

جامعة الفيوم
كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

مورفولوجى وتقسيم حشرات
(جزء المورفولوجى)

الفرقة الثالثة

قسم وقاية النبات

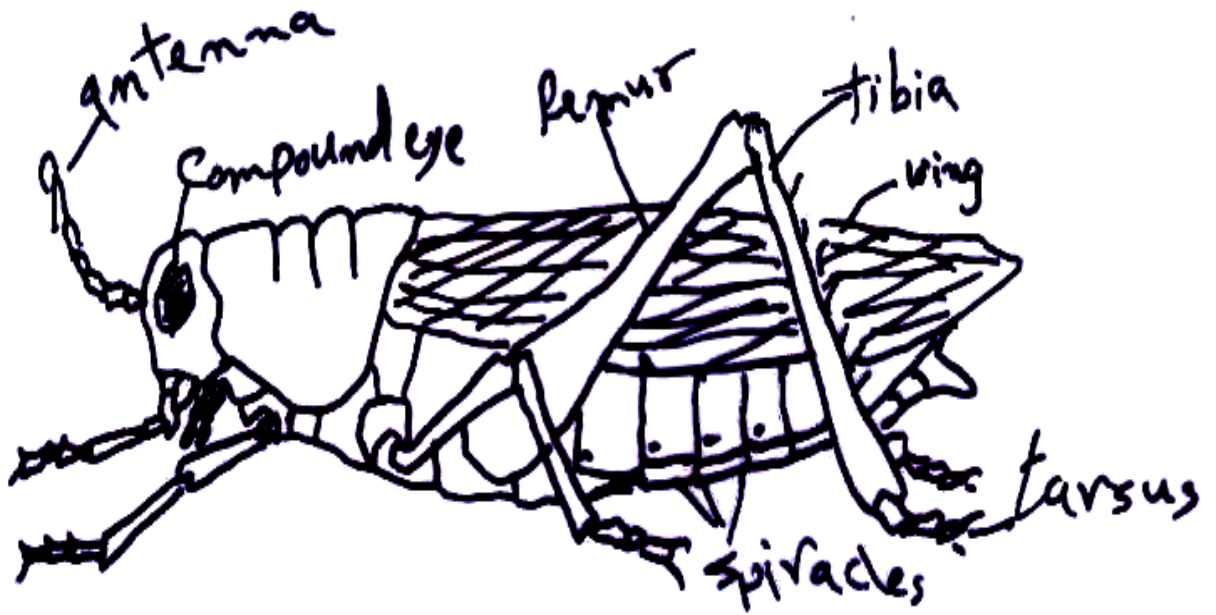
اعداد

أساتذة الحشرات الاقتصادية
قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة الفيوم

**** الجسم فى الحشرات:**

**** يتميز جسم الحشرة كما هو معروف لدينا الى ثلاثة مناطق رئيسية هى:**

- | | |
|------------|-------|
| 1) Head | الرأس |
| 2) Thorax | الصدر |
| 3) Abdomen | البطن |



**** جدار الجسم : (Body Wall)**

**** يتكون جدار الجسم في الحشرة من 3 مناطق رئيسية:**

1- الكيوتيكل **Cuticle** 2- البشرة الداخلية **(hypodermis) Epiderms**

3- الغشاء القاعدي **Meanbrane**

1- الكيوتيكل: Cuticle

هي عبارة عن طبقة غير خلوية معقدة التركيب تفرزها طبقة البشرة الداخلية وبالرغم من أن مادتها غير حية إلا أنها مركز تغيرات بيوكيميائية معقدة يحدد بعضها نشاط انزيمي ويكون الكيوتيكل الغطاء الخارجي لجسم الحشرة وزوائدها وينبجج إلى الداخل في مناطق عديدة ليكون الهيكل الداخلي في بعض المناطق كالقصبات الهوائية والقنوات التناسلية وأجزاء من القناة الهضمية.

وقد يكون الكيوتيكل مرن غير صلب ويستمر ذلك في أول افرازه وكذلك خلال فترة حياة اليرقات ولكن في أغلب الحشرات يمر بعملية كيتنة **Sclerotization** ويصبح مادة صلبة قائمة اللون لتكون من صفائح تفصلها طبقات الكيوتيكل المرنة غير متصلة وبالتالي تصبح له صفة الوقاية والحماية بالإضافة على قدرته النسبية على عدم نفاذية الماء ويعمل كقاعدة قوية لاتصال العضلات ويتميز الكيوتيكل إلى طبقتين:

1- طبقة الكيوتيكل السطحية أو الخارجية epicuticle exocuticle

وهي عبارة عن طبقة رقيقة لايزيد طولها عن 4 ميكرون وتجدها في بعض الاجناس الحشرية تتكون من طبقات متراكبة وهي من الخارج إلى الداخل الطبقة السمنية (**Cement Layer**) ، طبقة شمعية تمنع نفاذ الماء ، طبقة تتركب م مادة البوليفينول، طبقة الكيوتوكولين **Cuticulin Layer** والتي تتركب من مادة غنية بالبروتين والدهون تحملها خلال الانبوسايت **Oenocytes** من طبقة البشرة الداخلية.

2- طبقة الكيوتيل الأولية: Procuticle (الكيوتيكل الداخلي) endocuticle

وهي طبقة تفرزها البشرة الداخلية وتظهر في صورة طبقات متراكبة مقسمة طوليا لايزيد سمك الطبقة الواحدة عن 2، - 10 ميكرون تمتد موازيه لسطح الكيوتيكل

وهو عبارة عن منطقة داخلية سمكها يزيد عن 200 ميكرون تحتوي على الكيتين **chitin** وتشكل الجزء الداخلي من الكيوتيكل. وبين جانبيين الطبقتين **endo . exo** يوجد قطعة من الكيوتيكل وسطية صلبة ولكنها تقبل الصبغ وتسمى **mesocuticle**

يمتد في داخل صبغة الكيوتيكل الداخلية قنوات عمودية على هذه الطبقة رقيقة تمتد بداخلها خيوط سيتوبلازمية تأتي من خلايا البشرة الداخلية.

2- طبقة البشرة الداخلية: epidermis (Hypodermis)

عبارة عن طبقة واحدة من الخلايا المتراسة اسفل الكيوتيكل والتي يصعب تحديد الفواصل بينها .

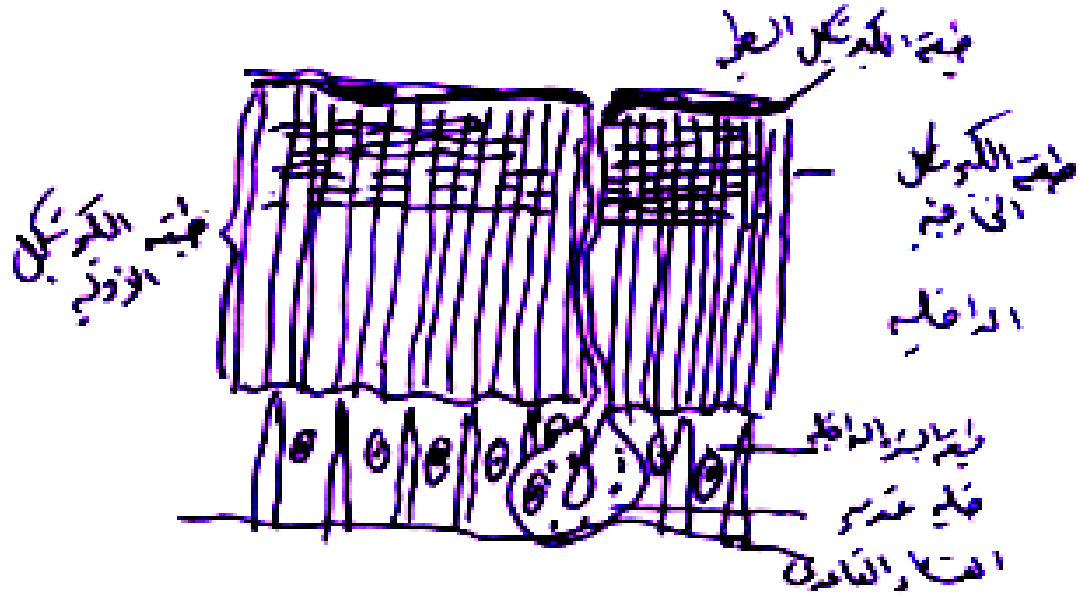
* انواع الخلايا : (خلايا غدية - خلايا حسية - خلايا شعرية)

* وظيفتها :

- 1- تفرز طبقة الكيوتيكل الاولى .
- 2- تفرز سائل الانسلاخ .
- 3- تدخل فى عملية التئام الجروح .
- 4- تحدد لون السطح الخارجى للبشرة .

3- الغشاء القاعدي Basement membrane

عبارة عن طبقة موجودة اسفل طبقة البشرة الداخلية وحول الالياف العضلية المتصلة بجدار الجسم كما تمتد الية او بينة القصيبات الهوائية ولايعرف منشأه ويحتمل ان يكون من خلايا دم الحشرة .



قطاع يوضح تركيب جدار الجسم

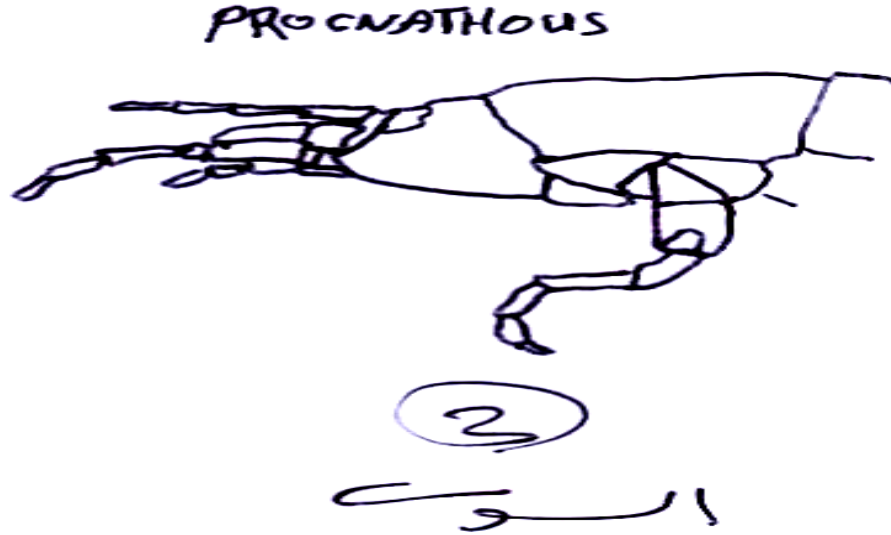
**** الرأس والعنق (Head and cervicum) ****

**** تنقسم رؤوس الحشرات بالنسبة الى وضع اجزاء الفم بالنسبة للمحور الطولي للجسم الى ثلاثة انواع رئيسية هي :**

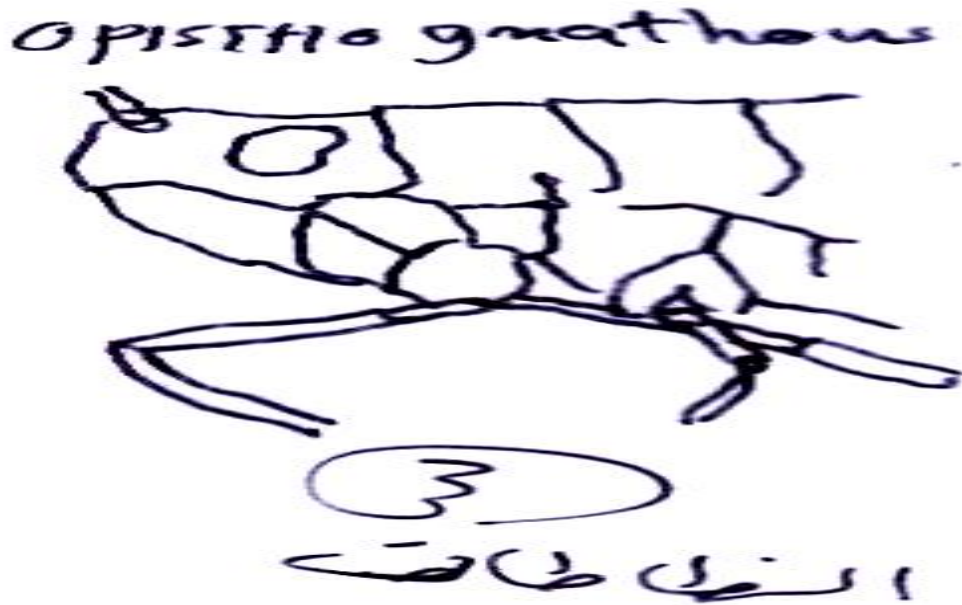
1- الرأس سفلية اجزاء الفم (Hypognathous type): هذا هو النوع الشائع في صف الحشرات وفيه يكون للمحور الطولي للرأس عمودياً على إمتداد المحور الطولي للجسم وتتجه اجزاء الفم اسفل المحور الطولي لجسم الحشرة. وهذا النوع من الرأس شائع في معظم الحشرات الأولية.



2- الرأس أمامية اجزاء الفم: (Prognathous type)
وفية يكون المحور الطولى للرأس أفقياً وعلى امتداد المحور الطولى لجسم الحشرة أو مائلاً قليلاً عن زتكون أجزاء
الفم امامية الوضع كما فى جنود النمل الأبيض وأنواع السوس



3- الرأس بطنية (منحرفة) اجزاء الفم: (Opisthognathous type)
وفية تنحنى الرأس اسفل الصدر بحيث تصبح أجزاء الفم بطنية الموضع وفى مؤخرة الرأس من أسفل كما فى
رتبة متشابهة الأجنحة Homoptera كالمن والبق الدقيقى والحشرات القشرية



أولاً: صندوق الرأس (Head Capsule)

****** يتتركب الهيكل الخارجى (Exoskeleton) للرأس من عدد من الصفائح التى التحمت مع بعضها لتكون ما يعرف بصندوق الرأس وبدراسة هذا الصندوق فى إحدى الحشرات الأولية نجد أن منطقة الوجه (Facial region) فىة أمامية الوضع بالنسبة للجسم حيث تتركب الصفائح (Sclerites) والأدراز (Sutures) من الآتى :

1- الججمة أو المنطقة المخية: (Epicranium) :

****** وهو عبارة عن صفيحة تمتد فوق المخ حيث تشغل الجزء الظهري من الرأس المسمى بقمة الرأس (Vertex) وتنحنى نحو الخلف حتى تتصل بصفيحة دائرية توجد فى بعض الحشرات وتعرف بمؤخرة الرأس (Occiput) وهى التى تحيط بالثقب المؤخرى (Occipital Formen) ويمتد على الجانب الوسطى للججمة درز يعرف بالدرز الججمى او الدرز فوق المخى (epicranial suture) الذى يظهر على شكل حرف Y مقلوبة الوضع بحيث يمر ذراعة العلوى المسمى بالدرز التاجى (Coronal suture) بالخط الوسطى الطولى للججمى بينما يتفرع الذراعان السفليان لينفرجا نحو الأمام حيث يحددا الجبهة من أعلى ولذلك سمي هذان الذراعان بالدرزين الجبهيين (Frontal sutures) وبخلاف معظم الأدراز الموجودة بصندوق الرأس والتى تعتبر مرتفعات صلبة (ridges) فى جدارة تنحنى للداخل ويمثل الدرز الججمى خط الإنقسام الإنسلاخى الضعيف الذى عنده ينشطر صندوق الرأس فى الحشرات غير الكاملة أثناء الإنسلاخ.

2- الجبهة (Frons أو Front) :

****** وهى صفيحة غير مزدوجة تكون الجزء العلوى لوجة الحشرة وتقع بين الدرزين الجبهيين وتحمل الجبهة عادة عين بسيطة وسطية (Medium ocellus) كما يميز حدودها الطرفية على كل جانب إنبعاج داخلى منهما يمتد الذراعان الأماميان للهيكل الداخلى للرأس (Anterior arms of tentorium) وتحمل الجبهة زوجاً من العيون المركبة (Compound eyes) يحيط بكل منها درز عيني (Ocular suture) كما تحمل زوجاً من العيون البسيطة الجانبية (Simple eyes).

3- الدرقة (Clypes) :

****** وتقع أمام صفيحة الجبهة مباشرة وقد تندمج الصفيحتان نتيجة لغياب الدرز الدرقي الجبهى (Clypes frontal suture) وقد تنقسم صفيح الدرقة عرضياً فى بعض الحشرات جزئياً أو كلياً بواسطة درز عرضى وبذلك تنقسم الى صفيحتين هما الدرقة الخلفية (Post-clypeus) والدرقة الأمامية (anti-clypeus) وتحمل الصفيحة الأولى على كل جانب نتوء يتم فصل عليه تجويف الفك العلوى (ging lymus of mandible).

