وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة محمد خيضر بسكرة
معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية

❖ المادة: علم التشريح

❖ المستوى: السنة الأولى جدع مشترك

المحاضرة السادسة

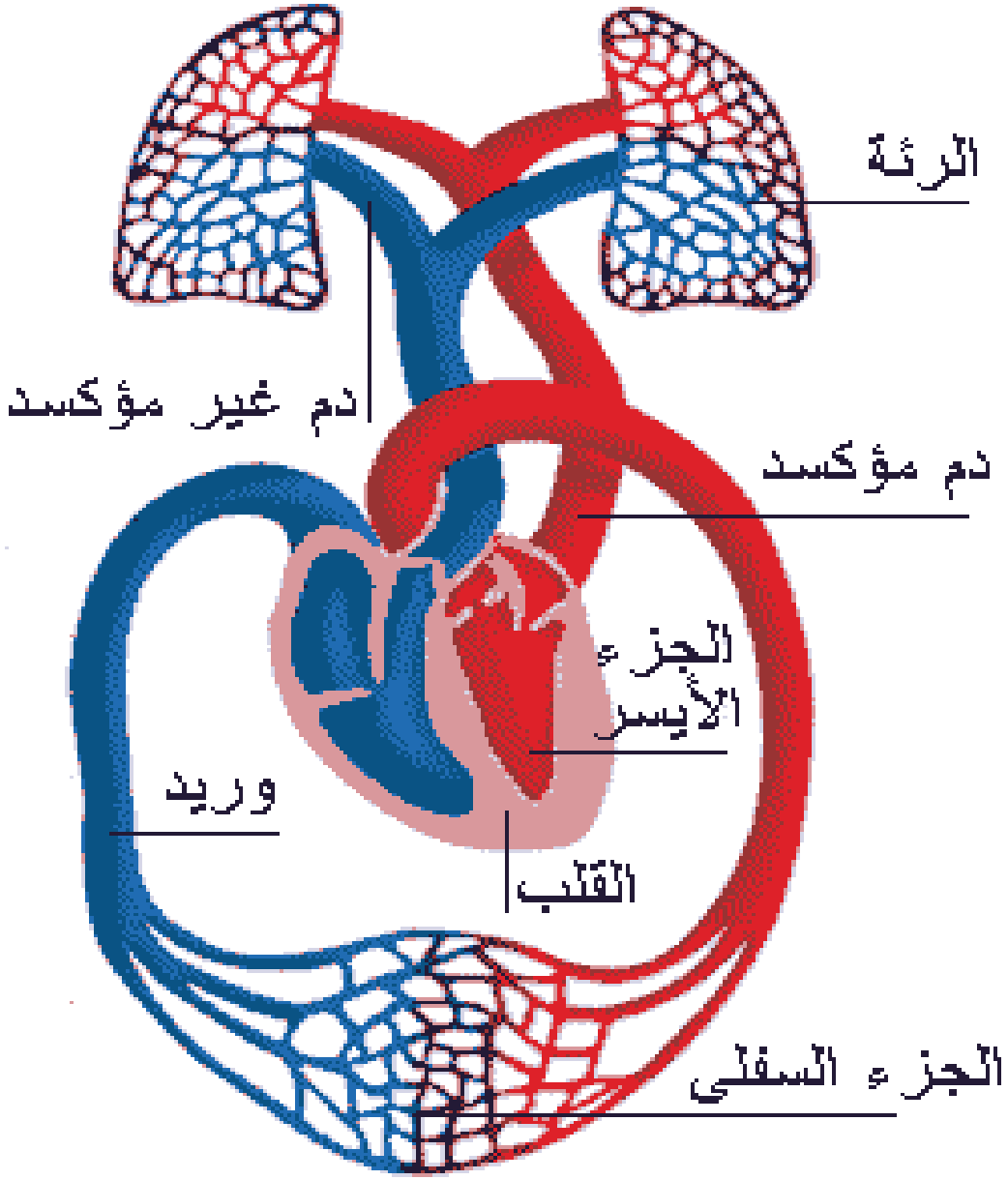
تشريح الجهاز القلبي الوعائي

الأستاذ: بن شعيب أحمد

مقدمة

جِهَازُ الدوران أو الجهاز الدوري أو الجهاز الدوراني ويسمى أيضًا الجِهَازُ القَلْبِيُّ الوِعَائِيُّ أو الجِهَازُ الوِعَائِيُّ، هو نظام من الأعضاء التي تشمل القلب والأوعية الدموية والدم والتي تنتشر في جميع أنحاء الجسم، ويشمل الجهاز القلبي الوعائي كل من القلب والأوعية الدموية. يسمح الجهاز الدوري بدوران الدم ونقله مع المغذيات مثل الأحماض الأمينية، الأكسجين، ثنائي أكسيد الكربون، الهرمونات والعديد من المواد الأخرى من وإلى الخلايا، وذلك لتزويدها بالغذاء والمساعدة في التخلص من نواتج الأيض. كما يلعب دورا هاما في تنظيم درجة حرارة الجسم والرقم الهيدروجيني.

