فسيولوجيا الدواجن

أ.د/خالد حسان الخولي
أستاذ فسيولوجيا الدواجن
ورئيس قسم إنتاج الدواجن

اللَّهُمَّ إِنَّا نَسْأَلُكَ

يُسْرَاً لَيْسَ بَعْدَهُ عُسْرٌ

وَ غِنىً لَيْسَ بَعْدَهُ فَقْرٌ

وَ أَمْناً لَيْسَ بَعْدَهُ خَوْفٌ

وَ سَعَادَةً لَيْسَ بَعْدَهَا شَقَاءٌ

كلية الزراعة
Faculty of Agriculture

جامعة دمياط
Damietta University

الجهاز الدوري

Circulatory System

الجهاز الدوري

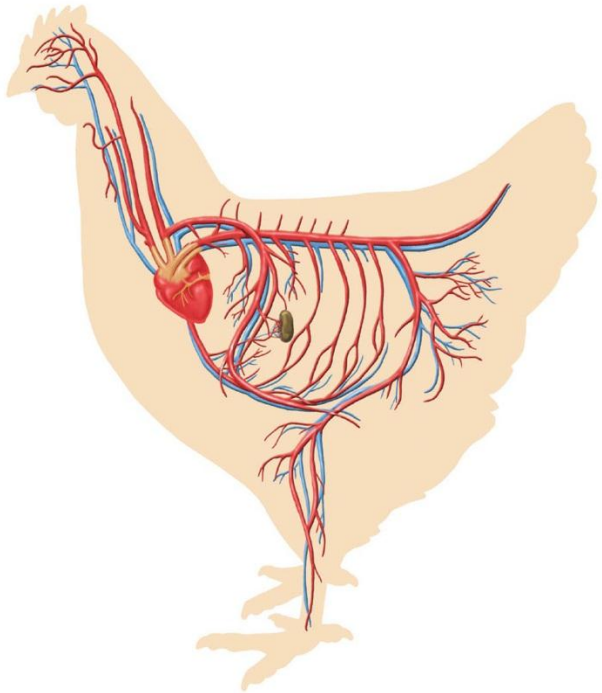
تمتلك الدواجن جهاز دوري متقدم فقلب الطيور يعمل بكفاءة عالية تناسب حاجة الطائر العالية للأكسجين اثناء التنفس والقلب كبير الحجم نسبيا ومعدل ضرباته سريع ويضخ كمية كبيرة من الدم خلال الدقيقة وذلك مقارنة بالثديات المماثلة لها في الحجم.

الجهاز الدوري

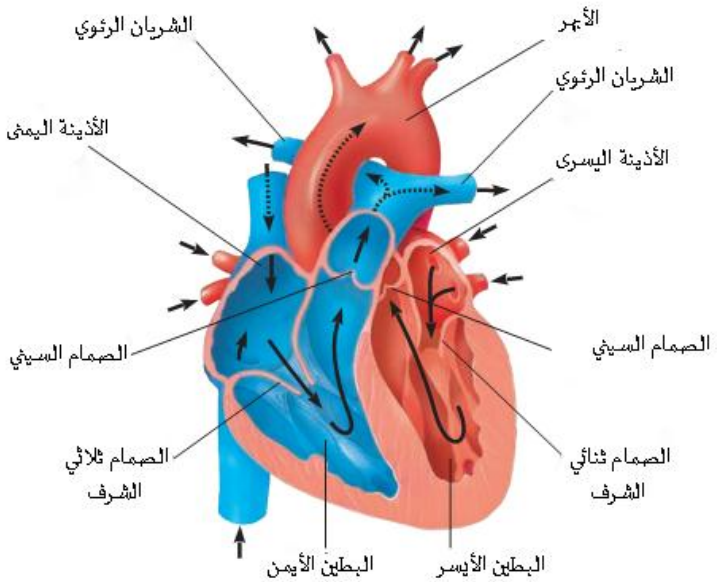
وللدم وظائف هامة جداً للدواجن فالدم له وظيفة تنفسية واخراجية وتنظيمية ونقل وظيفة وقائية وكلها وظائف هامة جداً تتداخل مع بعضها ويشترك في ادائها العديد من الأجهزة الآخرى واي خلل في اداء الجهاز الدوري لوظائفه سوف ينعكس اثرة على العملية الانتاجية سواء لإنتاج البيض او لإنتاج اللحم.

يتركب الجهاز الدوري من:

القلب – الأوردة – الشرايين – الشعيرات الدموية – والدم.



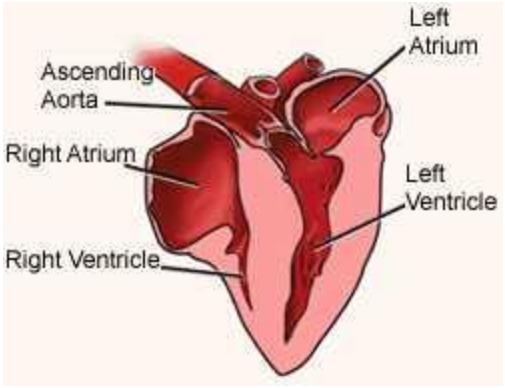
يتركب الجهاز الدوري من:



الطيور ، مثل الثدييات ، لها قلب مكون من ٤ غرف (٢ الأذينين والبطينين) ، مع الفصل التام بين الدم المؤكسج وغير المعالج بالأكسجين. يضخ البطين الأيمن الدم إلى الرئتين ، بينما يضخ البطين الأيسر الدم إلى بقية الجسم.