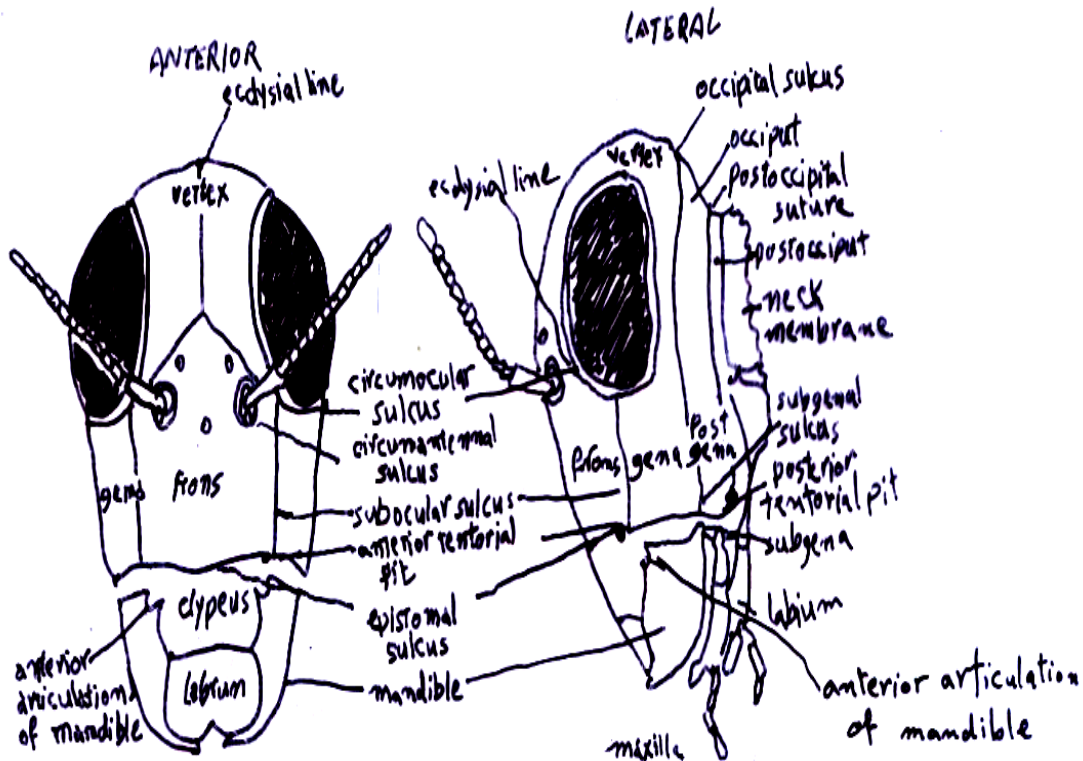
4- الشفه العليا (Labrum) :

****** وهى عبارة صفيحة غير مزدوجة متحركة تتم فصل مع الدرقة عند الدرز الدرقي الشفوى (Clypo-Labral) وتحمل الشفه العليا على سطحها المعرض للبلعوم أجزاء شيتينية تعرف بالـ (tormae) .

*ويمكن القول أن الجمجمة تكون عبارة عن الجزء العلوى من صندوق الرأس الممتد من الجبهة إلى الرقبة تنقسم الجمجمة طولياً في الحشرات العادية بواسطة الدرز التاجى إلى صفيحتين جمجميتين (epicranial plates) ويسمى الجزء الامامى من الجمجمة والذي يقع خلف الجبهة مباشرة وبين العينين المركبتين بقمة الرأس (Vertex) وهذه تحمل زوجاً من العيون البسيطة الجانبية بينما يطلق على الجزء الخلفى من الجمجمة والذي يقع بين قمة الرأس والرقبة مؤخرة الرأس (Occiput) التى نادراً ما تظهر كصفيحة مميزة .

5- الخد (Gena) :

**يتكون الخد من كل المساحات الجانبية من صندوق الرأس التى تقع على كل جانب أسفل وخلف العين المركبة. ويوجد عند إتصاله بالدرقة نتوء التمثفصل بتجويف الفك العلوى بينما يوجد عند قاعدة تجويف يستقبل النتوء القمى لهذا الفك (mandibular candyle) ويفصل الفك العلوى عن الخد درز يعرف بالدرز تحت الخدى (Sub-genal suture) ويفصل الخد عن الجبهة الدرز الجبهى الخدى (Fronto-genal suture) .

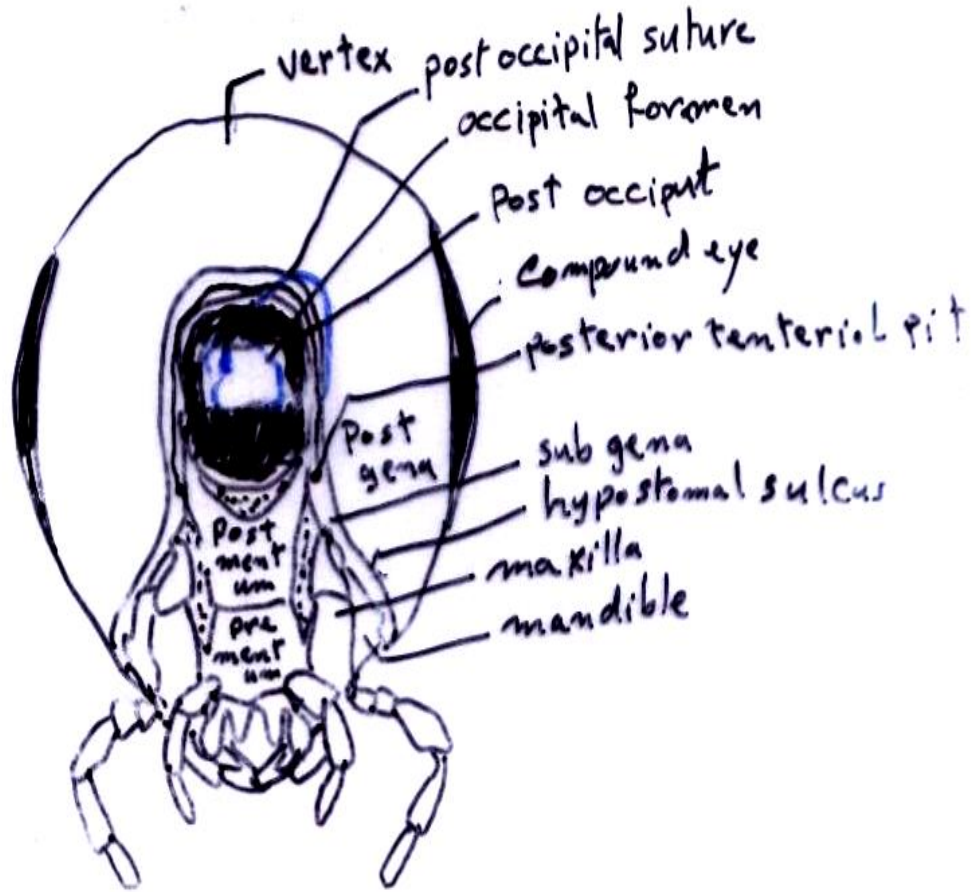


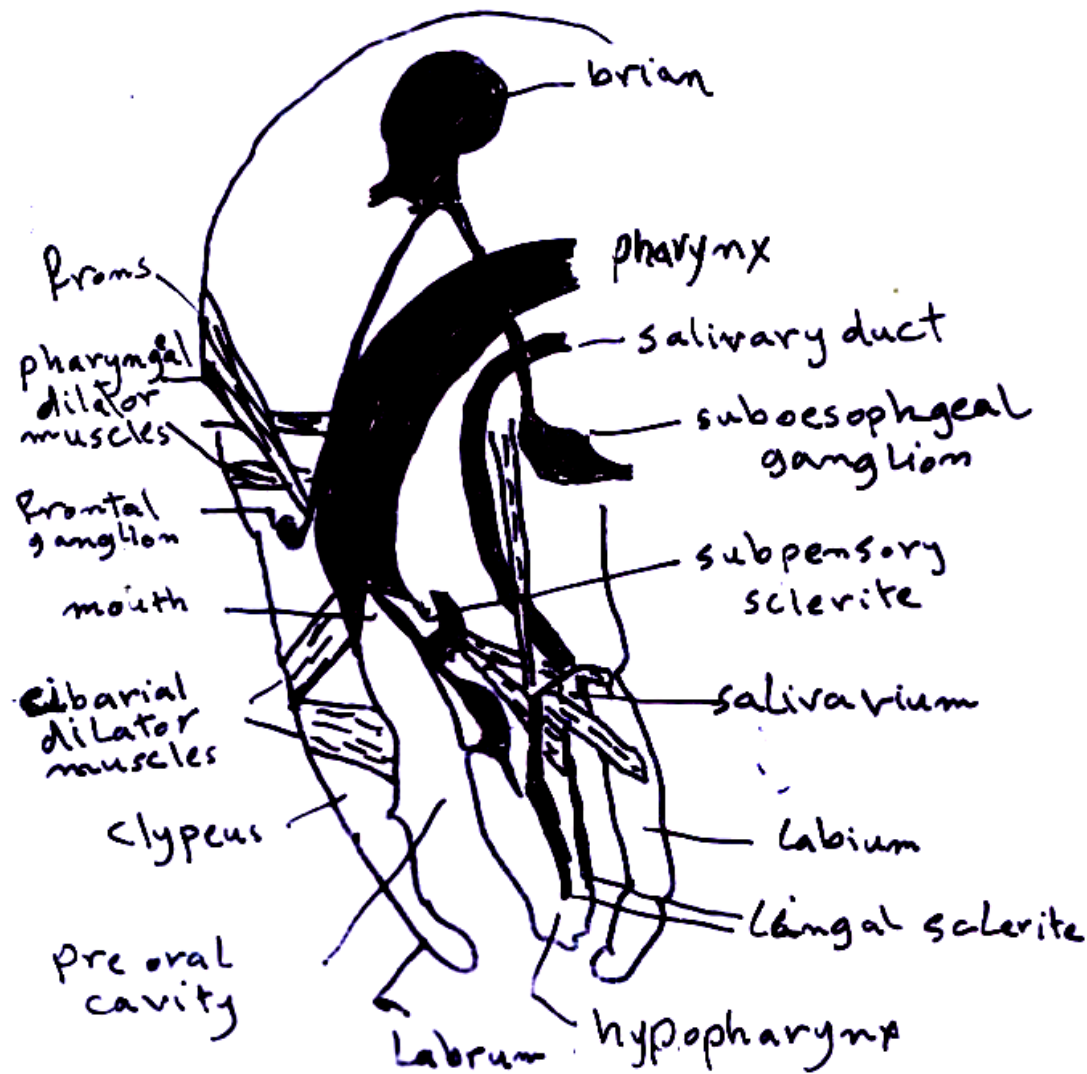
6- منطقة مؤخرة الرأس (Occiput) :

**يوجد بالمنطقة الخلفية للرأس فى بعض الحشرات وخاصة مستقيمة الأجنحة درز مؤخرى (Occipital suture) حيث يعبر هذه المنطقة لينتهى عند نحوه على كل جانب عند نقطة تمفصل عند الفك العلوى تسمى المنطقة العلوية خلف هذا الدرز بمؤخرة الرأس (Occiput) الذى يحمل النتوء القمى للفك السفلى لذلك يطلق على الجزءين الجانبيين من الدرز المؤخرى الكامل الإمتداد كما فى الصرصور من جنس (Blatla periplanta) بدرزى خلف الخد (Post-genal suture)

ويحيط بالجزء العلوى والجانبى للثقب المؤخرى (Occipital foramen) عادة حافة ضيقة تسمى خلف مؤخرة الرأس (Post-occiput) والتي تمتد مباشرة مع غشاء.

ويميز هذه الحافة درز يطلق عليه درز خلف مؤخرة الرأس (Post-occipital suture) والذي ينتهى عند كل جانب بالنقرة الخلفية لهيكل الرأس (Posterior tentorial pit) ويقع الثقب المؤخرى (Occipital Formen) فى الرأس سفلية اجزاء الفم فى مجال أو قريبا من مستوى قمة الرأس بينما يأخذ هذا الثقب المؤخرى الرأس امامية اجزاء الفم وضعا عموديا عند قاعدة هذا الرأس نتيجة لإستطالة الجزء البطنى من صندوق الرأس بواسطة امتداد صفائح الذقن والخد من نحو الخلف كما فى النمل أو نتيجة تواجد صفيحة وسطية متطاولة يطلق عليها الجيولا (gula) التى تمتد بين الثقب المؤخرى وقاعدة تحت الذقن .





**قرنا الاستشعار (Antennae) :

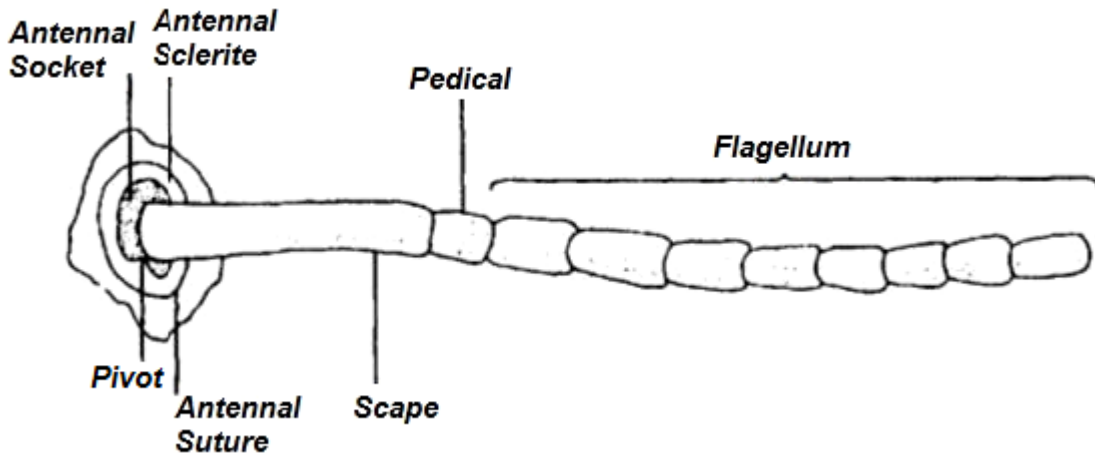
** هو عبارة عن زوج من الزوائد المتحركة المقسمة المتمفصلة مع الرأس أمام أو بين العينين المركبتين وتتميز حشرات الذنب القافز ورتبة اولية الذنب (Protura) بإحتواء جميع عقل قرن الاستشعار على عضلات واضحة ما عدا الطرفية منه وفي هذه الحالة ينمو قرن الإستشعار فى المرحلة بعد الجنينية (Post embryonically) بواسطة إنقسام هذه العقلة الطرفية .

**** تركيب قرن الإستشعار : يتكون من :**

(1) الأصل (Scape) : وهى العقلة القاعدية لقرن الإستشعار وهى اطول العقلة وتتغمس فى نفرة قرن الإستشعار (Antennae Socket) حيث يتصل ويتمفصل فوق صندوق الرأس على المحور (Pivot) ويمتد من المنطقة السفلية لصفحة قرن الإستشعار .

(2) العنق (Pedicel) : وهى العقلة التى تلى الأصل مباشرة فى قرن الإستشعار وهذه تكون فى قرن الإستشعار المرفقى المحور بين الأصل والشمروخ وتحمل فى جميع الحشرات عضو جونسون.

(3) الشمروخ (Flagellum) : وهو يمثل بقية قرن الإستشعار ويختلف فى شكله باختلاف عائلات الحشرات فيتطور لى يتلائم مع الظروف البيئية المحيطة بالحشرة .



**** أجزاء الفم :**

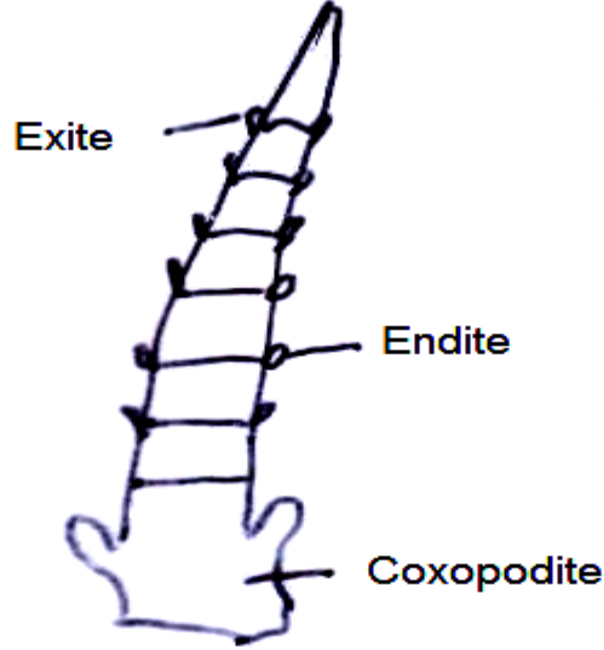
الحشرات بصفة عامة لاتوجد لها فتحة فم محددة ولكن يطلق على الحيز المحصور بين أجزاء فم الحشرة بالتجويف قبل الفمى (Pre oral cavit) الذى يحدده من الأمام (فى حالة الحشرات سفلية أجزاء الفم) الشفة العليا والدرقة ويسمى جدارهما المواجه لهذا التجويف (بسقف الحلق Epipharynx) كما يحد هذا التجويف من الخلف الشفة السفلى والتى يحمل سطحها المواجه له زائدة لحمية شبيهة باللسان يطلق عليها زائدة أسفل البلعوم (Hypopharynx) ويحيط بجانبى التجويف الفك العلويان والفكان السفليان وتعتبر أجزاء الفم أكثر زوائد جسم الحشرة عرضه للتطور .

(1) الشفة العليا (Labrum) : وهى عبارة عن صفيحة بسيطة التركيب تتعلق بالدرقة ولها القدرة المحدودة على الحركة العلوية والسفلية ويتصل بسطحها الداخلى المواجه لتجويف ما قبل الفم أعضاء الذوق (التذوق) (gaststorry organs) التى تظهر فى صورته فص صغير كما فى فوق البلعوم فى الحشرات غشائية الأجنحة أو فى صورة زائدة فوق بلعومية كما فى رتبة البعوض ولذلك يطلق عليها الشفة العليا وسقف الحلق .

(2) الفك العلويان (Mandibles) : وهذه تمثل الفكوك الحقيقية وكل منها ينشأ من العقلة القاعدية (الحريقة Coxopodite) للزائدة النموذجية للحيوان المفصلى وقد تتحول هذه الفكوك لتستخدم فى قطع وسحق الغذاء واحيانا للدفاع ونادرا ما يحدث فيها تحول .