يعتبر جهاز الدوران لدى الإنسان جهاز مغلق، أي أن الدم لا يغادر أبدًا الأوعية الدموية بينما تعبر وتنتشر المغذيات والأوكسجين عبر جدران الأوعية الدموية إلى السائل الخلالي، الذي يحمل الأوكسجين والمغذيات إلى جميع خلايا الجسم، ثم يعود الدم حاملا معه ثاني أكسيد الكربون ونواتج الأيض وطرحها في أعضاء الإخراج المتخصصة.

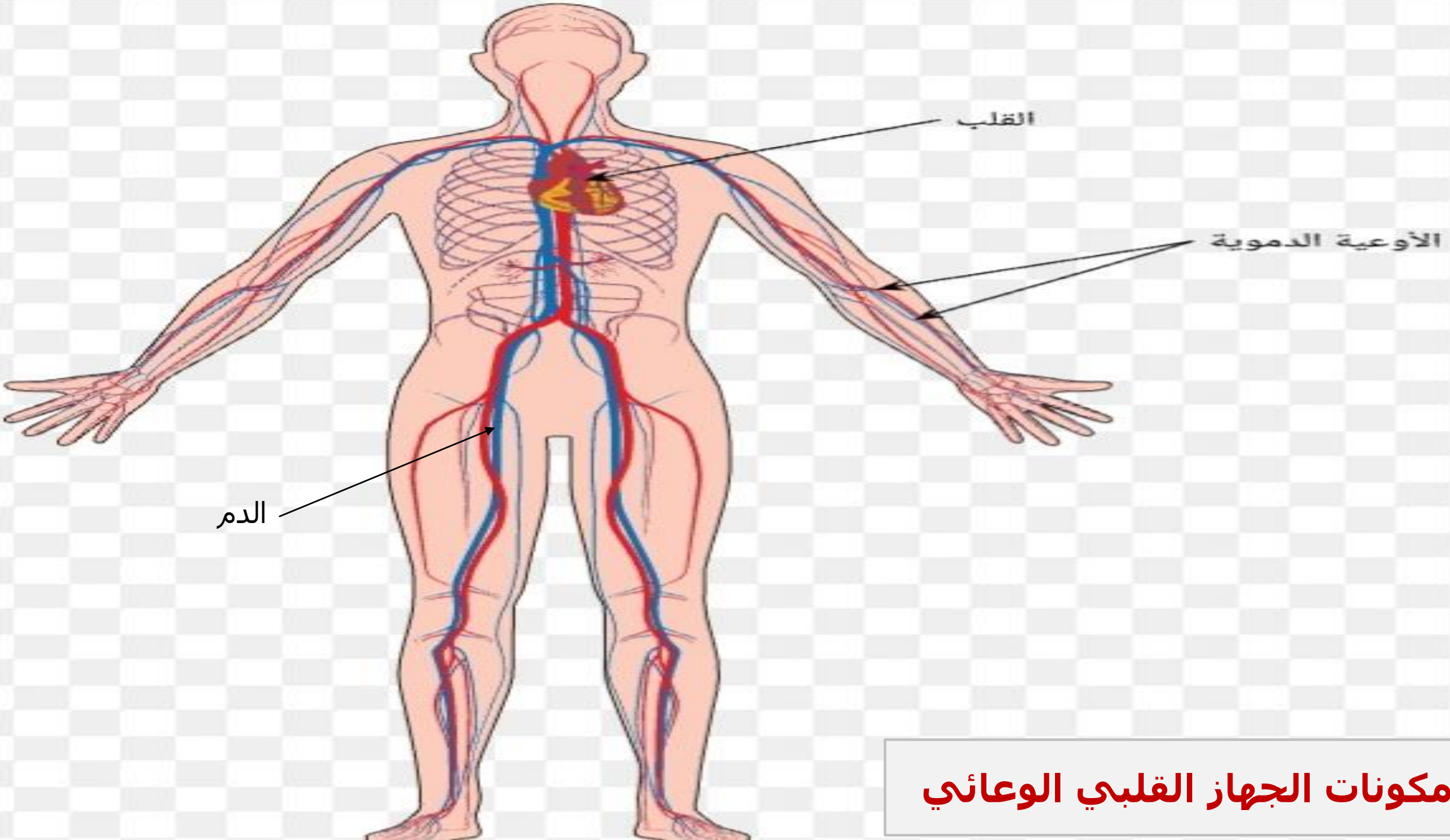


البنية التشريحية للجهاز الدوري الدموي

الجهاز اللمفاوي هو جهاز دوراني يجري فيه سائل شفاف يسمى سائل اللمف يميل لونه إلى الصفرة، على العكس من الجهاز الدوراني الذي هو نظام مغلق، فإن الجهاز اللمفاوي هو نظام مفتوح و هو جزء حيوي من جهاز المناعة في الجسم و شبكة معقدة تعمل على حماية الجسم من العدوى و الأمراض، بإضافة الى توازن السوائل في الجسم

يتكون الجهاز القلبي الوعائي من القلب والأوعية الدموية والدم. وهو يشمل الدورة الدموية الصغرى أو الدورة الرئوية: وهي دورة تمثل مسار الدم عبر الرئتين والقلب حيث يكون الدم مؤكسدا (غني بالأكسجين). ويشمل هذا الجهاز أيضًا الدورة الدموية الكبرى أو الدورة الجهازية: وهي حلقة تمثل مسار الدم عبر بقية الجسم (كل الجسم عدا الجزء المشمول في الدورة الدموية الصغرى) ووظيفتها تزود **بين 4.7 إلى 5.7 لتر** يد هذه الأجزاء بالدم الحامل للأكسجين. الشخص البالغ العادي لديه من الدم تشكل ما يقارب **7%** من الحجم الكلي للجسم. الدم يتكون من البلازما، وخلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية. الصفائح الدموية تعمل على تضميد الجروح بحيث لا يسيل منها الدم إلى الخارج.

