الوحدة الثانية

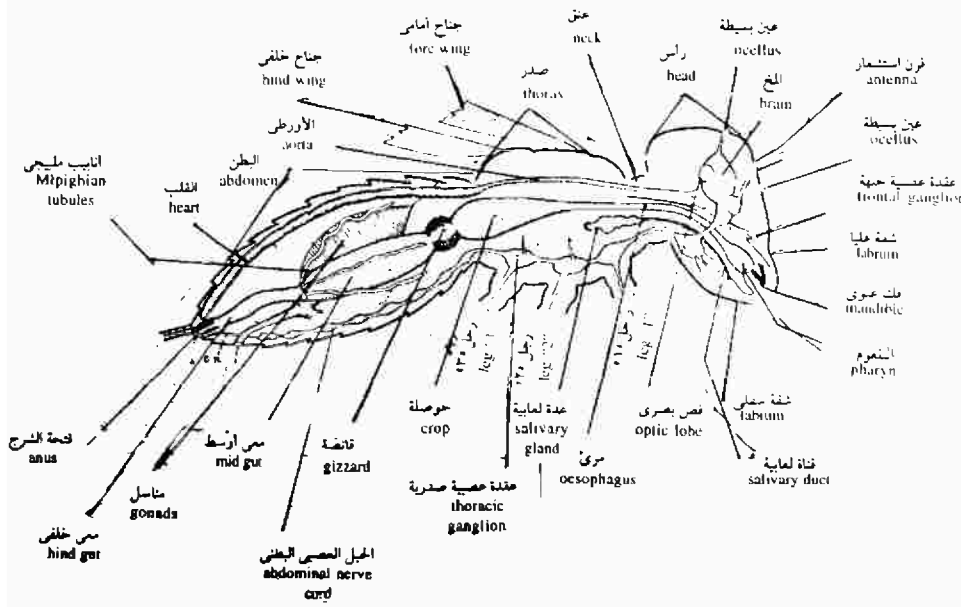
علم الشـكل الداخلـى

(التشريح)

الوحدة الثانية
علم الشـكل الداخلى (التشريح)

أ - التعضى (التركيب) الداخلى العام للحشرات ، شكل ١ :

General internal organization, of insects, Fig. 1:



شكل ١ : التعضى العام الداخلى لحشرة بدائية مجنحة (إمز ١٩٥٧)

تحتوى الحشرات على أجهزة متخصصة تشمل : الجهاز الهضمى ، الجهاز العصبى ، الجهاز الإخراجى ، الجهاز الدورى ، الجهاز التنفسى والجهاز التناسلى.

يتكون الجهاز الهضمى من المعى الأمامى ، المعى الأوسط والمعى الخلفى بالإضافة إلى الغدد اللعابية .

ويتكون الجهاز العصبى أساساً من المخ ، وثلاث عقد عصبية صدرية ، وثمانى عقد عصبية بطنية .

ويتكون الجهاز الإخراجى من أنابيب ملبيجى والتى تتصل بنقطة التقاء المعى الأوسط بالمعى الخلفى .

ويتكون الجهاز الدورى من الوعاء الظهرى (الأورطى) وثمانى غرف (القلب) .

ويتكون الجهاز التنفسى من القصبات الهوائية والتى تتفرع داخل الخلايا إلى قصيبات أصغر ، وتتصل القصبات الهوائية بالخارج عن طريق الثغور التنفسية .

ويتكون الجهاز التناسلى فى حالة الذكر من الخصيتين والوعائين الناقلين ، ويتحد هذان الوعاءان ليكونا القناة القاذفة والتى تفتح للخارج عن طريق الفتحة التناسلية . أما فى الأنثى، فيتكون الجهاز التناسلى من المبيضين وقناتى البيض اللتين تتحدان مع بعضهما البعض لتكوين قناة البيض المشتركة التى تفتح للخارج عن طريق الفتحة التناسلية .

أ - الجهاز الهضمى : A. The digestive system:

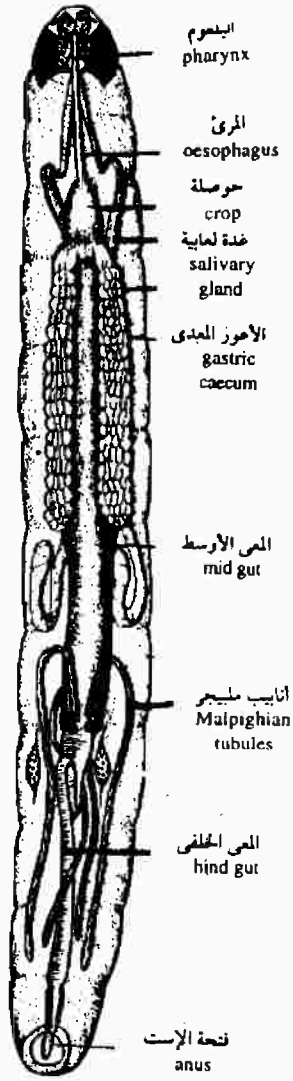
يتكون الجهاز الهضمى من القناة الهضمية والغدد اللعابية .

أ.١. القناة الهضمية : A.1. The alimentary canal:

إفحص عينات من حشرات تتبع رتبًا مختلفة وقارن بينها .

١ - يرقة نيكسيا سكابياى (ثنائية الأجنحة شكل ٢) :

1. *Pnyxia scabiei* (Diptera, Fig. 2):

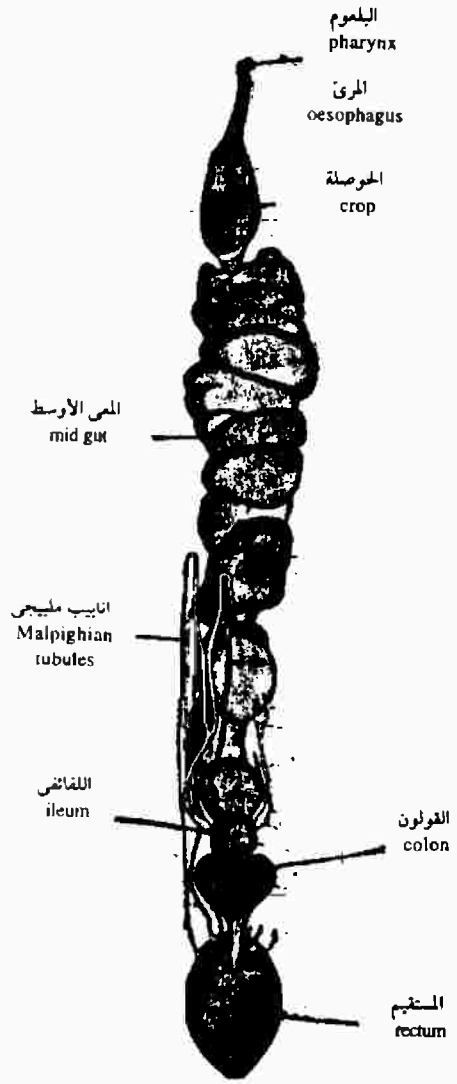


شكل ٢ : القناة الهضمية والغدد اللعابية فى يرقة نيكسيا سكابياى (مدوار ١٩٣٣)

لاحظ أن القناة الـهضمية عبارة عن أنبـوبة بسيطة ، وعدد الأعاور المعـدية اثنان، وكل أعور مزود بنتوءات عديدة .

٢ - يرقة جاليريا ميللونيللا (حرشفية الأجنحة ، شكل ٣) :

2. *Galleria mellonella* larva (Lepidoptera, Fig. 3):

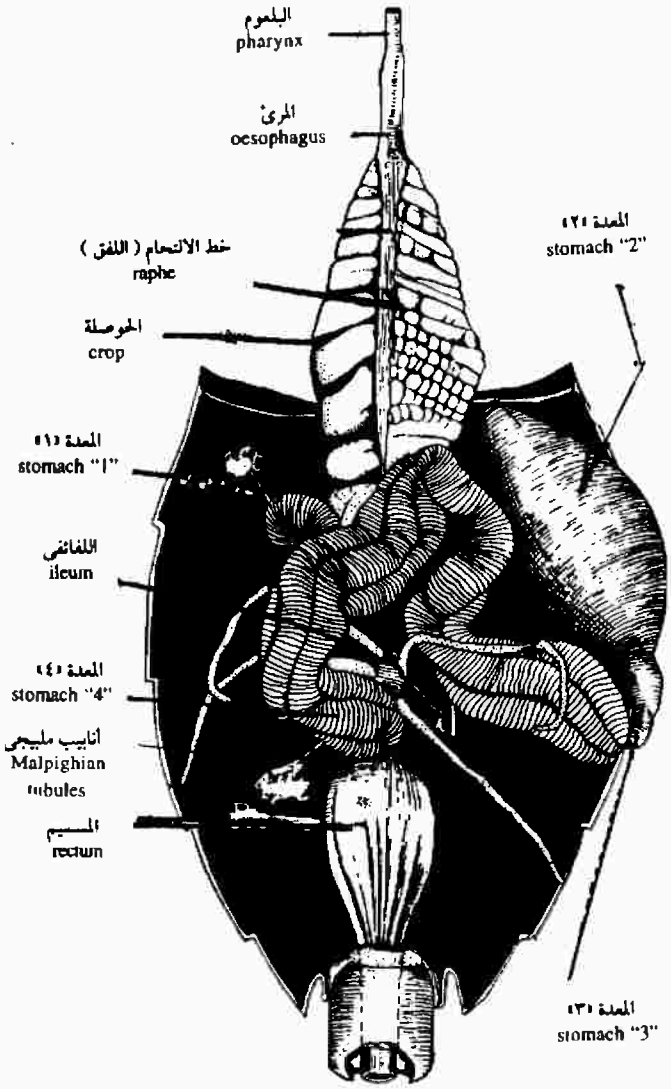


شكل ٣ : القناة الهضمية ليرقة فراشة الشمع الكبيرة جاليريا ميللونيللا
(الصواف ، ١٩٥٠)

لاحظ المعى الأوسط المثنى . يتكون المعى الخلفى من لفائفى وقولون ومستقيم كمثرى الشكل .

٣ - نيزارا فيريديولا (نصفية الأجنحة ، شكل ٤) :

3. *Nezara viridula* (Hemiptera, Fig. 4):

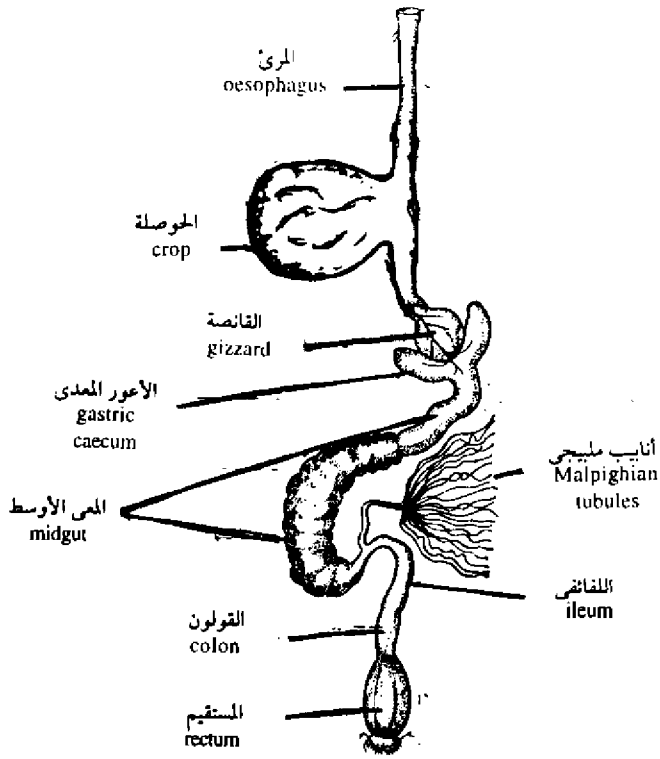


شكل ٤ : القناة الهضمية للبق ذى الرائحة الكريهة نيزارا ڤيريديولا
(معلوف ، ١٩٣٣)

لاحظ أن المعى الأوسط مقسم إلى أربعة أجزاء .

٤ - جريللوتاليا (مستقيمة الاجنحة ، شكل ٥) :

4. *Gryllotalpa* (Orthoptera, Fig. 5):



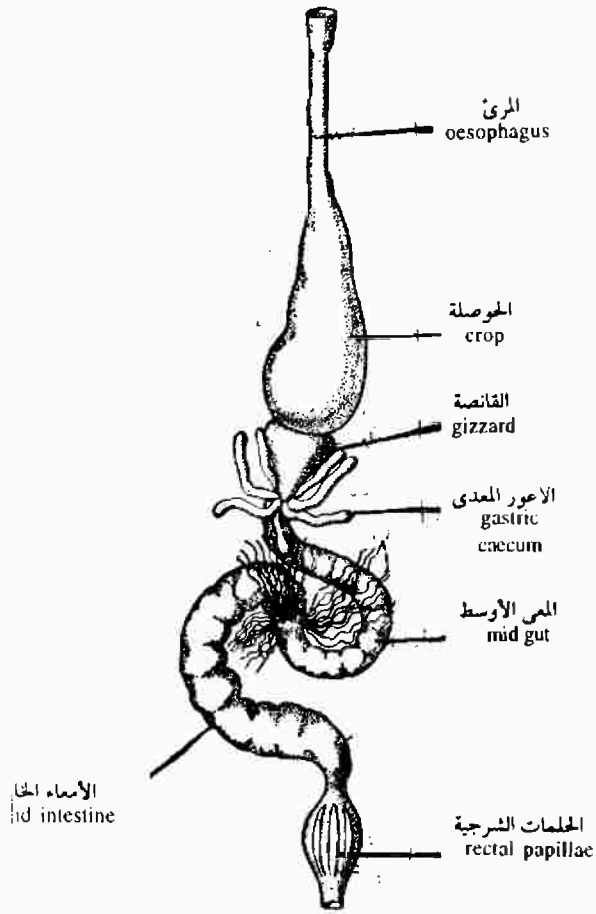
شكل ٥ : القناة الهضمية للحفار جريللوتاليا (معدلة عن إمز ، ١٩٥٧)

لاحظ أن القانصة نامية جداً وعضلية ويوجد عند قاعدتها أعوران معديان يحددان بداية المعى الأوسط .

وينقسم المعى الأوسط إلى جزء أمامى قصير وضيق وجزء خلفى واسع وكبير . وتخرج أنابيب مليبجى من نقطة اتحاد المعى الأوسط مع المعى الخلفى بواسطة قناة رئيسية ومنها تتفرع أنابيب عديدة . لاحظ أيضاً أن الحوصلة على شكل اتساع على جانب القناة الهضمية .

٥ - الصرصور (عروقية الأجنحة ، شكل ٦) :

5. Cockroach (Dictyoptera, Fig. 6):

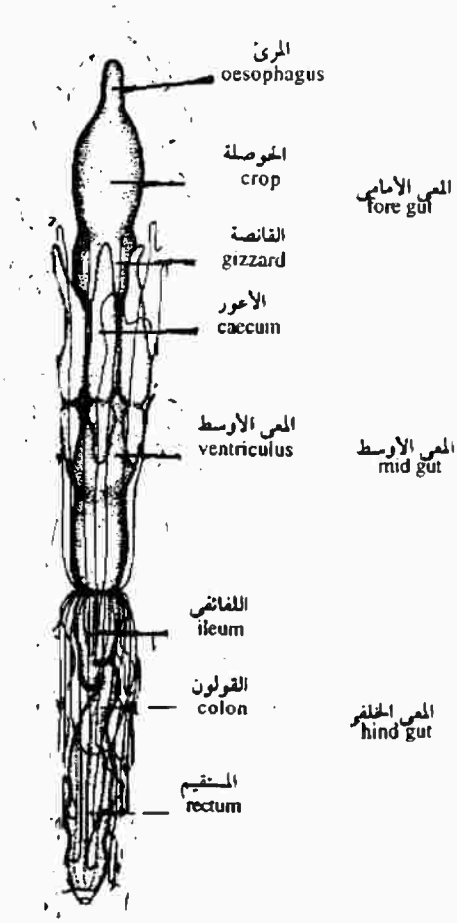


شكل ٦ : القناة الهضمية للصرصور الأمريكى (إمز ، ١٩٥٧)

لاحظ وجود المرئ الضيق ، والإتساع المتماثل للحوصلة ويليها القانصة .

وتتكـون الأعاور المعديـة من ٧ - ٨ أعاور تـكوِّن دائرة حـول بداية المعـى الأوسط . وينقسم المعى الخلفى إلى لفائفى ضيق وقولـون واسع ينفصل عن المستقيم الذى يتجه بدوره مباشرة إلى فتحة الإست (الشرج) عن طريق اخـتناق واضح لاحظ وجود الحلمات الشرجية على المستقيم.

٦ - الجرادة (مستقيمة الاجنحة ، شكل ٧) : 6. Locust (Orthoptera, Fig. 7):

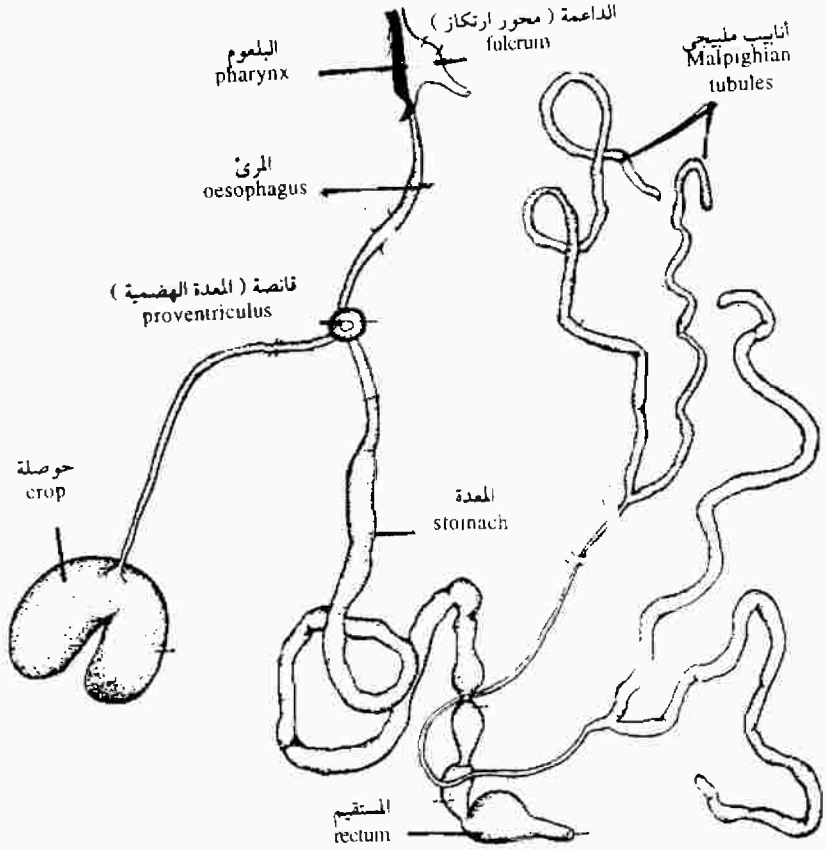


شكل ٧ : القناة الهضمية للجرادة (البريشت ، ١٩٥٣)

لاحظ فى هذا النوع من القناة الهضمية وجود المرئ الضيق القصير والذى يؤدى إلى الحوصلة الواسعة التى تتصل مباشرة بالمعى الأوسط . وتوجد عند مدخل المعى الأوسط حلقة من ستة أعاور معدية وينقسم كل أعور إلى جزء أمامى طويل وآخر خلفى قصير . وهذا النمط من الأعاور المعدية مميز جداً للقناة الهضمية للجراد ، وتلتف أنابيب مالبيجى حول القناة الهضمية . والمستقيم واسع ويتميز بوجود شرائط طولية عضلية (حلمات) على السطح الخارجى . قارن بين الحلمات الشرجية فى الجرادة بمثيلتها فى الصرصور .

٧ - الذبابة المنزلية (ثنائية الأجنحة ، شكل ٨) :

7. Housefly (Diptera, Fig. 8):

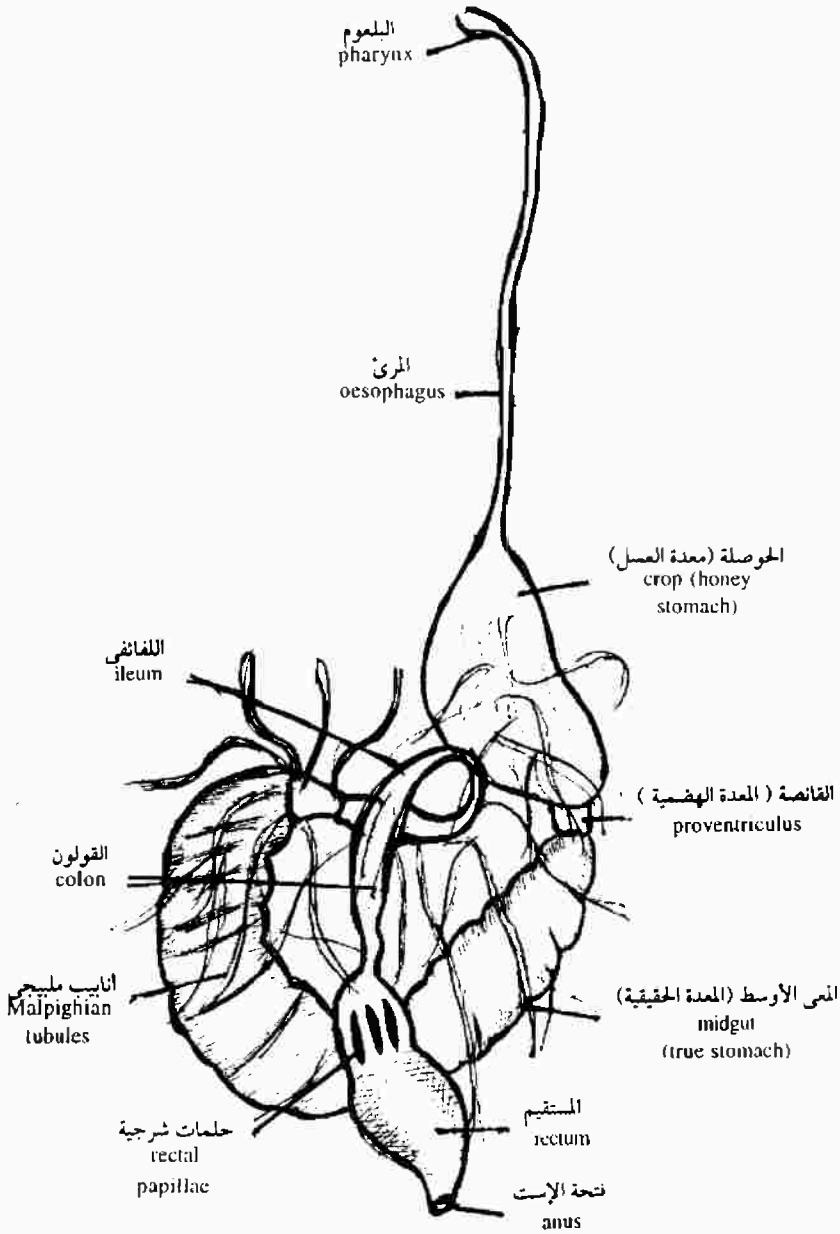


شكل ٨ : القناة الهضمية للذبابة المنزلية (ويست ، ١٩٥١)

تتميز القناة الهضمية بالحوصلة الصغيرة الجانبية والتى تتصل بالمعى الأمامى عن طريق قناة جانبية . لاحظ أن القانصة مختزلة جداً ، وكذلك وجود المعى الأوسط الملتف حول نفسه . وعدد أنابيب ملبيجى اثنتان، وتتفرع كل أنبوبة إلى فرعين . والمستقيم مزود بحلمات . قارن بين الحلمات الشرجية فى الذبابة المنزلية بنظيرتها فى مستقيمة الأجنحة (الجراد) وعروقية الأجنحة (الصراصير) .

٨ - نحل العسل (غشائية الأجنحة ، شكل ٩) :

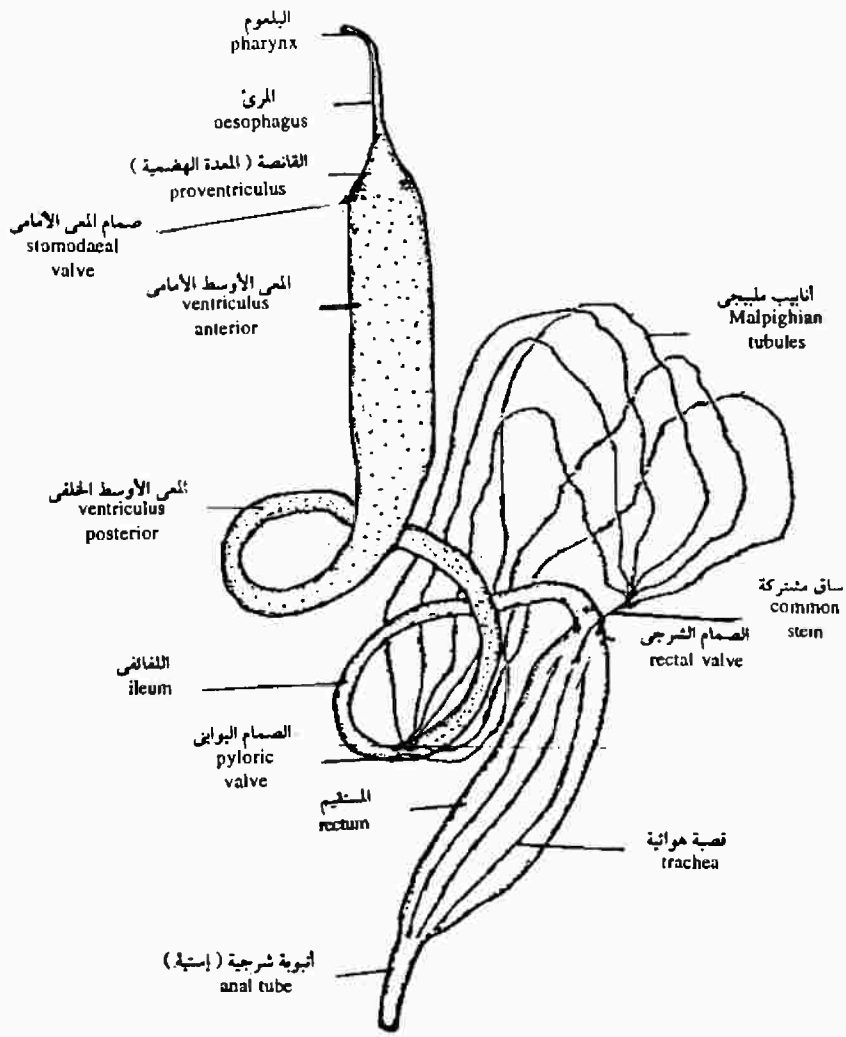
8. Honeybee (Hymenoptera, Fig. 9):



شكل ٩ : القناة الهضمية لنحل العسل (إمز ، ١٩٥٧)

لاحظ وجود المرئ الطـويل جداً والقابضة جزء مميـز جداً لرتبة غشائيـة الأجنحة وهى تتخذ شـكل العنق بين الحوصلـة والمعدة الحقيقيـة. والمعى الأوسط هو أكبر جزء مـن القناة الهضمية وينثـنى على شكل حرف U ، واللفائفى مـلتف حول نفسه. والمستقـيم عبارة عن غرفة طرفية متسعة وجداره مزود بست حلمات شرجية .

9. *Blaps* (Coleoptera, Fig. 10): : (شكل ١٠) **٩ - بلابس (غمدية الأجنحة**

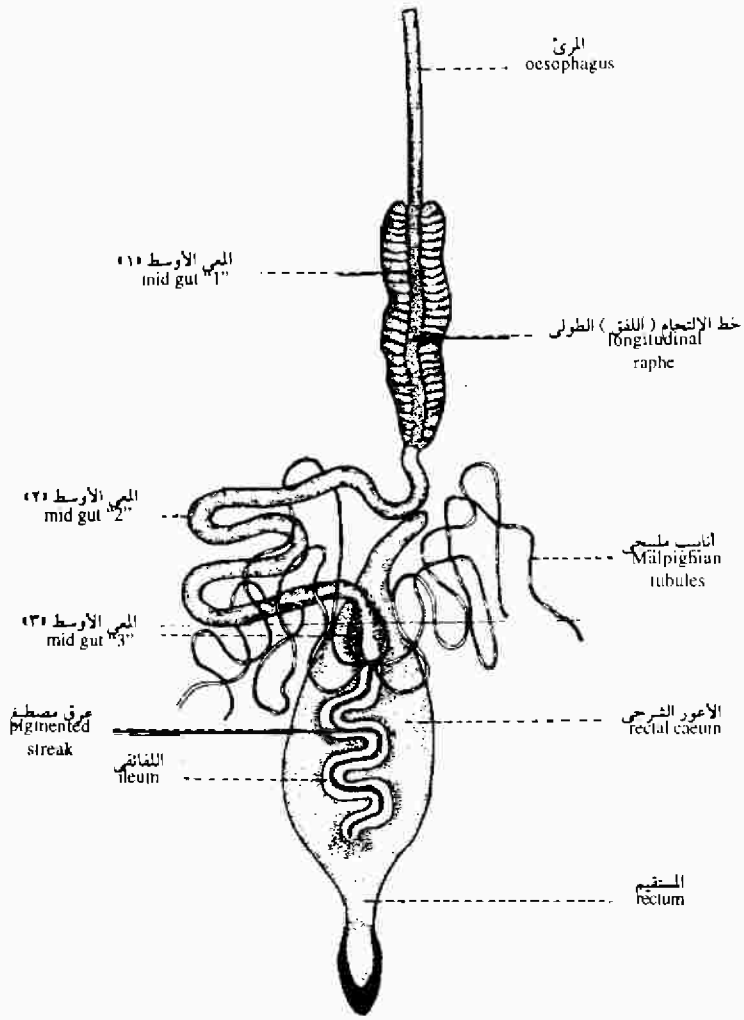


شكل ١٠ : القناة الهضمية لخنفساء الصحراء السوداء بلابس (الزهيرى ، ١٩٨٢)

لاتوجد حوصلة وينقسم المعى الأمامى إلى جزء أمامى متسع وآخر خلفى ضيق . أيضًا لاتوجد زوائد أعورية .

