مقرر بيئة وفسيولوجى ح ش ر 420

الجزء العملى فى الفسيولوجى

أ.د/ جمال السيد البرامونى

Prof.Dr.

الدرس العملى الخامس

الجهاز الدوري

الجهاز الدوري

تمتلك الحشرات جهاز دوري مفتوح يختلف في تركيبة ووظيفته عن الجهاز الدوري المغلق في الإنسان والفقاريات، والدم في الجهاز الدوري المغلق يمر داخل أوعية تتمثل في شرايين وأوردة لتصل إلي الأنسجة الداخلية والأعضاء من خلال شعيرات دموية بينما الدم في الجهاز الدوري المفتوح والمعروف بالهيموليمف (سائل الجسم) يقضي كثيراً من الوقت خلال سريانه حراً في تجاويف الجسم ليكون على اتصال مباشر بالأنسجة والأعضاء الداخلية.

ليس للهيموليمف في الحشرات أي دور في عملية التنفس لعدم احتواءه على صبغة الهيموجلوبين.

مكونات الجهاز الدوري:

يتكون الجهاز الدوري في الحشرات من سائل الجسم والمعروف بالهيموليمف Hemolymph والوعاء الظهري Dorsal vessel لتيسير حركة الهيموليمف يقسم تجويف الجسم إلى ثلاث تجاويف من خلال أثنين من الحواجز الرقيقة المتكونة من العضلات والأغشية والمعروفة باسم الحجاب الحاجز الظهري والبطنى Dorsal and ventral diaphragms.

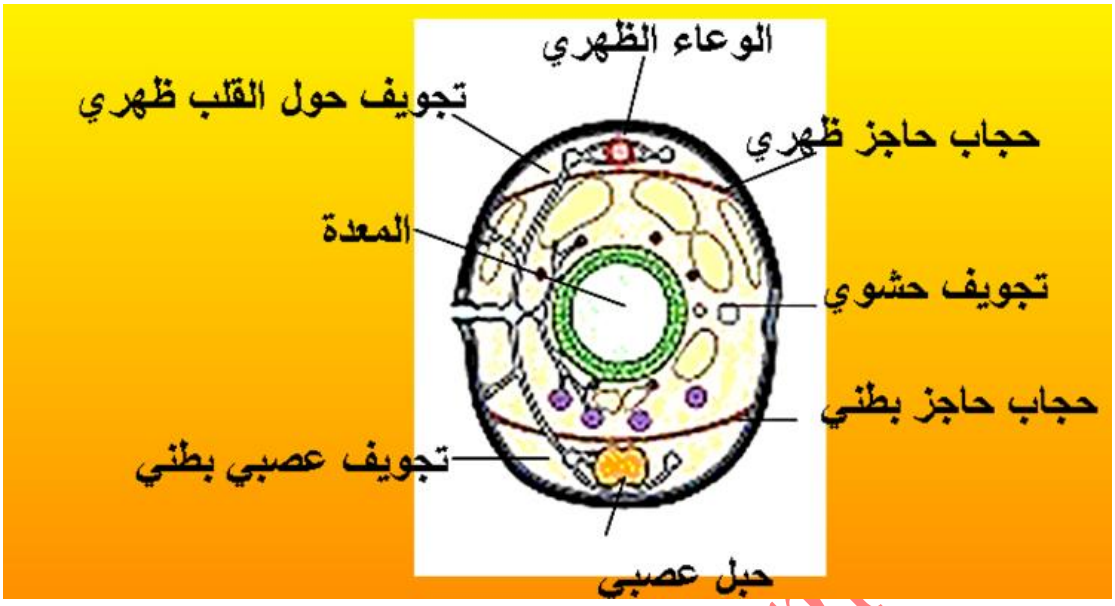
الحجاب الحاجز الظهريdiaphragm Dorsal

يتشكل من العضلات الجناحية للقلب والتي تفصل تجويف حول القلب Pericardial sinus عن التجويف الحشوى Perivisceral sinus.

