شعبة المفصليات (مفصلية الاقدام) Arthropoda

تسمية مفصلية الاقدام مشتقة عن اللغة اللاتينية (Arthron= joint, podos= foot). العالم فون سيبولد von Siebold أول من صاغ العبارة « مفصلية الاقدام » في عام ١٨٤٥ لمجموعة من الحيوانات كانت تتألف اصلا من القشريات والحشرات والعنكبوتيات. الاسم الدارج للشعبة هو « المفصليات » وهي أكبر مجموعة في مملكة الحيوان ، وتتألف من أكثر من ٨٠٪ من جميع الأنواع المعروفة. تم تسجيل ما يقرب من ٨٠٠٠٠٠ نوع من المفصليات ، وربما لا يزال هناك العديد من الأنواع الأخرى التي يتعين تصنيفها. تعتبر هذه الشعبة من أكثر الحيوانات اللافقرية نجاحا ، فمرونتها التكيفية ساعدتها في غزو كافة بقاع الكرة الارضية ، ومنها ما تعيش في المياه (المالحة والعذبة) ومنها ما تكيفت للحياة البرية ومنها الطفيلية.

الصفات العامة :

١- حيوانات ثلاثية الطبقات وتناظرها جانبي .الجسم يمتاز بالتعقيل الخارجي external metamerism ومقسم أما الى ثلاث مناطق هي الرأس والصدر والبطن أو الى منطقتين ، المنطقة الراسية – الصدرية cephalothorax ومنطقة البطن

٢- لها زوج من اللواحق المفصلية في كل قطعة جسمية . وهي لواحق متحورة ومتخصصة لاغراض الحركة والتغذية والتكاثر والحس والدفاع

٣- الجسم مغطى بهيكل خارجي مكون من كيوتكل كايتيني chitinous cuticle صلب عادة ولكنه يكون مرن لتوفير مفاصل متحركة في الجذع والأطراف . الهيكل تفرزه طبقة البشرة الواقعة تحته وهو معرض للآنسلاخ على فترات . وجود الكيوتكل السميك يمنع فقدان الماء من الجسم ، وهو ما مكن المفصليات من غزو اليابسة ، لذلك تعتبر المفصليات اللافقريات الوحيدة التي تكيفت لتعيش على اليابسة على نطاق واسع .

٤ ـ غالبا ما توجد في المفصليات أعضاء حس خاصة للابصار (عيـــون بسيطة أو مركبة) أواللمس(شعيرات لمسية حساسة ولوامس) وللتذوق (أعضاء فم معقدة) وللسمع (شعيرات سمعية أو أعضاء التوازن المرتبطة بها) وللشم ،(وتكون في اللوامس عادة) ٠

٥ ـ يكون التجويف الجسمي الحقيقي Coelom مختزلا في المفصليات البالغة ويقتصر على تجاويف الغدد التكاثرية والابرازية وغالبيته مكون من جيوب دموية sinuses.

٦ ـ تنعدم الاهداب في المفصليات انعداما تاما (ما عدا في المخلبيـات) وتكون الحركة بواسطة جهاز عضلي معقد •

٧- لا توجد نفريديا حقيقية في هذه الشعبة (ما عدا المخلبيات) والجهاز الأبرازي مكون عادة من زوج من الغدد الحرقفية الخضراء coxal green (تسمى ايضا الغدد اللامسية antennal glands) أو أعضاء أبراز أخرى تدعى أنابيب مالبيجي Malpighian tubules

٨- الجهاز الهضمي كامل ، يبدا بالفم وينتهي بالمخرج. وتتكون القناة الهضمية من ثلاث مناطق : أمامية ووسطى وخلفية ، ومناطق القناة الهضمية هذة تتحور تبعا لطبيعة المواد الغذائية التي تقتات بها المجاميع المختلفة من المفصليات .

٩- جهاز الدوران مفتوح ، ومكون من قلب ظهري الموقع وشرايين ولكنه بدون أوعية دموية شعرية ، اذ يجري الدم في فسحات خاصة تسمى التجاويف الدموية Haemocoels .

١٠- الجهاز العصبي يكون مشابها لما هو عليه في الديدان الحلقيـــة (الجهاز العصبي يحتوي على العقد العصبية الظهرية و روابط و زوج من الحبال العصبية البطنية). غير أن الدماغ يتكون عادة من اندماج بضعة أزواج من العقد العصبية ،

١١- التنفس في المفصليات البرية يتم بواسطة القصبات التنفسية أو الرئات الكتابية بينما في المفصليات المائية يتم بواسطة سطح الجسم (الأنتشار) أو الغلاصم .

١٢- الأجناس منفصلة ، مع زوج من الأعضاء التكاثرية والقنوات ، الأخصاب داخلي عادة وأما ان تكون بيوضة oviparous أو ولودة بيوضة ovoviviparous .

اهمية شعبة المفصليات :

الفوائد :

١- القشريات الكبيرة ومنها الروبيان تستخدم كغذاء للبشر حول العالم

٢- القشريات الصغيرة من الهائمات الحيوانية ، هي حلقة رئيسية مهمة في سلسلة الغذاء تربط مابين الهائمات النباتية والمفترسات من الاسماك والحيتان

٣- المفصليات تعمل كملقحات للنباتات ، وخاصة الحشرات التي تلقح ثلثي النباتات تقريبا .

٤- الحشرات اكتسبت حديثا الأهتمام بكونها مصادر كامنة للأدوية والمواد الطبية

٥- يستخدم البعض منها في برامج السيطرة البايولوجية

الأضرار :

١- الأمراض المنقولة بواسطة الحشرات الماصة للدم تؤثر في الأنسان وفي حيواناته الأقتصادية .

٢- العديد من المفصليات وبالذات الحشرات والعث mites هي أفات زراعية

٣- العديد من المفصليات تعمل كمظائف وسطية لبعض الطفيليات

تصنيف المفصليات

المفصليات تقسم الى أربعة شعب ثانوية

شعبة: المفصليات..... Phylum : Arthropoda

الشعبة الثانوية: المخلبيات 1. Sub phylum: Onychophora .... Ex: *Peripatus*

الشعبة الثانوية :ثلاثية الفصوص 2. Sub phylum :Trilobitomorpha……..……

الشعبة الثانوية: الفكيات..……..…… 3. Sub phylum : Mandibulata

- **صنف القشريات 1- Class: Crustacea .....….Ex: *Astacus* (Crayfish)**
- **صنف الحشرات (سداسية الأقدام 2- Class: Insecta…… … (Hexapoda**
- **صنف محيطي الأقدام 3- Class: Chilopoda…… …Ex: *Scolopendra***
- **صنف مزدوج الأقدام 4- Class: Diplopoda ……...……**
- **صنف صغير الأقدام5- Class: Pauropoda ……..… ……**
- **صنف سمفايلا 6- Class: Symphyla.……..…… ..……..**

الشعبة الثانوية : الكلابيات 4. Sub phylum :Chelicerata…….……

- **صنف فخذي الأفواه1- Class: Merostomata…….. ……..……..**
- **صنف العنكبوتيات 2- Class: Arachnida……. ……...Ex: *Buthus***
- **صنف ملتحم المفاصل3- Class: Pycnogonida ……**
- **صنف الخاملات 4- Class: Tardigrada …… ……..…..**
- **صنف خماسي الأفواه5- Class: Pentastomida……..……...**

الشعبة الثانوية : المخلبيات 1- Sub phylum :Onychophora .....

(الأشكال ١و٢و٣).....Ex. *Peripatus*

تسمية الشعبة الثانوية Onychophora تعني "حاملات المخالب " والاسم الشائع لها هو "الديدان المخملية velvet worms ". وهي تعيش في الغابات المطيرة وغيرها من البيئات المورقة الرطبة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. وتوصف المخلبيات على أنها حلقة الوصل ما بين المفصليات والديدان الحلقية.

الصفات المميزة للمخلبيات

١- الجسم طويل ومقسم بشكل غير واضح

٢- اللوامس قصيرة

٣- الأرجل قصيرة وموجودة على جميع الحلقات ما عدا الحلقة الأولى والحلقة الأخيرة

٤- تعيش في البيئة الأرضية فقط وموجودة في المناطق الأستوائية الرطبة

الجنس *Peripatus*

حيوان أرضي يعيش في الأماكن الرطبة مثل شقوق الصخور وتحت الأوراق المتساقطة وبقايا الأشجار والأماكن الرطبة. وهي حيوانات ليلية بطبيعتها . ومعظم أنواعها مفترسة وتتغذى على القواقع والحشرات والديدان.

المظهر الخارجي :

١- الجسم يشبه اليرقة.

