شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

مذكرة حل أنشطة وإجابات كتاب الطالب في الوحدة السابعة النقل في الثدييات وفق منهج كامبردج الجديد

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 15-04-2023 16:04:15

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر

روابط مواد الصف الحادي عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر والمادة أحياء في الفصل الثاني

1	نموذج إجابة الامتحان الرسمي النهائي
2	الاستعداد للاختبار النهائي
3	مراجعة على الوحدة الخامسة أغشية الخلية والنقل محلولة حسب منهاج كامبريدج
4	أسئلة كامبريدج مترجمة مع نموذج الإجابة
5	أسئلة مترجمة من امتحانات كامبريدج على الوحدة السابعة النقل

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر والمادة أحياء في الفصل الثاني	
في الثديات مع نموذج الإجابة	

إجابات كتاب الطالب

قبل أن تبدأ بدراسة الوحدة

- من المحتمل أن يذكر الطلبة الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية، لكنهم ربما لا يكونون على دراية بالشُّرَيْنات والوُرَيْدات.
- يجب أن يعرفوا أن الدم يحتوي على البلازما والصفائح الدموية وخلايا الدم البيضاء وخلايا الدم الحمراء. وقد يكونون قادرين على تسمية الخلايا البلعمية والخلايا اللمفاوية.
- قد يقترح الطلبة العديد من الحقائق عن كل مكوّن، ويمكن أن يفيد كتابة جميع اقتراحاتهم على السبورة لتكوين ملخص عن معرفتهم الحالية. ومن الأمثلة على ذلك: الشريان: له جدار سميك، ما يجعله قادرًا على دفع الدم لمختلف أجزاء الجسم.

العلوم ضمن سياقها: القلوب الاصطناعيّة

من المرجح أن يورد الطلبة مجموعة من الأفكار حول مزايا وعيوب استخدام القلب الاصطناعي كبديل عن زراعة القلب، والتي يمكن أن تشمل:

- **المزايا:** التغلب على الحاجة إلى مطابقة القلب من المتبرع؛ يمكن أن يبقى الإنسان على قيد الحياة إلى حين توفر قلب مناسب من متبرع.
- **العيوب:** يجب أن يحمل بطارية في حقيبة ظهر، ربما لا تستمر البطارية طويلًا لذا يحتاج إلى استبدالها إذا لم يتوافر قلب من متبرع، وقد تحدّ من نشاطه في المستقبل، ومن الممكن أن يتعرض المريض لمضاعفات بسبب العدوى.

إجابات أسئلة موضوعات الوحدة

١. لا توجد شعيرات دموية في القرنية لذلك فهي شفافة لكي تسمح للضوء بدخول العين. ويزيّد السائل المائي القرنية بالمواد الغذائية والأكسجين.

٢. أ. تسحب الجاذبية الدم باتجاه الأسفل. تضغط عضلات الساقَين عند انقباضها وانبساطها على أوردة الساق. تضمن الصمامات في الأوردة انتقال الدم إلى الأعلى وليس الأسفل. عند الوقوف في حالة التأهب تبقى هذه العضلات ساكنة، لذا يتجمع الدم في القدمَين ويرتفع ضغط الدم فيهما.

ب. عند زيادة حجم الصدر (أثناء الاستنشاق)، ينخفض الضغط داخل التجويف الصدري الأمر الذي يسبب تناقص الضغط في الأوعية الدموية في الصدر. يكون التأثير صغيرًا في الشرايين، لكنه أكثر أهمية في الأوردة. انخفاض ضغط الدم نسبيًا في أوردة الصدر، مقارنة مع ضغط الأوردة في أماكن أخرى في الجسم، يُحدث فرقًا في الضغط يؤدي إلى انتقال الدم نحو الصدر.

٣. • يكون ضغط الدم في شرايين الدورة الجهازية مرتفعًا عندما يغادر الدم القلب عبر الشريان الأبهر ثم إلى الشرايين الأخرى المتصلة به. ويتذبذب ضغط الدم بالتزامن مع ضربات القلب والذي يضخ الدم على شكل نبضات. يساعد ارتداد جدران الشرايين المرنة في الحفاظ على ارتفاع ضغط الدم.

