .
2. قطعة لحمية مسطحة ذات فصين تكون القسم البطني والسفلي من القدم تسمى Neuropodium .
3. عدد من الأهلاب الكايتينية المركبة أو المفصلية setae .
4. زوج من التراكيب الابرية Acicula تمتد كل إبرة في فص من فصوص القدم الاثنين .
5. يتصل بالفص الظهري ذؤابة ظهرية dorsal cirri وفي الفص البطني ذؤابة بطنية ventral cirri .

جدار الجسم :

يتألف جدار الجسم من الخارج الى الداخل :

1. طبقة كيوتكل رقيقة Cuticle .
2. البشرة epidermis .
3. طبقة من العضلات الدائرية Circular muscles ويليها طبقة من العضلات الطولية longitudinal والتي تنتظم في أربع حزم اثنان من الجهة الظهرية الجانبية واثنان من الجهة البطنية الجانبية .
4. حزمة من الألياف العضلية المائلة .Oblique m تقع في الجوف الجسمي Coelom والذي يقع بين العضلات الطولية والجوف الجسمي غشاء رقيق يسمى Peritoneum .

القناة الهضمية :

تقع فتحة الفم في الجهة البطنية من Peristomium يؤدي الى البلعوم والمزود بزوج من الفكوك Jaws المسننة والمعقوفة ، ثم المريء Oesophagus ويصب فيه زوج من الغدد المريئية Oesophagealg kinds والتي لم تعرف وظيفتها ثم الأمعاء Intestine وهي أنبوبية طويلة تنتهي بفتحة المخرج .

جهاز الدوران Circulatory system :
يكون مغلق ويتألف من وعاء دموي ظهري dorsal blood vessel تمتد فوق القناة الهضمية وهو شبيه بالقلب من ناحية التقلص والانبساط ودفع الدم من الخلف الى الأمام ، ووعاء دموي بطني ventral blood vessel يمتد تحت القناة الهضمية ويسري فيه الدم من الأمام الى الخلف . وهناك أوعية مستعرضة تتصل بين الوعائين الدمويين الظهري والبطني وتتفرع منها فروع صغيرة تغذي الأمعاء والأقدام الجانبية والأقدام الجانبية ويتم التبادل الغازي وانتقال المواد الغذائية والفضلات النتروجينية السائلة عبر جدران هذه الأوعية الشعرية ، يحوي الدم في النيرس خلايا عديمة اللون وصبغة تنفسية حمراء بحالة مذابة هي الهيموكلوبين Haemoglobin .

التنفس :
لا يوجد لديها جهاز أو أعضاء تنفسية ولكن يتم التنفس عن طريق التبادل الغازي عبر سطح الجسم أو الأقدام الجانبية .

جهاز الإبراز :
يوجد زوج من النفريديا Nephridia في كل حلقة من حلقات الجسم عدا الحلقة الحقيقية الأولى والحلقة المخرجية الأخيرة ، وتفتح أنابيب النفريديا بفتحة نفريدية Nephridiopore تقع أسفل الأقدام الجانبية .

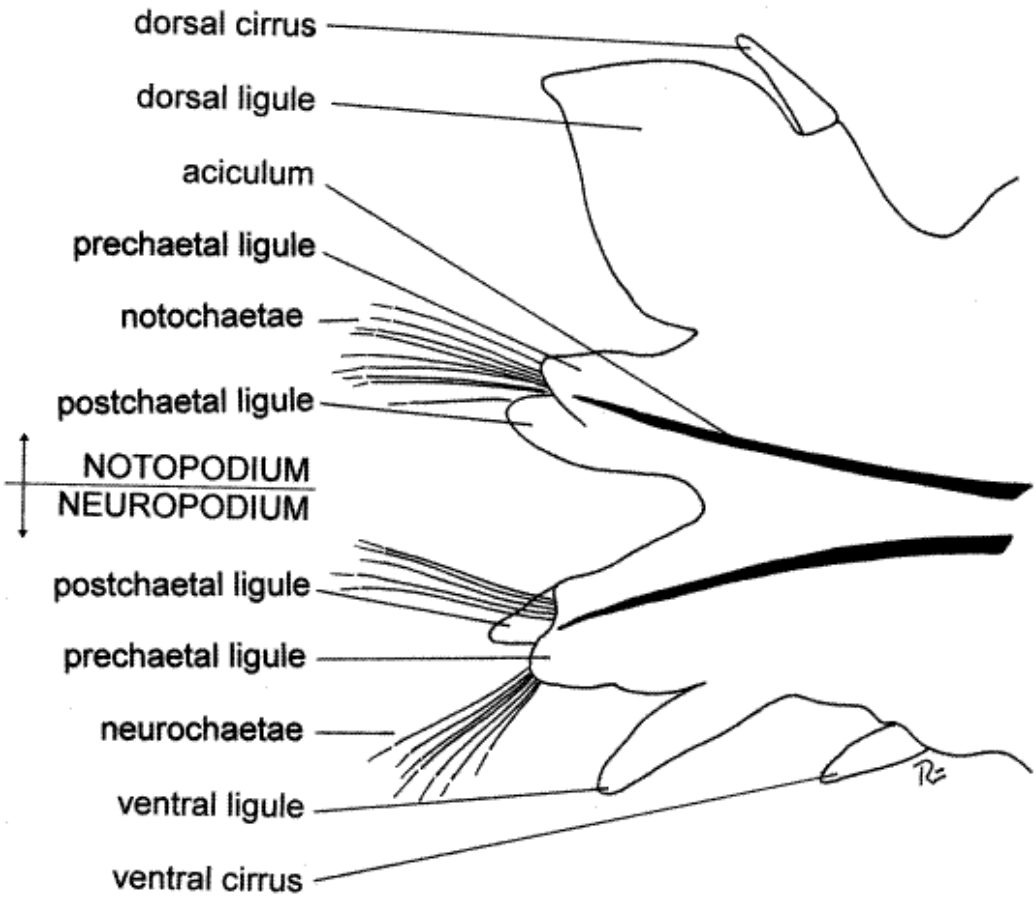
الجهاز العصبي :
يوجد المخ أو الدماغ في القطعة الجسمية غير الحقيقية Prostomium وهو ذو فصين ، يتصل بعقدتين عصبيتين أسفل البلعوم عن طريق حلقة عصبية تحيط بالبلعوم ويخرج من هذه العقدتين حبل عصبي مزدوج يمتد على طول الجسم تحت الوعاء الدموي البطني وينشأ من عدد من الأعصاب الجانبية في كل حلقة جسمية.

