جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت
كلية التربية للبنات / قسم علوم الحياة

فسلجة حيوان نضري

للمرحلة الرابعة

المحاضرة الثانية جهاز الدوران الجزء الأول

إعداد أستاذ المادة

أ.م. د اكتفاء عبد الحميد محمد سعيد

Iktifaa_kumait@tu.edu.iq

جهاز الدوران.

إن أول من وصف جهاز الدوران بشكل دقيق كدورة كامله العالم الانكليزي وليام هارف William Harvey في دراسته على العديد من الحيوانات .

كما اكتشف العالم مالبيجي 1661 الشعيرات الدموية مستخدماً المجهر، واكتشف العالم العربي ابو الحسن ابن ابي الحزم المعروف بابن النفيس (608هـ - 1210م) الدورة الدموية الصغرى .

الدوران Circulation

وهي عملية نقل الدم Transportation داخل جسم الكائنات الحية التي تعتمد حياتها على هذه العملية

لتنظيم محيطها الداخلي وحصول عملية الاستتباب homeostasis وان بقاء الكائنات الحية يعتمد على هذه العملية.

الدم Blood

1 . هو الوسط الذي يقوم بنقل المواد الغذائية والاوكسجين والمركبات الكيمياوية الأخرى كالهورموناتوالانزيمات والمركبات الدهنية والعديد من المواد من مكان إلى آخر داخل الجسم وايصالها إلى الاعضاء الجسمية الأخرى كما وان العديد من السموم ايصالها الى اعضاء الجسم المسؤولة عن طرحها الى خارج الجسم .
2 .يعمل الدم على تنظيم درجة حرارة الجسم وكذلك يعمل الدم على تنظيم درجة حرارة الجسم من خلال قيامه بنقل الحرارة الزائدة عن الحاجة إلى سطح الجسم لغرض التخلص منها وكذلك يعمل ثباتية درجة حرارة الجسم
3 . أن الدم يعمل على الدفاع عن الجسم ضد المسببات المرضية بسبب احتوانة على الجهاز المناعي
4 .المتمثل بخلايا الدم البيض والاجسام المضادة .
5 .يقوم الدم ايضا في وظيفة الدفاع عن الجسم في حالة حدوث النزف الجروح من خلال تكوين الخثرة الدموية التي تمنع حدوث النزف .

جهاز الدوران في الحيوانات المختلفة :

اولا: جهاز الدوران في الديدان الحلقية Annelida والفقريات Vertebrates من النوع المغلق

Close Circulatory system والقلب ينعدم وجوده في الديدان الحلقية وينقل الدم في هذه الديدان بواسطة

1 . الحركات التمعجية لها peristalsis ليساعد الدم في الانتقال .

2 . امتلاكها صمامات تساعد على دفع الدم باتجاه واحد ، ويسمى هذا النوع من الضخ المضخة التمعجية eristalsis pump P

أما الحيوانات الفقارية فهي تمتلك قلب يساعد في دفع بوساطة الشرايين التي تمتلك جذر انها عضلات ملساء ! الدم الى انحاء الجسم والى مسافات بعيدة ، لها القدرة على تحمل ضغط الدم العالي. كما وتمتلك الفقريات الشعيرات الدموية والأوردة ويرجع الدم بوساطة الأوردة إلى القلب بفعل

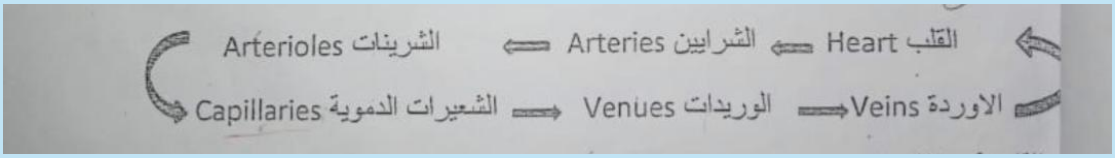
(أ) حركات الحجاب الحاجز.

(ب) الصمامات الهلالية التي تسمح للدم بالسير باتجاه واحد .

(ج) حركة الجسم والرياضة والجهد العضلي والتقلصات العضلية .

ثانيا : أجهزة الدوران في النواعم mollusca والمفصليات Arthropoda فهي من النوع المفتوح Open Circulatory system . حيث لا يوجد اتصال بين الشرايين والأوردة ، و تصب شرايين الدم في تجاويف خاصة تقع بين الأنسجة تسمى الجروب Sinuses أو من داخل فجوات غير خلوية وان الذي يفصل الدم عن خلايا الجسم أعشية الخلايا نفسها وتسمى بالفجوات Lacunae ولا يتمتلك ؟ انسجتها إلى السائل بين الخلايا كما هو موجود في الفقاريات .