- مع تدفق الدم عبر الشرايين بعيدًا عن القلب، وصولًا إلى الشرايين العضلية يبدأ ضغط الدم في الانخفاض وتقل التذبذبات. تحتوي جدران الشرايين العضلية على كمية كبيرة من العضلات الملساء والتي تنقبض ببطء وثبات، فتتحكم بالتالي في حجم الدم الذي يمكن أن يتدفق فيه.

- بعد ذلك، يعبر الدم الشُرَيّنات التي تحتوي أيضًا على عضلات ملساء. يساعد تضيّق الشُرَيّنات وتوسعها على التحكّم في ضغط الدم. ينخفض ضغط الدم بسرعة في هذه النقطة، بسبب ازدياد إجمالي المساحة المقطعية للشُرَيّنات والشعيرات الدموية، ما يؤدي إلى انخفاض /إبطاء تدفق الدم. يبقى ضغط الدم منخفضًا في الوُرَيّدات والأوردة، حيث لا يوجد مورد آخر للطاقة في هذه المرحلة.
- مع عودة الدم إلى الجانب الأيمن من القلب، يؤدي انقباض عضلة القلب إلى زيادة ضغط الدم وبالتالي تذبذب الضغط في الشرايين الرئوية. ولكن، ليس ضروريًا أن يكون هذا الارتفاع في الضغط بقدر ارتفاعه في الدورة الدموية الجهازية، حيث إن وجهة الدم (الرئتان) في الدورة الرئوية أقرب بكثير إلى القلب. لذلك يعود الدم إلى القلب في الأوردة الرئوية تحت ضغط منخفض جدًا. يوفّر انقباض عضلات البطين الأيسر زيادة كبيرة في الضغط وبالتالي التذبذبات التي يمكن رؤيتها بعد ذلك في الشريان الأبهر.

٤. **أ و ب.** يمكن للطلبة استخدام عدة طرائق في تصميم جداولهم. يجب أن تلخص الجداول ما لديهم من أفكار. تعتمد الإجابات في (ب) على المقارنات التي يجرونها، وعلى الطلبة تقبل إجراء تغييرات في جداولهم بعد إجراء المقارنات. فيما يلي نموذج لجدول مقترح:

الميزة التركيبية	الشريان	الوريد	الشعيرة الدموية
نسيج مرن في الجدار	كمية كبيرة، خصوصًا في الشرايين المرنة توفر المرونة للجدران إمكانية التمدد والارتداد عندما يعبر الدم ذو الضغط المرتفع	كمية صغيرة / قليلة يكون الدم منخفض الضغط لذا لا حاجة إلى جدران مرنة	ليس موجودًا
عضلات ملساء في الجدار	كمية كبيرة نسبيًا، خصوصًا في الشرايين العضلية يقلل انقباض هذه العضلات من حجم التجويف والذي يحوّل /يدفع الدم من منطقة إلى أخرى	كمية صغيرة / قليلة يعود جميع الدم في الأوردة إلى القلب، لذا لا حاجة إلى توزيعه إلى أنسجة أخرى	ليست موجودة
سماكة الجدار	سميك نسبيًا يجب أن تكون جدران الشرايين قوية بما يكفي لتحمل الارتفاع الكبير في ضغط الدم المتدفق عبرها	رقيق نسبيًا يكون الدم منخفض الضغط لذا لا حاجة إلى جدار سميك	بسماكة خلية واحدة فقط مع خلايا رقيقة ومسطحة، لذا يكون الجدار رقيقًا والذي يوفر إمكانية نقل المواد بسرعة بالانتشار بين الدم والسائل النسيجي
الصمامات الهلالية	ليست موجودة	موجودة تمنع الدم منخفض الضغط من التدفق إلى الخلف	ليست موجودة