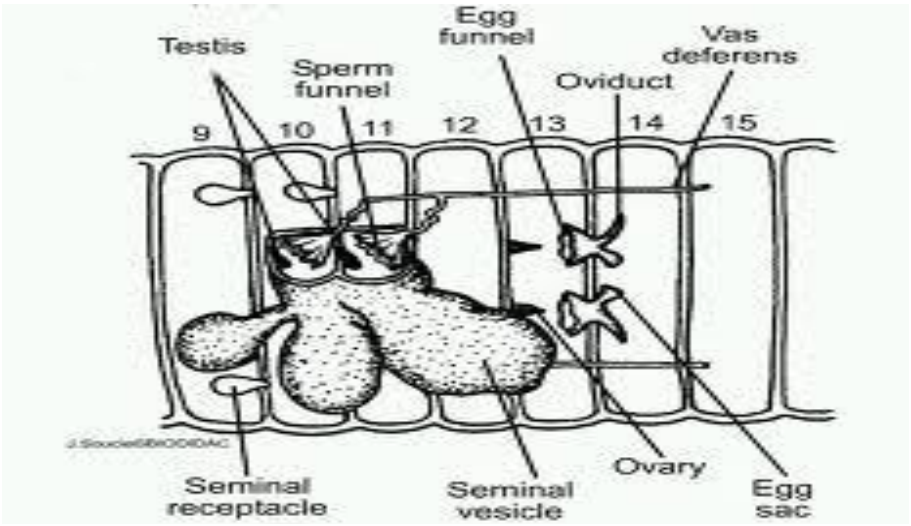
التكاثر :
هذه الحيوانات لا تحتوي على أعضاء تناسلية أو قنوات تناسلية وإنما تتكون البيوض أو الحيامن من الغشاء البريتوني في حلقات معينة من جسم الكائن ، وهي الحلقات الخلفية دائما كذلك تكون الأجناس منفصلة ، وهذه الكائنات في أوقات التكاثر تبدأ الحلقات الواقعة في النصف الثاني من الجسم تتضخم نتيجة احتوائها على كميات كبيرة من الحيامن أو البيوض ويحدث لها بعض التحور ، كذلك تتضخم الأقدام الجانبية وتبدأ الديدان بالهجرة من قاع الماء (لأنها عادة قاعية) الى السطح وخاصة ليلا وتسمى هذه الحالة epitoky وتبدأ الأنثى بالسباحة بشكل عمودي ويلتف حولها الذكر سباحة بشكل حلزوني وتخرج الحيامن والبيوض بعد أن تفتح الحلقات المنتفخة الحاوية عليها ويتم الإخصاب خارجيا في الماء . ثم تبدأ عملية Regeneration أي إعادة بناء الحلقات المتضخمة التي تمزقت قبل خروج البيوض والحيامن ، وتنمو البيوض المخصبة الى يرقة دولابية Trochophore وتنمو الى حيوان جديد . وخلال ظاهرة epitoky عاني الجسم عدد من التغيرات المظهرية فالجزءالامامي والذي يسمى المنطقة غير التكاثرية Atoke حيث لا يحدث فيها تغيرات مميزة سوى كبر حجم العيون واللوامس اما المنطقة الخلفية وهي المنطقة التكاثرية epitok وتتضمن الحلقات الجزء الخلفي للجسم فانها تعاني من عدة تغيرات ملحوظة كبر حجم الحلقات وزيادة بحجم الاقدام الجانبية ويزداد عرضها وتتحول الى شكل مجذافي .
** كان الاعتقاد في السابق ان Neries في فترة التكاثر تعتبر انه جنس اخر سمي Heteroneries ولكن بعد دراسة الظاهرة تم التاكد انها تغيرات مصاحبة لمرحلة التكاثر

العلاقات التطورية :

ان الديدان الحلقية مع النواعم منحدرة من أصل مشترك في ضوء الأدلة :

1. الكيس البلعومي في الديدان الحلقية phanyngeal sac يماثل كيس المفتات Radula sac في النواعم .
2. صفائح الأسنان في بعض عديدة الأهلاب شبيهة بأسنان المفتات في النواعم.
3. وجود ظاهرة التعقيل في الديدان الحلقية وبعض النواعم الأولية .
4. وجود اليرقة الدولابية Trochophore في الديدان الحلقية والنواعم .




Testis
Sperm funnel
Egg funnel
Oviduct
Vas deferens
9
10
11
12
13
14
15
Seminal receptacle
Seminal vesicle
Ovary
Egg sac

شعبة المفصليات Phylum = Arthropoda :

المميزات العامة :

تعتبر شعبة المفصليات اكبر شعب المملكة الحيوانية حيث تضم حوالي 80% من الانواع التي تشملها هذه المملكة وسميت المفصليات بهذا الاسم لان الجسم فيها يتركب من مجموعة من الحلقات تحمل حلقات الجسم زوج أو اكثر من الزوائد المفصلية ، وجنين المفصليات يمتلك على كل حلقة من حلقات الجسم زوج من الزوائد على هيئة براعم عدا الحلقة الأولى والأخيرة ولكن خلال النمو يختفي العديد من هذه الزوائد . وفي الطور البالغ فان عدد الزوائد يختلف بشكل واضح (حتى داخل الصنف الواحد) حيث تظهر بمظاهر مختلفة وتقوم بوظائف مختلفة على أجزاء الجسم ، وعلى الرغم من اختلاف مظهر هذه الزوائد إلا أنها تنشأ بنفس الطريقة داخل المجموعة التقسيمية الواحدة ولهذا فهي متناظرة.