**** ويتركب من قطعة شيتينية صلبة مثلثة الشكل ذات سطح أمامى قاطع ذو أسنان و سطح خلفى ناعم طاحن عديم الاسنان ويتمفصل قاعدة الفك العلوى مع الرأس فى تجويف أمامى وتواء قمى حيث يتواءم التجويف مع نتوء محدب يمتد من الدرقة بينما يكون التواء القمى للفك رأسا مستديرة تحورت لتلائم الدخول فى**

تجوف أو نقرة تقع في نهاية الخد السفلى . تنعدم الفكوك العلوية في الحشرات الكاملة في أغلب الحشرات ذات الجناحين (Diptera) بينما تضمحل في الحشرات حرشفية الاجنحة (Lepidoptera) .



الزائدة النموذجية للحيوان المفصلي

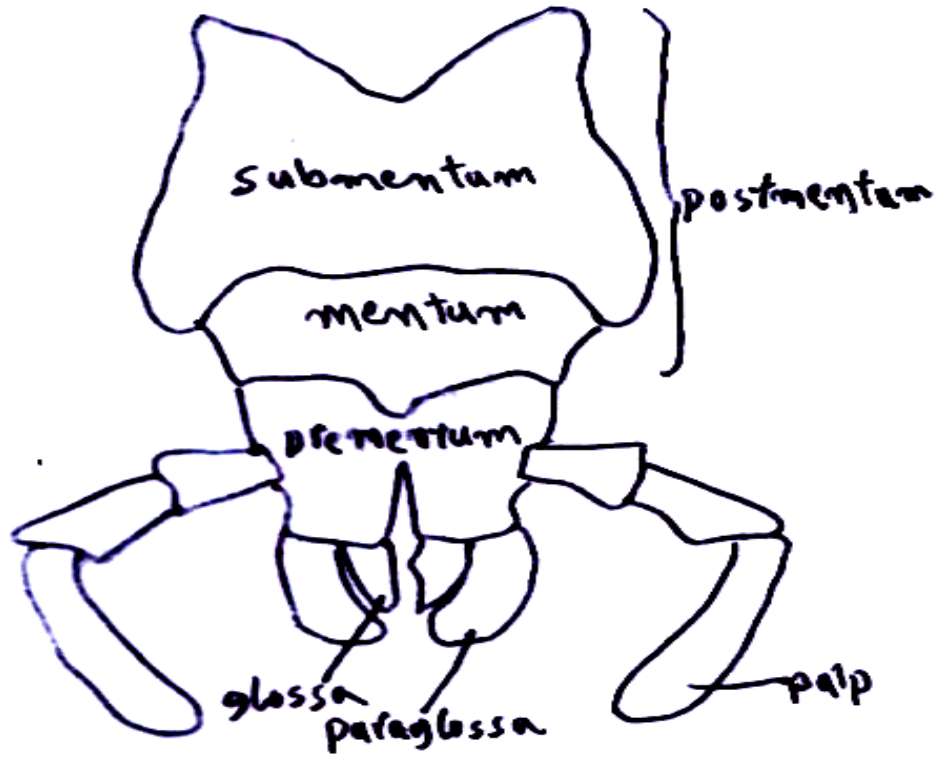
3) الفك السفليان (Maxillae) : ويتركب من الآتي :

- الكاردو (**Cardo**) : وهي القطعة القاعدية من الفك السفلى والتي تعتبر منطقة الإتصال بين الفك والرأس عند منطقة الخد الخلفي في كثير من الحشرات .
- الساق (**Stipes**) : وهذه القطعة تتمفصل مع السطح الطرفي للكاردو حيث تحمل صفيحة جانبية (خارجية) يطلق عليها حامل الملمس الفكى (Palpifer) كما تحمل احيانا صفيحة داخلية يطلق عليها صفيحة تحت الجاليا (Sub galea) يستقر عليها حامل الملمس الفكى (Maxillary Palpus) وينقسم من عقلة الى سبع (7) عقل ذات وظيفة حسية في الحشرات وفى حالة عدم ظهور صفيحة تحت الجاليا فإنها تندمج باللاسينيا أو بالساق أما طرف الفك السفلى فيتكون من فصين احدهما خارجى ويسمى الجاليا (galea) والاخر داخلى ويسمى باللاسينيا (Lacinia) . واللاسينيا لها أشواك أو أسنان تنبت في حافتها الداخلية وفى بعض الحشرات مثل غمدية الاجنحة تندمج الجاليا واللاسينيا وتكون فص واحد بدلا من فصين ويطلق عليه الـ (Mala) . ويعتبر الفك السفليان زائدتان مساعدتان للفكين العلويين إذ تعمل اللاسينيا بما عليها من أسنان على حفظ اجزاء النبات من السقوط وقد تتحول الفكوك السفلية تحورا كبيرا كما فى الحشرات الثاقبة الماصة حيث ينعدم فيها الملمس الفكى نهائيا .



4) الشفة السفلى (Labium) : تتكون الشفة السفلى باندماج زوج من الزوائد الشبيهة بالفكوك السفلية ويظهر هذا الاندماج في درجات في رتب الحشرات .

* تنقسم الشفة السفلى اساسا الي قسمين احدهما طرفي ويسمي الذقن الامامي (Prementum) والاخر قاعدي ويسمي بالذقن الخلفي (Postmentum) ويفصل الجزئين عن بعضهما درز يطلق عليه الدرز الشفوي (Labial Suture) ويظل الذقن الخلفي كصفحة غير مقسمة في بعض الحشرات كما في السمك الفضي والنمل الابيض بينما تظهر عليه صفحة طرفية تقع خلف الدرز الشفوي مباشرة كما في حشرات مستقيمة الاجنحة ويطلق عليها الذقن (mentum) وبذلك تشكل المساحة القاعدية المتبقية من الذقن الخلفي صفحة يطلق عليها تحت الذقن (Submentum) يقع حامل الملمس الشفوي (Palpiger) علي الناحية الجانبية لقاعدة مقدم الذقن حيث يحمل الملمس الشفوي (Labial Palpus) ويظهر الحامل في صورة عقلة قاعدية لهذا الملمس الذي يتركب من عقلة او عديد من العقلة ويقوم بوظيفة حسية في الحشرة ويمتد من الجزء الطرفي لمقدم الذقن زوجان من الفصوص يرمز اليهما جميعا باللجيولا (Ligula) حيث يسمي الزوج الخارجي الباراجلوستان (Paraglossae) بينما يطلق علي الزوج الداخلي الجلوستان (glossa) وغالبا ما يندمج الزوج الداخلي ليكون زائدة واحدة وسطية يطلق عليها الجلوسا أو الألا جلوسا .



** الهيكل الداخلي للرأس (*Tentorium* أو *Endoskelton*)

هو عبارة عن انبعاث داخلي لجدار الجسم الموجود على الرأس ليكون سدابة (أذرع) غاية في الصلابة ويتركب الهيكل الداخلي للرأس من زوجين أو ثلاثة أزواج من النموات الشيتينية التي تلتحم سويا عند قواعدها وقد نشأ كل منهما كانبعاث داخلي لجدار الجسم ليكون سدابة غاية في الصلابة تتصل بها العضلات وعليها تستند بعض الاعضاء الداخلية وبذلك يقوم الهيكل الداخلي لرأس الحشرة بالوظائف التالية :

- 1 (تتصل به بعض عضلات الرأس (*Cephalic muscles*) مما يزيد من صلابة الرأس .
 - 2 (يرتكز عليه المخ والقناة الهضمية الامامية .
 - 3 (يقوي نقط اتصال بعض اجزاء الفم بالرأس .
- وتتكون النموات الداخلية لهيكل الرأس من الذراعين الامامين (*anterior tentorium arms*) والذراعين الخلفيين (*posterior tentorium arms*) والذراعين العلويين (*dorsal arms of tentorium*) وذلك وفق اماكن وجودها داخل الرأس وتندمج النهايات الداخلية لهذه الأذرع مع بعضها لتكون جزءا وسطيا هيكليا يطلق عليه جسم هيكل الرأس (*body of the tentorium*) .

اولا : الذراعان الاماميان : (anterior tentorium arms)

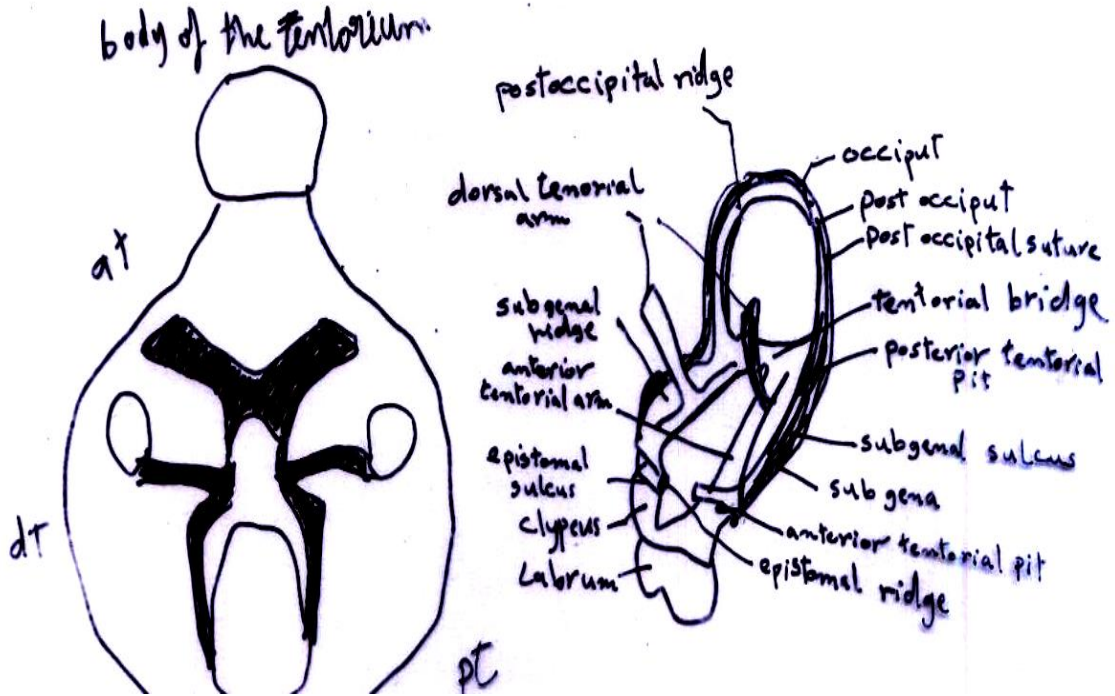
وهما انبعاجان داخليان يكونان هذين الذراعان علي جانبي الدرز الدريقي الجبهي عند وجود هذا الدرز علي رأس الحشرة فوق نقطتي تجويف الفكين العلويين مباشرة ويمكن تحديد هذا المكان علي كل جانب بسهولة لظهوره كنقرة بسيطة في هذا الموضع .

ثانيا : الذراعان الخلفيان : (posterior tentorium arms)

يتكونا من نموين شيتينيين يقعان عند النهايتين السفليتين للدرزين خلف مؤخرة الرأس وقريبين من الثقب المؤخري .

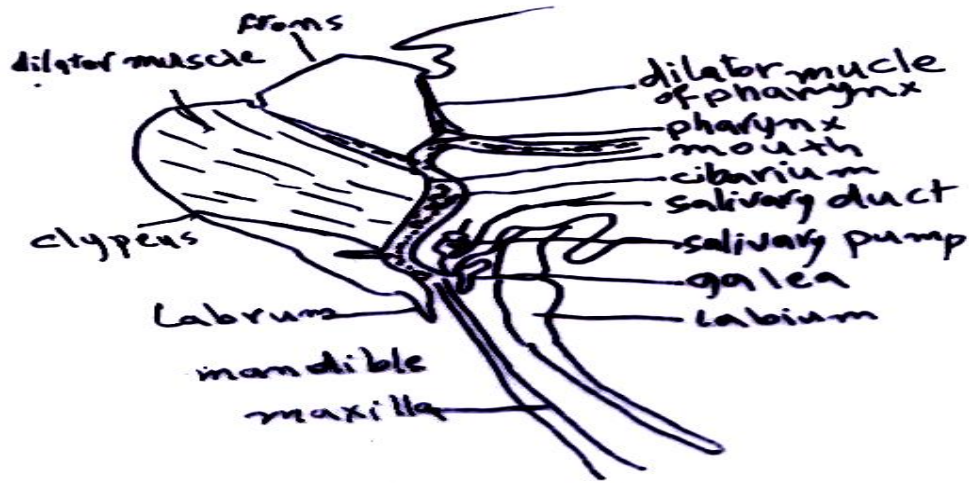
ثالثا : الذراعان العلويان : (dorsal arms of tentorium)

ينشئان كنموين خارجين من جسم الهيكل او من قاعدة الذراعان الاماميان حيث يمران علويا والي الخارج بجدار الرأس بالقرب من العينين الركبتين او قرني الاستشعار .



**العضلات الخاصة بالرأس :

- * هناك مجموعة من العضلات تتمفصل بواسطة العقدة العصبية الجبهية وموصلاتها العصبية بالمشخ وهي :
- 1) عضلات بلعومية موسعة (Pharyngeal dilator muscles) تجري هذه العضلات من الجبهة (Frons) إلى البلعوم (Pharynx) والشفة العليا وزائدة اللسان (Hypopharynx) .
 - 2) عضلات موسعة لتجويف الحلق الداخلي (Ibarial dilator muscles) .



****العضلات التي توجد في قرن الإستشعار :**

* هناك نوعان من العضلات :

يتواجد الاول منها في الحشرات المجنحة والسماك الفضي وتتحرك فيها قرون الاستشعار بواسطة :

\$ عضلات تخرج من الاذرع الامامية وتنغمس في الاصل وهي :

➤ عضلات رافعة (Levator)

➤ عضلات خافضة (depressor)

\$ عضلات تخرج من داخل الاصل وتنغمس في العنق وهي :

➤ عضلات ثني (Flexor)

➤ عضلات فرد (Extensor)

\$ ولا توجد عضلات في الشمروخ .



المسارات المعنفة
والسداد الفضي

* أما في الحشرات التابعة لرتبة

(Diptera & Collembola)

تتشابه مع السابقة وبالإضافة الى ذلك يوجد عضلات في كل

وحدة من وحدات الشمروخ وبالتالي تعمل هذه الوحدات

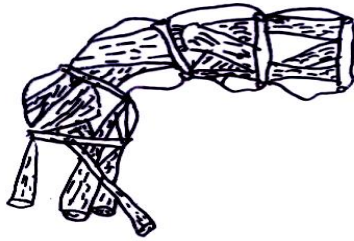
كحلقات حقيقية وتتجه خمس عضلات من قاعدة كل حلقة

الى قاعدة الحلقة التالية لتنتج حركات مختلفة ولكن في

الحلقات الطرفية تختزل هذه العضلات وقد تغيب .

وتزيد في في هذه الرتب على النوع السابق

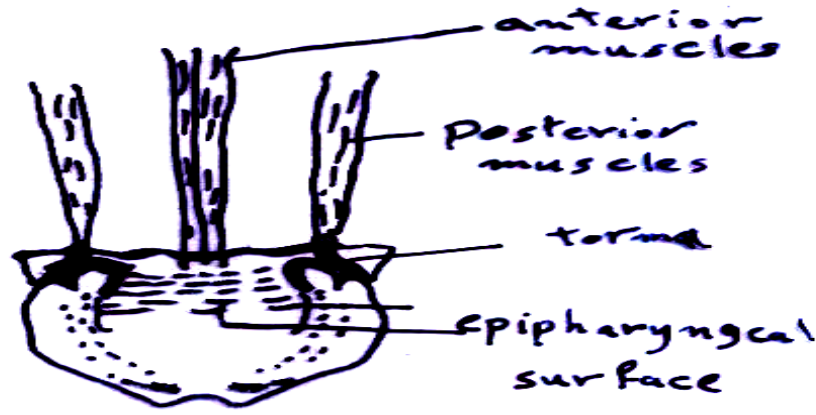
➤ عضلات دوارة (Retractor)



المسارات المعنفة

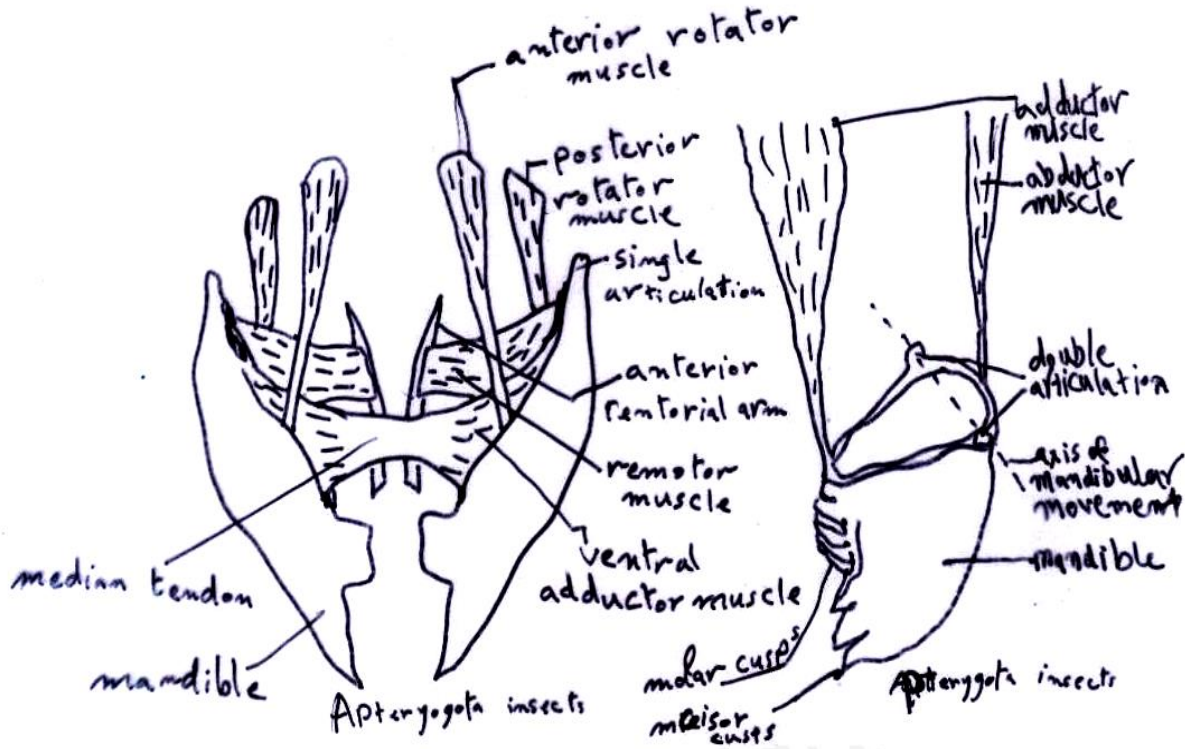
** عضلات أجزاء الفم :

➤ **الشفة العليا :** تتم حركة الشفة العليا عن طريق عضلتين تنشأن في الرأس وتنغمسان في الشفة العليا عند سطحها الامامي من الناحية الوسطية (Anterior muscels) وتقل الشفة العليا ضد الفكوك العليا بواسطة عضلتين تنشأن من الرأس أيضا وتنغمسان على الحدود الجانبية الخلفية على صفيحتين تسمى كل واحدة منها التورما (Torma) وهي العضلات الخلفية (posterior muscels) والاستعمال المميز لهذه العضلات يمكن ان ينتج حركة اهتزازية جانبية للشفة العليا .



