وحدة الدم واللمف

س1: علل: فرضت الفيفا في العام 2007 حظرًا على إقامة مباريات كرة القدم الدولية على ارتفاع أكثر من2500 فوق مستوى البحر.

بسبب مخاوف الفيفا على صحّة اللاعبين ووجود ميزة «غير عادلة» للفرق المحلية المتكيّفة مع الارتفاعات العالية .

س2: بين أهمية انخفاض مستوى الأكسجين في المناطق المرتفعة

يحفز الجسم على إنتاج المزيد من خلايا الدم الحمراء (يزيد من مستوى الهيموجلوبين الناقل للأكسجين) .

س3: علل: يُعدُّ تركيز خلايا الدم الحمراء المرتفع ميزة عند التنافس في الأماكن المنخفضة

لأنها توفر كميات أكبر من الأكسجين

س4: علل: نجد أن كثيرًا من رياضيي التحمّل يتدربّون في أماكن مرتفعة.

لتحفيز الجسم على إنتاج المزيد من خلايا الدم الحمراء التي توفر كميات أكبر من الأكسجين

س5: يُعدُّ نقل الدم إجراءً طبيًّا يتلقّى فيه الشخص الدم من مصدر خارجي. بين أهمية ذلك أهمية التبرع بالدم)

1- تُنقِذ الأرواح في حالات الإصابة أو أثناء الجراحة.

2- يقوم الجسم السليم للمتبرع بتجديد الدم المفقود في غضون أسابيع قليلة.

س6:يستخدم بعض الرياضيين إجراءً غير مشروع يسمّى نقل الدم الذاتي وضح ذلك:

يتمّ جمع الدم من الرياضيّ في منطقة مرتفعة ويُخزن ثم ينقل ويُعطى للرياضيّ نفسه قبل المنافسة لتنشيط الدم

س7: اذكر 3 طرق لتنشيط الدم غير المشروعة للتفوّق.

1- نقل الدم الذاتي

2- حقن هرمون بروتين الإريثروبويتين (EPO) الذي يحفز إنتاج خلايا الدم الحمراء لزيادتها

س8: عرف بروتين الإريثروبويتين (EPO):

هو هرمون طبيعيّ أو صناعي يحفز إنتاج خلايا الدم الحمراء لزيادتها ويُستخدم في الطبّ لعلاج مرضى فقر الدم.

س9: علل: أ- يَحقن الرياضيون أنفسهم بـهرمون الإريثروبويتين.

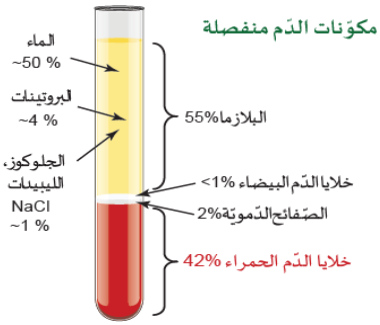
لزيادة إنتاج خلايا الدم الحمراء.

ب- كلّ اتحادات أنواع الرياضات الكبرى منعت إجراء حقن بـهرمون الإريثروبويتين.

لأنّ زيادة عدد خلايا الدم الحمراء عن المعدل الطبيعي قد يؤدّي إل ى أزمة قلبية أو سكتة دماغية.

مكونات الدم في الإنسان

س10: عرف الدم



هو محلول مستعلق غرويّ في آن معًا يتشكل من البلازما وخلايا الدم.

س11: مم يتركب الدم؟

1- بلازما الدم: تشكّل % 55 من الدم.

2- خلايا الدم : تشكل % 45 مـن الدم تقريبًا

س12: علل:

أ- تُعدُّ البلازما محلولًا مائيًّا

.....

ب- الدم مستعلق.

.....

ج- الدم محلول غروي.

.....

س13: يؤدّي الدم وظائف حيوية متعدّدة في جسم الإنسان. عدد 6 منها:

1. نقل الموادّ الغذائية والغازات من الخلايا وإليها.
2. توزيع الهرمونات عبر أنحاء الجسم المختلفة.
3. تخليص الأنسجة من الفضلات الأيضية ونقلها إلى أعضاء الإخراج للتخلّص منها.
4. الإرقاء: (وقف نزف الدم بعد الإصابة)/ تخثر الدم في مكان الجرح (الإصابة)
5. تزويد الجسم بالمناعة ضد مسبّبات الأمراض.
6. المساعدة في التنظيم الحراري للجسم.

س14: بين الأنواع الرئيسية لخلايا الدم:

1-خلايا الدم الحمراء: هي المكوّن الرئيس في الدم وظائفها الأولية هي نقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

2- الصفائح الدموية: تحتوي على بروتين خاص يمكنه إصلاح الأضرار التي تحدث في جُدُر الأوعية الدموية التئام تئم الكدمات والجروح.

3- خلايا الدم البيضاء: أنواعها خمسة يؤدّي كلّ نوع وظيفة وقائية في جهازنا المناعة

شكل 2-5 (a) خلايا الدم الحمراء، و(b) الصفائح الدمويّة، و(c) خلايا الدم البيضاء.

خلايا الدم الحمراء

س15: علل: يبدو الدم أحمر اللون.

لأن خلايا الدم الحمراء تُشكّل معظم المكوّنات الخلوية للدم

س16: بين وظيفة خلايا الدم الحمراء.

1- نقل الأكسجين

2- تساعد في نقل غاز ثاني أكسيد الكربون.