ويتفق كثير من العلماء على أن الجسم في شعبة المفصليات يتركب من مجموعة من الحلقات المزودة بزوائد مفصلية تشير إلى أنها نشأت من سلف مشترك وربما تكون قد انحدرت من حيوان حلقي يتبع الحلقيات وبهذا فهي ذات سلف واحد أو ذات اصل واحد .Monophyletic

1. تمتاز بتعقيل خارجي external segmented وتناظر جانبي وتتميز الى ثلاث مناطق هي : الرأس والصدر والبطن .
2. تحمل العقل الجسمية كلها أو بعضها زوج من اللواحق .
3. يكسو الجسم طبقة سميكة من الكيوتكل الكايتينية ويكون مرن في مناطق التمفصل .
4. توجد لديها أعضاء للإبصار (عيون بسيطة أو مركبة) وللمس (شعيرات لمسية أو حسية) وللذوق (أعضاء فم معقدة) وللسمع (شعيرات سمعية أو أعضاء للتوازن) وللشم (وتكون في اللوامس عادة) .
5. التنفس يكون بواسطة الغلاصم Gills للمفصليات المائية ، أما البرية كالحشرات والعناكب فتستخدم أنابيب متفرعة أو قصيبات Tracheae أو رئات كتابية Book lungs .
6. جهاز الدوران مفتوح فلا توجد أوعية دموية ولا أنابيب شعرية وإنما مسحات خاصة يجري فيها الدم .
7. التجويف الجسمي مختزل .
8. القناة الهضمية تتكون من ثلاثة أجزاء هي الأمامية Fore gut ، والوسطى Mid gut والخلفية Hind gut ، الأولى والثانية اكتوديرمية الأصل ، أما الوسطى فهي ميزوديرمية ، فالأولى والأخيرة تنسلخ مع انسلاخ الجسم .
9. يتم الإبراز بواسطة غدد خاصة كالغدد الخضر والغدد المرفقية أو بواسطة أنابيب رفيعة (أنابيب مالبيجي) .
10. الجهاز العصبي يشبه ما موجود لدى الديدان الحلقية وقد يتميز الى ثلاثة مناطق هي : الدماغ الأمامي Fore brain والوسطي Mid brain والخلفي Hind brain .

صنف القشريات Class = Crustacea :

مفصليات مائية تمتاز بوجود زوجين من اللوامس ، مثالها :

Cambarus :

يعيش في البرك والبحيرات العذبة . يتألف هيكله الخارجي من طبقة كيوتكل Cuticle وهي طبقة كايتينية صلبة ومشبعة بأملاح الكلس . ويتكون من ثلاث طبقات وهي من الخارج : الشمعية

والوسطى الصلبة والداخلية المرنة . وتنعدم الأولى والثانية في مناطق التمفصل ، وهو كبير الحجم يشابه الروبيان ولكنه أكبر حجما منه .

منطقتا الجسم : يتكون جسم الكمبارس من منطقتين :
أ – المنطقة الرأسية – الصدرية Cephalo – thorax .
ب – المنطقة البطنية Abdomen .
تتكون المنطقتان من عدد من الحلقات والمفاصل بين هذه الحلقات تختفي من السطح العلوي للمنطقة الرأسية الصدرية ما عدا مفصل واحد هو الأخدود العنقي Cervical groove. ويتكون الهيكل الخارجي من حلقات البطن من صفيحة محدبة ظهرية Tergum وأخرى مستعرضة بطنية Sternum وصفيحتين جانبيتين Pleura . وتتكون المنطقة الرأسية الصدرية من (13) حلقة ، خمسة في منطقة الرأس ويحيطها بها من الأعلى والجانبين درع Carapace من الكيوتكل يمتد فيه الأخدود العنقي بشكل مستعرض ويمتد من الحافة الأمامية بروز مدبب يسمى الخطم Rostrum. وتتألف البطنية من ست حلقات وعجب Telson والذي تنفتح من ناحيته البطنية فتحة المخرج .

اللواحق Appendages :
اللواحق بشكل بدائي وأساسي يتكون من فرعين أحدهما الى الداخل يسمى endopodite والثاني الى الخارج يسمى exopodite يتصلان بجزء ابتدائي يسمى Protopodite والذي يتكون من جزئين هما الحرقفة Coxa المتصلة بالجسم مباشرة والقاعدة Basium والتي تتصل بالفرعين الداخلي والخارجي .

أ – اللواحق الرأسية :
1. زوج من اللويمسات Antennules وهي حسية Sense organ وتنشأ على قطعة كائنة أمام الفم Prostomial .
2. زوج من اللوامس Antennae تقوم بوظيفة اللمس والذوق Taste .
3. زوج من الفكوك Mandibles وتقوم بتقطيع الطعام .
4. زوجان من الفكوك المساعدة Maxillae تساعد في تناول الطعام وتوليد تيار مائي في ردهة الغلاصم .

ب – اللواحق الصدرية :
1. ثلاثة أزواج من الأقدام الفكية Maxillipeds 1^{st} , 2^{nd} , 3^{rd} .
2. خمسة أزواج من أرجل المشي الأول منها كلابي Cheliped ويساعد في الهجوم والدفاع واللمس والمشي ، أما الأزواج الأربعة الباقية فهي للمشي وتسمى pereopods وينتهي الزوج الثاني والثالث من أرجل المشي بتركيب كلابي يشبه الموجود في الزوج الأول من أرجل المشي (Chiliped) .

ج – اللواحق البطنية :
1. خمسة أزواج من لواحق السباحة تسمى السويحات Swimmeretes(pleopds الزوج الأول مختزل في الاناث ومتحور في الذكور لنقل الحيامن أما الأزواج الأربعة الباقية فتولد تيارات مائية وحمل البيوض والصغار في الاناث ما عدا الزوج الثاني في الذكور متحور مع الزوج الأول لنقل الحيامن الى الأنثى .
2. زوج من اللواحق الذنبية Uropods ويكون مع العجب Telson تركيب مجذافي أو مروحة ذنبية Tail fan .

ويتألف الجهاز الهضمي من الأجزاء التالية :

1. الفم mouth : ويقع بالقرب من مؤخرة الرأس من الناحية البطنية .
2. المريء esophagus : وهو أنبوب قصير يصل الفم بالمعدة .
3. المعدة stomach : عبارة عن فجوة واسعة بها تخصر يقسمها الى ردهتين ويوجد في جدران الردهة الجانبية جسمان كلسيان Gastroliths يعتقد أنهما مصدر للمواد الكلسية اللازمة لبناء الهيكل الخارجي الجديد بعد عملية الانسلاخ Ecdysis . ويتصل أيضا على جانبي الجدران للردهة البوابية للمعدة قناتا الغدتين الهضميتين Digestive gland ويعرفان باسم (الغدتين الكبديتين) (Hepatic glands) وكل غدة تتكون من ثلاثة فصوص يفرز الغشاء المخاطي المبطن لها عصارة هاضمة شبيهة بعصارة البنكرياس .
4. الأمعاء Intestine : وهي أنبوبة قصيرة تصل بين المعدة والمخرج .