قطر التجويف	صغير نسبيًا	كبير نسبيًا	صغير – عرض العديد منها يكفي لمرور خلية دم حمراء واحدة عبرها
	الأمر الذي يضمن انتقال حجوم/كميات كبيرة من الدم بضغط مرتفع بسرعة من القلب إلى الأنسجة	هذا يقلل من مقاومة تدفق الدم عبرها، بما يساعد في ضمان عودة الدم منخفض الضغط إلى القلب	الأمر الذي يجعل الدم أقرب ما يمكن إلى الخلايا في الأنسجة المحيطة ويسّرع من تبادل المواد بينها

٥. كلما زادت الكتلة الجزيئية النسبية (RMM) للمادة انخفضت نفاذية جدران الشعيرات الدموية لها. وهذا صحيح في جميع الأحوال – ولا توجد استثناءات في هذا الجدول. على سبيل المثال، الماء له الكتلة الجزيئية النسبية الأصغر (18) والنفاذية الأكبر (1.00). وللألبومين الكتلة الجزيئية النسبية الأكبر (69 000) والنفاذية الأصغر (0.00001). لكن العلاقة ليست خطيّة. على سبيل المثال، الفرق الصغير نسبيًا في الكتلة الجزيئية النسبية بين الهيموجلوبين والألبومين ينتج منه فرق كبير في النفاذية.

٦. يرفع الألبومين في بلازما الدم من تركيز المواد الذائبة فيها (يقلل جهد الماء لها)، الأمر الذي يساعد على إعادة الماء من السائل النسيجي إلى الشعيرات الدموية عند تحركه مع منحدر جهد الماء. فإذا أمكن للألبومين الانتشار خارج الشعيرات الدموية إلى السائل النسيجي، فسيتراكم الماء أكثر في السائل النسيجي.

٧. إذا كانت تراكيز البروتين في البلازما منخفضة، فسيكون جهد الماء في الدم أعلى من الطبيعي، ولن يكون هناك فرق في جهد الماء بين الأنسجة والدم، فلا يعود الماء إلى الشعيرات الدموية من السائل النسيجي، والذي يؤدي إلى تراكم سوائل الجسم وحدوث الوذمة / التورم.

٨. $2.5 \times 10^{13} \div 120 = 2.08 \times 10^{11}$

تقبل الإجابة بالتقريب (2.1×10^{11})

٩. أ. بناء البروتين – لا.

لا يوجد DNA، وبالتالي لا يمكن نسخ RNA.

ب. انقسام الخلية – لا.

لا يوجد كروموسومات، لذا لا يمكن أن يحدث انقسام متساوٍ، ولا يوجد جسم مركزي لتكوين خيوط المغزل.

ج. بناء الدهون – لا.

لا تحتوي على الشبكة الإندوبلازمية الناعمة المسؤولة عن تكوين الدهون.

د. النقل النشط – نعم.

يحدث هذا عبر غشاء سطح الخلية، ويمكن أن يتزود بالطاقة من ATP الناتج من التنفس اللاهوائي.

١٠. أ. إذا ارتبط 1 g هيموجلوبين مع 1.3 mL من الأكسجين فإن 150 g هيموجلوبين سيرتبط مع

