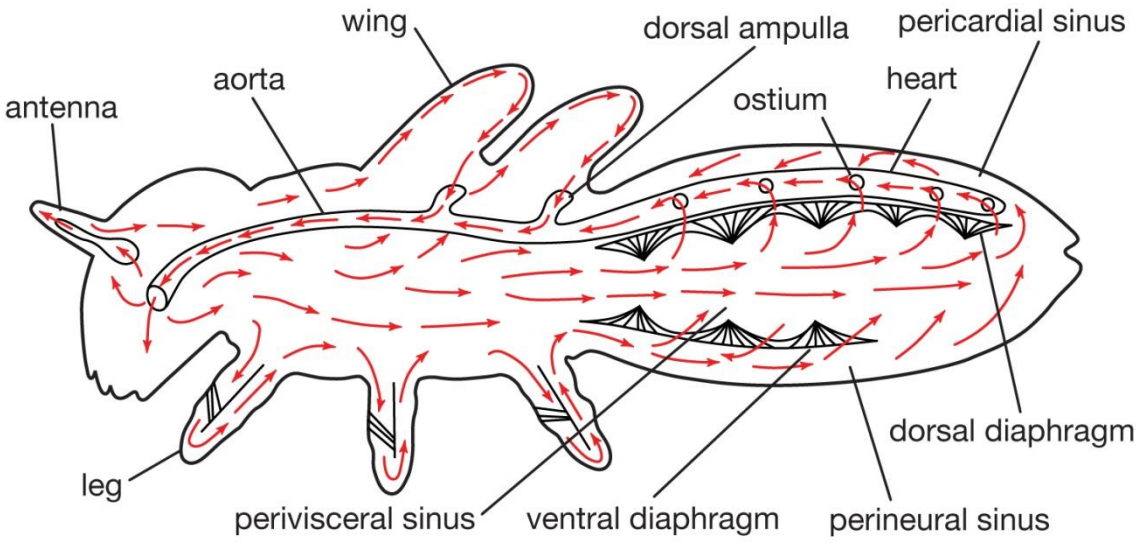
فسلجة حشرات عملي

المختبر الثالث

الجهاز الدوري (الدموي) في الحشرات The circulatory system

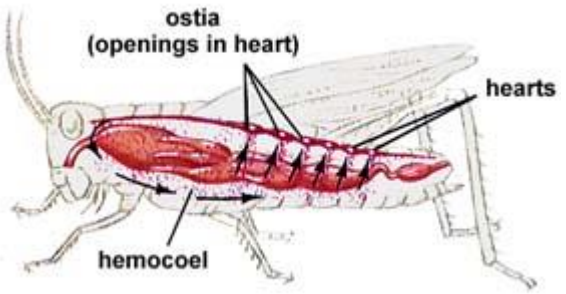
الجهاز الدوري في الحشرات يكون مفتوح في اكثر اجزاءه حيث يغمر الدم جميع اعضاء وانسجة الجسم ، ويتم الجزء الاكبر من دورة الدم في تجاويف الجسم وزوائده . واذا استثنينا الامتداد للوعاء الظهري الشبيه بالأورطة فلا يوجد بالحشرات اوعية دموية بالمعنى الصحيح كالشرايين والاوردة التي توجد في كثير من الحيوانات المفصلية الاخرى ولاكن يمر الدم اثناء دخوله وخروجه من الزوائد وعروق الاجنحة في تجاويف محددة تقابل الامعية الدموي



الأغشية الحاجبة والجيوب الدموية

ينقسم التجويف العام لجسم الحشرات الى ثلاثة تجاويف دموية بواسطة حاجزين ليفيين عضليين هما غشاء الحاجز الظهري dorsal diaphragm ويمتد بعرض تجويف البطن فوق القناة الهضمية واسفل القلب ويعرف التجويف المتكون اعلاه بالتجويف الظهري او حول قلبي dorsal or pericardial sinus ويوجد فيه القلب . أما غشاء الحاجز البطني ventral diaphragm فيمتد بعرض تجويف البطن فوق عقد الحبل العصبي وتحت القناة الهضمية ويعرف التجويف التكون اسفله بالتجويف البطني او حول عصبي ventral or perineural وعلى ذلك يتكون في الوسط بين الغشائين السابقين تجويف مركزي كبير يعرف بالتجويف الحشوي nisceral sinus ويحتوي على الاعضاء الداخلية الاساسية .

