دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الأحياء

للسنة الثانية من مرحلة التعليم الثانوي
(القسم العلمي)

الدرس الثاني

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:
1441 / 1442 هـ . 2020 / 2021 م.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

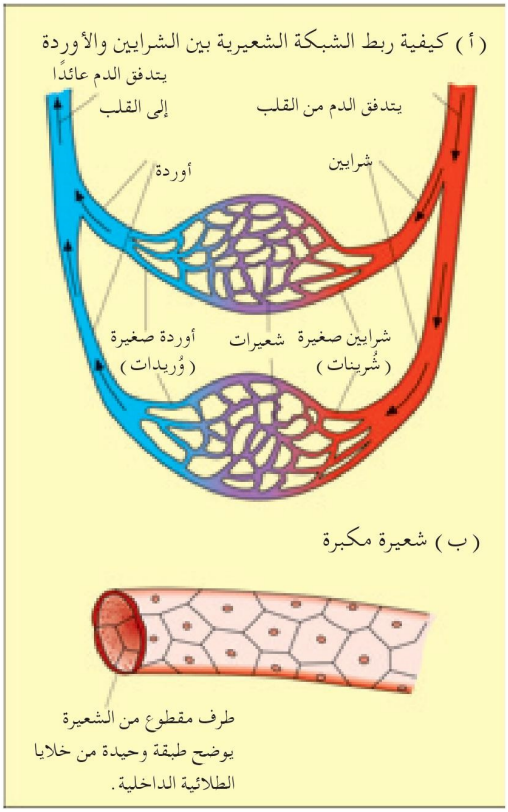
1 - 3 الجهاز الدوري

يستخدم الدم لنقل مواد عديدة من عضو في الجسم إلى عضو آخر بالتدفق المستمر حول الجسم. ففي الفقاريات، يجري الدم خلال جهاز مغلق من الأوعية الدموية يسمى الجهاز الدوري.

ويسمى هذا التدفق **دورة الدم**. يستمر الدم في التدفق في جميع أنحاء الجسم عن طريق مضخة عضلية، هي القلب. فعند استرخاء القلب يُملأ بالدم، وعند انقباضه يندفع الدم منه بقوة. ويتدفق الدم عندئذ خلال الأوعية الدموية التي توجه تدفقه إلى جميع أجزاء الجسم.

وتسمى الأوعية الدموية التي تحمل الدم بعيدًا عن القلب بالشرايين. والشريان الكبير الذي يخرج من الجانب الأيسر للقلب هو الأورطي. يتفرع الأورطي ليُكوِّن شرايين أصغر. وتتفرع تلك الشرايين مرة أخرى لتُكوِّن شرايينَ أدق تسمى شرينات، تنقسم وتصبح أفرعها في النهاية أوعية دموية دقيقة جدًّا تسمى شعيرات (شكل 1 - 4 (أ)). والشعيرات هي أوعية دموية مجهرية توجد بين خلايا جميع الأنسجة تقريبًا، ولها جدران تتكون من طبقة واحدة فقط من الخلايا المسطحة تسمى إندوثيليوم (الطلائية الداخلية) (شكل 1 - 4 (ب)).

وتتميز البطانة الوعائية أو الطلائية الداخلية (إندوثيليوم) بأنها اختيارية النفاذية، حيث تساعد مواد معينة على الانتشار بسرعة خلال جدران الشعيرة. وتتفرع الشعيرات بشكل متكرر، وتوفر الأفرع العديدة مساحة سطح كبيرة لتبادل المواد بين الدم وخلايا النسيج. وعند تشعب الشُّرَيْن إلى شعيرات تزيد مساحة القطاعات العرضية الكلية. ويقلل ذلك من ضغط الدم في الشعيرات، ويبطئ تدفق الدم ليوفر مزيدًا من الوقت لتبادل المواد.



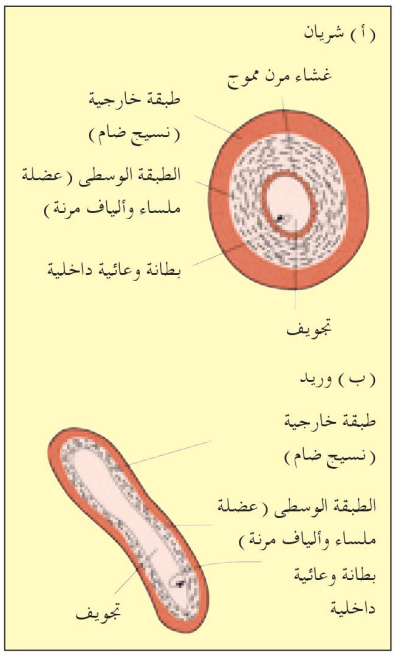
شكل 1 - 4 الشعيرات الدموية

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

وقبل أن تترك الشعيرات العضو أو النسيج، تتحد لتشكل أوردة صغيرة تسمى وُريدات تتحد بدورها لتشكل أوردة أكبر. و**تحمل الأوردة الدم عائدة به إلى القلب** *مرة أخرى*.