150×1.3 mL

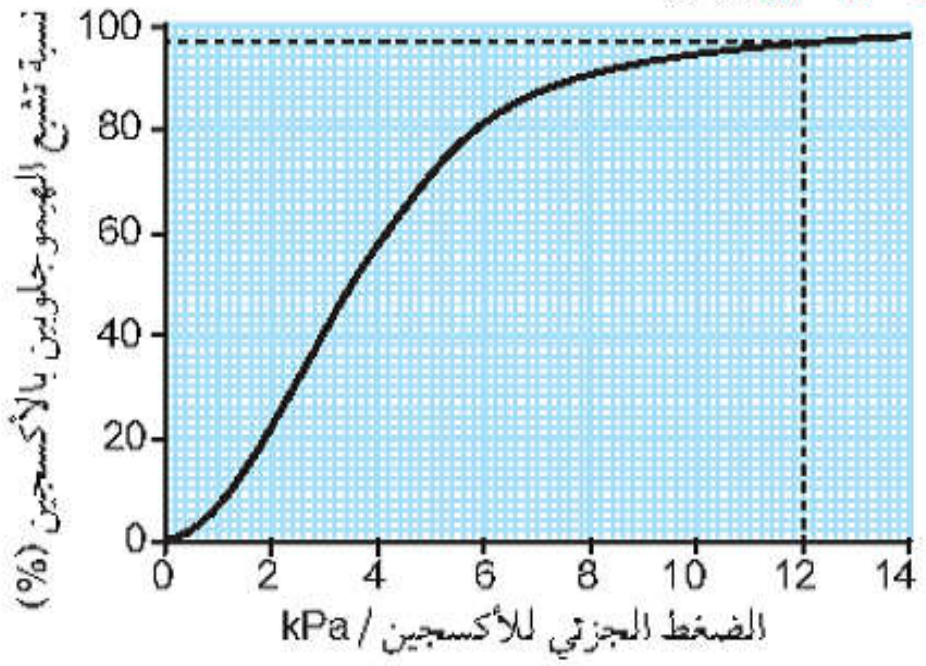
= 195 mL من الأكسجين.

ب. 1 L من الدم = 1000 mL دم. إذا كان 1 mL من الدم يذيب 0.025 mL من الأكسجين، فإن 1000 mL يمكن أن تذيب

1000×0.025 m

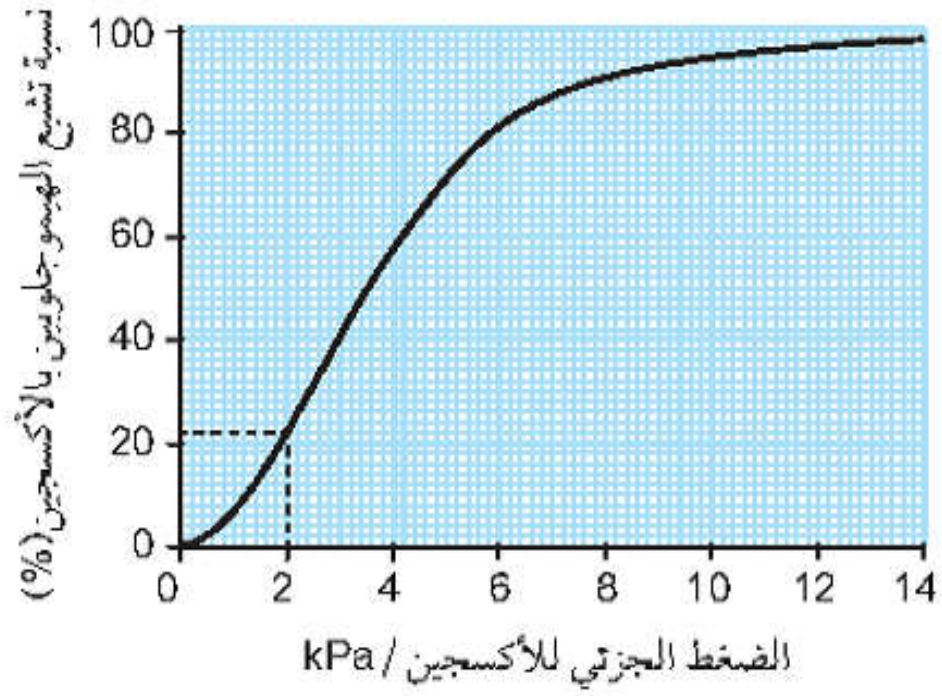
= 25 mL من الأكسجين.