يعتبر جهاز الدوران لدى الإنسان جهاز مغلق، أي أن الدم لا يغادر أبدًا الأوعية الدموية بينما تعبر وتنتشر المغذيات والأوكسجين عبر جدران الأوعية الدموية إلى السائل الخلالي، الذي يحمل الأوكسجين والمغذيات إلى جميع خلايا الجسم، ومن ضمنها الدماغ، ثم يعود الدم حاملا ثاني أكسيد الكربون من الخلايا ويعود به إلى الرئتين للتخلص منه مع الزفير. يُعد الجهاز اللمفاوي جهاز مفتوح في الدورة الدموية يتكون من شبكة من الأوعية اللمفاوية، العقد اللمفاوية، السائل اللمفي، تتمثل الوظيفة الرئيسية للدورة اللمفية في تصريف السائل الزائد بين الخلايا الذي رَشَحَ من الشعيرات الدموية أثناء عملية تبادل المواد الغذائية- وإعادتها عبر الأوعية اللمفاوية إلى القلب ومنه إلى الدورة الدموية، هذا بجانب وظيفته الرئيسية في جهاز المناعة لتوفير الدفاع ضد مسببات الأمراض.



مكونات الجهاز القلبي الوعائي

أولا: القلب

1- القلب عضو عضلي عند البشر والحيوانات الأخرى، يضخّ الدم عبر الأوعية الدموية في الدورة الدموية. يزود الدم الجسم بالأوكسجين والمغذيات، كما يساعد في إزالة مخلفات عمليات الاستقلاب. يقع القلب عند البشر بين الرئتين، في الحجرة الوسطى للصدر.

2- ينقسم القلب عند البشر و الثدييات الأخرى والطيور إلى أربع حجرات: علويتان هما الأذينان الأيمن والأيسر، وسفليتان هما البطينان الأيمن والأيسر. يُشار عادةً إلى الأذين والبطين الأيمنين باسم القلب الأيمن، كما يُشار إلى الأذين والبطين الأيسر باسم القلب الأيسر.

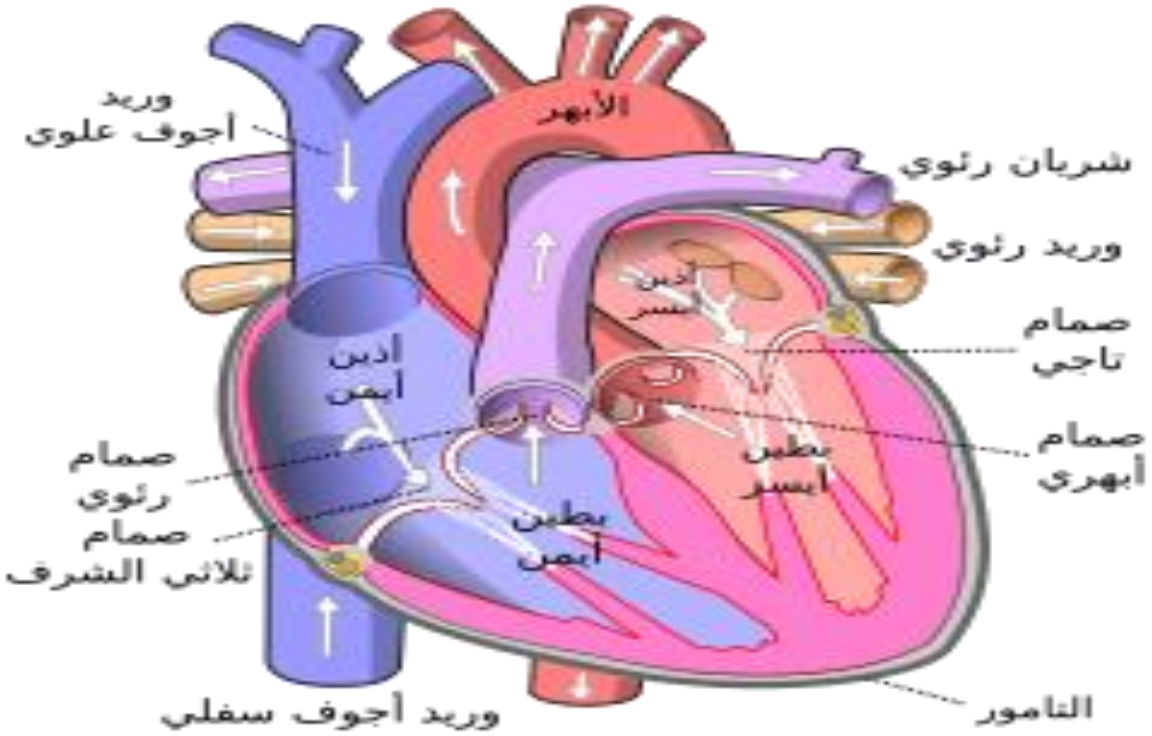
3- يتموضع القلب البشري في وسط الصدر، كما تدقّ قمته في الجهة اليسرى.يقع القلب البشري في المنصف المتوسط، في مستوى الفقرات الصدرية من الخامسة إلى الثامنة. ،يتموضع السطح الخلفي للقلب بالقرب من العمود الفقري، أما السطح الأمامي يتموضع خلف عظم القص وغضاريف الأضلاع.. يتموضع الجزء العلوي من القلب في مستوى الغضروف الضلعي الثالث. تتجه قمة القلب نحو الأسفل والأيسر من القص .