و يوجد جهاز دوران آخر في الفقاريات يساء جهاز الدوران ومتزامن معه في الوظيفة يسمى بالجهاز اللمفاوي Lymphatic system وظيفته جمع السوائل النسيجية واعادتها الى جهاز الدوران .



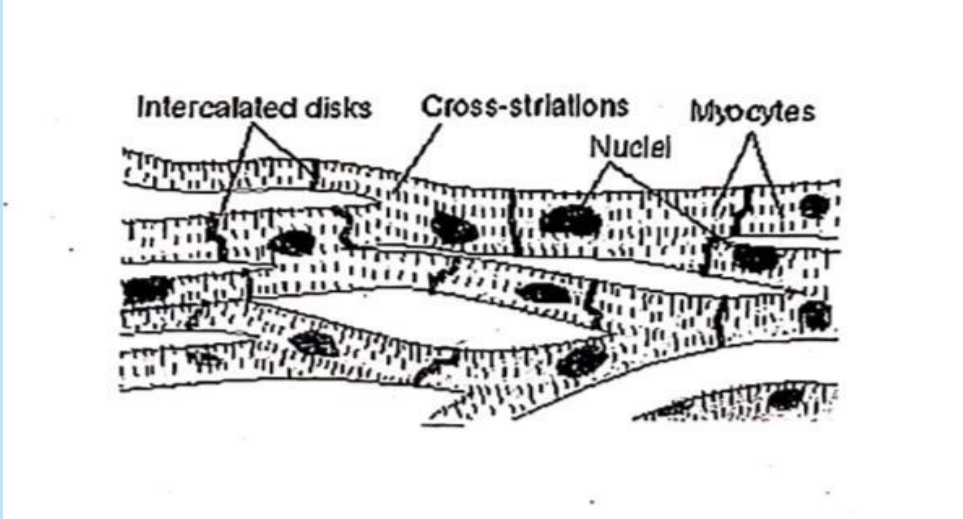
يتكون جهاز الدوران في الفقريات من :

القلب فى الفقريات :

القلب هو عضو عضلي يقع في المنطقة الصدرية Thorax يغلفه غشاء ليفي رقيق يدعى بغشاء التامور Pericardium من الخارج ويبطنه من الداخل غشاء آخر رقيق يدعى بالشفاف Endocardium أما النسيج العضلي الذي يقع بين التامور والشفاف فيدعى بالنخاب Epicardium وهو الجزء المسؤول عن انقباض و انبساط القلب

العضلات القلبية :-

نوع متخصص من العضلات المخططة لكن هذا النوع موجود فقط في القلب والخلايا العضلية بالقلب تفصل الخلية عن الاخرى يدعى الاقراص البينية Intercalated discs وخلايا العضلات القلبية تحتوي على نواة واحدة فقط Nuclei في كل خلية بخلاف العضلات الهيكلية المخططة و التي تحتوي الخلية الواحدة منها على أكثر من نواة و كما في الشكل الآت

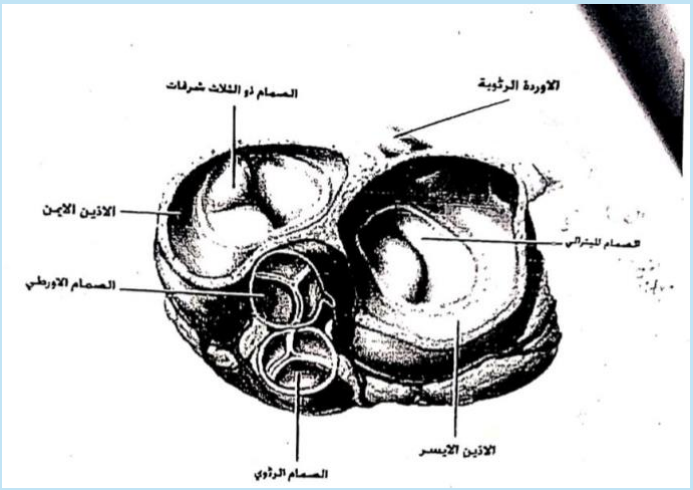


يحتوي القلب في اللبائن والطيور على صمامات تنظم دخول الدم وعملية تقلص و انبساط القلب و سير الدم بأتجاه واحد وتمنع رجوعه إلى الخلف وهي كما يلي:

أولاً : الصمامات الأذينية البطينية : Atrioventricular valve) وهي الصمامات التي تفصل الاذينات عن البطينات وهي الصمامات التي تمنع رجوع الدم من البطينات الى الأذينات ويوجد نوعين منها :

1 .الصمام ثنائي الشرف Bicuspid valve وتسمى ايضا الصمام التاجي وهو الصمام الذي يقع بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر.
2 .لصمام ثلاثي الشرف Tricuspid valve ويقع بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن.