١١. أ. ١. 97%



٢. 0.00126 L = 97% x 0.0013 L أكسجين

ب. ١. 22%



٢. 0.00029 L = 22% x 0.0013 L أكسجين

١٢. الطرائق التي تجعل تركيب الهيموجلوبين يتناسب مع وظيفته كجزيء ناقل للأكسجين هي الآتية:

- جزيء الهيموجلوبن هو بروتين ذو تركيب رابعي.
- الروابط الهيدروجينيّة والروابط الأيونيّة وتفاعلات كارهة للماء وروابط ثنائي الكبريتيد ترتبط البروتين في شكله ثلاثي الأبعاد.
- التركيب الأولي لكل سلسلة عديد ببتيد فيه يحدد كيفية طي السلسلة أو مكان تشكل الروابط (وبالتالي تحدد شكله ثلاثي الأبعاد).
- يحتوي جزيء الهيموجلوبين على مجموعات R بشحنات صغيرة على سطحه الخارجي (مجموعات R المحبة للماء)، والتي تساعد في جعله قابلًا للذوبان في الماء.
- يتيح تركيب الهيموجلوبين له الذوبان في سيتوبلازم خلية الدم الحمراء.
- يتكوّن كل جزيء هيموجلوبين من أربعة سلاسل عديد ببتيد في مركز كل واحدة منها مجموعة هيم.
- يمكن لكل مجموعة هيم الارتباط بشكل عكسي مع جزيء أكسجين واحد.
- عندما يرتبط جزيء أكسجين بمجموعة هيم واحدة، يحدث تغير بشكل طفيف في شكل جزيء الهيموجلوبين بحيث يَسهُل على جزيئات الأكسجين الأخرى الارتباط مع جزيئات هيم أخرى.

١٣. أ. (كلمة «تدريجيًا» ليست صحيحة).

الضغط الجزئي للأكسجين مرتفع في الرئتَين ومنخفض في العضلات ولا يتغير تدريجيًا مع تدفق الدم من الرئتَين إلى العضلات (لأن الدم عندما يصل إلى العضلات فقط يكون على اتصال مع أي شيء يستخدم الأكسجين، مسببًا انخفاض الضغط الجزئي للأكسجين في العضلات).

ب. (الشرايين لا تضخ الدم).

جدران الشرايين المرنة تتيح لها التمدد والارتداد عند مرور نبضات الدم ذي الضغط المرتفع عبرها. يساعد ارتداد جدران الشريان في «دفع» الدم الذي تباطأ اندفاعه نتيجة انبساط البطينين، لكن هذا ليس «ضخًا»، ويعود إلى المرونة فقط وليس لانقباض العضلات.

ج. (يخلط الطلبة بين جزيء الهيموجلوبين وخلية الدم الحمراء).

يرتبط كل جزيء هيموجلوبين مع ثماني ذرات أكسجين. تحتوي خلية الدم الحمراء الواحدة على أكثر من 200 مليون جزيء هيموجلوبين.

د. (لخلايا الدم الحمراء مساحة سطح كبيرة، لكن لا يرتبط الأكسجين بالسطح).

تتيح مساحة السطح الكبيرة انتشار مزيد من الأكسجين إلى داخل الخلية وإلى خارجها في أي وقت، الأمر الذي يزيد من معدل امتصاص الخلية للأكسجين وإخراجه. وعندما يدخل الأكسجين إلى الخليّة، فإنه لا يرتبط بسطحها بل بجزيئات الهيموجلوبين في السيتوبلازم.

هـ. لا تنتقل غالبية ثاني أكسيد الكربون على شكل جزيئات CO_2 في المحلول (بلازما الدم) إنما فقط 5 % تنتقل بهذا الشكل.