س17: تكيَّفت خلايا الدم الحمراء لأداء وظيفتها بعدة طرائق، بين خمس (5) منها:

1. يبلغ عددها (5-6) مليون/مايكروليتر مشكّلةً ما نسبته % 70 إلى % 84 من مجموع خلايا الجسم كلّه.
2. شكلها مسطح ومقعرة الوجهين في الوسط لتوفير مساحة سطحية أكبر لتبادل الغازات
3. مرنة وصغيرة الحجم، يبلغ قطرها 7 مايكروميتر ما يسمح لها بالمرور من خلال الشعيرات الدموية الضيقة.
4. الهيموجلوبين هو بروتين متخصّص ينقل الأكسجين يشكّل % 95 من خلية الدم الحمراء. تحتوي خلية الدم الحمراء الواحدة عل ى 270 مليون جزيء هيموجلوبين .
5. عندما تنضج كريات الدم الحمراء، فإنّها تفقد الكثير من عضياتها الداخلية كالنواة والشبكة الاندوبلازمية والميتوكوندريا وذلك لإفساح المجال للمزيد من جزيئات الهيموجلوبين .من دون الميتوكوندريا تلجأ خلايا الدم الحمراء إلى التنفّس اللاهوائي (التخمّر اللبني) لتحصل على الطاقة اللازمة.

س18: علل:

أ- شكل خلايا الدم الحمراء مسطح ومقعرة الوجهين.

.....

ب- خلايا الدم الحمراء مرنة وصغيرة الحجم.

.....

ج- تفقد خلايا الدم الحمراء إلى الكثير من عضياتها الداخلية كالنواة والشبكة الاندوبلازمية والميتوكوندريا.

.....

د- تستطيع خلايا الدم الحمراء الحصول على الطاقة بالرغم من عدم وجود الميتوكوندريا فيها.

.....

هـ - تقوم خلايا الدم الحمراء بالتنفّس اللاهوائي.

.....

و- لا تستطيع خلايا الدم الحمراء الانقسام والتضاعف وبناء البروتينات.

.....

س19: 1- من خلال دراستك لخلايا الدم الحمراء أجب عن الأسئلة.

أ- كم يوما تعيش الخلايا؟

120 يومًا تقريبًا

ب- كم مقدار الخلايا التي يمكن أن يفقدها ويعوضها في كل ثانية ؟

3 ملايين خلية

2- أين يتم إنتاج خلايا الدم وإلى أي الخلايا تتمايز (تتطور).

في نخاع العظم الأحمر وتتطوّر هذه الخلايا إمّا إلى خلايا دم بيضاء أو إلى خلايا دم حمراء أو إلى صفائح دموية.

الهيموجلوبين وتبادل الغازات

س20: من خلال دراستك للهيموجلوبين أجب عن الأسئلة التالية.

أ- بين وظيفته

1- الارتباط بالأكسجين وحمله ونقله من الرئتين وإطلاقه في أنسجة الجسم.

2- نقل جزء من CO_2 من الأنسجة إلى الرئتين

ب- بين تركيبه.

يتكوّن من أربع وحدات فرعيّة من بروتين الجلوبين تتألّف من سلسلتَيْ ألفا جلوبين وسلسلتَيْ بيتا جلوبين، حيث تكون سلسلة ألفا أصغر قليلًا (141 حمضًا أمينيًا) من سلسلة بيتا (146 حمضًا أمينيًا). يحتوي كلّ جلوبين على مجموعة هيم في مركزها ذرة حديد

ج- ما نسبة جزيئات الحديد في جزيئات الهيموجلوبين من نسبة الحديد الكلي في جسم الإنسان؟

ما يقرب من 70 %

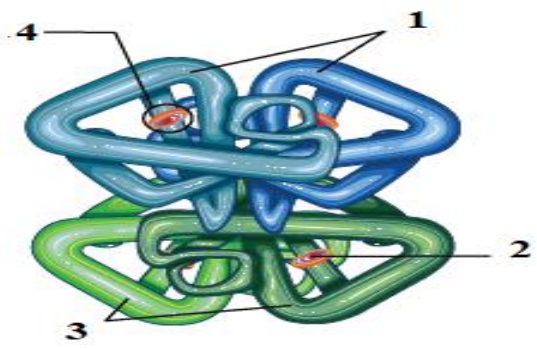
د- كم عدد جزيئات الأكسجين المرتبطة بجزيء واحد من الهيموجلوبين؟ فسر اجابتك.

4 جزيئات ($4O_2$)

التفسير: لأن جزي الهيموجلوبين يحتوي على 4 مجموعات من الهيم وكل مجموعة تربط جزيء أكسجين واحد.

س21: إذا كان هناك 100 جزي من الهيموجلوبين فكم عدد ذرات الأكسجين التي يمكن أن ترتبط معه؟

.....



س22: مستعينا بالشكل الذي يمثل تركيب الهيموجلوبين. أجب عن الأسئلة.

أ- أكتب على الشكل ما تمثله الأرقام من (1-4)

ب- بين وظيفة التركيب (2).

.....

ج- بين خصائص الهيموجلوبين التي جعلته قادراً على نقل الأكسجين بفاعلية كبرى؟

1- يتركب من 4 وحدات بروتينية (جلوبين) ترتبط بأربع جزيئات أكسجين

2- تفاعل الأكسجين مع الهيموجلوبين انعكاسي: فهو يرتبط مع الأكسجين عند الرئتين لارتفاع الضغط الجزئي للأكسجين ويميل للانفكاك عن الأكسجين عند الأنسجة لانخفاض الضغط الجزئي للأكسجين

3- الارتباط التعاوني: خاصية لجزيء الهيموجلوبين عند ارتباط جزيء الأكسجين الأول يسبب تغييرات في بنية الهيموجلوبين ممّا يكشف مواقع ربط إضافية للأكسجين ويسرّع ربط جزيئات الأكسجين الأخرى بالهيموجلوبين.