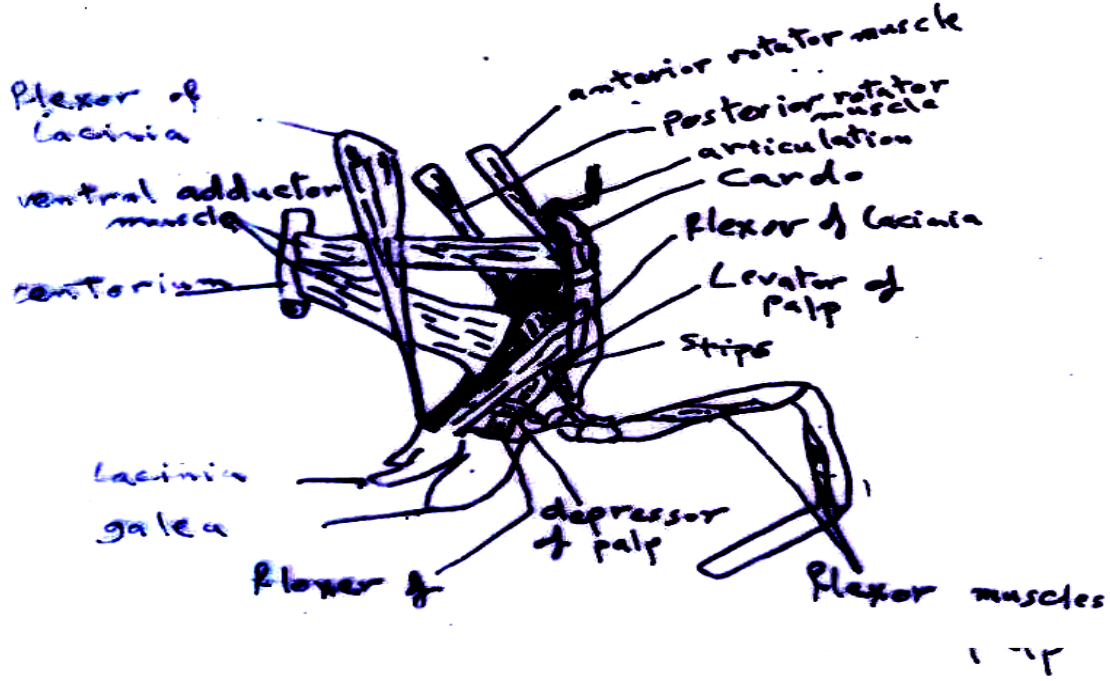
➤ الفكوك العليا : يوجد نموذجين للعضلات :

* في الحشرات المجنحة والحشرات التابعة لعائلة (Lepismatidae)	* في الحشرات عديمة الاجنحة فيما عدا عائلته (Lepismatidae)
<p>حيث يصبح لها تمفصل امامي واخر خلفي وتتحرك بواسطة نوعيت من العضلات هما :</p> <p>➤ عضلة مقربة (adductor muscle)</p> <p>➤ عضلة مبعدة (abductor muscle)</p> <p>وتتصل هذه العضلات بالفك عند طرفي قاعدته وتنشأ من الجدار الداخلي لصندوق الرأس .</p>	<p>لها نقطة تمفصل واحدة مع علبة الرأس أو الجمجمة .</p> <p>ويدور الفك حول التمفصل بواسطة عضلتين هما :</p> <p>➤ العضلة الدوارة الامامية (anterior retractor muscle)</p> <p>➤ والعضلة الدوارة الخلفية (posterior retractor muscle)</p> <p>وتلتحم هذه العضلات المقربة مع بعضها عرضيا وبطنيا بواسطة :</p> <p>➤ العضلة المقربة البطنية (ventral adductor muscle)</p>



➤ الفكوك السفلى :

- ❖ عضلات دوارة امامية (anterior retractor muscle) تأتي من الرأس وتنغمس في الكاردو
- ❖ عضلات دوارة خلفية (posterior retractor muscle) تأتي من الرأس وتنغمس ايضا في الكاردو .
- ❖ عضلة مقربة بطنية (ventral adductor muscle) وهي تخرج من الصفيحة المحيطة بالمخ وتنغمس في كل من الكاردو والساق .
- ❖ ويخرج من الساق عضلات ثنى اللاسينيا (Flexor of Lacinia) وعضلات ثنى الجاليا (Flexor of galea) ويخرج من الجمجمة ايضا عضلة ثنى اللاسينيا ولايصل للجاليا واللاسينيا عضلات خاصة بالمد فلا يصلها الا عضلات الثنى فقط .
- ❖ أما الملمس الفكى فله عضلات رافعة وعضلات خافضة تخرج من الساق عضلة رافعة للملمس (Levator of Palp) عضلة خافضة للملمس (depressor of palp) وكل عضلة في الملمس لها عضلة ثنى تحرك العقلة الاخرى (Flexor muscles within palp)

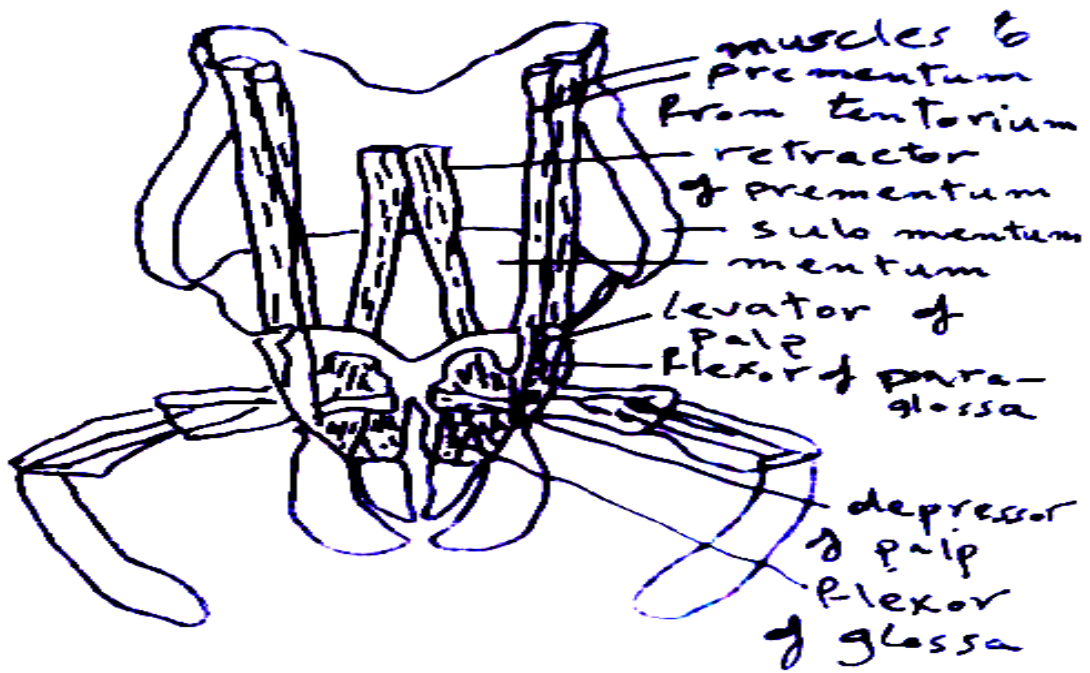


➤ الشفة السفلى :

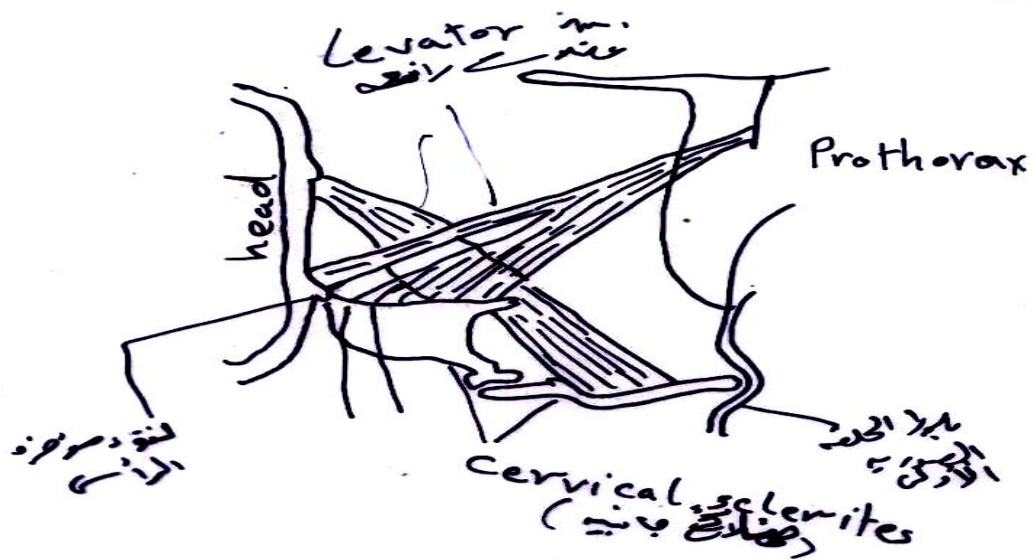
- ❖ عضلات مقدم الذقن (muscles of prementum) وهى عضلات تمتد من صفيحة تجويف الرأس وتمتد خلال مقدم الذقن والذقن .
- ❖ عضلات انكماش مقدم الذقن (retractor of prementum)
- ❖ عضلة ثنى للجلوسا (Flexor of glossa)
- ❖ عضلة ثنى للباراجلوسا (Flexor of paraglossa)
- ❖ عضلة رافعة فى الملمس (Levator of Palp)
- ❖ عضلة خافضة فى الملمس (depressor of palp)

** العنق (الرقبة) (Neck) :

* العنق هو منطقة غشائية تعطى حرية الحركة للرأس ويمتد من الثقب المؤخرى للرأس الى حلقة الصدر الاولى وتسمح بتحريك الرأس خاصة الى اعلى والى اسفل وتحتوى عددا مختلفا من الصفائح يطلق عليها صفائح الرقبة (Cervical Sclerites) والتي توجد تقريبا فى جميع رتب الحشرات وقد تختزل فى الرتب الراقية من الحشرات وتتكون هذه الصفائح من ازواج منها العلوى والسفلى والجانبى والاخيرة تتكون من زوجين من الصفائح زوج على كل جانب يعمل كموضع تmfصل بين الرأس والصدر حيث تتمفصل مقدمة الصفيحة الامامية مع نتوء صفيحة مؤخرة الرأس ويتمفصل مؤخرة الصفيحة الخلفية مع الصدر الامامى وتتصل عضلات الرقبة من كل جانب بحافة مؤخرة الرأس وترجة الحلقة الصدرية الاولى بحيث عند انقباض احدى العضلات تتجه الرأس نحوها



عضلات الشفة السفلى



عضلات الرقبة

الصدر Thorax

تحمل كل حلقة من حلقات الصدر الثلاث في معظم الحشرات زوجان من الأرجل كما يحمل الصدر الأوسط والخلفي زوجين من الأجنحة ويعتبر وجود الأرجل في الحشرة صفة أساسية من الوجهة الوراثة حيث تصبح هذه الصفة في جميع الحالات التي إختفت فيها الأرجل كما في اليرقات العديمة الأرجل صفة مكتسبة ويختلف ذلك بالنسبة للأجنحة التي تختفي في بعض الحشرات في حالتين :

- 1- حالة يعتبر فيها اختفاء الأجنحة صفة أساسية (أصلية) سائد وراثيا كما في مجموعة الحشرات التي سميت على أساس هذه الصفة وهي الحشرات عديمة الأجنحة Apterygota
- 2- حالة يعتبر فيها إختفاء الأجنحة صفة مكتسبة نتيجة لظروف بيئية حددت ذلك كما في القمل والبراغيث.

تركيب الصدر في اليرقات : في اليرقات يكون الجلد ناعما ومرنا وقابل للثني أو يكون متصلبا في بعض أجزاء منه فقط وترتبط العضلات الطولية بالثنايا الموجودة بين حلقات الجسم ويظهر ذلك في النظام البدائي كما في الدودة الحلقية Annelida وتعتبر الحلقات المحدد بالثنايا البين حلقية حلقات أولية بالتالي الحركة كبيرة ويسمح الجلد في هذه الحالة بالثني وحدث تغيرات في الشكل وقد يتصلب الجلد أكثر وبالتالي يظهر على هيئة صفائح ظهرية بطنية مرتبطة بتركييب دعامية جامدة متصلبة والتي تشكل ثنايا بين حلقة تتصل فيها العضلات الطولية وهذا يسمح بحركة محدودة بسيطة.

تركيب الصدر في الحشرات الكاملة:

يتكون الصدر كما سبق القول من حلقات تعرف باسم الصدر الأمامي والصدر الأوسط والصدر الخلفي في معظم الحالات تخرج من كل حلقة صدرية زوج من الأرجل ولا ينطبق ذلك على اليرقات التابعة لرتبة ثنائية الأجنحة ويرقات غشائية الأجنحة التابعة لـ Apocrita وبعض غمدية الأجنحة وعدد قليل من الحشرات الكاملة عديمة الأرجل Apodous بالإضافة إلى ذلك تحمل الحشرات المجنحة زوجين من الأجنحة على الحلقة الصدرية الثانية والثالثة و المعروفة بأسم الصدر المجنح Pterothorax

تركيب صفائح الحلقة الصدرية: The sclerites of thoracic segment

الصفة الرئيسية لأي حلقة من الحلقات الصدرية يشار إليها ببداية

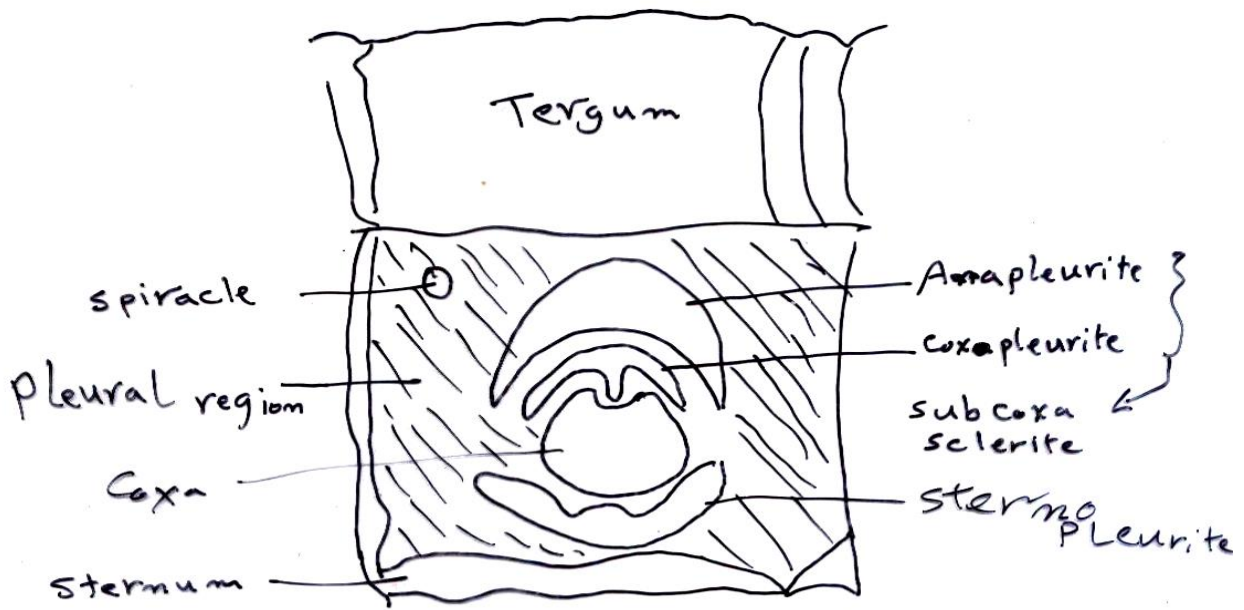
(Meta & Meso & Pro)