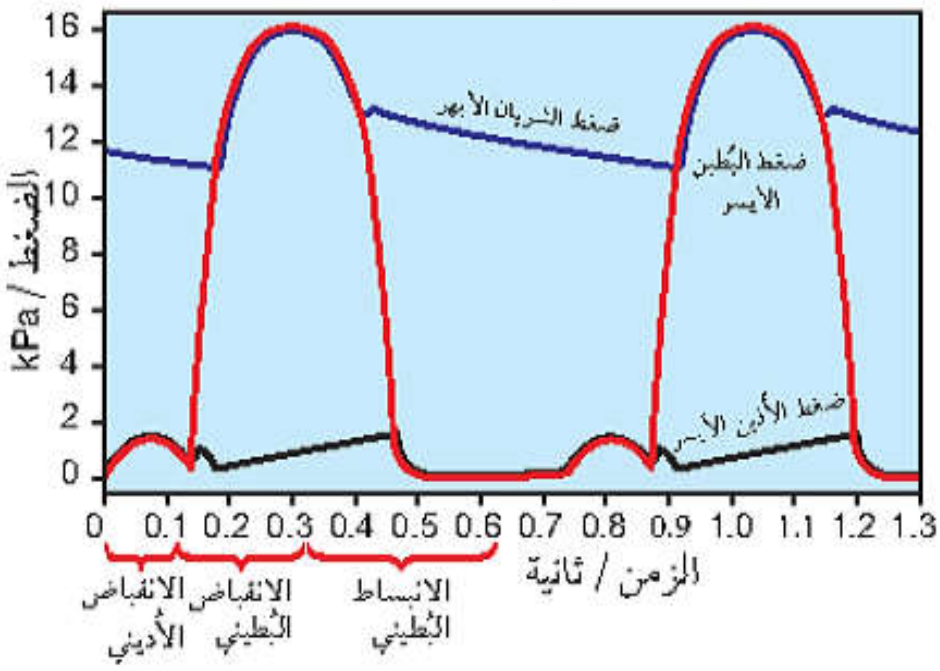
ينتقل معظم ثاني اكسيد الكربون على شكل أيونات كربونات هيدروجينية في البلازما. يتفكك ثاني أكسيد الكربون إلى أيونات كربونات هيدروجينية في خلايا الدم الحمراء، ومن ثم تنتشر في البلازما وتذوب فيها.

١٤. في ضربة القلب الأولى الموضحة في الشكل:

الانقباض الأُذيني بين 0 و 0.125 s.

الانقباض البُطيني: بين 0.125 s، و 0.325 s تقريبًا.

الانبساط البطيني: بين 0.325 s و 0.625 s تقريبًا.



١٥. تمنع الصمامات الموجودة في القلب رجوع الدم من البُطينَين إلى الأُذينَين أو من الشرايين الرئيسية إلى البُطينَين. إذا لم تغلق الصمامات الأُذينية البُطينية بشكل صحيح، فسيعود بعض الدم إلى الأُذينَين بدل الانتقال إلى الشرايين عند انقباض البُطينَين. وعلى نحو مماثل، إذا لم تغلق الصمامات الهلالية بشكل صحيح، فسيعود بعض الدم من الشرايين إلى البُطينين عند انبساط البُطينَين.

وهذا يعني أنه سيتم دفع كمية دم أقل من القلب إلى الجسم أو إلى الرئتَين. ويمكن أن يكون لذلك عدة تأثيرات، لكن قد يكون التأثير الرئيسي وصول كمية أقل من الأكسجين إلى الأنسجة. وقد يشعر الإنسان بالتعب لأن كمية الأكسجين المتاحة لعملية التنفس في العضلات أقل. ويمكن أن ينبض القلب بسرعة أكبر أو بقوة أكبر مع محاولة الجسم «تعويض» هذا النقص، والذي- مع مرور الزمن- قد يزيد من خطر الإصابة بقصور القلب.

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١. د.

٢. ب.

٣. ج.

٤. ج.

٥. أ. يصل ثاني أكسيد الكربون إلى خلايا الدم الحمراء عبر الانتشار، مع منحدر التركيز، عبر جدران الشعيرات الدموية.

ب. الدم عند (ص) له: ضغط أقل، تركيز أكسجين أقل، تركيز جلوكوز أقل، جهد ماء أقل، تركيز أقل من البروتينات أو الأحماض الأمينية، أو الأحماض الدهنية، ومواد غذائية أخرى، تركيز يوريا أعلى.

ج. ١. كربونيك أنهيدريز.

٢. تنتشر أيونات الكربونات الهيدروجينية إلى خارج خلايا الدم الحمراء وتنتقل ذائبة في بلازما الدم.

يقلّل تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى الكربونات الهيدروجينية من تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم، فينتشر ثاني أكسيد الكربون مع منحدر تركيز، من أنسجة الجسم إلى الدم.