يتغذى الكمبارس على حيوانات صغيرة (كالنواعم والدعاميص ، الضفادع ، الأسماك ، يرقات الحشرات) أو على المواد العضوية المتفسخة . وينتقل القسم الأكبر من الطعام الى الغدتين الهضميتين حيث يتم امتصاصه والمواد غير المهضومة تتجمع في نهاية الأمعاء لتطرح عن طريق المخرج .

جهاز الدوران : بلازما الدم عديم اللون ، ويكون الدم حاويا على الهيموسيانين Haemocyanine كصيغة تنفسية يكون لونها أزرق عند اتحادها بالأوكسجين وعديمة اللون عند فقدانها له (وهي حاوية على النحاس بدل الحديد في الهيموكلوبين) ويوجد أيضا عدد من الخلايا الأميبية . يتكون جهاز الدوران من :

1. القلب Heart
2. الشرايين
3. الجيوب Sinuses : هناك الجيب التاموري Pericardial sinus المحيط بالقلب ، الجيب القصي Sternal sinus في المنطقة الصدرية ، وعدد من الجيوب الغلصمية القلبية تصل بين قواعد الغلاصم والجيب التاموري ، والجيب المحيط بالأحشاء. .

جهاز التنفس : يوجد صفان من الغلاصم على جانبي الصدر يسمى الصف الخارجي بالغلاصم القدمية Podo branches وتنشأ من القطعة الحرقفية Coxa (القطعة الثانية المكونة للواحق)، وصف داخلي يعرف بالغلاصم المفصلية Arthro branches وتقع على الأغشية المفصلية لقواعد اللواحق الصدرية .

جهاز الإبراز : يتكون من غدتان خضراوان Green glands تقعان في الجهة السفلى من الرأس . تتكون هذه الغدد من جزء غدي ومثانة وقناة غدية تفتح الى الخارج عن طريق فتحة إبرازية تقع في قاعدة اللوامس ، لذا تسمى بالغدد اللمسية (Antennary glands) .

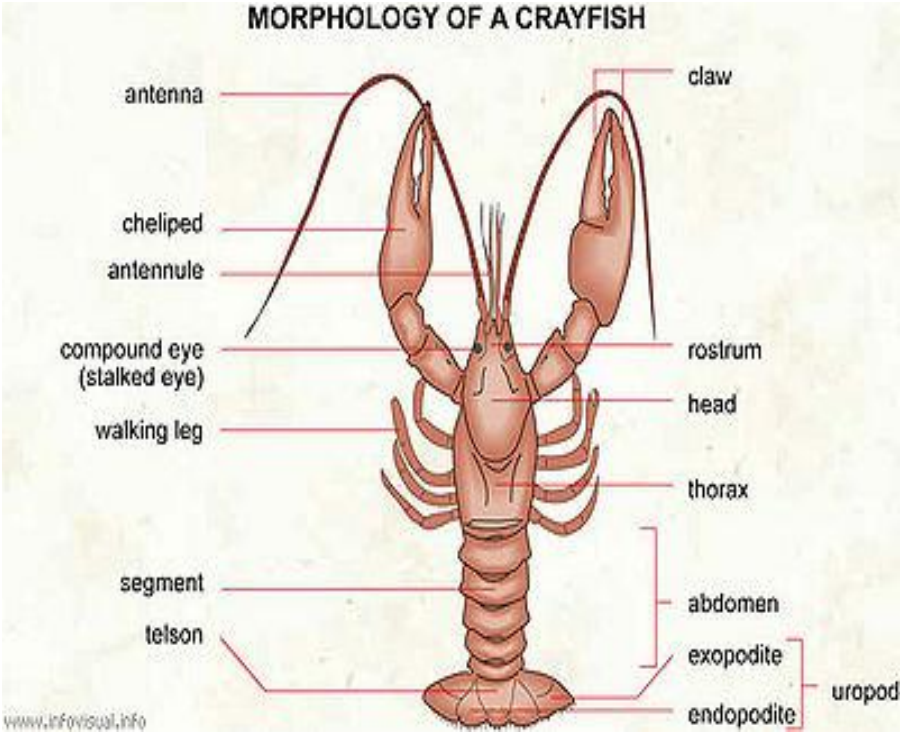
الجهاز العصبي : كتلة عصبية (دماغ brain) تقع فوق المريء وكتلة عصبية أخرى تحت المريء وتتصلان مع بعضهما بواسطة طوق عصبي يحيط بالمريء. تلي القاعدة العصبية تحت المريء ست عقد عصبية في البطن ، ويصعب تمييز الازدواجية في الحبل العصبي عدا المنطقة بين العقدتين العصبيتين الصدريتين الرابعة والخامسة حيث يتباعد شطراه ويكونان حلقة عصبية يمر خلالها الشريان القصي .

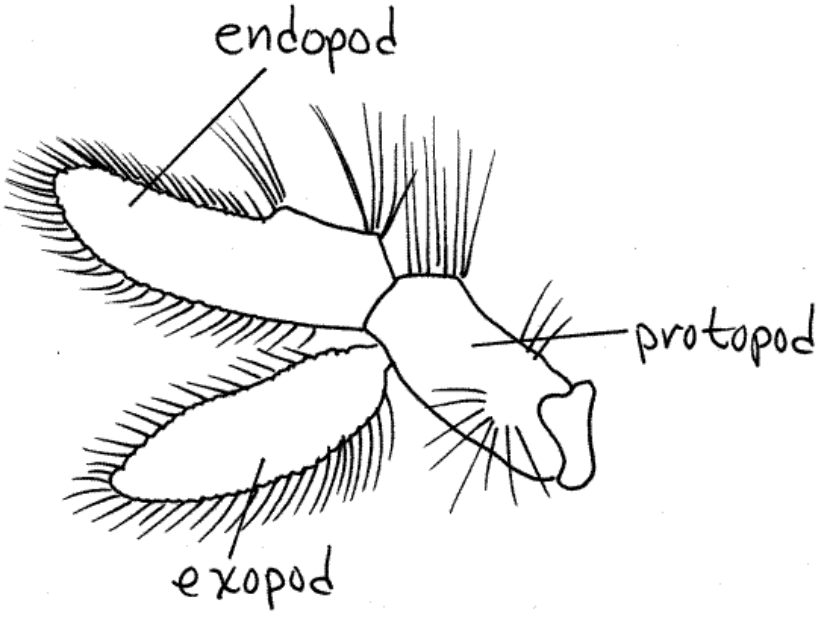
الجهاز التكاثري : الأجناس منفصلة إلا ما ندر .