٢- الجسم مقسم إلى رأس غير واضح وجذع trunk طويل (الشكل ١), والطول يتراوح من ١,٤ سم إلى ١٥ سم ،

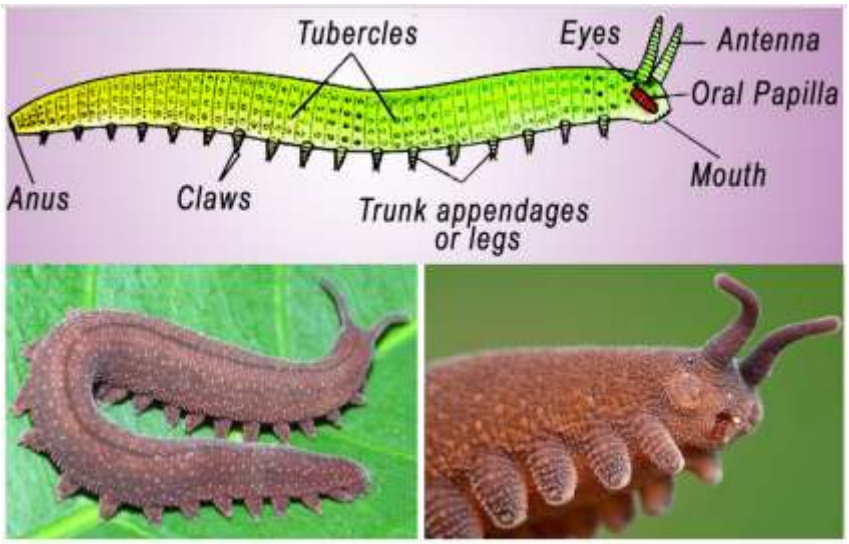
٣- التعقيل الخارجي غير واضح ويستدل عليه فقط من وجود اللواحق المزدوجة.

٤- الرأس يحتوي على زوج من العيون الظهرية البسيطة وعلى ثلاث أزواج من اللواحق المزودوجة ، اللوامس antennae هي الزوج الأول ، والفكوك القاضمة mandibles هي الزوج الثاني والحليمات الفمية oral papillae الموجودة على جانبي الرأس هي الزوج الثالث (الشكل٢-أ). وتفتح في النهاية الطرفية لكل حليمة فموية ، نوع خاص من الغدد تدعى الغدة المخاطية Slime glands و تقع على جانبي تجويف الجسم.

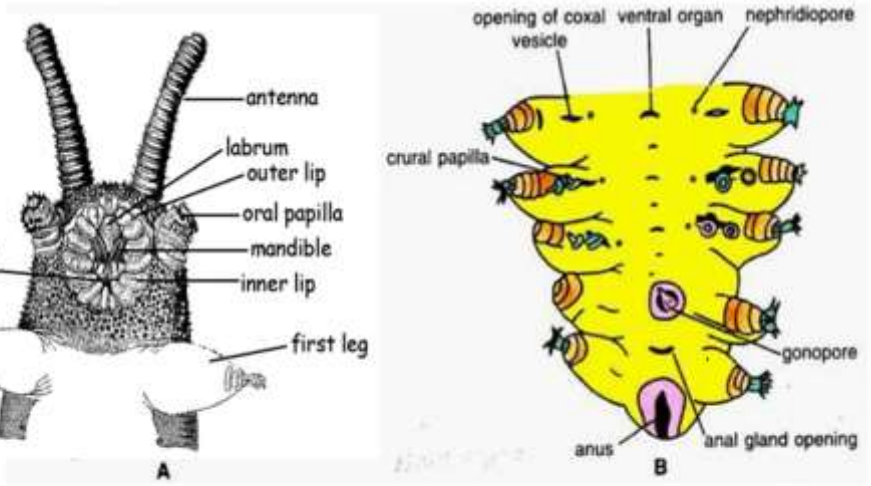
٥- الفم يقع على الجانب البطني من الرأس وهو محاط بفصوص من الجلد ، ويحتوي على سن ظهرية وزوج من الفكوك الجانبية lateral mandibles.

٦- البلعوم عضلي والقناة الهضمية مستقيمة . وكل قطعة جسمية تحتوي على زوج من النفريديا nephridia ، وكل نفريديا مكونة من حويصلة ، وقمع مهدب وقناة ، وفتحة أبرازية نفريدية nephridiopore في قاعدة الرجل .

٧- فتحة المخرج في الطرف الخلفي من الجسم ، و الفتحة التناسلية تقع على السطح البطني بين الزوج الأخير (الشكل ٢-ب).



الشكل ١: المظهر الخارجي لجنس *Peripatus* (للأطلاع فقط)

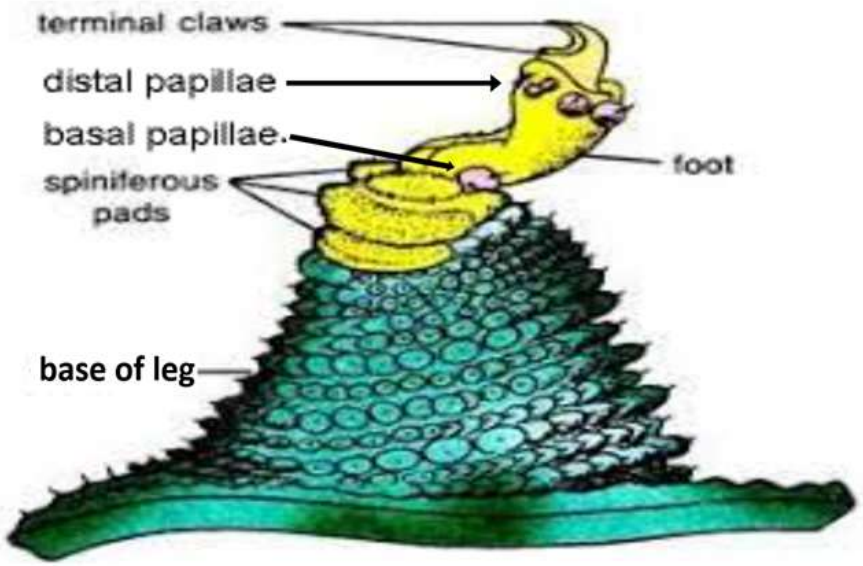


الشكل -٢ الجنس *Peripatus* (للأطلاع فقط) : أ- السطح البطني للنهاية الامامية ب- السطح البطني للنهاية الخلفية

الجذع :

الجذع عديم الهيكل الخارجي ، ويحتوي على العديد من النتوءات الشبيهه بالحليمات . يحتوي الجذع كذلك على لواحق مزدوجة أو أرجل تختلف في العدد من ١٤-٤٣ زوجًا حسب النوع.

تتكون كل رجل من قسمين رئيسيين هما ، قاعدة الرجل the base of leg والقدم foot. قاعدة الرجل عبارة عن نتوء كبير ، مجوف ، مخروطي الشكل وغير مفصلي ويتكون سطحها بأكمله من العديد من الحليمات. وفي الطرف الضيق لقاعدة الرجل ، توجد ثلاث إلى ست وسادات شوكية عرضية ، ترتكز عليها الرجل عند المشي (الشكل ٣). وترتبط القدم foot بالطرف البعيد الضيق من قاعدة الرجل، والقدم نحيف ويحمل مخلبين منجلية الشكل ، بالإضافة إلى العديد من الحليمات.

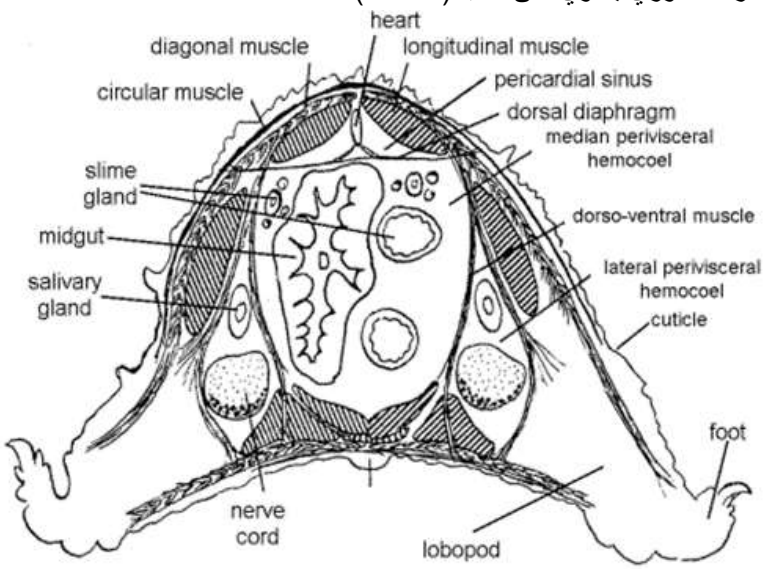


الشكل ٣ : القدم في الجنس *Peripatus* (للأطلاع فقط)

تجويف الجسم The body cavity :

تجويف الجسم عبارة عن جيب دموي haemocoel كما هو الحال في المفصليات ، ومكون من أربعة أجزاء ، أحدهما مركزي ، واثنان جانبيان والآخر تاموري . الجزء المركزي هو الأكبر ويحتوي على القناة الهضمية والأعضاء التناسلية والغدة المخاطية. الأجزاء الجانبية أصغر بكثير ، وتمتد الى داخل الرجل.