د. ١. عند الضغط الجزئي 0.1 kPa: 62%
عند الضغط الجزئي 1.5 kPa : 73%

٢. يقلّل وجود ثاني أكسيد الكربون من ألفة الهيموجلوبين للأكسجين، وترتبط أيونات الهيدروجين - الناتجة من تفكك الكربونات الهيدروجينية H_2CO_3 - بالهيموجلوبين، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث تغير طفيف في جزيء الهيموجلوبين.

٣. تأثير بور.

٤. يسبب إطلاق المزيد من الأكسجين في أنسجة الجسم التي تحتاج إلى كميات كبيرة من الأكسجين لعملية التنفس أو التي تنتج كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون.

٦. أ. يحتوي على عضلات ملساء أو نسيج من أكثر لتحمل ضغط الدم المرتفع، أو تحمل تقلبات ضغط الدم.

ب. لمنع تدفق الدم في شبكة الشعيرات الدموية أو لتحويل الدم إلى شبكات شعيرات دموية أخرى.

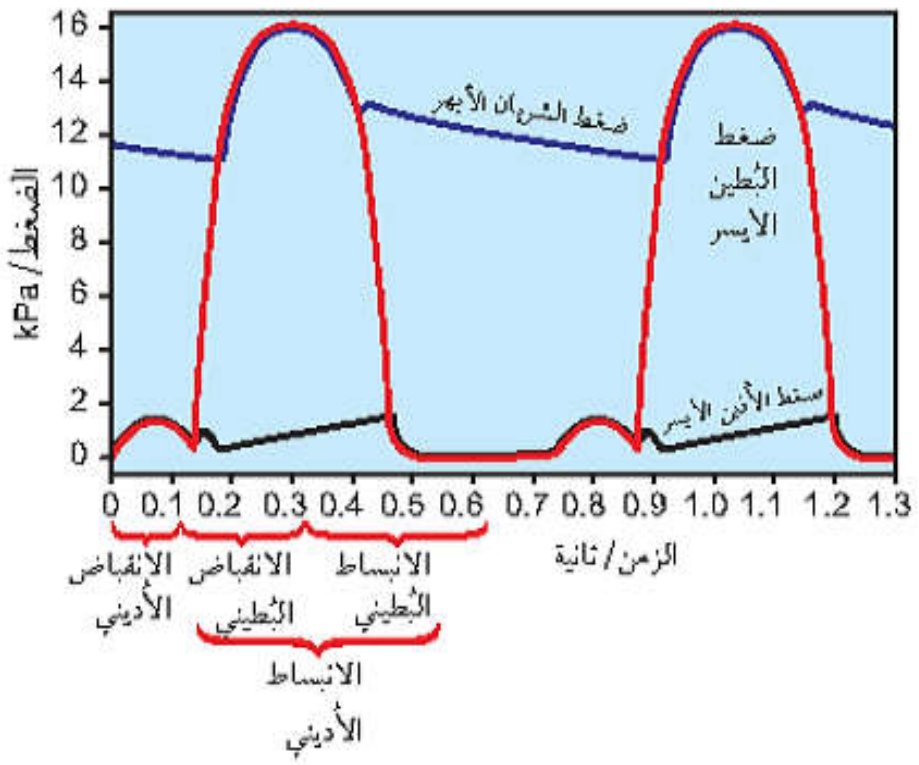
ج. الجدران المنفذة، أو الثقوب في الجدران تسمح للماء أو الأيونات الذائبة أو المواد الغذائية بالمرور إلى خارجها، ولا تسمح لجزيئات البروتين الكبيرة أو الخلايا بالمرور، ويساعد على حدوث ذلك الضغط المائي المرتفع داخل الشعيرات الدموية مقارنة بالسائل النسيجي.

د. تحتوي البلازما على بروتينات أكثر، ولها جهد مائي أقل، وتركيز أقل من ثاني أكسيد الكربون أو HCO_3، وتركيز أعلى من الجلوكوز، وتركيز أعلى من الأكسجين.