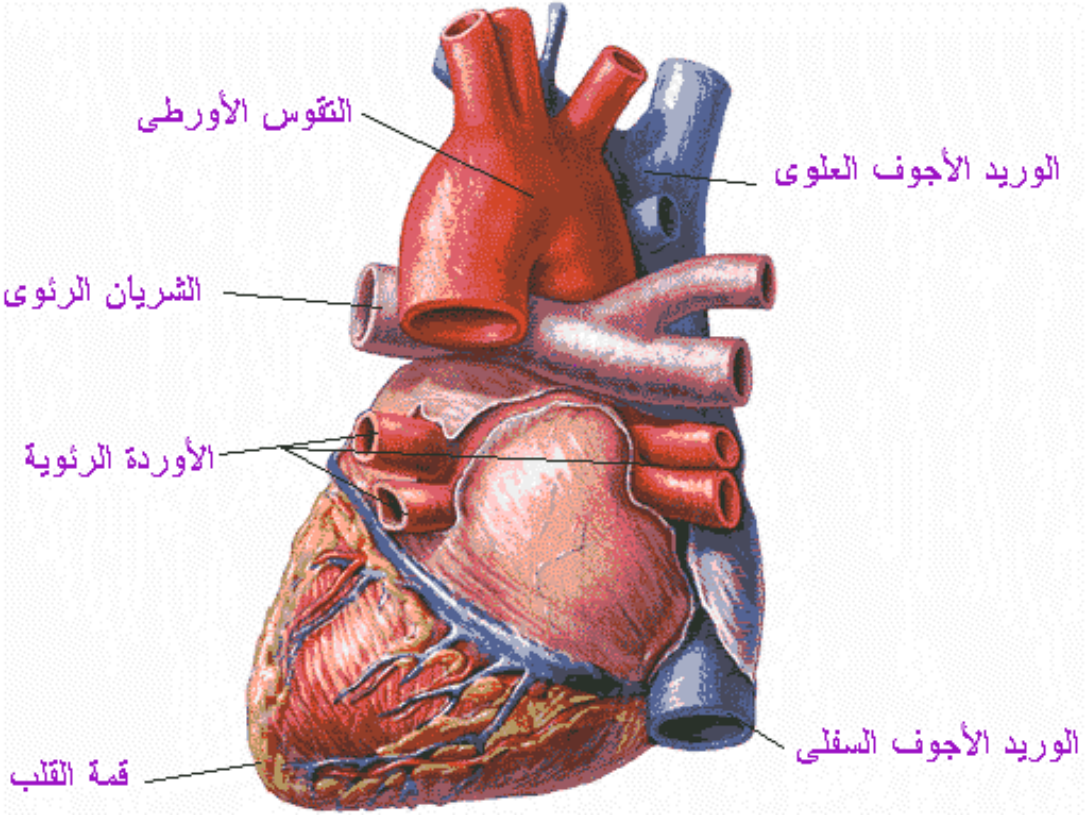
ونظرًا لأن البطين الأيسر يجب أن يولد ضغطًا أكبر لضخ الدم في جميع أنحاء الجسم (على عكس البطين الأيمن الذي يضخ الدم إلى الرئتين) ، فإن جدران البطين الأيسر تكون أكثر كثافة وأكثر عضلية.

القلب



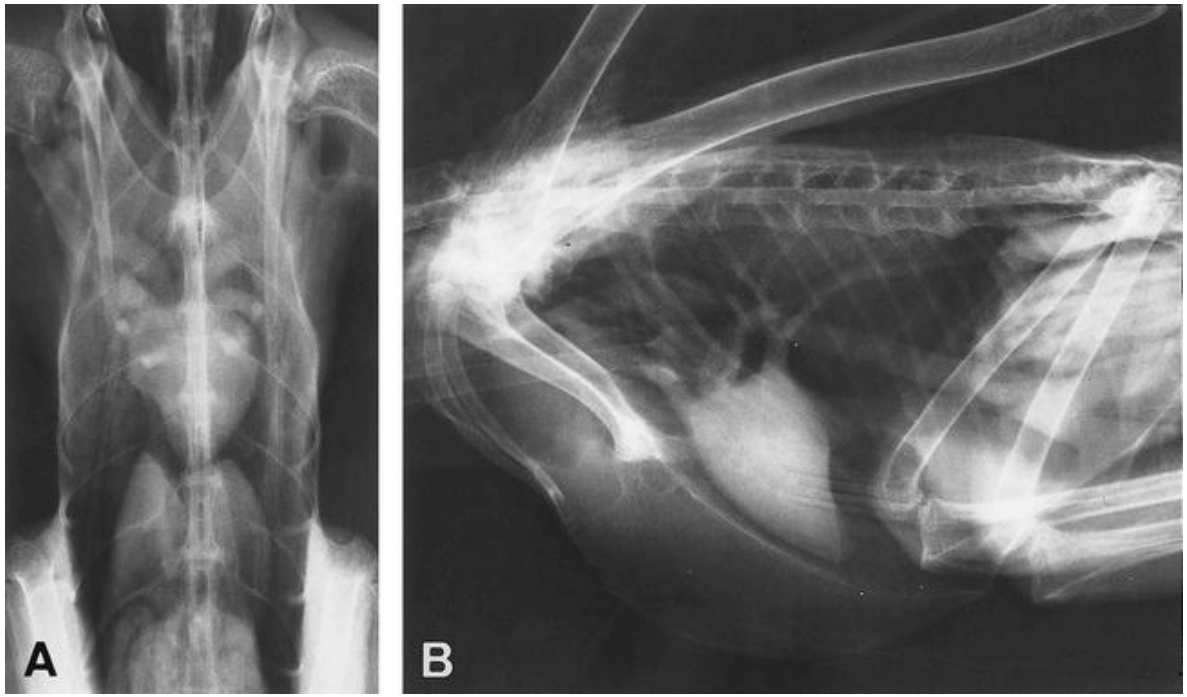
يتركب القلب من مضختين حيث الجانب الايسر يستقبل الدم المؤكسد في الأذين من الرئتين ويدفعه خلال الاورطى في الدورة الجسدية عالية الضغط واما الجانب الايمن فهو يستقبل من الدورة الجسدية الدم الغير مؤكسد في الجيب الوريدي Sinus venosus والأذين الأيمن ويدفعه إلى الرئتين في الدورة الرئوية قليلة الضغط (شكل رقم ١).

