كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثالثة**

المادة : لا فقاريات عليا

المحاضرة : **التاسعة/نظري/**

{{ مكتبة A to Z }}

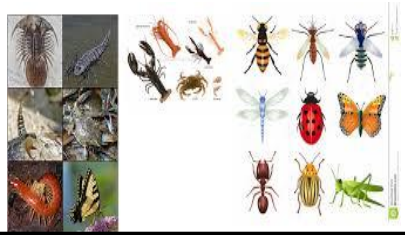
Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

٣

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

شعبة مفصليات الأرجل
Arthropoda



الإنسلاخ في الحشرات

- يُطلق على عملية استبدال الحورية أو اليرقة لجدار جسمها القديم بآخر جديد يقع تحته و يكون أوسع منه اسم عملية الإنسلاخ .
- التحضير لعملية الإنسلاخ :
- أ ـ تمتنع الحورية أو اليرقة عن الغذاء .

ب ـ تقبع الحورية أو اليرقة ساكنة و هو ما يسمى فترة سكون الإنسلاخ .

- خطوات عملية الإنسلاخ (كما هو موضح في الشكل ١٢) :
- أولاً ـ تنشط خلايا الأدمة و تستطيل كثيراً و تنفصل عن القشرة الداخلية القديمة الموجودة فوقها .

ثم تنكمش استطالاتها الستوبلاسمية التي كانت تملأ الأقنية المسامية . ثم تبدأ خلايا متخصصة من الأدمة تسمى غدد الإنسلاخ تبدأ بإفراز سائل يسمى سائل الإنسلاخ ، الذي يملأ الفراغ بين الأدمة و القشرة القديمة .

- ثانياً ـ تبدأ بعد ذلك خلايا الأدمة بإفراز القشرة الجديدة بطبقاتها الثلاث : طبقة القشرة السطحية ، ثم القشرة الخارجية ، و بعدها القشرة الداخلية .

ثالثاً ـ يبدأ سائل الإنسلاخ عمله ، الذي يمكن تلخيصه بوظيفتين أساسيتين هما :

أ ـ إذابة و هضم طبقتي القشرة الخارجية و القشرة الداخلية من القشرة القديمة ، و ذلك بفعل أنظيمين يحتوي عليهما هما : أنظيم الكيتيناز (Chitinase) الذي يؤثر على مادة الكيتين . و أنظيم البروتيناز (Protiase) الذي يؤثر على مادة البروتين .

- و لا يؤثر هذان الأنظيمان على مادة القشرين التي تدخل في تركيب القشرة السطحية . و من هنا تأتي أهمية أن أول ما تفرزه خلايا الأدمة من القشرة الجديدة هو القشرة السطحية ، و ذلك كي تحمي الطبقات الواقعة تحتها من تأثير أنظيمي سائل الإنسلاخ .

إن الطبقة التي تتأثر كثيراً بأنظيمات سائل الإنسلاخ هي القشرة الداخلية (فسر ذلك ؟) نظراً لعدم احتوائها على مادة السكليروتين .

ب - يؤدي سائل الإنسلاخ ما يشبه عملية الترطيب أو التشحيم مما يسهل انزلاق الحشرة من قشرتها القديمة ، و بالتالي انفصال القشرة الجديدة عن القديمة .

رابعاً - يوجد في الأطوار الفتية للحشرات (يرقات أو حوريات) خط وسطي طولي يحدث بموجبه الإنسلاخ يسمى خط الإنسلاخ . حيث تكون القشرة ضعيفة عند هذا الخط .