١٠ - ليثوسيراس (نصفية الأجنحة ، شكل ١١) :

9. *Lethocerus* (Hemiptera, Fig. 11):



شكل ١١ : القناة الهضمية لبق الماء العملاق ليثوسيراس (عبد الجواد ، ١٩٦٩)

تتميز القناة الهضمية فى حشرات بق الماء العملاق بوجود المعى الأوسط الذى ينقسم إلى ثلاثة أقسام :

المعى الأوسط «١» : عبارة عن أنبوبة طويلة ضيقة يليها المعى الأوسط «٢» المتسع قليلا ثم المعى الأوسط «٣» الأكثر اتساعا . والجزء الثالث من المعى الأوسط يفتح من الجانب فى المعى الخلفى .

يتكون المعى الخلفى من لفائفى متعرج يحتوى على عرق مصطبغ فى الجانب الظهرى والأعور الشرجى الذى يتخذ شكل ثنية تقع تحت اللفائفى واثنان من أنابيب ملبيجى وغرفة شرجية جانبية .

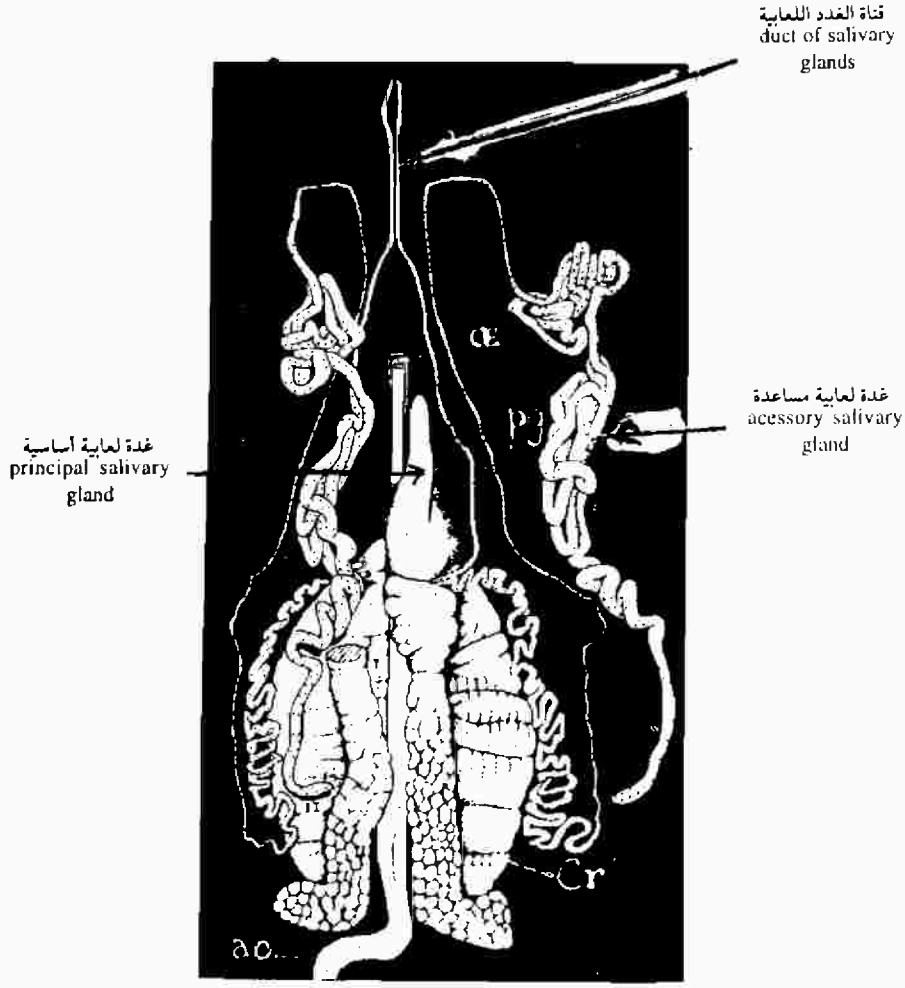
قارن بين المعى الأوسط ذى الثلاثة أقسام فى بق الماء العملاق (ليثوسيراس) والمعى الأوسط ذى الأربعة أقسام فى البق ذى الرائحة الكريهة (نيزارا) .

A.2. Salivary glands: أ.٢. الغدد اللعابية :

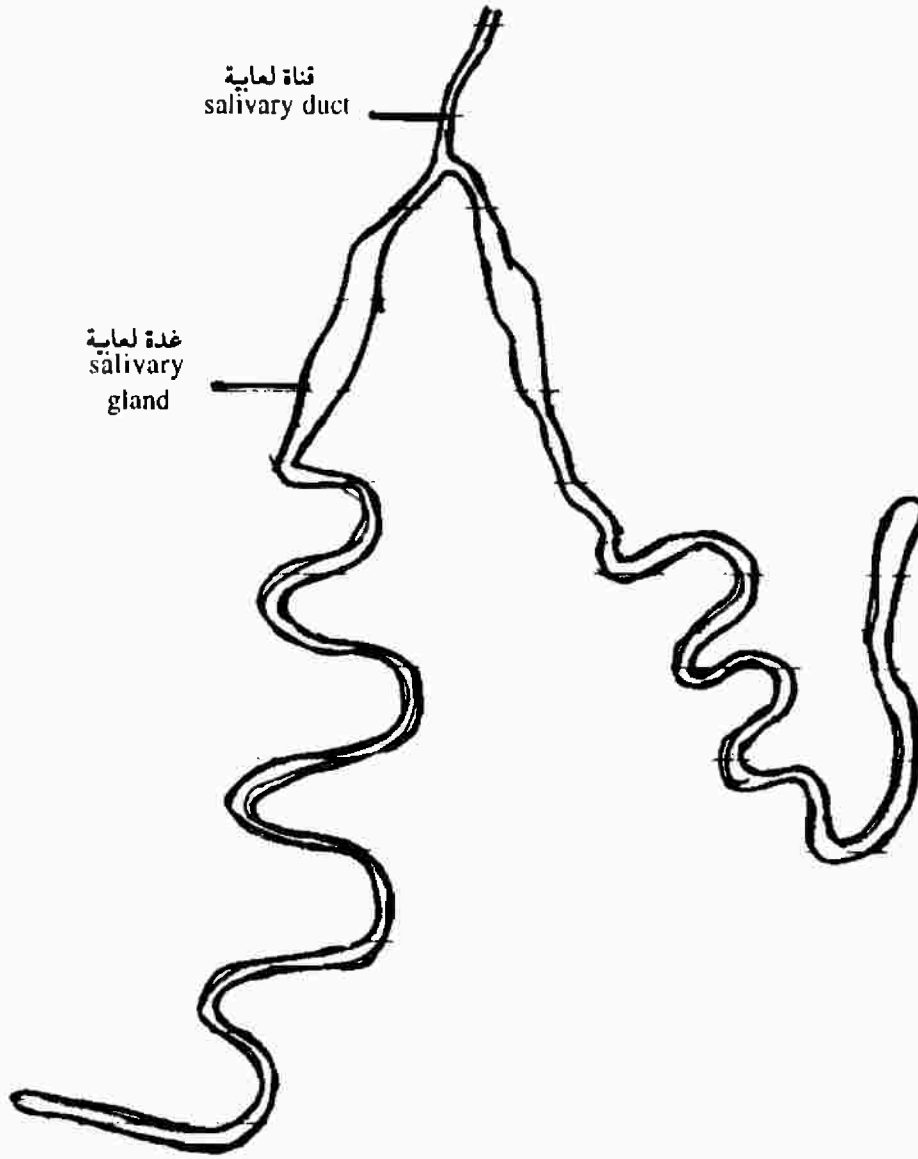
افحص تحضيرات من الغدد اللعابية لرتب مختلفة من الحشرات . لاحظ أن كل الغدد اللعابية تتكون من غدتين لعابيتين (أشكال ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦) . ولكل غدة لعابية قناة لعابية وتتحد القناتان لتكونا قناة لعابية مشتركة .

وفى بعض الحالات تتسع الغدة اللعابية لتكون خزاناً ، مثال ذلك : الذبابة المنزلية (شكل ١٣) والصرصور (شكل ١٥) ، وحشرة جاليريا ميللونيللا (شكل ١٦) .

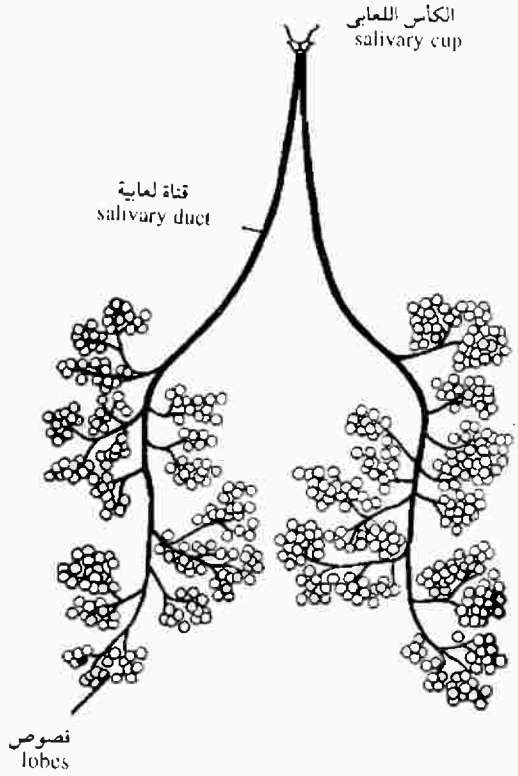
أيضا لاحظ الغدد اللعابية المتفرعة فى الصرصور (شكل ١٥) والتى تتخذ شكل الأوراق . وقارنها بالغدد الكروية فى الجرادة (شكل ١٤) .



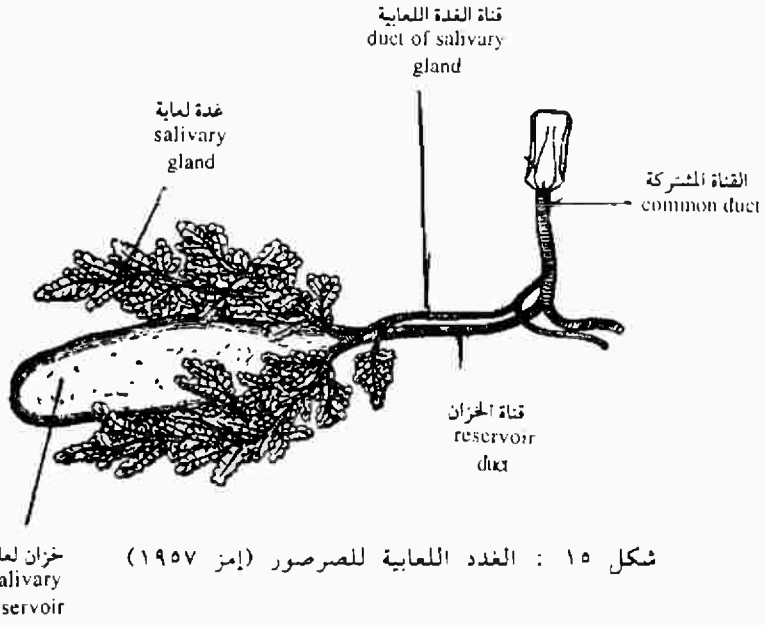
شكل ١٢ : الغدد اللعابية للبق ذى الرائحة الكريهة نيزارا فيريديولا (معلوف ، ١٩٣٣)



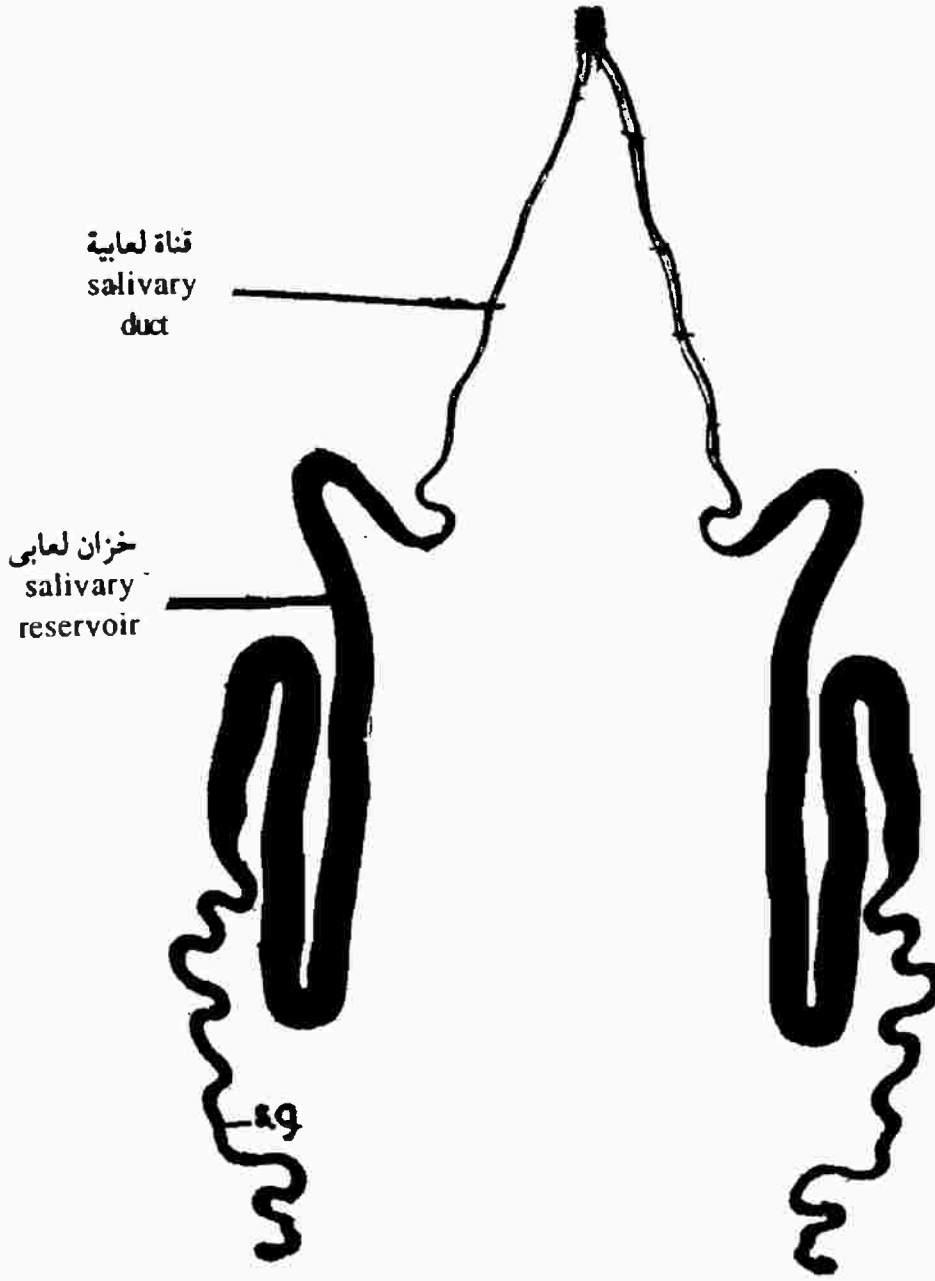
شكل ١٣ : الغدد اللعابية للذبابة المنزلية (ويست ، ١٩٥١)



شكل ١٤ : الغدد اللعابية للجرادة (البريشت ، ١٩٥٣)



شكل ١٥ : الغدد اللعابية للصرصور (إمز ١٩٥٧)

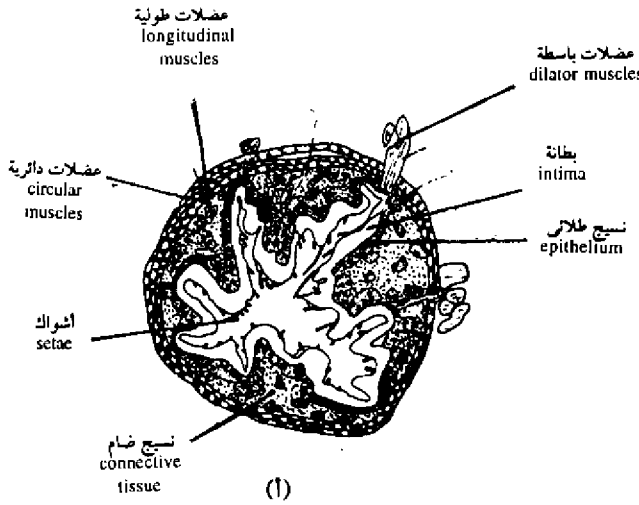


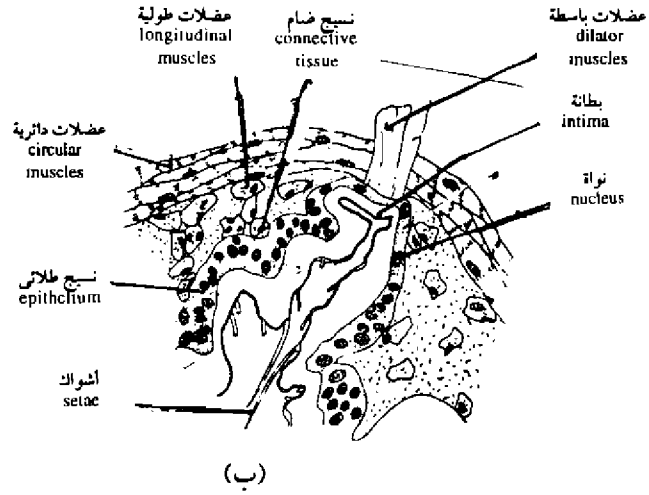
شكل ١٦ : الغدد اللعابية ليرقة جاليريا ميللونيلا *Galleria mellonella* (الصواف ١٩٥٠)

أ.٣. هستولوجيا القناة الهضمية :

A.3. Histology of the alimentary canal:

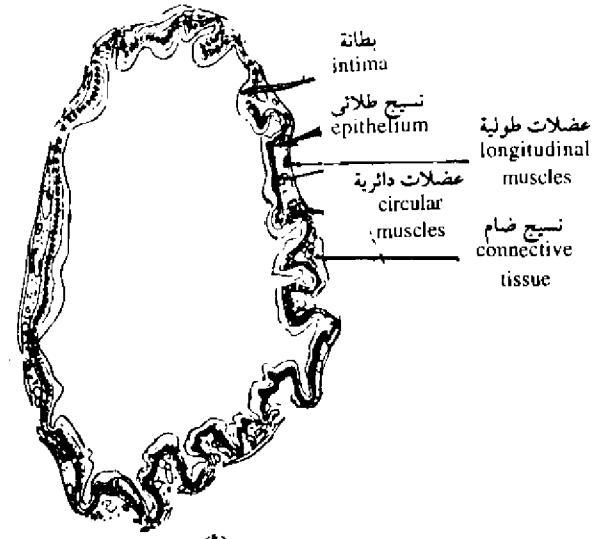
إفحص القطاعات الميكروسكوبية للأجزاء المختلفة للقناة الهضمية للحشرات المختلفة وقارن بينها .



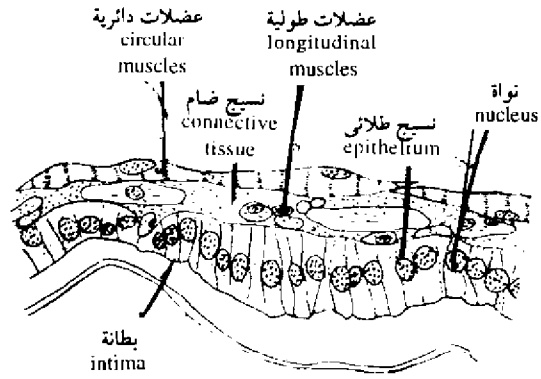


شكل ١٧ : (أ) قطاع عرضى مار بالبلعوم فى أكريدا بيللوسيدا *Acrida pellucida* ، (ب) وجزء تفصيلى من نفس القطاع (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)

البلعوم : فى حالة أكريدا بيللوسيدا (مستقيمة الأجنحة) يكون البلعوم عبارة عن أنبوبة قصيرة وعضلية وسميكة الجدار (شكل ١٧) وله ست ثنيات طولية للداخل . ونفس العدد من الثنيات يوجد فى خنفساء هيبراسبيس فينسيجويرى (غمدية الأجنحة) (شكل ٣٨ أ) ، إفحص كذلك الأشكال (٢٥ ، ٢٦) لمزيد من المقارنة مع صرصور الأثاث سوپيلا سوپيلكتيليام.



(أ)



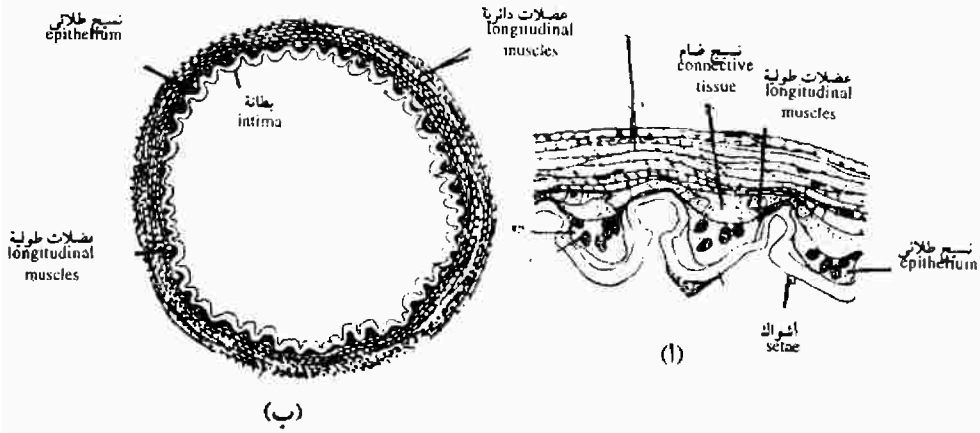
(ب)

شكل ١٨ : (أ) قطاع عرضى مار بالمنطقة الأمامية للمرئ فى الجرادة أكريدا بيللوسيدا، (ب) ، قطاع تفصيلى من نفس القطاع العرضى (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)

والبطانة فى أكريدا بيللوسيدا وهيبرأسبيس فينسيجويرى سميكة وصلبة ومزودة بأشواك طويلة . وعلى النحو الآخر ، فالبطانة فى الصرصور سوبيللا سوبيلكيتليم تكون ناعمة (شكل ٢٥، ٢٦) . والنسيج الطلائى فى أكريدا بيللوسيدا (شكل ١٧) ، وهيبرأسبيس فينسيجويرى (شكل ٣٨ أ) ذات طبقة واحدة فقط ، بينما تتكون من طبقتين فى حالة سوبيللا سوبيلكتيليام : طبقة مبطنة لسقف البلعوم وأخرى مبطنة لأرضية البلعوم . يوجد عضلات طولية للخارج وعضلات دائرية للداخل . لاحظ وجود العضلات الباسطة (الموسعة)

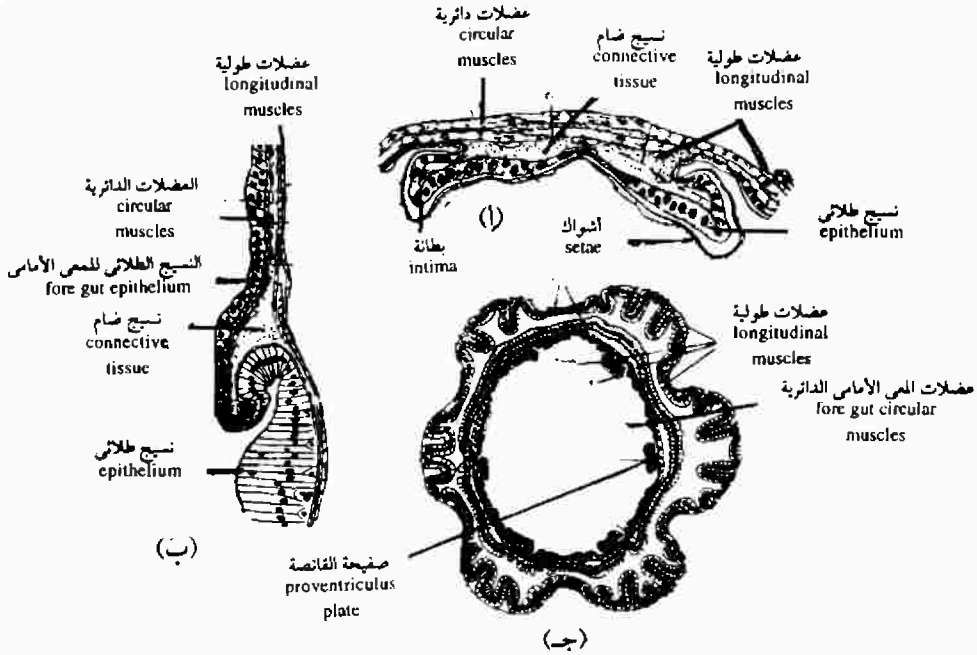
المرئ : المكونات الهستولوجية فى المرئ لها نفس الترتيب الموجود فى البلعوم . غير أن الثنيات تكون عديدة فى حالة المرئ عنها فى البلعوم (أشكال ١٨، ٢٧، ٣٨ ب، ٤٧) . والخلايا الطلائية فى المرئ تكون من النوع المكعب ، ولا يوجد أسنان فى المرئ .

الحوصلة : العضلات فى الحوصلة (أشكال ١٩ ، ٢٨ ، ٣٨ جـ، د) تكون سميكة بالمقارنة بالعضلات فى المرئ . والعضلات فى الحوصلة عكس نظيرتها فى البلعوم والمرئ بمعنى أنها مكونة من عضلات دائرية للخارج وعضلات طولية للداخل . وثنيات النسيج الطلائى فى حوصلة أكريدا بيللوسيدا (شكل ١٩) أقل منها فى سوبيللا سوبيلكتيليام (شكل ٢٨) وهيبرأسبيس (شكل ٣٨ جـ) .



شكل ١٩ : (أ) قطاع عرضى مار بالمنطقة الأمامية من الحوصلة ، (ب) قطاع تفصيلى من نفس القطاع فى أكريدا بيللوسيدا (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)

وبطانة الحوصلة ذات أشواك عديدة (أشكال ١٩ ، ٢٨ ، ٣٨) .

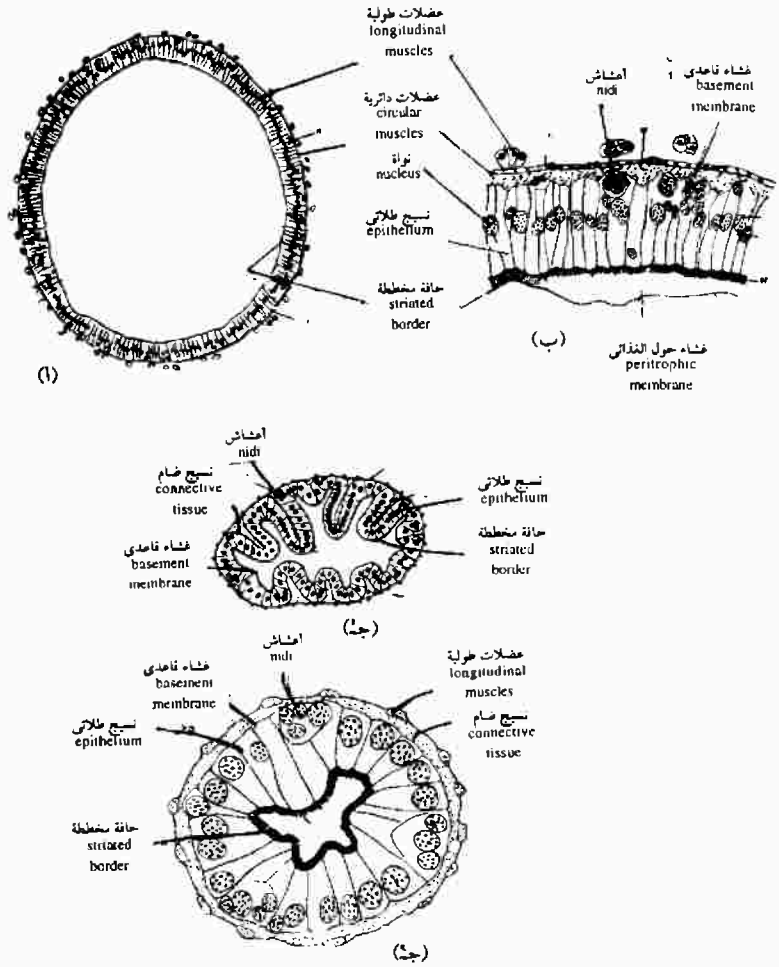


شكل ٢٠ : (أ) قطاع طولى مار بصمام المعى الأمامى فى أكريدا بيللوسيدا.
(ب) قطاع عرضى مار بصمام المعى الأمامى مبينًا أيضًا القانصة (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)
(جـ) قطاع تفصيلى من قطاع عرضى مار بالقانصة .