ويماثل القلب المضخة النابضة pulsetile pump وفي نفس الوقت تعمل الصمامات valves على ان يكون تدفق الدم احادي الاتجاه unidirectional flow من أحد الحجرات إلى الاخرى.

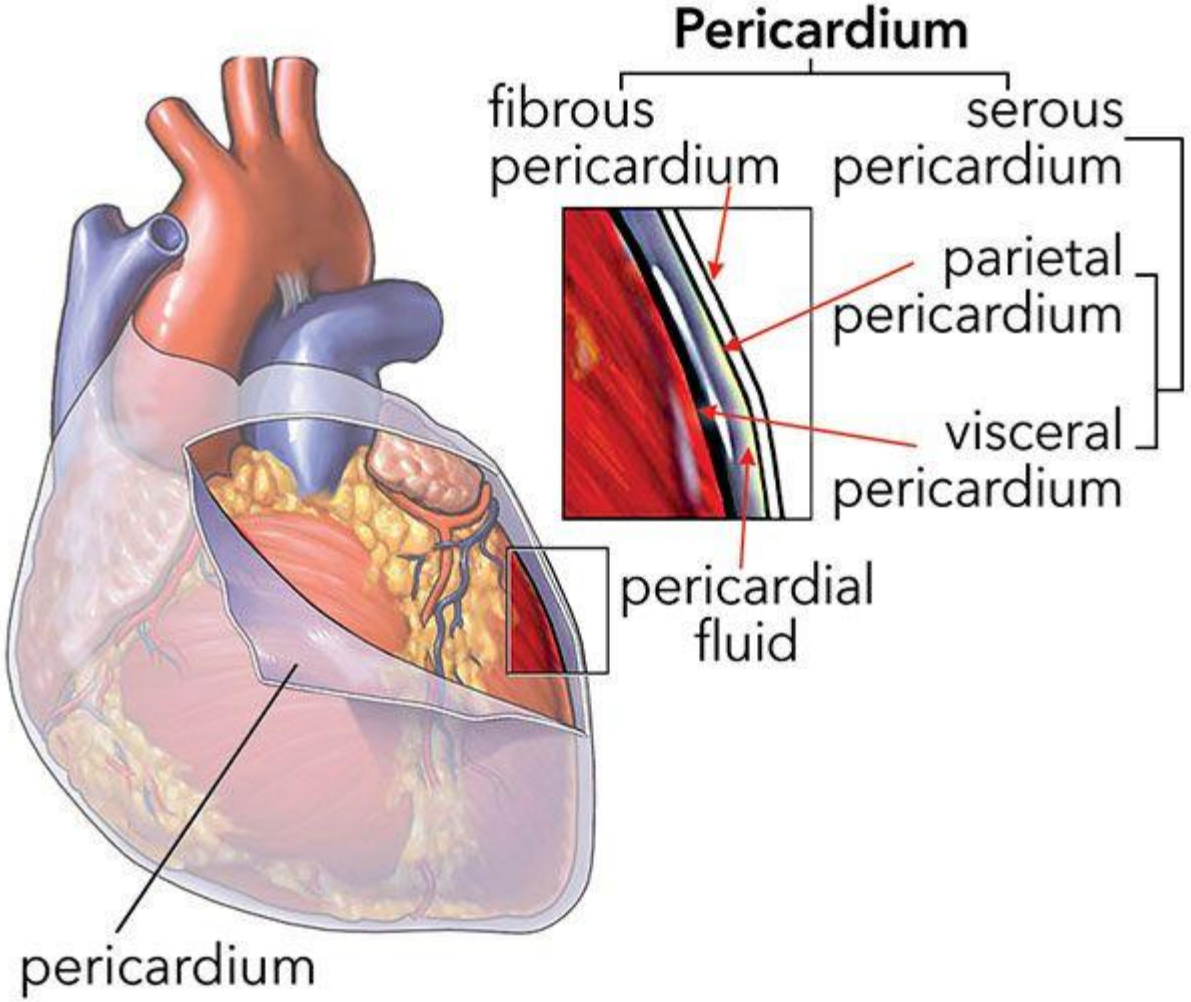


ويبلغ الحجم الكلي للدم في الدجاج الناضج والذي يصل وزنه إلى حوالي ٢,٥ كجم حوالي ٢٤٠ ملل وكما أن التغيرات في هذا الحجم تكون قليلة جدا مع العلم بأن الاحتياج للدم أثناء النشاط في الأنسجة يكون أعلى بعدة مرات عن الاحتياج أثناء الراحة.

ويوجد القلب في معظم الطيور في الصدر thorax في اتجاه اليسار قليلا من الخط الوسطي للجسم وغالبا يكون موازي للمحور الطولي للجسم باستثناء أن قمة القلب apex تتجه ناحية اليمين (الشكل المرفق).