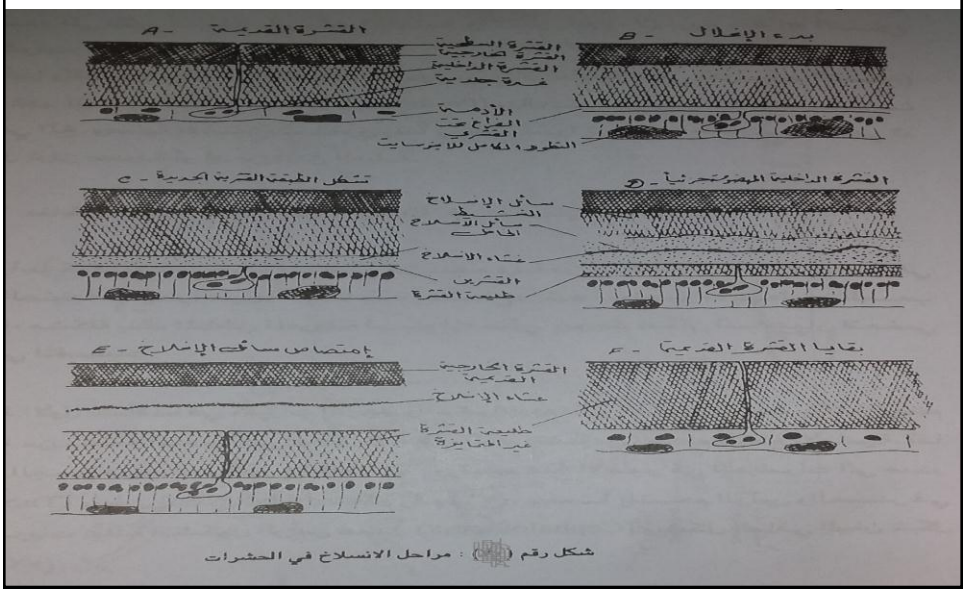
يأخذ خط الإنسلاخ شكل حرف T من الرأس حتى الصدر ، و يظهر بلون مائل للبياض (فسر ذلك ؟) نظراً لعدم وجود القشرة الخارجية . لذلك عندما يتم هضم القشرة الداخلية تصبح القشرة القديمة متناهية الضعف عند هذا الخط ، و سرعان ما تتشقق على طوله بواسطة تقلصات عضلات الجسم و خاصة العضلات الصدرية ، و كذلك بتأثير ضغط الدم .

في الحشرات المائية تقوم الحشرة بابتلاع الهواء و الماء (فسر ذلك ؟) لكي يساعدها على التخلص من الجدار القديم و ذلك عن طريق زيادة حجومها ، فيزيد بدلك الضغط على جدار الجسم القديم و خاصةً في منطقة الصدر .

خامساً - أصبحت الآن الحورية أو اليرقة أو الحشرة الكاملة التي ستخرج من العذراء جاهزة للخروج من قشرتها القديمة من خلال الشق المحدث حسب خط الإنسلاخ . فتسحب الحورية أو اليرقة نفسها للخلف قليلاً حتى تُخرج الرأس من الشق ، ثم يلي ذلك الصدر و زوائده ، ثم البطن أخيراً . و هكذا يتم خروج الحورية أو اليرقة أو الحشرة الكاملة مخلفةً وراءها الثوب القديم .

تتصف قشرة الحشرة حديثة الإنسلاخ بأنها : رخوة - مرنة - عديمة الصباغات - لامعة - بيضاء - ثم تأخذ بالتصلب ، و يميل لونها نحو الغامق بمجرد تعرض الحشرة للضوء و الهواء .

س ١١- اشرح ظاهرة الإنسلاخ في مفصليات الأرجل (الحشرات) .