4- تبلغ كتلة قلب البالغ من 250 إلى 350 غرام. عادةً يكون القلب بحجم قبضة اليد: 12 سم طولاً (5 إنش)، و8 سم عرضاً (حوالي 3.5 إنش)، و6 سم سماكةً (حوالي 2.5 إنش). يمكن أن تكون قلوب الرياضيين المدربين جيّداً أكبر بسبب تأثير التمارين على عضلة القلب، بشكل يشابه الاستجابة في العضلات الهيكلية..

5- للقلب أربع حجرات، اثنتان علويتان تدعيان الأذينان وهما الحجرتان اللتان تستقبلان الدم، وحجرتان سفليتان تدعيان البطينان وهما الحجرتان اللتان ترسلان الدم بعيداً عن القلب.

6- يمتلك القلب أربع صمامات تفصل بين حجراته، يدعى الصمّام بين الأذين الأيمن و البطين الأيمن بالصمّام ثلاثي الشُرَف بينما يُدعى الصمّام بين الأذين والبطين الأيسرين بالصمّام التاجي أو الصمام الثنائي الشُرف

7- هناك صمّامان آخران هلاليان يتموضعان عند مخرج كل بطين، يتموضع الصمّام الرئوي عند قاعدة الشريان الرئوي، حيث يمتلك هذا الصمّام ثلاث وريقات ولكنها لا ترتبط بعضلات حلمية، فعندما يسترخي البطين يعود الدم إلى البطين من الشريان، وهذه العودة تملأ جيوب الصمام التي تضغط على وريقات الصمّام لتنغلق وتُسدّ بذلك فوهة الصمّام. يتموضّع كذلك الصمّام الهلالي الأبهري عند قاعدة الأبهر، ولا ترتبط وريقات الصمّام بعضلات حلمية كما هو الحال في الصمّام الرئوي، ويمتلك كذلك ثلاث وريقات تنغلق بفعل ضغط الدم العائد من الشريان باتجاه البطين.



8- تمتد العضلات الحلمية من جدران القلب إلى الصمامات عبر اتصالات غضروفية تُدعى الحبال الوترية. تمنع هذه العضلات الصمامات من الرجوع إلى الخلف كثيراً عند انغلاقها. أثناء الطور الانبساطي من الدورة القلبية، تكون العضلات الحلمية منبسطة أيضاً، وعندما تنقبض حجرات القلب، تنقبض كذلك العضلات الحليمية، يخلق هذا ضغطاً على الحبال الوترية يساعد في الإبقاء على وريقات الصمّامات في مكانها ويمنعها من أن تنقلب إلى الأذينين.