ينشا من الترجات ازواج من العضلات تعرف بالعضلات المجنحة تاخذ شكلاً مروحياً وتنتشر على سطح الغشاء الحاجز الظهري وتتلاقى الياف كل عضلة مجنحة مع الياف العضلة المقابلة لها وذلك تحت القلب مباشرة وتتصل بجداره ويختلف عدد هذه العضلات باختلاف الحشرات ففي الصرصر الامريكي يوجد فيها 12 زوجاً (3 صدرية + 9 بطنية) ، 4 ازواج في نحل العسل .



الوعاء الظهري Dorsal Vessel

يمتد الوعاء الظهري ابتداء من الطرف الخلفي للجسم بمسافة بسيطة في البطن والصدر وينتهي في الرأس ويقع على طول الخط الوسطي الظهري تحت جدار الجسم مباشرة . وهو عبارة عن أنبوبة مفتوحة في الرأس ومقفلة عادة من الخلف . ويتكون الوعاء الظهري من قسمين هما القلب heart وهو العضو النابض والاورطة aortaوهو الوعاء الموصل . ويحتفظ القلب بوضعه في الفراغ حول القلبي بواسطة خيوط مدلاة تتصل بترجات البطن وكثيراً ما تتصل أيضاً بغشاء الحاجز الظهري وتعرف بالعضلات المجنحة .

ينقسم القلب وذلك عن طريق اختناقات الى عدد من الحجرات تتبع تعقيل الجسم كما في الحشرات الاولية حيث توجد كل حجرة في كل عقلة من عقل الصدر والبطن ما عدا العقلة البطنية الاخيرة (3 صدرية ، 9 بطنية) ومثال ذلك الصرصر الامريكي ولكن في معظم الحشرات يقتصر وجود القلب على منطقة البطن حيث ينكمش طرفيه فيصبح عدد الحجرات اقل من عدد عقل البطن ومثال ذلك الذبابة المنزلية (3 حجرات) .

ويدخل الدم القلب عن طريق فتحات جانبية ostia يوجد فيها زوج عند كل اختناق اي بين كل حجرتين متتاليتين وينحني جدار القلب عند كل فتحة الى الداخل والى الامام مكوناً صماماً اذينياً duricular valve يمنع خروج الدم من القلب الى الفراغ الحول قلبي . وفي كثير من الحشرات يعمل كل زوج من هذه الصمامات كصمام بطني . ventricular v حيث يمنع رجوع الدم نفسه في القلب نفسه الى الخلف .

اما الاورطة فهو الامتداد الامامي للوعاء الظهري ويعمل كالشريان الرئيسي للجسم ويمتد في الصدر وينتهي في الرأس بفتحة تقع خلف المخ او تحته .

الاعضاء النابضة المساعدة Accessory pulsatory organs

توجد في بعض الحشرات بالاضافة الى القلب اعضاء اخرى تعرف بالاعضاء النابضة المساعدة وهي عبارة عن اكياس عضلية صغيرة تعمل كمضخات لدفع الدم حتى يمكن ان يصل الى ادق الفراغات الموجودة في الزوائد مثل قرون الاستشعار وعروق الاجنحة والارجل وتختلف مكانها وعددها باختلاف الحشرات .

