

الجهاز الدوري Circulatory system

ففي منطقة البلعوم لطور جنيني مبكر نجد إن بعض الخلايا الميزوديرمية تتفصل من الجدار المغلف الحشوي وتكون أنبوبة قلبية على كلا الجانبين أسفل البلعوم ومع النمو تتحد هاتان الأنبوبتان القلبيتان سويا مكونتين أنبوبة قلبية واحدة وسطية وهذه الأنبوبة سرعا ما تنثني على نفسها مكونه حرف S ومن ثم تبدأ في تكوين الغرف القلبية تبعا لمدى تطور المجموعة التي تحوي هذا القلب وقد وجد علماء الاجنه إن منشأ وتركيب القلب بوجه عام يتبع نمطا يتفق في المظاهر الأساسية مع ما هو موجود في جميع الفقريات

أما الشعيرات الدموية فتتكون أيضا من خلايا ميزودمية حيث تتجمع هذه الخلايا وتكون جزرا دموية blood islands الواحدة جنب الأخرى وهذه الجزر سرعان ما يتصل بعضها ببعض حتى تصبح لهذه الجزر جداراً لوعاء شعيري وتتميز الخلايا السطحية الى خلايا بطانة للأنايب أما الخلايا القريبة لمركز هذه الجزر فتكون خلايا دموية أولية

والقلب في الحبليات يختلف عنه في اللافقرات في موقعه البطني وان الدم يضخ منه الى الخلف خلال شرايين حتى تصل الى الناحية الظهرية وبعد أن تصل الشعيرات الدموية الى الأجزاء المختلفة من الجسم فانه يعود الى القلب بواسطة الأوردة.

ويتألف القلب في الحبليات الواطئة من وعاء منقبض واحيانا يعتبر كقلب وحيد الغرف ففي الرميح لا يوجد قلب متميز بل يوجد عوضا عنه وعاء يضخ الدم الى منطقة القضبان الخيشومية وفي دائريات الفم والأسماك لا يزال القلب كترتيب أنبوبي ولكنه مقسم الى عدد من الغرف مرتبة من الخلف الى الإمام كلاتي: الجيب الوريدي Sinus venosus والأذين Auricle والبطين Ventricle الذي يؤدي الى الابهر أو الاورطة البطني الذي يمتد أسفل منطقة البلعوم والقلب في جميع الفقريات يحاط بتجويف سيلومي هو تجويف حول قلبي Pericardial cavity ويحده من الخارج غشاء التامور Pericardium والتجويف حول القلب يحوي داخله على سائل يستخدم لتشحيم وسهولة حركة القلب أثناء عملية الانقباض والانبساط

وفي بعض الأنواع من الأسماك يوجد انتفاخ في مقدمة البطين يدعى البصلة الشريانية أو المخروط الشرياني ولكن هذا الانتفاخ لا يعتبر كغرفة من الغرف القلب ونظرا لعدم احتواء جداره عضلات قلبية فهو يعتبر جزء من الاورطة البطني.

وفي حالة الأسماك الرئوية يبدأ الأذين في الانقسام بواسطة حاجز طولي الى أذين أيسر وأذين أيمن حيث يفتح الجيب الوريدي وفي الأذين الأيمن الذي يختص بالدم غير المؤكسد، أما الأذين الأيسر فيختص بالدم المؤكسد الذي يرد إليه بواسطة الوريد الرئوي الذي يحمله من الرئة

المحاضرة الخامسة والعشرون

البداية التي ظهرت في هذه الأسماك ويعتبر هذا بداية لجهاز الدوران المزدوج (الشرياني ولوريدي) في البرمائيات يتزحج الجيب الوريدي الى الجهة اليمنى وأصبح يفتح في الأذنين الأيمن.

وفصل الأذنين الأيمن والأيسر بعضها عن بعض حاجز بين أذني interauricular septum ورغم إن للبرمائيات بطينا واحد ألا إن هنالك حزما من طيات عضلية تحفظ الدم في الجهة اليمنى وتمنعه من الانسياب الى الجهة اليسرى وعندما يتقلص البطين يندفع الدم الوريدي (غير المؤكسد) من جهة اليمنى الى الجذع الشرياني أولا ليصل الى (الأقواس الرئوية الجلدية لاكسجة الدم وتعيد الأوردة الرئوية الدم المؤكسد الى الأذنين الأيسر من هناك ينساب الدم الى الجهة اليسرى من البطين وعند تقلص البطين مرة أخرى يندفع هذا الدم المؤكسد الى الجذع الشرياني ومنه الى الأقواس السباتية لتغذية المخ ومنه الرأس وتحرس الفتحة الأذينية البطينية بصمامات تسمح بمرور الدم من الأذنين الى البطين كما يحرس فتحة الجذع الشرياني صمامات هلالية semilunar valves تمنع رجوع الدم منه الى البطين.