ثانيا: الأوعية الدموية

1- الشرايين

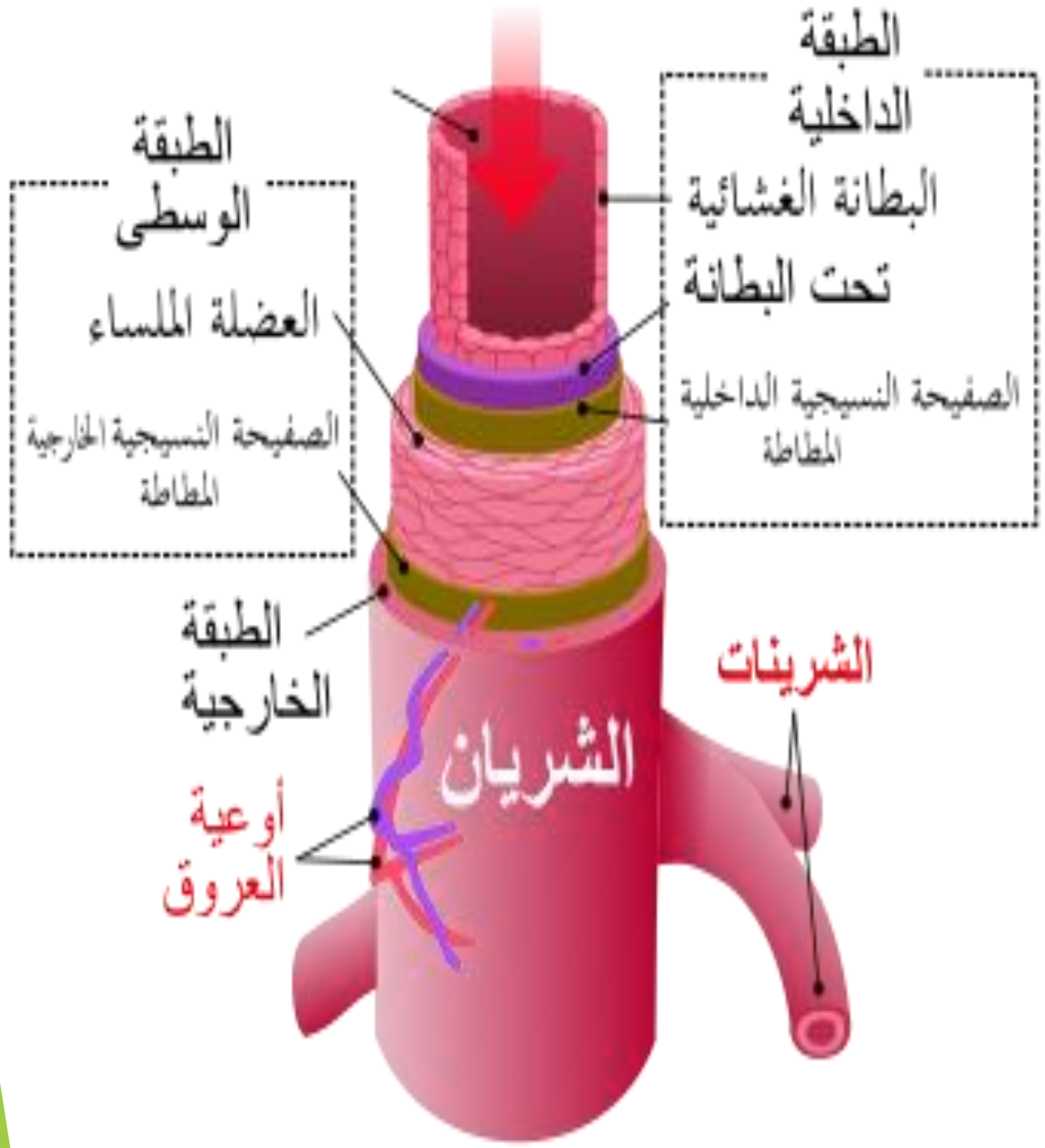
1- الشريان هو وعاء دموي، ينقل الدم من القلب إلى أعضاء الجسم، وتطلق هذه التسمية على الوعاء الدموي بغضّ النظر عن نسبة إشباعه بالأكسجين، إلا أنّ أغلب الشرايين هي الأوعية الغنية بالأكسجين، باستثناء الشريان الرئوي الذي ينقل الدم من القلب (بعد دورته في الجسم) إلى الرئتين لتغذيته بالأكسجين وتخليصه من غاز CO_2

2- الشرايين هي جزء من الجهاز الدوري المسؤول عن توصيل الأكسجين والمواد المغذية لكل خلايا الجسم وكذلك إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون ومخلفات الأيض، وتساعد الشرايين أيضًا في الحفاظ على نسبة PH الدم ثابتة.

3- تحتوي الشرايين على 20% تقريباً من نسبة الدم في الجسم. الشريان الأكبر عند الإنسان هو الشريان الأبهر أو الوتين، وقطره يقارب 2.5 أو 3 سم.

4- الشرايين عبارة عن أنابيب عضلية ومرنة تنقل الدم تحت الضغط التي يمارسها القلب. تتفرع الشرايين الكبيرة من الشريان الأبهر، وتستمر بالتفرع إلى شرايين أصغر وأصغر حتى ينتهي بها ذلك إلى شبكة من الأوعية المجهرية الدقيقة تسمى الشعيرات الدموية والتي تزود الأنسجة بالغذاء والأكسجين وتنقل ثاني أكسيد الكربون ومنتجات التمثيل الغذائي الأخرى عن طريق الأوردة.

5- ينشأ الشريان الأورطي أو الشريان الأبهر من البطين الأيسر للقلب ويتقوس لفترة وجيزة لأعلى قبل أن يستمر في الهبوط بالقرب من العمود الفقري ؛ تنشأ الشرايين التي تمد الرأس والرقبة والذراعين بالدم من هذا القوس . عندما ينزل على طول العمود الفقري يتفرع إلى شرايين رئيسية أخرى تزود الأعضاء الداخلية. في المنطقة أعلى من الحوض بقليل ينقسم الشريان الأورطي إلى فرعين رئيسيين يزود كل منهما ساق واحدة.



6- يتكون جدران الشريان من ثلاث طبقات. تتكون الطبقة الداخلية أو الغلالة الداخلية من بطانة وعائية من الخلايا الحرشيفية الطلائية البسيطة وشبكة دقيقة من النسيج الضام والألياف المرنة مرتبطة ببعضها البعض في غشاء مثقوب بالعديد من الفتحات. الطبقة الوسطى تتكون أساسًا من خلايا عضلية ملساء (لا إرادية) وألياف مرنة مرتبة في طبقات حلزونية تقريبًا. فيما تتكون الطبقة الخارجية من ألياف الكولاجين التي تعمل كعنصر داعم للشريان. تختلف الشرايين الكبيرة هيكليًا عن الشرايين متوسطة الحجم في كون طبقتها الوسطى أكثر سُمكًا لاحتوائها على كمية أكبر من العضلات الملساء.