الدم : Blood or haemolymph

يوجد الدم في التجاويف الدموية حيث يغمر جميع الاعضاء الداخلية كما يتخلل الارجل وقرون الاستشعار والتجاويف الانبوبية لعروق الاجنحة .

والدم هو السائل الوحيد الذي يوجد خارج خلايا جسم الحشرة ويكون 15 – 75% من جسم الحشرة ويتكون من مادة سائلة قي البلازما plasma وعديد من خلايا الدم ، وتنشأ هذه الخلايا من الميزودرم اثناء النمو الجنيني ويزداد عددها خلال فترة النمو الجنيني بطريقة الانقسام غير المباشر . وفيما يلي الانواع المختلفة من خلايا الم .

1 – طلائع الكرات اليضاء Proleucocytes

وهي خلايا صغيرة مستديرة وتشغل انويتها معظم حجمها ويحتمل ان تكون هي احد الاطوار التي ينشا منها جميع وغالبية الانواع الاخرى

2- خلايا دموية : Plasmocytes

وتنشأ من الاولى وتاخذ اشكالاً مختلفة للغاية قد تكون مستديرة او مغزلية او بيضاوية وتقسم هذه الخلايا على اسس مختلفة منه الشكل او الحجم اوالتركيب او حجم الانوية

3- خلايا شبيه بالخمرية : Oenocytoides

وتكون نسبة بسيطة من مجموع خلايا الدم وهي بيضيه او مستديرة الشكل وتنشا هذه الخلايا من الخلايا الخمرية Oenocytes وتوجد الخلايا شبيه الخمرية في انواع معينة من الحشرات

4- كريات دموية ملتهمة : Phagocytes تنشا هذه الخلايا من النوع الاول وهي عبارة عن كرات لها خاصية التهام المواد الغريبة ، ومنهاانواع مختلفة مثل الكرات ذات التجاويف Spherule cells والكرات الحبيبية granular hamocytes

5- توجد انواع اخرى من الكرات الدموية في الحشرات ومنها الكرات الدهنية adipocytes والخلايا الشمعية wax cells وهي لاتوجد في معظم الحشرات

الاعضاء والانسجة التي لها علاقة بالدم

1- الخلايا الخمرية Oenocytes وهي عبارة عن خلايا كبيرة تنشا من طبقة الاكتودرم اوطبقة تحت الجلد (البشرة) بالقرب من الفتحات التنفسية البطنية واحياناً تظل ملتصقة التصاقاً وثيقاً بقاعدة خلايا تحت الجلد ، وفي حالات اخرى تبرز هذه الخلايا في التجويف الدموي وتنفصل عن طبقة تحت الجلد لتكون كتلاً ذات ترتيب عقلي على جانبي غشاء البلورا وقد تمتد فوق الاسترنه .

2- الاعضاء المولدة للضوء photogenic organs توجد هذه الاعضاء في كثير من الحشرات الارضية التي تشع الضوء من مناطق معينه من الجسم كما في بعض فصائل غمدية الأجنحة . وتركيب العضو على درجة كبيرة من التعقيد ولكن يمكن ملاحضته من الخارج حيث يغطي مكان العضو بنافذه رقيقة شفافه من الجليد .

3- الخلايا الكلوية Nephrocytes

4- الجسم الدهني fat body

الدورة الدموية Blood circulation

تتم الدورة الدموية في اجسام الحشرات كما يلي

1- ينسحب الدم من التجويف حول القلبي الى داخل حجرات القلب اثناء حركة الانبساط وذلك عن طريق الفتحات الجانبية

2-يندفع الدم الى جهة الرأس داخل حجرات القلب اثناء حركة الانقباض وتعمل الصمامات على عدم رجوع الدم في القلب الى الخلف وكذلك عدم خروجه الى التجويف حول قلبي مرة اخرى .

3- يصل الدم الى الاورطة ويندفع الى الرأس عن طريق طرفه المفتوح .