الحجاب الحاجز البطني Ventral diaphragm

يغطي عادة الحبل العصبي ويفصل التجويف الحشوي عن التجويف حول العصبي Perineural sinus.

Prof.Dr. Gamal Elbaramony

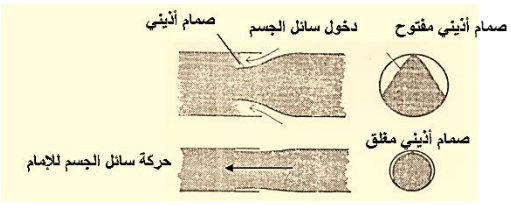


الوعاء الظهري Dorsal Vessel

هو المكون الرئيسي في تركيب الجهاز الدوري في الحشرات وهو عضو النبض الرئيسي ويوجد في شكل أنبوبة تمر طولياً خلال الصدر والبطن أسفل جدار الجسم من الناحية الظهرية وفي أغلب الحشرات يتركب من أغشية هشة تجمع الهيموليمف من البطن وتوصله للأمام إلي الرأس.

ويسمى الوعاء الظهري في منطقة البطن بالقلب Heart والذي يقسم إلي حجرات في الحلقات البطنية وتفصل عن بعضها بواسطة صمامات بوابيه (بطنية) لتمرير الهيموليمف في اتجاه واحد للأمام ويوجد أسفل كل حجرة من حجرات القلب زوج من العضلات الجناحية alary muscles والتي تتصل جانبيا بجدار الجسم في كل حلقة، وهذه العضلات تكون عريضة أسفل حجرات القلب وضيقة من أماكن خروجها من جدار الجسم وفي بعض الحشرات مثل القمل تكون متصلة بجدار القلب والانقباض التقلصي لهذه العضلات يدفع الهيموليمف للحركة للأمام من حجرة إلي أخرى وخلال مرحلة انبساط القلب (الراحة) تفتح الصمامات الأذينية التي توجد على جانبي حجرات القلب لتسمح للهيموليمف بالمرور إلي حجرات القلب من تجاويف الجسم

Prof Dr. Gamal Elbaramawi



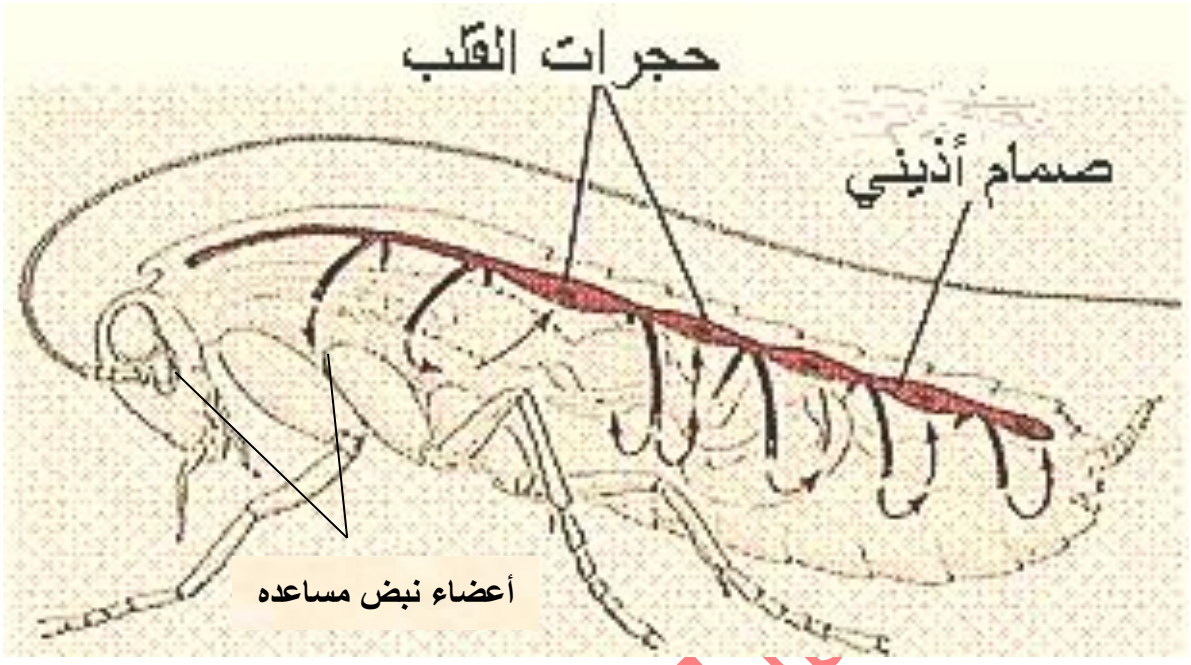
الوعاء الظهري في مقدمة القلب يفتقر إلى صمامات أو عضلات ليُكون أنبوبة بسيطة تعرف بالأورطي Aorta والتي تستمر للأمام داخل الرأس والهيموليمف يمر منة للأعضاء والعضلات داخل الرأس ثم يرشح للخلف في اتجاه القناة الهضمية وخلال الجسم حتى يصل إلى البطن ثم يعود مرة أخرى للقلب من خلال الصمامات الأذينية.