7- تنقسم الشرايين إلى شرايين رئوية وشرايين رئيسية، أما من ناحية التركيب فهناك الشرايين العضلية وهي نوع معظم الشرايين الصغرى البعيدة نسبياً عن القلب، و الشرايين المرنة مثل الشرايين الكبرى القريبة من القلب

2- الأوردة

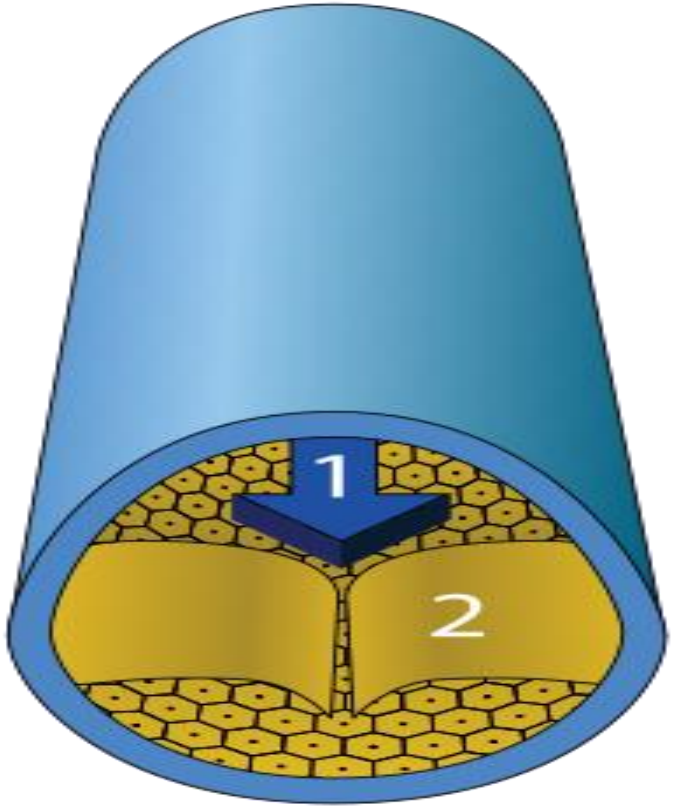
1- الوريد هو وعاء دموي يقوم بنقل الدم من أعضاء الجسم المختلفة باتجاه القلب. تأخذ هذه الأوردة الدم منزوع الأكسجين و المحمل بالمخلفات إلى الأذين الأيمن للقلب، الذي ينقله بدوره إلى البطين الأيمن الذي يضخ الدم عبر الشرايين الرئوية إلى الرئتين. وفي الدورة الرئوية تقوم الأوردة الرئوية بنقل الدم المحمل بـ O_2 من الرئتين إلى الأذين الأيسر والذي يضخه إلى البطين الأيسر مكملا بذلك دورة الدم.

2- الشرايين هي الأوعية الدموية التي تنقل الدم من القلب إلى مختلف أجزاء الجسم. والأوردة هي الأوعية الدموية التي يعود منها الدم من مختلف أجزاء الجسم إلى القلب

3- يوجد في الساق نوعان من الأوردة، **الأوردة السطحية** تقع تحت الجلد مباشرة ويمكن رؤيتها بسهولة على سطح الجلد و **أوردة عميقة** تقع عميقا خلال عضلات الساق، و ينتقل الدم من الأوردة السطحية إلى الأوردة العميقة من خلال أوردة صغيرة أخرى تربط بينهما تسمى الأوردة الثاقبة، تحتوي الأوردة السطحية والأوردة الثاقبة على صمامات ذات اتجاه واحد لتسمح بانتقال الدم في اتجاه القلب فقط، ولا تسمح برجوع الدم في عكس اتجاه القلب.

5- تسير الأوردة في الجسم موازية للشرايين. وهي تنقل في الشخص العادي نحو **7000 لتر** من الدم فقير من الأكسجين يوميا إلى القلب. وتعمل عضلات القدمين و الرجلين كمضخات طبيعية لإعادة الدم إلى القلب، ففي كل حركة انقباض لعضلات الرجل تنضغط الأوردة وتعيد الدم إلى أعلى الجسم مضادا للجاذبية. تساعد على ذلك صمامات في الأوردة تمنع رجوع الدم فيها إلى أسفل.

6- مع تقدم العمر تفقد الأوردة بعضا من نشاطها ومرونتها وقد تصاب بدوالي وريدية، كما يمكن أن يصاب الشخص بخثار. وتتسبب قلة الحركة في ذلك كما تؤثر طريقة الغذاء. ومن الأسباب المساعدة في نشأة الدوالي الوريدية هي السمنة وزيادة الوزن، وضعف طبيعي متوارث للأنسجة الضامة، وتغيرات في الهرمونات، وشرب الكحوليات بكثرة في الدول الغير إسلامية، وكذلك التدخين والملابس الضيقة، بناء على ذلك فتوجد عدة طرق لتجنب تلك الأعراض، وعلى رأسها الرياضة و اختيار نوع الغذاء المناسب



الشكل : مقطع عرضي من الوريد مع جداره.
1- اتجاه التدفق. 2- الصمام الوريدي.