ثانيا : الصمامات الهلالية : Semilunar valves توجد هذه الصمامات في بداية الشريان الرئوي ومنطقة اتصاله مع البطين الأيمن و ومنطقة اتصال الشريان الأبهر بالبطين الايمير في البطين الأيسر وكلاهما تمنع عودة الدم من هذه الشريانين الى بطينات القلب في اثناء انبساطهما وخلال مرحلة انخفاض الضغط فيهما.



الأوعية الدموية التي تجلب الدم الى القلب والتي تخرج منه :

١. يأتي الدم من انحاء الجسم بواسطة الوريدين الأجوفين (دم) غير نقي خالي من الأوكسجين) ليصبان في الأذين الأيمن .

- الوريد الأجوف العلوي superior vena cava

- الوريد الأجوف الداخلي (السفلي) Interior vena cava

٢. يخرج الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين عن طريق الشريانين الرئويين اللذان يحملان دم غير نقي للرئتين وهما يخرجان من البطين الأيمن

- شرايين الوريد الرئوي الأيمن Right Pulmonary artery.

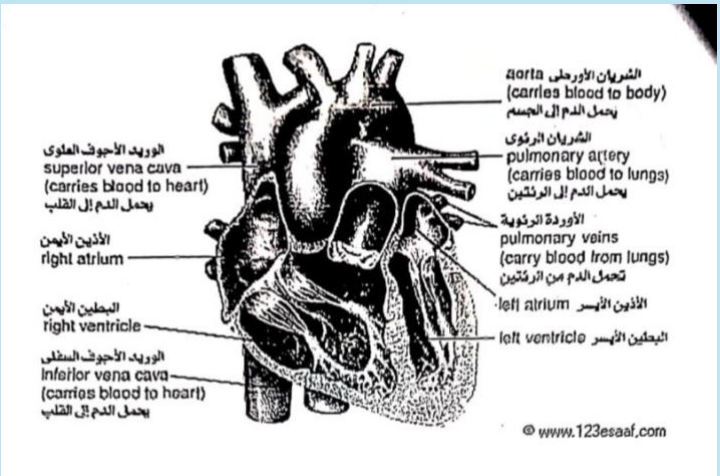
- شرايين الوريد الرئوي الأيسر Left Pulmonary artery .

٣. يأتي الدم الى الأذين الأيسر بواسطة وريدان يحملان الدم النقي القادمان من

الرئتين بعد تنقيته فيهما وهما:

- الشريان الرئوي الأيمن Right Pulmonary vein.
- الشريان الرئوي الأيسر Left Pulmonary vein.

٤. يخرج الدم من القلب الى انحاء الجسم بوساطة الشريان الأبهر Aorta من البطين الأيسر.



عدد ضربات القلب فى الحيوانات والأنسان

الأرنب 200، الفيل 28 الأنسان 72 القطة 150 الفار 500 - 400 ، كلما يزداد حجم جسم في الحيوانات تقل أعدد ضربات القلب وكلما قل حجم ووزن الحيوانات تزداد عدد الضربات.

الآلية الكهربائية لعمل القلب

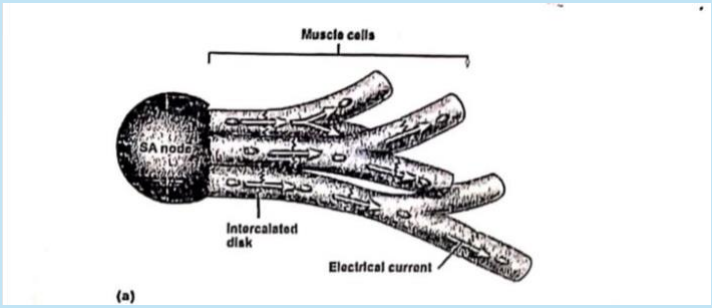
يعمل القلب ذاتيا من خلال التنظيم الذاتي في احداث ضربات القلب بفعل ما يسمى بالمنظم الخطي . Sino atrial node S.Anode والذي يقع في العقدة الأذينية Pacemaker