الجزء التاموري يحتوي على القلب (الشكل ٤).



الشكل٤: مقطع عرضي في تجويف الجسم في الجنس *Peripatus*(للأطلاع فقط)

التكاثر الجنسي :

المخلبيات Onychophorans حيوانات ثنائية المسكن ،وتحتوي على زوج من الأعضاء التناسلية.الذكورعادة ما تضع الحيوانات المنوية بصورة حاملات حيامن spermatophores في مستقبلات الحيامن (الأوعية المنوية) seminal receptacles لدى الأناث . يضع الذكر حاملات الحيامن على ظهر الأنثى ، والتي قد يتراكم عددًا منها ، و يمكن بعد ذلك أن تدخل الحيوانات المنوية الى تجويف الجسم وتهاجر إلى الدم ثم إلى المبايض لتخصيب البيض.

قرابة الجنس *Peripatus*

ليس للجنس *Peripatus* أهمية اقتصادية ؛ لكنه مهم جدا من الناحية التطورية ، لأنه يحمل خصائص كل من المفصليات والديدان الحلقية بالإضافة إلى خصائصه الذاتية، وكما يلي : .

أولا - خصائص الديدان الحلقية في الجنس *Peripatus*

١- الجسم دودي الشكل
٢- غياب الراس الحقيقي
٣- جدار الجسم عضلي - جلدي مكون من بشرة رقيقة مرنة ومن عضلات تحتية دائرية وطولية .
٤- الحركة بطيئة وتموجية كما في دودة الأرض
٥- تركيب العيون البسيطة فيها كما هو موجود في متعددة الأهلاب
٦- اللواحق المزدوجة(الأرجل) فيها أمتدادات غير مفصلية مجوفة وقصيرة من جدار الجسم ، كما في أشباه الأقدام في الديدان عديدة الأهلاب
٧- قناة هضمية بسيطة ومستقيمة
٨- أزواج النفريديا المرتبة حلقيا
٩- وجود الأهلاب في القنوات التناسلية

ثانيا - خصائص المفصليات في الجنس *Peripatus*

١- وجود اللوامس
٢- الفكوك القاضمة هي لواحق مزدوجة متحورة ومزودة بعضلات مخططة
٣- الحركة تتم بواسطة أرجل محددة ذات تركيب عضلي خاص ومزودة بمخالب
٤- الكيوتكل يحتوي على كايتين رقيق ، كما في المفصليات
٥- تجويف الجسم هو جيب دموي haemocoel.
٦- الجوف الجسمي مختزل الى تجاويف أعضاء الأبراز واعضاء التكاثر
٧- قلب ظهري انبوبي مع فتحات جانبية
٨- وجود الجهاز التنفسي القصبي tracheal respiratory system
٩- الدماغ كبير ومطابق تماما لما هو في المفصليات

ثالثا - خصائص المخلبيات في الجنس *Peripatus*

١- غياب التعقيل الخارجي أو عدم وضوحه
٢- اللوامس ليست متماثلة مع اللوامس في مفصليات الأرجل الأخرى.
٣- الراس مكون من ثلاث حلقات جسمية فقط .
٤- اقتصار الفكوك على زوج واحد فقط
٥- توزيع غير منتظم للفتحات التنفسية او القصبية .spiracles or tracheal openings
٦- زوج الحبال العصبية البطنية متباعد جدا وبدون عقدة عصبية حقيقية
٧- تركيب العيون اقل تعقيدا

2. Sub phylum :Trilobitomorpha (Trilobita)…….. ثلاثية الفصوص

هذة الشعبة الثانوية من المفصليات انقرضت منذ ٢٠٠ مليون سنة و يتراوح الطول فيها من ٢ - ٦٧ سم. ويشير اسمها إلى كونها تعطي شكل ثلاثي الفصوص للجسم ناتج عن زوج من الأخاديد الطولية .

المميزات العامة :

١- زوج من الأخاديد الطولية تقسم الجسم طوليا

٢- الهيكل الخارجي لها يحتوي على الكايتين المقوى بكاربونات الكاليسيوم

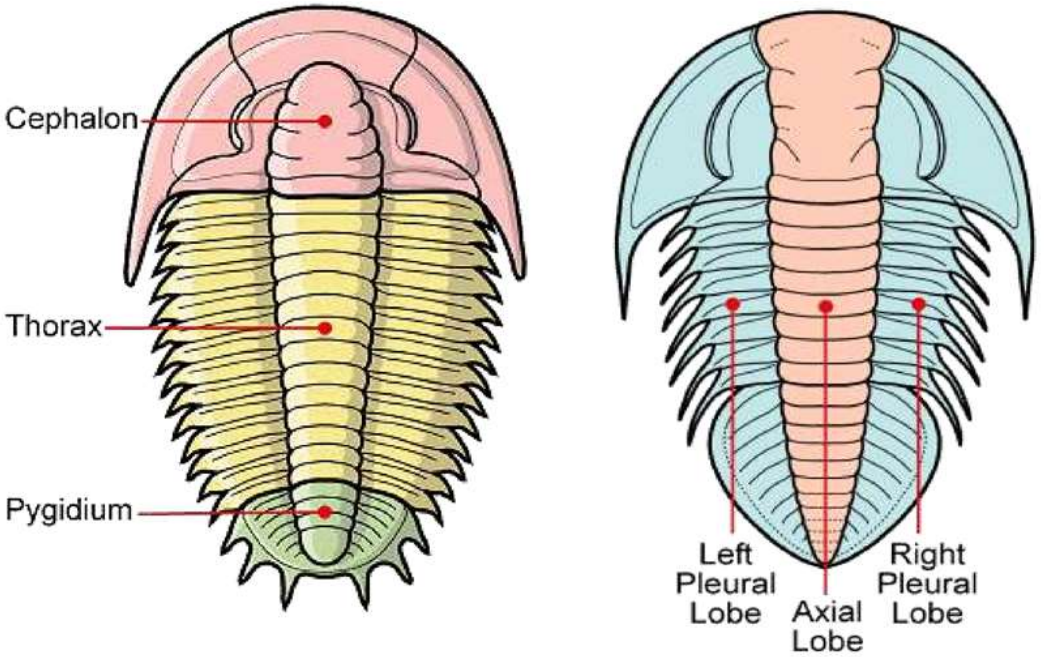
٣- الجسم مقسم الى ثلاث مناطق هي : الرأس والصدر والبجيديو (pygidium)

٤- الرأس مكون من قطعة واحدة ويحمل زوج من اللوامس و عيون مركبة و فم وأربعة أزواج من اللواحق المفصلية

٥- الصدر فيها يحتوي على عدد متباين من الحلقات الجسمية .

٦- حلقات البيجيدوم في النهاية الخلفية من الجسم ملتحمة مع بعضها وتشكل صفيحة .

٧- كل حلقة جسمية ما عدا الحلقة الجسمية الأخيرة تحمل زوج من اللواحق الثنائية التفرع، ويمتلك أحد هذين الفرعين خصلة من الخيوط التي قد تعمل كغلاصم (الشكل ٥) .



الشكل ٥: المظهر الخارجي للشعبة الثانوية المنقرضة ثلاثية الفصوص (صور متحجرات للأطلاع فقط)

3. Sub phylum : Mandibulata ..... الفكيات

1- Class: Crustacea..... القشريات

المميزات العامة :

١- الجسم مكون من ثلاث مناطق ، الرأس والصدر والبطن ولكنه يظهر كمنطقتين فقط هما رأسية – صدرية وبطن ، والطول يتراوح من أقل من المليمتر الواحد وحتى اربعة أمتار

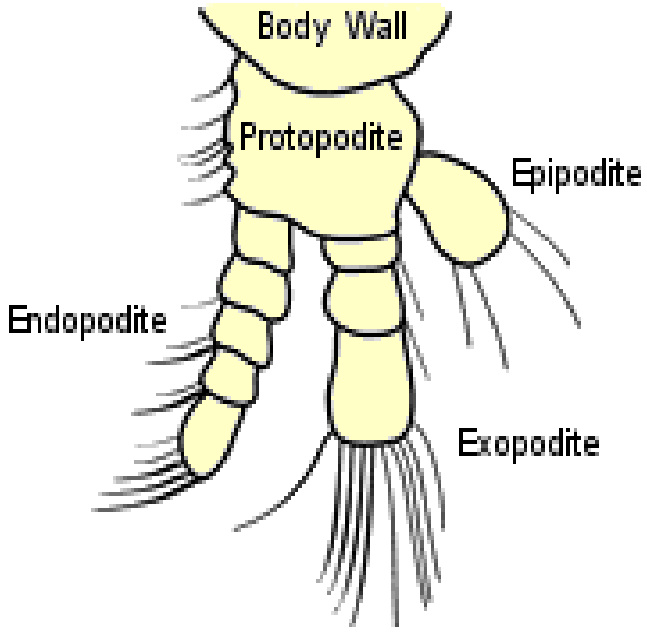
٢- القشريات هي المفصليات الوحيدة الحاوية على زوجين من اللوامس .