Pronotum	(1) الحلقة الصدرية الأولى
Mesonotum	(2) الحلقة الصدرية الثانية
Metanotum	(3) الحلقة الصدرية الثالثة

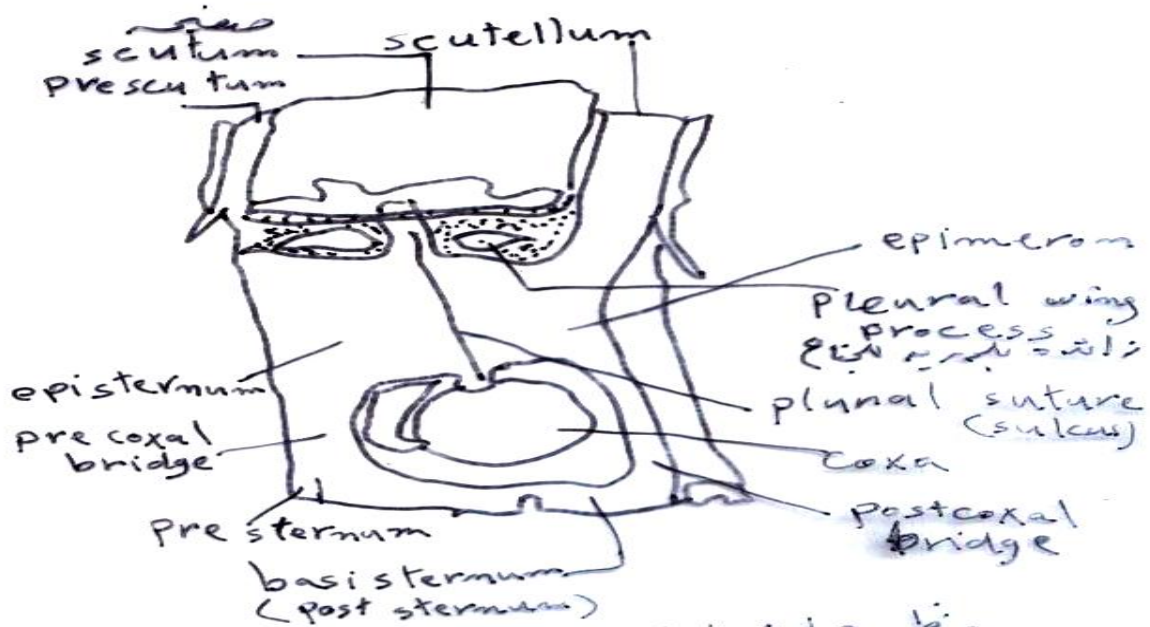
وقد نشأت صفائح الحلقة الصدرية في صورتها الأولية البسيطة كما في الحشرات عديمة الأجنحة من الآتي:

- (1) صفيحة المنطقة الظهرية ويطلق عليها الترجم Tergum والتي تسمى في منطقة الصدر بالنواتم Notum

(2) صفيحة المنطقة البطنية ويطلق عليها استرنم Sternum وصفائح البلورا pleural sulcus.



الصوره الأولى لـ تـيـب صفايح الصدر (حالة راحة)



نظر جانبا لـ تـيـب صفايح الصدر (حالة راحة)

مناطق إتصال الرجل بالمنطقة الغشائية (البلور)

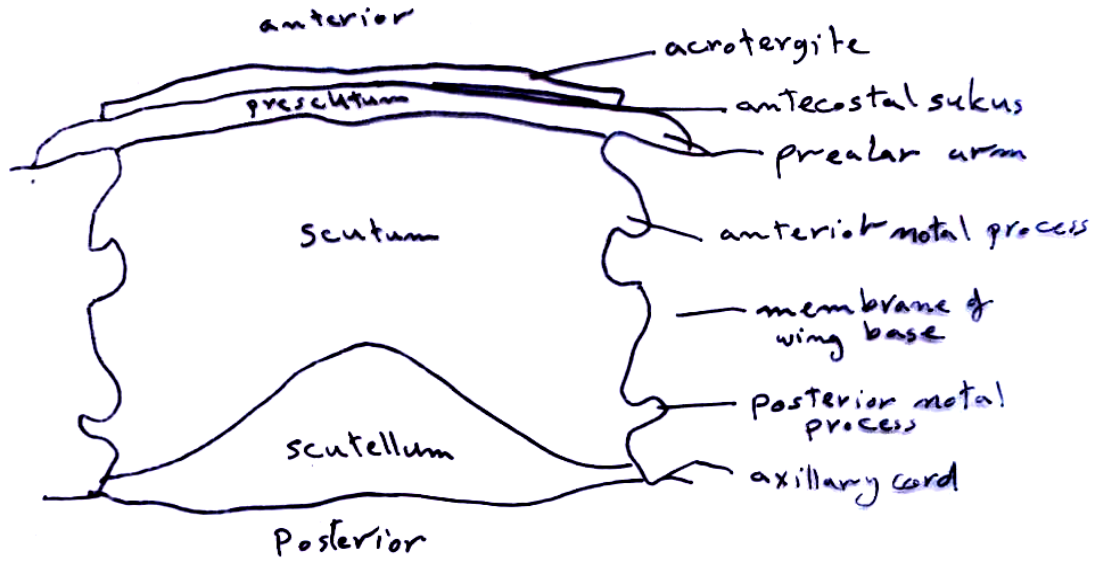
وتوجد المنطقة الغشائية التي تفصل المنطقة الظهرية والبطنية من كلا الجانبين وتعرف بمنطقة البلور pleural region ويوجد بهذه المنطقة بالقرب من استرنة الحلقة جانب بعض الصفائح والتراكيب التي نشأت من الجزء القاعدي (حريقة) coxopodite للزائدة الحقيقية للحلقة التي نمت الى رجل صدرية وتتركب هذه الصفائح والتراكيب من حريقة الرجل coxa وما يحيط بها من صفائح تسمى بالصفائح تحت الحريقة sub-coxal sclerites وتقع هذه الصفائح في مجموعتين وذلك من حيث موقعها بجوار الحريقة فتسمى الصفيحة التي تقع اسفل الحريقة اى بينها وبين استرنة الحلقة بصفيحة بلوره الاسترنة Sterno pleurite بينما تتواجد بقية الصفائح فوق الحريقة حيث تتركب من صفيحتين تقع الاولى منها اعلى الحريقة مباشرة وتسمى صفيحة بلورا الاسترنة coxa-pleurite وتعلوها صفيحة اخرى تسمى صفيحة البلوره العلويه ana pleurite وقد يحدث تحور في الصفيحتين الصفيحة البلورية العلويه coxa pleurite والبلورا الحريقية trochantim وتكون البلورا وتظل البلورا الحريقية متمفصلة جزئيا مكونه النتوء الرسغى trochantim ويظهر بين صفيحتين البلورا العلويه وبلورا الحريقة درز البلورا pleural sutrel او pleural sulcus .

الترجة : (Tergum)

تعرف ترجه الحلقة الصدرية الامامية باسم الصفيحة الظهرية الامامية pronotum وتكون غالبا صغيره لانها تستخدم فقط في ارتباط عضلات الرجل ولكنها فى الحشرات التابعه لرتبتي الصراصير وفرس النبی وغمدية الاجنحه تظهر على هيئة صفيحة كبيره تعمل على حمايه الجزئيه لحلقتي الصدر المجنح اما ترجه الحلقتين الصدريتين الوسطى والخلفيه فتكونا صغيرتين نسبيا فى الحشرات عديمه الاجنحه وفى اليرقات ولكن فى الحشرات المجنحة تصبح متحورتين لاتصال الاجنحه.

*وتنقسم عامة الصفيحة الظهرية لصدر الحشرة في صورتها المبسطة إلى 3 صفائح رئيسية يطلق عليها Notum وتقع بينهما صفائح اتصال Intersegmental sclerites كذلك يوجد تحليق ثانوي في هذه المنطقة بواسطة اندماج صفائح بين حلقتي صفيحة الترجة Notum التي تسبقها او تقع خلفها فإذا ما اتصلت إحدى الصفائح الاتصال بمؤخرة الترجة يطلق عليها صفيحة مؤخرة الترجة Postnotum التي تكون تامة الوضوح في بعض الحشرات أما اذا اتصلت صفيحة الاتصال بمقدمة الترجة acrotergite بينما لا تتواجد صفيحة مؤخرة الترجة في اغلب الحشرات بينما يوجد في ترجة الصدر الخلفي لحشرات رتبتي غمدية الأجنحة ومستقيمة الأجنحة نوعي صفائح الاتصال (حزام الترجة ومؤخرة الترجة) وتنقسم ترجة الصدر Notum إلى 3 صفائح

Postscutellum	scutum	prescutum
الصفيحة الخلفية	الصفيحة الوسطية	الصفيحة الأمامية



صفائح البلورا و الاسترنة : كما سبق القول اشتقت صفائح البلورا في كل حلقة صدرية مجنحة من بعض صفائح تحت الحرقفة الى تسمى مجموعة الصفائح العلوية لصفائح تحت الحرقفة ومجموعة الصفائح التي ارتبطت بمنطقة الاسترنة وتظهر هذه الحالة في الحشرات عديمة الأجنحة أما الحشرات المجنحة تتتركب بلورا الصدر من صغير أمامية

صفيحة البلورا الأمامية episternum , صفيحة البلورا الخلفية epimeron ويفصل الاثنية درز البلورا pleural suture

الاسترنة : تنقسم الى 3 صفائح

1- الصفيحة القاعدية الاسترية Pasisternum

2- الصفيحة الأمامية للاسترنة presternum

3- الصفيحة الخلفية للاسترنة sternellum

ويمتد بين الصفيحة القاعدية والصفيحة الخلفية درز عرض بين فقرتين الهيكل الداخلي للاسترنة وهما نقطتان لنمو داخلي من جدار الجسم من منشأ زوج من الأذرع Furcal التي تكون جانبا من الهيكل الداخلي للصدر ويطلق على صفيحة الاتصال Spina – sternum الاسترنم الشوكي وينمو هذا الجزء داخليا في صورة نتوء يشكل من الأذرع الداخلية منابت العضلات الطولية السفلية في جسم الحشرة.

الهيكل الداخلي للصدر و صفائح الصدر

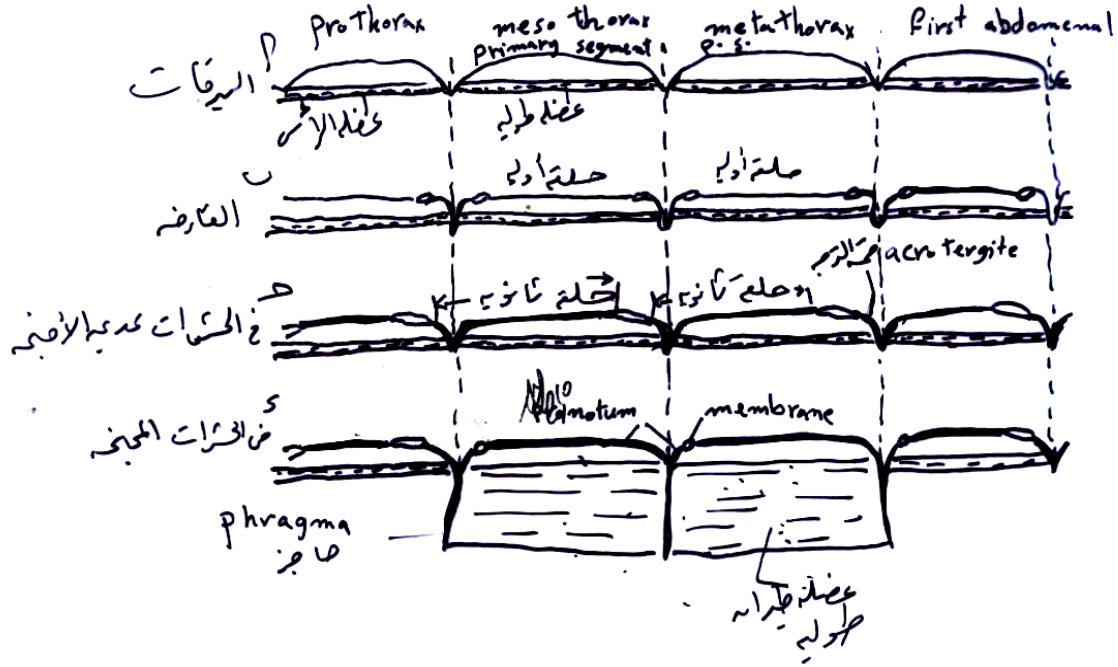
أولا : الهيكل الداخلي للصدر : The Endo Thorax

يطلق على الهيكل الداخلي للصدر بداخل الصدر endo thorax الذي يتكون من انعاجات داخلية في مناطق من الترجة والأسترنة والبلورا تسمى داخل صفائح الترجه endotergites وداخل صفائح البلورا endosternites وداخل صفائح البلورا endopleurites على التوالي .

هيكل داخل صفائح الترجه endotergites or phragmata :

ينشأ هذا التركيب كإنطواء عرض لصفائح الإتصال intersegmental تتصل العضلات الطولية الظهرية في جسم الحشرات ولهذا السبب يظهر هذا الهيكل بوضوح في الحشرات المجنحة وخاصة تلك التي تجيد الطيران حيث يتكون من ثلاث حواجز هيكلية phragmata تقع في الأصل بين مواضع اتصال الصدر الأمامي بالصدر الوسطي , بالصدر الخلفي والصدر الخلفي بالحلقة البطنية الأولى نتيجة التغير في موضوع صفائح الاتصال تغيرت مواضع هذه الحواجز الهيكلية السابق ذكرها اذا توجد احيانا أمام الحلقة ذاتها بين حزام الحلقة acrotergite وحقيقة الترجه الأمامية prescutum وتسمى هذه الحواجز بالحواجز الهيكلية

الأمامية prephoragmata والحواجز الهيكلية الخلفية postphragmata على التوالي تتواجد هذه الحواجز بالصدر الوسطي أو الصدر الخلفي ولا تنشأ من الصدر الأمامي مطلقاً .

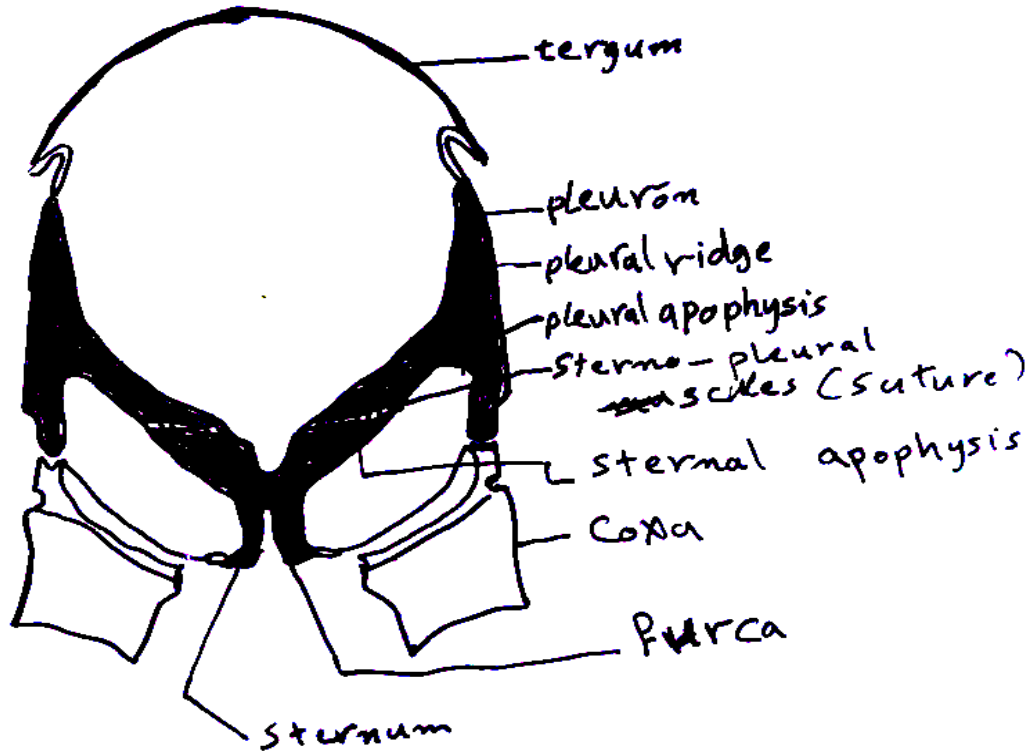


هيكل داخل صفائح البلورا (الهيكل الجانبية)

يظهر هذا الهيكل كانشاءات تنتج داخليا من بين صفائح البلوراتميد كل فيها في حلقة الصدر ذات الاجنحة على طول درز البلورا ولذلك يطلق عليه مرتفع البلورا pleural ridgel وينتهي هذا المرتفع بتتوء الجناح wing phocess من اعلى تتوء الحرقفه coxal process من اسفل كما ينمو داخليا ليكون ذراع البلورا pleural arm الذي يمكن مشاهدته بوضوح في رتبة الرعاشات .