د- اكتب معادلة ارتباط وانفكاك الأكسجين عن الهيموجلوبين.

$$Hb + 4O_2 \rightleftarrows HbO_8$$

هيموجلوبين غير مؤكسج (عند الأنسجة) — أكسجين — هيموجلوبين مؤكسج (عند الرئتين)

س23: علل:

أ-يميل الهيموجلوبين إلى الارتباط بالأكسجين عند الرئتين بينما يميل للانفكاك عنه عن الأنسجة.

فهو يرتبط مع الأكسجين لارتفاع الضغط الجزئي للأكسجين عند الرئتين وينفك عن الهيموجلوبين لانخفاض الضغط الجزئي للأكسجين عند الأنسجة

ب- يميل لون الدم إلى الأحمر الزاهي عند الرئتين وإلى الأحمر-الأرجواني عند الأنسجة.

- لزيادة ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين في الدم ويكون لون خلايا الدم الحمراء المؤكسجة أحمر زاهي

- ينخفض ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين في الدم عند الأنسجة وتحوّل خلايا الدم الحمراء إلى اللون الأحمر-الأرجواني عندما تصبح غير مؤكسجة في الأوردة

س24: فسر العبارة التالية تفسيراً علميا دقيقاً: ليتمكن الهيموجلوبين من نقل الأوكسجين من الرئتين إلى الخلايا يجب أن يكون الارتباط بينهما منعكساً.

أو فسر علميا: إنّ تفاعل الأكسجين مع الهيموجلوبين انعكاسي.

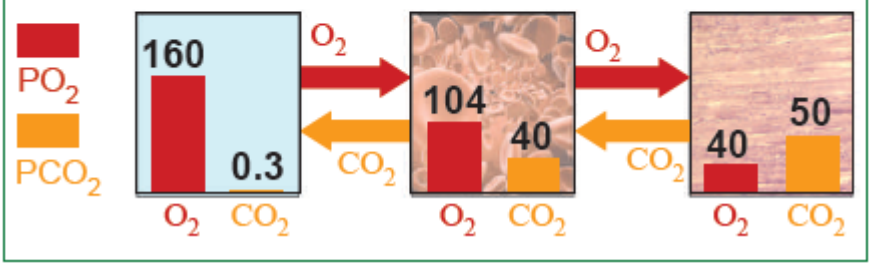
- في الرئتين يكون تركيز الأكسجين أعلى ممّا هو في الدم، فيميل التفاعل إلى تكوين (HbO_8) لزيادة تركيز الأكسجين في الدم (انجذاب عالي للأكسجين مع الهيموجلوبين)

- في الأنسجة يكون تركيز الأكسجين أقلّ من تركيزه في الدم. لـذا، فإنَّ التفاعل ينعكس لصالح التفكّك فينطلق الأكسجين ليتمّ استخدامه من قبل الخلايا

نقل الأكسجين ومنحنى تفكك الهيموجلوبين

س25: مستعينا بالشكل الذي يبين تركيز O_2 و CO_2 في الحويصلات الهوائية، والدم، وأنسجة

	الحويصلات الهوائية	الدم	الأنسجة عند الراحة
PO_2	160	104	40
PCO_2	0.3	40	50



الجسم عند الراحة. أجب عن الأسئلة

أ- كيف ينتشر الغازين المذابين؟

مع منحدر التركيز (من التركيز الأعلى إلى التركيز الأقل)

ب- ما وحدة قياس الضغط الجزئي للغازين؟

بوحدات ملليمتر زئبق (mm Hg)

ج- ما العلاقة بين اختلاف الضغط الجزئي للأكسجين بين الحويصلات الهوائية والأنسجة.

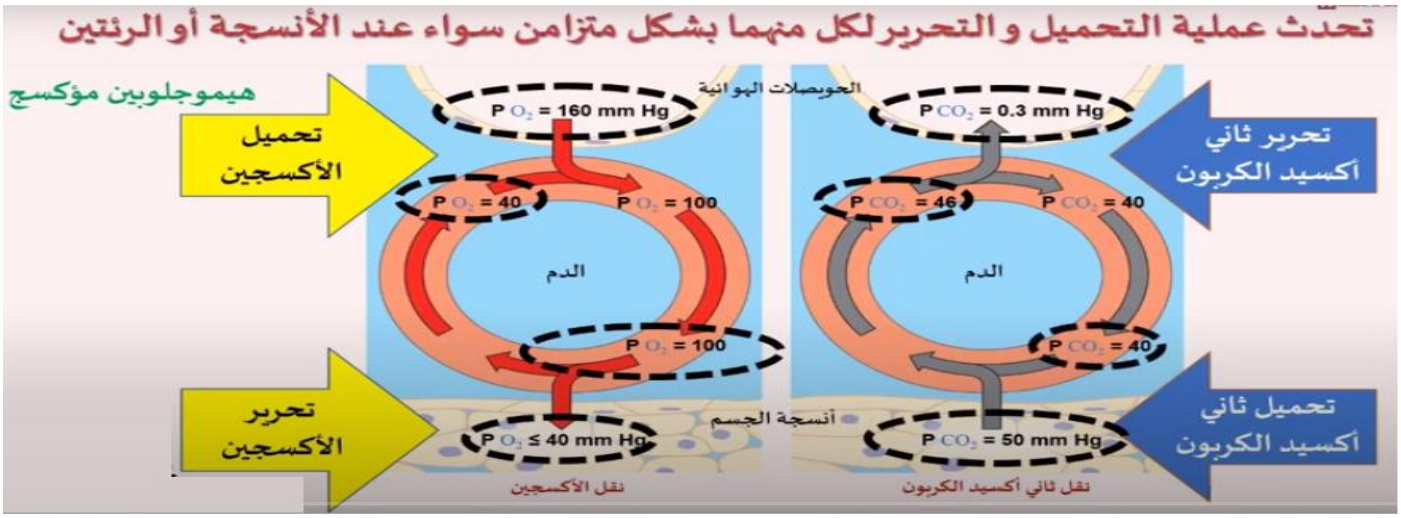
-يسهّل منحدر الضغط انتشار (O_2) من الهواء في الحويصلات الهوائية (الرئتين) إلى الدم وأنسجة الجسم

د- ما العلاقة بين اختلاف الضغط الجزئي (CO_2) بين الحويصلات الهوائية والأنسجة.