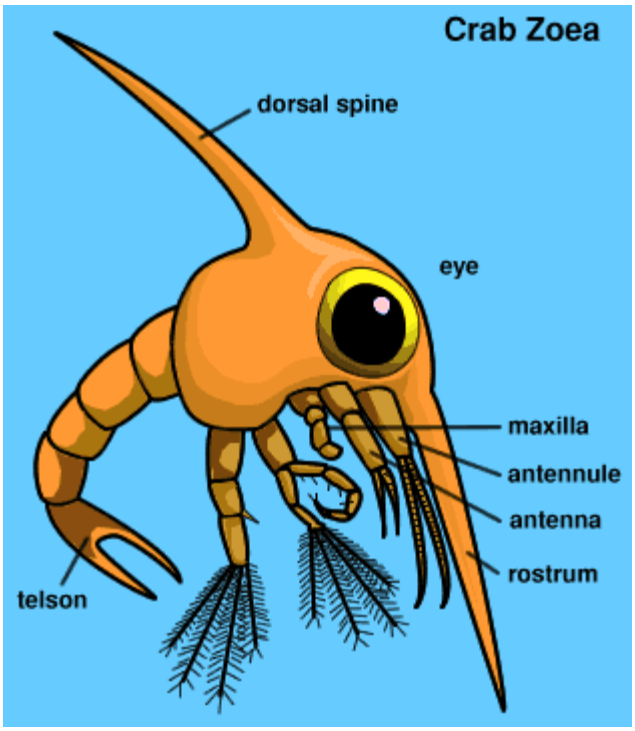
الجهاز التناسلي الذكري يتكون من خصيتين تقعان تحت القلب وتلتحمان مكونتان تركيب ذو ثلاث فصوص : فصان أماميان وفص خلفي ، وتتصلان بقناتين منويتين تنفحتان الى الخارج في

قاعدة الزوج الخامس من أرجل المشي (شكل الحيامن قرص في في داخل الخصى والقنوات المنوية ولكن يصبح شكلها نجميا عندما تطرح في الماء) .
الجهاز التناسلي الأنثوي يتألف من مبيضين يشبهان الخصى من حيث الشكل والموقع ولكن الفتحات التناسلية تقعان في قاعدة الزوج الثالث من أرجل المشي . يتم نقل الحيامن من الذكر الى الأنثى أثناء الجماع وتحفظ في كيس الاستقبال المنوي Sperm receptacle لمدة بضعة شهور ويوجد في الأنثى من الجهة البطنية بين الزوجين الرابع والخامس من أرجل المشي. وتوضع البيوض في فصل الربيع ويتم إخصابها بالحيامن المخزونة في كيس الاستقبال. تلتصق البيوض المخصبة باللواحق البطنية للأنثى وتكمل أدوارها الجنينية وهي عالقة بتلك اللواحق .

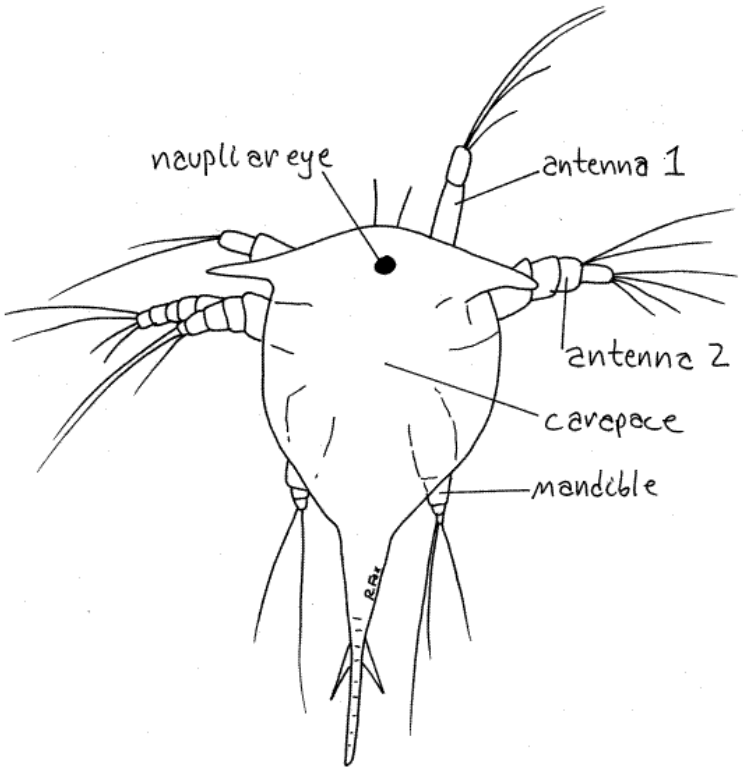
أنواع يرقات القشريات :
تفقس البيوض عن يرقات بيضوية تسمى Nauplius نابوليوس ، وهي غير معقلة وتمتلك ثلاثة أزواج من اللواحق الرأسية هي اللويمسات واللوامس والفكوك وشفة عليا وقناة هضمية . يمكن تمييز الأمعاء الأمامية والوسطى والخلفية ، ولها عين وسطية صغيرة للإبصار . تعاني عدة انسلاخات في ذؤابية الأقدام Cirripedia وتتحول الى يرقة تسمى cypris أو cyprid . أما في صنف ناعمة الدروع Malacostraca فتتحول Nauplius الى Metanauplius ثم الى زويا Zoea وأخيرا Megalopa ميكالوبا قبل أن يكتسب شكله النهائي . اما الروبيان فله أربع أدوار يرقية هي Nauplius و Protozoea الزويا الابتدائية والزويا Zoea والـ Mysis الذي يشبه جنس Mysis من حيث المظهر الخارجي .




endopod
protopod
exopod


Crab Zoea
dorsal spine
eye
maxilla
antennule
antenna
rostrum
telson

Zoea



nauplius larva

صنف الحشراتClass Insecta

وتسمى ايضا سداسيات الارجل) Hexapoda اذ ان لها ثلاث ازواج من الارجل على الصدر. (مميزات الحشرات

-1تتجمع الحلقات المكونة لجسم الحشرة لتكون ثلاث مناطق محددة وهي:

-الرأس : Head وهى مركز الاحساس والتغذية ويتركب من اندماج 6 حلقات وتحمل زوجا واحداً فقط من قرون الاستشعار Antennae قد توجد عينين مركبتين Compound eyes جانبيين وقد يوجد بينهما 3 عينيات بسيطة Ocelli وتحمل الرأس ايضا اجزاء الفم.