هيكل داخل صفائح الاسترنة endosternites

يتكون هيكل صفائح الاسترنة في كل حلقة صدرية من زوج من النتوءات الداخلية apophyses ينشئان من تقريق على صفيحة الاسترنة eusternum تقعان بين الصفيحة القاعدية basisternum والصفيحة الخلفية sternellum للاسترنة وعمل هذين النتوءين نحو داخلي من الاسترنة ذاتها نشأ من غير أصل هاتين النقرتين وبذلك يكون الجميع تركيب على شكل حرف Y يطلق على الزائدة المشعبة furca والتي قد يلتحم ذراعها داخليا بذراعي البلورا pleural arms أو تتصلان بها بواسطة عضلات قصيرة ويوجد في بعض الحشرات الأولية نتوء وسطي غير متفرع ينشأ من صفيحة الاسترنة الشوكية spinasternum ولذلك يطلق عليه بالشوكة spina وتنعدم هذه الشوكة أو تلتحم مع الذائدة المشعبة furca في الحشرات الراقية وينمو هيكل داخل صفائح الاسترنة في الرعاشات الى درجة ان يكاد تحيط بالحبل العصبي كما يندمج أجزاءه في الصدر الأمامي لنحل العسل ليكون قنطرة فوق الحبل العصبي يطلق عليها supeaneural



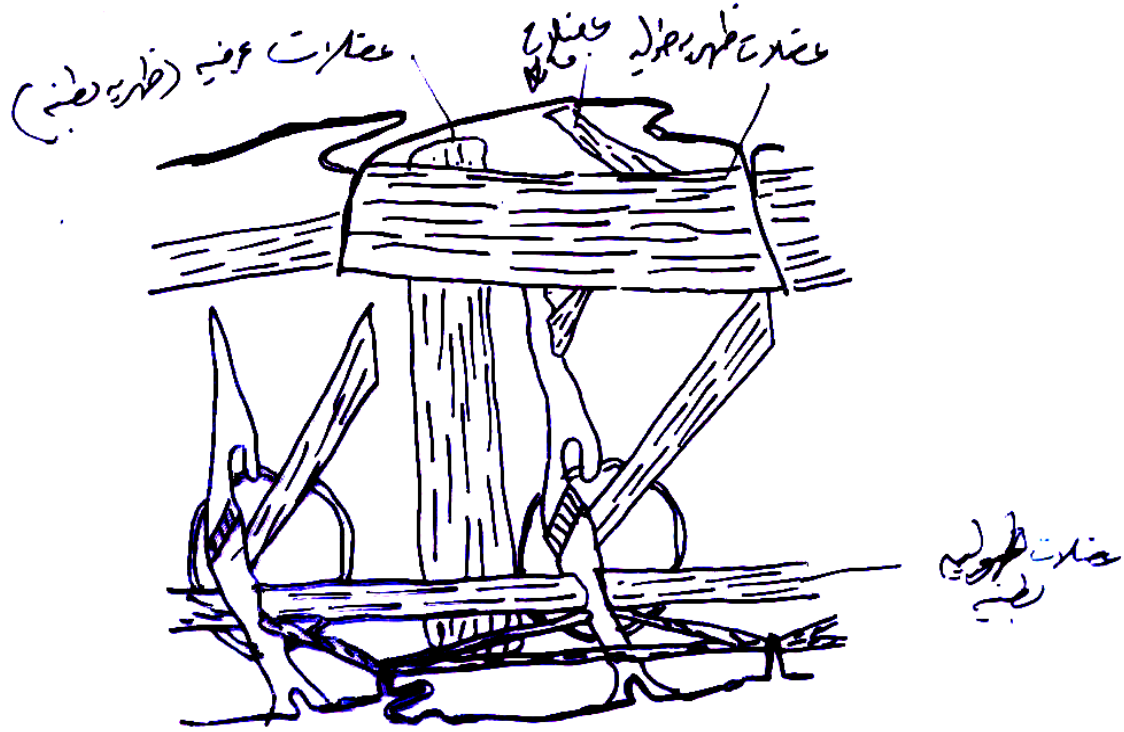
عضلات الصدر :

أ- عضلات طولية للصدر فيها العضلات الظهرية : وهي العضلات الأساسية الخافضة للجناح وتكون نامية بدرجة قوية جدا وينشئ من حاجز مستعرض الى الحاجز الذي يليه ولذلك فإن انقباضها يغير من شكل الحلقة .

ب- عضلات ظهرية مائلة

ج- عضلات طولية بطنية : هذه العضلات تمتد من النتوء الاسترني الى النتوء الذي يليه في الحشرات الكاملة منتجة التداخل التلسكوبي البطن الحلقات الصدرية

د- عضلات ترجة استرية : عضلات ظهرية بطنية تسير من الترجة الى البلورا أو الاسترنة وتنخفض بدوران أو انضغاط الحلقة هذا في حالة اليرقات أما في حالة الحشرات المجنحة تعتبر عضلايه طيران هامة وتتواجد هذه الفصل بين حلقة الصدر الأمامية والحلقة الوسطى فقط .



** الأرجل

تتم فصل العقلة أو الحلقة القاعدية للأرجل وهي الحرقفة coxa مع حلقة الصدر في منطقة تقع بين البلورا و الاسترنة وذلك بواسطة نتوء حرقفي coxal process لعمل كنتوء لقمي يمتد من النهاية السفلية لذور البلورا pleural suture ليدخل في تجويف خاص به في الحرقفي وقد توجد منطقة أخرى للتمفصل عندها تتم فصل الحرقفة بصفحة قاعدية يطلق عليها المدورية trochantim تقع هذه الصفحة عند قاعدة الحرقفة من الامام في رتبة الحشرات الأولية حيث تتصل أحيانا بالصفائح المجاورة أو قد تنقسم الى عدة صفائح فإذا ما تم فصل الحرقفة مع النتوء الحرقفي فقط يطلق على هذا التمثيل آخر مع صفحة او صفائح المدورية trochantim تصبح تمفصل زوجي dicondyl art ويقع بين صفحة الدور وبين الصفحة الأمامية للبلورا أو الصفحة الأولى والقنطرة الامامية للحرقفة

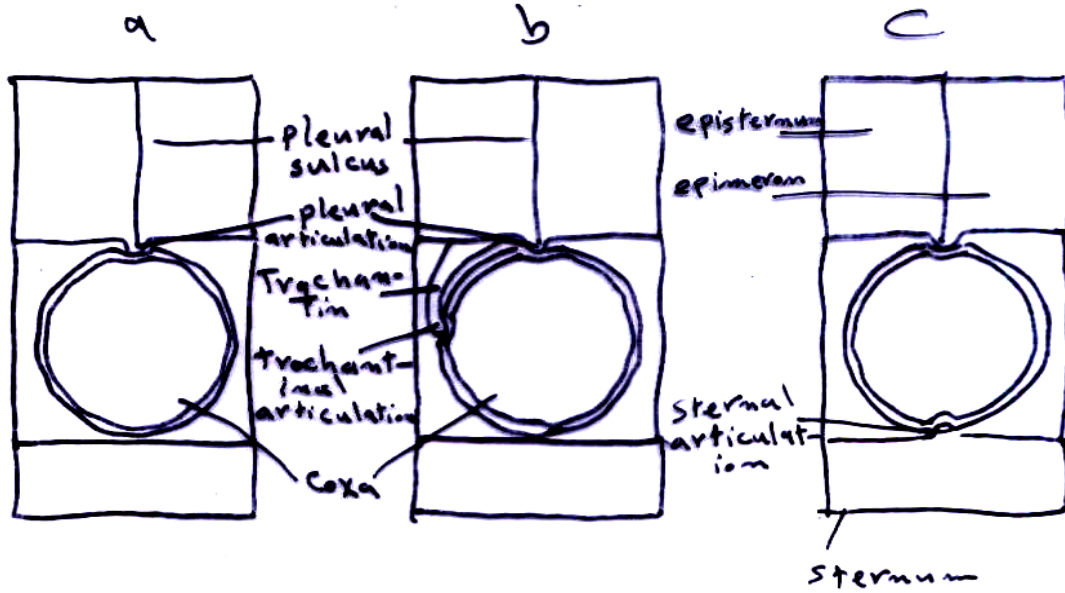
تحت الحرقفة subcoxa

هي الحلقة القاعدية في الرجل البدائية ولكنها غالبا وفي جميع الحشرات تظهر في حالة مختزلة أو متحورة ويعتبر hansen سنة (1930) ان صفحة المدورية trochantum هي الأثر الباقي لتحت الحرقفة في الحشرات المجنحة حيث أن الجزء الأكبر من هذه الصفحة قد دخل في تركيب الصدر مكونا صفائح البلورا.

الحرقفة : coxa

حلت محل صفحة تحت الحرقفة كجزء قاعدي من الرجل وتأخذ الشكل المخروطي أو البيضاوي أو الكروي و تتمفصل مع الصدر في درز يطلق عليها الدرز القاعدي الحرقفي basicoxal suture وقد تعلوها قطعة صغيرة يطلق عليها قاعدة الحرقفة basicoxa وتنقسم الحرقفة الى فصين وذلك بواسطة in plexion

في جدارها تصل بالبلورا وتكون دزرا طوليا تطلق عليه الدرز الحرقفي coxal suture ويسمى الجزء خلف هذا الدرز اسم meron



النماذج المختلفة للتمفصل الحرقفي مع الصدر

المدور: trochanter

هو الجزء الثاني في الرجل وتمفصل مع الحرقفه ويندمج لصلاية مع الفخذ ويمسى هذا التتمفصل الحرقفي المدورى coxa trochanteral articulation وقد تنقسم الى حلقتين كما في الرعاية وقد يوجد في أرجل بعض الحشرات المتطفلة من رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera دور ثاني أشتق من قاعدة الفخذ .

الفخذ: femur

يكون الفخذ المنطقة الكبرى في رجل الحشرة ويظهرها بوضوح في رجل الحشرات القافزة

الساق: tibia

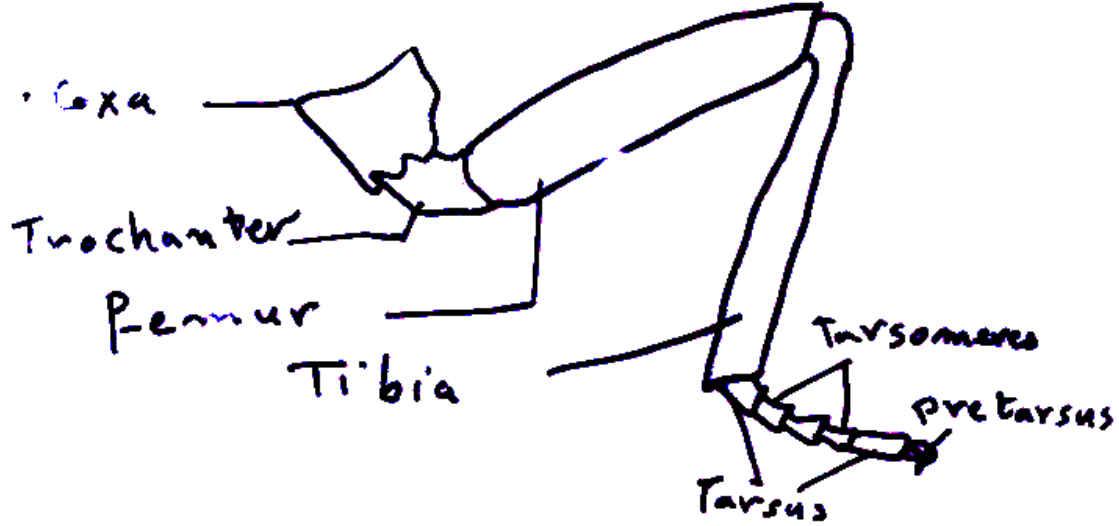
هو الجزء الرابع من رجل الحشرة وهو جزء رفيع متساوي في الطول مع الفخذ أو يزيد عنه طولا ويحمل من قرب من نهاية الطرفين مهما زاد أو عدة مهافير يطلق عليها المهافير الساقية tibial spurs ونجد أن في الحشرات ذات الحضر من رتبة غشائية الأجنحة أن الساق تحمل مهاز ساقى واحد تعتمد ليقع أو يدخل في تجويف أو نقرة توجد في الرسغ وتستخدم الحشرة هذا في تنظيف قرب الاستشعار الخاص بها .

الرسغ: tarsus

الرسغ يتكون في صورته الأولية كم حلقة واحدة كما في مرتين أولى الذنب protura ثنائية الذنب diptera وبعض الرقات وغالب ماتقسم هذه الحلقة في الحشرات الأخرى الى عدد من الحلقات بتراوح ما بين 3- . حلقة ولا تحمل هذه الحلقات أي عضلات

وفي نهاية الرسغ توجد مجموعة من التراكيب تمثل الحلقة الطرفية لرجل الحشرة ويطلق عليها الرسغ الأقصى pertarsus ويمتد مخلب واحد من هذه الحلقة وأحيانا زوجين من المخالب وتكبره الرسغ من قاعدة غشائية تحتوي على فص وسطي يسمى الأورليم arolium الذي قد يكون غشائيا أو متصلبا جزئيا ومن زوج من المخاطب التي تتفصل مع الزائدة الوسيطة للعقلة الأخيرة من الرسغ والتي تسمى حامل المخالب unguifer ومن الناحية البطنية توجد صفيحة قاعدية منفصلة تسمى جرار المخالب unguiteractor وبين

هذا الاجر والمخالب توجد صفائح صغيرة تسمى الصفائح المساعدة auxilliae وقد توجد نصوص جانبية تشبه الوسادتين الجانبيتين للرسغ الأقصى pulvilli تساعد هذه الفصوص على تسلق السطوح الناعمة كما في حشرات ثنائية الأجنحة diptera



عضلات الأرجل :

تقع عضلات الأرجل في مجموعتين :
المجموعة الأولى هي عضلات قاعدة الرجل وهذه تتصل بالحرقة لتحركها أو تحرك الرجل بأكملها وتثبت هذه العضلات من الهيكل الداخلي للزجاجة أو البلورات أو الاسترنات وتتوقف حركة الرجل على نوع التمثيل في الحرقة سواء كان هذا التمثيل احاديا أو زوجيا كما سبق ذكره حيث تكون حركة الرجل في النوع الأول أوسع مدى .

المجموعة الثانية من العضلات هي عضلات حلتان الرجل التي تنقسم الى :

1/ عضلات المدور trochanter muscles

وهذه تنشأ من الحرقة وتلتصم بالحافة الأمامية للمدود وبانقباضها يتحرك المدور على الحرقة .

2/ عضلات الفخذ femur muscles

لا توجد هذه العضلات في اغلب الأحوال حيث يحدث اندماج بين المدور والفخذ .

3/ عضله الساق tibial muscle :

هي اكبر العضلات وتملأ كل تجويف الفخذ إذ تنشأ بالقرب من قاعدته وتنغمس داخل الساق .

4/ عضلة الرسغ tarsal muscle

وهي عضله واحدة تنشأ من داخل طرف الساق وتنغمس داخل قاعدة الحلقة الأولى للرسغ .

5/ عضلة القدم : pretarsal muscle :

وهذه تنشأ من الوتر المتصل بالصفحة القابضة كعضلة فردية أو زوجية لتلتصم بباقي الطرف القاعدي للمخالب الواحد او المخالبين

الأجنحة : the wings

وجود الأجنحة من أهم المميزات المورخولوجية التي تتميز بها الحشرات ونظرا للتمورات الكثيرة التي تطرأ على الأجنحة فإنها يشغل كصفة تقسيمية هامة يعتمد عليها في تضيق هذه الكائنات وجناح الحشر . وثلاث الشكل ل 3 حواف تتحصر بينهما 3 زوايا هي :

أ- الحافة الأمامية : anterior margin

ب- الحافة الخارجية أو القمية : outer margin

ج- الحافة الدخلية أو الشرجية : anal margin

وتوجد 3 زوايا

زاوية قاعدية : توجد عند قاعدة الحافة الأمامية

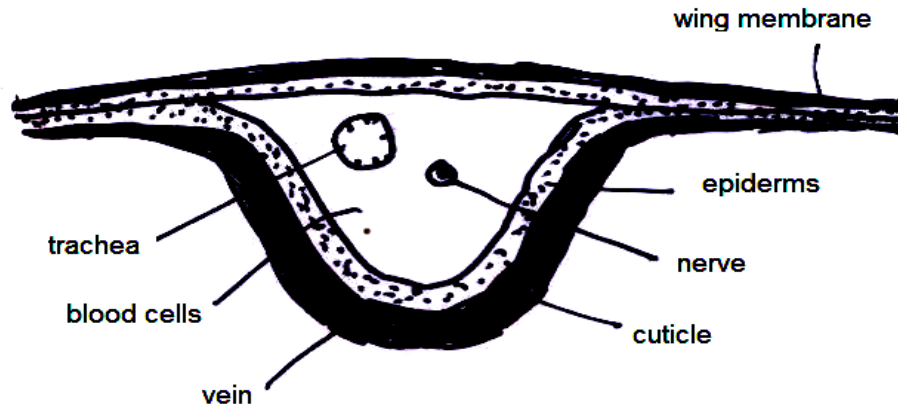
زاوية أمامية أو قمية : وهي المحصورة بين الحافة الأمامية والخارجية

زاوية خلفية أو شرجية : وهي المحصورة بين الحافة الخارجية والداخلية

وقد يظهر الجناح معرئ او مغطى ببعض الشعيرات الدقيقة وفي حالات أخرى مغطى بالشعيرات الكثيفة أو الحراشيف المتراكبة وقد توجد نقطة غير شفافة وواضحة عند الحافة الأمامية لجناح بعض الحشرات مثل الرعاشات .