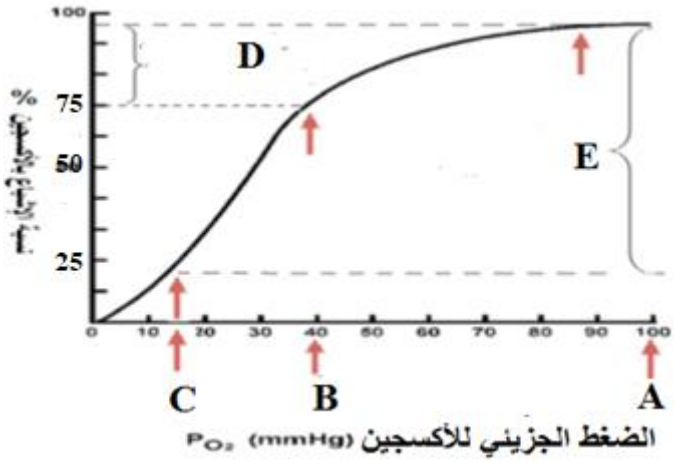
يسهّل انتشار (CO_2) من أنسجة الجسم (PCO2=50) إلى الدم ثم إلى الهواء في الحويصلات الهوائية (PCO2=.3) ليخرج بعد ذلك من الرئتين بالزفير.

هـ - ما العلاقة بين الضغط الجزئي للأكسجين والضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون؟

كلما زاد الضغط الجزئي للأكسجين قل الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون



س26: مستعيناً بالشكل أدناه أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يمثل هذا الشكل؟

منحنى تفكك الهيموجلوبين

2- ماذا تمثل كلٍ من الأحرف التالية:

A: الضغط الجزئي للأكسجين في الهواء الجوي (عند الرئتين)

B: الضغط الجزئي للأكسجين عند الأنسجة وقت الراحة

C: الضغط الجزئي للأكسجين عند الأنسجة وقت التمرين الرياضي

D: كمية الأكسجين التي يتم تفكيكها عن الهيموجلوبين عند الراحة

E:. كمية الأكسجين التي يتم تفكيكها عن الهيموجلوبين عند التمرين الرياضي

3- استنتج من المنحنى العلاقة بين (PO_2) ومستوى إشباع الهيموجلوبين بالأكسجين.

1. **عند الرئتين: عندما يكون الضغط الجزئي للأكسجين (PO_2) مرتفعاً حوالي (100 mm Hg) يكون الهيموجلوبين مشبعاً بالأوكسجين بنسبة 100 % .(يحدث انجذاب عالي للأكسجين مع الهيموجلوبين/ الارتباط بينهما قوي)**
2. **عند الأنسجة: عندما يكون الضغط الجزئي للأكسجين(PO_2) منخفضا (40 mm Hg) يصبح مستوى إشباع الهيموجلوبين حوالي 75 % وبالتالي يطلق الهيموجلوبين الأوكسجين باتجاه الأنسجة.(انفكاك الأكسجين عن الهيموجلوبين)**
3. **كلما زاد نشاط الخلايا (التمارين الرياضية) زادت نسبة إطلاق الأكسجين (يقل مستوى إشباع الهيموجلوبين 20 %) وازدادت حاجتها للأكسجين**

4- أين يكون أعلى نسبة اشباع للهيموجلوبين بالأكسجين؟ فسر اجابتك:

عند الرئتين: عندما يكون الضغط الجزئي للأكسجين (PO_2) مرتفعاً حوالي 100 مم زئبقي يكون الهيموجلوبين مشبعاً بالأوكسجين بنسبة 100 % .

5- أين يكون أقل نسبة اشباع للهيموجلوبين بالأكسجين؟ فسر اجابتك.

عند الأنسجة: عندما يكون الضغط الجزئي للأوكسجين(PO_2) منخفضا 40 مم زئبقي يصبح مستوى إشباع الهيموجلوبين حوالي 75 % وبالتالي يطلق الهيموجلوبين الأوكسجين باتجاه الأنسجة.

6- ما العلاقة بين مستوى الاشباع بالهيموجلوبين ونشاط الخلايا؟

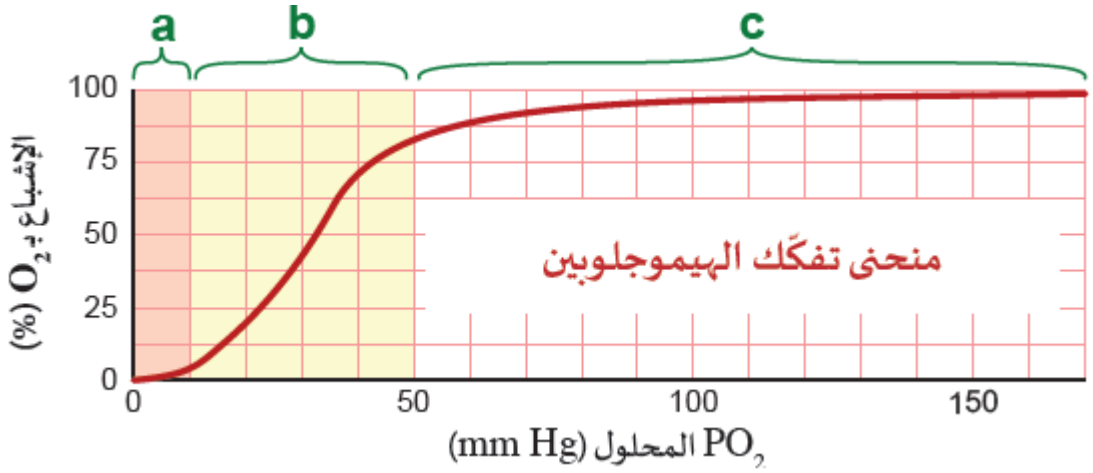
يقل مستوى إشباع الهيموجلوبين كلما زاد نشاط الخلايا وازدادت حاجتها للأوكسجين