القانصة : تتكون القانصة فى أكريدا بيللوسيدا (شكل ٢٠ ب، جـ) من ستة صفحات لذلك فهى تقلل بشكل بسيط من تجويف العضو. افحص أيضًا الأشكال (٢٩، ٣٠، ٤٨).

المعى الأوسط : يتكون المعى الأوسط من الأعاور المعدية والمعدة . والعضلات فى المعى الأوسط ضعيفة النمو وتتكون من عضلات طولية رقيقة للخارج وعضلات دائرية رفيعة للداخل . ويتكون النسيج الطلائى من طبقة سميكة من خلايا عمودية منفصلة عن التجويف بواسطة الغشاء حول الغذائى . والحافة الداخلية للخلايا تكون فرشاة أو الحافة المهدبة

(المخططة) . افحص عينات مختلفة من الحشرات (أشكال ٢١ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٤٠ ، ٤١ ، ٤٦) . فالنسيج الطلائى فى نحل العسل على الأخص ، يتكون من ثنيات عديدة غير منتظمة (شكل ٤٩) .

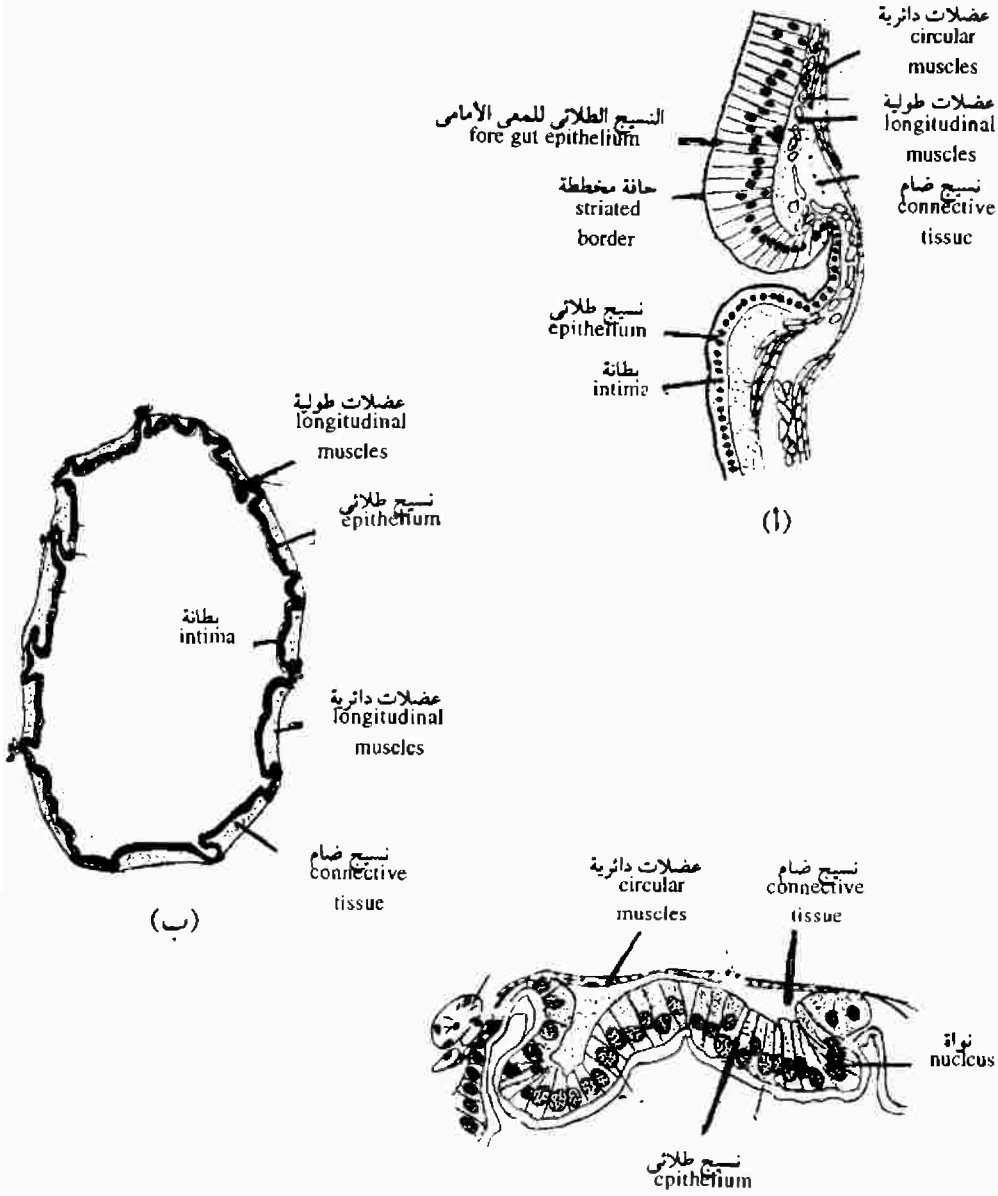


شكل ٢١ : (أ) قطاع عرضى مار بالمعى الأوسط فى أكريدا بيللوسيدا (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)

(ب) قطاع تفصيلى من قطاع عرضى مار بالمعى الأوسط أكريدا بيللوسيدا

(جـ١) قطاع عرضى مار بالفص الأمامى للأعور المعدى فى أكريدا بيللوسيدا

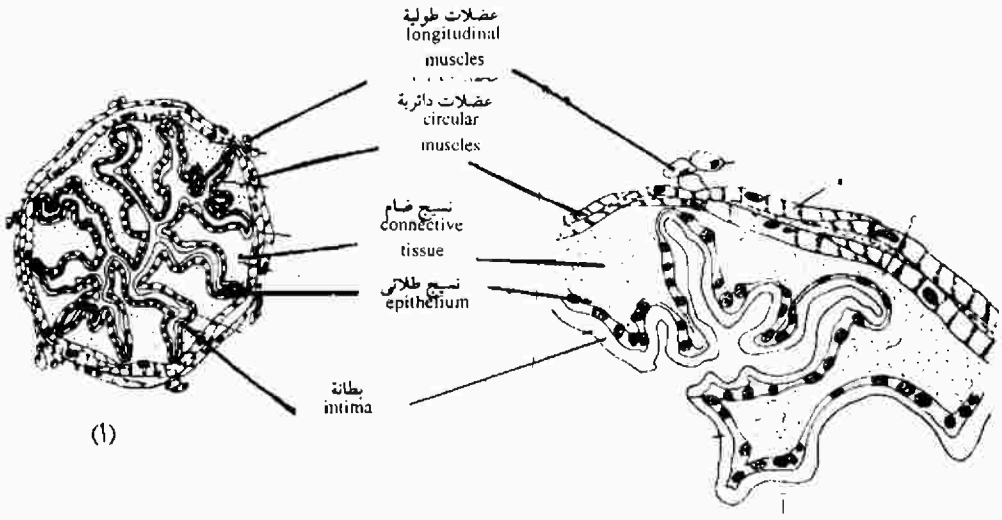
(جـ٢) قطاع عرضى مار بالجيب الخلفى من الأعور المعدى فى أكريدا بيللوسيدا



شكل ٢٢ : (أ) قطاع طولى مار بالصمام البوابى فى أكريدا بيللوسيدا (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)

(ب) قطاع عرضى مار باللفائفى

(جـ) قطاع تفصيلى من قطاع عرضى مار باللفائفى



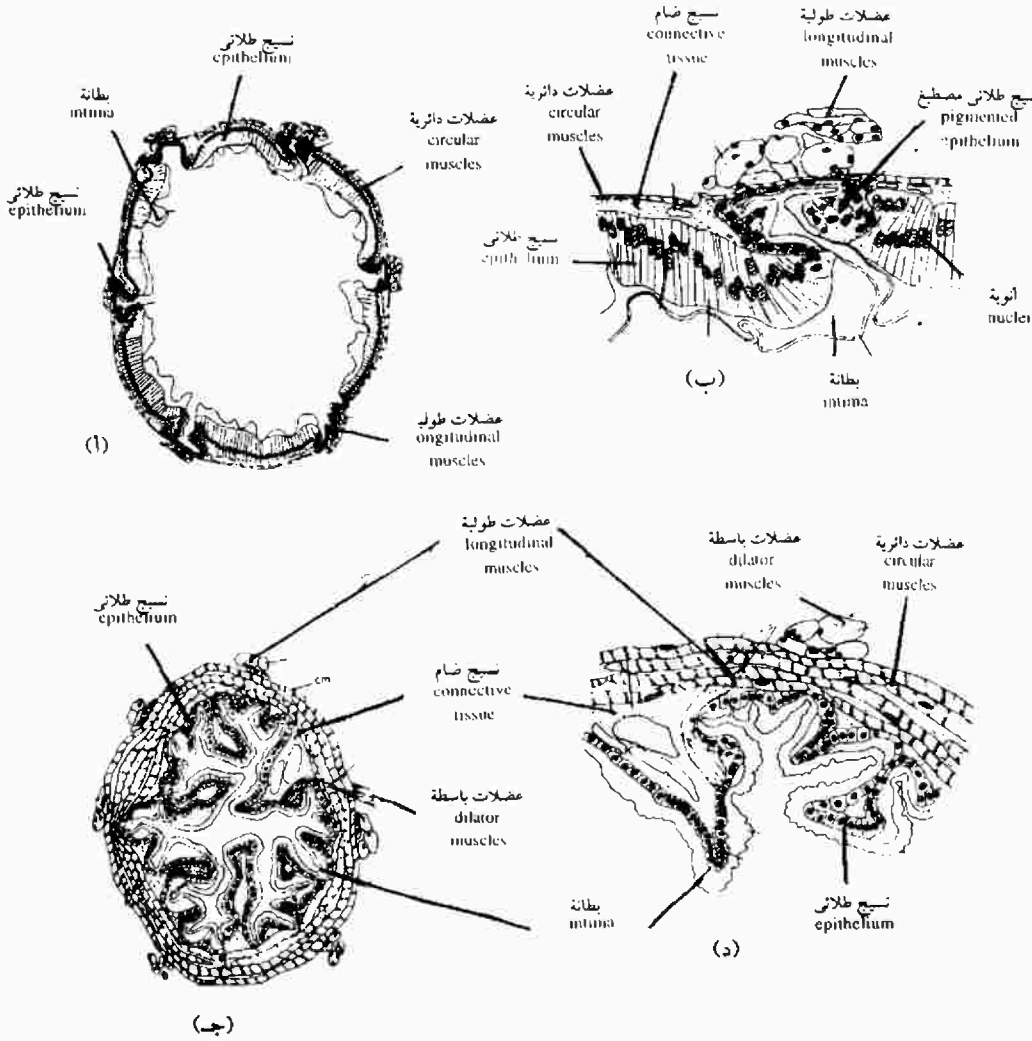
شكل ٢٣ : (أ) قطاع عرضى بالقولون ، (ب) قطاع تفصيلى من قطاع عرضى مار بالقولون فى أكريدا
بيللوسيدا (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)

اللفائفى : يتكون اللفائفى فى أكريدا بيللوسيدا (شكل ٢٢ ب، جـ) من ١٢ ثنية طولية وذلك بالمقارنة بست ثنيات فى خنفساء هيبراسبيس فينسيجويرى (شكل ٤٢ جـ، د). والعضلات الدائرية فى هيبراسبيس فينسيجويرى تحيط باللفائفى . غير أنه فى حالة سوبيللا سوبيلكتيليام فالعضلات الدائرية مزدوجة . افحص الأشكال (٣٤، ٤٣أ)

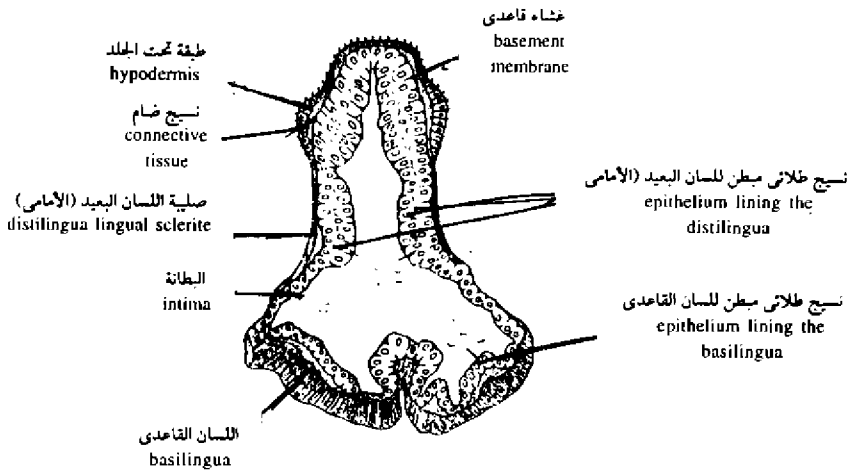
القولون : القولون يكون أكثر سمكاً من اللفائفى ، وثنيات النسيج الطلائى تكون أقصر وأعرض. والبطانة تكون شديدة التصلب ويتكون القولون فى أكريدا بيللوسيدا من ١٢ ثنية إفحص الأشكال (٢٣، ٣٥، ٣٦، ٤٣ ب ، ٤٤).

المستقيم : تكون الستة ثنيات الطولية فى المستقيم بارزة داخل التجويف (أشكال ٢٤ ، ٣٦ ، ٤٥) . إفحص أيضًا الأشكال (٣٧، ٤٤)

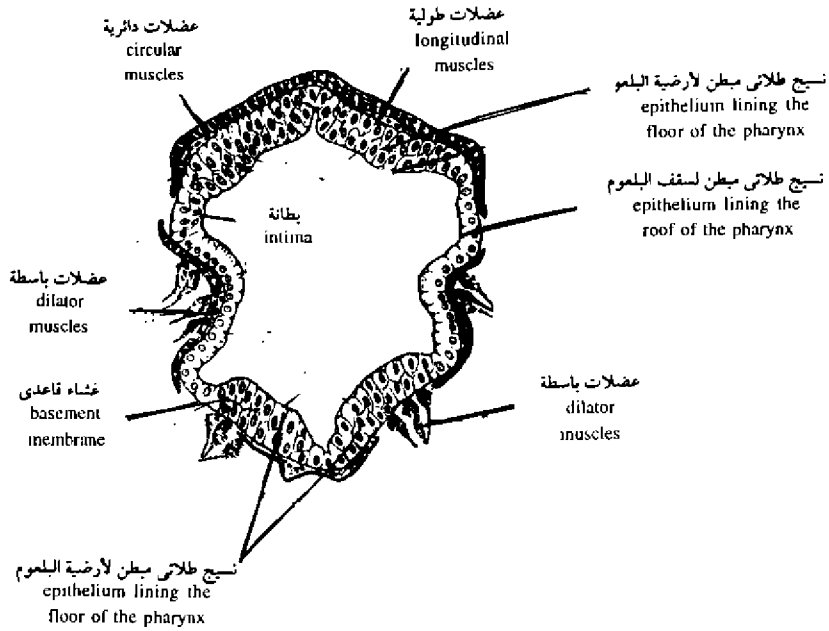
قارن بين الصمامات البوابية فى أكريدا بيللوسيدا (شكل ٢٢ أ) ، سوبيللا سوبيلكتيليام (شكل ٣٣) ، هيبرابسيس (شكل ٤٢ أ ، ب) إفحص الصمام المريئ فى أكريدا بيللوسيدا (أشكال ٢٠ أ، ب) ، وحشرة هيبرابسيس فينسيجويرى (شكل ٣٩) .



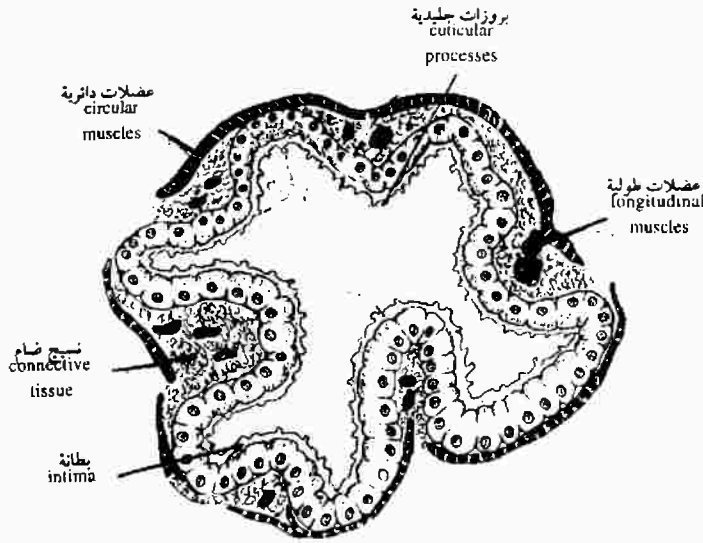
شكل ٢٤ : (أ) قطاع عرضى مار بالكيس الشرجى فى أكريدا بيللوسيدا .
(ب). قطاع تفصيلى من قطاع عرضى مار بالكيس الشرجى .
(جـ). قطاع عرضى مار بالمستقيم الحقيقى .
(د). قطاع تفصيلى من قطاع عرضى مار بالمستقيم الحقيقى (حافظ وإبراهيم ١٩٥٩)



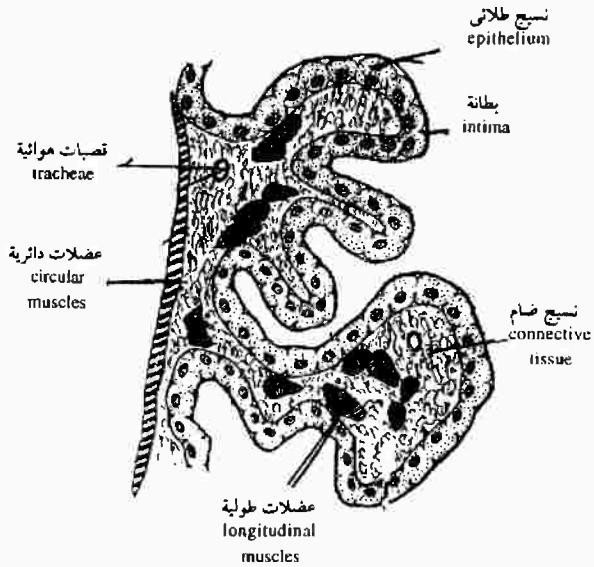
شكل ٢٥ : قطاع جانبى مار بتحت البلعوم (باللسان) فى صرصور الأثاث سوبيللا سوبيلكتيليام *Supella supellectilium* (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



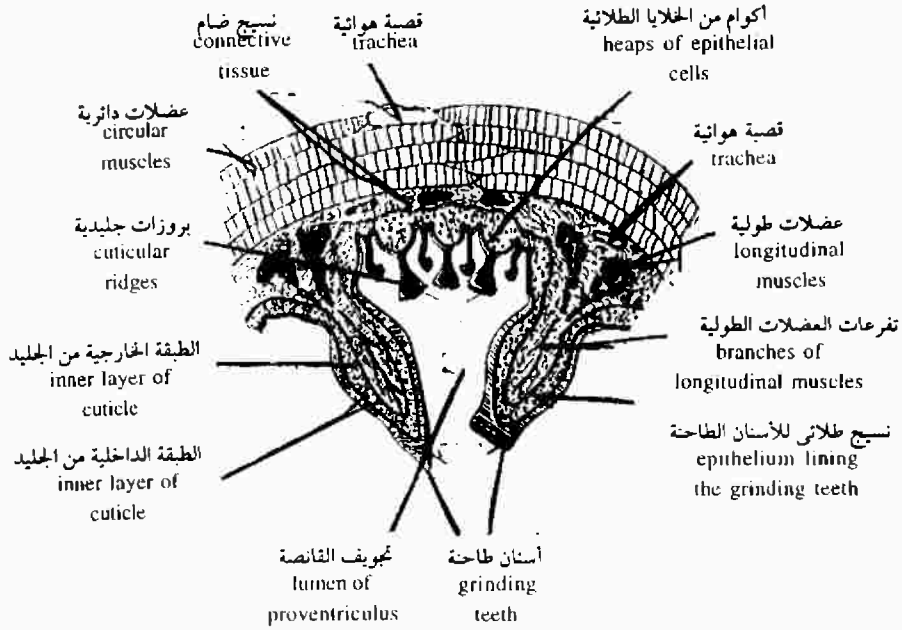
شكل ٢٦ : قطاع عرضى مار بالبلعوم فى صرصور الأثاث سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



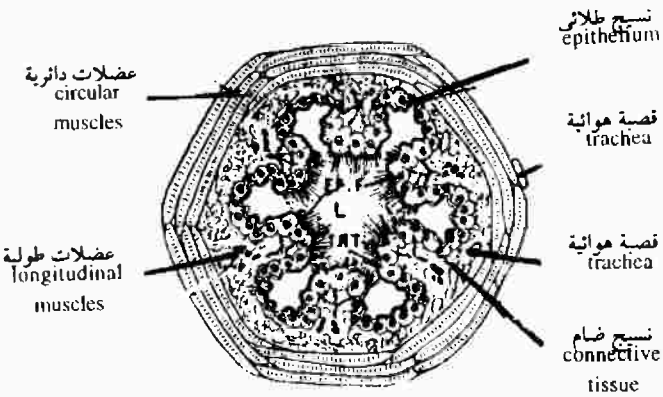
شكل ٢٧ : قطاع عرضى مار بالمرئ فى سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



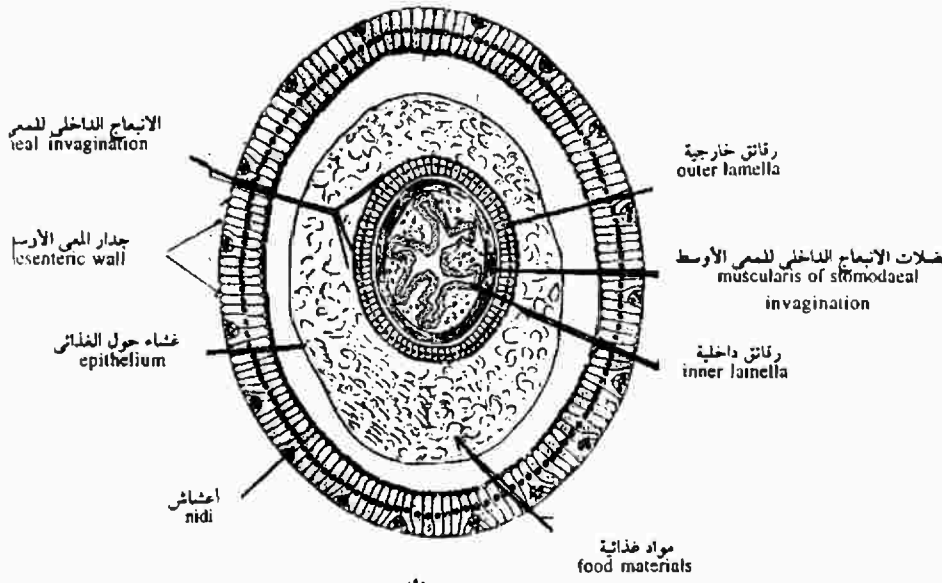
شكل ٢٨ : جزء من قطاع عرضى مار بالحوصلة فى سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



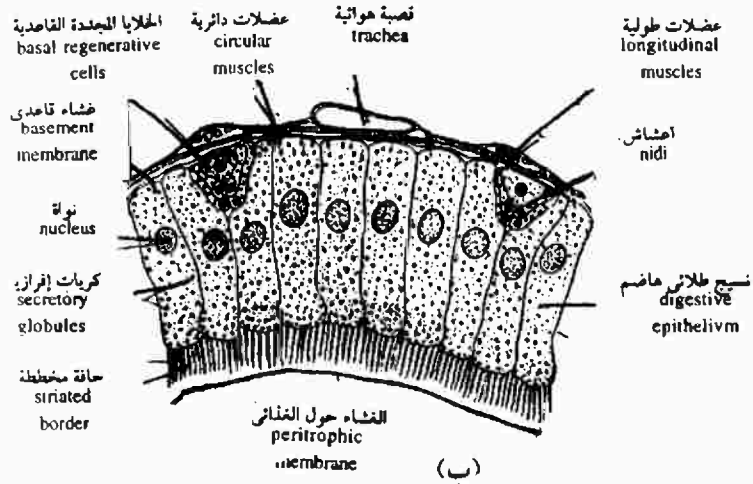
شكل ٢٩ : جزء من قطاع عرضى مار بالقانصة (الجزء الامامى) فى سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



شكل ٣٠ : قطاع عرضى مار بالقانصة (الجزء الخلفى) فى سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)

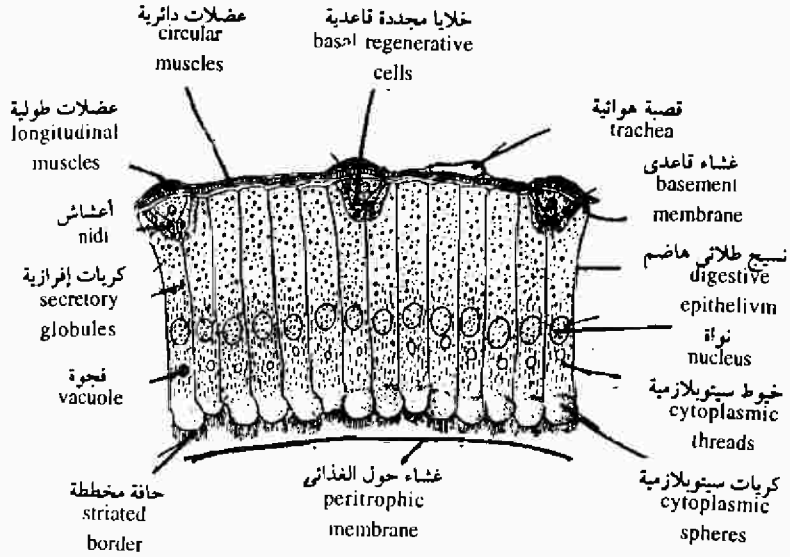


(أ)

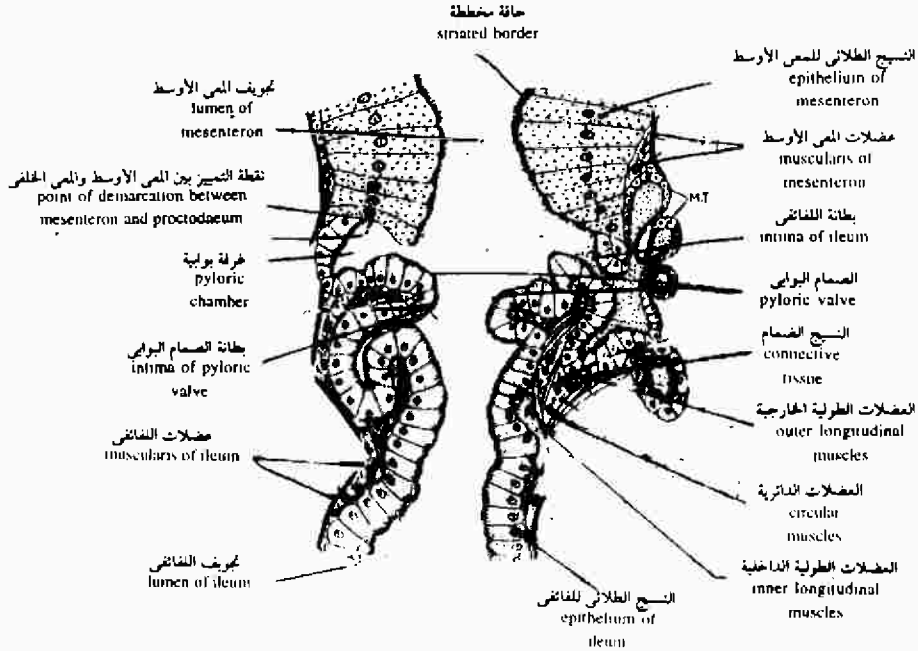


(ب)