الشكل : التركيبة التشريحية للوريد

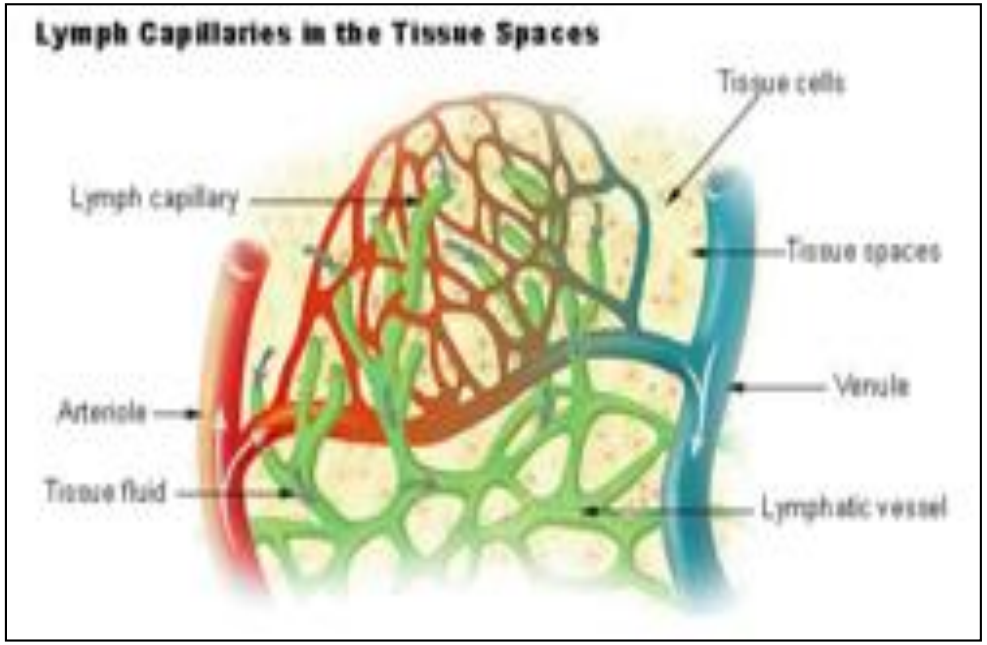
الفرق بين الشرايين و الأوردة

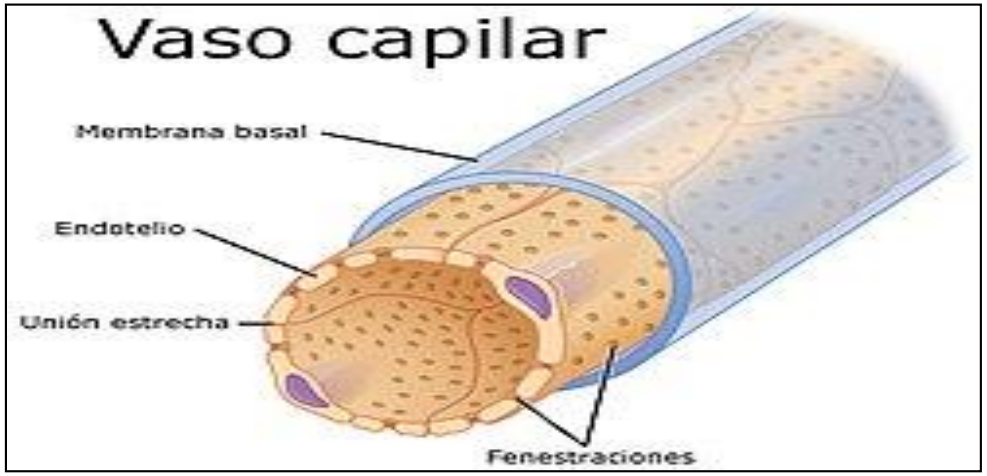
العدد	الفروقات	الشريان	الوريد
01	الصمامات	لا تملك صمامات على طول مجراها	تملك الأوردة الكبرى خاصّة صمامات على طول مجراها
02	النقل	يمر عبره الدم المحمل بالأكسجين باستثناء الشريان الرئوي	يمر عبره الدم الغير محمل بالأكسجين باستثناء الوريد الرئوي في الدورة الدموية و الوريد السري في الدورة الدموية للجنين
03	مستوى الأكسجين	مستوى الدم مرتفع جدًا	مستوى الدم منخفض نسبيًا
04	حجم الدم	منخفض (حوالي 15%)	مرتفع (حوالي 65%)
05	الجدران	أقوى وأكثر صلابة من الأوردة	جدران أقل قوة وقابلة للطي
06	القوة العضلية	أقوى	أقل قوة
07	المرونة	مرنة للغاية	ليست مرنة كثيرًا
08	ضغط الدم	عالي	منخفض

ثالثا: الشعيرات الدموية

تتفرّعُ الشرايين داخل أنسجة الجسم وتنتهي بأوعية دقيقة تُسمى الشعيرات وتتكون الشعيرات من طبقة واحدة من الخلايا. فهي عبارة عن قنوات دقيقة جدًا، تشبه الشعر يتراوح قطرها ما بين **0.007 - 0.014 ملم**، ويتراوح طول الشعيرة ما بين **0.5 - 1 ملم**، ويتكون جدارها من طبقة خلوية واحدة، يبلغ عددها عشرة بلايين شعيرة، وطولها مجتمعة حوالي **80 ألف كلم**. ومساحتها مجتمعة حوالي **500 متر مربع**.

الشعيرات هي الأوعية الأصغر بين الأوعية الدموية في الجسم تقوم بتوصيل الدم بين الشرينات و الوريدات كما أنها تشكل المكان الذي يحدث فيه تبادل للعديد من المواد ضمن السائل الخلالي المحيط بها ويعود الفضل في ذلك إلى كون جدرانها تتكون من طبقة واحدة من الخلايا. هذه المواد المتبادلة تتضمن المواد التي تخرج من الشعيرات في قسمها القريب و تتضمن الماء، الأكسجين و السكر، والمواد التي تدخل إلى الشعيرات في قسمها البعيد تتضمن الماء، غاز ثاني أكسيد الكربون، حمض البول، حمض اللبن، و الكرياتينين.