٣- الراس يحمل خمسة أزواج من اللواحق ، هي : الزوج الأول والزوج الثاني من اللوامس و زوج من الفكوك القاضمة mandible وزوجان من الفكوك المساعدة maxillae .

وفي في كل قطعة جسمية من الراس أو الصدر اوالبطن هناك زوج من اللواحق المتخصصة بأحد الوظائف ، التي تشمل الحس والتغذية والتنفس والتكاثر والحركة (المشي و السباحة) والهجوم اوالدفاع .

كل لاحقة في القشريات تكون في الأساس ثنائية التفرع Biramous (شكل ٦) ، وتتكون من زوج من القطع القاعدية ، هما الحرقفة Coxa والقاعدة Basis اللتان يشكلان معا ما يدعى القدم الأبتدائية Protopodite . القدم الأبتدائية تحمل قديمة داخلية Endopodite مكونة من خمسة قطع ، وتحمل كذلك قديمة خارجية Exopodite متباينة في عدد قطعها . القديمة الخارجية قد تكون احيانا مختزلة أو معدومة وبالنتيجة تبدوا اللاحقة أحادية التفرع Uniramous ، بينما هناك أيضا في بعض القشريات قديمة فوقية Epipodite تقع على بعض اللواحق الصدرية

٤- التنفس بواسطة الغلاصم أو سطح الجسم.



شكل ٦ : المظهر العام للاحقة أو القدم المفصلية في القشريات (للأطلاع فقط)

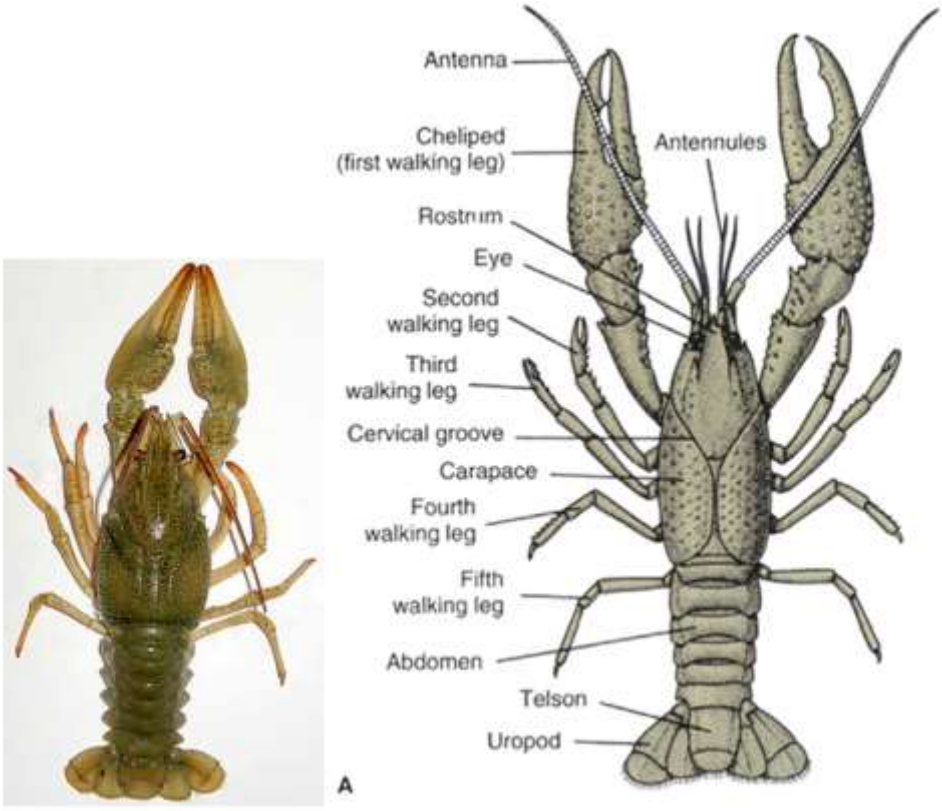
الشكلين ٧-ا و٧-ب..... Ex: *Astacus* (Crayfish)

تركيبة الجسم :

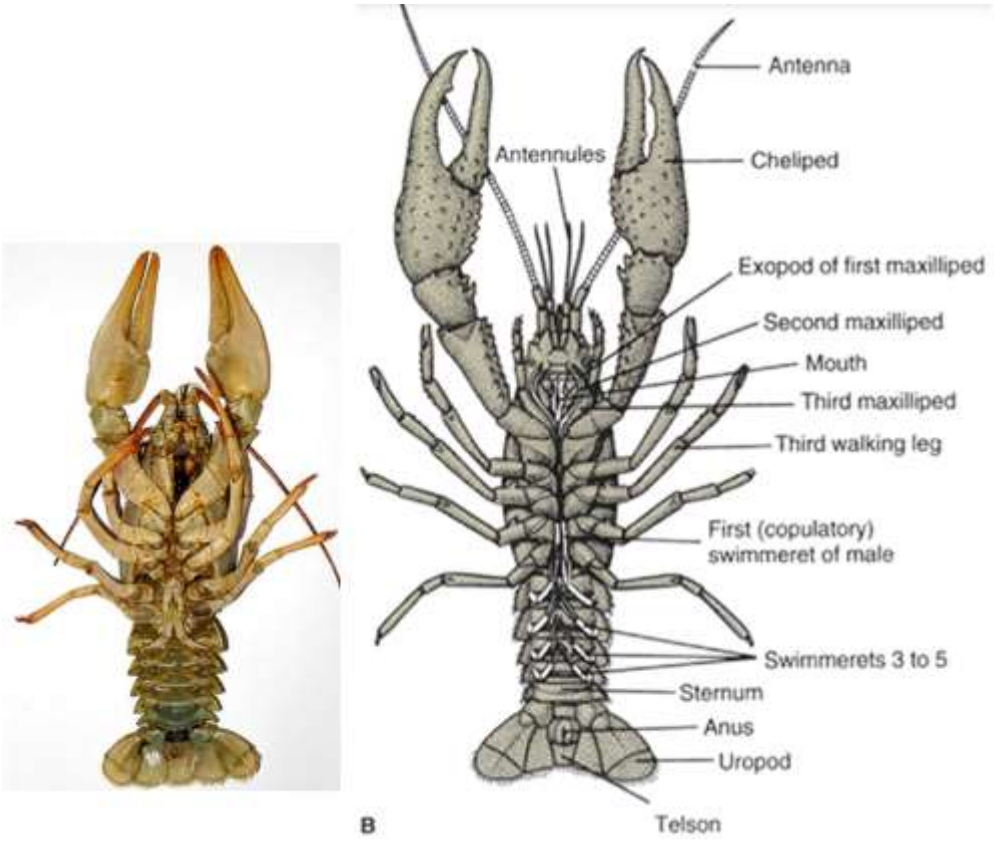
١- الجسم مكون بشكل واضح من منطقة رأسية - صدرية ومنطقة بطن .

٢- المنطقة الراسية الصدرية مكونة من خمسة قطع راسية ومن ثمانية قطع صدرية ومغطاة بدرع صلب مزود بأمتداد الى الأمام من الراس يدعى الخطم rostrum. الراس يحمل زوج من العيون المركبة كلا منها محمول على ساق في كل جانب. البطن مكونة من ستة قطع وأمتداد خلفي متحور يدعى العجب telson (الشكل رقم ٧).

وفي المنظر البطني للحيوان يمكن مشاهدة الفم mouth محاط بالفكوك the jaws وأجزاء الفم الأخرى . وفتحة المخرج Anus في العجب the telson وفتحات قناتي البيض the oviducts في قاعدة الزوج الثالث من ارجل المشي walking legs في الأناث وفتحات القناتين الناقلة للحيامن في قاعدة الزوج الخامس من أرجل المشي في الذكور .



الشكل ٧ - أ: المظهر العام لجنس *Astacus* ، مظهر ظهري (للأطلاع فقط)



الشكل ٧ - ب: المظهر العام لجنس *Astacus* ، مظهر بطني (للأطلاع فقط)

الجهاز الهظمي :Digestive System

القناة الهظمية مقسمة الى ثلاث مناطق هي :

١- القناة الأمامية Foregut ٢- القناة الوسطى Midgut ٣- القناة الخلفية Hindgut

١- القناة الأمامية:

تبدا بالفم الذي يفتح في السطح البطني ويؤدي الى مريء esophagus قصير ومن ثم الى المعدة stomach. المعدة مقسمة الى جزئين رئيسين هما المعدة الفؤادية cardiac stomach والمعدة البوابية pyloric stomach. المعدة الفؤادية تركيب كيسي كبير يتم فيه خزن الغذاء بينما يتم الهظم في المعدة البوابية.