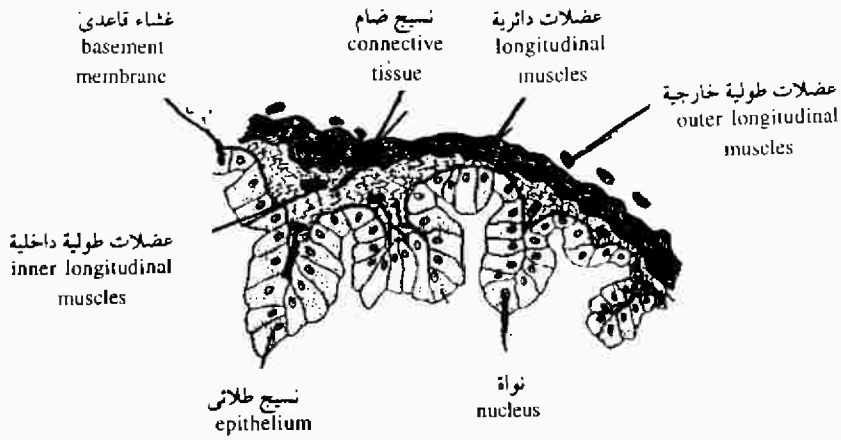
شكل ٣١ : (أ) قطاع عرضى خلال المعى الأوسط فى منطقة الإنبعاج الداخلى للمعى الأوسط فى صرصور الخشب سوبيللا سوبيلكتيليام ، (ب) قطاع تفصيلى من نفس القطاع . (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



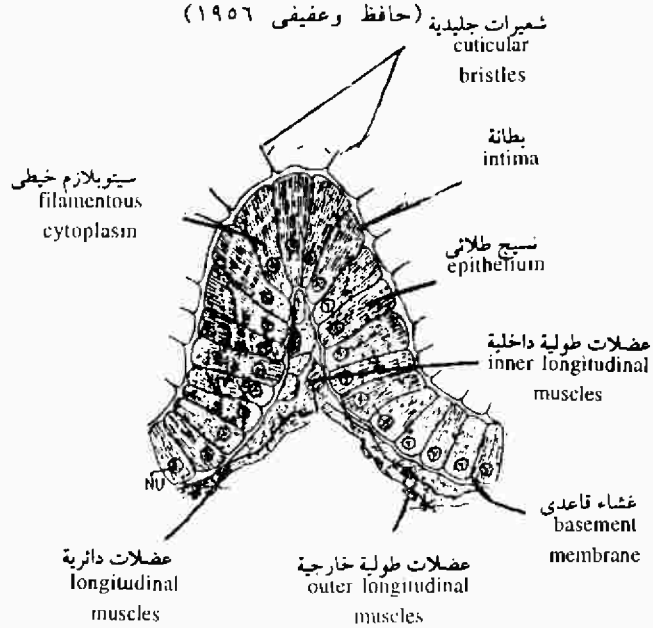
شكل ٣٢ : جزء من قطاع عرضى مار بالمعى الأوسط فى صرصور سوبيللا سوبيلكتيليام أثناء الحالة الهاضمة (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



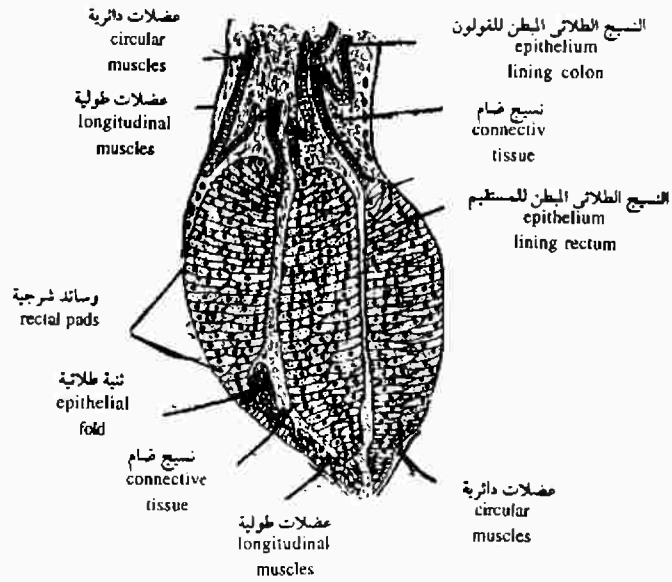
شكل ٣٣ : قطاع طولى مار بالصمام البوابى فى صرصور سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



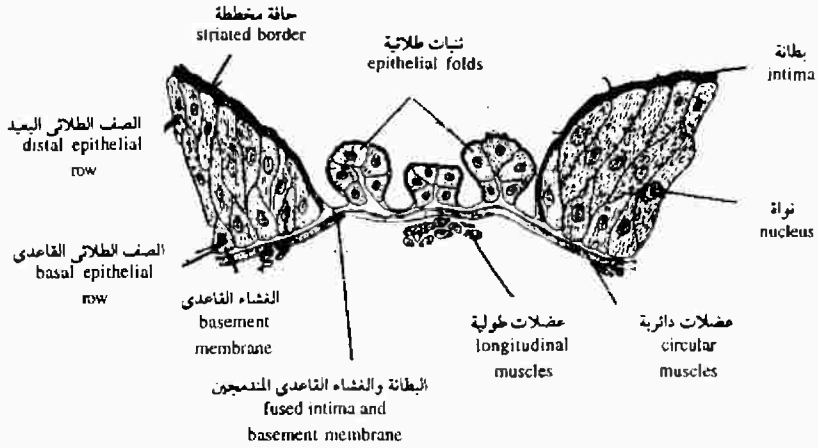
شكل ٣٤ : جزء من قطاع عرضى مار باللفائفى فى سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



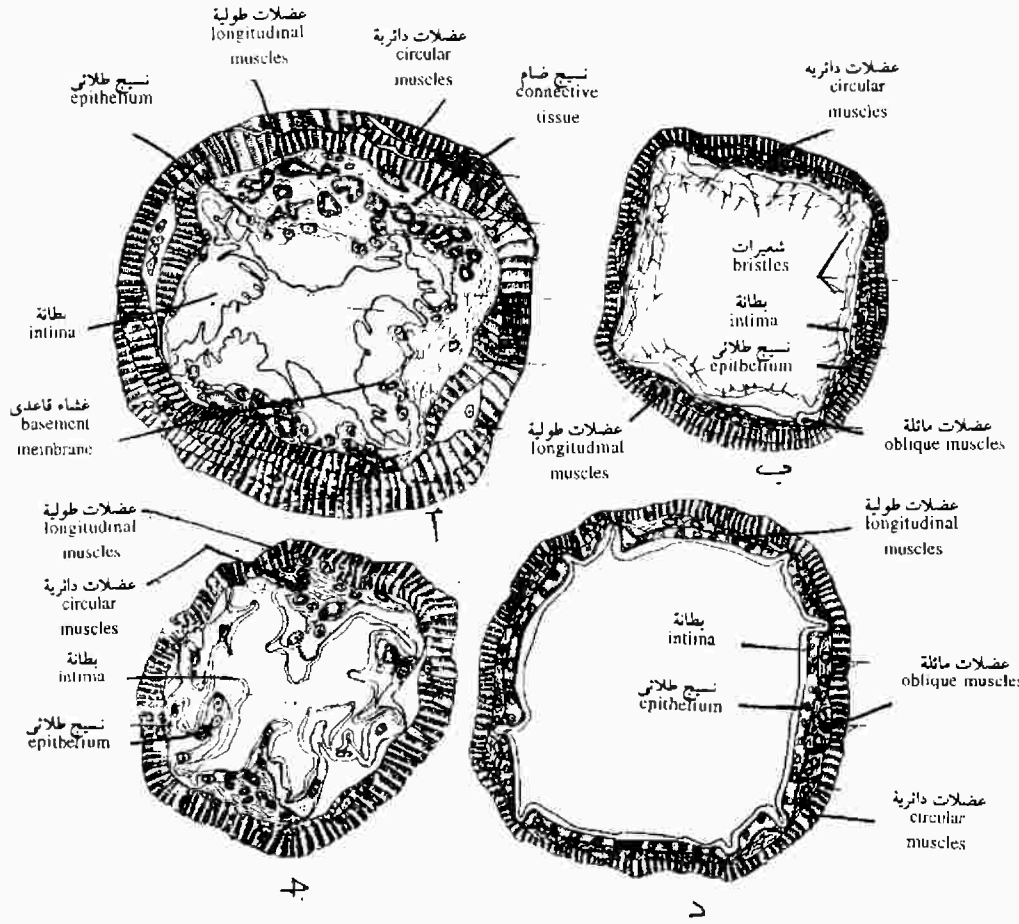
شكل ٣٥ : جزء من قطاع عرضى مار بالمنطقة الأمامية من القولون فى الصرصور سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)



شكل ٣٦ : قطاع عماس (جانبى) ماراً بمنطقة اتصال القولون والمستقيم فى سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)

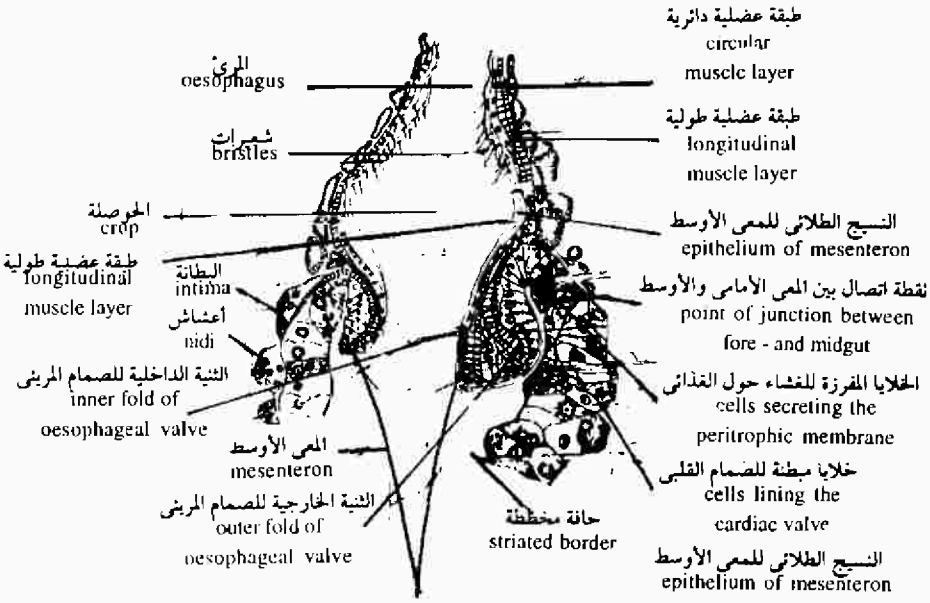


شكل ٣٧ : جزء من قطاع عرضى مار بالمستقيم فى سوبيللا سوبيلكتيليام (حافظ وعفيفى ١٩٥٦)

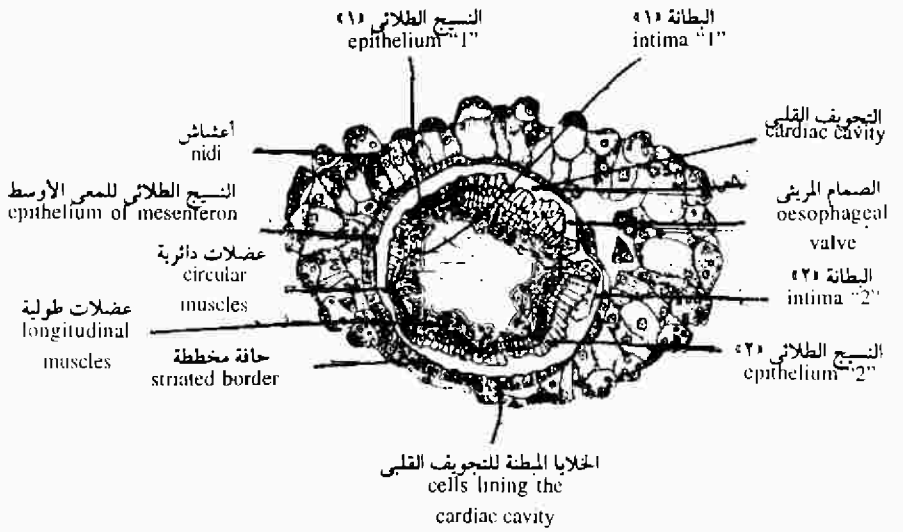


شكل ٣٨ : (أ) قطاع عرضى مار بالبلعوم ، (ب) قطاع عرضى فى المرئ ، (جـ) قطاع عرضى فى الجزء الأمامى من الحوصلة، (د) قطاع عرضى فى الجزء الخلفى من الحوصلة لخنفساء هيبراسبيس فينسيجويرى *Hyperaspis vinciguerrae*

(حافظ والزيادى ١٩٥٢)

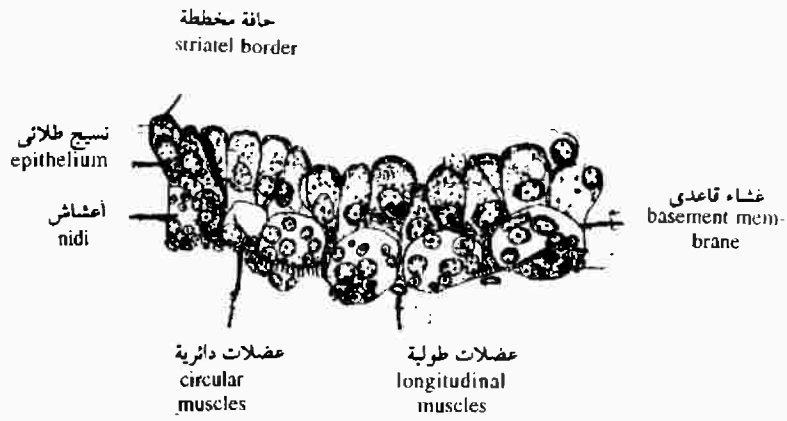


(أ)

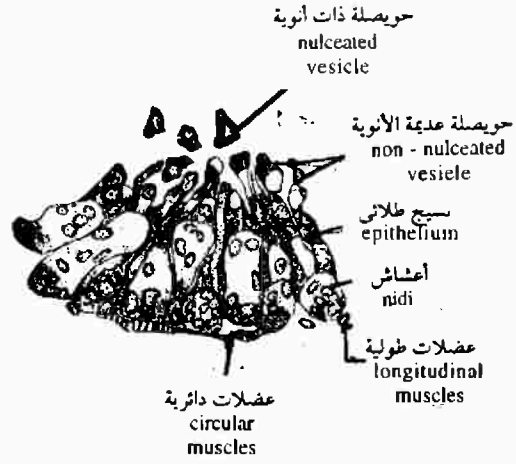


(ب)

شكل ٣٩ : (أ) قطاع طولى مار بالصمام المريئ ، (ب) قطاع عرضى مار بالصمام المريئ لحنفساء هيبراسبيس فينيجويرى (حافظ والزيادى ١٩٥٢)

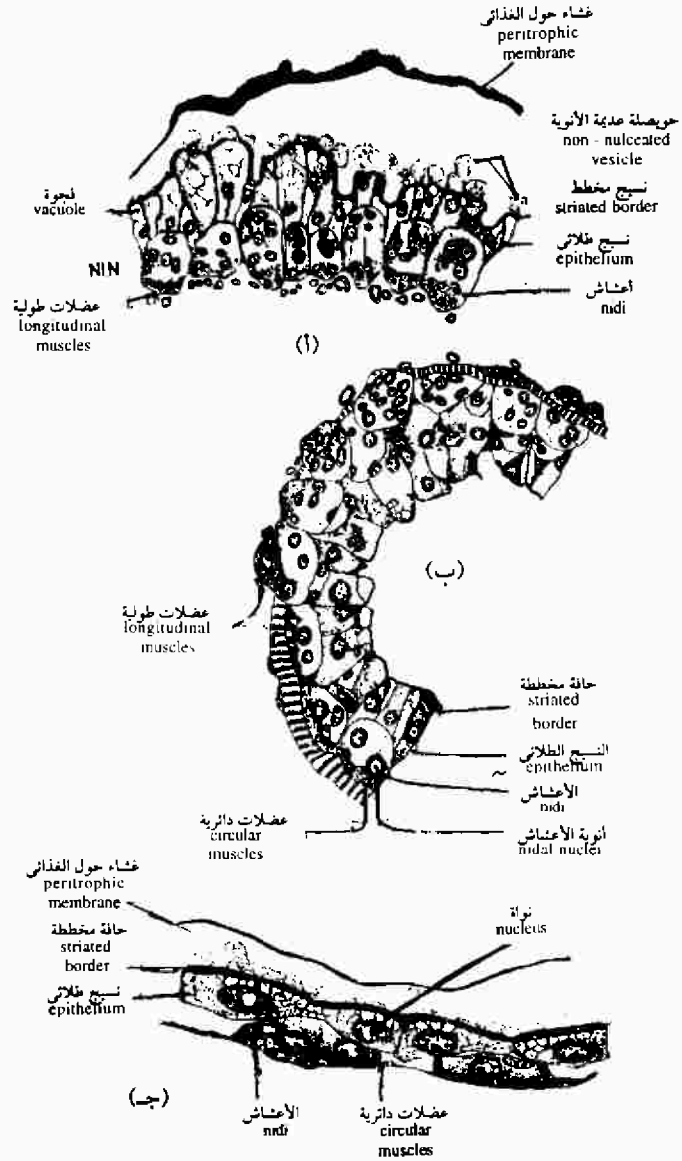


(أ)



(ب)

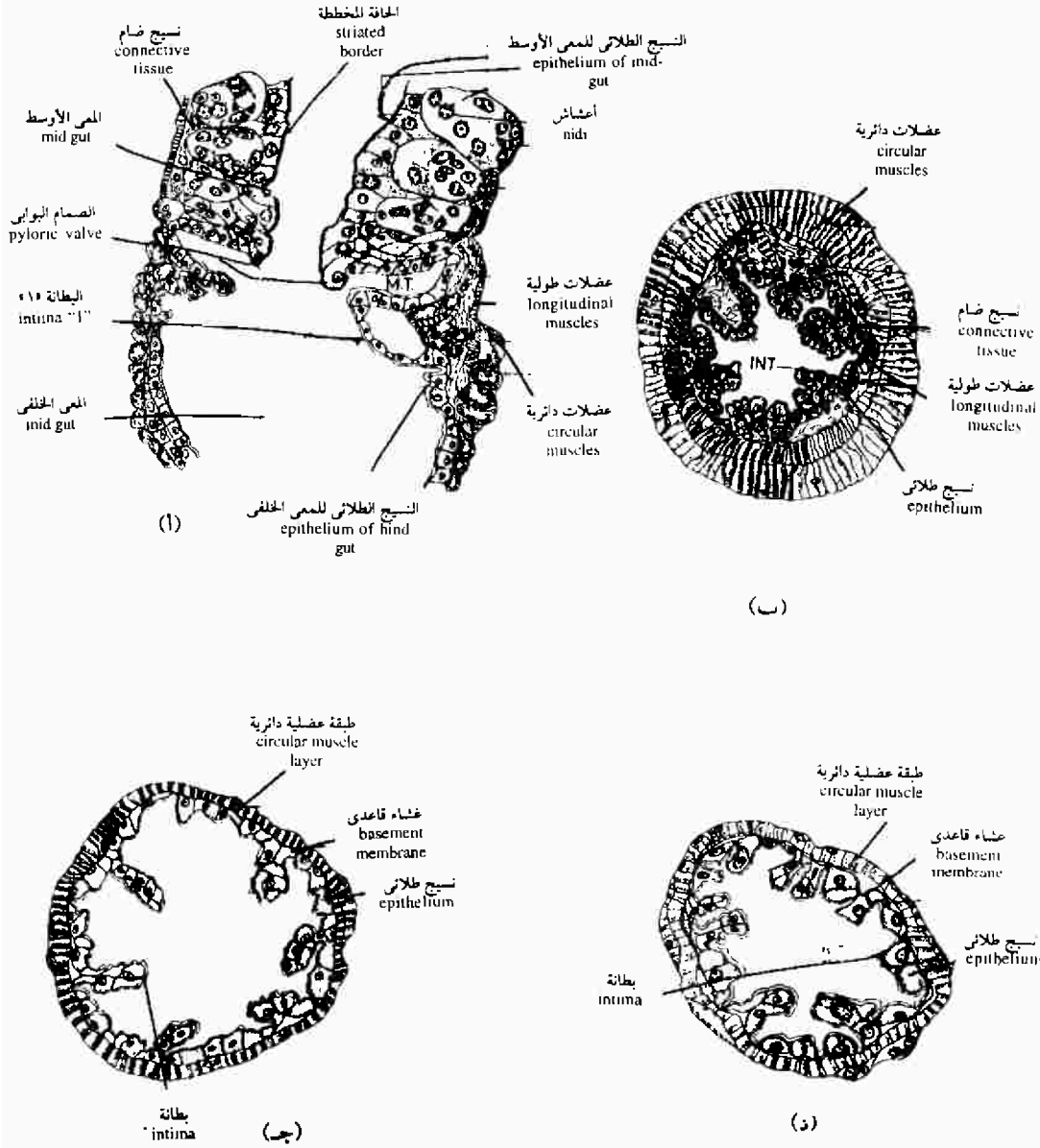
شكل ٤٠ : (أ) جزء من قطاع عرضى مار بالمنطقة الأمامية من المعى الأوسط ليبين النسيج الطلائى حديث التكوين ، (ب) جزء من قطاع عرضى فى المعى الأوسط أثناء الإفراز النشط لخنفساء هيبراسبيس فينسيجويرى (حافظ والزيادى ١٩٥٢)



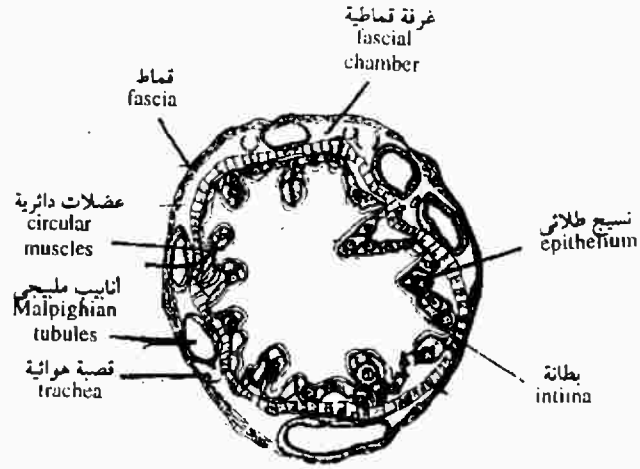
شكل ٤١ . (أ) جزء من قطع طولى مار بالمنطقة الوسطى من المعى الأوسط خلال الإفراز النشط لخنفساء ، هيبرابسيس فينسيجويرى (حافظ والزيادى ١٩٥٢)

(ب) جزء من قطاع عرضى مار بالمنطقة الخلفية للمعى الأوسط لخنفساء هيبرابسيس فينسيجويرى

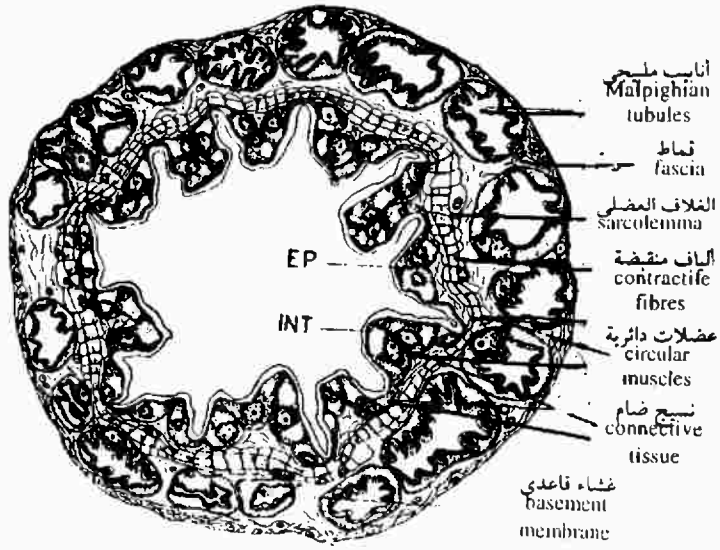
(جـ) جزء من قطاع عرضى مار بالمعى الأوسط شديد الاستطالة نتيجة لوجود الغذاء



شكل ٤٢ : (أ) قطاع طولى مار بالصمام البوابى ، (ب) قطاع عرضى ، مار بالصمام البوابى ، (جـ) قطاع عرضى مار بالمنطقة الأمامية اللفائفى ، (د) قطاع عرضى مار بالمنطقة الوسطى للفائفى فى خنفساء هيبرابسيس ڤينسيجوبرى (حافظ والزيادى ١٩٥٢)



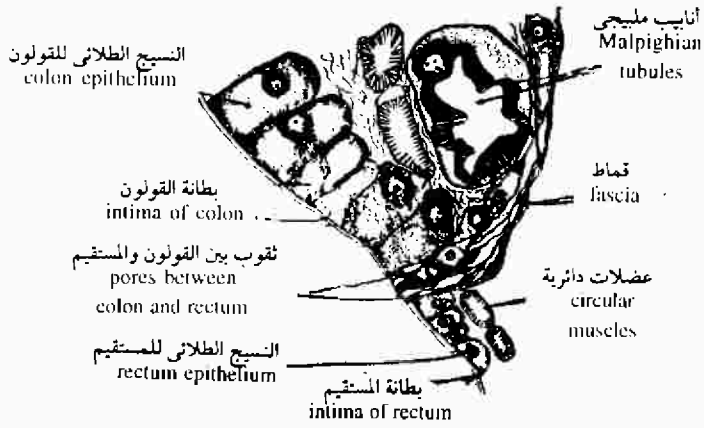
(أ)



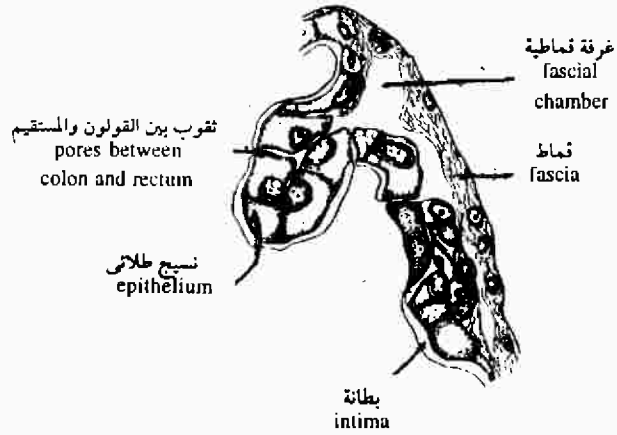
(ب)

شكل ٤٣ : (أ) قطاع عرضى مار بالمنطقة الخلفية من اللفائفى مبينا بداية ارتباط أنابيب ملبيجى فى خنفساء هيبرابسيس فينسيجويرى

(ب) قطاع عرضى بالقولون (حافظ والزيادى ١٩٥٢)

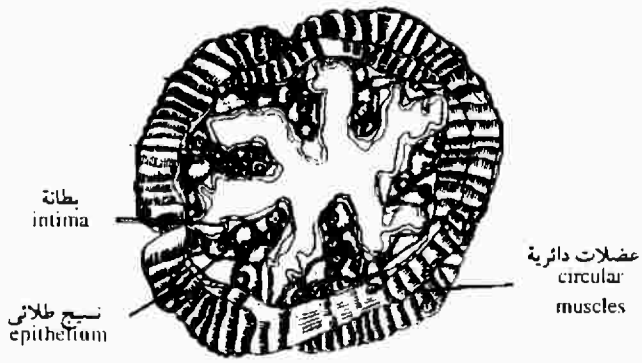


(أ)

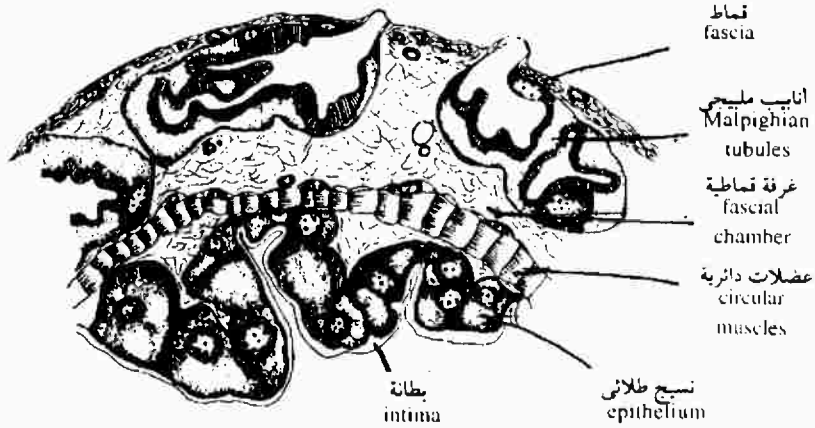


(ب)