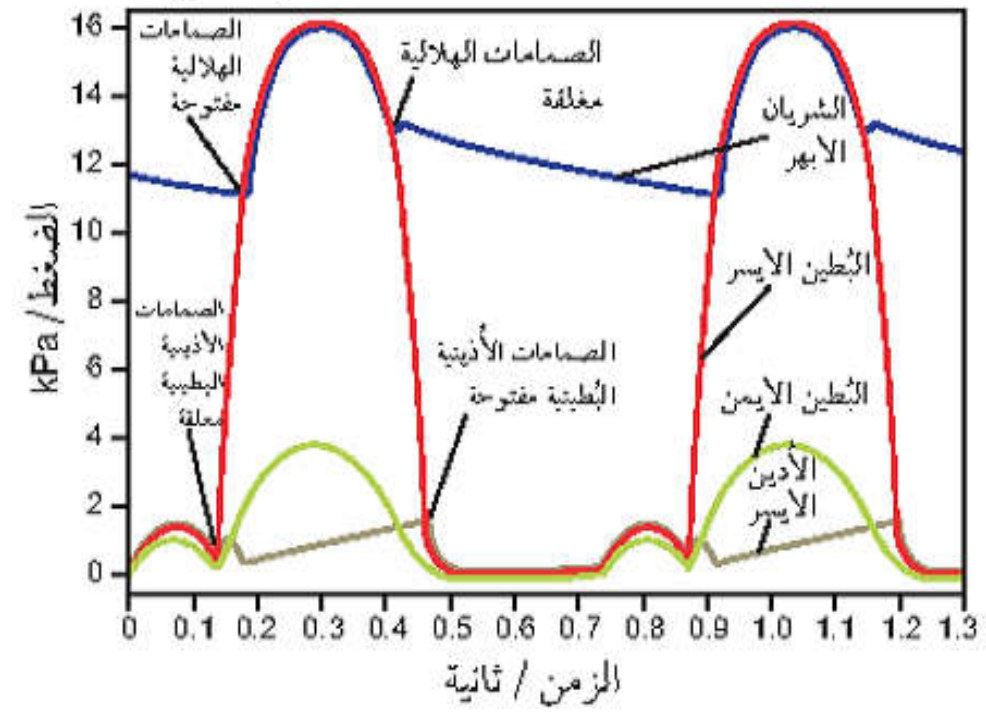
٧. أ. ١. 0.75 ثانية تقريبًا.

٢. $\frac{60}{0.75} = 80$ نبضة في الدقيقة

ب ، ج. انظر الرسم التخطيطي الآتي:



د ، هـ ، و. انظر الرسم التخطيطي الآتي:



٨. أ. ١. البُطين الأيمن، وريد رئوي.

٢. يفتحان للسماح للدم بالتدفق من الأُذينَين إلى البُطينَين.
يغلقان أثناء الانقباض البُطيني أو عندما ينقبض البُطينان.
الإشارة إلى إغلاقهما الناتج من الاختلافات في الضغط في الأُذينَين والبُطينَين.

ب.

الحدث أثناء الدورة القلبية	الرقم
يفتح الصمام الأُذيني البُطيني (ثنائي الشرفات)	6
الانقباض البُطيني	1
يغلق الصمام الهلالي (الأبهري)	5
ينبسط كلا البُطين الأيسر والأُذين الأيسر	2
يفتح الصمام الهلالي (الأبهري)	4

ج. تولّد العقدة الجيبية الأذينية نبضات (موجات تنبيه كهربائية) إيقاعية للنشاط الكهربائي تنتشر عبر العضلات في جدار الأُذينَين، مسببًا انقباض أنسجة عضلية متخصّصة في الحاجز أو قرب العقدة الأُذينية البُطينية، الأمر الذي يؤخر في مرور موجة التنبيه من الأُذينَين إلى البُطينَين. تنقل ألياف بوركنجي النبضات عبر الحاجز إلى الأسفل. تنتشر موجات التنبيه عبر جدران البُطين إلى الأعلى مسببة انقباض البُطينَين من الأسفل إلى الأعلى. يحدث تأخير مقداره 0.1–0.2 ثانية قبل انقباض البُطينَين بعد انقباض الأُذينين.