الغدد الهظمية عادة ما تدعى الاكباد livers وتكون افرازاتها محللة للبروتين ومحللة للدهون.. وموجودة في كل جانب من المعدة البوابية اثنان منها جانبية في موقعها وواحدة ظهرية والتي تقوم بأنتاج الانزيمات الهظمية .

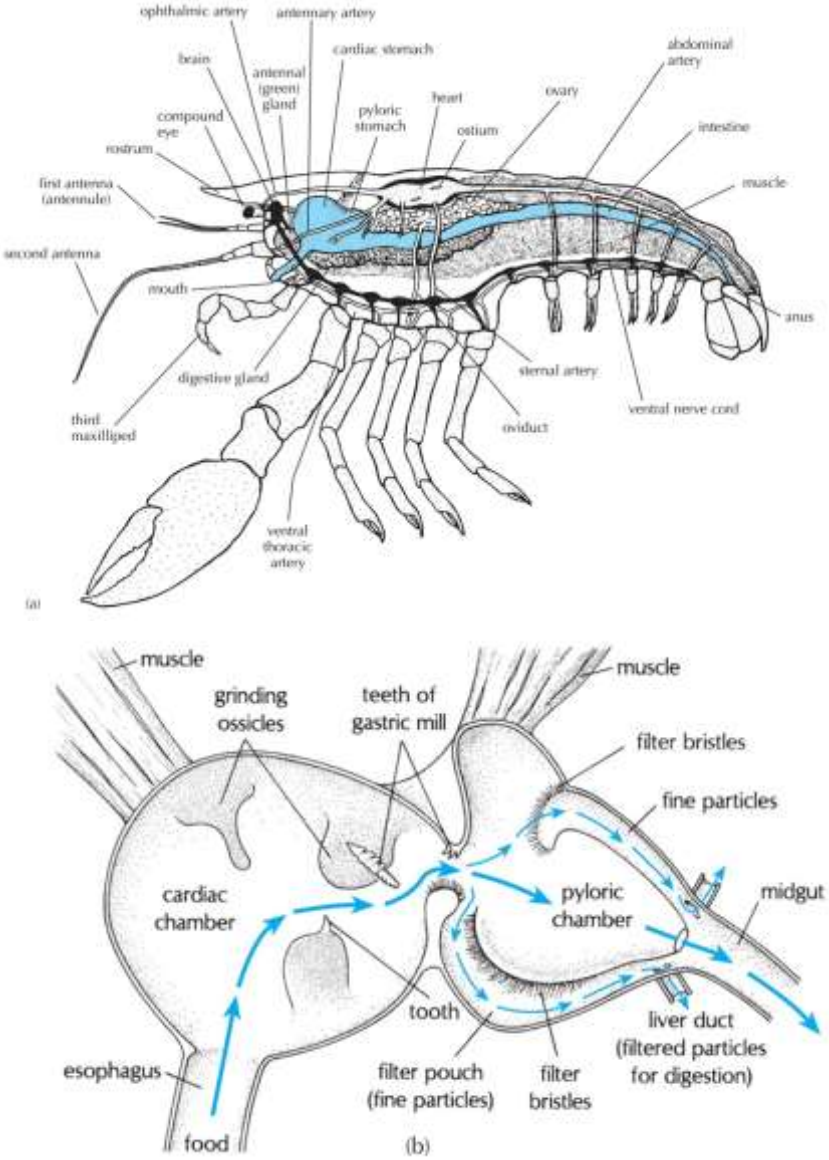
٢- القناة الوسطى :

هذا الجزء من القناة الهظمية مكون من أمعاء قصيرة ، يتم فيها الأمتصاص .

٣- القناة الخلفية :

وهي مكونة من الأمعاء الطويلة المستقيمة التي تتسع قبل فتحة المخرج مباشرة لتكون المستقيم القصيرrectum . المواد غير المهظومة تمر الى القناة الخلفية والتي تفتح الى المخرج (الشكل ٨).

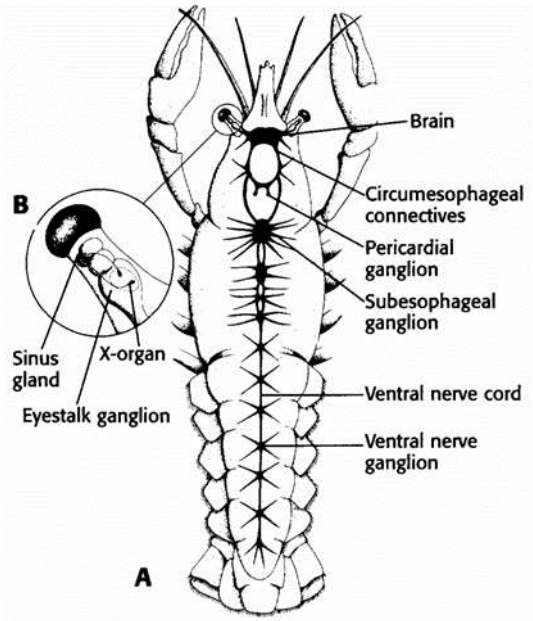
.



الشكل ٨: الجنس *Astacus* ، أ- التشريح الداخلي للانثى ، ب- مقطع طولي للمعدة (للأطلاع فقط)

الجهاز العصبي :

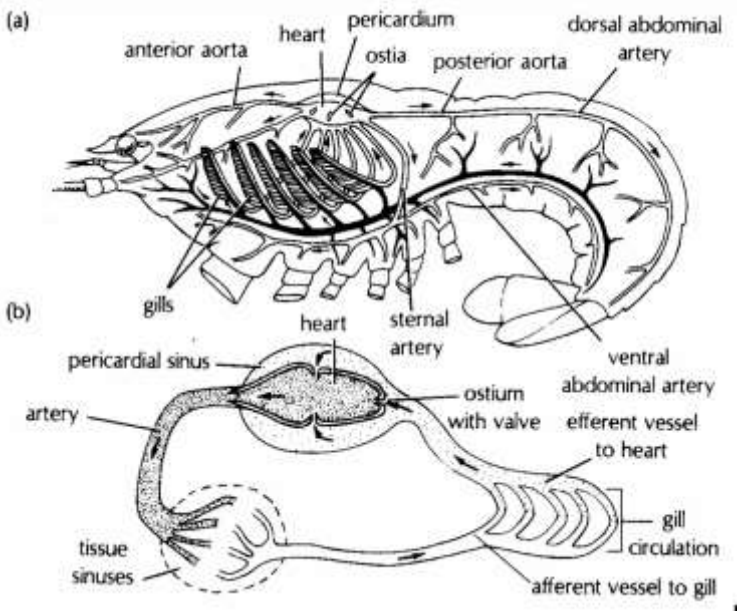
الأجهزة العصبية للقشريات والديدان الحلقية تشترك في الكثير من الصفات ، الا أن الأجهزة العصبية في القشريات يكون فيها اندماج أكبر للعقد العصبية . الدماغ brain يتمثل في زوج من العقد العصبية فوق المريئية supraesophageal ganglia التي تجهز الأعصاب للعيون ولزوجي اللوامس الأول والثاني ، وهناك على الأقل خمسة أزواج من العقد العصبية المتحدة مع بعضها التي تجهز الأعصاب للفم mouth واللواحق appendages والمريء esophagus والغدد اللامسية antennal glands . الحبل العصبي البطني المزدوج يمتلك زوج من العقد العصبية في كل حلقة من الجسم مع اعصاب تمتد الى اللواحق والعضلات والأجزاء الأخرى (الشكل ٨ والشكل ٩)



الشكل ٩: الجهاز العصبي للجنس *Astacus*

جهاز الدوران:

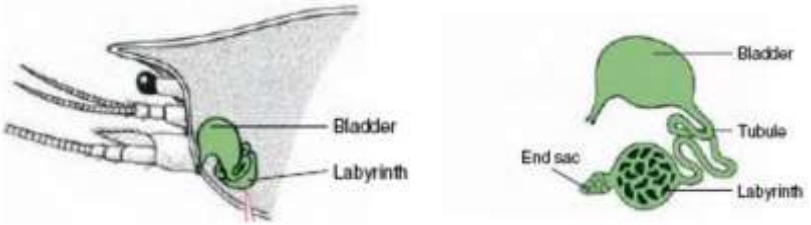
القلب عبارة عن كيس من العضلات المخططة وهو موجود في الجزء الظهري من منطقة الصدر(الشكل ١٠) . يمتلك الحيوان جهاز دوران من النوع المفتوح (بدون أوعية دموية دقيقة)، وأبهر بطني بأتجاه الخلف وأبهر ظهري باتجاه الأمام . يتدفق الدم فوق الغلاصم قبل عودته الى القلب و يدخل الدم إلى القلب من خلال ثلاثة أزواج من الفتحات ostia. يتدفق الدم من الشرايين الظهرية الى الأوعية الدموية الشعرية ثم الى فراغات نسيجية تدعى الفسح الدموية أو الجيوب sinuses التي تعمل كأوردة .