وباختصار، يتكون الجهاز الدوري للدم في الفقاريات من الآتي:

- **القلب** – عضو عضلي يدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم.
- **الشرايين** – أوعية دموية تحمل الدم بعيدًا عن القلب.
- **الأوردة** – أوعية دموية تنقل الدم إلى القلب.
- **الشعيرات الدموية** – أوعية دموية ذات جدران رقيقة مجهرية (يكون سُمك الجدار خلية واحدة)، تحمل الدم من شريان صغير (شُرَيِّن) إلى وريد صغير (وُرَيِّد).



شكل **1 – 5** قطاعات عرضية للأوعية الدموية

الشرايين

بما أن الشرايين تتلقى الدم مباشرة من القلب، فيجب أن تكون قادرة على تحمل الضغط الشديد للدم حين يندفع خارجًا منه. والشرايين لها جدران عضلية سميكة مرنة (شكل 1 – 5). وترجع قوة الشريان في مقاومة الضغط، إلى وجود الألياف المرنة. وتكون الطبقة المرنة أكثر سُمكا في الشرايين الكبيرة القريبة من القلب.

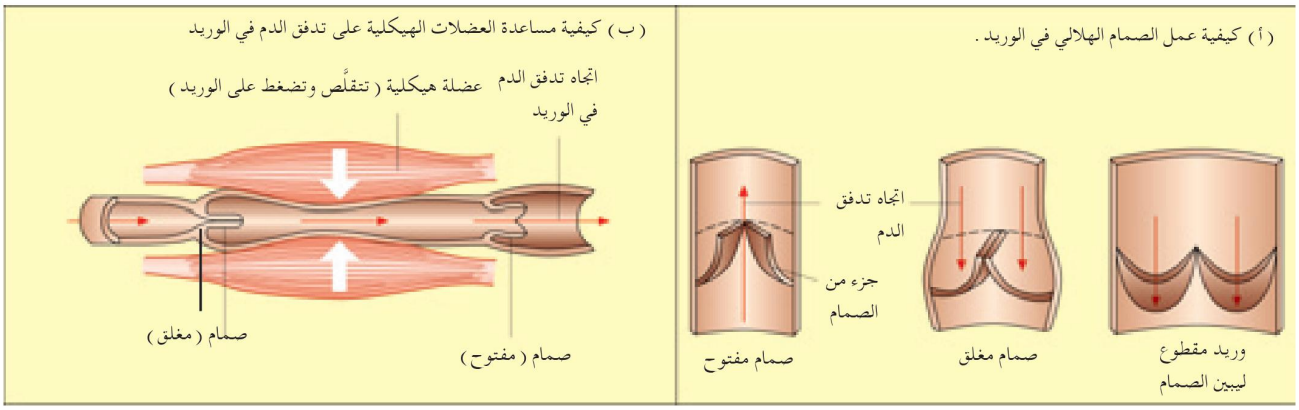
وتساعد الجدران المرنة السميكة في الحفاظ على ضغط الدم العالي في الشريان. وتسمح المرونة بتمدد جدران الشريان وارتداده مرة أخرى مما يساعد على دفع الدم إلى الأمام.

ويحدث تقلص واتساع الشريان بسبب انقباض وانبساط العضلات في جداره. وعند تقلص الشريان، يضيق تجويفه ويقل معدل تدفق الدم خلاله في كل وحدة زمن. وعندما يصبح الشخص شاحب اللون، يشير ذلك أحيانًا إلى تقلص الشرايين القريبة من الجلد. ومن ناحية أخرى، عند اتساع الشريان، يصبح تجويفه أكثر اتساعًا ويتدفق عندئذ دم أكثر خلاله في كل وحدة زمن. ما الذي تعتقد حدوثه للشرايين عند شعور شخص بالخجل واحمرار وجنتيه؟ هل تتقلص الشرايين أم تتسع؟