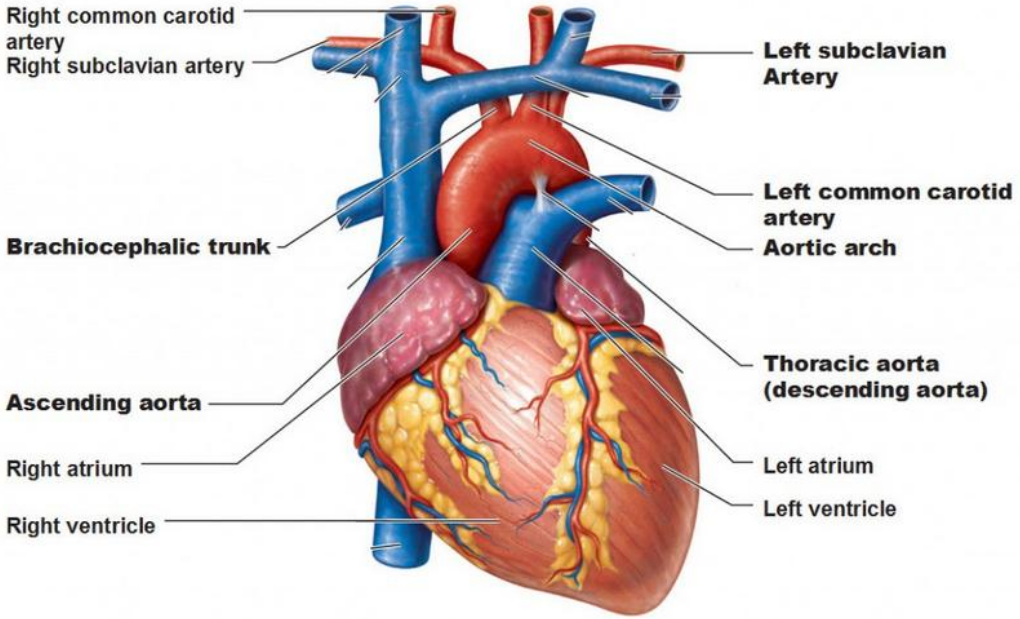


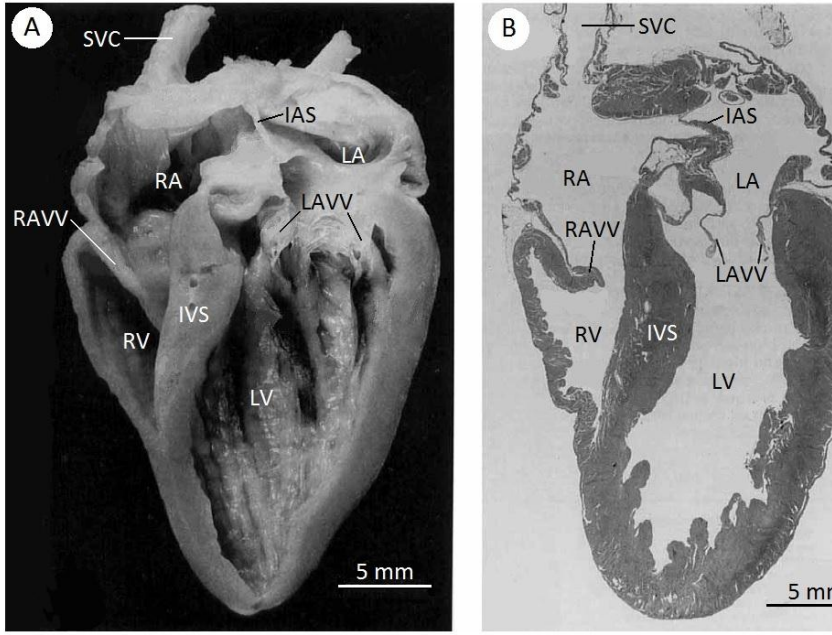
وكما هو الحال في الثدييات يحاط القلب بكيس التامور pericardial sac ويتكون القلب من أربعة حجرات هي الأذينين two atria والبطينين two ventricles وعادة يكون الأذين الأيمن أكبر حجما من الأذين الأيسر وكما أن البطين الأيسر يصل سمكه إلى حوالي ثلاثة أضعاف سمك البطين الأيمن.


Pericardium
fibrous pericardium
serous pericardium
parietal pericardium
visceral pericardium
pericardial fluid
pericardium

كيس التامور

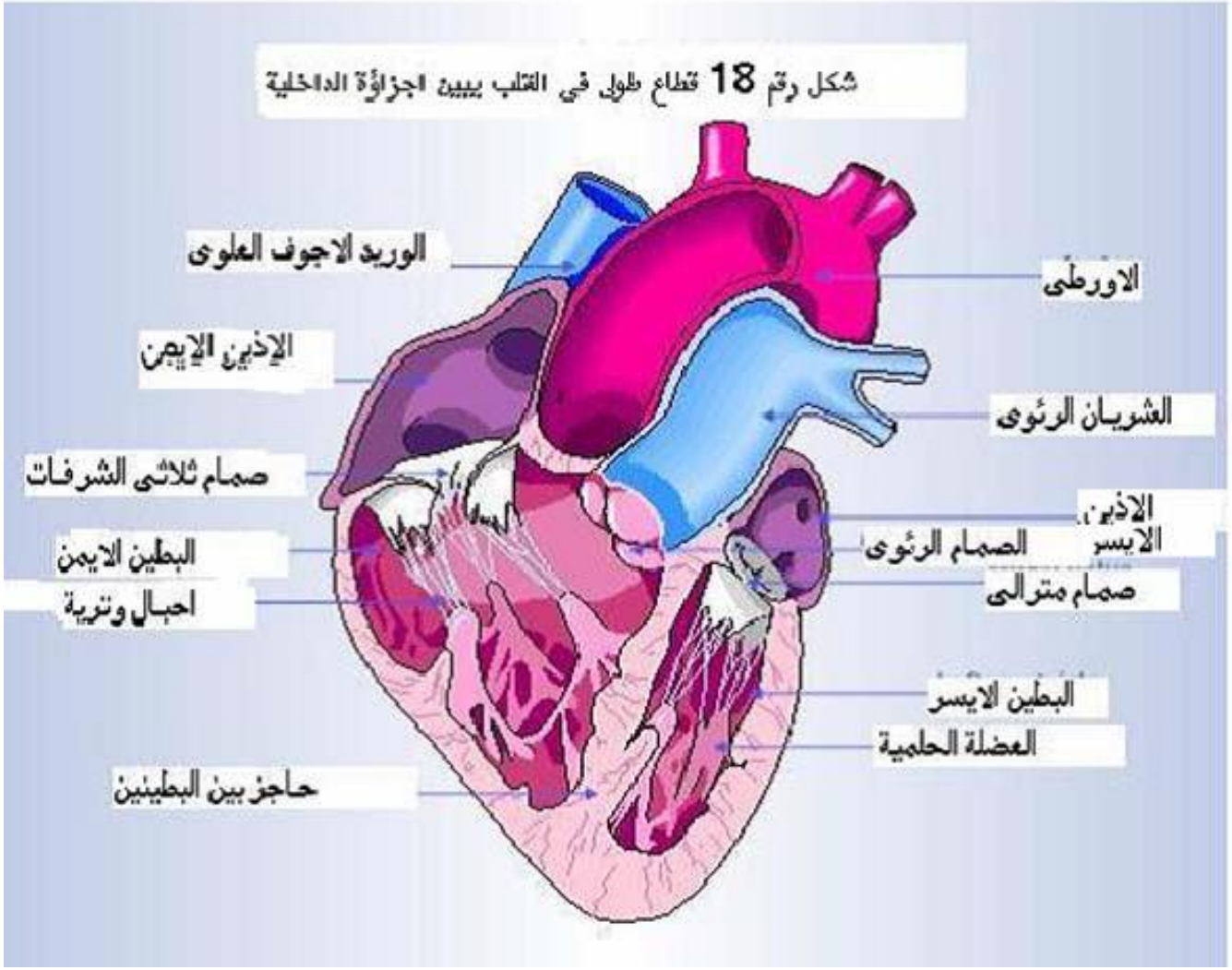
وتفتح الأذينات في البطينات عن طريق فتحات يمكن غلقها بواسطة الصمامات الأذين بطينية (atrioventricular valves (V-A والصمام الأيسر عبارة عن غشاء رقيق ثنائي الشرفات bicuspid كما هو موجود في الثدييات وأما الصمام الأيمن فهو عبارة عن مصراع عضلي بسيط simple muscular flap ينشأ عند قاعدة الشريان الرئوي pulmonary artery ويدعم بواسطة الحواجز العضلية trabecular muscle. وعند انقباض البطين الأيمن يؤدي هذا إلى اندفاع الأجزاء الحرة من الصمام إلى الفتحة الأذين بطينية مما يؤدي إلى غلقها.