الشكل ١٠: جهاز الدوران في الجنس *Astacus*

جهاز الأبراز : Excretory System

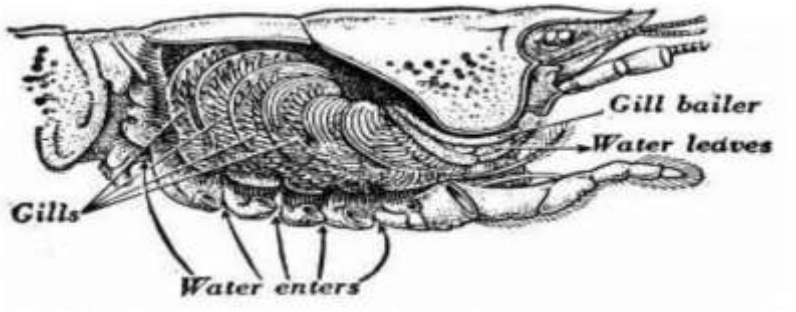
يقع جهاز الأبراز في المنطقة الراسية الى الأمام من المريء ويتكون من زوج من الغدد الأبرازية التي تدعى الغدد اللامسية antennal glands أو الغدد الخضراء green glands التي تفتح الى الخارج بفتحة أبرازية واقعة في السطح البطني من الحلقة اللامسية . تتكون كل واحدة من الغدد الخضراء من كيس نهائي end sac وتيه غدي labyrinth يمتاز بلونه الأخضر وهو شبكة من قنوات أزالة الفضلات وقناة أبرازية excretory tubule ومثانة bladder (الشكل ١١) .



الشكل ١١: الجهاز الأبرازي في جنس *Astacus*

الجهاز التنفسي : Respiratory system

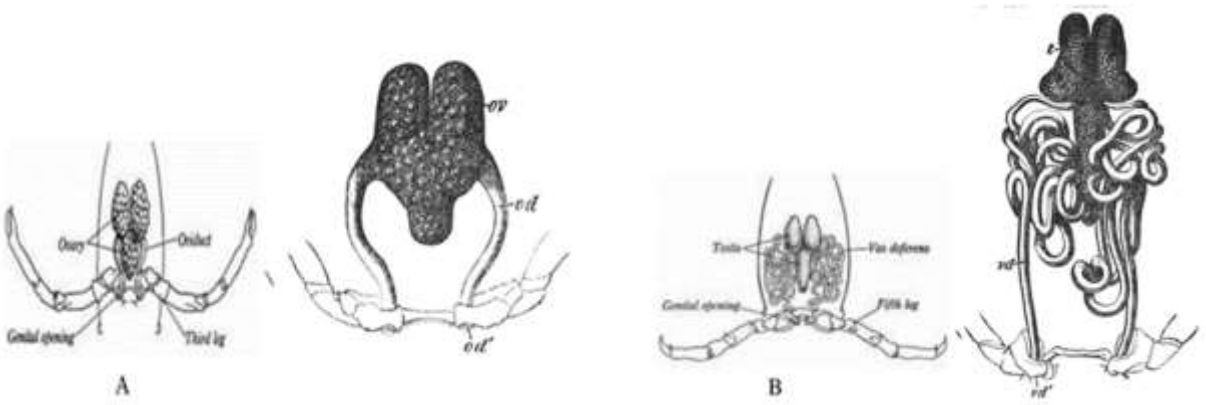
جهاز التنفس يحتوي على ١٧ زوج من الغلاصم الواقعة في الردهتين التنفسيتين الواقعتين على الجانبين بين الدرع والجسم وتلتصق الغلاصم باقدام المشي والأقدام الكلابية . الدم يمرخلال الغلاصم حيث يتم طرح ثاني أوكيد والتزود بالاوكسجين (الشكل ١٢).



الشكل ١٢: الجهاز التنفسي في جنس *Astacus* (للأطلاع فقط)

الجهاز التناسلي:

تقع الغدد التناسلية في المنطقة الراسية الصدرية فوق القناة الهظمية . الأجناس منفصلة . المبيضان والخصيتان متشابهان في الشكل. ويتكون كل منهما من ثلاث فصوص كيسية مجوفة ، اثنان منهما يقعان الى الأمام وواحد خلفي . قناتي البيض The oviducts في الجهاز التناسلي الأنثوي تكونان قصيرتان وذات جدران رقيقة ومستقيمة تقريبًا ، وتمر القناتان عموديًا إلى الأسفل نحو فتحتاهما في الزوج الثالث من اقدام المشي في الأناث (الشكل ١٣ -أ). أما القناتان الرئيسيتان الناقلتان للحيامن The vasa deferentia في الجهاز التناسلي الذكري فتكونان طويلتان ، وملتفتان ، والجزء الطرفي في كلا منهما يكون عضلي ومستقيم ويتجه للأسفل ليفتح كلاهما عند الزوج الخامس من أقدام المشي في الذكور (الشكل ١٣-ب).



الشكل ١٣: الجهاز التناسلي للجنس *Astacus* ، ا- الأنثى ب- الذكر

صنف محيطي الأقدام.....3- Class: Chilopoda(Centipeds)

هي مفصليات أرضية ذات أجسام مسطحة بعض الشيء و يتراوح أعداد القطع الجسمية فيها من بعض القطع القليلة وحتى ١٧٧ قطعة .

المميزات العامة للصنف :

١- الجسم طويل ومضغوط من الناحيتين البطنية والظهرية و مقسم الى راس وجذع

٢- الراس مميز ويحمل زوج واحد فقط من اللوامس الطويلة وعديدة القطع وزوج من الفكوك القاضمة وزوجين من الفكوك المساعدة

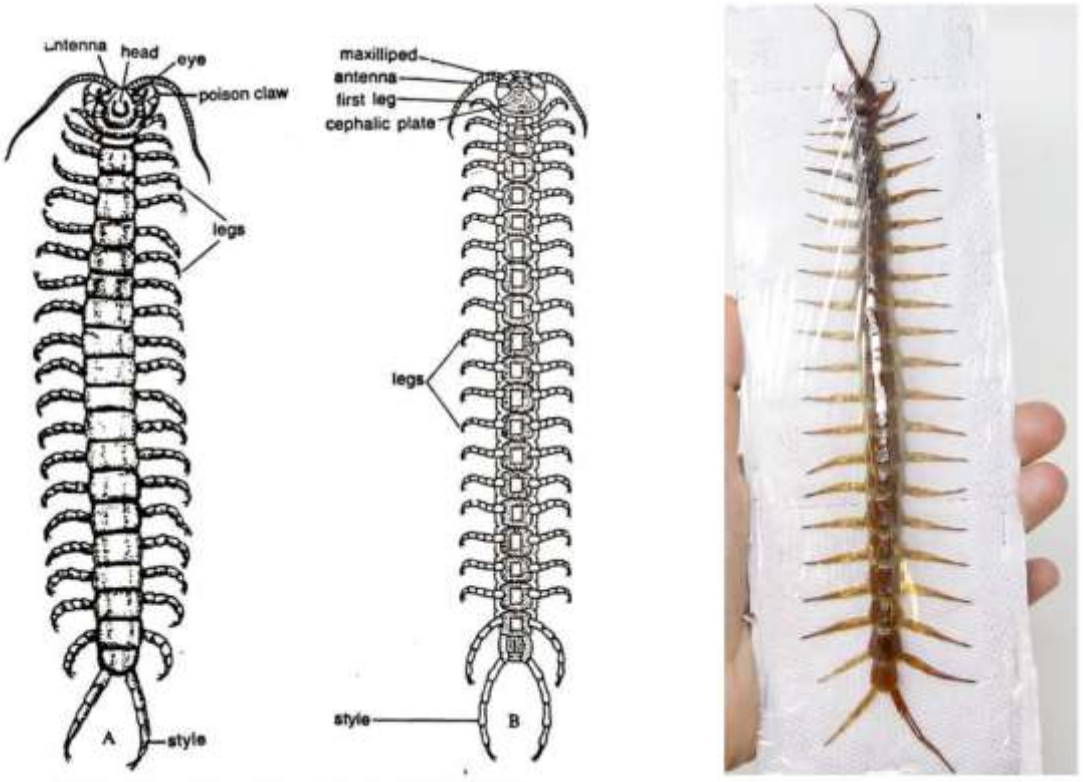
٤- الزوج الأول من الأقدام يعمل كأقدام فكية maxillepeds ويحمل مخالب حادة سامة poison claws مرتبطة بغدة سامة .