شكل ٤٤ : (أ) قطاع طولى بين نقطة اتصال القولون والمستقيم ، (ب) قطاع عرضى بين نقطة اتصال القولون والمستقيم فى هيرابسيس فينيجويرى (حافظ والزيادى ١٩٥٢)

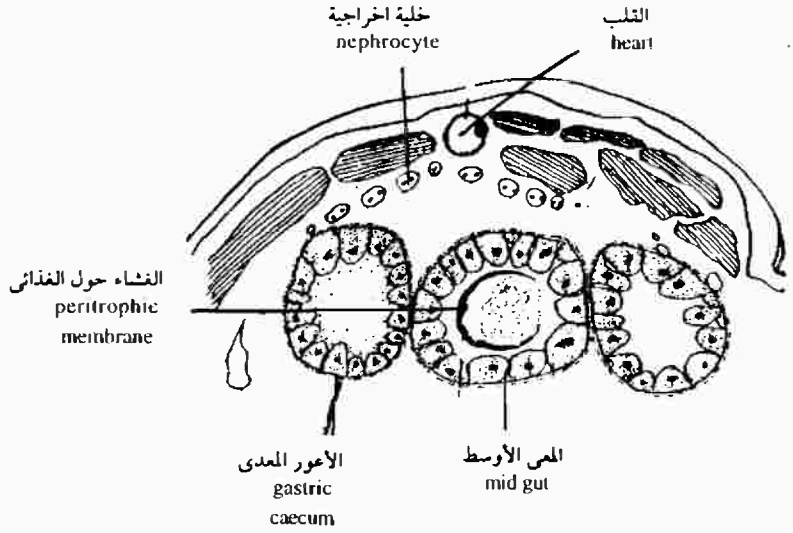


(أ)

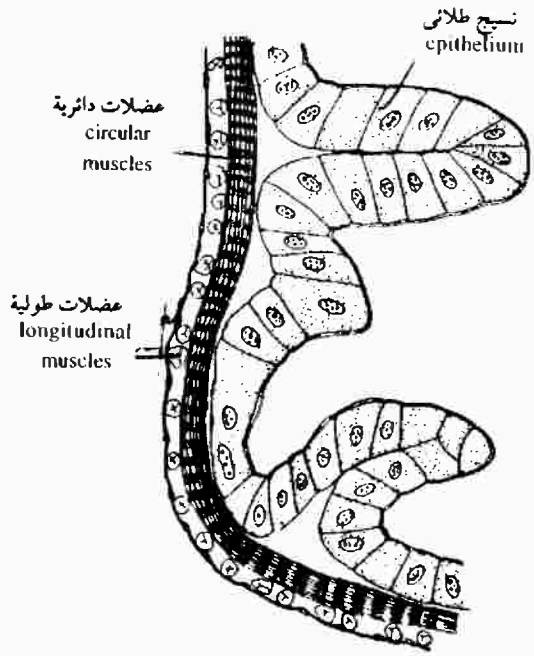


(ب)

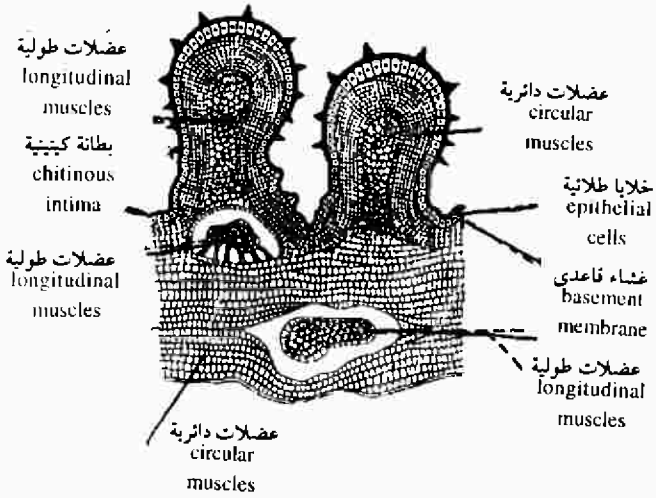
شكل ٤٥ : (أ) قطاع عرضى مار بالمستقيم ، (ب) قطاع تفصيلى من نفس القطاع فى خنفساء هيبرابسيس فينسيجويرى (حافظ والزيادى ١٩٥٢)



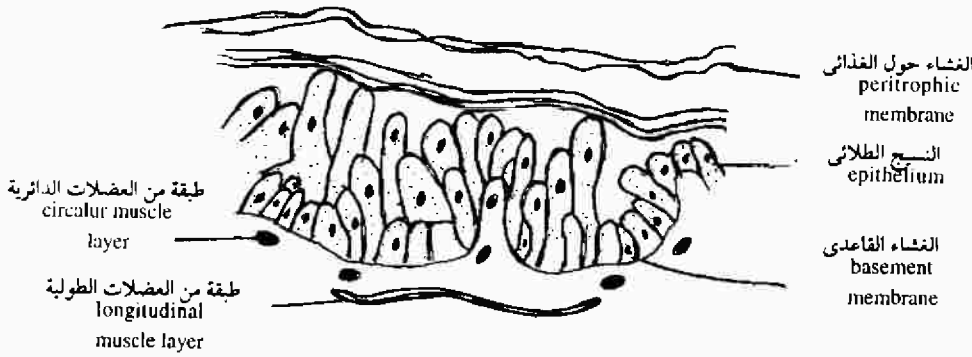
شكل ٤٦ : جزء من قطاع عرضى فى نيكسيا سكابياى (مدوار ١٩٣٣)



شكل ٤٧ : قطاع عرضى مار بالمرئ فى نيزارا ڤيريديولا (معلوف ١٩٣٣)



شكل ٤٨ : قطاع عرضى مار بالقانصة فى جاليريا ميللونيلا (الصواف ١٩٥٠)



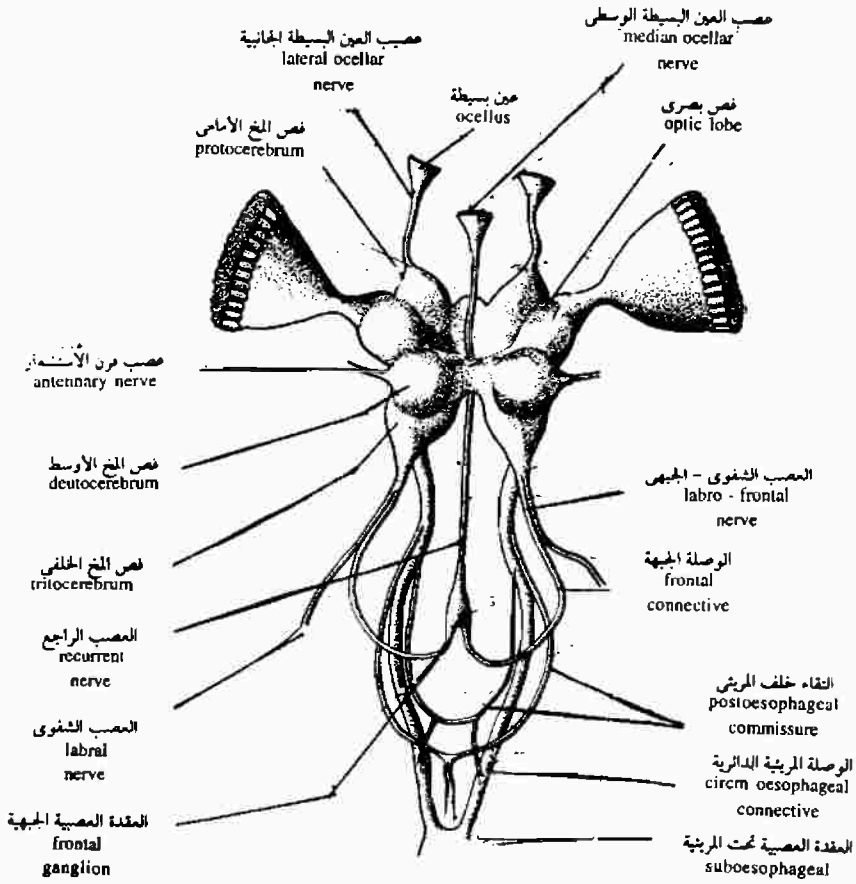
شكل ٤٩ : قطاع طولى مار بالمعى المتوسط فى نحل العسل (حسانين ١٩٥٣)

B. Nervous system : ب - الجهاز العصبى :

B.1. Central nervous system: ب-١- الجهاز العصبى المركزى :

يتكون الجهاز العصبى المركزى من المخ والحبل العصبى البطنى .

أ - **المخ** : إفحص عينة مجهرية من مخ الجرادة ولاحظ وجود ثلاثة فصوص مزدوجة وهى : فص المخ الأمامى وفص المخ الأوسط وفص المخ الخلفى (شكل ٥٠) . كذلك لاحظ الأعصاب التى تخرج من المخ .



شكل ٥٠ : منظر بطنى لمخ الجرادة (البريشت ، ١٩٥٣)

ب - **الحبل العصبى البطنى** : إفحص شرائح مجهرية مختلفة للحبل العصبى البطنى للحشرات المختلفة . لاحظ ترتيب العقد العصبية البطنية التى تكون الحبل العصبى البطنى وكذلك لاحظ التحورات المختلفة فى هذه العقد فى رتب الحشرات المختلفة والأعصاب التى تخرج من تلك العقد .

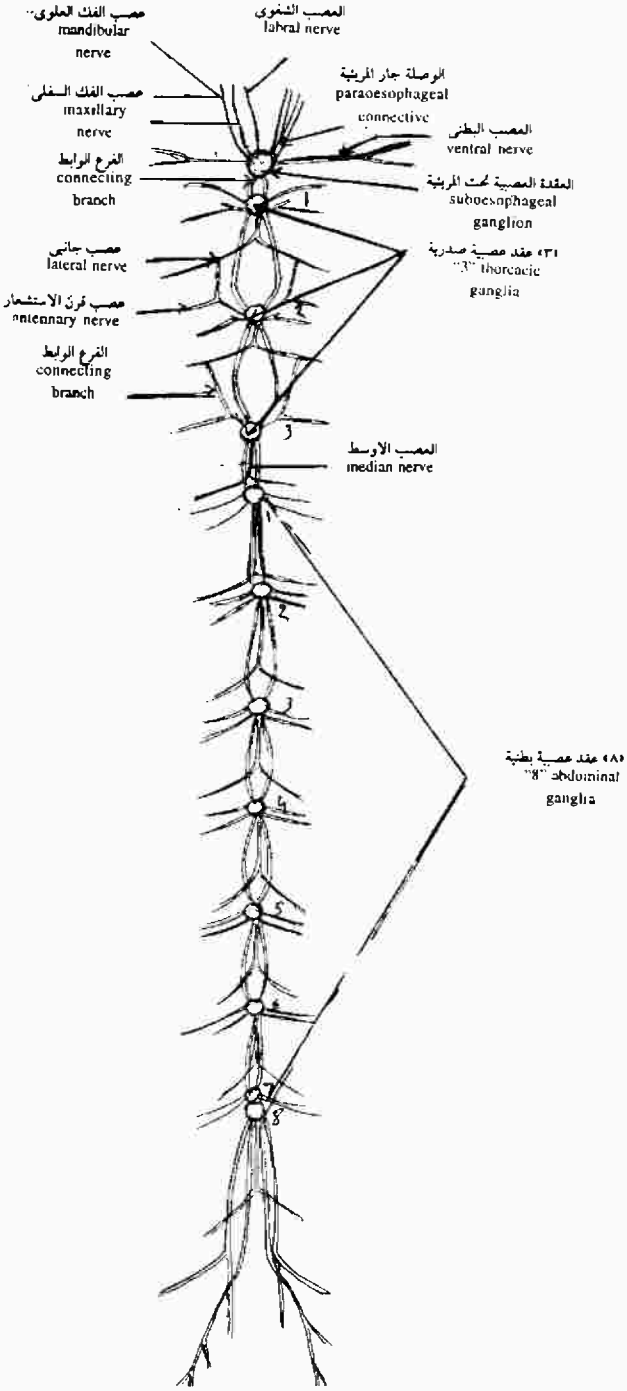
يتكون الحبل العصبى البطنى من العقدة العصبية تحت المريئية ، وثلاث عقد صدرية وعدد من العقد العصبية البطنية . وأقصى عدد للعقد العصبية البطنية هو ثمانى عقد كما هو الحال على سبيل المثال فى يرقات الفراشات مثل يرقة فراشة الشمع الكبيرة جاليريا ميللونيللا (شكل ٥١) .

وتتحد الثلاث عقد العصبية البطنية الأولى فى الجرادة (مستقيمة الأجنحة، شكل ٥٢) مع العقدة العصبية الصدرية الثالثة . وفى هذه الحالة يتكون الحبل العصبى البطنى من العقدة العصبية تحت المريئية ، وثلاث عقد عصبية صدرية وخمس عقد عصبية بطنية.

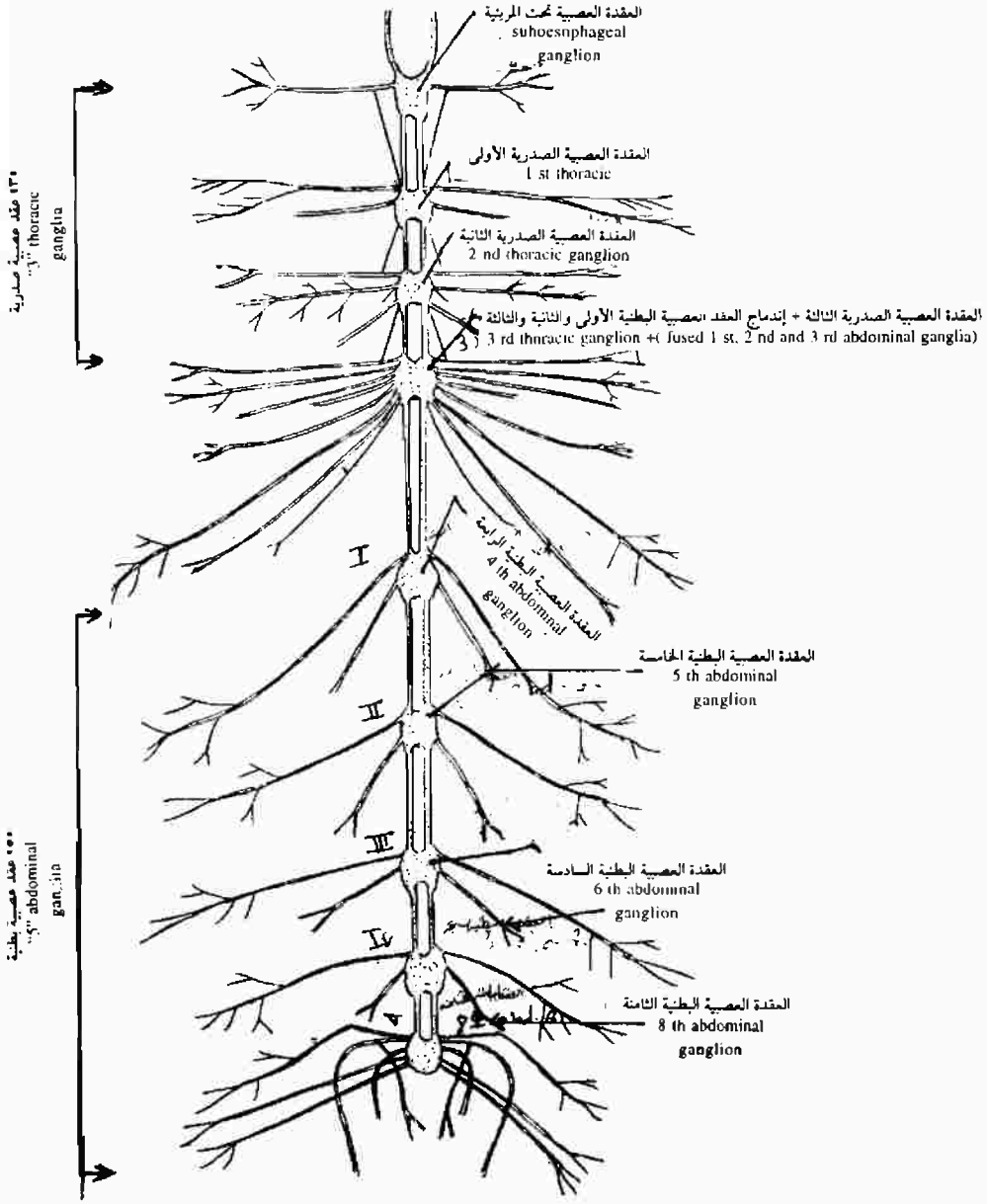
أما فى حالة الصرصور الأمريكى بيريبلانيتا أميريكانا (عروقية الأجنحة، شكل ٥٣) فتتحد فقط العقدتان العصبيتان البطنيتيان الأوليتان مع العقدة العصبية الصدرية الثالثة، وفى هذه الحالة يكون عدد العقد العصبية البطنية خمس عقد كما هو الحال فى الجرادة .

وفى حالة خنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كونفيوزم (غمدية الأجنحة، شكل ٥٤)، فإن اتحاد العقد العصبية البطنية يكون عكس ماهو موجود فى الجرادة والصرصور ، بمعنى أن العقد العصبية البطنية الأخيرة هى التى تتحد مع بعضها البعض وليس العقد الأمامية. وفى هذه الحشرة تتحد الثلاث عقد البطنية الأخيرة مع بعضها البعض تاركة فقط خمس عقد عصبية بطنية فى الحبل العصبى البطنى مثل الجرادة .

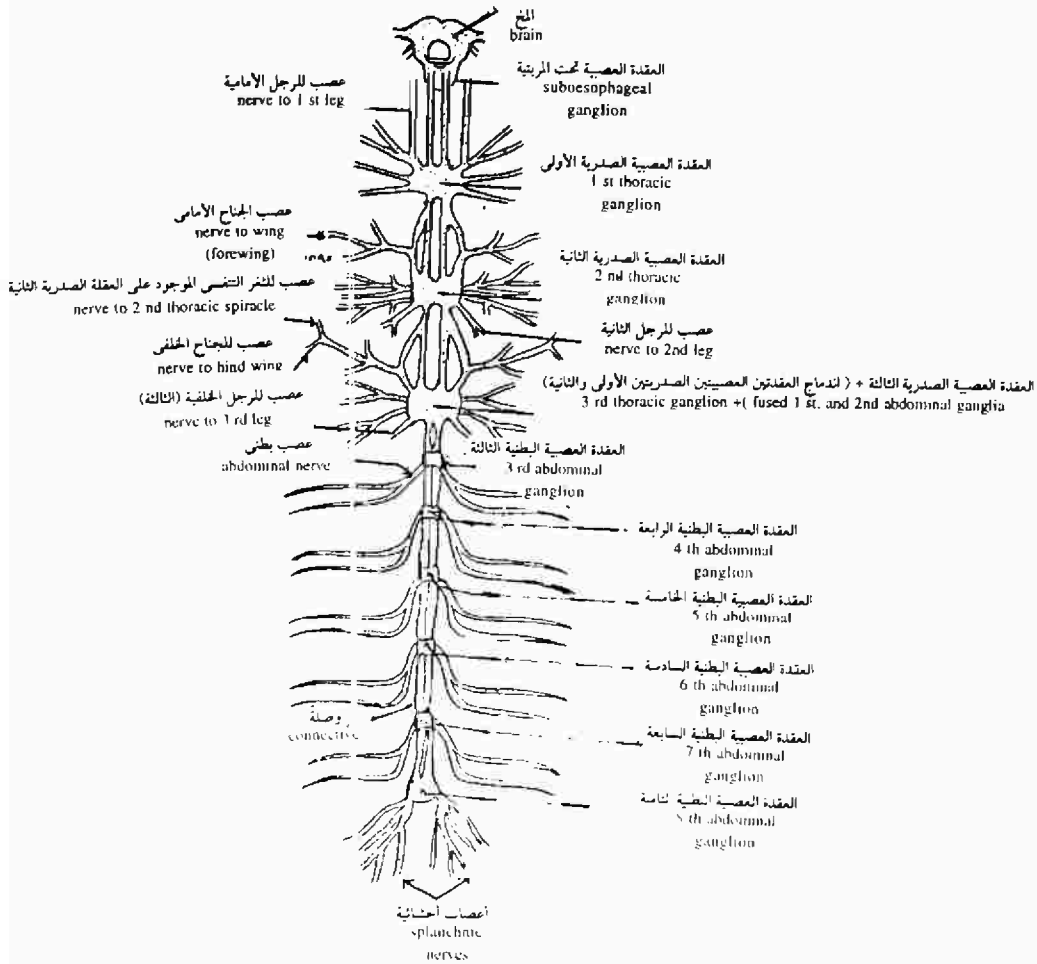
وفى يرقات بعض حشرات رتبة غمدية الأجنحة مثل يرقة خنفساء الماء سايبستر (شكل ٥٥) فإن العقدة العصبية البطنية الأولى هى فقط التى تتحد مع العقدة العصبية الصدرية الثالثة والتى تسبقها مباشرة. ولذلك فإن عدد العقد العصبية البطنية سبع فقط . وكذلك فإن العقد البطنية تكون مركزة (متقاربة جداً من بعضها) نتيجة لأن الوصلات العصبية التى تربط بين العقدة والأخرى تكون قصيرة جداً .



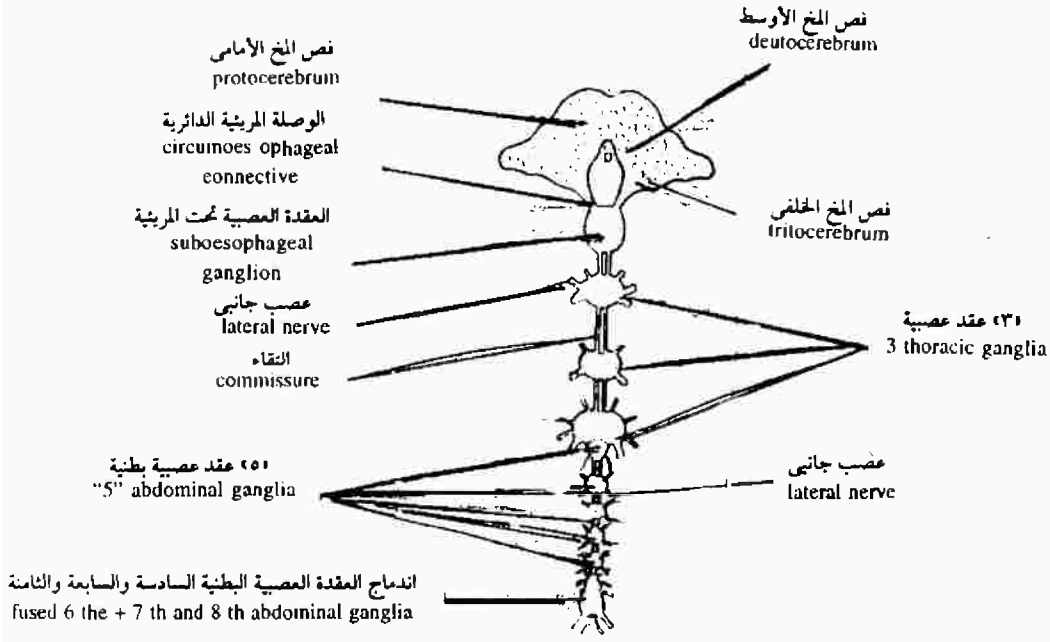
شكل ٥١ : الحبل العصبى البطنى ليرقة فراشة الشمع الكبيرة جاليريا ميللونيللا *Galleria mellonella* (الصواف ، ١٩٥٠)



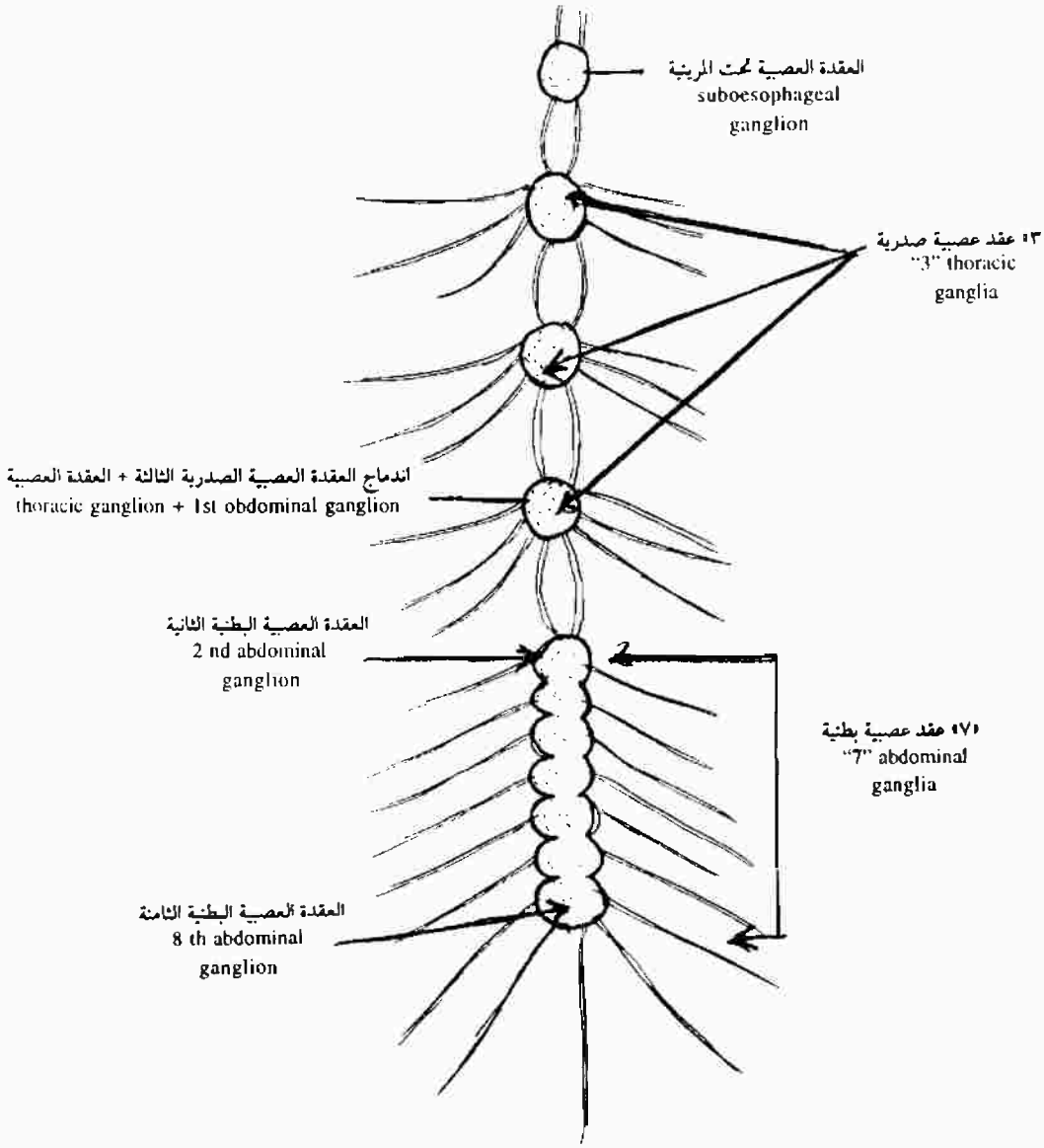
شكل ٥٢ : الحبل العصبى البطنى للجرادة (البريشت ، ١٩٥٣)



شكل ٥٣ : الجهاز العصبى المركزى فى الصرصور الأمريكى بيريبلانيتا أميريكانا
(كاميرون ، ١٩٦١)

