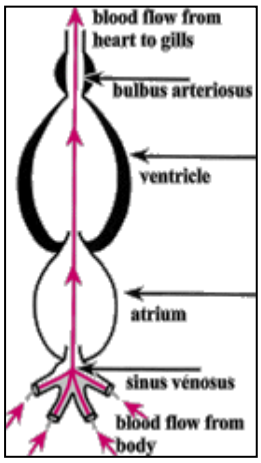
جهاز الدوران Circulatory system

يتألف جهاز الدوران في الأسماك عموما من القلب والأوعيه الدمويه . يعمل القلب كمضخه ذات صمام تدفع الدم الى الغلاصم ليتزود بالأوكسجين بعد ان يتخلص من ثاني أوكسيد الكاربون ، ثم يتوزع الدم المؤكسج على أنسجة الجسم لتزويدها بالأوكسجين الضروري لأدامة الفعاليات الحيويه.

للكشف عن القلب : أزل الجلد من السطح البطني للرأس ما بين الفم وحزام الكتف . أزل بعض النسيج العضلي المحيط بحزام الكتف وأستمر بالقص في الخط الوسطي البطني من البطن وعبر وسط حزام الكتف . أزل العضلات الواقعه أمام حزام الكتف مباشرة حتى يتم الوصول الى غشاء . اقطع هذا الغشاء لتكشف التجويف الحاوي على القلب (شكل 1) .

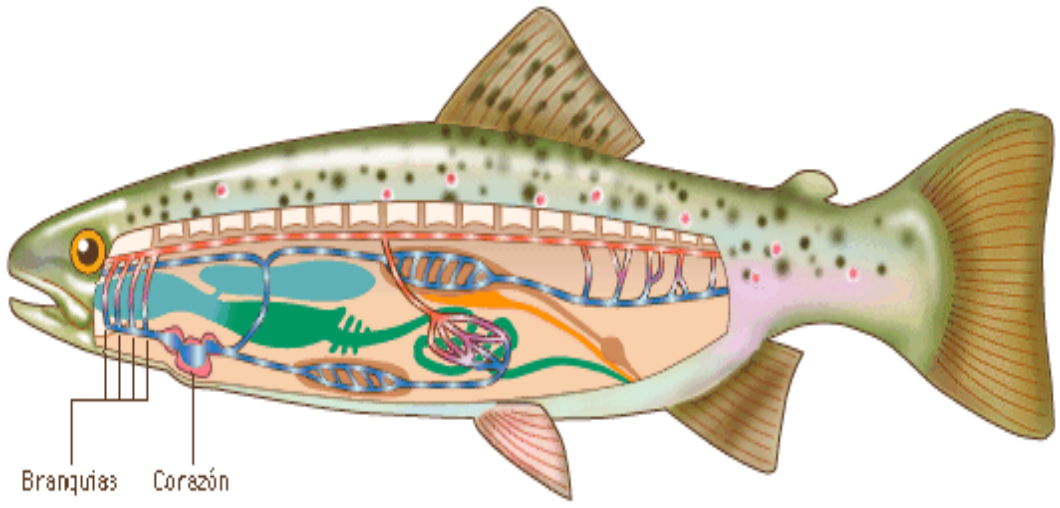


شكل (14) جهاز الدوران في الاسماك العظمية

القلب والأوعيه الدمويه Heart & Blood vesselse

يقع القلب في التجويف الشغافي pericardial cavity الواقع أمام حزام الكتف في الجهه البطنيه للجسم أسفل الغلاصم أو خلفها قليلا . يتكون القلب في الأسماك العظميه من ردهتين رئيسيتين هما : الأذنين atrium (auricle) والبطين ventricle ، إضافة الى الكيس الوردي sinus vonosus وهو كيس صغير رقيق الجدران يتصل بالأذين من الأمام . يتصل بالبطين من جهته العليا كيسا مطاطيا رقيق الجدران منتفخ قليلا يسمى المتفخ الشرياني bulbus arteriosis له القابليه على التقلص والأنبساط حسب ضغط الدم الناتج عن الحركه الأنقباضيه systole والأنبساطيه distole للقلب . يخرج الدم من القلب الى الغلاصم عن طريق الأبهر البطني ventral aorta الذي يتفرع الى أربعة شرايين في كل جهه من الرأس تتجه الى الأقواس الغلصميه وتدعى بالشرايين الغلصميه الواردة afferent branchial arteries . ينقى الدم في الغلاصم ويخرج منها محملاً بالأوكسجين بواسطة الشرايين الغلصميه الصادره efferent branchial arteries التي تصب في الأبهر الظهري dorsal aorta والذي بدوره ينقسم الى