7- ما العلاقة بين (CO_2) واشباع الهيموجلوبين بالأكسجين؟

كلما قل الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون كلما زاد تفكك الأكسجين عن الهيموجلوبين (يقل الاشباع) مما يزيد من توفير الأكسجين للخلايا

فهم منحنى تفكك الهيموجلوبين

س27: مستعيناً بالشكل أدناه الذي يمثل منحنى تفكك الهيموجلوبين. أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يعني المنحنى السيني لتفكك الهيموجلوبين؟

أن ميله ليس ثابت

2- علل: أ- عند (a) يكون الميل صغيراً ومعدل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين بطيئاً

لأن الضغط الجزئي للأكسجين منخفضاً (أقل من 10 mm Hg)

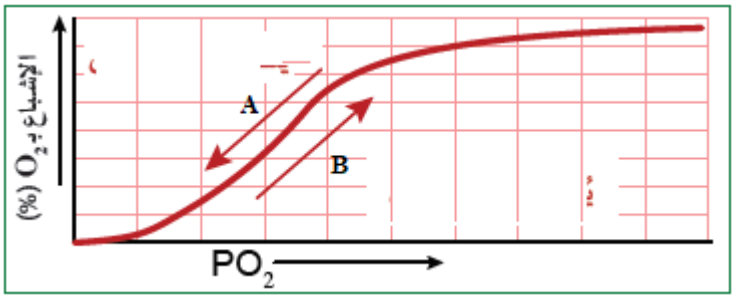
ب- عند (b) يزداد الميل ويزداد معدل ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين

لأن الضغط الجزئي للأكسجين يزداد (أقل من 50 mm Hg)

ج- عند (c) يثبت ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين وتكون نسبة إشباع الهيموجلوبين مرتفعة

لأن الضغط الجزئي للأكسجين مرتفعا(أكبر من 50 mm Hg)

س28: مستعيناً بالشكل أدناه الذي يمثل منحنى تفكك الهيموجلوبين. أجب عن الأسئلة التالية:



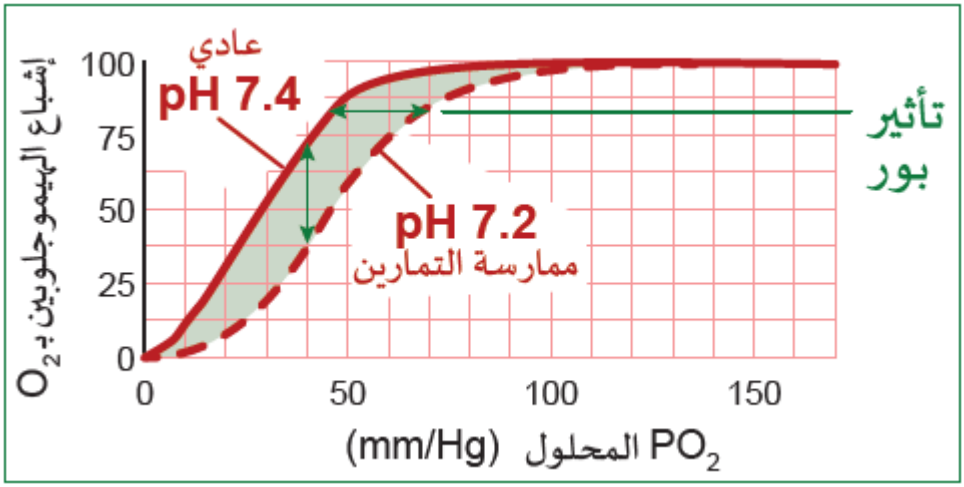
- إلى ماذا يشير السهمين (B و A)؟

B: تزيد قابلية ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين عندما يكون (PO_2) مرتفعًا في السائل المحيط في الرئتين ويصل إلى الإشباع.

A: تنخفض قابلية ارتباط الهيموجلوبين بالأكسجين عندما يكون (PO_2) منخفضًا في السائل المحيط .في أنسجة الجسم فإنّ إشباع الهيموجلوبين بالأكسجين ينخفض مسبباً تحرّر الأكسجين من الهيموجلوبين في الأنسجة.

الاستجابة الفسيولوجية (تأثير بور)

س29: بالاستعانة بالشكل ادناه الذي يوضح تأثير الرقم الهيدروجيني على تفكك الهيموجلوبين (تأثير بور) في الإجابة عن الأسئلة:



أ- ما الإشارة الكهربائية التي يستخدمه الجسم لإطلاق المزيد من الأكسجين من الهيموجلوبين أثناء التمارين الرياضية؟

درجة حموضة الدم pH

ب- 1- قارن بين الوضع العادي للجسم وعند ممارسة التمارين (النشاط الرياضي) كما في الجدول

وجه المقارنة	عند الراحة (الوضع العادي)	ممارسة التمارين
PH الدم عند الأنسجة	7.4	7.2
PO_2	40 mm Hg	40 mm Hg
نسبة اشباع الهيموجلوبين بـ O_2	70%	40%

2- من الشكل استنتج نسبة الإشباع للهيموجلوبين عند (PO_2) 40 mm Hg في الحالة العادية وحالة التمرين الرياضي.