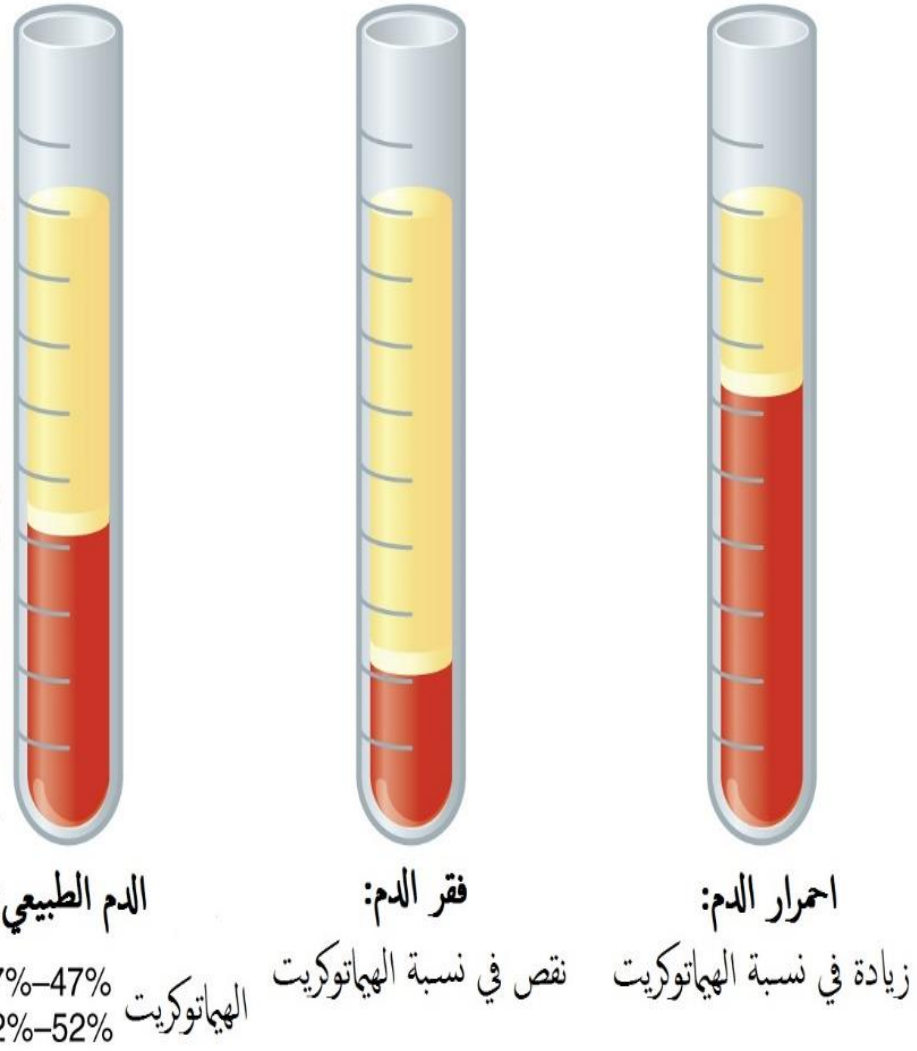




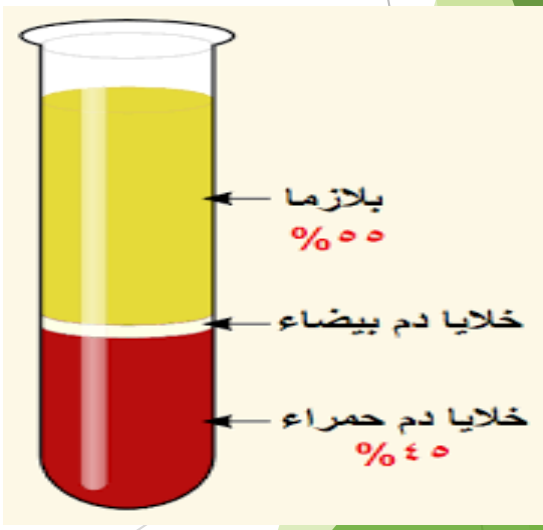
الشكل : الأوعية الشعرية النافذية

رابعا: الدم

- الدم: هو سائل يتكون من البلازما، وكرات الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية. يقوم القلب بضخ الدم في شبكة الأوعية الدموية، حاملًا معه الأوكسجين والماء والمواد المغذية وتوزيعها على جميع أعضاء الجسم، كما يورد الكلى بالدم ويتم ترشيحه المخلفات واخراجه على هيئة بول من الجسم.



الدلالات المرضية في تفاوت نسب مكونات الدم



النسبة المئوية لمكونات الدم الطبيعي

حكمة اليوم

قال الخشب للمسمار : " لقد كسرتني "

فرد المسمار : " لو رأيت الضرب فوق رأسي لعذرتني "

ما أجمل أن يعذر بعضنا بعض

لأننا لا نعلم عن ظروف الآخرين الغائبة عن أعيننا

الأستاذ: بن شعيب أحمد