أعضاء النبض المساعدة Accessory pulsating

تملك بعض الحشرات أعضاء نبض Pulsatile organs بالقرب من قواعد الأجنحة والأرجل وهي عبارة عن مضخات عضلية في العادة لاتنقبض لأداء دورها التنظيمي ولكن تحدث فعلها من خلال اقترانها ببعض حركات الجسم لدفع الهيموليمف في الأطراف البعيدة عن الوعاء الظهري ، ويوجد في قواعد قرون

Prof.Dr.

الاستشعار أعضاء نبض مساعدة أمبولية الشكل تسحب الدم من التجويف الجبهي لتدفعه إلى قرن الاستشعار.



الهيموليمف Haemolymph

هيموليمف الحشرة والمعروف بسائل الجسم يتكون من البلازما Plasma وخلايا الدم Haemocytes.

البلازما Plasma

يشكل نحو 90 % من الهيموليمف وهو سائل مائي يتكون من 85 % ماء والباقي عبارة عن بروتينات وأحماض أمينيه وأملاح وإنزيمات وسكريات والتي تكون في العادة ذات تركيز عالي بالمقارنة بتركيزها في دم الفقاريات. لون البلازما في العادة يكون شفاف إلا إن لونه في بعض الأوقات يكون أخضر نتيجة صبغة الكلوروفيل أو أصفر نتيجة صبغة الزانثوفيل اعتمادا على الصبغات الملونة في الغذاء وفي بعض الحشرات يكون لونه أحمر كما في يرقات الهاموش حيث تحتوي على صبغة الهيموجلوبين ولكنها تحتوي على وحدتين فقط من صبغة الهيماتين وبالتالي تفقد القدرة على التأكسد عكس الثدييات التي تحتوي على أربع وحدات من الهيماتين مما يمكنها من حمل الأكسجين وتوزيعه على الجسم.

Prof.Dr. Gamal El

خلايا الدم Haemocytes

تشكل خلايا الدم في الحشرات 10 % من مكونات الهيموليمف, وتلعب دوراً هاماً في حياه الحشرات مثل تجلط الدم في اماكن الجروح بواسطة خلايا دم هلامية والتي تفرز خيوط في مكان الجرح في شكل أقدام كاذبة تسد مكان الجرح لمنع نزيف الدم، وابتلاع الأجسام الغريبة التي تدخل الجسم. عدد خلايا الدم يتراوح ما بين أقل من 25000 إلى أكثر من 100000 في المليمتر مكعب بالمقارنة بـ 5 مليون خلية حمراء و 300000 صفيحة دموية و 7000 خلية بيضاء في نفس حجم دم الإنسان.

خلايا الدم تنشأ من طبقة الميزودرم الجنينية وتزداد في العدد بعد النمو الجنيني.