الأوردة

يكون الدم في الشرايين تحت ضغط مرتفع، ولكنه يكون منخفضًا عند وصوله إلى الأوردة. ويتدفق الدم ببطء وسلاسة أكثر ولذا لا تكون جدران الأوردة سميكة وعضلية مثل الشرايين من نفس الحجم. تحتوي الأوردة أيضًا على أنسجة أقل مرونة. ويوجد في معظم الأوردة عوضًا عن ذلك صمامات داخلية بطولها لمنع تدفق الدم للخلف (شكل 1 – 6). هذه الصمامات عبارة عن طيات من الجدران الداخلية على هيئة أهلة القمر، ولذا يطلق عليها **الصمامات الهلالية**. ويساعد حركة الدم بطول الأوردة تأثير العضلات الهيكلية عليها. ويزيد التدريب العضلي من الضغط المبذول على الأوردة، مما يدفع الدم أسرع بطولها.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



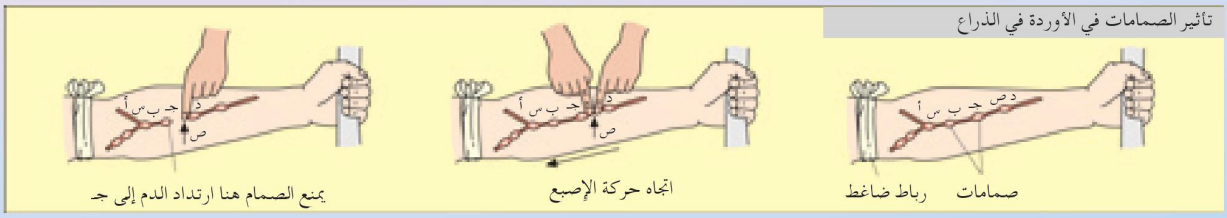
شكل 1 – 6 الصمامات في الأوردة

نشاط

عرض وجود الصمامات في الأوردة

برهن عالم الفيزياء الإنجليزي ويليام هارفي (1578 – 1657) لأول مرة على وجود صمامات في الأوردة . فربط الجزء العلوي من ذراع شخص ما برباط ضاغط حتى ظهرت الصمامات في الأوردة كانتفاخات صغيرة (انظر الأجزاء أ، ب، جـ، د في الشكل) . ثم وضع إصبعين على الجزء ص ودفع بإصبع واحد الدم لأعلى حتى الجزء س .

وجد هارفي ارتداد الدم من س إلى ب فقط وليس لأبعد من ذلك، ويظهر ذلك من خلال الاختفاء الواضح للوريد بين ب، جـ. لقد منع الصمام عند ب الدم من العودة إلى جـ.



جدول 1 – 1 الفروق بين الشرايين والأوردة

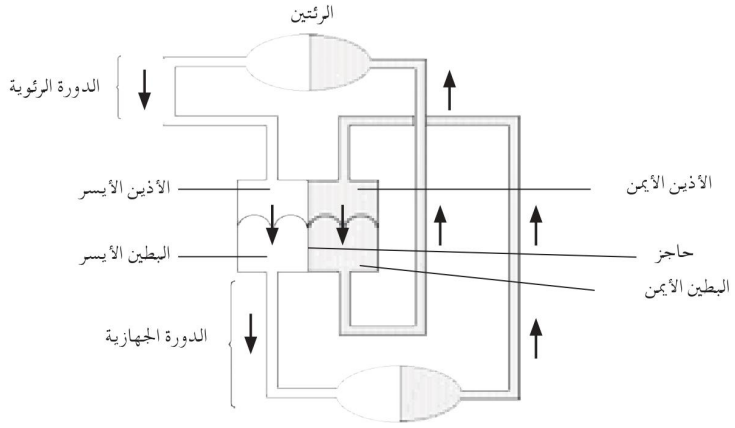
الشرايين	الأوردة
◆ تحمل الدم بعيدًا عن القلب .	◆ تحمل الدم إلى القلب .
◆ يكون الدم تحت ضغط كبير في الشرايين، ولذلك يتدفق بسرعة وبشكل مفاجئ عاكسًا عملية ضخ الدم المنتظمة التي يقوم القلب بها .	◆ لا يكون الدم تحت ضغط كبير في الأوردة، ولذلك يتدفق ببطء شديد وبسلاسة .
◆ ذات جدران عضلية مرنة وسميكة .	◆ ذات جدران عضلية رقيقة نسبيًّا .
◆ لا توجد بها صمامات .	◆ ذات صمامات هلالية بطول الأوردة لمنع تدفق الدم إلى الخلف .
◆ تحمل الدم الأحمر المؤكسج (إستثناء : الشرايين الرئوية التي تحمل الدم غير المؤكسج من القلب إلى الرئتين) .	◆ تحمل الدم غير المؤكسج الأحمر المائل للزرقة (استثناء : الأوردة الرئوية التي تحمل الدم المؤكسج من الرئتين إلى القلب) .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1 – 3 الدورة الدموية في الإنسان