-الصدر : Thorax ويعد مركز الحركة حيث تتصل به الارجل والاجنحة ويتركب الصدر من ثلاث حلقات متتالية وتحمل كل منها زوج واحد من الارجل المفصلية في الطور البالغ وفي الحشرات المجنحة Pterygota قد تحمل الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة زوجان من الاجنحة وبهذا تتميز الحشرات عن باقي الحيوانات اللافقارية فهي الكائنات الوحيدة التي تمتلك اجنحة Wingsمن اللافقاريات.

–البطن : Abdomenوهى مركز التحويل الغذائي والتكاثر ، تتركب من 11 حلقة وتحمل في الاطوار البالغة زوائد التناسل)اعضاء السفاد في الذكور– آلة وضع البيض في الاناث) زوجا من القرون الشرجية وفي الاطوار اليرقية المائية المعيشة توجد خياشيم جانبية للتنفس او قد تمتد من الشرج ، وقد يصل عدد حلقات البطن في الاجنة إلى 12 حلقة وكل حلقة ذات زائدتين جانبيتين صغيرتين يضمحل معظمها في مرحلة النمو بعد الجنيني.

-2النمو مرتبط بوجود أطوار أي أنه يوجد تطور Metamorphosis وقد يكون تدريجيا او تاما او ناقصا او معدوما.

-3 الاجناس منفصلة وبعض الانواع خناث.
-4 التنفس بالقصبات الهوائية وخلال جدار الجسم وبالخياشيم.
5جهاز الدوران عبارة عن الوعاء الدموي الظهري (القلب و الأبهر) و الدم و مكوناته وليس للدم وظيفة تنفسية في معظم الحشرات.
-6الاخراج عن طريق انيبات مالبيجي.
-7 تحوى الحشرات اكبر اعداد المفصليات وذلك للأسباب الاتية:
-صغر حجم زوائدها لتتناسب مع الوظائف المتنوعة مثل : الحركة - جمع الغذاء -الدفاع - الطيران - العوم - التنظيف - الاحساس - التزواج.
-اختلاف الاحتياجات الغذائية للأطوار الغير بالغة عن البالغات مما يقلل من تنافس الافراد وبذا تزداد فرص البقاء .
–قصر دورة الحياة وبالتالي ازدياد فرص تعرضها لنشاط الطفرة Mutation والطفرات الجديده تزيد من تاقلمها مع البيئات المتباينة التي تتواجد فيها ويزداد البقاء .
-انعزال الانواع بآليات (ميكانيكيات) انعزال مثل الانعزالات الجنسية والهرمونية والتحورات السلوكية بما يضمن الحفاظ على هوية)Identity خصائص) كل نوع.

وتعزى سيادة الحشرات للأسباب الاتية :
1 - القدرة على الطيرانCapacity for Flight
معظم انواع الحشرات ذات قدرة على الطيران حيث تمثل الاجنحة وسائل فريدة من نوعها في عملية الانتشار ولاكتشاف الجنس الاخر وكذا مصادر الغذاء وايضا تساعد الحشرة على الهروب من الاعداء وهذه المميزات مجتمعة لا توجد في اللافقاريات الاخرى وعند نضوب ماء البحيرات والمستنقعات في بعض المواسم فتتركها الحشرات المجنحة فقط وذلك إلي أماكن أكثر صلاحية وبهذا يزداد البقاء وتقل المنافسة تحت هذه الظروف.

2 – التكيف Adaptability
تعتبر الحشرات بأنها المجموعة الوحيدة من صفوف المملكة الحيوانية والتي استطاعت ان تغزو وتستوطن الكرة الارضية من القطب وحتى خط الاستواء حيث تتواجد انواع مختلفة من الحشرات ومن النباتات تتخذ الحشرات غذاء وكذا من المواد العضوية المتحللة والتي ينجذب اليها عدة الاف من انواع الحشرات ومنها الطفيليات سواء الداخلية او الخارجية لعوائل متباينة ومنها الفقاريات تحت ظروف الحرارة العالية او البرودة الشديدة وهناك انواع من الحشرات تتحمل درجات حرارة 50 م تحت الصفر .
3- الحجم Size
يتطلب الحجم الصغير غذاء قليل والطاقة المطلوبة قليلة والبقاء عالي مما يمكن النوع الواحد بأن يتواجد على هيئة عشائر Populations بأعداد كبيرة وهائلة فقد تتواجد يرقات الحشرات في انفاق داخل النسيج الوسطى لأوراق النبات وتكمل سوسة القمح دورة حياتها داخل حبة قمح واحدة وهكذا. ومن المعروف أن ثلاثة أرباع أعداد الحشرات المعروفة أقل من 6 ملليمتر طولا. وتختلف اطوال الحشرات من 0.2 من المليمتر كما في بعض الطفيليات الحشرية التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera إلى قرابة 12 سم مثل بعض انواع الخنافس وحيث ان غالبية الانواع تعد متوسطة الحجم اذ ان الاحجام الصغيرة جدا وجد انها تعانى من ابتلال الجسم وتبذل محاولات مضنية لتخليص نفسها من الماء حيث ان للماء ثقل وكذلك التوتر السطحي لغلالة الماء(Film) وهذا الجهد قد يميت الحشرة ، اما الحشرات الكبيرة الحجم نوعا فنجد ان انتشار diffusion الأكسجين لا يتم بمعدلات كبيرة كلما ازداد قطر الحشرة ومن ثم تتأثر عملية التنفس ونجد ان الاحجام الكبيرة نسبيا بين الحشرات تكون كسولة بعض الشيء بل ان الانواع ذات الاحجام الكبيرة والغير مألوفة الان نجد اما انها اندثرت واصبحت حفريات او انها تشكل نسبة