المنظم الخطي Pacemaker

مجموعة من الخلايا القادرة على القيام بالفعالية الكهربائية التلقائية Spontaneous activity من خلال وضيفته في تنظيم ضربات القلب وهذا المنظم قادر على احداث فعالية القدح Fairy بمعدل وقت ثابت و الذي يقدر في الأنسان كل 0.8 ثانية يرسل نبضة في الحالة الطبيعية لتنتشر هذه النبضة الكهربائية في الالياف الناقلة لهذه الفعالية في عضلات القلب محدثة تقلصها وانبساطها ، وفي حالة توقف عمل هذا المنظم فأن خلايا اخرى تبدأ معدلاً جديداً واطئا لنبض القلب تدعى خلايا المنظم الخطي الكامن Latent Pacemaker

أنتقال التهيج الكهربائي في القلبTransmission of excilation In Heart

1. تبدأ شرارة قدح انتشار النبضة الكهربائية خلال العضلات القلبية في المنظم الخطي الى العضلات الغابية كما في الشكل الآتي من العقدة الاذينية SAnode التي تمثل المنظم الخطي للقلب



2 .يعمل المنظم الخطي الى ازالة استقطاب (Depolarization) الخلايا القلبية ويشكل زوال الاستقطاب من خلية عضلة في القلب الى اخرى وكل خلية القلبية من الأعلى إلى الأسفل ، وكل خلية تعود لها حالة الاستقطاب ترتخي.

3 .زوال الاستقطاب يحدث بسبب عبور ايونات الصوديوم وكذلك تأثير ايونات الكالسيوم وهذه الأيونات تزيد من التقلص العضلي العضلات القلب وتنتقل ايونات الصوديوم من خلية عضلية الى اخرى في القلب عبر الأقراص البينية الموجودة بين العضلات وهذه الأقراص البيئية الموجودة في الخلايا تدعى (Gap Junctions من خلالها تدخل أيونات الصوديوم من خلية الى اخرى .

4 . العقد العصبية في القلب مسار النبضة الكهربائية في القلب تبدا

العقد الأذينية Al node – S.A. node

وهي العقدة التي تمثل المنظم الخطي للقلب في Sino atri اين الجزء العلوي. من الأذين الأمير و المسؤوله عن احدات التلقائية للنبضات القلبية والنسقية القلبية cardiac rhythm وتكون وضيفتها ذاتيا اذ تعمل في احداث ازالة الاستقطاب Depolarizationالخلايا العضلات القلبية

العقدة الاذينية Atrioventricular node

وهي مجموعة من الخلايا المتخصصة في توصيل الاشارة الكهربائية القادمة من العقدة الأذينية عن طريق الروابط الليفية التي تربط بينها وبين العقدة الأذينية node ... لتوصيل الاشارات الكهربائية للقلب عبر حزمة His

5 .حزمة الياف تدعى حزمة هس His band

حزمة من الألياف العصبية تستلم الايعاز العصبي من العقدة الأذينية ثم تتفرع الى فرعين كل فرع يذهب الى بطين لتوصيل الشحنة الكهربائية الى الياف اخرى تدعى الياف بركنجي Purkinjer

6 .الياف بركنجي Purkinjer fibers تنقل الحزمة الكهربائية من حزمة HIS الى عضلات البطينات القلبية التقلص العضلي للبطينات.

الإحداث الكهربائي للقلب والاحداث النبضة القلبية :

التغيرات الكهربائية التي تحدث في الخلايا العضلية للقلب لغرض احداث التقلص والنبض القلبي ممكن قياسها بواسطة جهاز المخطط القلبي Electrocardiogram والذي يتكون من

– المظخم Amplified يعمل على تظخيم التغيرات الكهربائية التي تحدث في عضلات القلب

– ورق التسجيل البياني Electrocardio graph التي تظهر عليه الموجات القلبية وتسمى ECG

النبضة القلبية تتكون من ثلاث موجات :

الموجة P وهي موجة ازالة استقطاب الاذينات
الموجة QRS وهي موجة ازالة استقطاب البطين .
الموجة T اغادة استقطاب البطينات .
ملاحظة : لا تظهر في الرسم البياني موجة اعادة استقطاب الاذينات بسبب قلة عدد الخلايا العضلية في الاذينات
** الفترة الزمنية Rem هو الوقت الذي يستغرقه انتقال جهد الفعل Action potential من الأذينات الى البطينات بمعنى من العقدة S.A node. الى العقدة A.V. node
عند الموجة الكهربائية P. البطينات في حالة راحة .
عند الموجة الكهربائية ORS الأذينات في حالة راحة
الموجة R اكبر من الموجة P بسبب كون عدد الخلايا للبطينات أكثر من عدد من خلايا الأذينات .
الموجة T اعادة استقطاب الخلايا العضلية للبطينات .