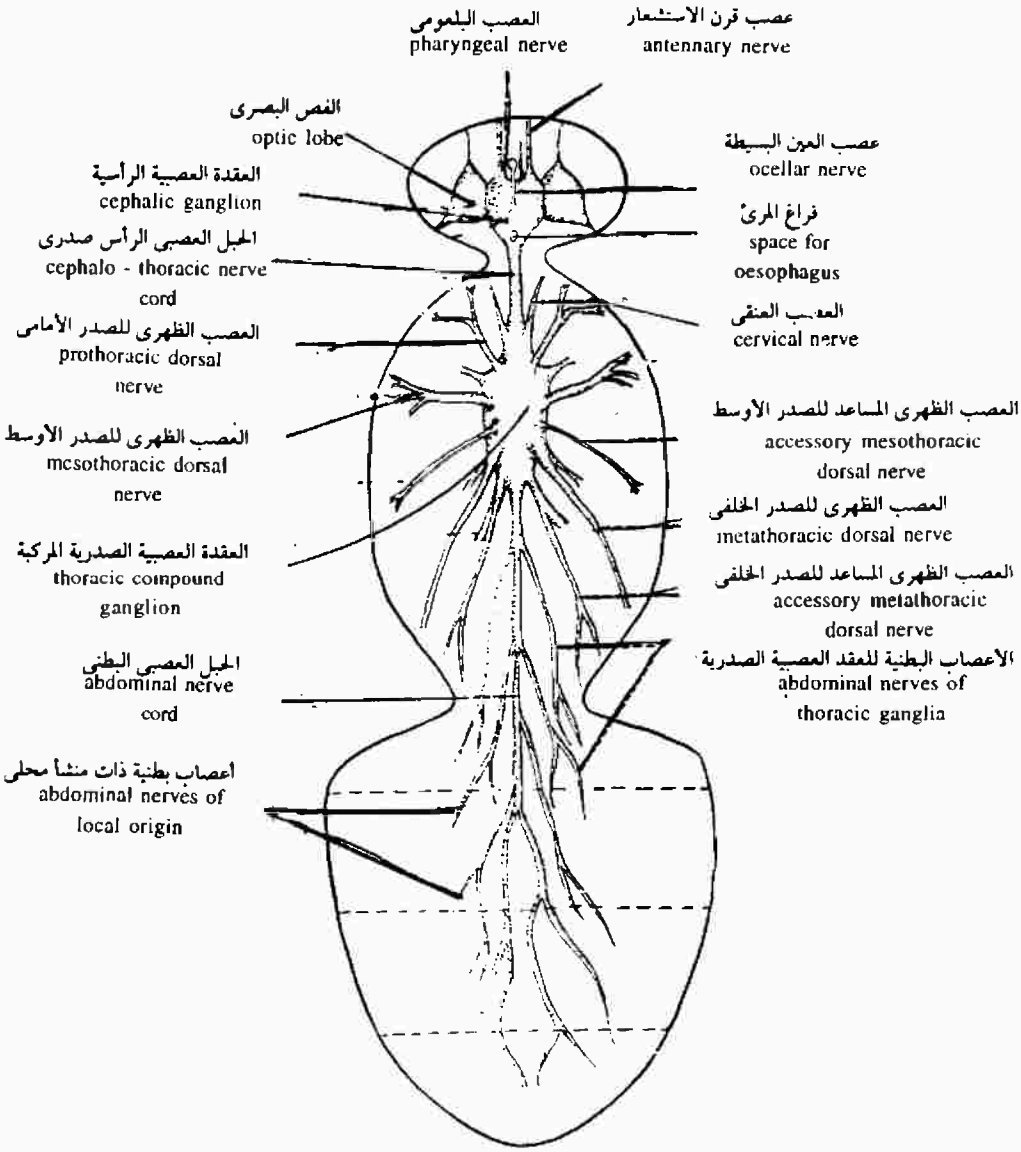


شكل ٥٤ : الجهاز العصبى لخنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كونفيوزم (القفل ، ١٩٥٣)



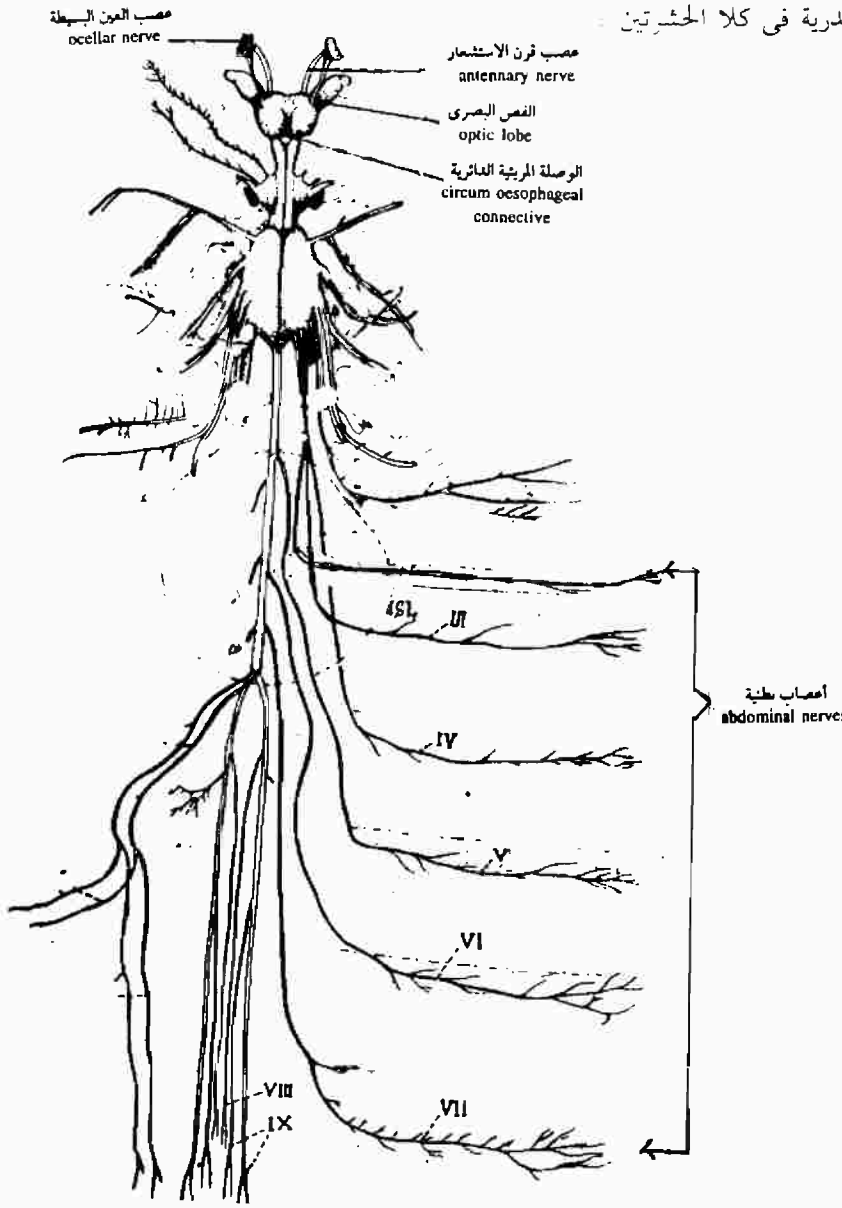
شكل ٥٥ : الحبل العصبى البطنى ليرقة خنفساء الماء سايبستر *Gybister* (عن شورب ، نتائج لم تنشر من قبل)

وفى حالة الذبابة المنزلية (شكل ٥٦) يكون الحبل العصبى البطنى شديد التحور . ففى هذه الحشرة تكون العقدة العصبية تحت المريئية حرة (غير متحدة)، أما باقى العقد العصبية الصدرية والبطنية فتتحد كلها مع بعضها البعض مكونة مركزاً عقدياً عصبياً مركباً .



شكل ٥٦ : الجهاز العصبى المركزى للذبابة المنزلية (وست ، ١٩٥١)

إفحص الحبل العصبى لحشرة البق ذى الرائحة الكريهة نيزارا (شكل ٥٧) . ولاحظ أن المراكز العصبية تتمركز فى المنطقة الصدرية . قارن بين الجهاز العصبى فى نيزارا (شكل ٥٧) والجهاز العصبى فى الذبابة المنزلية (شكل ٥٦) ولاحظ التمركز العصبى فى المنطقة الصدرية فى كلا الحشرتين .

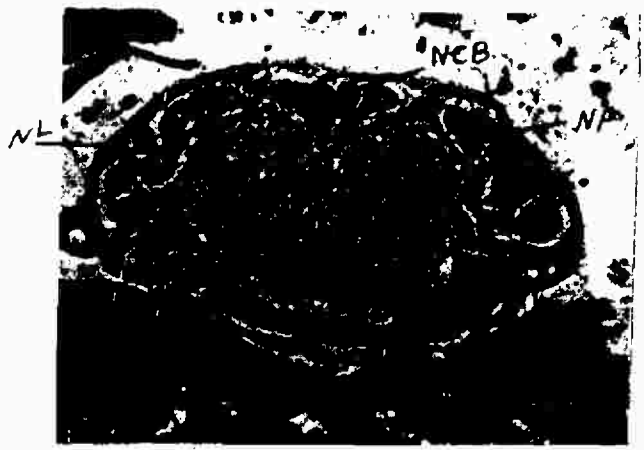


شكل ٥٧ : الجهاز العصبى المركزى لحشرة البق ذى الرائحة الكريهة نيزارا
(معلوف ، ١٩٣٣)

ب-٢- هستولوجيا العقدة العصبية البطنية :

b.2. Histology of the abdominal ganglion

إفحص عينة مجهرية من العقدة العصبية البطنية (شكل ٥٨) . لاحظ أنها مغلفة بغشاء يسمى الغمد العصبى . أما العناصر الخلوية الرئيسية للعقدة العصبية البطنية فهى تتكون من الأجسام الخلوية العصبية ، وهذه الخلايا مرتبة فى الأجزاء الجانبية والظهرية والبطنية للعقدة . أما الجزء المركزى من العقدة فيشغله كتلة من الكومة العصبية وهى تمثل المادة النخاعية وتتكون من كتلة كثيفة من الأنسجة الليفية .



شكل ٥٨ : قطاع عرضى مار بالعقدة العصبية البطنية للطور اليرقى الرابع لدودة ورق القطن سبودوبتيرا ليتوراليس (متولى وآخرون ،١٩٧٨)

NCB = Nerve cell bodies أجسام الخلايا العصبية

NL = Neurilemma الغمد العصبى

NP = Neuropile الكومة العصبية

b.3. Sense organs : ب-٣- أعضاء الحس :

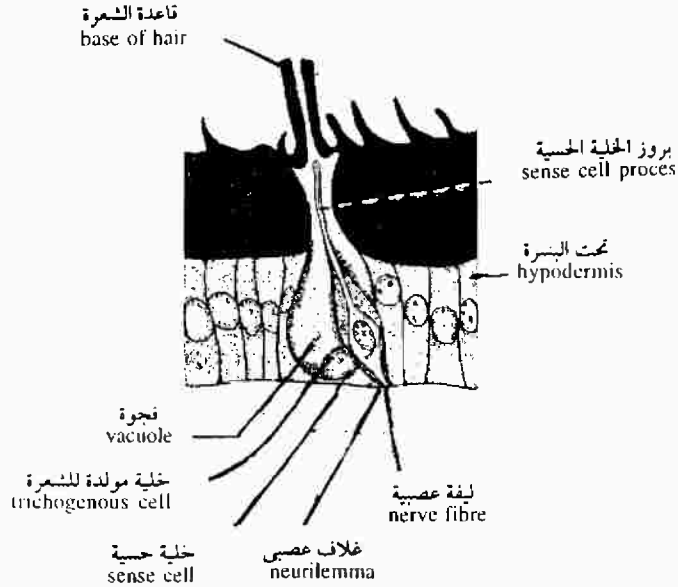
ترتبط أعضاء الحس بصفة خاصة بجدار الجسم ويشتمل كل عضو أو شعرة حسية فى الحالة النموذجية على : (أ) تركيب من الجليد أو من طبقة تحت الجلد أو من كليهما ، (ب) خلية عصبية حسية أو أكثر .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن أعضاء* الحس الرئيسية فى الحشرات بالنسبة إلى وظائفها تندرج تحت خمسة عناوين أساسية هى كما يلى :

1. Mechanoreceptors: ١ - أعضاء الاستقبال الميكانيكية :

وهذه مقسمة إلى ما يلى :

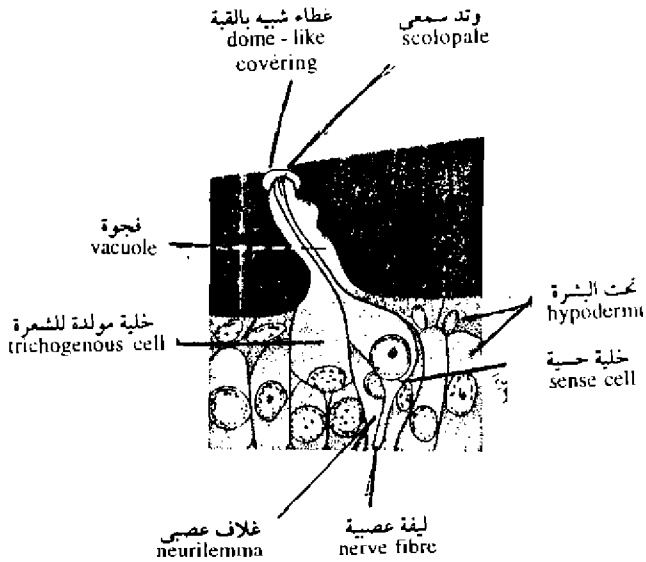
(أ) **الشعر الحسى المتمفصل** Articulated sensory hairs : مثل الشعرة الحساسة للمس فى القرن الشرجى لحشرة جريلاس (شكل ٥٩ أ) .



شكل ٥٩ (أ) : شعرة حساسة للمس من القرن الشرجى لحشرة جريلاس كامبستريس (عن سيهلر ، ١٩٢٤)

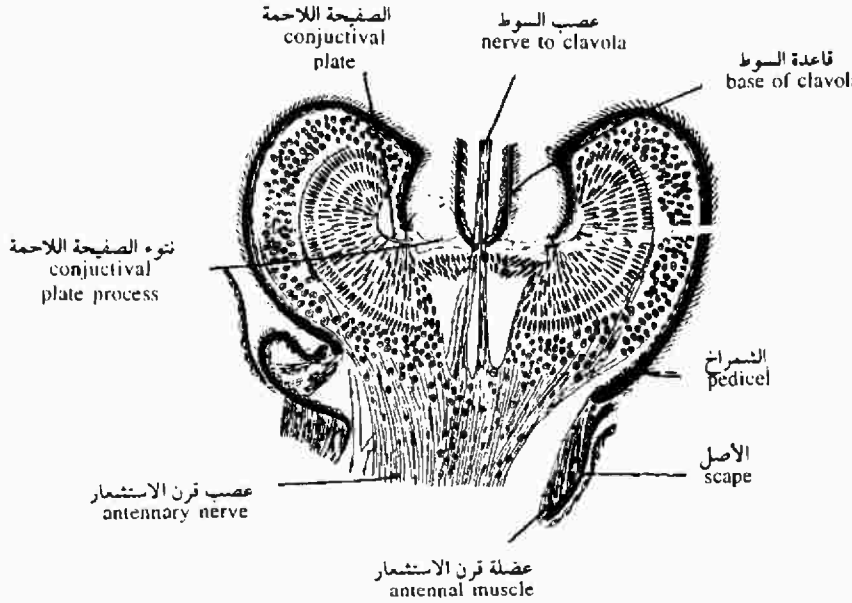
* النوع الخامس والأخير من أعضاء الحس هو مستقبلات الحرارة والرطوبة Temperature and humidity receptors ولاتوجد فى معظم الحشرات مستقبلات للحرارة والرطوبة لها شكل محدد من الناحية المورفولوجية ولكن استقبال الحشرة للحرارة والرطوبة عبارة عن مجرد سلوك .

(ب) **الشعيرة الحسية الجرسية** Campaniform sensilla : مثل الشعيـرة الحسية فى القرن الشرجى للصرصور الشرقى **بلاتا** *Blatta orientalis* (شكل ٥٩ ب) .



شكل ٥٩ (ب) : شعيرة حسية جرسية من القرن الشرجى للصرصور الشرقى بلاتا أورينتاليس (عن سيهلر ، ١٩٢٤)

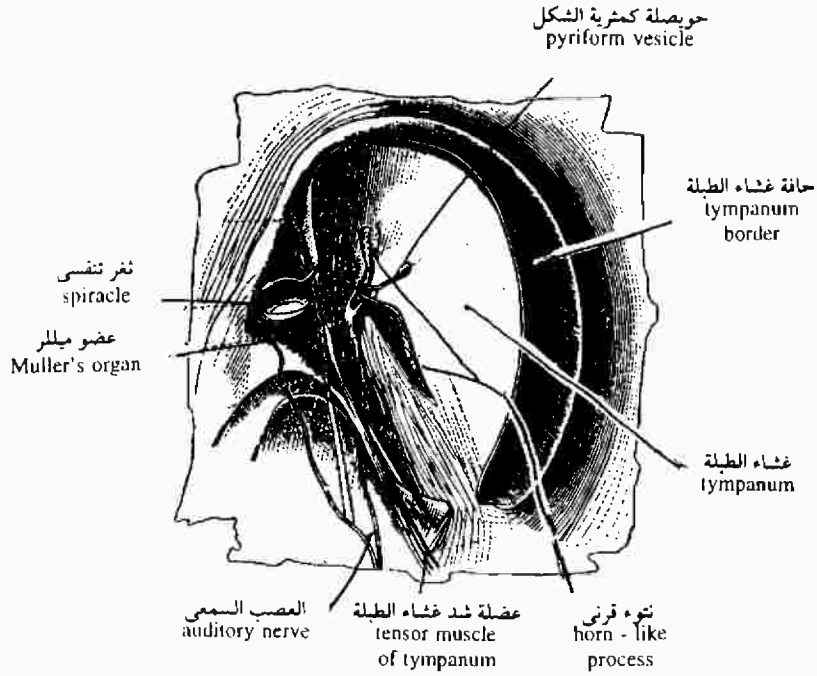
(جـ) **عضو جونستون** Johnston organ : مثال ذلك : قرن استشعار ذكر البعوض (شكل ٦٠).



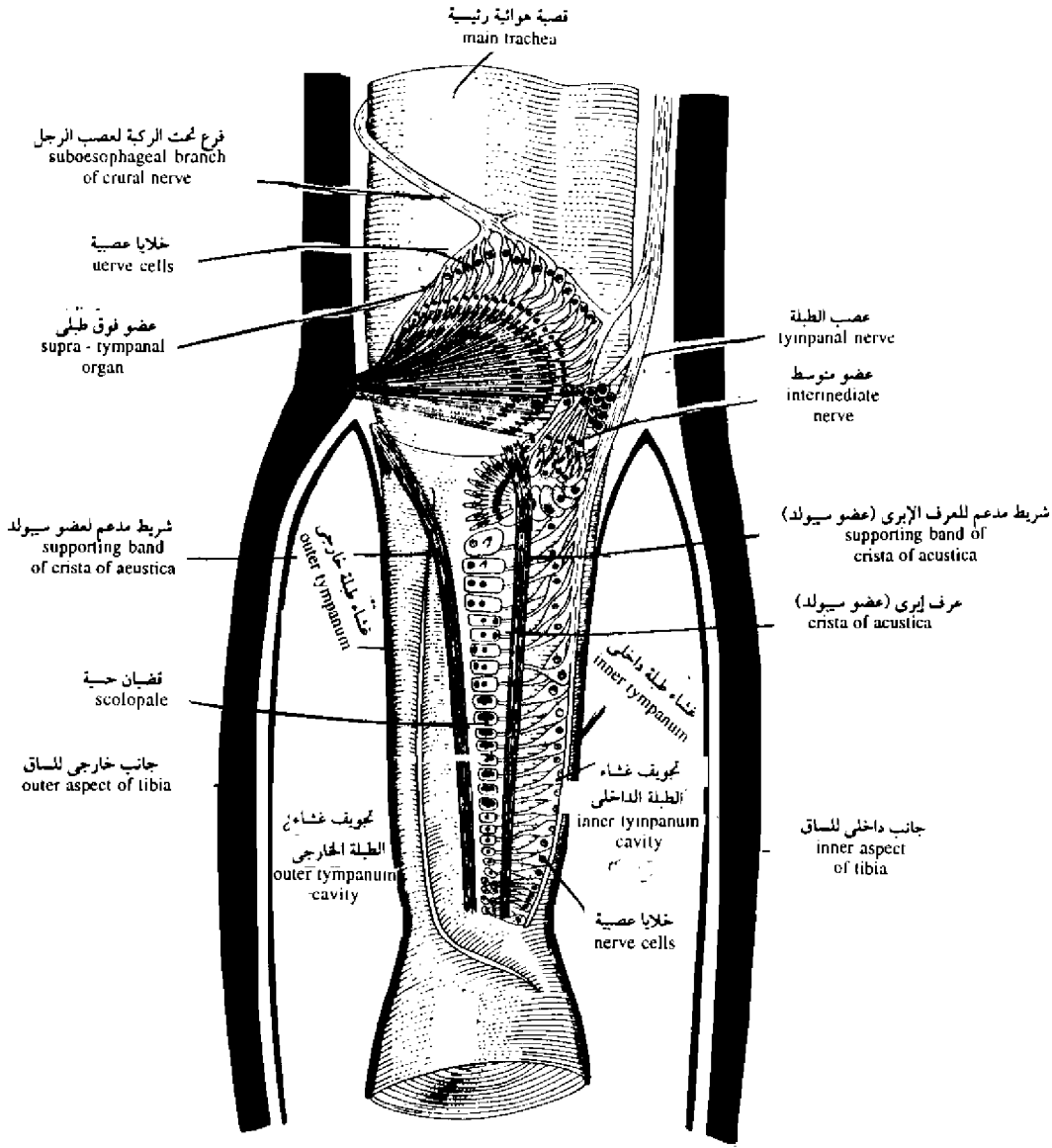
شكل ٦٠ : قطاع طولى فى قاعدة قرن استشعار ذكر البعوض مبيناً عضو جونستون (عن تشيلد ، ١٨٩٤)

2. Auditory organs: ٢ - أعضاء السمع :

إفحص غشاء الطبلة فى الجرادة والذى يقع على جانبى ترجيتة العقلة البطنية الأولى (شكل ٦١ أ) وقارنه بغشاء الطبلة فى فصيلة تيتيجونيدى والذى يقع فى هذه الحالة على قاعدة ساق الرجل الأمامية (شكل ٦١ ب) .



شكل ٦١ (أ) : غشاء الطبلة للجرادة (عن جرابر ، ١٨٧٦)



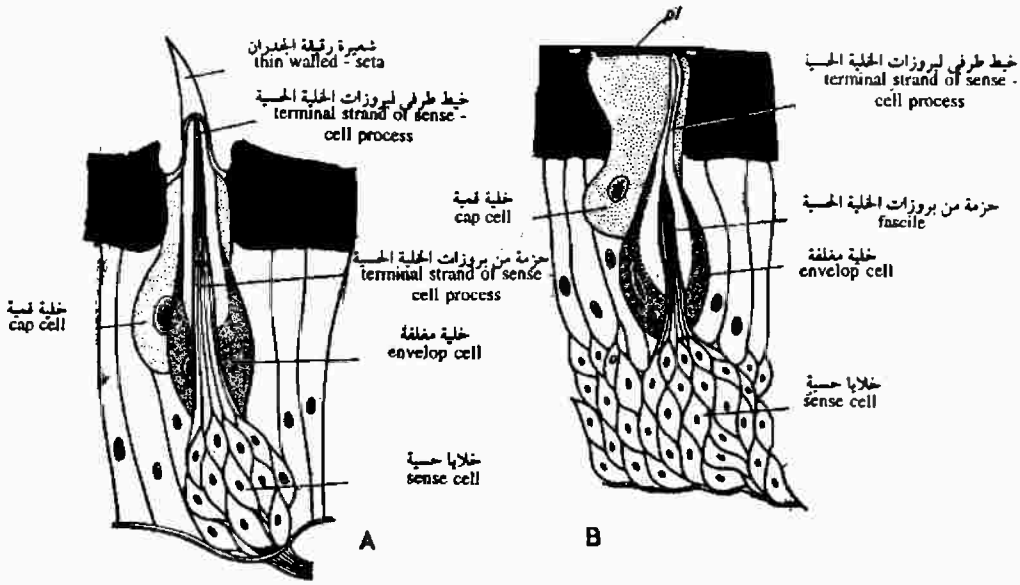
شكل ٦١ (ب) : قطاع طولى فى الساق الأمامية لحشرات تيتيجونيد (جرابر ، ١٨٧٦)

٣ - مراكز استقبال الكيمائيات : 3. Chemoreceptors:

وهذه مقسمة إلى ما يلى :

(أ) **الشعر الشمى الخيطى** Sensilla trichoidea olfactoria : مثال ذلك : قرن استشعار نحلة العسل إيبس *Apis* (شكل ٦٢ أ).

(ب) **الشعر الصفيحى** Sensilla placodea : مثال ذلك : قرن استشعار نحلة العسل إيبس (شكل ٦٢ ب) .



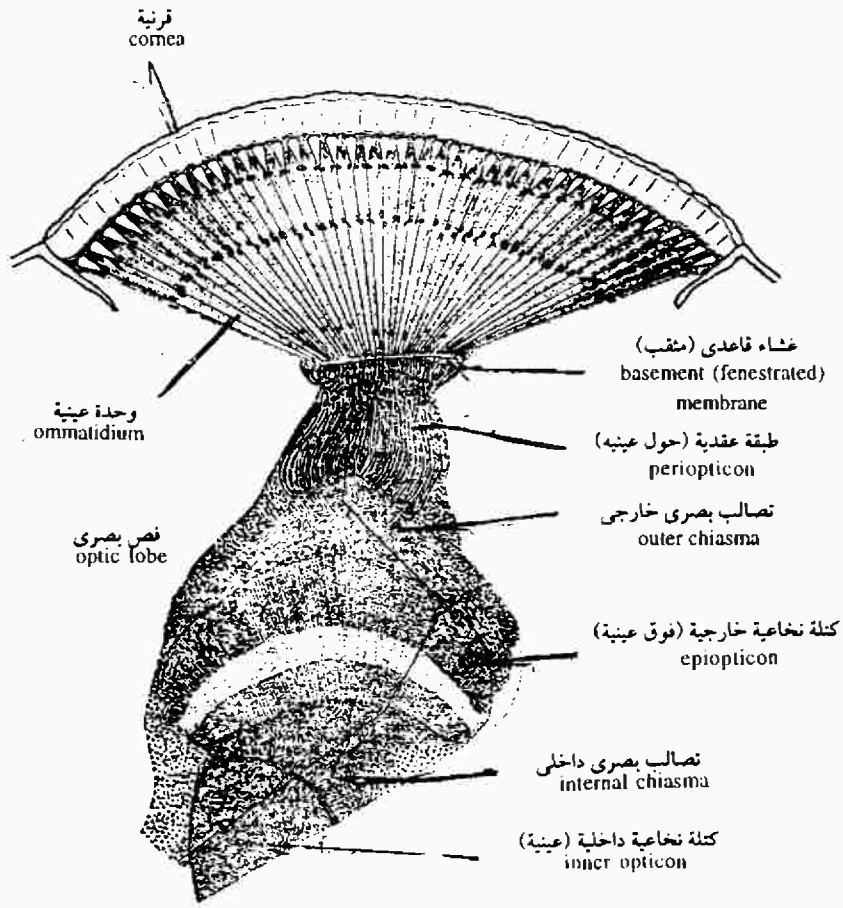
شكل ٦٢ : نوعان من مراكز استقبال الكيمائيات (عن سنودجراس ١٩٣٥)

(أ) - شعرة مستقبلة كيمائية رقيقة الجدران .

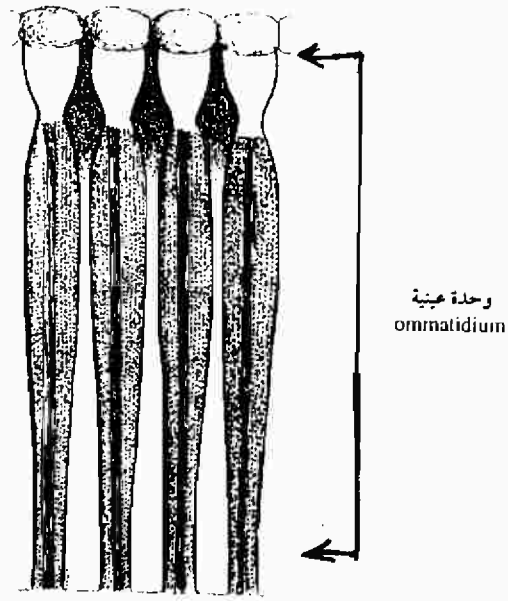
(ب) - شعرة حسية صفيحية من قرن استشعار نحلة إيبس

4. Visual organs: ٤ - أعضاء الرؤية :

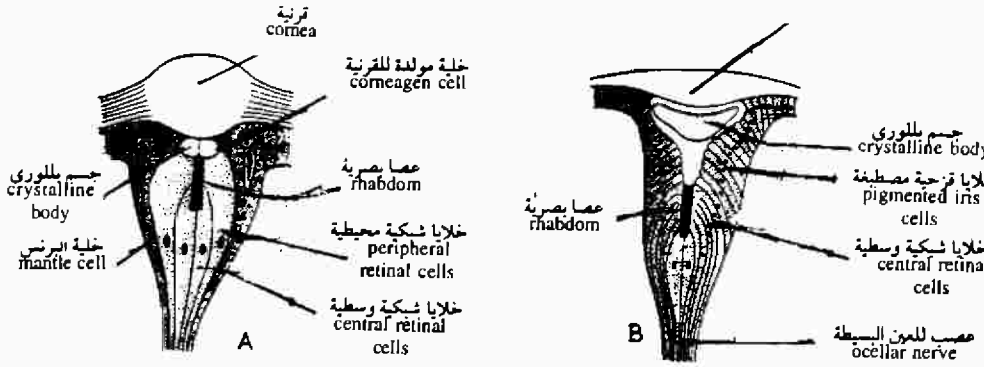
وهـــذه تشمـــل العيـــون المركبـــة (شكل ٦٣ أ ، ب) والعيون البسيطـة الجانبية (شكل ٦٤ أ ، ب) .