تقسم خلايا الدم إلى مجموعتين :

أ- مجموعة الخلايا الدم المهاجمة (الإبتلاعيه) Phagocytic cells

هي خلايا تتخصص في مهاجمة البكتريا والطفيليات والأجسام الغريبة التي تدخل الجسم وتتحوصل حولها وتعمل على تدميرها وتشكل ظاهرة تعرف بظاهرة الابتلاع Phagocytosisوالتي تعني مهاجمة خلايا الدم لأي جسم غريب يدخل جسم الحشرة وتتجمع حوله مكونة حوصلة ثم تفرز الإانزيمات الهاضمة علية لتدميره ثم تتخلص من مخلفات عملية التدمير الضارة وأيضاً لها دوراً في تحلل الأنسجة خلال عملية الانسلاخ ومنها:

1- خلايا الدم الأولية Prohaemocytes

هي خلايا صغيرة ذات نواة كبيرة ذات سيتوبلازم غير محبب وتقبل الصبغ القاعدي.

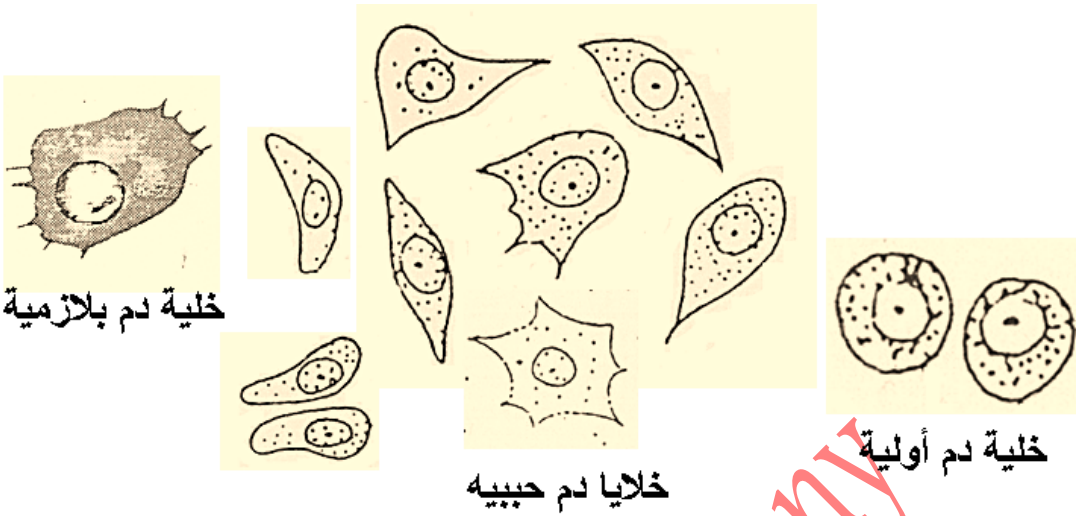
2- خلايا الدم المحببة Granular haemocytes

هي خلايا بلعمية مختلفة الأشكال فمنها ما هو دودي أو هلالي أو أميبي الشكل وذات نواة صغيرة وسيتوبلازم محبب وتقبل الصبغ الحامضي.

3- خلايا الدم البلازمية Plasmocytes

هي خلايا تقبل الصبغ القاعدي.

Prof.Dr. Gamal Elbaramony



ب- مجموعة الخلايا غير المهاجمة cells Non-phagocytic

1- الأينوسايتويد Oenocytoids

خلايا ذات حجم كبير ونواة صغيرة وسيتوبلازمها يخلو من الحبيبيات وتقبل الصبغ الحامضي، ووجودها نادر في الحشرات ذات التشكل غير الكامل وتزداد في العدد في الأعمار اليرقية الأخيرة، ويعتقد أنها مصدر لانزيم التيروسينيز Tyrosinase المسئول عن تصلب جدار الجسم وتحول التيروسين إلى فينول (شكل: 45).

2- خلايا التيراتوسيتس Teratocytes

تنشأ من خلايا الغشاء الجنيني لبيض الطفيليات الداخلية حيث تقوم بامتصاص الغذاء من دم العائل لتغذى به يرقة الطفيل وخاصة خلال خروجها من العائل نظراً لحاجتها لمجهود كبير في الخروج وفي تكوين الشرنقة حول العذراء . ووجود مثل هذه الخلايا في دم الحشرات يعتبر دليل واضح على وجود طفيل داخلي.