تركيب ونمو الجناح :

الاجنحة في الحشره عبارة عن امتدادات من جدار الجسم تشبه الصحناء الرقيقة المتواه بواسطه تركيب منشعب من الأنابيب الشيتينية المجوفه تعرف بالغروق ويتركب الجناح من طبقة علوية وأخرى سفلية حيث تظهر حمانتان الطبقتان منفصلتان في جناح الحشرة بعد خروجها مباشرة من طور العراء وتظهر العروق في القطاع العرضى سمكة للغاية أسمك من غشاء الجناح حيث يحيط بكل عرق قصبه هوائيه مركزيه صغيرة وعصب دقيق وقصبه هوائيه مضمحلة تمتد على طول القصبه الهوائية العادية .



تنمو الأجنحة في الحشرات غير كاملة التطور خارجيا حيث تظهر في الأطوار المبكرة في خط عنده ينمو الجناح بعد جانبيا بين الترجة والبلورا ويظهر نتوء الجناح wing-pad في الحوريات كامتداد خارجي من ترجة الصدر في صورة نحو جافي نحو الخلف ينمو تدريجيا بدون تغيرات ظاهره فيما عدا كبر الحجم بعد كل انسلاخ بينما يحدث بداخله تغيرات هستولوجية فيظهر اولا تضخم في طبقة الهيودرم (البشرة الداخلية) المغلفة من الخارج بطبقة من الكيوتيكل وبينما ينمو هذا النمو الخارجي الكيس الشكلى تتسحب قواعد خلايا الابيثلیم بداخله نحو الخارج في صورة زوائد طويلة وبذلك تأخذ انسجه نتوء الجناح مظهرا اسفنجي وفيه يتقارب الغشاءان القاعديان للطبقة العلوية والطبقة السفلية لجدار النتوء على هيئه غشاء وسطي middle membrane وتنمو الفراغات البينية الممتلئة بالدم داخل نتوء الجناح ويتغير شكلها على تقدم النمو حتى تمتد في الأعمار الأخيرة لطور الحرية في نظام يماثل نظام التعريق في اجنحة الحشرات الكاملة ويتم ذلك

عن طريق زيادة في كيتنة الجدار الملاحي للفراغات البيئية وبينما ينمو كل فراغ تبنى رئيس بداخله فرع من القصبان الهوائي وعصب يمتدان من قاعدة نتوء الجناح وبذلك يشكل الارتباط من الفراغات البيئية والقصبان الهوائيه المتحدة فيها طريق نحو تحديد نظام الفريق في الحشرة الكاملة ويمتد داخل الجناح مجموعان مميزتان من القصبان الهوائية .

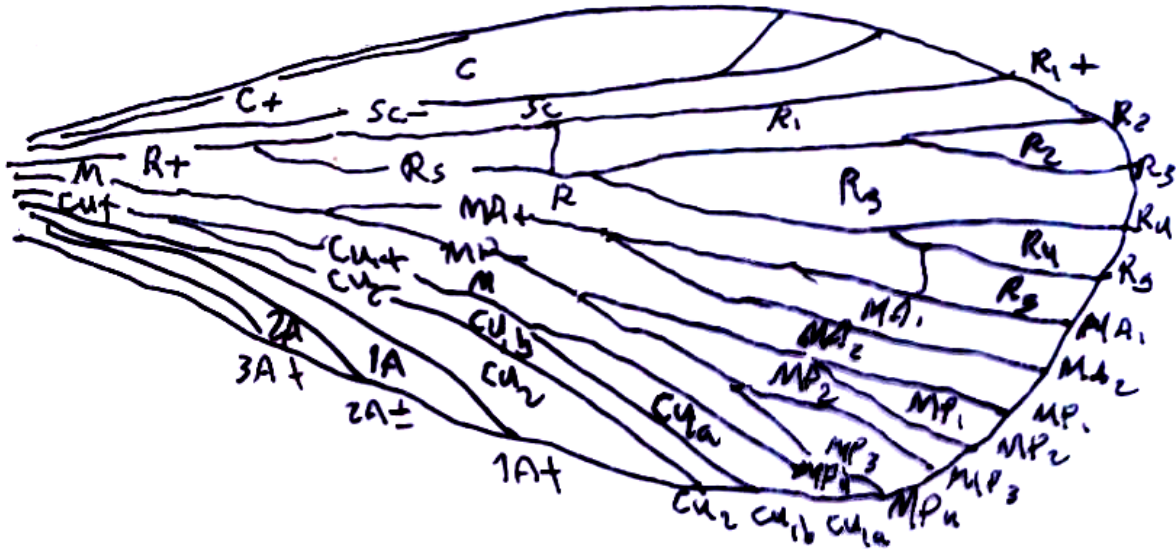
*المجموعة الضلعية الكعبريه & * المجموعة الزندية الخلفية

تظهر هاتان المجموعتان من القصبات منفصلين في بعض الحشرات كما في متشابه الأجنحة والصراصير ويتحدان بقصبة هوائية قاعدية مستعرض في حشرات اخرى وتغرز طبقة البشرة الداخلية في الخطوات النهائية لنمو الجناح غشاء الجناح والجدر السميك للعروق وتطوى اجنحة الحشرة الكاملة اسفل كبر شكل العمر الآخر للحورية وبعد الانسلاخ تنفرد اجنحة الحشرة الكاملة امتدادها بواسطة ضغط الدم ثم تتصلب طبقة الكيوتيكل وبذلك يأخذ الجناح شكله النهائي وتضمجل بعدها طبقة البشرة الداخلية فلا يبقى منها الا آثار من خلاياها تظهر بداخل الأجنحة الكاملة الصلبة .

وتنشأ الأجنحة الكاملة في الحشرات كاملة التطور من الآتي :

تنشأ الأجنحة من براعم أو ازرار داخلية أو من زيادة في سمك طبقة البشرة الداخلية hypodermis وتظهر هذه الأزرار في طور اليرقة المبكر أو حتى طور الجنين أستغل الموضع الذي عنده سيظهر الجناح في طور الحشرة الكاملة ويزداد حجمها كلما تقدم النمو حيث تنطوي أو تنبج بطرق عديدة ليكون كل منها كيس جيبى الشكل من تجويف يطلق عليه تجويف برعم الجناح ويمتد من أسفل هذا الكيس الجزء السميك من برعم الجناح ليكون انبعاث خارجي وتصبح جدر الكيس في نفس الوقت فى غاية من الرقة بالرغم من استمرار اتصالها بطبقة البشرة الداخلية ويتدلى هذا الانبعاث داخل جلد اليرقة البالغة ومنه يتكون جناح الحشرة وتحدث داخل هذا الانبعاث تغيرات هستولوجية هامة أثناء طور ما قبل العذراء مثل ماحدث في طور الحرية للحشرات غير كاملة التطور حيث يندفع برعم الجناح الى الخارج ليتمد أسفل الكيوتيكل مباشرة ويظهر اثر الأجنحة خارجيا على جانبي الجسم أثناء طور العذراء .

كذلك في الأطوار المتأخرة من نمو اليرقة تظهر داخل براعم الأجنحة الفراغات البيئية بداخلها مجموعة من القصبات الهوائية ممتدة من خلايا الأبتيليم للقصبية الهوائية الكبيرة داخل فراغات العروق لتكون القصبات الهوائية للجناح وتختفى القصبات الهوائية للجناح داخل برعم الجناح أثناء طور العذراء ..





أ-صفائح قاعدة الحافة الأمامية : tegula

ب- الصفائح الإبطية : axillary sclerites

2/ صفيحة ابطية ثابتة : Secon axillary وتتصل جزئيا مع الصفيحة السابقة والجزء الاخر بقاعة الطرق الكعبرى Radius

3/ الصفحية الابطينية الثالثة third axillary وتتصل مع النتوء الخلفي لترجه الصدر داخليا ومجموعة العروق الخلفية أو الشرجة anal verins من الخارج .

4/ الصفحة الابطية الرابعة fourth axillary هذه الصفحة تصبح غد تواجدها زوجة التمثيل فتتمفصل

بالنتوء الخلفي لترجة الصدر قاعديا وبالصحيفة الابطية الثالثة طرفيا

ج- صفائح فوق البللورا epipleural sclerites

تستقر هذه الصفائح على حلقة الصدر مكان اتصال الجناح بالحلقة

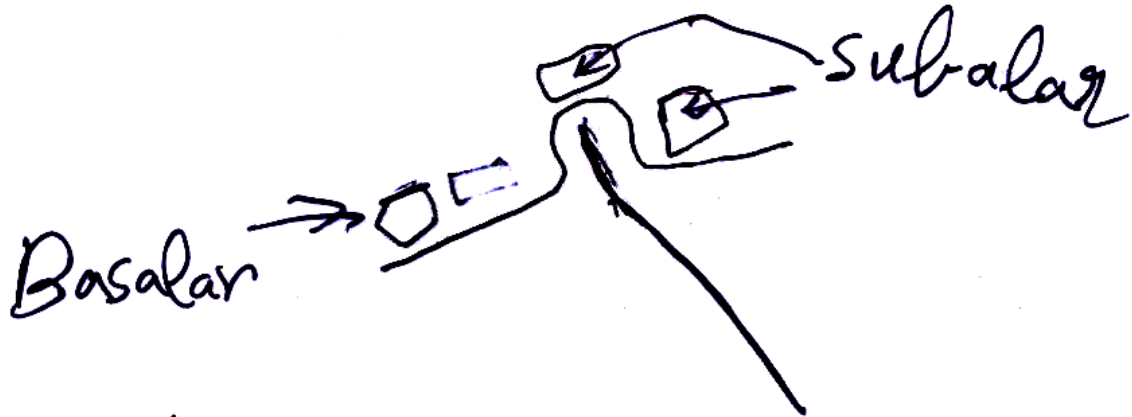
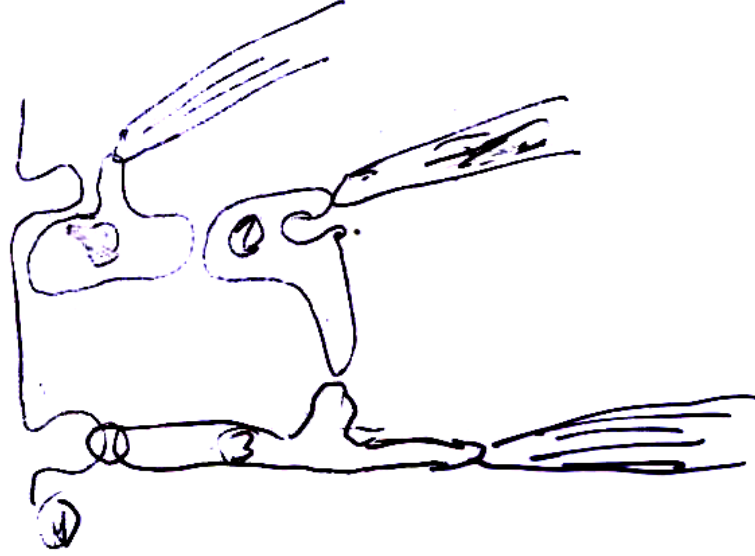
وتنقسم الى مجموعتين :

1/ صفائح فوق البللورا الأمامية او صفائح قاعدة النجاح لا يزيد عددها عن صفتين تقعان فوق الصحيفة

الأمامية للبللورا spisternma sclerites

2/ صفيحة فوق البللورا الخلفية او صفيحة أسفل الجناح subalar sclerite

وتقع خلف النتوء البلوري للجناح و فوق الصفيحة الخلفية للبللورا epimeron



خلايا الاجنحة wing cells

تقتسم العروق سطح النجاح الى مساحات يطلق عليها الخلايا cells وتسمى كل خلية باسم العرق الذي يحدها من الاقسام ويوجد نوعان من الخلايا
 الخلايا القاعدية basal cells, الخلايا الطرفية distal cells
 تشاهد خلايا النوع الأول لحصوره بين السيقان الرئيسية للعروق الأساسية بينما تنحصر خلايا النوع الثاني بين فروع العروق او العروق المتشعبة ويطلق على الخلية التي تقع خلف العرق الكبرى R بالقرب من قاعدة الجناح بالخلية R وعندما يندمج عرقان متجاوران فإن الخلية المحصورة بينها ثلاث طبيعيا
 مثل بقه Amisapus يندمج العرقان R2, R3 فتسمى على الخلية خلف العرق المندمج R3 وقد تنتج خليان متجاورتان نتيجة لتلاشي عرق يفصلها وبذلك تسمى الخلية , باسم جناحية العرقين فمثلا يرفر الى الخلي التي تكونت بإندماج الخليتين M,R بالرمز
 M+R وقد تنقسم خلية بواسطة عرق عابر الى خليتين ويرفر الى الخلية المتكونة تجاه قاعده الجناح بالخلية الأولى والخلفية الطرفية بالخلية الثانية لها وتسمى (m.1st) والبعيد عنها (2nd.m) حيث يسمى العرق ب M وتوجد اختصاصات في مسطح الجناح اهمها.
 الإنخفاض الوسطي mediam purrow ويقع بين العرق الكعبري والعرق الوسطي
 الانخفاض الخلفي anal furrow ويقع كثنية بين العرق الزندي cu والعرق الخلفي A
 وقد يقسم الخارج الى مناطق يشار اليها في تقسيم الحشرات .

عضلات الأجنحة

يحرك الأجنحة نوعان من العضلات هي :

1/ عضلات غير مباشرة : indirect musles وهي تنقسم الى .

أ- عضلات ظهرية :

وهي عضلات تمتد طوليا أسفل ترجات الصدر وهي إما وسطية تمتد بين هياكل وترجات الصدر .
 أو جانبية مائلة تمتد بين هذا الهيكل وصفائح الترجات الصدرية ويعمل هذان النوعان من العضلات على خفض الجناح إلى أسفل tergosternapm .

ب-عضلات ظهرية (المائلة) :

وهي التي تربط ترجة الحلقة الصدرية بالاسترنة وتتصل بسطح الحلقة خارج العضلات الطولي الوسيطة وعندما تنقص ضد العضلات العمودية تقوس الصدر لأسفل فيرتفع الجناح لأعلى.

2/ عضلات مباشرة :

وهي العضلات التي تصل مباشرة بقاعدة النجاح مندمجة في الصفائح الإبطية وصفائح فوق البلورا ولذا تسمى بأسماء هذه الصفائح وتنشأ من هيكل داخل صفائح البلورا وبإنتقاضها وارتخائها يتحرك الجناح إلى الأمام وإلى الخلف .

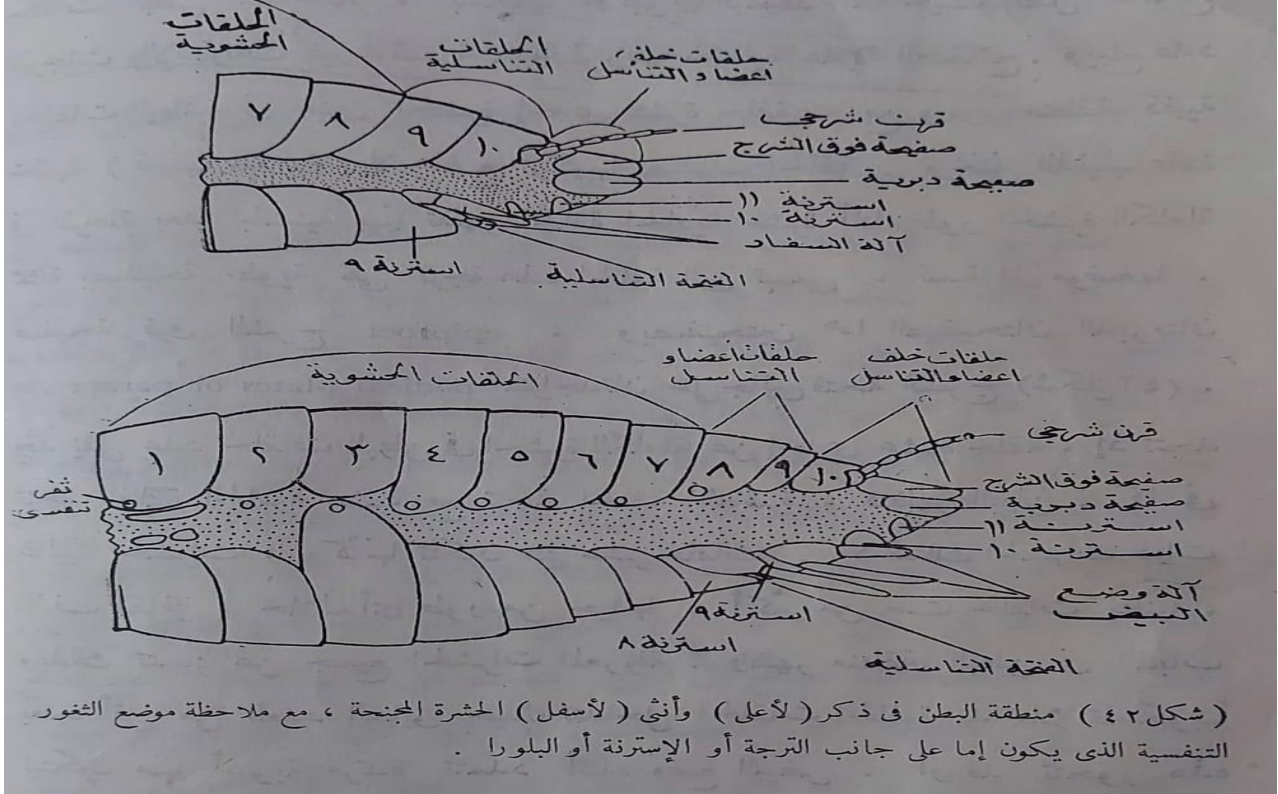
البطن Abdomen

البطن : هي المنطقة من الجسم خلف الصدر التي تتكون من مجموعة من الحلقات التي نمت نمواً متساوياً عن حلقات منطقتي الرأس والصدر . وتحفظ حلقات البطن عادة بشكلها الانبوبي البسيط ، حيث تظل صفائح الترجات والاسترنات غير مقسمة ، والبلورات غشائية عديمة الصفائح . ويبلغ عدد الحلقات البطنية في جنين الحشرة إحدى عشرة حلقة ، مع وجود منطقة ذنبية خلفية (ذنيب telson) لا يخضع تركيبها لصفات الحلقة . ويختفي الذنيب عادة في المرحلة بعد الجنينية بينما تظهل الحلقة الحادية عشرة أثناء طور الحشرة الكاملة ممثلة بصفيحة علوية هي ترجة هذه الحلقة التي تسمى ، نسبة إلى موضعها ،صفيحة فوق الشرج epiproct وبصفيحتين هما الصفيحتان الدبريتان podical plates or paraprocts المتواجدتان على جانبي فتحة الشرج (شكل 42).