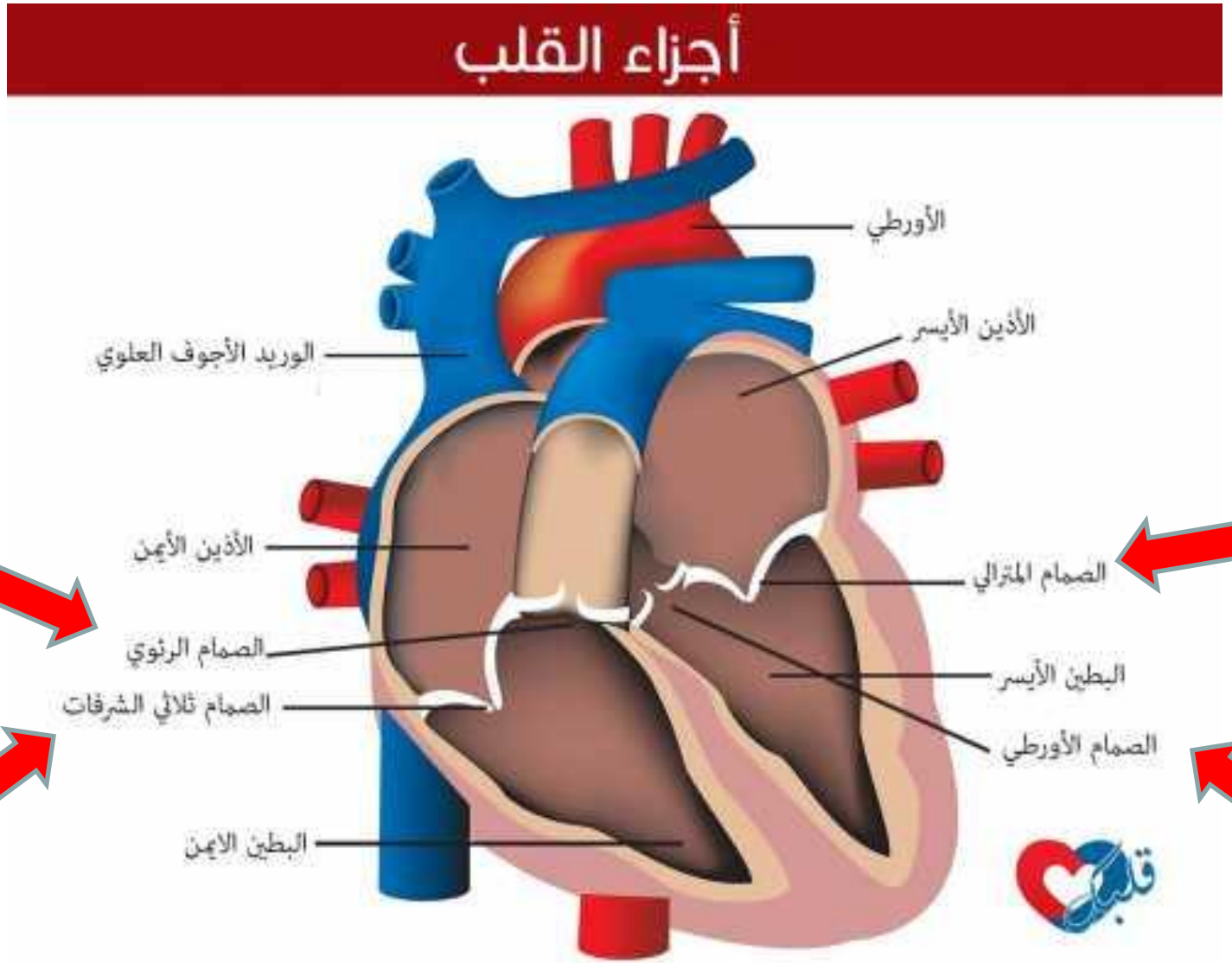
Heart of a Domestic Chicken. RA, right atrium; RV, right ventricle, LA, left atrium; LV, left ventricle; RAVV, right atrioventricular valve; LAVV, left atrioventricular valve;
IVS, interventricular septum; IAS, interatrial septum; SVC, superior vena cava. The left atrioventricular valve of birds has three cusps whereas the right AV valve is a single section of myocardium