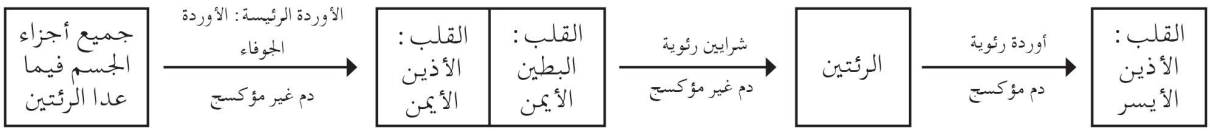
◄ الدورة المزدوجة:
- الدورة الرئوية (دورة الضغط المنخفض أو الدورة الدموية الصغرى) .
- الدورة الجهازية (دورة الضغط المرتفع أو الدورة الدموية الكبرى) .

إن الإنسان لديه دورة مزدوجة مثل جميع الثدييات الأخرى، حيث يمر الدم خلال القلب مرتين قبل أن يكمل دورة واحدة حول الجسم.

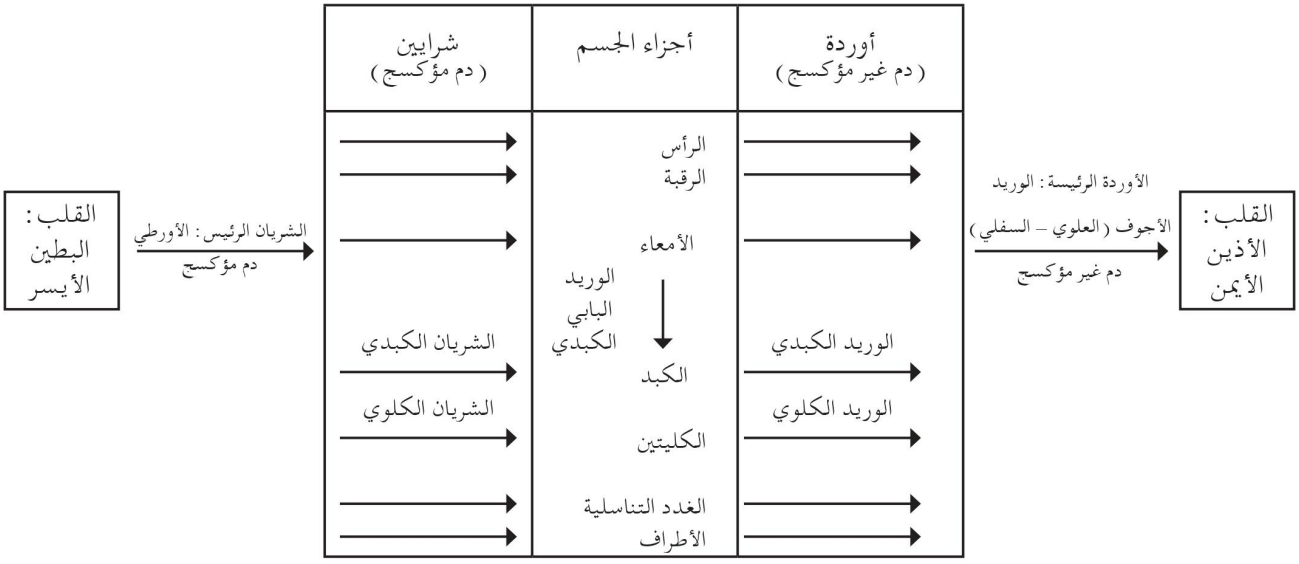


شكل 1 – 4 الدورة المزدوجة لدى الثدييات

- تحمل الدورة الرئوية الدم غير المؤكسج من القلب إلى الرئتين حيث يصبح الدم مؤكسجًا قبل عودته إلى القلب مرة ثانية. ويكون الدم الداخل إلى الرئتين ذا ضغط منخفض، ولذلك يتحرك بمعدل أبطأ مما يعطي الدم وقتًا كافيًا ليتأكسج قبل أن يعود إلى القلب.



- توزع الدورة الجهازية الدم المؤكسج من القلب إلى جميع أجزاء الجسم (فيما عدا الرئتين) وتُعيد الدم غير المؤكسج من هذه الأجزاء إلى القلب مرة ثانية. وحيث أن الدم يترك القلب تحت ضغط مرتفع، فيمكنه أن يصل إلى جميع أنسجة الجسم بمعدل أسرع، جالبًا الأكسجين لهم بسرعة.



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا