كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثالثة

المادة : فزيولوجيا وظائف التغذية

المحاضرة :الثامنة/نظري/د . مرسال

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

# فيزيولوجيا الجهاز القلبي الوعائي-١

## المحاضرة الثامنة - فيزيولوجيا حيوانية-
## وظائف التغذية

## الجهاز القلبي الوعائي

يتكون الجهاز الدوري من كل من القلب والأوعية الدموية والدم.

- القلب: هو عضو عضلي ذاتي الانقباض، يمثل مركز الجهاز القلبي الوعائي، يوزع بانقباضاته الدم، يتحكم فيه الجهاز العصبي الهرموني، ويتولد عن انقباضاته ضغط الدم.
- الأوعية الدموية وتشمل :

الشرايين Arteries: تنقل الدم من القلب لبقية أعضاء الجسم.

الأوردة veins: تنقل الدم من أعضاء الجسم إلى القلب.

الشعيرات الدموية Blood capillaries :تكون شبكة من الشعيرات لتوصيل الدم من والى الخلايا في أعضاء الجسم المختلفة.

- تم وصف الدورة الدموية الصغرى (من الرئتين إلى القلب) لأول مرة بواسطة الطبيب ابن النفيس .

الدم: هو السائل الدوار في الأوعية الدموية والقلب ويحتوى جميع أنواع خلايا الدم والبلازما وبروتينات الدم.

## أنواع الدورات الدموية فى الكائنات الحية الحيوانية :

يفتقر عدد كبير من كائنات الشعب الحيوانية الدورة الدموية، فهي معدومة في الأوليات والإسفنجيات و معويات الجوف والديدان المفلطحة والاسطوانية.

أما الديدان الحلقية فلها جهاز دوران جيد لكن لا يوجد لديها قلب وللمفصليات والرخويات أجهزة دوران كاملة. بينما يبلغ جهاز الدوران أعلى درجات تطوره في الفقاريات.

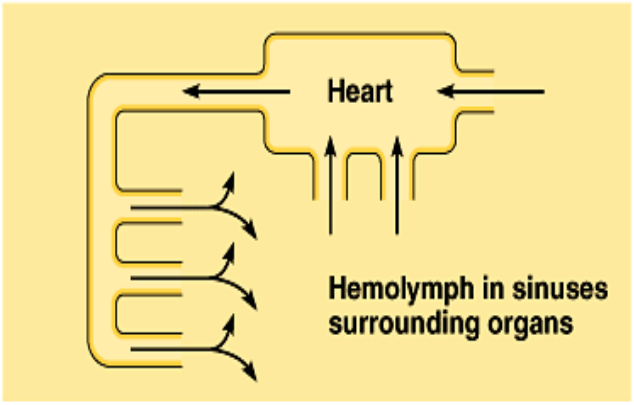
والجهاز الدوري في الديدان الحلقية والفقاريات من النوع المغلق أي أن الدم يدور ثم يعود داخل حيز الأوعية و الشعيرات الدموية .

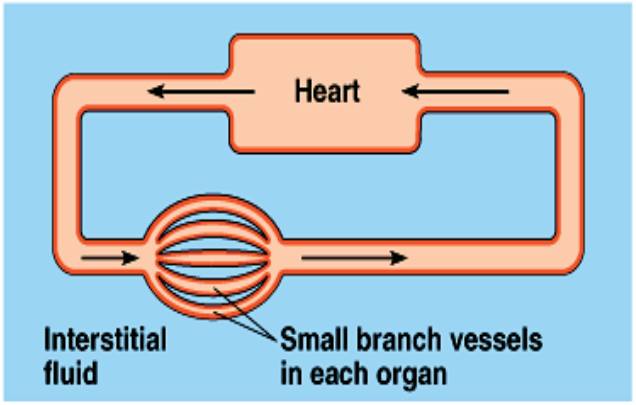
وتوجد في الأوردة صمامات تجعل الدم يسير في اتجاه واحد .

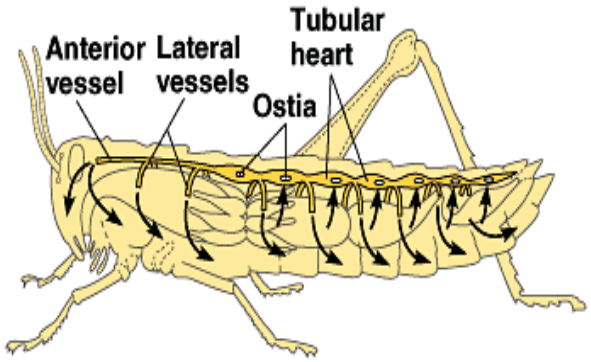
أما جهاز الدوران في الرخويات والمفصليات فهو من النوع المفتوح Opened Circulatory System

حيث لا تتصل الشرايين بالأوردة بواسطة شعيرات دموية وإنما تصب الشرايين في تجاويف بين الأنسجة تدعى بالجيوب Sinuses ذات الجدران المؤلفة من طبقة واحدة من الخلايا.

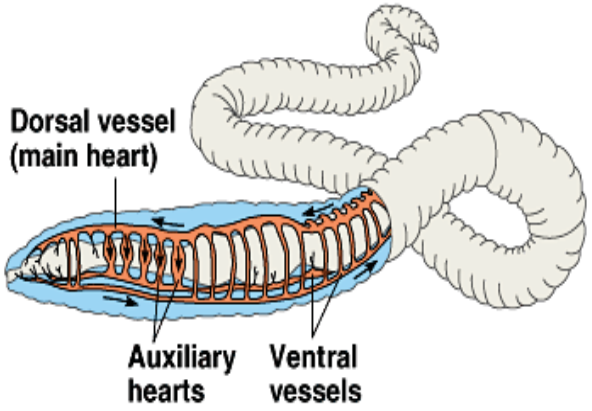
إن الغرض الرئيس من الجهاز الدوري هو إيصال المواد الغذائية والأكسجين والهرمونات و ما شابه إلى الخلايا والتخلص من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الخلوية عن طريق كل من الجهاز التنفسي والبولي




(a) Open circulatory system




(b) Closed circulatory system

# القلب

يبلغ حجم قلب الإنسان مقدار حجم قبضة اليد ( طوله 8-6 سم عرضة 9 سم)
ثخانة جدرانه وسطيا 2 سم وتصل ضرباته الى 52 نبضه /دقيقة . - ووزنه 662-562غ

يقع القلب بين الرئتين ويغلف بغشاء مزدوج يعرف بالتامور الذي يسمح له بالحركة الحرة، أثناء انقباضه وانبساطه. يملأ السائل التاموري التجويف التاموري ويساعد في منع احتكاك القلب بالغشاء التاموري.

يعتبر القلب مضخة مزدوجة فهو يستقبل الدم المؤكسج من الرئتين في الجزء الأيسر منه ويضخه في الشرايين إلى باقي أجزاء الجسم ، بينما يستلم الجزء الأيمن منه الدم المحمل بثاني اكسيد الكربون من خلايا الجسم ويضخه الى الرئتين .

صمامات القلب: يقسم القلب في جميع الفقاريات (عدا البرمائيات والأسماك) إلى أربع تجاويف (حجرات) الأذينتان(Atria) والبطينان (entricles).

ويفصل بين الأذينين(الغشاء الفاصل بين الأذينين ) وبين البطينين (الغشاء الفاصل بين البطينين)، وجدر الأذينتين أرق من جدر البطينين.

تسمى الصمامات الأذينية البطينيه كالصمام الموجود بين الأذين والبطين الأيمن بثلاثي الشرف - Tricuspid valve.

أما ذلك الموجود ين الأذين والبطين الأيسر فيدعى صمام ثنائي الشرف (Bicuspid) وتصل بين أطراف الشرف أوتار حبلية.

تعمل هذه الصمامات على توجيه جريان الدم بين حجرات القلب ومنع عودة الدم من البطين الى الأذين.

- كما توجد صمامات بين القلب والأوعية الدموية المتصلة به كالصمامات شبه الهلالية Semilunar vavles الواقعة في بداية الأبهر(Aorta)- بين البطين الأيسر والأبهر، وصمام الشريان الرئوي يقع بينه وبين البطين الأيمن والتي تمنع رجوع الدم عكس اتجاهه.

# الدورة الدموية داخل القلب

يستلم الأذين الأيمن الدم من جميع أجزاء الجسم ما عدا الرئة عن طريق ثلاثة أوردة جوفاء رئيسية هي:

- الوريد الجوف العلوي والذي يجلب الدم من الأجزاء العليا او الأمامية للجسم

والوريد الأجوف السفلي والذي يجلب الدم من اجزاء الجسم الخلفية ثم الجيب التاجي والذي يجلب الدم من الأوعية التي تغذي عضلة القلب.

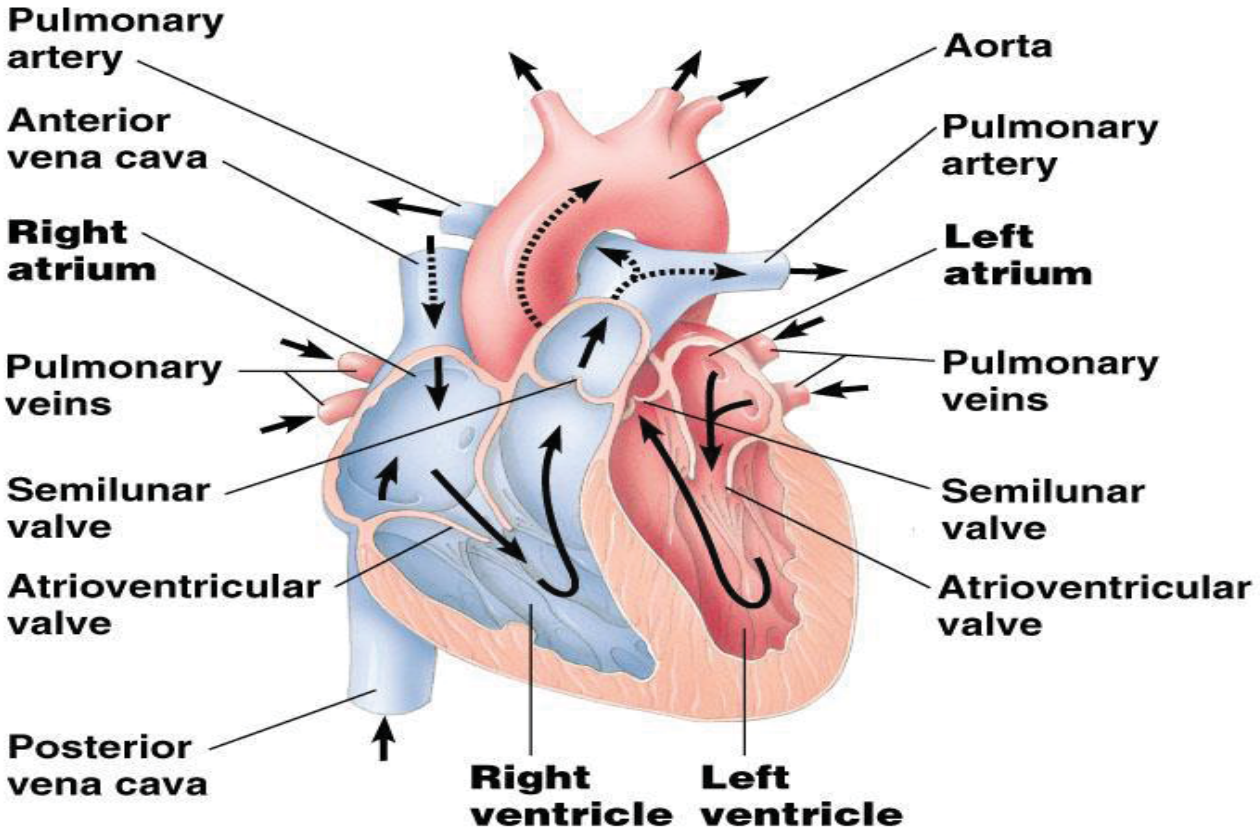
عندما يمتلئ الأذين الأيمن بالدم يندفع إلى البطين الأيمن(اسفل منه) والذي ينقبض ليدفع بالدم إلى الرئتين والذي يتفرع بدورة إلى فرعين هما الشريان الرئوي الأيمن والأيسرعن طريق الجذع الرئوي.

ثم يرجع الدم من الرئتين عن طريق أربعة أورده رئوية تصب في الأذين الأيسر من القلب والذي عند امتلائه ينقبض ليدفع الدم إلى البطين الأيسر أسفل منه.

وعندما يمتلئ البطين الأيسر بالدم فإنه يدفع بالدم إلى الجسم عن طريق الأبهر الرئيسي

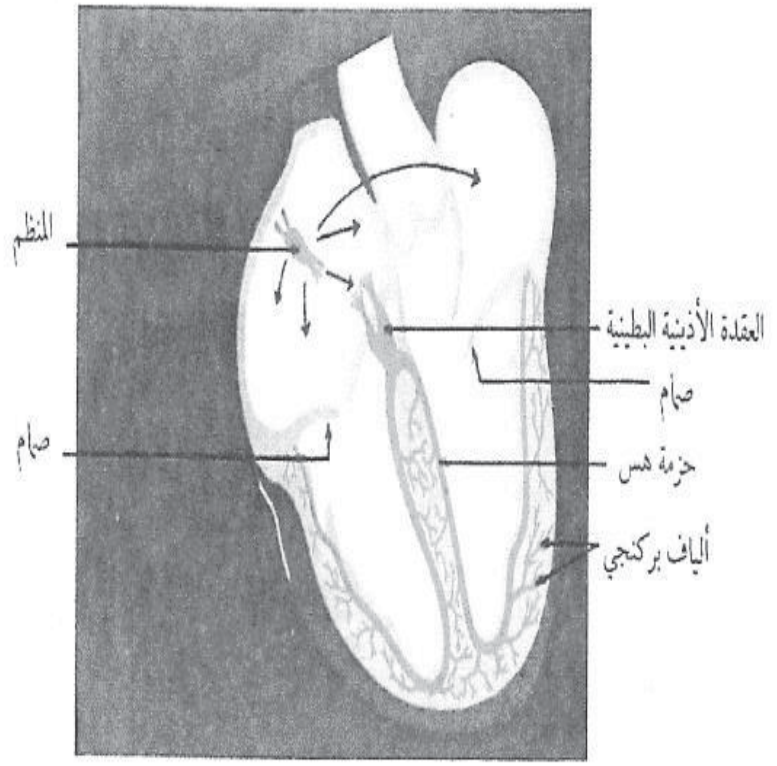
ينقسم الأبهر الرئيسي إلى الشرايين التاجية والقوس الأبهري وتخرج منه الشرايين تحت الترقوية والسباتية والأبهر الصدري والأبهر البطني ليمد أعضاء الجسم بما فيها القلب بالدم ما عدا الرئتين.

# الدورة الدموية داخل القلب




# مصدر نبض القلب والتحكم به

تمتاز قلوب الفقاريات ومعظم اللافقاريات بالنبض الذاتي وتدعى بالقلوب العضلية لأنها لا تحتاج الى تحفيز عصبي في انقباضها. كما أنها تتكون من خلايا عضلية قلبية تختلف عن الخلايا العضلية الهيكلية فهي مخططة بشكل ألياف شبكية ذاتية الانقباض. إن نظام النبض في قلب الإنسان والثدييات يتكون من أنسجة عضلية متخصصة تتولد فيها التحفيزات الكهربائية، لتنتشر محفزة ألياف العضلة القلبية وتجعلها تنقبض، تعرف هذه المنطقة بالعقدة الجيبية الأذينية ( Sinoatrial SA) nodeالموجودة في جدار الأذين الأيمن عند منطقة اتصال الوريد الأجوف العلوي الأيمن، والعقدة الأذينية البطينية Atrioventricular AV node والحزمة الأذينية البطينية - حزمة هيس- التي تنقسم إلى فرعين وكل فرع يتشعب إلى عدد كبير من الألياف التي تمتد في جدار البطينين وتعرف بألياف بوركنج.




الشكل رقم (٥,٥). قطاع طولي في القلب يبين مكان وجود المنظم والعقد الأذينية البطينية وحزمة هس وألياف بركنجي.

تنشأ موجات الانقباض من العقدة الجيبية الأذينية، التي تعرف بصانع النبض او ناظم الخطى، ثم تنتشر الى أن تلتقطها العقدة الأذينية البطينية، الموجودة داخل جدار الأذين الأيمن بالقرب من الحاجز الذي يفصل بين الأذينتين.

ثم ينتقل الانقباض الى حزمة هيس (بين البطينين) ثم إلى باقي جدار البطينين عن طريق ألياف بوركنج. مما يجعل البطينين ينقبضان معا لدفع الدم خارج القلب.

**<u>التنظيم الهرموني العصبي لضربات القلب</u>:**

تعمل تفرعات الجهاز العصبي نظير الودي اللاإرادي والمغذية للقلب على تقليل ضربات القلب في الحالات الاعتيادية للقلب وتفرز نهايات أليافه العصبية مادة الأسيتيل كولين كناقل عصبي.

في حين أن تفرعات الجهاز العصبي الودي تزيد من ضربات القلب ويكون ذلك في الحالات غير الاعتيادية كالجري أو الخوف، حيث تفرز نهايات الخلايا العصبية هرمون النور أدرينالين.

# العوامل التي تؤثر في نبضات القلب

١- درجة حرارة الجسم: حيث يتأثر مركز تنظيم درجة حرارة الجسم الموجود في الوطاء الحساس للتغيرات الطفيفة في درجة حرارة الدم فيرسل إشاراته إلى المركز الحركي الوعائي في النخاع المستطيل. ليزيد أو يقلل من دوران الدم.

٢- التنفس: يتأثر المركز الحركي الوعائي بتغير كمية الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الدم. فارتفاع ثاني أكسيد الكربون يزيد من توتر الشرايين وبالتالي ارتفاع الضغط.

٣- الحالة النفسية: يقل نبض القلب عند الحزن أو الاكتئاب واليأس، ويزداد عند الفرح والخوف أو الغضب. أو مع النشاط الحركي أو الرياضي .

٤- الهرمونات: من الغدة الكظرية هرموني الأدرينالين والنور أدرينالين.

٥- العقاقير الطبية : عقار الأتروبين يزيد من نبضات القلب.

الموسكارين: المادة الفعالة في فطر عش الغراب السام يخفض من نبضات القلب.

النيكوتين: يسبب في البداية انخفاضا في معدل نبضات القلب ثم يتبعه زيادة في معدلها.

٦- العمر والجنس: النبض لدى النساء أسرع منه عند الرجال والنبض لدى الأطفال (١٢٠نبضة/د) أكثر منه عند البالغين.

٧- حجم الجسم: هناك تناسب عكسي بين حجم الجسم وسرعة نبضات القلب، ففي الفئران ٣٠٠-٥٠٠نبضة/د، وفي الفيلة ٢٨ نبضة /د، في الأرانب ٢٢٠ نبضة /د، وفي طائر الكناري ١٠٠٠ نبضة/د.

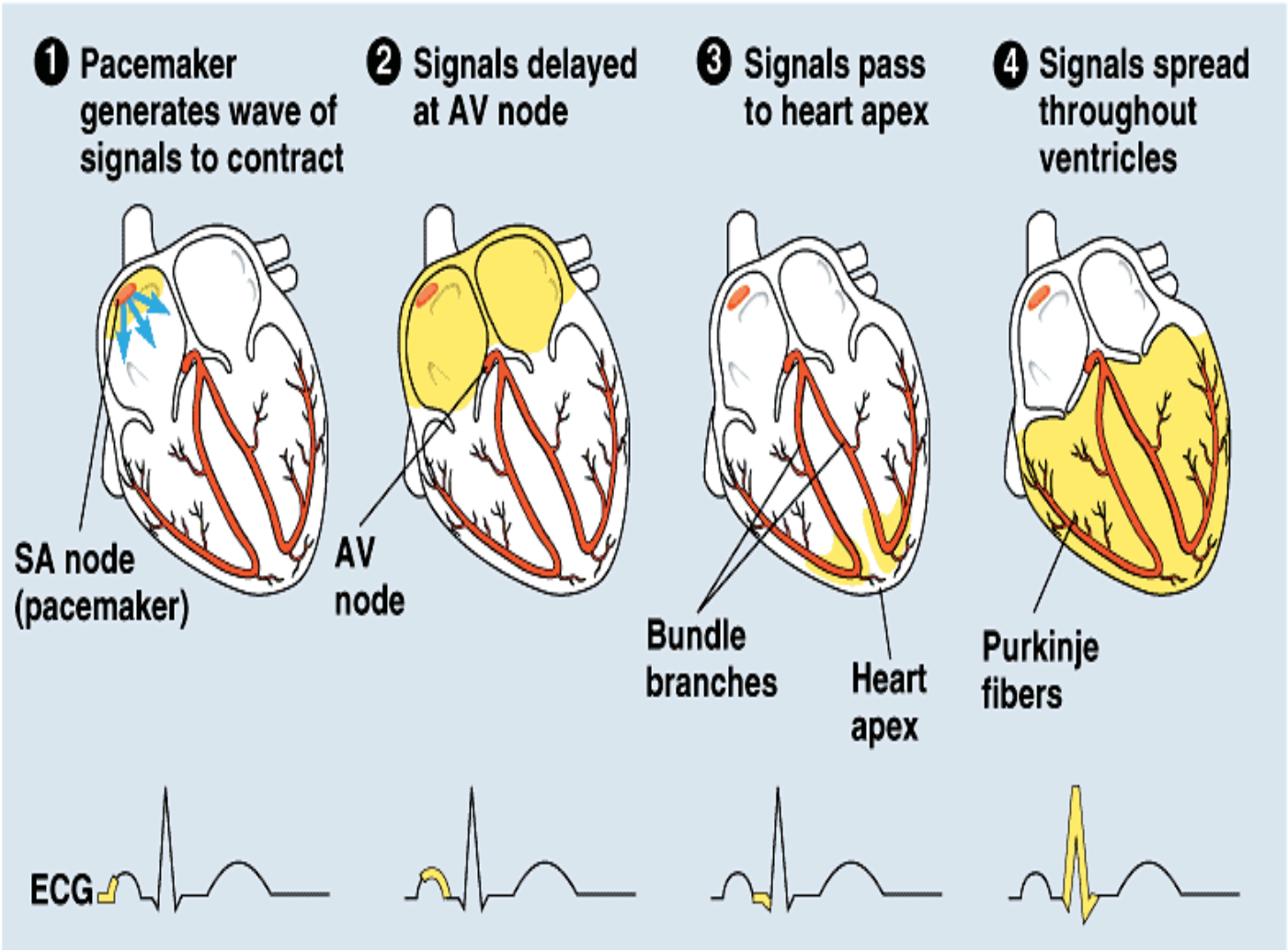
# التخطيط القلبي الكهربائي

يسبق التقلص العضلي للقلب أثناء النبض تبدل في الجهد الكهربائي على جانبي أغشية ألياف العضلة القلبية، لذا فإن موجة التقلص العضلي التي تسري من العقدة الجيبية الأذينية إلى قمة القلب تسبقها ببضع او جزء من الثانية موجة من الجهد الكهربائي تسير في الاتجاه نفسه بحيث أن الأنسجة المتقلصة هي الأكثر سالبية من الأنسجة التي لم تتقلص بعد، وعند انبساط المناطق المتقلصة تعود إليها الموجبة من جديد.

على هذا الأساس فإن النبض من الناحية الكهربائية موجة من زوال الاستقطاب أثناء الإنقباض تعقبها موجه من عودة الاستقطاب أثناء الانبساط.

ينتقل التبدل الكهربائي المرافق للنبض إلى سطح الجسم، ولكن مقدار الفرق في الجهد الكهربائي على جانبي الجسم ضئيل لا يمكن تسجيله إلا بواسطة جهاز المسجل القلبي الكهربائي الحساس (electrocardiograph) الذي يضخم فرق الجهد .

يوصل أقطاب الجهاز المسجل لفرق الجهد الكهربائي إلى الذراع الأيمن والأيسر والرجل اليسرى ويقاس الفرق في الجهد الكهربائي ( الفولتية) بين زوجين من هذه الأقطاب ويسجل الجهاز التبدل في الفولتية على شريط ورقي بياني لتخطيط القلب الكهربائي.




# الدورة الدموية

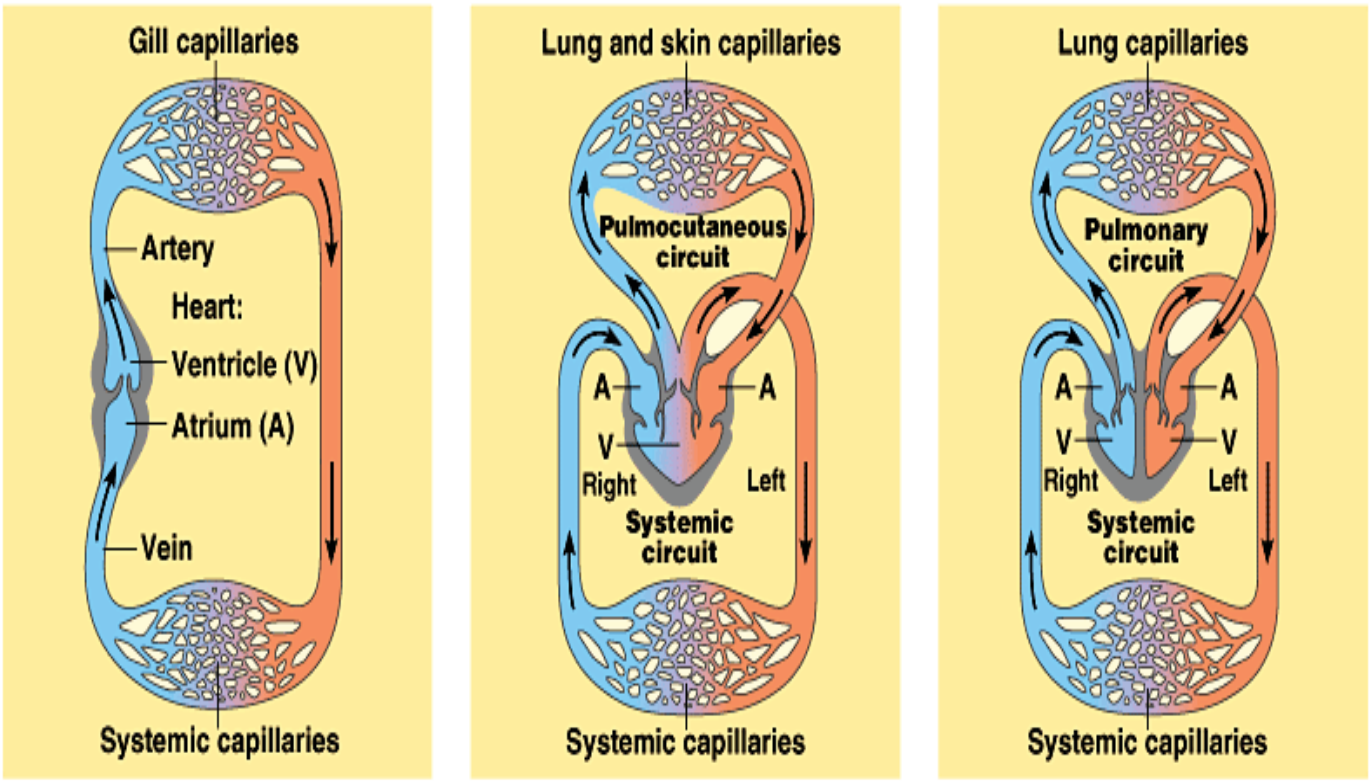
يعنى مصطلح الدورة الدموية جريان الدم دخل الأوعية الدموية وهناك دورتان رئيسيتان ودورة قصيرة للدم في قلب الإنسان.

أ- الدورة الدموية الصغرى أو الدورة الرئوية: Pulmonary Circulation

وينتقل فيها الدم غير المؤكسج من القلب إلى الرئتين ، ثم يعود كدم مؤكسج من الرئتين إلى القلب.

حيث يتدفق الدم الوريدي من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي والذي يتفرع داخل الرئتين ثم يتفرع إلى شعيرات دموية حول الحويصلات الهوائية داخل كل رئة. حيث يحدث تبادل للغازات وينقل ثاني أكسيد الكربون من الدم الى الحويصلات وينقل الأكسجين الى شعيرات الدم ثم يعود الدم الى الأذين الأيسر للقلب عن طريق الأوردة الرئوية . ثم ينقل الدم المؤكسج من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر

# الدورة الدموية

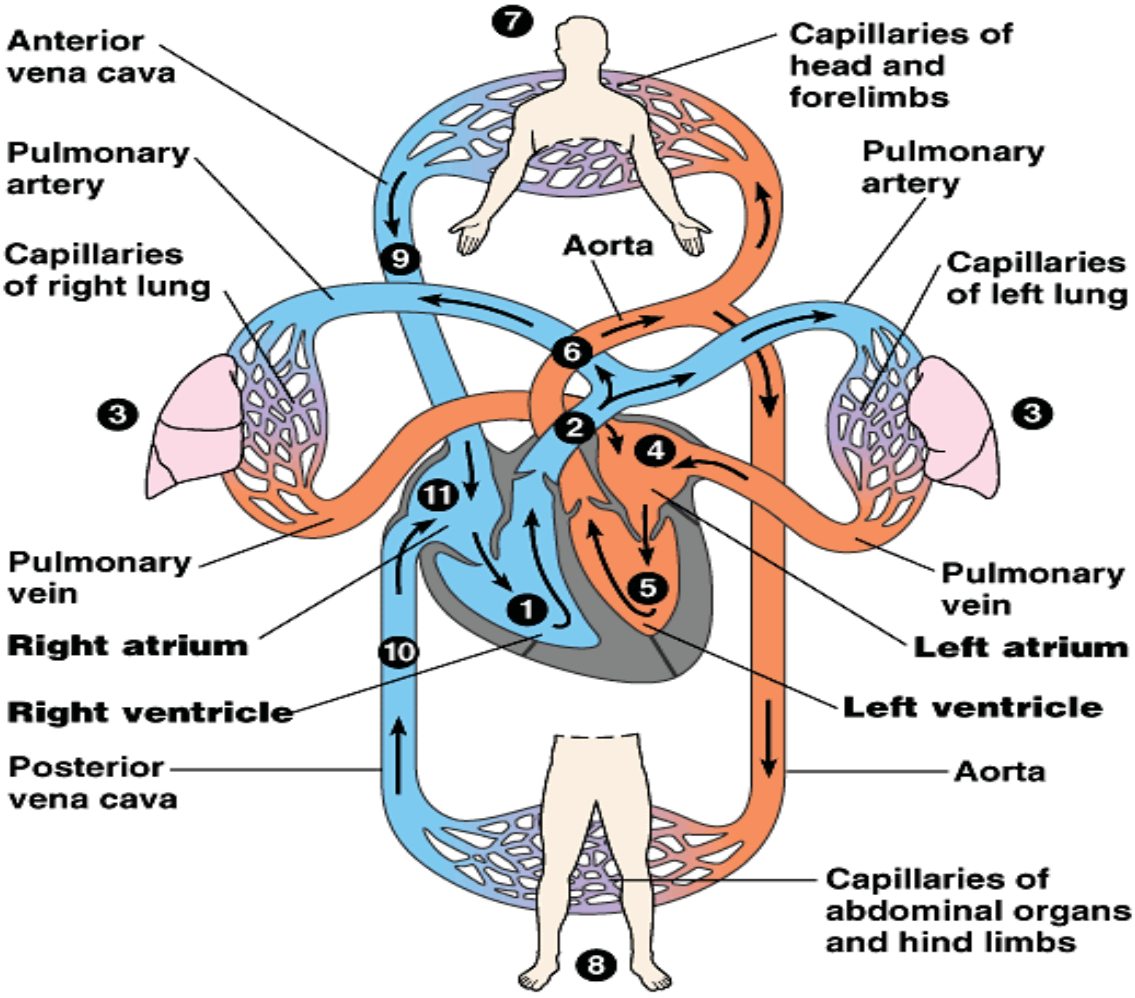



# الدورة الدموية الكبرى أو الدورة الجهازية

حيث ينتقل الدم المحمل بالأكسجين من البطين الأيسر إلى جميع أجزاء الجسم عن طريق الشريان أو الأبهر الرئيسي لينقل الدم إلى أنسجة الجسم (عدا الرئتين ) عبر الشرايين المختلفة ثم يعود الدم إلى الأذين الأيمن من جميع أعضاء الجسم عن طريق الأوردة الجوفاء الرئيسية (العلوي والسفلي والتاجي) .

- **<u>الدورة التاجية</u>**

وهي دورة صغيرة تغذي عضلة القلب بالدم المؤكسج، حيث يندفع الدم من البطين الأيسر عبر الأبهر التاجي الذي تتفرع منه الشرايين التاجية الأيمن والأيسر والتي تغذي أنسجة العضلة القلبية، ثم يعود الدم من أنسجة القلب عن طريق الوريد أو الجيب التاجي إلى الأذين الأيمن للقلب .


Anterior vena cava
Capillaries of head and forelimbs
Pulmonary artery
Pulmonary artery
Capillaries of right lung
Aorta
Capillaries of left lung
Pulmonary vein
Pulmonary vein
Right atrium
Left atrium
Right ventricle
Left ventricle
Posterior vena cava
Aorta
Capillaries of abdominal organs and hind limbs
1
2
3
3
4
5
6
7
8
9
10
11

مكتبة A to Z