قلب الدجاج:. RA ، الأذين الأيمن ؛ RV، البطين الأيمن ، LA ، الأذين الأيسر. LV ، البطين الأيسر. RAVV ، صمام الأذيني البطيني الأيمن ؛ LAVV ، صمام الأذيني البطيني الأيسر ؛ IVS ، الحاجز بين البطينين. IAS، الحاجز بين الأذينين. SVC ، الوريد الأجوف العلوي.
يحتوي صمام الطيور الأذيني البطيني الأيسر على ثلاثة مخالب بينما يكون صمام AV الأيمن عبارة عن قسم واحد من عضلة القلب



شكل رقم (٢) قطاع طولي في القلب يبين الأجزاء الداخلية

أما بالنسبة لصمامات القلب : فهناك الصمام الأورطي aortic valves والصمام المترالي Mitral valve والصمامات الرئوية pulmonary valves والصمامات غشائية ثلاثية الشرفات .tricuspid



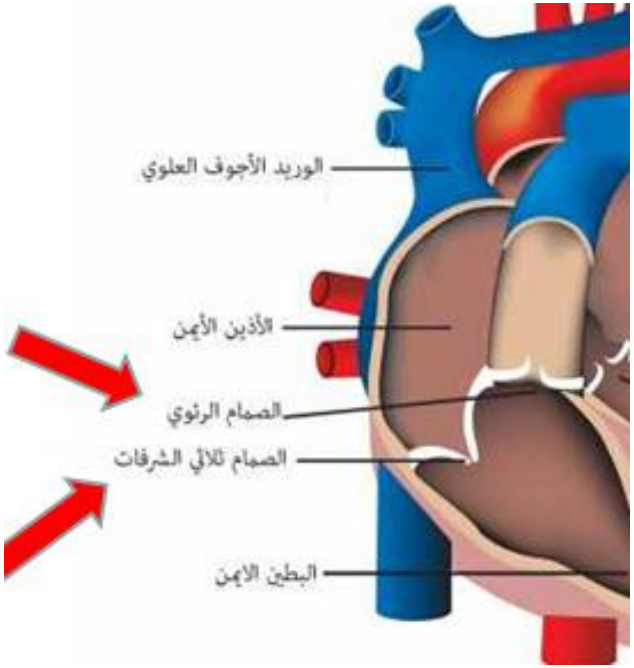
أنواع صمامات القلب

للقلب أربعة صمامات توجد فيه بشكل طبيعيّ

وهي مسؤولة عن تمكينه من أداء وظائفه،

ويمكن باينها فيما يأتي:

الصمام ثلاثي الشرف

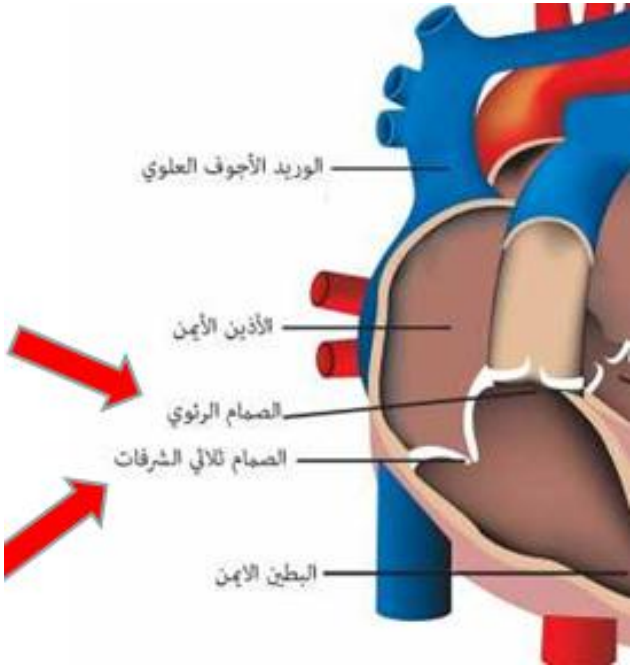


يقع الصمّام ثلاثيّ الشرفات (بالإنجليزية: Tricuspid valve) بين الأُذين الأيمن، والبُطين الأيمن،

ويقوم على منع خروج الدم من الأُذين الأيمن المحمّل بالدم القادم من الجسم، إلى البُطين الأيمن،

وعند انقباض عضلة القلب يفتح هذا الصمّام للسماح بعبور الدم إلى البُطين الأيمن، كما يعمل على منع رجوع الدم إلى الأُذين الأيمن بعد ضخّه إلى البُطين الأيمن.