شكل رقم (٩) : مراحل الانسلاخ في الحشرات

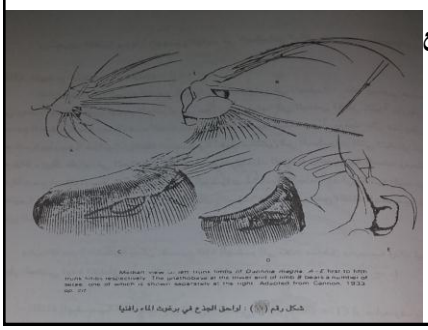
التغذي و جهاز الهضم و الهضم

- سنبرز ناحيتين هامتين هما : أ ـ التغذي الراشح . ب ـ تركيب جهاز الهضم و طريقة الهضم .
- أ ـ التغذي الراشح :
- تعتمد معظم القشريات في تغذيتها على ترشيح المتعضيات الصغيرة و الفتيتات الغذائية . و تعتمد في ذلك على لواحقها المختلفة و أشعارها . و تُعرف هذه الطريقة من التغذي باسم Microphagia .
- ففي حالة غلصميات الأرجل (Branchiopoda) : تستخدم الحركات غير المتواقتة للواحقها الصدرية و التي تعرف بالأرجل الورقية ، حيث تحمل الحافة الداخلية لكل منها مجموعة من اللواحق الداخلية التي تكون فيها القاعدية هي الأكبر . تحمل هذه اللواحق مجموعة من الشعيرات الكبيرة القاسية التي تتجه نحو الخلف .
- تُحدث حركات هذه الأرجل تيارات في المياه المحيطة بها ، و تُستعمل في التغذية . و تُعد بنيتها الورقية الرقيقة أحد العوامل الهامة في هذه الآلية من التغذية . و يبين الشكل ١٣ بنية الأرجل الورقية ، حيث يُلاحظ وجود فراغ بين كل رجلين في الجانب الواحد ، و تتصل جميع الفراغات بين الأرجل مع الفراغ البطني الأوسط المتواصل (القناة البطنية الوسطى) الذي يمتد بين نسقي الأرجل .

شكل رقم (١٣) : يوضح توضع الفراغات البينية والخارج في لواحق غلصميات الأرجل

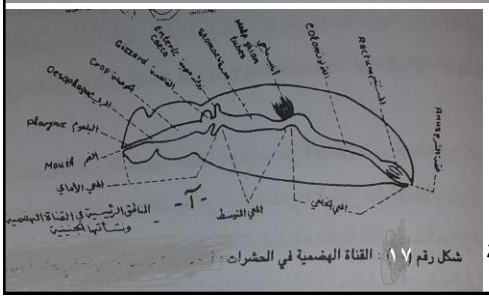
- ينجم عن حركات سباحة الأطراف مرور الماء من الفراغ البطني الأوسط ، و من بين الأطراف إلى الفراغات الواقعة بين الأطراف . و هذا المرور للماء يجلب معه المواد الغذائية .
- و أثناء مرور الماء إلى الفراغ بين الطرفين ، تقوم الشعيرات القاسية للواحق الداخلية باقتناصها بطريقة الترشيح .
- فمبدأ الترشيح في غلصميات الأرجل يتلخص باستعمال الأطراف ذات الأشعار للتغذية ، ثم نقل الغذاء نحو الأمام إلى الفم .
- في حالة برغوث الماء العذب *Daphnia* : نلاحظ وجود خمسة أشفاع من الأرجل الصدرية (الشكل ١٤)، حيث يقوم الشفعان الثالث و الرابع منها بدور آلية الترشيح التي تم شرحها . حيث تتمكن من القيام بعملية الترشيح بسبب احتوائها على مجموعة من الشعيرات القاسية . بينما الشفع الخامس من اللواحق (الأرجل) فيفتقر إلى الشعيرات القاسية ، لذلك لا يقوم بأي دور مباشر في الترشيح بل يساهم من خلال حركته في المحافظة على استمرار تيار التغذية .
- التغذية الراشحة في مجدافيات الأرجل Copepoda: يحدث فيها تيار التغذية بفعل دوامات تنتج عن حركات السباحة .

شكل رقم (١٣) : يوضح توضع الفراغات البينية والخارج في لواحق غلصميات الأرجل


شكل رقم (١٤) : لواحق الصدر في برغوث الماء راقدوا

شكل رقم (١٦) : تيار الماء (الدوامات) في مجدافيات الأرجل

- **التغذية الراشحة في مجدافيات الأرجل Cpepoda:**
يحدث فيها تيار التغذية بفعل دوامات تنتج عن حركات السباحة . وكمثال عن التغذية الراشحة في مجدافيات الأرجل Cpepoda هو الجنس Calanus (كما هو مبين في الشكل ١٥) .
- تعتمد سباحة الجنس Calanus بشكل أساسي على الدفع الخلفي الذي تحدثه قرون الإستشعار ، و التي تتحرك لواحقها الخارجية و الداخلية بالتبادل مما يوفر حركة الأرجل الفكية . أما القطع الصدرية الخمسة التالية فإن كل منها يحمل شفعاً من الأطراف السباحية ، التي تساهم في إحداث الدوامات ، لكنها لا تشارك في آلية التغذية بشكل أساسي .بينما تبقى الفكوك السفلية و العلوية و الرجيلات الفكية ، التي تحمل شعيرات قاسية طويلة شبيهة بالريش تكون في حالة اهتزاز سريع ، و هذه الحركات تشكل أساس التغذية بالترشيح .

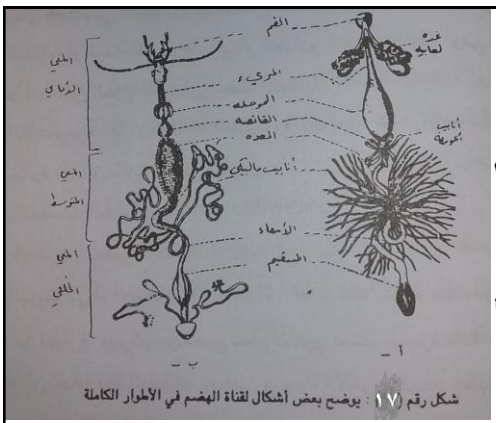


شكل رقم (١٧) : القناة الهضمية في الحشرات

- ب ـ قناة الهضم :
من الناحية الشكلية يمكن تقسيم قناة الهضم إلى ثلاث مناطق رئيسية . كما هو مبين في الشكلين ١٦ و ١٧ :

ـ القناة الهضمية الأمامية (المعي الأمامي) : تُعرف باسم المعبر الفموي . و هي عبارة عن انخماص أمامي في الوريقة الخارجية للجنين .

ـ القناة الهضمية المتوسطة (المعي المتوسط) : تُعرف باسم العفج أو المعدة . و هي عبارة عن نمو كيسي من الوريقة الداخلية للجنين .



شكل رقم (١٧) : يوضح بعض أشكال لقناة الهضم في الأطوار الكاملة

ـ القناة الهضمية الخلفية : تُعرف باسم المعبر الشرجي . و هي عبارة عن انخماص خلفي في الوريقة الخارجية للجنين .

تنفصل الأقسام الثلاثة من قناة الهضم عن بعضها بواسطة تراكيب خاصة تشبه الدسامات أو الصمامات تقوم بتنظيم مرور الغذاء بين قسم و آخر .

١ ـ القناة الهضمية الأمامية (المعي الأمامي) :
نميز فيه من الناحية النسيجية الطبقات التالية من الداخل نحو الخارج (كما هو مبين في الشكل ١٨) :

أ ـ الطبقة الداخلية أو المبطنة : هي طبقة كيتينية داخلية لأنها استمرار لطبقة قشرة جدار الجسم في الحشرة ، و عند انسلاخ الحشرة فإن هذه الطبقة تنسلخ أيضاً .

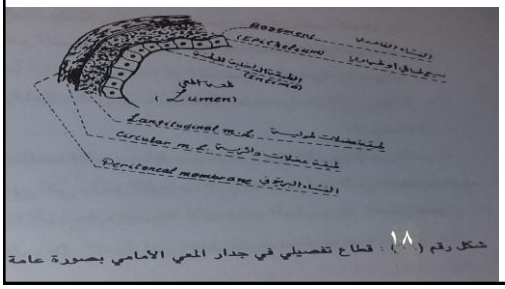
ب ـ الطبقة الطلائية أو طبقة النسيج الطباقي أو الظهاري :
هي طبقة رقيقة مكونة من صف من الخلايا التي تفرز الطبقة الكيتينية .

ج ـ الغشاء القاعدي : يلاصق خلايا النسيج الظهاري .

د ـ طبقة من العضلات الطولية .

هـ ـ طبقة من العضلات الدائرية .

و ـ الغشاء البريتواني : هو غشاء يحيط بالمنطقة العضلية من الخارج ، و يتركب من نسيج ضام لاخلوي .



شكل رقم (١٨) : قطاع تفصيلي في جدار المعي الأمامي بصورة عامة

من الناحية الشكلية يمكن تقسيم المعي الأمامي إلى الأقسام التالية (كما هو مبين في الشكل ١٧ أ و ب) :

١ ـ التجويف الغذائي قبل الفمي :

هو التجويف المتوضع بين أجزاء الفم و الشفة العليا .

٢ ـ البلعوم :

يوجد خلف الفم مباشرةً و يمتد حتى أول المريء ، و يكون مزوداً بعضلات .