قسمين أحدهما يتجه الى الأمام فيزود منطقة الرأس وخلاياها بالأوكسجين اللازم للأدامة فعالياتها الحيويه ويسمى بالشريان السباتي carotid artery بينما يتجه القسم الأخر من الأبهر الظهري الى الخلف ليزود العضلات والأحشاء الداخليه والمنطقه الذنبيه بالدم المؤكسج ويدعى بالشريان الذنبي caudal artery الذي بدوره ينقسم الى عدة شرايين أصغر توزع الدم المؤكسج الى الكليتين ، الكبد ، الأعضاء التناسليه ، الأمعاء ، العضلات بالأضافه الى شرايين أخرى توزع الدم الى المعده ، الطحال ، البنكرياس والكبد . يتجمع الدم الفاسد (غير المؤكسج) من الكلى والغدد التناسليه (المناسل) ومن العضلات بواسطة أورده عديده تصب في الوريد الخلفي الرئيسي posterior cardinal vein . ويتجمع الدم الفاسد من منطقة الرأس بواسطة أورده تصب في الوريد الرئيسي الامامي anterior cardinal vein أو يسمى الوريد الجيبي الأمامي . ثم يتجمع الدم في الوريد الجيبي العام common cardinal vein (أو يسمى الوريد الرئيسي المشترك أو قناة كوفير duct of cuvier) على كل جانب من جانبي بالمرئ الذي يصب في الكيس الوردي. وبعد ذلك يندفع الدم الى القلب ثم الى الأبهر البطني وهكذا تعاد الدوره الدمويه من جديد . هناك نظامان بوابيان يعملان على تنظيم نقل الدم داخل أنسجة الجسم ويقومان بأداء بعض الفعاليات المهمه في الجسم . الأول هو النظام البوابي الكبدي Hepatic portal system الذي ينقل الغذاء الممتص مع الدم من القناة الهضميه الى الكبد بواسطة الوريد البابي (البوابي) الكبدي إذ يقوم الكبد بعملية تنظيم الغذاء فيأخذ منه المواد القابلة للخزن ويحول المواد الاخرى الى مركبات مشابهة لتراكيب الخلية واحتياجاتها ثم ينقل الغذاء المتبقي غير القابل للخزن مع الدم الفاسد الى الدورة الدموية . اما النظام الثاني فهو النظام البوابي الكلوي Renal portal system الذي يحمل الدم من الأورده الجسميه الخلفيه الى الكليتين بواسطة الوريدين البوابيين الكلويين . تعمل الكلية على تصفية الدم من اليوريا والاملاح الناتجة من هدم المواد البروتينية نتيجة الفعاليات الجسمية لتوليد الطاقة . يعود الدم الخالي من المواد السامة بعد تنظيم تراكيز الاملاح فيه الى الدورة الجسمية (شكل 2) .



شكل (2) جهاز الدوران في الاسماك العظمية

دم الأسماك Blood of fishes

يعد حجم الدم في الأسماك بشكل عام أصغر من حجمه في بقية الفقريات ، حيث يتراوح في الأسماك العظميه عادة ما بين 2-4 مل لكل 100 غم من وزن الجسم . يتكون الدم من جزئيين رئيسيين : الأول يدعى البلازما plasma والثاني هو خلايا الدم blood cells . والبلازما عباره عن سائل رائق يحتوي على الأملاح المعدنيه والغذاء الممتص والفضلات الجسميه السائله فضلا عن الأنزيمات والأجسام المضاده antibodies والغازات . أما مكوناته فهي مواد بروتينه أهمها الألبومين albumin والكلوبيولين globulin والفايبرينوجين fibrinogen والبروتين الأخير له دور مهم في عملية تخثر الدم coagulation . أما خلايا الدم التي تسبح في بلازما الدم وتمثل الجزء الصلب منه فأنها على نوعين هما : الخلايا الحمر أو كريات الدم الحمراء Erythrocytes والخلايا البيضاء أو كريات الدم البيضاء Leucocytes . تتميز كريات الدم الحمراء في الأسماك بكونها بيضوية الشكل وحاويه على نواة وتقوم بنفل الأوكسجين الى الجسم عن طريق الدم . تحصل الكريات الحمراء على لونها المميز من الهيموغلوبين المتكون من إتحاد بروتين عديم اللون هو الغلوبين globin ومن صبغة الهيم heme الحمراء المصفره الحاويه على الحديد . أما الكريات البيضاء فوظيفتها الدفاع عن الجسم ضد الأجسام الغريبه كالجراثيم germs والسموم toxins . وتضم الكريات البيضاء أربعة أنواع من الخلايا هي : الخلايا الحبيبيه granulocytes ، الأقراص الدمويه thrombocytes ، الخلايا اللمفيه lymphocytes والخلايا وحيدة الخليه monocytes .