٥- تغذيتها أفتراسية على الحشرات والعناكب والديدان

٦- الأجناس منفصلة و الفتحة التناسلية موجودة في القطعة الجسمية الاخيرة

ام اربعة واربعين (الشكل ١٤) ..... Ex: *Scolopendra*

الجسم يبدوا بلون بني مخضر غامق ومكون من ٢٢ قطعة جسمية متشابهة تقريبا



الشكل ١٤ : الجنس *Scolopendra* ، أ- منظر ظهري، ب- منظر بطني

الكلابيات .....4. Sub phylum :Chelicerata

تضم هذة الشعبة صنف العنكبوتيات Class: Arachnida ، الذي يضم العناكب والعقارب والقراد والحلم وغيرها

الصفات المميزة للكلابيات:

١- خالية من اللوامس على العكس من جميع مجاميع المفصليات الاخرى

٢- الجسم مقسم الى منطقتين : المنطقة الأمامية أو مقدمة الجسم prosoma (وهي المنطقة الرأسية – الصدرية Cephalothorax) والمنطقة الخلفية أو مؤخرة الجسم opisthosoma (المنطقة البطنية Abdomen).

مقدمة الجسم مكونة عادة من ثمانية قطع جسمية .القطعة الأولى لا تحتوي على لواحق نهائيا والثانية تحمل الزوج الأول من اللواحق وهو كلابي chelicerae (لأغراض المسك والتغذية) ويتحور الزوج الثاني في القطعة الثالثة الى زوج من الأقدام اللمسية pedipalps (لآغراض الحس واللمس أوالتكاثر)، والقطع من الرابعة وحتى السابعة تحتوي أقدام المشي يحمل كلا منها كلاب صغير في أطرافها pincers (chelae)

صنف العنكبوتيات ..... Class: Arachnida.....

الصفات المميزة للصنف :

١- البطن قد تكون مقسمة أو غير مقسمة الى حلقات ولكنها مميزة عن المنطقة الرأسية الصدرية .

٢- التنفس بواسطة الغلاصم gills أو القصبات الهوائية tracheae أو الرئات الكتابية book lungs

٣- الأبراز يتم بواسطة أنابيب مالبيجي malpighian tubules أو بواسطة الغدد الحرقفية coxal glands

٤- في الغالب بيوضة oviparous

رتبة العقربيات..... Order Scorpion

العقرب ، الشكل ١٥ والشكل ١٦ ..... Example : Buthus (Scorpion)

العقرب من المفصليات الخطرة ، ينتشر على نطاق واسع في المناطق الاستوائية والمعتدلة وهو ليلي يختبئ في النهار وينشط أثناء الليل.

المميزات العامة للرتبة:

١- الاجسام طويلة وتتميز عن باقي العنكبوتيات بحجومها الكبيرة

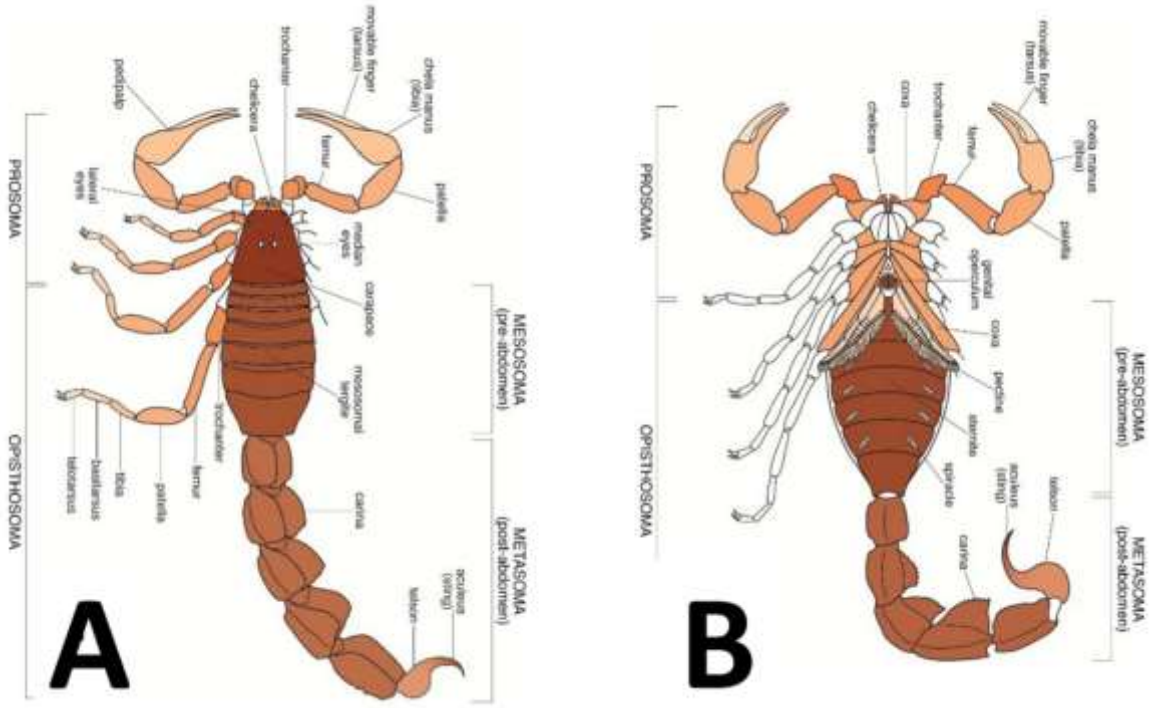
٢- مقدمة الجسم Prosoma قصيرة وغير مقسمة حلقيا والدرع Carapace يحمل زوج واحد من العيون الوسطية البسيطة ومن ٦-١٠ من العيون الجانبية و لها اقدام لمسية pedipalps كبيرة وقوية. الأقدام اللمسية the pedipapls كبيرة ومزودة بما يشبه المخلب pincer ,عليه شعيرات تستخدم لتحسس الأهتزازات

٣- مؤخرة الجسم Opisthosoma ، متميزة الى منطقتين ، منطقة وسط الجسم mesosoma ومنطقة نهاية الجسم metasoma والتي تنتهي بلاسعة طرفية terminal sting تحتوي على سموم مختلفة السمية تستخدم للدفاع عن النفس والاستيلاء على الفريسة

٤- التنفس يتم بواسطة أربعة أزواج من الرئات الكتابية .book lungs

المظهر الخارجي:

ينقسم الجسم إلى مقدمة الجسم prosoma (وهي المنطقة الرأسية – الصدرية) و مؤخرة الجسم opisthosoma (أو البطن) وتنقسم مؤخرة الجسم الى منطقتين ، الأولى عريضة وتدعى وسط الجسم mesosoma والثانية نحيفة وتدعى نهاية الجسم (الشكل ١٥).



الشكل ١٥: المظهر الخارجي لجنس العقرب Buthus (Scorpion) ، أ- منظر ظهري ب- منظر بطني

١- منطقة مقدمة الجسم :

مقدمة الجسم مغطاة بدرع ظهري يحمل على جهته الظهرية زوج من العيون الوسطية الكبيرة ومجموعتين مكونة كلا منها من خمسة عيون جانبية صغيرة ، وجميع هذة العيون بسيطة . الفم صغير وواقع في الجهة البطنية . ومقدمة الجسم تحمل ستة أزواج من الأقدام : الزوج الأول كلابي Chelicerae والزوج الثاني لمسي Pedipalps وتكون القطعتين الطرفية في كل قدم لمسي كلاب مسنن كبير وجارح . والأزواج الأربعة المتبقية هي أرجل مشي Walking legs يحمل كلا منها زوج من المخالب في أطرافها pincers (chelae)

٢- منطقة وسط الجسم :

وسط الجسم في البالغات مكون من ٧ حلقات . هيكل الجسم في كل قطعة منها ، مكون من صفيحة هيكلية ظهرية tergum ومن صفيحة هيكلية بطنية sternum و من الجوانب زوج من الأغشية الجنبية. القطعة الجسمية الأولى تحمل على سطحها البطني الغطاء التناسلي الذي يغطي الفتحة التناسلية المفردة . القطعه الجسمية الثانية تحمل زوج من التراكيب المشطية الشكل تدعى pectins وهي أقدام متحورة ذات وظيفية لمسية ومزودة بتراكيب مسننة على حافتها الخلفية . الحلقات الجسمية الأربعة التالية (الحلقات ٣- ٦)، تحمل على سطحها البطني أربعة أزواج من الفتحات التنفسية stigmata or spiracle والتي يؤدي كلا منها الى رئة كتابية lung-books ، أما الحلقة الجسمية السابعة فلا تمتلك أية اقدام .