ضئيلة جداً من الانواع المعروفة .
4 - جدار الجسم او الهيكل Skeleton
يوفر جدار الجسم الصلابة مع المرونة وهو مقاوم للثني Bending او الانحناء اكثر من الهيكل الداخلي للفقاريات ويمتاز بخفة الوزن ، ونسبة الهيكل إلى العضلات قليلة مما يتيح قدر اكبر من العضلات للارتباط بالهيكل ، ولجدار الجسم مرونة خاصة مثل القدرة الهائلة لبطن بعض الأنواع علي التمدد وبهذا يمكن النمل المعروف بنمل العسل honey ant من أن تعمل البطن كمخزن للغذاء في الأوقات التي يقل فيها الغذاء وقد مكنته من ان يتحور عدة تحورات وفقا لعوامل الانتخاب selection وازدادت ترسيبات مادة جدار الجسم بطرق عديدة حيث تنوع شكل وحجم الرأس والفكوك ونمو الزوائد والاشواك والحراشيف والاجنحة الرقيقة الغشائية والاجنحة الغدية كما في الخنافس والسوس والارجل القوية والابر الدقيقة او الصمامات الحافرة المكونة لآلة وضع البيض . هذه الصفات اساسها من الجليد وهى التي تساعد في تميز انواع الحشرات .
وبعملية الانسلاخ يتم التخلص من الجليد القديم الذى يعيق النمو فيحدث اعادة استخدام وتدوير الجليد وافراز وتكوين جليد جديد يتلاءم مع الطور التالي.
5 - المقاومة للجفاف Resistance to Desiccation
تظهر قدرة الحشرات لمقاومة الجفاف والمعيشة على الارض لعدة أسباب:
- وجود الطبقة الشمعية Waxy Layer بالجليد فتقلل معدلات فقد او خروج الماء من الحشرات عن طريق Transpiration .
- تقليل فقد الماء Water Loss عن طريق آليات (ميكانيكيات) خاصة لغلق الثغور التنفسية وفي ذات الوقت يسمح للأوكسجين بالمرور إلى المجاري التنفسية.
- اعادة امتصاص الماء في مؤخرة القناة الهضمية .
– الاعتماد على الماء الأيضي Metabolic water والناتج من عمليات اكسدة مواد الغذاء .
- يوضع البيض مغلفاً بأغشية تمنع فقد الاجنة للماء وتحميها .
6 - تعدد طرق التكاثر وكثرة إعداد البيض
7 - للحشرات قدرات تكاثرية عالية Reproductive Potential .

صنف محيطية الأقدام Class Chilopoda:

وتضم (أم أربعة وأربعين), ومن أبرز مميزات أفراده: 1. يوجد في العقلة الواقعة خلف الرأس زوج من المخالب السامة أو الأقدام الفكية 2 . Maxillipeds. الجسم مضغوط من الناحية الظهرية - البطنية. المثال:

سكولوبندرا Scolopendra

لجسم بنى داكن مشوب بخضرة وهو ممدود ومفلطح من أعلى إلى أسفل ومقسم إلى رأس واضح ومنطقة الجذع تحمل 21 زوجاً من الأطراف.

الرأس مغطى من أعلى بدرع رأسية توجد عليها مجموعتان من العيون كل منهما مكونة من 4 أعين بسيطة تقع على الناحيتين الجانبيتين الأماميتين قريبة من قاعدتى الاقدام الفكية (المخالب السامة). والتي تمثل ايضا اعضاء حس .

يتكون الجذع من 22 حلقة جسمية وهي متشابهة تقريباً. وتحمل كل حلقة رجلين من أرجل المشى التي تكون مع الاقدام الفكية 44 طرفاً طويلاً واضحاً ومن هنا جاء الاسم الشائع للحيوان أم 44.

تغذيها حيوانيه carnivorous تحتوي على تركيب سمي في الراس تعمل على شل الفريسه وتكون مميته للحيوانات الصغيره التي تتغذى عليها

التكاثر : الاجناس منفصلة والاخصاب يحدث بين فردين والبيوض المخصبة تطرح الى التربة وتفقس عن افراد صغيرة تشبه الاباء وقد تستغرق بعض الانواع حوالي 3 سنوات لكي تبلغ . وتعاني انسلاخ كل سنة وقد تعمر بعضها حوالي 10 سنوات .

صنف العنكبوتيات Arachnida :

1. ليس لأفراده لوامس أو فكوك حقيقية .
2. ينقسم الجسم الى منطقة رأسية – صدرية Cephalo-thorax ومنطقة بطنية Abdomen.

جنس Argiope :

جنس من العناكب تنسج شباكها وفقا لنظام هندسي خاص .

جسم الحيوان :

ينقسم الى منطقتين : أمامية Prosoma (Cephalothorax) ومنطقة خلفية (Abdomen) Opisthosoma . تقع أمام المنطقة الأولى أربع عيون صغيرة Ocelli توجه نحو الأمام والأعلى والجانبين ، أسفل العيون الزوج الأول من اللواحق المتحور الى زوج من الأنياب السامة ، الزوج الثاني هو الأقدام اللمسية Pedipalps.

أما اللواحق الباقية في المنطقة الرأسية الصدرية فهي أربعة أزواج من أرجل المشي أما المنطقة البطنية فهي عبارة عن كيس رخو خالي من التعقيل يتكون من اندماج عشر حلقات وينفصل عن المنطقة الرأسية الصدرية بواسطة تخصر .

ويوجد في القسم الأمامي للبطن شقان تنفسيان يؤديان الى رئات كتابية ومن الجهة السفلى من مؤخرة البطن يوجد ثلاثة أزواج من المغازل Spinnerets وزوج من الحليمات المخرجية الصغيرة ، وتوجد فتحة تنفسية Speracle واحدة أمام المغازل تؤدي الى القصبات الهوائية (Tracheae) .