شكل ٦٣ (أ) : قطاع فى العين المركبة والفص البصرى لشغالة نحل العسل (إمز ، ١٩٥٧)



شكل ٦٣ (ب) : قطاع فى عين ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط سيراتيتس كابيتاتا *Ceratitis capitata* (عن حنا ، ١٩٤٧)



شكل ٦٤ (أ) : العيون البسيطة الجانبية ليرقات الفراشات ، (ب) العيون البسيطة الجانبية فى برقة دايتسكس *Dytiscus* (عن سنودجراس ، ١٩٣٥)

C. Respiratory system : جـ - الجهاز التنفسى :

1. Structure: ١ - التركيب :

يتركب الجهاز التنفسى من فتحة خارجية تسمى الثغر التنفسى والذى يؤدى إلى القصبة الهوائية ، وهذه تتفرع داخل الأنسجة إلى فروع أصغر تسمى القصيبات الهوائية .

A. Spiracle: أ - الثغر التنفسى :

إفحص عينات مجهرية من أنواع مختلفة من الثغور التنفسية وميز بينها .

١ - **الثغر التنفسى البسيط** Simple spiracle : والثغر التنفسى فى هذه الحالة عبارة عن فتحة فقط فى جدار الجسم ومحاطة بصفيحة حلقية (شكل ٦٥ أ) ، ومثال ذلك الثغور التنفسية التى توجد على بطن القمل .

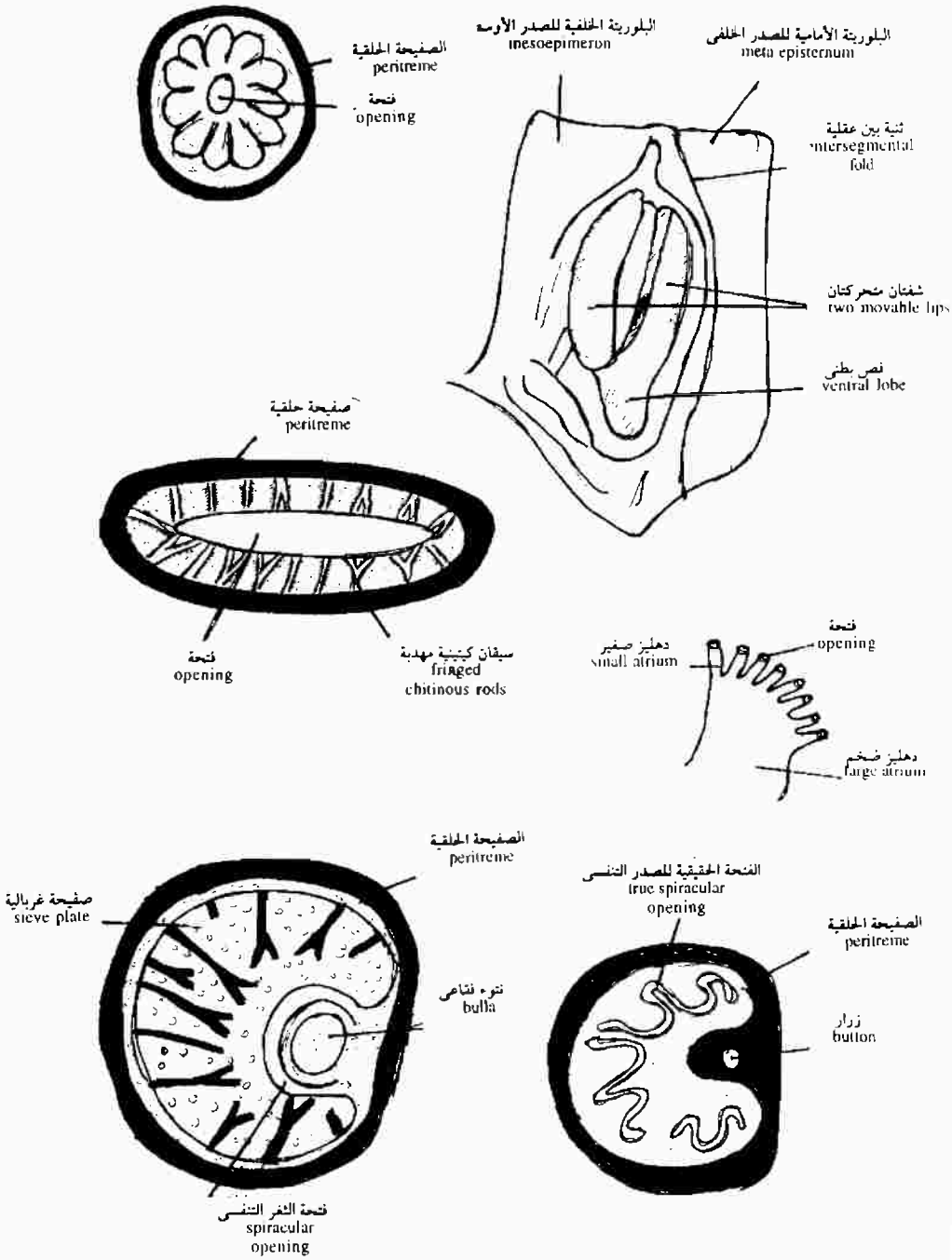
٢ - **الثغر التنفسى ذو الشفايف** Lipped spiracle : وفى هذه الحالة يكون الثغر عبارة عن فتحة طولية محاطة بصمامين أو شفتين خارجيتين ، ومثال ذلك الثغور التنفسية على صدر الجرادة (شكل ٦٥ ب) .

٣ - **الثغر التنفسى ذو الأهداب** Fringed spiracle: الفتحة التنفسية محاطة بصفيحة حلقية وليست محمية بشفايف. وتبرز سبقان كيتينية مزودة بأهداب من الصفيحة الحلقية إلى داخل الفتحة التنفسية. ومثال ذلك يرقة دايتسكس *Dytiscus* (شكل ٦٥ جـ) .

٤ - **الثغر التنفسى عديد الفتحات** Numerous opening spiracle : ويتكون هذا الثغر من عدد من البروزات تشبه الأصابع ذات قمم مثقوبة ، مثال ذلك الثغور التنفسية الأمامية فى يرقة الذبابة المنزلية ماسكا *Musca* (شكل ٦٥ د) .

٥ - **الثغر التنفسى ذو الثلاث فتحات** Three opening spiracle : وهنا يكون الثغر التنفسى مزوداً بثلاث فتحات طولية تشبه حرف S . ومثال ذلك الثغور التنفسية الخلفية فى يرقة الذبابة المنزلية ماسكا (شكل ٦٥ هـ) .

٦ - **الثغر التنفسى ذو الصفيحة الغربالية** Sieve plate spiracle : ويتكون الثغر التنفسى هنا من صفيحة غربالية هلالية وثنية جلدية تسمى النتوء الفقاعى . أما الفتحة التنفسية الحقيقية فهى عبارة عن فتحة طولية بالقرب من حافة الفقاعة وتتخذ شكلاً هلالياً حولها ، ومثال ذلك الجعران المقدس (شكل ٦٥ و) .



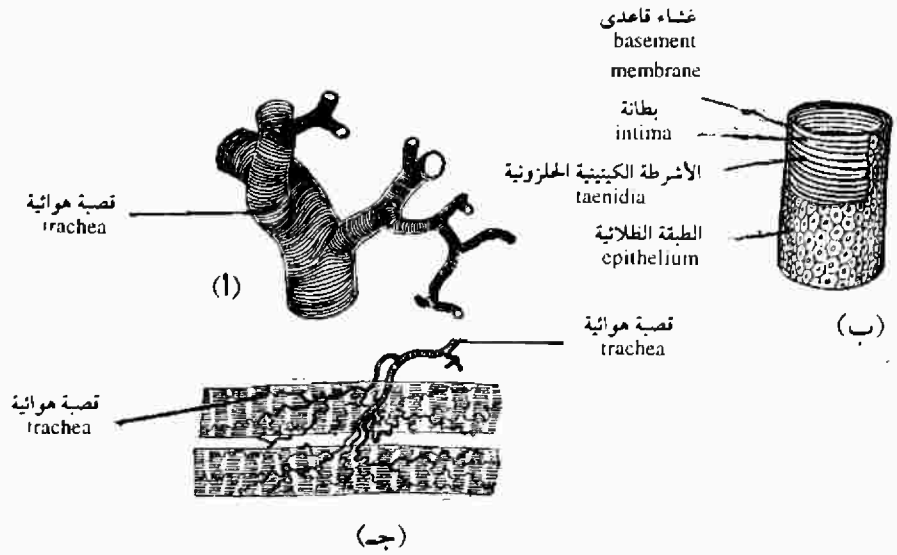
شكل ٦٥ : أنواع الثغور التنفسية

(وست ١٩٥١ ، أليريشت ١٩٥٣ ، تعديل عن إمز ١٩٥٧)

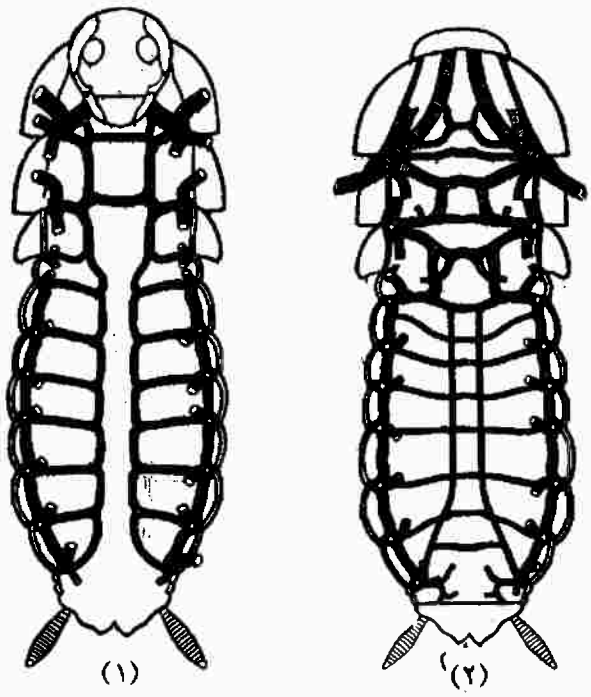
ب - القصبات الهوائية والجهاز القصبى :

B. Tracheae and tracheal system:

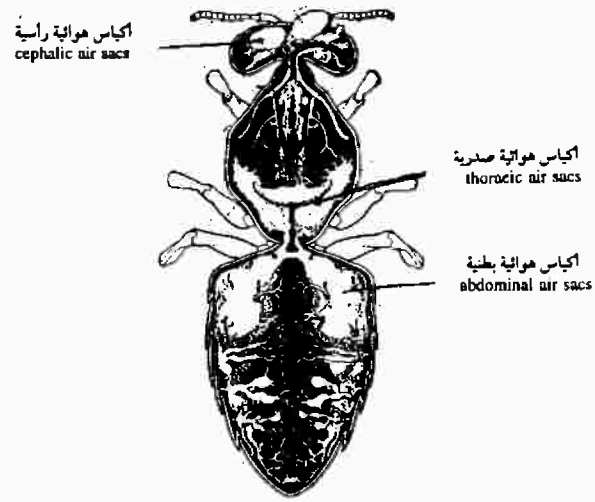
إفحص مجهرية للقصبات الهوائية ليرقة الفراشات (شكل ٦٦). قارن بين الجهاز القصبى للصرصور (شكل ٦٧ أ) ونحل العسل (شكل ٦٧ ب) . فى الحالة الأخيرة أى فى حالة نحل العسل تكون القصبات الهوائية متسعة فى أماكن مختلفة من الجسم لتكون حويصلات رقيقة الجدار تسمى الأكياس الهوائية .



شكل ٦٦ : تركيب القصبات الهوائية وفروعها الطرفية. (أ) جزء من القصبة الهوائية مبيناً المظهر المخطط المستعرض المميز بسبب الأشرطة الكيتينية الحلزونية وطرق التفرع. (ب) تركيب الأنبوبة القصبية مبيناً النسيج الظلائى للخلايا المفلطحة والغطاء الخارجى للغشاء القاعدى والبطانة الجليدية الداخلية والتغلظات الحلزونية للأشرطة الكيتينية. (جـ) التفرعات القصبية التى تنتهى إلى قصيبات هوائية فى الألياف العضلية (ميتكاف وفلنت ١٩٣٩)



شكل ٦٧ (أ) : الجهاز القصبى للصرصور . (١) القصبات الهوائية الظهرية (٢) القصبات الهوائية البطنية (إمز ، ١٩٥٧)



شكل ٦٧ (ب) : الجهاز القصبى لشغالة نحل العسل كما يرى من أعلى (إمز ، ١٩٥٧)

٢ - أنواع الجهاز التنفسى : 2. Types of respiratory system:

١ - **الجهاز التنفسى المفتوح** (كامل الفتحات التنفسية) Holopneustic respiratory System : به عشرة أزواج من الثغور التنفسية الوظيفية (المفتوحة) مثال ذلك الصرصور (شكل ٦٨ أ) .

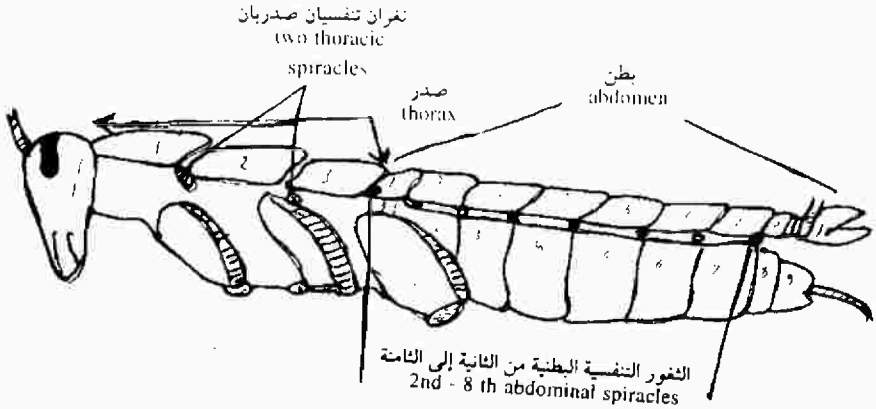
٢ - **الجهاز التنفسى نصف المفتوح** (ناقص الفتحات التنفسية) Hemipneustic respiratory System : تستعمل المصطلحات التالية للدلالة على توزيع الثغور التنفسية :

(أ) **الجهاز التنفسى المحيطى** Peripneustic : تتخذ الثغور التنفسية صفاً على كل جانب من الجسم ، مثال ذلك يرقات الفراشات (شكل ٦٨ ب) .

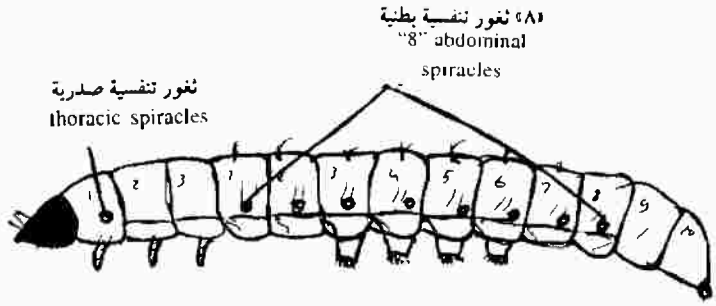
(ب) **الجهاز التنفسى ذو الطرفين** Amphipneustic : فى هذه الحالة توجد الثغور التنفسية المفتوحة على العقلة الصدرية الأمامية وعلى العقلة البطنية الأخيرة فقط ، مثال ذلك يرقة الذبابة المنزلية ماسكا (شكل ٦٨ جـ) .

(جـ) **الجهاز التنفسى الخلفى** Metapneustic : يوجد زوج واحد من الثغور التنفسية على آخر عقلة بطنية فقط ، مثال ذلك يرقات البعوض (شكل ٦٨ د) .

(د) **الجهاز التنفسى الطرفى** Propneustic : توجد الثغور التنفسية المفتوحة على العقلة الصدرية الأولى فقط ، مثال ذلك عذارى البعوض (شكل ٦٨ هـ) .



(أ)



شكل ٦٨ : أنواع الجهاز التنفسى (إمز ١٩٥٧)

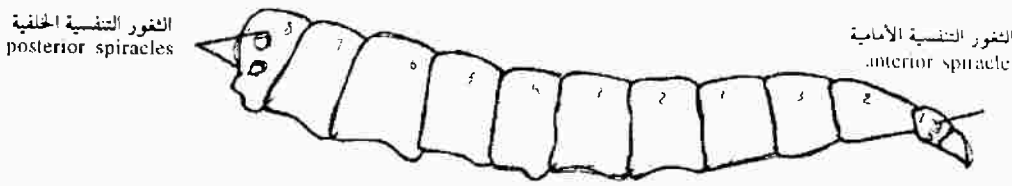
أ - الجهاز التنفسى المفتوح (الصوصور)

ب - الجهاز التنفسى المحيطى (يرقات الفراشات)

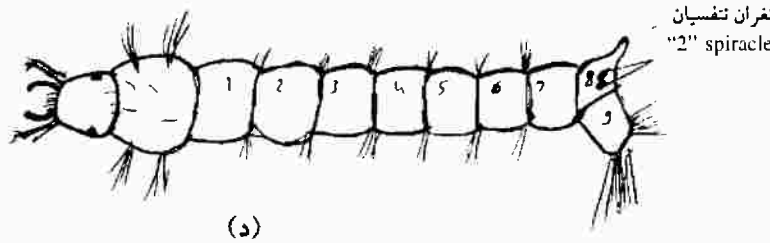
جـ - الجهاز التنفسى ذو الطرفين (يرقة الذبابة المنزلية)

د - الجهاز التنفسى الخلفى (يرقات البعوض)

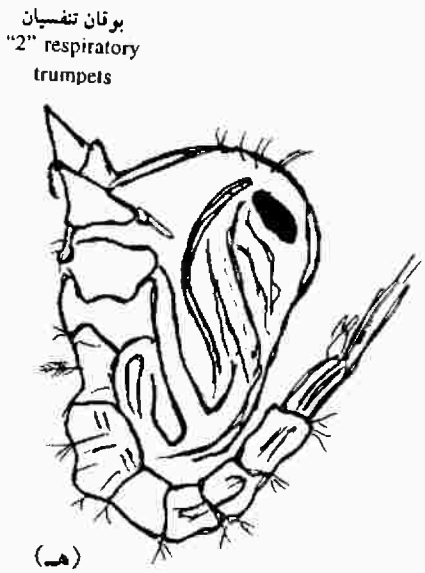
هـ - الجهاز التنفسى الطرفى (عذارى البعوض)



(جـ)



(د)



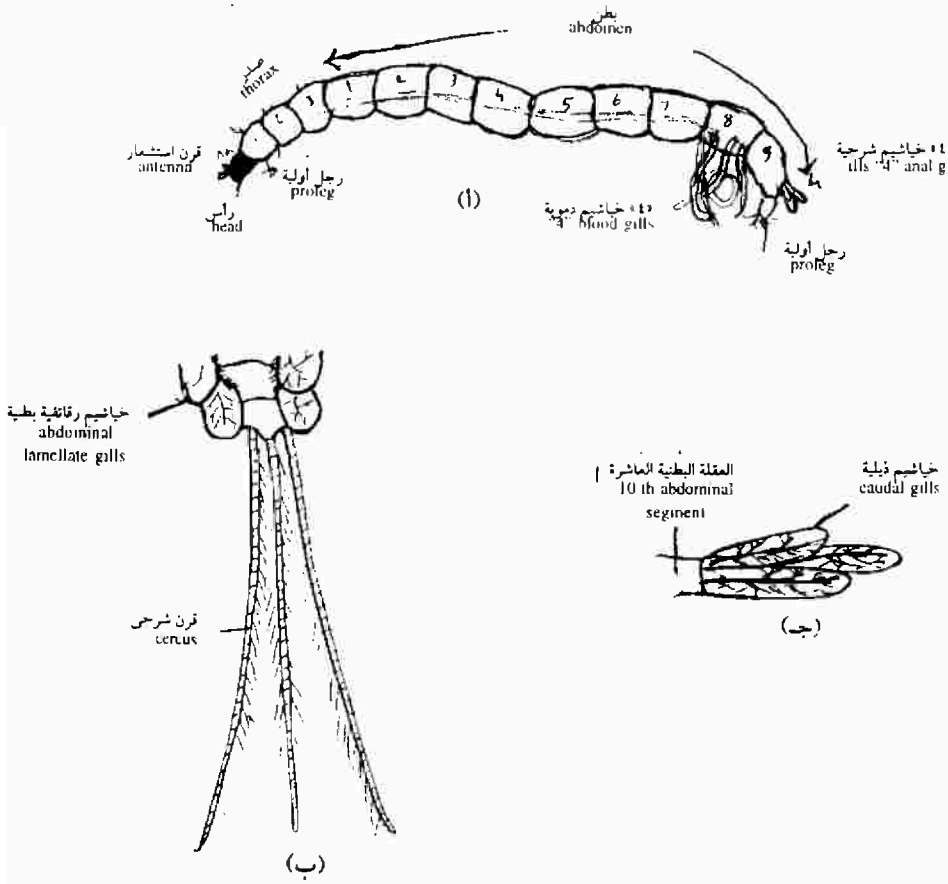
(هـ)

شكل ٦٨ : أنواع الجهاز التنفسى (تابع)

٣ - الجهاز التنفسى المغلق : 3. Apneustic respiratory system:

هنا لا يـوجد أى ثغر تنـفسى مفتوح ، وتـتنفس الحشـرة الأوكسجين الذائـب فى الماء بالإنتشار خلال السطح العام للجسم أو بواسطة الخياشيم .

مثال ذلك : يرقات فـصيلة الكايرونوميدى (شكل ٦٩ أ) وحوريات ذباب مايو (شكل ٦٩ ب) وحوريات الرعاشات (شكل ٦٩ جـ) .

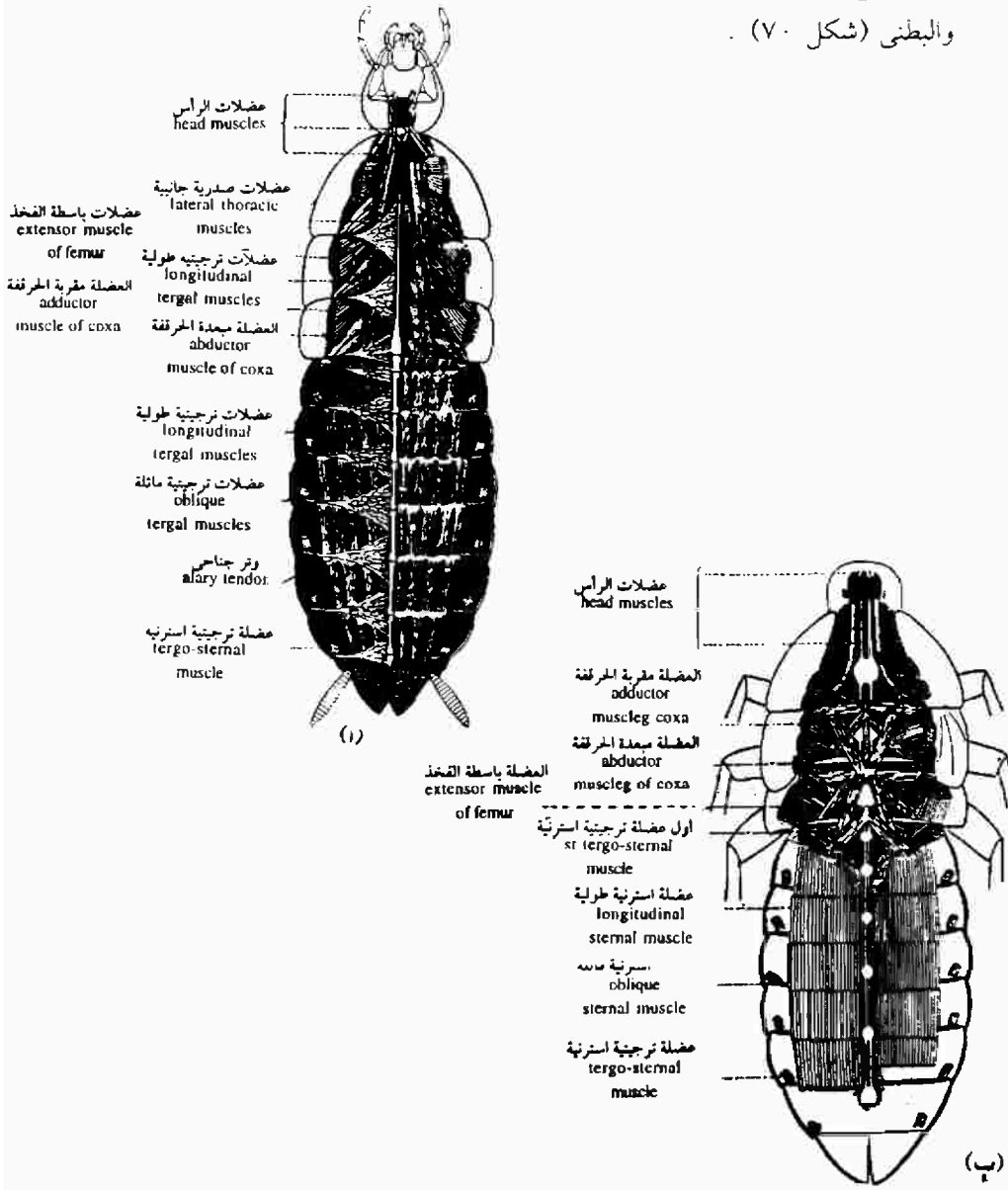


شكل ٦٩ - الجهاز التنفسى المغلق

(أ) يرقة كايرونوميدى ، (ب) حورية ذباب مايو ، (جـ) حورية الرعاشات (إمز ١٩٥٧)

D. Myology : د - ترتيب العضلات :

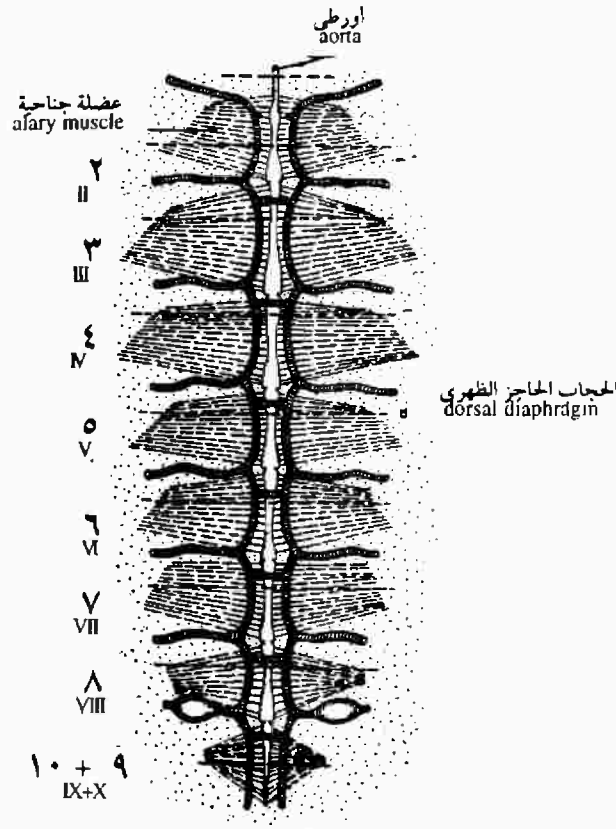
شرح الصرصور الأمريكى بيريبلانيتا أمـيريكانا ولاحظ ترتيب عضلات الجدار الظهرى والبطنى (شكل ٧٠) .



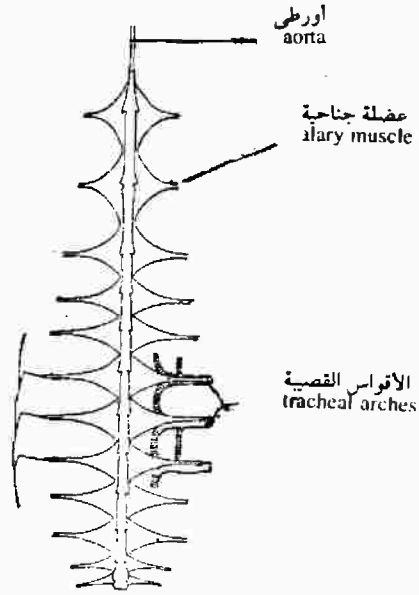
شكل ٦٩ : الجهاز العضـلى للصرصور . (أ) عضلات الجدار البطنـى للصرصور والحبل العصبـى، (ب) عضلات الجدار الظهـرى للصرصور والقـلب والأوتار حول القلب (عن إمز ، ١٩٥٧)

هـ - الوعاء الدموى الظهرى : E. Dorsal blood vessel :

وهو يمتد من خط المنتصف من النهاية الخلفية للبطن إلى الرأس وينقسم إلى الأورطى فى الأمام والقلب فى الخلف ، والقلب موجود فى البطن فقط . وفى الجرادة (شكل ٧١) توجد الغرفة القلبية الأولى فى العقلة البطنية الثانية بينما توجد الغرفة الأخيرة فى العقلة الثامنة . ويستدق القلب بعد ذلك وينتهى فى العقلة البطنية العاشرة ، بالمقارنة بقلب الصرصور الأمريكى بيريبلانيتا الذى يتكون من ١٢ غرفة (شكل ٧٢) .