وقد يقل عدد حلقات البطن في الحشرة الكاملة عن إحدى عشرة حلقة ، إذ تتحد ترجة الحلقة الحادية عشرة مع ترجة الحلقة العاشرة ، فتظهر البطن كما في غالبية الحشرات وكأنها تتكون من عشر حلقات . ولا تمتلك الحشرات ذوات الذنب القافر خلال أي طور من حياتها أكثر من 6 حلقات بطنية ، وبذلك تتميز عن جميع الحشرات المعروفة . وتظهر منطقة البطن في الذباب بعدد أقل من العدد السابق حيث تتداخل الحلقات الخلفية تداخلاً تلسكوبياً ليتكون منها أنبوبة مرتدة تتمدد أثناء وضع البيض، أو قد تتحور هذه الحلقات كي يتصل بها الة وضع البيض في حالة الانثى أو الة السفاد في حالة الذكر وتتداخل حلقات البطن جميعها ولكن بدرجة أقل من تداخل تلك الحلقات الطرفية تداخلاً يسمح بالامتداد والانتساع عند الحاجة الي ذلك كعند امتلاء القناة الهضمية بالغذاء او المبيض بالبيض او عند التزاوج او عند امتداد البطن لوضع البيض علي مسافة بعيدة نسبية وتحمل كل حلقة من الحلقات الثمانية الاولى غالباً زوجاً من الثغور التنفسية .

ويمكن تقسيم منطقة البطن في الحشرات ،كما في شكل 42 ، إلى ثلاث مناطق هي :

1- الحلقات الحشوية أو حلقات قبل أعضاء التناسل Visceral Or : Bregenital segments



تحتوي هذه المنطقة أغلب احشاء الحشرة . وهي عبارة عن السبع حلقات البطنية الاولى التي غالبا ماتظهر بسيطة التركيب ومتشابهة مع بعضها.

2- أعضاء التناسل Genital segments :

وتتكون في الانثى من الحلقتين البطنيتين الثامنة والتاسعة ويحمل كل منها زوجاً من الزوائد (او الاقدام) التناسلية gonopods وتأخذ الفتحة التناسلية موضعاً خلف الاسترنة البطنية الثامنة (0) وتتكون هذه المنطقة في الذكر من الحلقتين التاسعة والعاشر حيث تقع الفتحة التناسلية خلف الاسترنة التاسعة (0)

3- حلقات خلف أعضاء التناسل Postgenital segments :

ويمثلها الحلقتان البطنيتان العاشرة والحادية عشرة في الانثى والحادية عشرة في الذكر.
وتحمل الحلقة العاشرة (المتحدة بالحلقة الحادية عشرة) زوجاً من الزوائد هما القرنان الشرجيان اللذان يمثلان زائدتي الحلقة الحادية عشرة .

زوائد البطن Abdominal Appendages

يوجد لكل حلقة من حلقات جنين الحشرة ، فيما عدا الذنوب أثر لزوج من الزوائد البطنية، يتحور عدد من هذه الزوائد إلى أعضاء لها وظائفها الخاصة خلال الحياة بعد الجنينية بينما يتلاشى البعض الآخر.
إذ تتحور زوائد الحلقتين البطنيتين الثامنة والتاسعة دائماً إلى أعضاء لها وظائفها الهامة أثناء التزاوج ووضع البيض بينما تتحور زوائد بعض الحلقات الحشوية وحلقات خلف أعضاء التناسل لأداء وظائف لا علاقة لها بالوظائف التناسلية.

ومن ثم يمكن تقسيم زوائد البطن إلى مجموعتين هما : مجموعة الزوائد اللاتناسلية ، ومجموعة الزوائد التناسلية.

أولاً : الزوائد اللاتناسلية Appendages Non-Reproductive :

من أهم أمثلة الزوائد اللاتناسلية في الحشرات ما يلي:

1- القرنان الشرجيان cerci :

وهما متحوران عن زائدتي الحلقة الباطنية الحادية عشرة (شكل 42) .
ويظهران بأشكال عديدة في الحشرات المختلفة فقد يكون القرن الشرجي غير مقسم أو قد ينقسم إلى عقل عديدة (شكل 43ج)، أو يتحور إلى ملاقط قرنية forceps كما في الحشرات إبرة العجوز earwigs وحشرات عائلة Japygidae .

ويختزل هذا القرن أحياناً إلى زائدة مضمحلة كما في الجراد (شكل 45)،
أو قد يختفي نهائياً كما في أنواع القمل.

2- الزوائد البطنية في الحشرات عديمة الاجنحة (Apterygota):

تحمل الحلقات الحشوية وحلقات خلف أعضاء التناسل في بعض الحشرات أثراً لزوائد بطنية تظهر في صورة مختزلة أو متحورة على بعض الحلقات الحشوية وكقرنين شرجيين على الحلقة الحادية عشرة .

تتكون الزائدة المختزلة (شكل 43 ب) من جزء قاعدى هو الحريقفة coxite التى تنتهى طرفياً بملمس قد يجواره نتوء vesicle .

وقد تلتحم الحريقة مع أسترنة الحلقة ،وتتحور الزوائد البطنية فى بعض الحشرات العديمة الاجنحة التى تنتمى الى رتبة الحشرات ذوات الذنب القافز إلى اعضاء مختلفة التركيب (شكل ١43) منها الزائدة الانبوبية التى تمتد أسفل أسترنة الحلقة الاولى .

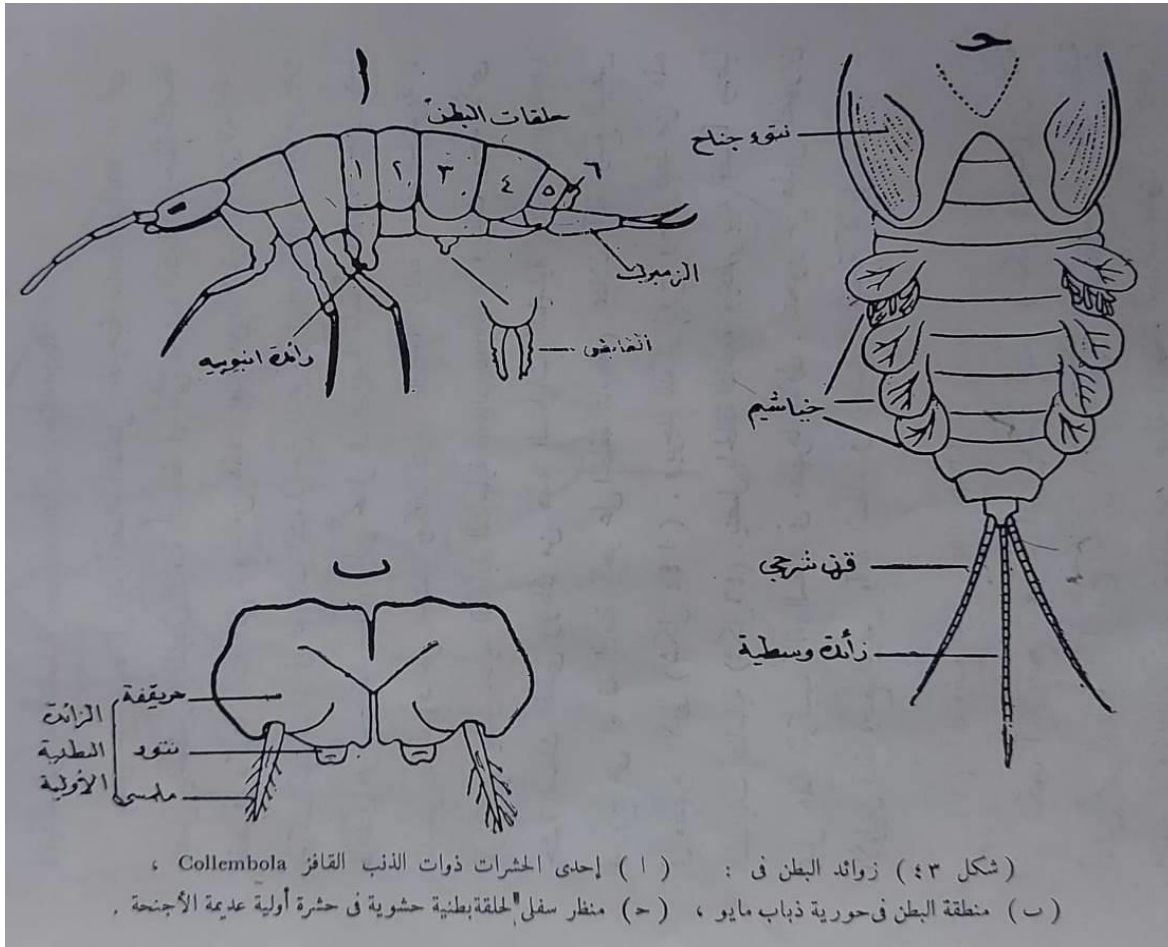
نشأت ه ذه الزائدة عن التحام ملمسى styl الزائدين المختزلتين ، وهكذا نشأت أيضا زائدة القابض Retinaculum or hamula المتصلة بالاسترنة الثالثة .

كما يمتد من نهاية الأسترنة الرابعة زائدة مشبعة الطرف هى الزميرك furcula.

وتمتد من ترجة الحلقة الحادية عشرة فى السمك الفضى وذبابة مايو (شكل 43 ح) ، زائدة وسطية مقسمة .

3- الزوائد البطنية فى الأطوار غير الكاملة من الحشرات المجنحة :

لا تحمل الحلقات الحشوية في الأطوار الكاملة للحشرات المجنحة أية الزوائد ،
 بعكس ما يشاهد في بعض أطوارها غير الكاملة كالخياشيم
 القصبية tracheal gills في حوريات ذباب مايو (شكل 43 ج) ، والارجل



البطنية الأولية في يرقات حرشفية الاجنحة، ويرقات تحت رتبة symphyta
 التابعة لرتبة غشائية الاجنحة

ثانياً - الزوائد التناسلية Reproductive Appendages :

يطلق على هذه الزوائد أعضاء التناسل الخارجية external genitalia التي
 تتصل بالحلقتين البطنيتين الثامنة والتاسعة في أنثى الحشرة الكاملة وبالحلقة
 التاسعة فقط في ذكرها.

نشأ كل زوج من هذه الزوائد من الزائدتين الأوليتين للحلقة. يتركب كل
 منهما في الحلقات التناسلية من قديم تناسلي gonopod يتكون من جزء قاعدي
 هو الحريقة coxite التي تحمل في طرفها ملمسا stylus.

التناسلية لتكون صماما *valvula* تتصل قاعدته بصفيحة صلبة تسمى حامل الصمام *valvifer* الذي نشأ عن حريقة القدم التناسلي. ويعزي وجود زوجين من الصمامات *valvulae* (الداخلي والعلوي) على الحلقة التاسعة إلى انشطار طولي في كل سدابة تناسلية من سدابتي الحلقة التاسعة.

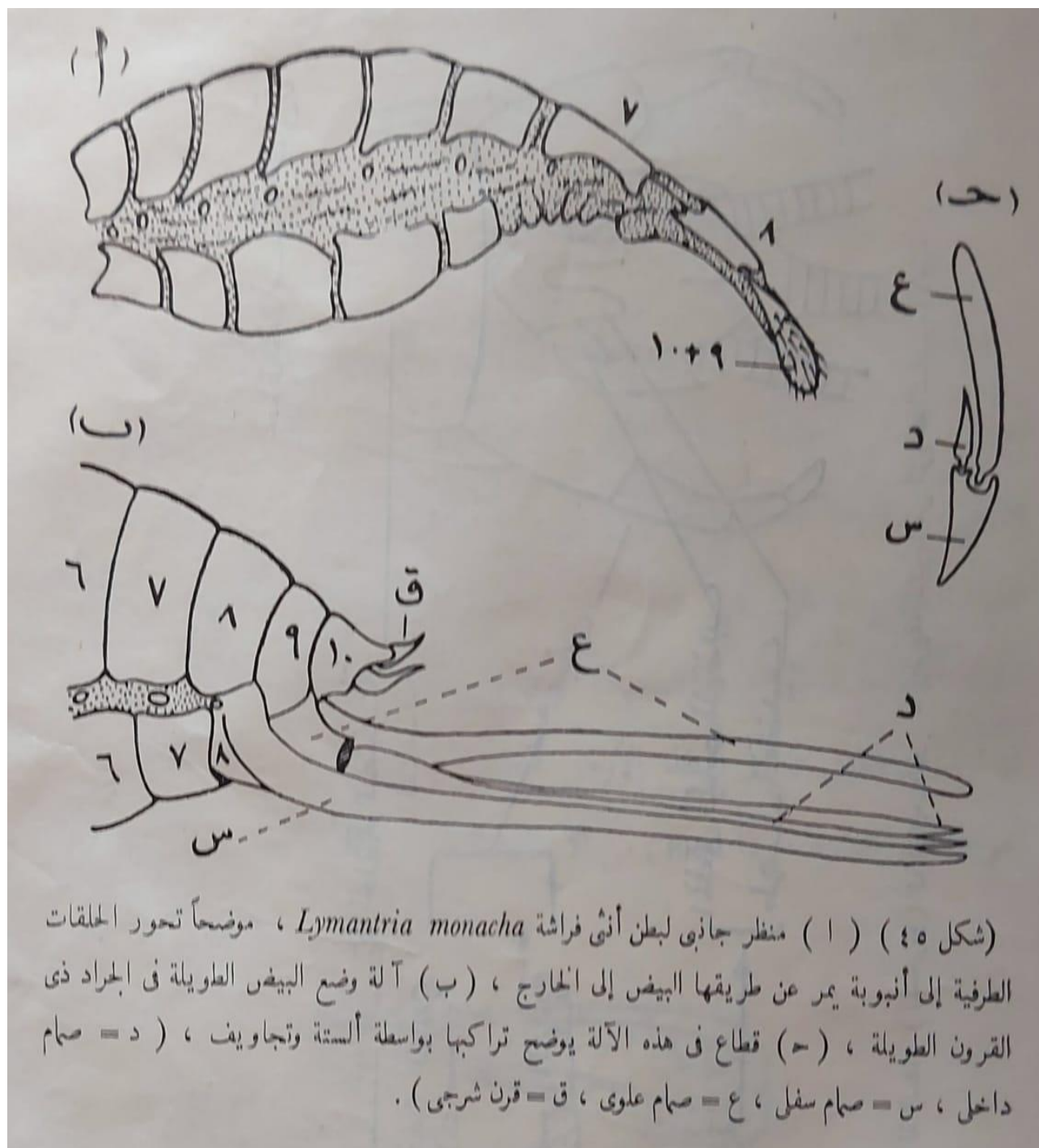
وتنطبق الثلاثة أزواج من الصمامات معا لتكون انبوبة يمر خلالها البيض الى الخارج. ويتفاوت نمو آلة وضع البيض في الحشرات ، فقد تكون غائبة كم في أنواع القمل ، أو قصيرة الصمامات كما في رتبة الحشرات الجارية المستقيمة الاجنحة *Dictyoptera* أو طويلتها بحيث تتراكم بواسطة السنة وتجوف كما في الجراد ذي القرون الطويلة *Tettiginiidae* (شكل 45 ب، ج) .

وقد تستدق هذه الصمامات جدا لتتحور آلة وضع البيض إلى أداة للوخز أو اللسع *sting* كما في الحشرات الغشائية الاجنحة . ويطلق على الحلقات الطرفية التي تستدق وتتداخل عند طرف بطون إناث الذباب والفراشات (شكل 45) آلة وضع البيض حيث تعتبر هذه التسمية مجازية لأنها لا ترتبط بالانشأة الزوائية السابق شرحها .
(ب) آلة السفاد *Male Genitalia*:

يختلف شكل وتركيب آلة السفاد كثيرا في الحشرات المختلفة، ولذلك يصعب دراستها.

وتنشأ هذه الآلة من زائدي الحلقة الباطنية التاسعة متحدة مع أجزاء من هذه الحلقة، بحيث تظهر في شكلها النهائي في صورة قضيب *aedeagus* له على جانبية قابضان *claspers* (شكل 46). ينشأ كل قابض منهما من حريقة *coxite* القدم التناسلي الاولى للحلقة ملتحما بملمسه .

بينما ينشط زوج السدابات التناسلية لزائدتى الحلقة التاسعة طوليا الى اربعة سدابات.



وينشأ من التحام السدابتين الداخليتين طرف القضيب penis بينما تتحور السدابتان الخارجيتان الي الملحقين الخارجيين paramere (يوجد على جانبي طرف القضيب).

يستعمل الذكر القابضين للقبض على مؤخرة الانثى أثناء التزاوج (يساعدهم في ذلك من الملحقان الجانبيان) ، ثم يولج طرف القضيب في فتحتها التناسلية مفرزا الحيوانات المنوية. و يختلف طول طرف القضيب باختلاف انواع الحشرات ، فهو اما طويل او قصير، أملس أو ذو أشواك.