الصمام الرئوي

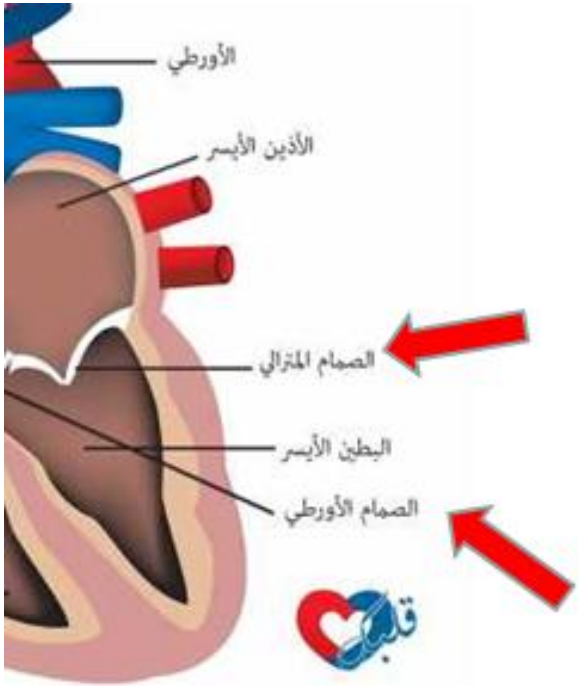


يقع الصمّام الرئويّ (بالإنجليزية: Pulmonary valve) بين البُطين الأيمن، والشريان الرئويّ،

ويفتح الصمّام للسماح بعبور الدم إلى الرئتين عبر الشريان الرئويّ ليتمّ تحميله بالأكسجين،

ويغلق الصمّام بعد عبور الدم لمنع عودته إلى البُطين الأيمن.

الصمام التاجي أو المترالي

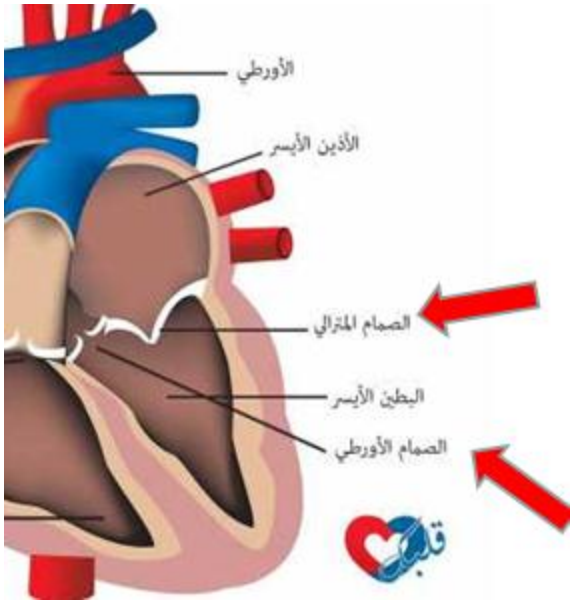


يقع الصمّام التاجيّ (بالإنجليزية: (Mitral valve) بين الأُذين الأيسر، والبُطين الأيسر،

حيثُ يتجمّع الدم القادم من الرئتين والمحمّل بالأكسجين داخل الأُذين الأيسر،

ويفتح الصمام ليسمح بعبور الدم إلى البُطين الأيسر، ثمّ يغلق لمنع عودته بالاتجاه المعاكس.

الصمّام الأبهريّ أو الأورطي



يقع (بالإنجليزية: (Aortic valve أو (بالإنجليزية: Bicuspid aortic valve) ثنائي الشرف (بين البُطين الأيسر والشريان الأورطي،

ويفتح الصمّام للسماح بعبور الدم المحمّل بالأكسجين إلى باقي أنحاء الجسم،

ثمّ يغلق الصمّام لمنع عودة الدم إلى البُطين الأيسر.

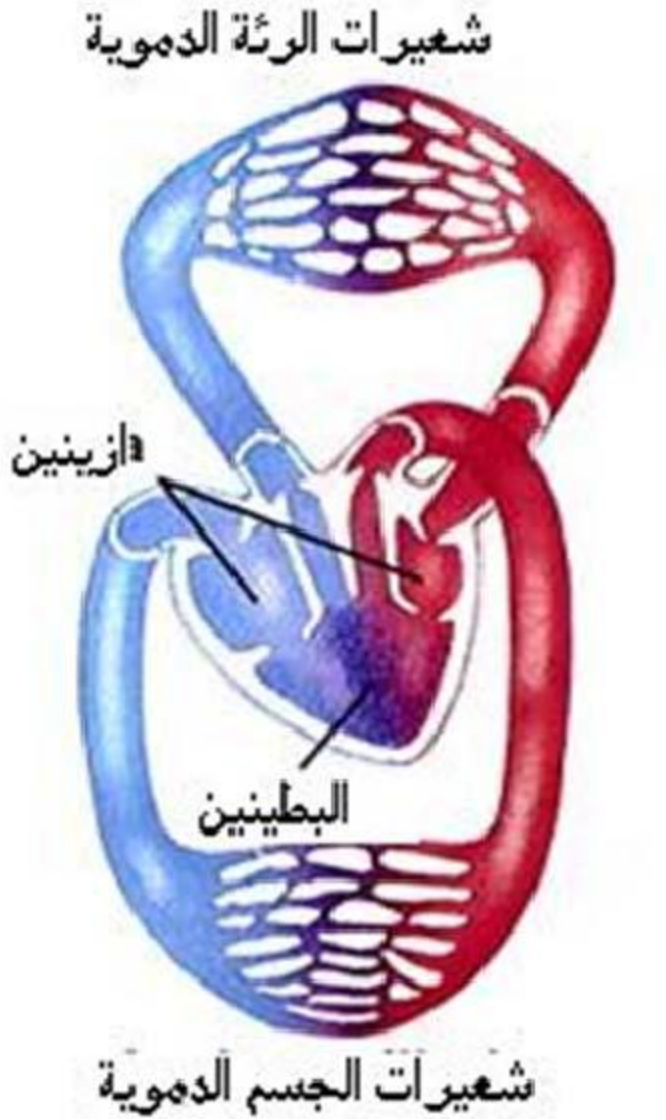
ويختلف حجم القلب في الطيور تبعا إلى حجم الجسم (جدول رقم ١) حيث يوضح الجدول أن حجم القلب يكون كبيرا نسبيا في الطيور صغيرة الوزن رغم أن هذا ليس قاعدة عامة. ويلاحظ أن وزن القلب في الطيور يميل لأن يكون أثقل في الثدييات المساوية لها في وزن الجسم وقد لوحظ أيضا أن العوامل البيئية مثل نقص أكسجين الأنسجة (hypoxia في الطيور التي تعيش على ارتفاعات عالية) يزيد من حجم القلب.