شكل ٧١ : منظر ظهرى عام للقلب فى الجرادة (البريشت ١٩٥٣)



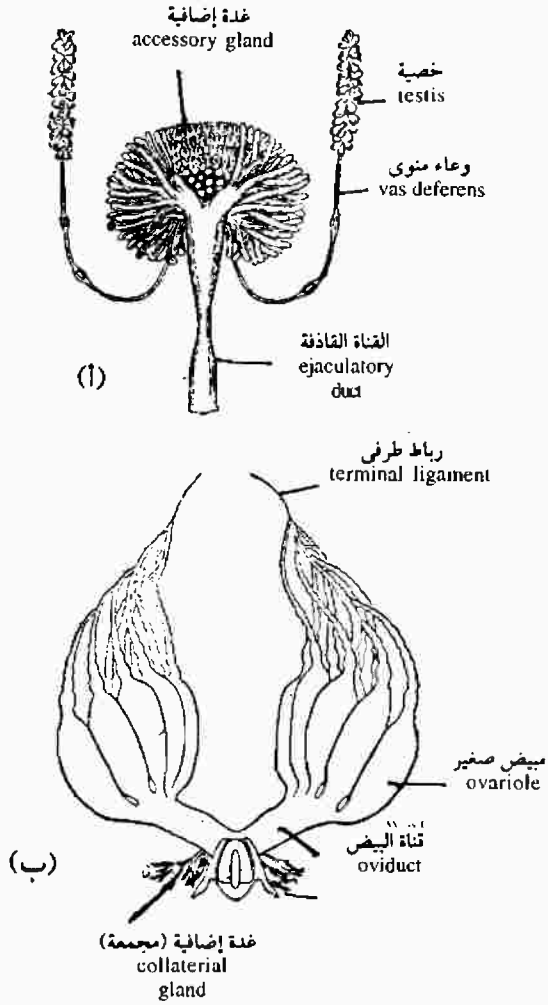
شكل ٧٢ : الوعاء الدموى الظهرى والعضلات الجناحية للصرصور الأمريكى بيريبلانيتا أميريكانا كما يرى من الجهة البطنية (إمز ، ١٩٥٧)

F. Reproductive system : و - الجهاز التناسلى :

إفحص عينات (تحضيرات) مجهرية للأجهزة التناسلية لرتب مختلفة من الحشرات وقارن بينها .

1. Cockroach (Dictyoptera): ١ - الصرصور (عروقية الأجنحة) :

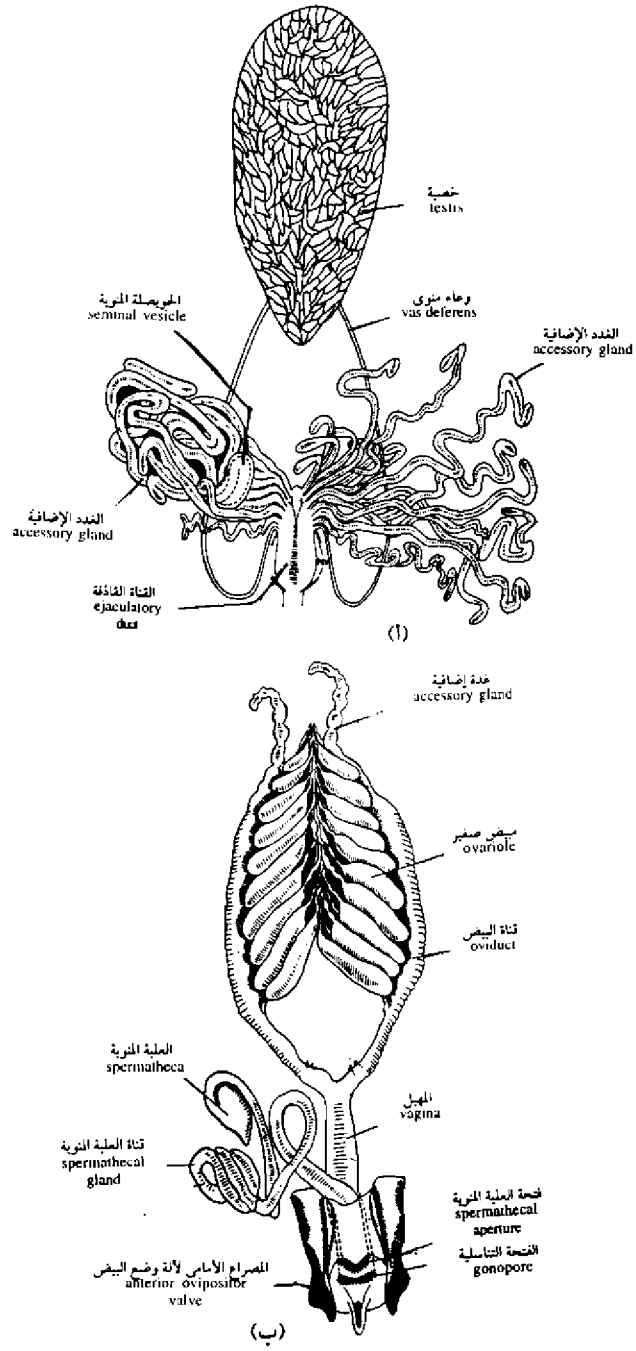
تتكون الغدة الإضافية فى الذكر من كتلة ضخمة ومضغوطة تسمى جسم عيش الغراب (شكل ٧٣ أ) . أما فى حالة الأنثى فيتكون المبيض من ثمان وحدات أو مبايض صغيرة . وتتحد قناتا البيض مع بعضهما البعض ليكونا قناة البيض المشتركة (شكل ٧٣ ب) .



شكل ٧٣ : الجهاز التناسلى للصرصور الأمركى بيريپلانيتا أميريكانا . (أ) الجهاز التناسلى للذكر ، (ب) الجهاز التناسلى للأنثى (إمز ، ١٩٥٧)

٢ - الجرادة (مستقيمة الأجنحة) : 2. Locust (Orthoptera)

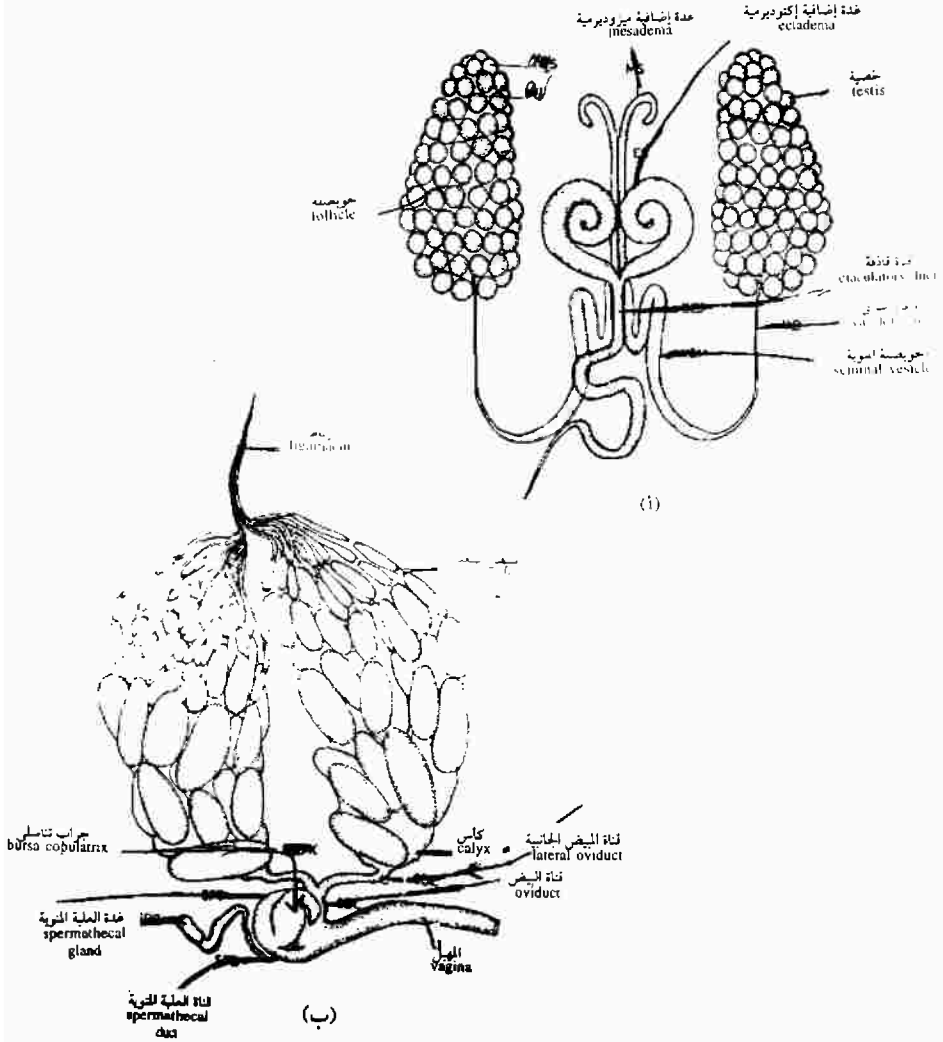
الخصيتان فى الذكر (شكل ٧٤ أ) متقاربتان مع بـعضهما البعض ولذلك تبدوان كما لو كانتا جسمًا واحدًا ضخمًا ذا لون أصفر . والغدد الإضافية قليلة العدد وتصل إلى حوالى ٦٠ زوجاً ولكنها طويلـة ومرتبة فى مجموعتين أو حزمتين على الجانـبين . أما فى الأنثى (شكل ٧٤ ب) فتترتب المبايض الصغيرة على التوالى ولكن الشمارخ تتحد فى جانب واحد من قناة البيض .



شكل ٧٤ : الجهاز التناسلى للجرادة . (أ) الجهاز التناسلى للذكر ، الغدد الإضافية للجانب الأيمن غير ملتفة ومنفصلة. (ب) الجهاز التناسلى للأنثى (عن البريشت ، ١٩٥٣)

٣ - خنفساء اديزميا (غمدية الأجنحة) : 3. *Adesmia* (Coleoptera):

تنقسم الغدة الإضافية فى الذكر إلى قسمين : (أ) غدة إضافية ميزوديرمية وهذه تنشأ من الميزوديرم نتيجة لإنبعاج خارجى من الأوعية المنوية، (ب) غدة إضافية إكتوديرمية وهذه تنشأ نتيجة لإنبعاج خارجى من القناة القاذفة (شكل ٧٥ أ) وكل خصية تشبه عنقود العنب . أما فى حالة الأنثى ، فيوجد الجراب التناسلى كنمو خارجى من جدار المهبل (شكل ٧٥ ب) .



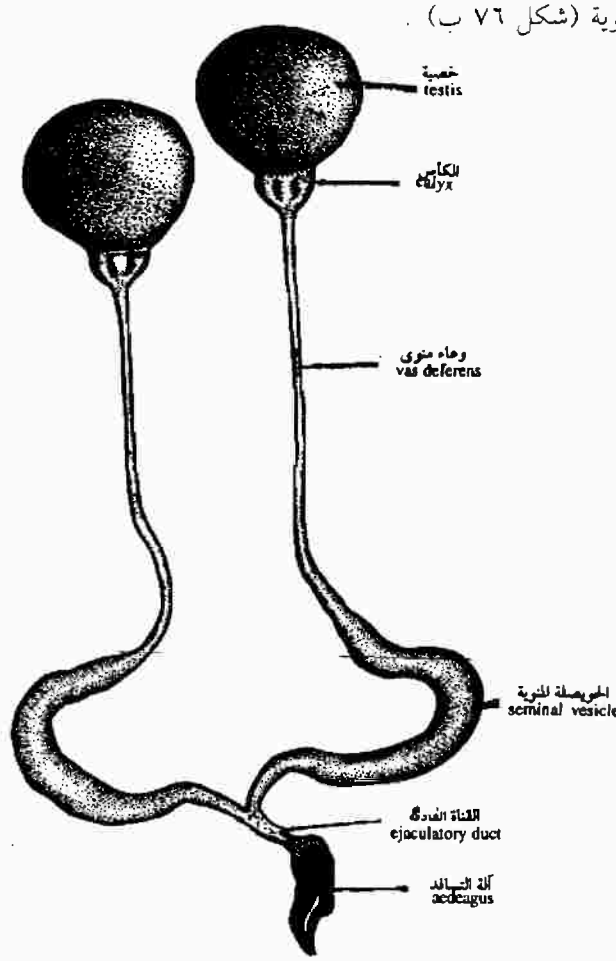
شكل ٧٥ : الجهاز التناسلى لخنفساء أديزميا . (أ) الجهاز التناسلى للذكر (ب) الجهاز التناسلى للأنثى (مكى ، ١٩٥٧)

٤ - بق الماء العملاق ليثوسيراس (نصفية الأجنحة) :

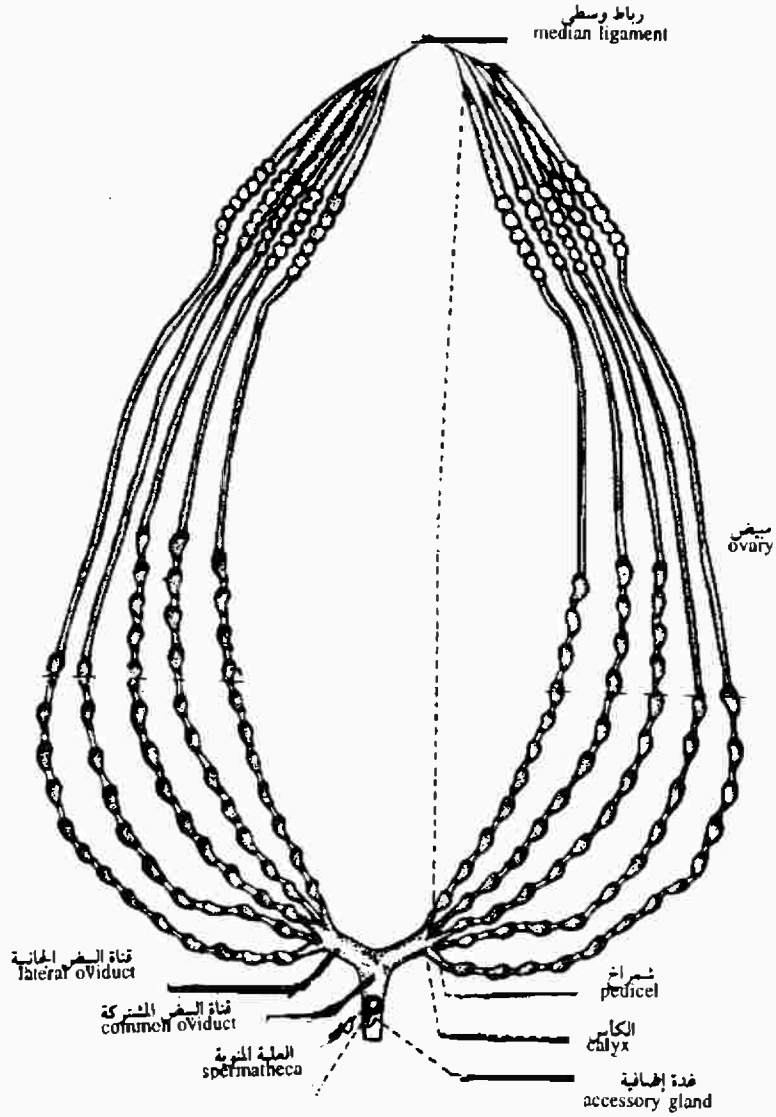
5. *Lethocerus* (Hemiptera) :

فى حالة الـذكر تكون كل خصـية عبارة عن جسـم كروى . ويتسع الوعـاءان المنويان ناحية الخلف ليكونا زوجاً من الحويصلات المنوية (شكل ٧٦ أ) .

وفى حالة الأنثى، يتكـون كل مبيض من خمسة مبايض صغيرة . وتتـحد قناتا البيض مع بعضـهما ليكونـا قناة البيض المشـتركة التى يخرج مـنها زوج واحد من الغـدد الإضافية وكذلك العلبة المنوية (شكل ٧٦ ب) .



شكل ٧٦ (أ) : الجهاز التناسلى لبق الماء العملاق ليثوسيراس. الجهاز التناسلى للذكر (عبد الجواد ، ١٩٦٩)



شكل ٧٦ (ب) : الجهاز التناسلى لبق الماء العملاق ليثوسيراس. الجهاز التناسلى للأنثى

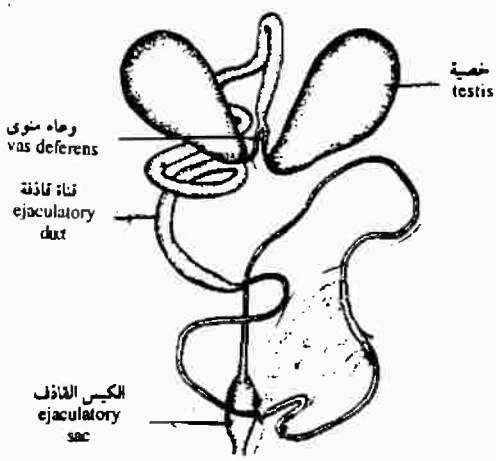
(عبد الجواد ، ١٩٦٩)

شكل ٧٦ (ب)

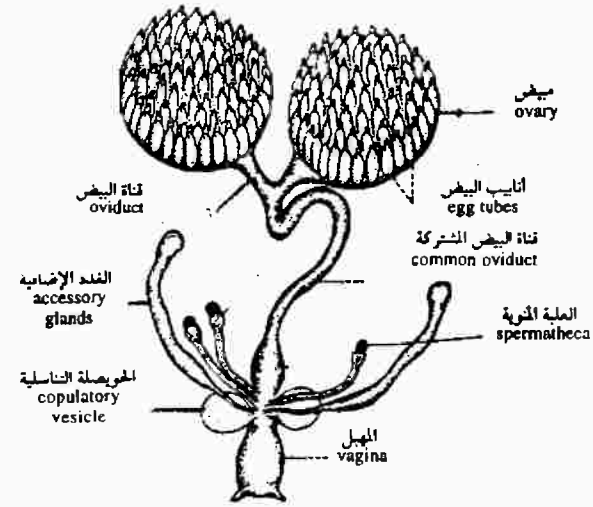
٥ - الذبابة المنزلية ماسكا (ثنائية الأجنحة) : 6. Housefly, *Musca* (Diptera) :

خصية الذكر عبارة عن أنبوبة كمثرية الشكل . ويتحد الوعاءان المنويان فى قناة مشتركة صغيرة تؤدى إلى قناة قاذفة طويلة وملتفة حول نفسها . ويعمل الجزء العلوى من القناة القاذفة كحويصلة منوية ويكون أكثر اتساعاً من الجزء الخلفى (السفلى) والذى يصبح ضيقاً ويفتح فى العضو الذكرى (شكل ٧٧ أ) .

ويتكون كل مبيض فى الأنثى من عدد من أنابيب البيض وتتحد قناتا البيض فى قناة البيض المشتركة . ويوجد ثلاث علب منوية وزوج من الغدد الإضافية وكذلك زوج من الحويصلات التناسلية (شكل ٧٧ ب) .



(أ)



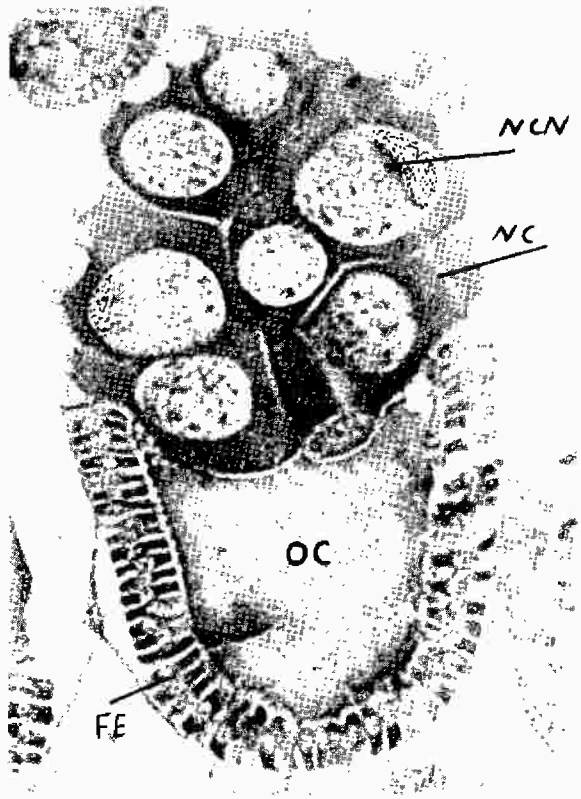
(ب)

شكل ٧٧ : الجهاز التناسلى للذبابة المنزلية ماسكا . (أ) الجهاز التناسلى للذكر (ب) الجهاز التناسلى للأنثى (عن وست ، ١٩٥١)

و - ١ - هستولوجيا الجهاز التناسلى :

F.1. Histology of the reproductive system:

إفحص عينة مجهرية لقطاع طولى مار بمبيض أنثى ذبابة اللحم باراساركوفاجا دو (شكل ٧٨) . لاحظ أن المبيض يتكون من خلية بيضية نامية ويرافقها من الأمام عدد من الخلايا المغذية . أما النسيج الطلائى الحويصلى المحيط بالخلية البيضية فيكون إلى حد ما عمودى الشكل ، بينما النسيج الطلائى الذى يحيط بالخلايا المغذية فيكون حرشفيًا .



شكل ٧٨ : قطاع طولى فى مبيض أنثى ذبابة اللحم باراساركوفاجا دو (عن شورب ، نتائج لم تنشر من قبل)

NC : Nurse cell	الخلايا المغذية
NCN : Nurse cell nucleus	نواة الخلية المغذية
FE : Follicular epithelium	النسيج الطلائى الحويصلى
OC : Oocyte	الخلية البيضية

وتتكـون خصية ذكـر ذبابة اللـحم باراساركوفـاجا دو من جزء أمـامى هلالى الـشكل ويحتوى على أمـهات المنى ومراحل مختلفة من الـطلائع المنوية البدائية والثانـوية . أما بقية تجويف الخصية فهو ممتـلئ بالحزم المنوية على الرغم من وجود بعض المنى غيـر مكتملة النمو (شكل ٧٩) .

شكل ٧٩ : قطاع طولى مار بخصية ذكر ذبابة اللحم باراساركوفاجا دو مبيناً كل مراحل تكوين المنى (عن على وشورب ، ١٩٩٦)

IS : Immature sperm منى غير مكتمل النمو — Sg : Spermatogonia أمهات المنى

PS : Primary spermatocytes طلائع منوية بدائية — SS : Secondary spematocytes طلائع منوية ثانوية

SB : Sperm bundle حزمة منوية — St : Spermatids خلايا منوية (سبيرماتيد)

إرشادات لتشريح الجرادة : Instructions for dissecting locust :

١ - الجهاز الهضمى: 1. The digestive system:

القناة الهضمية: The Alimentary Canal:

ثبت عينة طازجة فى طبق للتشريح . قص الأجنحة تماماً من عند قواعدها وأغمر العينة فى كحول ٧٠ ٪ .

إفصل الترجيتات البطنية الواحدة تلو الأخرى . ولكى يتم هذا ، قص الحواف الجانبية مستخدما طرف المقص مما سيظهر الحجاب الحاجز الظهرى مع وجود القلب فى الخط المنصف للجسم . قص بحرص الحجاب الحاجز على طول جانب القلب . إفصل بواسطة المقص الصفائح الترجيتية للعقلتين الصدريتين وذلك من خلال حوافها الجانبية . وبنفس الكيفية يتم التعامل مع الصفيحة الظهرية للعقلة الصدرية الأمامية ، قص للأمام من الجانبين .

٢ - الجهاز التناسلى: 2. The reproductive system:

أ - فى الذكر : A. in the male:

ثبت عينة طازجة فى طبق التشريح ، قص الأجنحة تماماً واغمرها فى كحول ٧٠ ٪، ثم إفصل الترجيتات البطنية كما تم عند فحص الجهاز الهضمى ، إفصل الحجاب الحاجز وبعض الأجسام الدهنية بواسطة المقص بحرص على طول جانبى القلب .

والخصى المتلاصقة تكون واضحة جداً ، وتكون جسماً كبيراً أصفر اللون موجودًا فوق ظهر القناة الهضمية . قص خلال القناة الهضمية فى المنطقة الشرجية واسحبها للأمام من تحت الخصية (تجنب إتلاف الأوعية المنوية) وثبت القناة الهضمية بدبابيس على الجانب الأيسر من طبق التشريح، ارفع الخصية بحرص ، واسحبها فوق الجانب الأيمن من ناحية طبق التشريح وثبت الخصى بوضع دبابيس لأسفل ، عندئذ يتم الكشف عن الجهاز التناسلى .

ب - فى الأنثى : B. in the Female :.

اتبع نفس الطريقة كما فى حالة الجهاز التناسلى للذكر ، إفصل الحجاب الحاجز الظهرى والأجسام الدهنية والأكياس الهوائية .

وبذلك ستظهر المبايض الموجودة فوق القناة الهضمية ، وإذا كانت العينة التى يتم

تشريحها (أنثى الجرادة) كاملة النضج ستجد المبايض واضحة والبيض موجود بها ولونه برتقالى لامع .

قص القناة الهضمية فى المنطقة الشرجية واسحبها للخارج من أسفل المبايض وثبتها بدبابيس من جانب واحد . لاحظ كيف أن قنوات البيض تختفى تحت الحبل العصبى بين العقدتين العصبيتين البطنيتين السابعة والثامنة . إفصل الأجسام الدهنية وهذا الجزء من الحبل العصبى ليظهر المهبل.

وتوجد الحافظة المنوية وقناتها فوق المهبل بين الهيكلين الداخليين الكبيرين للمصاريع الجانبية لآلة وضع البيض ، إفرد قناة الحافظة المنوية الملتفة .

٣ - الجهاز العصبى : 3. The nervous system:

قص عينة طازجة بحرص على طول الخط المنصف للجسم من نهاية البطن حتى مقدمة الصفيحة الظهرية للعقلة الصدرية الأمامية . لا تقطع الرأس عند هذه المرحلة . ثبت نصفى الجسم على الجانبين بواسطة دبابيس . قص خلال القناة الهضمية فى منطقة العنق وخلال المستقيم . أغمر العينة فى كحول ٧٠ ٪ . ثم أتركها لمدة ساعة واحدة وعندئذ تبدأ الأعصاب فى اكتساب اللون الأبيض .

٤ - الثغور التنفسية : 4. The spiracles:

إفحص الثغور التنفسية الصدرية والبطنية وقارن بينها . إفصل الثغر التنفسى البطنى الثامن من الجليد المحيط به وذلك من على جانب واحد فقط من الجسم واتركه لساعات قليلة فى كحول ٧٠ ٪ ، أصبغ مستعملا الفوكسين الكحولى ثم انزع الماء باستخدام كحول ٩٠ ٪ وكحول مطلق ، أظهر العينة فى زيت خشب السدر (الشربين) .

٥ - القصبات الهوائية والاكياس الهوائية : 5. Tracheae and air sacs:

ضع القصبات الهوائية والأكياس الهوائية فى زجاجة ساعة تحتوى على كحول ٧٠ ٪ . إفصل الأجسام الدهنية وأنابيب ملبيجى وباقى الأحشاء ، ثم اصبغ بعد ذلك العينات المطلوبة فى الهيماتوكسلين وحملها على شريحة زجاجية مستعملا كندابلسم . لاحظ أن

القصبات الهوائية مبطنة من الداخل بشرائح كيتينية حلزونية ، وأن هذه الشرائط غير متواجدة فى الأكياس الهوائية .

٦ - الوعاء الدموى الظهرى : 6. Dorsal blood vessel:

إحقن الجرادة تحت الجلد بمعلق مائى من كارمين الأمونيا مستخدما حقنة . بعد مضى ساعة من الحقن قم بفصل الأجنحة وثبت الجرادة جيدا فى طبق التشريح وذلك بوضع دبابيس على الجانبين فى الأرجل ونهاية البطن ثم اغمر بعد ذلك الحشرة فى محلول رنجر .

إفصل الترجيتات الواحدة تلو الأخرى وذلك بقص الحواف الجانبية ابتداء من نهاية البطن ومتجها للأمام ، بعد ذلك سيظهر القلب فى الخط المنصف للجسم مكتسبا لونًا أحمر وهو لون الصبغة المستخدمة فى الحقن من قبل . بعد ذلك قم بقص غشاء العنق أمام الصفيحة الظهرية الأمامية الصدرية لكشف الجزء الأمامى من الأورطى الذى يتخذ شكل أنبوبة واسعة ومستقيمة داخل الرأس .