٣ ـ المري:

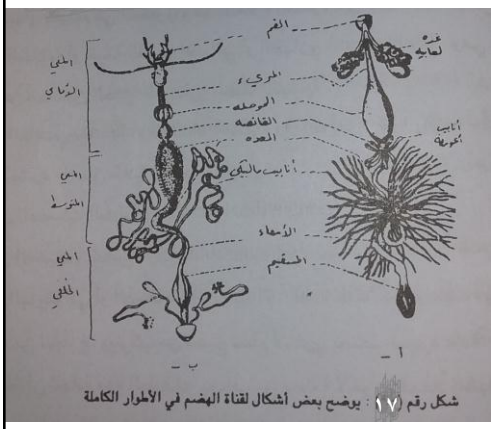
عبارة عن أنبوبة مستقيمة تمتد من المنطقة الخلفية للرأس إلى الجزء الأمامي للصدر .

٤ ـ الحوصلة :

عبارة عن اتساع الجزء الخلفي للمري ، جدرانها رقيقة (وظيفتها) : تعمل كمخزن للغذاء .

٥ ـ القانصة :

توجد خلف الحوصلة . و لعل أبرز صفة في تركيب القانصة هي النمو الكبير للطبقة القشرية الداخلية المبطنة التي تأخذ شكل أسنان ، و كذلك الثخانة الشديدة في عضلات القانصة . (وظيفتها) : طحن و تنعيم الغذاء .



شكل رقم (١٧) : يوضح بعض أشكال لقناة الهضم في الأطوار الكاملة

٢ ـ القناة الهضمية المتوسطة (المعي المتوسط) :

تُعرف بالعفج أو المعدة ، حيث يتركب جدار المعدة نسيجياً (كما هو مبين في الشكل ١٩) من :

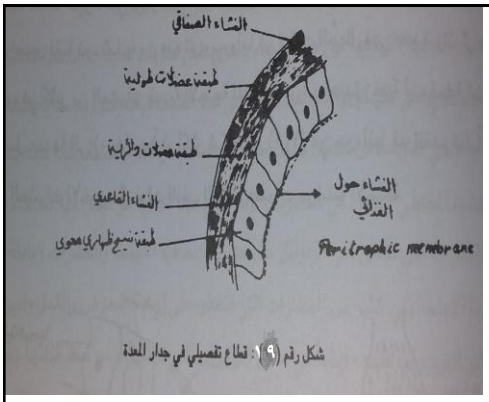
أ ـ الطبقة الطلائية أو النسيج الظهاري : هي طبقة مكونة من خلايا كبيرة مخططة الحافة .

ب ـ الغشاء القاعدي: يحد الطبقة الطلائية من الخارج .

ج ـ طبقة من العضلات الدائرية .

د ـ طبقة من العضلات الطولية .

هـ ـ الغشاء البريتواني .



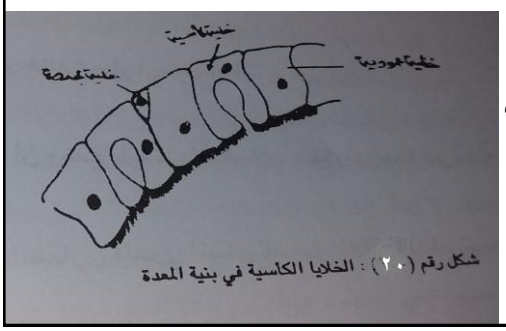
شكل رقم (١٩) : قطاع تفصيلي في جدار المعدة

يمكننا أن نميز في طبقة النسيج الظهاري المعوي للمعدة ثلاثة أنماط من الخلايا (كما هو مبين في الشكل ٢٠) هي :

أ ـ الخلايا العمودية : مسؤولة عن إفراز الأنظيمات و امتصاص نواتج الهضم .

ب ـ الخلايا المجددة: قادرة على الإنقسام و تكوين خلايا طلائية جديدة لتعويض الخلايا المفقودة و التالفة من خلايا المعي . و هي توجد مبعثرة بشكل إفرادي بين الخلايا العمودية .

ج ـ الخلايا الكأسية : وظيفتها غير محددة .



شكل رقم (٢٠) : الخلايا الكأسية في بنية المعدة