جدول رقم (١) حجم القلب heart size ووزن الجسم body weight في الطيور المختلفة

النوع	وزن الجسم (جم)	نسبة وزن القلب (٪)
الطائر الطنان Hummingbird	--	٢,٤
الطائر الطيب (ببغاء أسترالي) Budgerigar	٣,٥	١,٢٩
ببغاء الناسك Monk parakeet	١٠,٤	٠,٠٤
يمام قمري Turtle dove	١٥,٣	٠,٨٥
السمان Quails	١١٩	٠,٩
النسر Vulture	٢٤٠	٠,٨١
الترجمان (رتبة الدجاج) Ptarmigans	٢٥٨	١,٠٥
الأوز البري Wild geese	٢٩٠	٠,٨١
البط البكيني Pekin ducks	٢٩٠	٠,٨١
الحمام Pigeons	٤٥٨	١,٠٢
البط Ducks	١٦٨٥	٠,٧٤
الدجاج Chickens	٣١٢٠	٠,٤٤
آمو (طائر أسترالي يشبه النعام) Emu	٣٧٥٠	٠,٨٥
الأوز Geese	٤٤٠٥	٠,٨

الدورة الدموية :Blood Circulation

تتضمن رحلة الدم في جسم الدجاجة دورتين: دورة صغرى من القلب (مركز الدورة الدموية) إلى الرئتين وبالعكس وتسمى الدورة الرئوية، ودورة دموية كبري من القلب إلى سائر أجزاء الجسم وبالعكس، وتسمى الدورة الجهازية.



الشكل المقابل يوضح الدورة الرئوية (الصغرى) من القلب الى الرئتين والعكس والدورة الجهازية (الكبرى) من القلب إلى سائر اجزاء الجسم والعكس.

يندفع الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى الأورطي أثناء انقباض البطينين وذلك من خلال الصمام الأورطي ثم يندفع عن هذا الطريق إلى الجهاز الشرياني كما يدفع الدم الوريدي من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي عن طريق الصمام الرئوي الذي يحمل الدم إلى الرئتين حيث يحدث له تبادل الغازات ويصبح الدم مؤكسج ويترك الدم الرئتين عن طريق الأوردة الرئوية ويدخل الأذين الأيسر كما يدخل الدم الوريدي للدورة إلى الأذين الأيمن من خلال الوريد الأجوف، وبعد دفع الدم يقل الضغط في البطين عن الضغط في كل من الأورطي والأوردة الرئوية والأذينين فيندفع الدم من الأذينين إلى البطينين.

ويبدأ القلب في الانقباض المنتظم عند حوالي الساعة ٣٠ من التفريخ في الدجاج، ولكن لا تصبح الدورة الدموية مكتملة إلا بعد ٤٠ ساعة من بداية التفريخ حيث يكون معدل ضربات القلب في ذلك الوقت من ١٠ إلى ١٠٠ في الدقيقة ثم تزداد تدريجيا حتى تصل إلى أقصى معدل لها ٢٢٠ دقه في الدقيقة.

ناتج عمل القلب:

هو عبارة عن حجم الدم الذي يدفعه القلب في الدقيقة ويطلق عليه أيضا حجم الدقيقة من الدورة الدموية. ويقاس بطريقتين:

(أ) الطريقة المباشرة :
وذلك باستخدام جهاز Electromagnetic flow meter.

Electromagnetic Blood Flow Meter

What Are Flow Meters?

- Electromagnetic blood flow meters measure blood flow in blood vessels
- Consists of a probe connected to a flow sensor box

ناتج عمل القلب:

هو عبارة عن حجم الدم الذي يدفعه القلب في الدقيقة ويطلق عليه أيضا حجم الدقيقة من الدورة الدموية. ويقاس بطريقتين:

)ب) الطريقة الغير مباشرة:
حيث يقاس حجم الدم المدفوع من القلب في الدقيقة على أساس حساب فرق تركز الأكسجين في الدم الشرياني والوريدي ومقدار المستهلك من الأكسجين بالأنسجة في تلك الدقيقة. وذلك بالمعادلة التالية.
ناتج عمل القلب =
(كمية الأكسجين المستهلك في الدقيقة × ١٠٠) ÷ الفرق بين تركيز الأكسجين بالدم الشرياني والوريدي
(الفرق بين تركيز الأكسجين يعبر عن كمية ما يستخلصه الجسم من كل ١٠٠ سم^{٣} دم).

الوظائف الأساسية للدم:

١- وظائف تنفسية: حيث يقوم الدم بنقل الأكسجين من الرئتين إلى جميع الخلايا والأنسجة.

٢- وظائف أخراجية: حيث يحمل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الرئتين للتخلص منه وكذلك الماء والأملاح الزائدة والنواتج النهائية للتمثيل الغذائي إلى الكليتين و الغدد العرقية للتخلص منها.

٣- وظائف تنظيمية: إذ يقوم بالمحافظة على الحموضة وكذلك تنظيم المحتوى المائي للأنسجة وتنظيم درجه حرارة الجسم.

٤- وظيفة النقل: نقل الحرارة من مكان لأخر بالجسم كذلك نقل نواتج الهضم بعد امتصاصها إلى جميع أنسجة الجسم (جلوكوز- أحماض امينية - دهون – فيتامينات - أملاح معدنية .....)

وكذلك نقل الهرمونات من الغدد الصماء إلى الأماكن التي تؤثر فيها وكذلك نقل غازات الدم من والى الأنسجة.

٥- وظائف وقائية : يعتبر الدم أهم العوامل المناعية وتقوم كريات الدم البيضاء بالتهام الأجسام الغريبة بالاشتراك مع الأجسام المناعية في إبطال المفعول الضار للميكروبات وسمومها وهدم البروتين الغريب.

شكرا جزيلاً