الجهاز الهضمي : يقع الفم خلف الزوج الأول من اللواحق الرأسية الصدرية ، ثم بلعوم ومريء ضيق ومعدة ماصة Sucking stomach وأمعاء تتوسع في منطقة البطن ثم تستدق وتنتهي بكيس خزن Storage sac ينفتح بالمستقيم Rectum ثم الفتحة المخرجية الكائنة في مؤخرة الجسم . يتفرع من الأمعاء ردبان Caeca مكونان جيبين معديين Prosomal gastric pouch أو يسميان بالمعدة الحقيقية . ويخرج من الجزء المتوسع للأمعاء في مقدمة البطن أنابيب متشعبة كغدة هضمية أو كبد يعمل على إفراز الإنزيمات وامتصاص الغذاء ، كما يوجد أنبوبتان مالبيجيتان Malpighian tubules ابرازيتان تتصلان بنهاية الأمعاء أمام كيس الخزن .

جهاز الدوران : يتكون من قلب أنبوبي في المنطقة البطنية فوق القناة الهضمية ، يتصل بأبهر أمامي وأبهر خلفي وعدد من الشرايين تحمل الدم الى الجيوب Sinuses ثم يسير الدم الى أعضاء التنفس ثم الى الفجوة التامورية ويدخل الى القلب عبر ثلاث أزواج من الفتحات .

جهاز التنفس : يتم التنفس بواسطة زوج من الرئات الكتابية ومجموعة من القصبات الهوائية قليلة التفرع .

الجهاز العصبي : يتكون من دماغ يقع فوق المريء وعقدة عصبية كبيرة تحت المريئية وحلقة عصبية ومجموعة أعصاب تنتشر في سائر أجزاء الجسم .

الجهاز التناسلي : الأجناس منفصلة . الأنثوي يتكون من مبيض بطني تحت القناة الهضمية وقناة بيض تفتح بفتحة تناسلية بين فتحتي الرئتين الكتابية ، وهناك كيس منوي يصب في قناة البيض . أما الذكور فتكون أصغر من الإناث بكثير ويتكون جهازها الذكري من خصية تتصل بقناة الحيامن في المنطقة البطنية . وقبيل الجماع ينقل الذكر حيامنه الى فجوات خاصة في نهاية قدميه اللمسيين الذين يفرزهما في الفتحة التناسلية للأنثى ، ويقذف حيامنه في كيس الاستقبال المنوي في جسم الأنثى ، وتخصب البيوض أثناء وضعها وتحاط بشرنقة تنسجها المغازل ويكون النمو مباشرا .

نجاح الحيوانات المفصلية

ويعزى نجاح الحيوانات المفصلية : إلى وجود تحورات فسيولوجية وتركيبية منها:

-1هيكل خارجي خفيف الوزن - يوفر الحماية ضد الصدمات والمقاومة أو الحماية من الجفاف وبعض اجزاء الهيكل تتسم بالرقة فتساعد في عملية التنفس وتساعد على حرية حركة الاعضاء والزوائد وايضا سرعة المناورات وتعد مواطن لاتصال العضلات ويبطن المعي الأمامي والخلفي والقصبات التنفسية واجزاء من القنيات التناسلية و الغدد .

-2تمتلك المفصليات زوائد تتحور لتؤدي وظائف متعددة.

-3يتصل الهواء بخلايا انسجة الجسم مباشرة خلال الجهاز القصبي التنفسي(قصبات وقصيبات هوائية وأكياس هوائية) مما يمكن الحيوان المفصلي من القيام بالأيض السريع.

-4الاعضاء الحسية متطورة ومتنوعة مما يمكن الحيوان المفصلي من استقبال المؤثرات والاشارات البيئية بصورة تجعله دائما يقظا..

-5تختلف احتياجات الاطوار المختلفة للنوع الواحد عادة مما يقلل التنافس بينها وبهذا يزداد البقاء. Survival

-6 ذات حجم جسم صغير وهذا يحقق:

-مقدار طاقة أقل ووقتا أقل لإكمال عملية النمو.

-القدرة على الدخول في طور الراحة او الكمون او بمعنى اخر المقدرة على الحفاظ على معدلات ايضية ضئيلة جدا بما يحافظ على حياة الحيوان في غير اوقات النشاط ولهذا تضرب المثل في تدبير امور حياتها ومعاشها.

-سهولة الاحتماء من التقلبات الطبيعية او الهروب من الاعداء..

-الفعل العضلي يعد اكثر كفاءة في الاحجام الصغيرة وقلة تأثير الجاذبية الارضية نسبة لخفة الوزن.

-نسبة سطح الجسم Surface إلى الوزن Weight تعد كبيرة لان المسطح كبير مما يمكن الحيوان المفصلي الصغير الوزن من الاستفادة بأشعة الشمس في عملية رفع درجة حرارة الجسم او ما يعرف بعملية الاحماء. Warming

-خفة الوزن وصغر الحجم حيث تيسر من الانتشار Dispersal بفعل الرياح او العوامل الاخرى.

شعبة النواعم Phylum = Mollusca :

الصفات العامة :

1. تختفي ظاهرة التعقيل في النواعم الا مجموعة واحدة هي وحيدة الأصداف Monoplacophora .
2. يتألف الجسم من الرأس Head والقدم Foot والحدبة الاحشائية risceral hump
3. يحيط بالجسم غشاء يسمى الجبة Mantle ويوجد بين الجسم والغشاء فراغ يسمى فجوة الجبة Mantle cavity .
4. توجد في معظم النواعم صدفة Shell هي من افرازات الجبة .
5. يوجد في التجويف الفمي لأغلب النواعم تركيب مسنن يسمى المفتات (المكشطة) Radula يتحرك على جسم غضروفي صلب يبرز من فتحة الفم عند تناول الطعام .
6. الجوف الجسمي حقيقي ممثلا بالتجويف التاموري Periradial cavity المحيط بالقلب والكلى والغدد التكاثرية .
7. تمر يرقات النواعم بدورين عادة هما الدولابيات Trochophore والمحجبة Veliger ماعدا رأسية الأقدام Caphalopoda يكون النمو مباشر .
8. جهاز الدوران مفتوح .
9. الإبراز عن طريق النفريديا حيث تنقل المواد الابرازية من التجويف التاموري الى تجويف الجبة لطرحا الى الخارج .
10. الجهاز العصبي يتكون من حلقة عصبية تحيط بالمريء ينبثق منها زوج من الحبال العصبية القدمية (يمتد الى القدم) وزوج من الحبال الاحشائية.