العادية: 70% والتمرين الرياضي: 40%

ج- ما العلاقة بين الرقم الهيدروجيني وتفكك الهيموجلوبين؟

عند انخفاض درجة الحموضة (PH) تزيد الحموضة التي تعمل على خفض انجذاب الهيموجلوبين للأكسجين مما يزيد إطلاقه باتجاه الخلايا (الأنسجة)

د- فسر تفسيرا علميا: يساهم زيادة إنتاج CO_2 من عملية التنفس الخلوي أثناء التمارين الرياضية في زيادة تفكك الهيموجلوبين:

يتحوّل ثاني أكسيد الكربون إلى حمض الكربونيك الذي يخفض درجة حموضة الدم التي تخفض من انجذاب الهيموجلوبين للأكسجين.

هـ- ما العلاقة بين الرقم الهيدروجيني وتفكك الهيموجلوبين؟

عند انخفاض درجة الحموضة (PH) تزيد الحموضة التي تعمل على خفض انجذاب الهيموجلوبين للأكسجين مما يزيد إطلاقه باتجاه الخلايا

و- عرف ظاهرة بور:

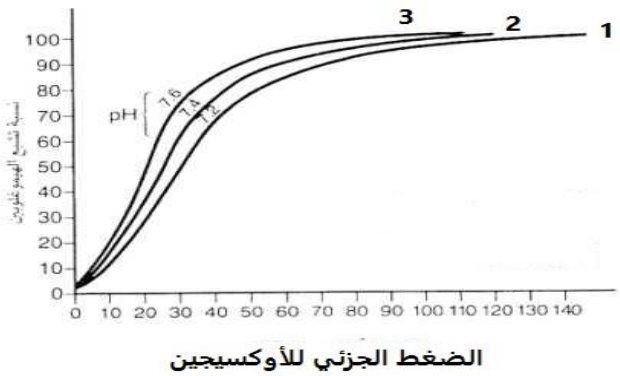
ظاهرة تحرّك منحنى الإشباع إلى الأسفل وإلى اليمين بسبب انخفاض درجة الحموضة للدم.

ي- من الشكل ما تأثير ظاهرة بور على تغيير سلوك الهيموجلوبين؟

تعمل ظاهرة بور على تغيير سلوك الهيموجلوبين بإحداث انتقال للمنحنى إلى الأسفل وإلى اليمين.

س30: يبين الشكل التالي تأثير ضغوط جزئية مختلفة لغاز (o_2) على منحنى تفكك الهيموجلوبين

أ- أي من المنحنيات التالية: 1، 2،3 يمثل أكبر تركيز لثاني أكسيد الكربون مع تفسير إجابتك.

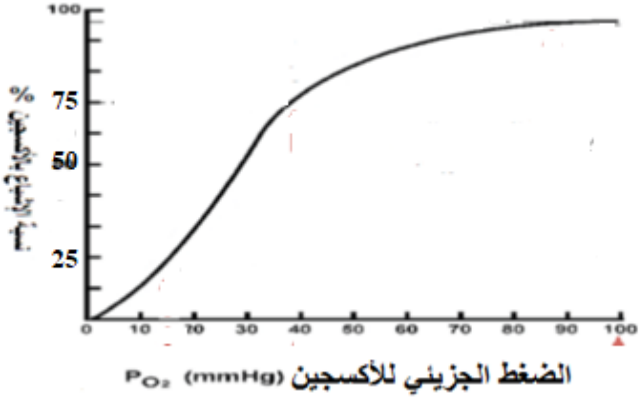


المنحنى رقم (1): لأنه بزيادة تركيز co_2 تزيد حموضة الدم مما يزيد من انفكاك الأكسجين عن الهيموجلوبين ويتجه المنحنى أكثر نحو الأسفل إلى اليمين.

ب- أي المنحنيات الثلاث يمثل حالة التمارين الرياضية. فسر اجابتك

رقم 1 لآن عند هذا المنحنى أقل درجة حموضة مما يعني أن هناك مزيدا من co_2 الناتج عن زيادة التنفس الهوائي والذي يسبب زيادة الحموضة للدم

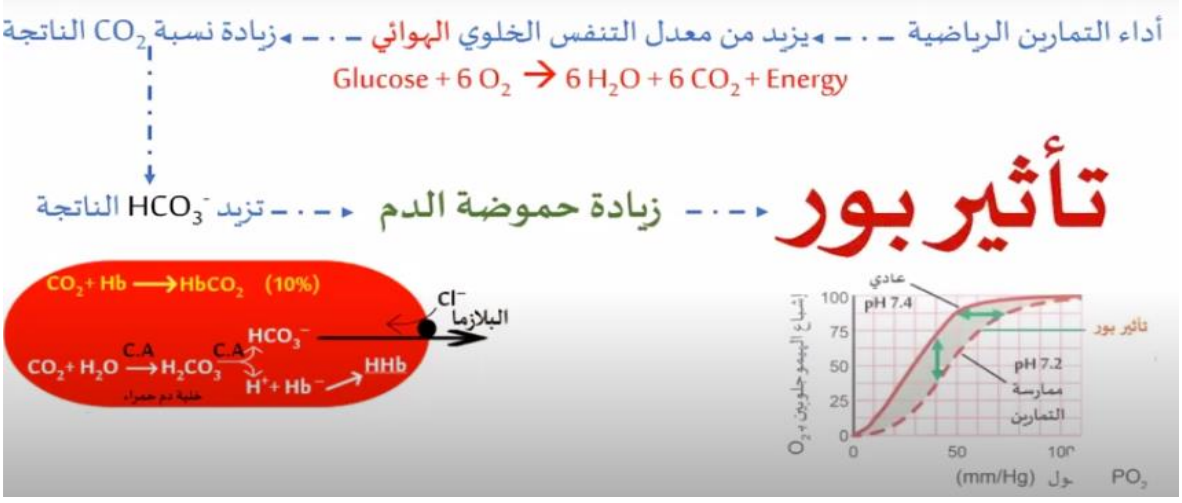
س31: يمثل الشكل المرفق منحني تفكك الأكسجين عن الهيموجلوبين. مستعيناً بالشكل أجب عن الأسئلة التالية:



1. **أعد رسم المنحنى في وجود تركيز عالي من ثاني أكسيد الكربون.**
2. **على ماذا تعتمد نسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين؟**
   على الضغط الجزئي للأكسجين حيث يزيد الإشباع بزيادته

س32: أ- لماذا تنخفض درجة الحموضة عند التمارين الرياضية؟ وما تأثير ذلك على منحنى بور؟

السبب: لأنه حاجة تزيد الخلايا للأكسجين فيزيد التنفس الهوائي ويزاد (co_2) الناتج
التأثير: يزيد من درجة الحموضة ويتجه المنحنى نحو اليمين إلى الأسفل



ب- هناك عوامل تؤثر في منحنى بور تربط جميعها مع بعضها البعض من خلال التنفس الهوائي.
عدد خمس من هذه العوامل.

1- ثاني أكسيد الكربون

2-زيادة الحموضة

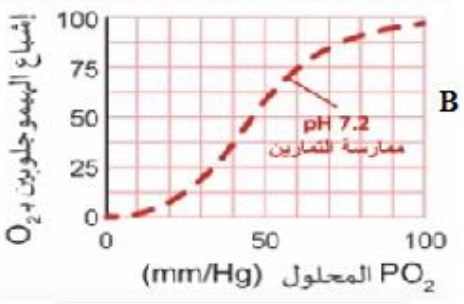
3- إنتاج مركب الجليسريد ثنائي الفوسفات (2,3-DPG)

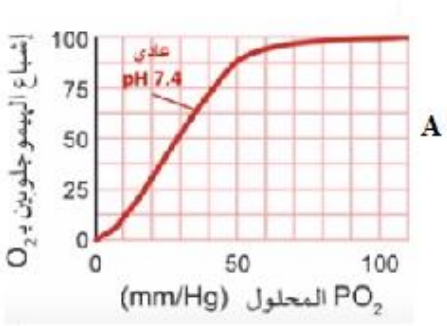
4- التمارين الرياضية

5- زيادة درجة الحرارة ترتبط جميع هذه العوامل بعضها ببعض من خلال التنفّس الهوائي.

سؤال واجب: بالاستعانة بالرسم البياني. أجب عن الأسئلة.

نسبة تشبّع الهيموجلوبين	تشبّع Hb. / PO_2
70 %	40 mmHg pH 7.4 الحموضة العادية للدم
40 %	40 mmHg pH 7.2 الدم أكثر حامضية





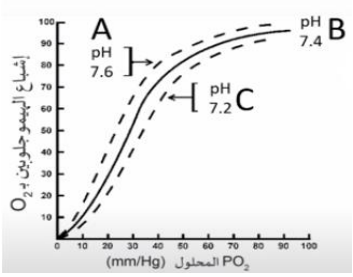
- **اكتب نسبة إشباع الأكسجين في الرسم A والرسم B .**
- **أي الرسمين يمثل حالة التمارين الرياضية؟ فسر اجابتك**

.....

- **ماذا تستنتج من الرسم البياني A و B ؟**

.....

س واجب: يمثل الشكل المرفق منحني تفكك الأكسجين عن الهيموجلوبين. مستعيناً بالشكل أجب عن الأسئلة التالية:



1- حدد رمز المنحنى الي يعبر عن كل من:

أ- حالة الراحة.

ب- حالة تأثير بور.

2. اذكر سببين آخرين لتأثير بور.

3- ما نسبة الاشباع للهيموجلوبين عند PO_2 (40 mm Hg) في المنحنى C؟ فسر اجابتك.

.....

.....

س33: من خلال دراستك لمركب الجليسريد ثنائي الفوسفات (2,3-DPG) أجب عن الأسئلة.

أ- علل: تؤدي زيادة مركب الجليسريد ثنائي الفوسفات (2,3-DPG) إلى زيادة إطلاق الأكسجين من الهيموجلوبين

لأن المركّب يمتاز بالانجذاب العالي نحو الهيموجلوبين غير المؤكسج في أنسجة الجسم أكثر من الهيموجلوبين المؤكسج في الرئتين ويؤدّي إلى تحرير المزيد من الأكسجين من الهيموجلوبين عبر تقليل انجذاب الهيموجلوبين للأكسجين وهي طريقة أخرى للجسم لحفز الهيموجلوبين على إطلاق المزيد من الأكسجين أثناء النشاط الخلوي المرتفع .

ب- كيف يتم انتاج كمية كبيرة من المركب؟

عن طريق تحلّل السكر خلال التنفس الهوائي

س34:أ- الاستجابة التكيفية للهيموجلوبين لضغوط الأكسجين الجزئية المختلفة هي حيوية ولها ضرورة فسيولوجية للحياة. فسر بمثال هذه العبارة.

في بعض الحالات الطبية مثل أمراض الانسداد الرئوي والعيش على مرتفعات عالية ينقص PO_2 في الرئتين من (100 mm Hg)إلى (70 mm Hg). ومع ذلك تشبع الهيموجلوبين ينخفض بنسبة % 3 فقط ليصبح % 97.