وفي الزواحف يكون القلب من أربع غرف نظرا لان البطين قد انشطر طوليا بواسطة حاجز بين بطيني Interventricular septum وهذا الحاجز غير كامل في معظم الزواحف لذا نجد أن الدم ما زال خليطا في البطين أما في التمساح فالحاجز كامل ويقسم البطين تماما الى بطين ايسر واخر ايمن ومع ذلك فان الدم لا يزال خليطا الى حد ما نظرا لوجود ثقب بانيزا Panizza foramen عند نقطة التقاء وتقاطع القوسين الجهازيين الأيمن والأيسر.

والقلب في الطيور واللبائن مكون من أربع غرف حيث إن الجيب الوريدي مندمج كليا في جدار الأذنين الأيمن وتختص الناحية اليسرى من القلب بالدم المؤكسد إما الناحية اليمنى فتختص بالدم غير المؤكسد والبطين الأيسر اكبر حجما وأكثر سمكا من البطين الأيمن وجدار البطين الداخلي مزود ببروزات تدعى العوارض اللحمية trabeculae carneae او العضلات الخلفية papillary muscles وهذه العوارض أو العضلات تتصل بالصمامات الأذينية البطينية بواسطة حبال وتدية Chordae tendinae التي تنظم فتح وغلق هذه الصمامات والصمام الأيمن مزود بثلاث شرفات لحمية ولذا يدعى صمام ثلاثي الشرفة Tricuspid valve أما الصمام الأيسر فهو مزود بشرفتين لحميتين ولذا يدعى صمام ثنائي الشرفة bicuspid valve .

أولاً جهاز دوران الدم في الرميح *Amphioxus* circulatory system

أ - الجهاز الشرياني *Arterial system*

لا يوجد قلب في الرميح ولكن يوجد بدلا منه وعاء طولي متوسط يمتد أسفل البلعوم وبالذات أسفل القلم الداخلي ويعرف بالابهر البطني *Ventral aorta* وهذا الوعاء ينقبض فيندفع الدم فيه من الخلف الى الإمام ويوجد بطول الابهر البطني عدة انتفاخات أو بصيلات منقبضة *contractile bulbils* بفعل حركة جدارها في مجموعة من الأوعية الدموية الدقيقة والتي تمتد في القضبان الخيشومية الأولية وتنشأ من كل عقدة أو بصيلة منقبضة وعلى كل من جانبي الجسم ثلاث أوعية خيشومية واردة تصل الى كل قضيب خيشومي أولي.

وفي القضبان الخيشومية الثانوية يوجد وعاءان خيشوميان واردان في كل قضيب ثانوي يرد اليها الدم من الأوعية الخيشومية الواردة الموجودة في القضبان الخيشومية الأولية عن طريق الروابط الخيشومية *synaptacula* التي تربط قضيبين خيشوميين أوليين ويؤدي انقباض الابهر البطني الى دفع الدم داخل الأوعية الخيشومية الواردة الموجودة في جميع القضبان الخيشومية الأولية والثانوية حيث يتم أكسجته نتيجة تعرضه الى تيار الماء الذي يمر خلال الفتحات الخيشومية وتتم هذه الأكسجة عن طريق تبادل الغازات الأوكسجين وثاني اوكسيد الكربون حيث يستخلص الدم الأوكسجين الذائب في تيار الماء ويطرده ثاني اوكسيد الكربون الذي يخرج ايضا مع تيار الماء خارج البلعوم عبر الفتحات الخيشومية الى البهو ومنه الى الخارج.

ويمر الدم بعد أكسدته في أوعية دموية ظهرية تعرف بالأوعية الخيشومية الصادرة *efferent branchial vesseis* وتتجمع هذه الأوعية الصادرة في وعائين طويلين يمتد على السطح الظهري للبلعوم وعلى جانبي الأخدود فوق البلعومي ويعرف كل من هذين الوعائين بالابهر الظهري الجانبي *lateral dorsal aorta* ويمتد الابهر لظهري الجانبي الى الامام في منطقة البوز حيث يعرف بالشريان السباتي *Carotid artery* وخلف منطقة البلعوم يتحد الابهران الظهريان الجانبيان م لئوان وعاءا دمويا متوسطا يعرف بالابهر المتوسط الذي يمتد الى الخلف أسفل الحبل الظهري ويمد الأجزاء المختلفة من الجسم بالدم المؤكسد ويمتد الحبل الظهري المتوسط الى الخلف حتى المنطقة الذيلية حيث يعرف بالشريان الذيلي *Caudal artery*

الجهاز الوريدي

يتجمع الدم غير المؤكسد من منطقة الذيل بواسطة الوريد الذيلي وهذا يمتد الى الامام أسفل الأمعاء حيث يستقبل شعيرات وريدية من الأمعاء فيعرف باسم الوريد تحت المعوي *Subintestinal vi.* وهذا الوريد يمتد الى الامام ليصل الى منطقة الأعور الكبدي حيث يعرف بالوريد الكبدي الباني *Hepatic Portal v.* ومن الكبد ينشأ الوريد الكبدي، ويتميز دم الرميح بأنه عديم اللون وبه خلايا دم بيض والقليل من كريات الدم الحمر .