3- خلايا الأينوسايت Oenocytes

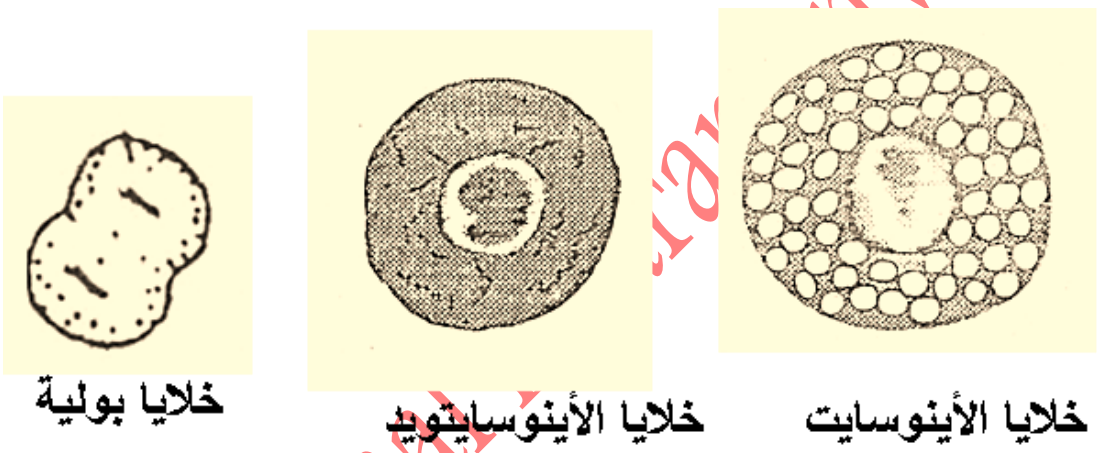
خلايا كبيرة الحجم ذات نواة كبيرة تتميز بوجود فراغات صغيرة في سيتوبلازمها المحبب والحبيبيات لونها أصفر وتنشأ من جدار الجسم (أكتودرمية المنشأ) وتوجد في شكل مجاميع على جانبي كل

Prof Dr. Gamal Elbaramony

حلقة بطنية أو توجد في الجسم الدهني ولها دور في عمليات التمثيل الغذائي الوسطي ودوراً في تكوين طبقة الكيوتيكيولين في الكيوتيكل السطحي

4- خلا يا النفروسايت Nephrocytes

وتعرف بالخلايا البولية أو بالخلايا الكلوية تتميز بوجود نواتين (لنشاطها الآخراجي) وهي توجد حول القلب في الأطوار غير الكاملة ووظيفتها امتصاص نواتج التمثيل البروتيني من المواد الأزوتية التالفة من الدم وتخزينها والتخلص منها أثناء عملية الانسلاخ



كيفية عمل شريحة عليها مسحة دم

1- تثقب احدى الأرجل البطنية الكاذبة في حالة اليرقات أو غشاء رقبة الحشرة الكاملة بدبوس تشريح ثم تستقبل قطرة من دم الحشرة على شريحة زجاجية نظيفة.

2- توضع شريحة زجاجية أخرى على الشريحة الأولى بميل 45 درجة لفرد قطرة الدم على سطح الشريحة في صورة فيلم.

3-ننتظر حوالي دقيقتين حتى يجف الفيلم ثم نضع من 2 – 3 نقط من كحول الميثايل 96% على الفيلم لقتل خلايا الدم.

4- بعد أن يجف الكحول نصبغ الفيلم بواسطة صبغة جيمسا المخففة.

5- نترك الصبغة لمدة ربع ساعة ثم تزال الزيادة منها بالغسيل بالماء وتترك بعدها لتجف ثم تفحص بعدسة زيتية.

6- يمكن التعرف على أنواع خلايا الدم المختلفة في الفيلم.

Prof.Dr. Gamal