4- يندفع الدم الى قرون الاستشعار والاجنحة والأرجل من التجاويف المقابلة لها عن طريق الاعضاء النابضة المساعدة التي وجد عند قواعدها ويلاحظ ان دورة الدم داخل الجناح تأخذ طريقها الى الحافة الخارجية للجناح عن طريق القنوات الانبوبية الموجودة في العرق الضلعي وتأخذ الاتجاه العكسي في بقية عروق الجناح ، وكذلك يندفع الدم الى التجويف حول العصبي .

5- تعمل الحركة التموجية للغشاء الحاجز البطني على دفع الدم الى الخلف حيث يمر بعد ذلك الى التجويف الحشوي عن طريق الثقوب الموجودة في الغشاء سابق الذكر ز

6- يمر الدم بعد ذلك من التجويف الحشوي الى التجويف حول القلبي وذلك عن طريق الثقوب الموجودة في غشاء الحاجز الظهري ومنه الى القلب مرة أخرى لكي تستمر الدورة الدموية .

وظائف الدم . الدم في الحشرات يؤدي وظائف متعددة اهمها

1- يعمل ضغط الدم على فرد الاجنحة بعد خروج الحشرة الكاملة من العذراء

2- يساعد في عملية شق الجليد اثناء عملية الانسلاخ وذلك بنقل الهرمونات التي تتحكم في عملية الانسلاخ التي تفرز من الغدد الصماء

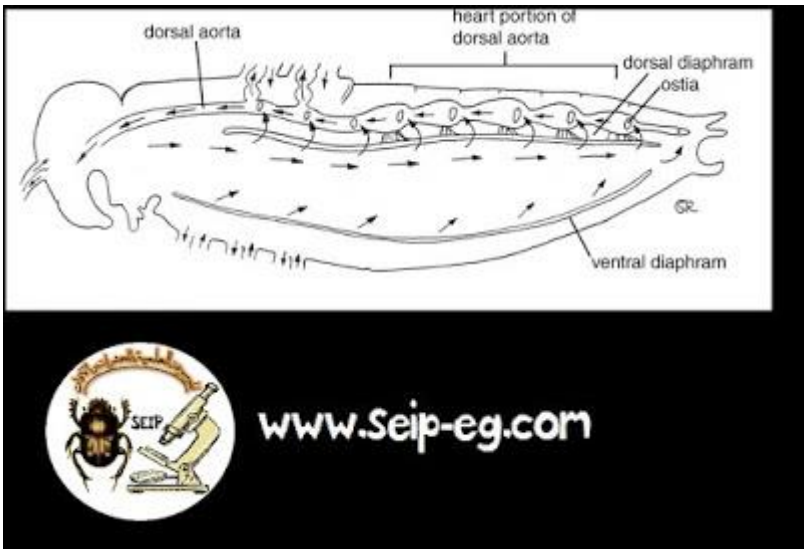
3- يساعد الدم في اتمام عملية التنفس في بعض الحشرات كما في يرقات الهاموش حيث يقوم الدم بوظيفة تنفسية لانه يحتوي على الهيموجلوبين

4 تعمل الكريات الدموية الملتهمة على التخلص من بيض ويرقات الطفيليات الداخلية للحشرات كما تقوم ايضاً بدور هام في عملية تحلل الانسجة histolysis اثناء التطور (التحول) لبناء انسجة جديدة histogenesis .

5- يقوم الدم بنقل نواتج الهضم من القناة الهضمية وتوصيلها الى الأنسجة ويعمل كذلك على نقل مخلفات التمثيل الغذائي الى اعضاء الاخراج (انابيب مالبيجي)

6- تكسير المبيدات والمواد الضارة بواسطة انزيمات الدم Detoxification

7- تجلط الدم بواسطة خلايا Hyaline حيث ترسل امتدادات بروتوبلازمية تحيط ببعظها البعض حتى يتوقف النزف .



شكل (7) الجهاز الدوري في الحشرات