٣- منطقة نهاية الجسم. :

منطقة نهاية الجسيم مكونه من خمسة قطع جسمية أسطوانية قصيرة خالية من الاقدام ويتحد في كلا منها الصفيحة الهيكلية الظهرية مع الصفيحة الهيكلية البطنية ، لذا فهي تكون قطع جسمية اسطوانية ضيقة . تنتهي منطقة نهاية الجسم بجهاز لسع stinging apparatus منتفخ في القاعدة ومنحني ليشكل شوكة حادة أو خطاف ، وهناك زوج من الغدد السامة two poison glands تحتوي على سم عصبي تنتجه الغدد وينقل عبر القنوات ليتم تفريغه من خلال فتحة في نهاية الشوكة الحادة. يستخدم العقرب السم للدفاع عن النفس وقتل الفريسة كما أنه قاتل للإنسان أيضا .

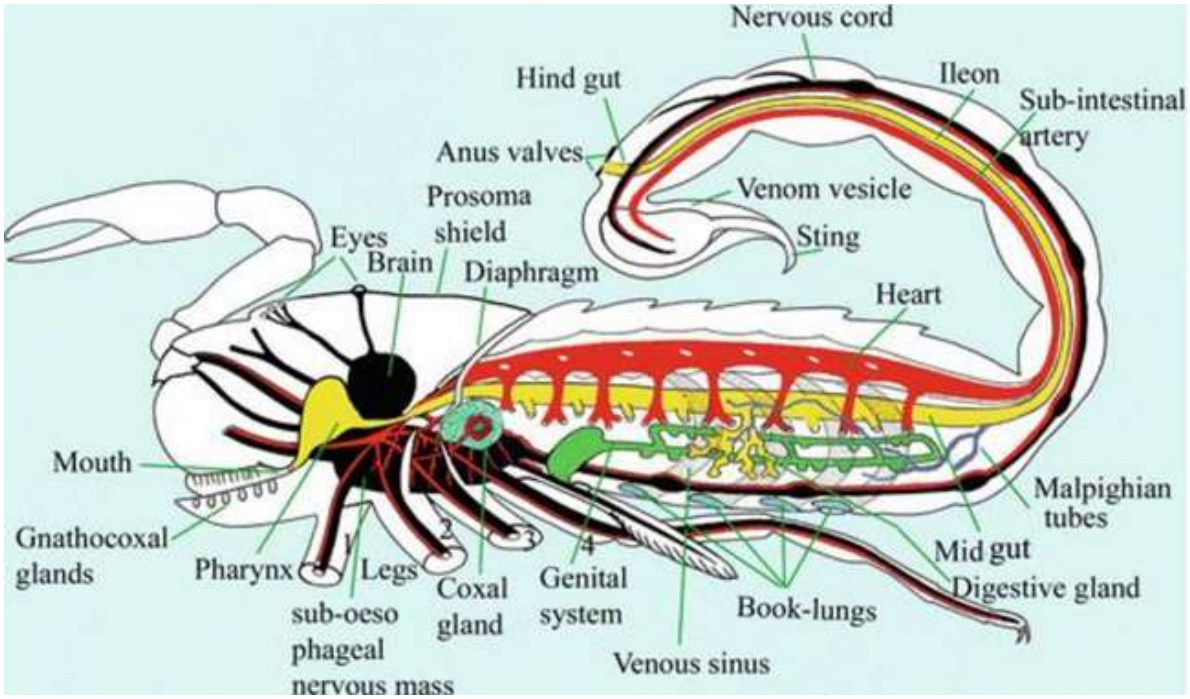
التشريح الداخلي :

الجهاز الهظمي:

القناة الهظمية أنبوبية و مستقيمة ومتميزة الى ثلاث مناطق: أمامية مكونة من الفم والبلعوم ووسطية تضم المعدة والأمعاء وخلفية تضم المستقيم والمخرج .

الجهاز العصبي :

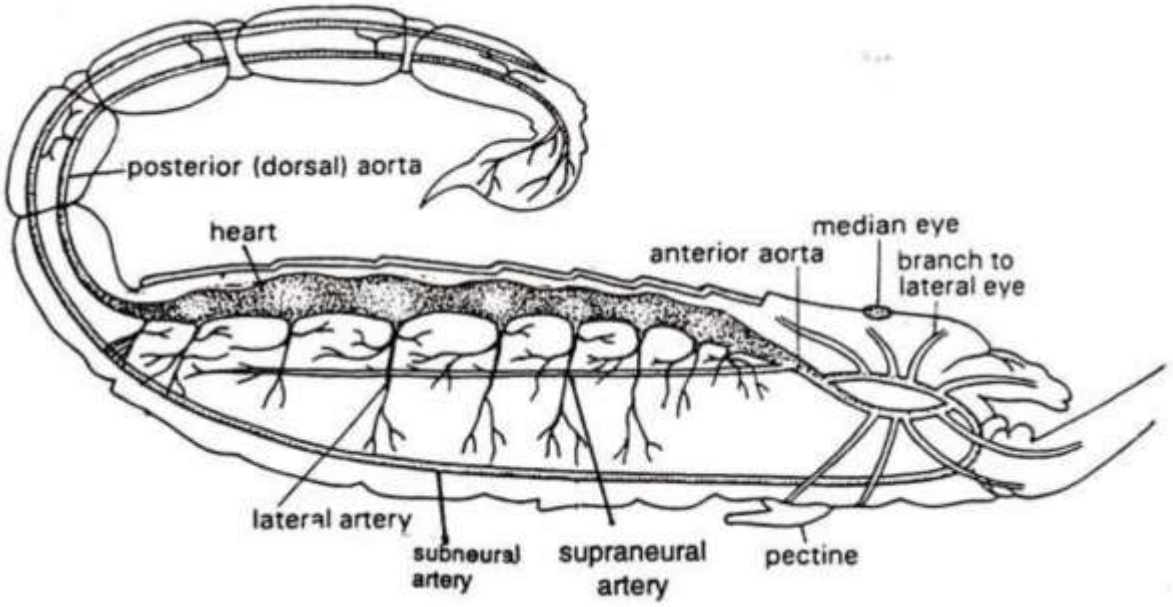
يشبه ما موجود في بقية المفصليات



الشكل ١٦: التشريح الداخلي لجنس العقرب *Buthus* (Scorpion)

القلب : **The heart**

القلب ظهري الموقع ، أنبوبي ويمتد على طول وسط الجسم mesostoma وله سبعة أزواج من الفتحات موجودة في جداره يدخل منها الدم الى القلب (الشكل ١٧) . الدم يغادر القلب الى الشريان الأبهر الأمامي anterior aorta والشريان الأبهر الخلفي posterior aorta وعدد من الشرايين الجانبية الرئيسية والثانوية (الشريانان العصبيان العلوي والسفلي والعديد من الشرايين الجانبية) .



الشكل ١٧: جهاز الدوران لجنس العقرب Buthus (Scorpion)

الجهاز الأبرازي:

يتم الأبراز في العقرب بواسطة :

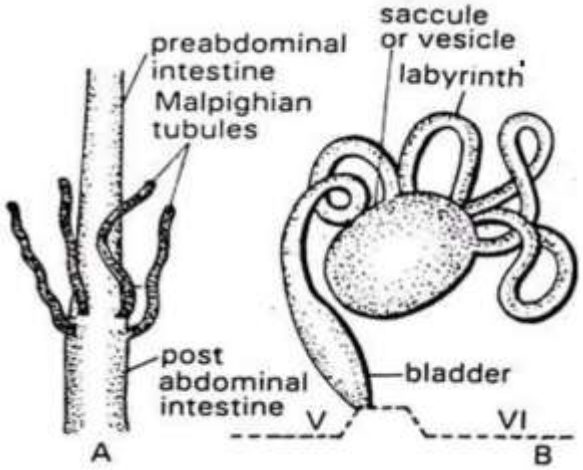
١- أنابيب مالبيجي Malpighian tubules

وهما زوجان من أنابيب متفرعة تفتح في الامعاء

وهي زوج أو زوجان من الانابيب الرقيقة المتصلة بالأمعاء وكل أنبيب منها يفتح في تجويف الأمعاء وجداره مكون من طبقة **واحدة** من الخلايا الغدية glandular cells (الشكل ١٨-ا).

٢- الغدد الحرقفية coxal glands

وهما زوج من الغدد البيضوية الشكل ، وتتكون كل غدة حرقفية من كيس نهائي وانبوب ابرازي ملتف ومثانة تفتح الى الخارج بواسطة قناة قصيرة في حرقفة قدم المشي الثالثة في الحلقة الخامسة من مقدمة الجسم the prosoma (الشكل ١٨- ب).



الشكل ١٨: الجهاز الأبرازي في العقرب ، أ- انابيب مالبيجي ، ب- الغدة الحرقفية