ب-في بعض الحالات الطبية مثل أمراض الانسداد الرئوي والعيش على مرتفعات عالية ينقص PO_2 في الرئتين من (100 mm Hg)إلى (70 mm Hg). ومع ذلك ليس هناك تأثير واضح على تشبع الهيموجلوبين. فسر ذلك:

لأنه يخفض تشبع الهيموجلوبين بنسبة % 3 فقط ليصبح % 97 بدلاً من 100%

واجب: من العوامل التي تسبب ظاهرة بور المركب 2،3 جليسيرات (2،3 DPG) والمطلوب ما يلي

1- ما التفاعل الذي يكونه؟ .....

2- ما الخصائص التي يتميز بها هذا المركب؟

.....

.....

3- ما تأثيره على الهيموجلوبين؟

.....

نقل ثاني أكسيد الكربون

س35: علل: يجب على الخلايا التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون باستمرار.

لأن غاز ثاني أكسيد الكربون ساماً للخلايا الحية (يزيد من حموضة الدم)

س36: أ- بين طريقة انتقال (CO_2) من الخلايا (الأنسجة) إلى الرئتين..

بالانتشار مع منحدر تركيزه عن طريق الدم من ضغط جزئي عالٍ عند مستوى الأنسجة (PCO_2 أكبر من 50mmHg) إلى منخفض عند مستوى الرئتين الرئتين (PCO_2 يساوي 0.3mmHg)

ب- علل: طور جسم الإنسان آليات مختلفة لنقل ثاني أكسيد الكربون.

لأن ذائبية ثاني أكسيد الكربون قليلة في الماء (الدم) مما يحد من انتشاره في البلازما.

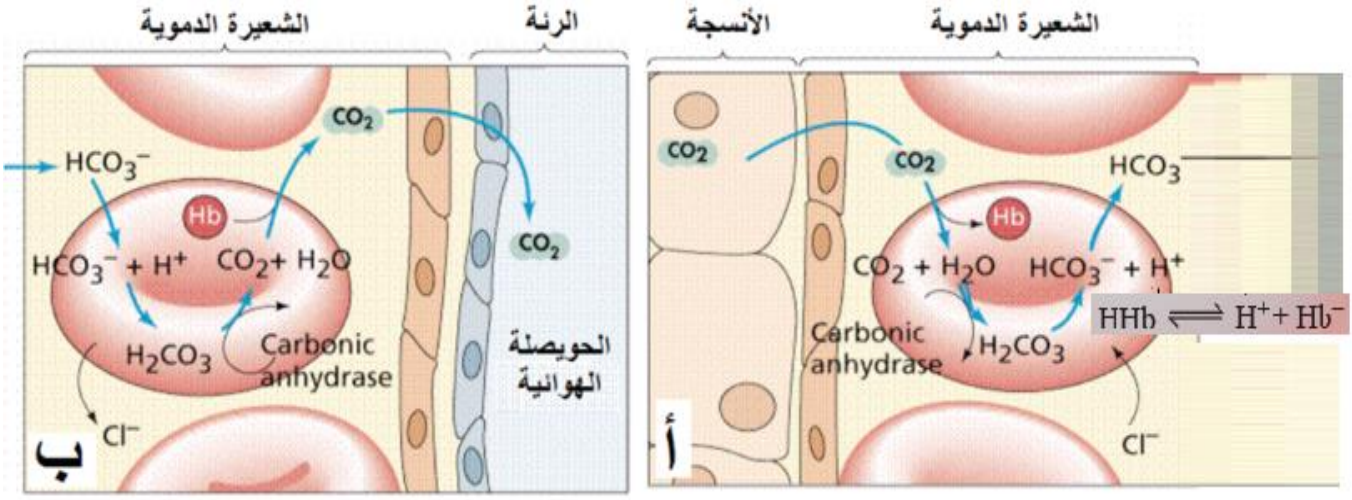
س37: عدد طرق انتقال CO_2 بواسطة البلازما وخلايا الدم الحمراء إلى الرئتين؟

أ- 5-7 % منه ينتقل على شكل غاز ذائب في البلازما.

ب- 10 % منه ينتقل عن طريق الارتباط المباشر مع جزيئات الهيموجلوبين مكونا مركب كربامينوهيموجلوبين

ج- 85 % منه ينتقل على شكل بيكربونات ($HCO3^-$) في البلازما

س38: بالاستعانة بالشكل ادناه الذي يمثل نقل CO_2 ثم أجب عن الأسئلة:



عملية نقل ثاني أكسيد الكربون عند مستوى الرئتين — عملية نقل ثاني أكسيد الكربون عند مستوى الأنسجة

أ- ما اسم المركب الناتج عن اتحاد CO_2 مع الماء بتأثير إنزيم كاربونيك انهايدريز؟ وما مصيره؟

حمض الكربونيك والذي يتفكك إلى H^+ و$HCO3^-$

ب- اشرح خطوات انتقال CO_2 على شكل بيكربونات؟

أولا: في منطقة الأنسجة:

1- ينتشر CO_2 من الأنسجة إلى البلازما مع فرق التركيز ثم إلى خلايا الدم الحمراء

2- يقوم إنزيم كاربونيك انهايدريز بتسرع تفاعل CO_2 مع الماء مكوناً حمض الكربونيك (H_2CO_3) والذي يتحلل إلى أيون الهيدروجين (H^+) وأيون الكربونات الهيدروجينية (بايكربونات $HCO3^-$) حسب المعادلات التالية:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO3^-$$

3- تنتشر البيكربونات (HCO^-_3) من خلايا الدم الحمراء إلى البلازما وتحمل في الدم إلى الرئتين بينما تبقى أيونات (H^+) وفي المقابل تنتشر أيونات (Cl^-) من خلايا الدم الحمراء إلى البلازما بإزاحة الكلوريد

ثانيا: في منطقة الرئتين:

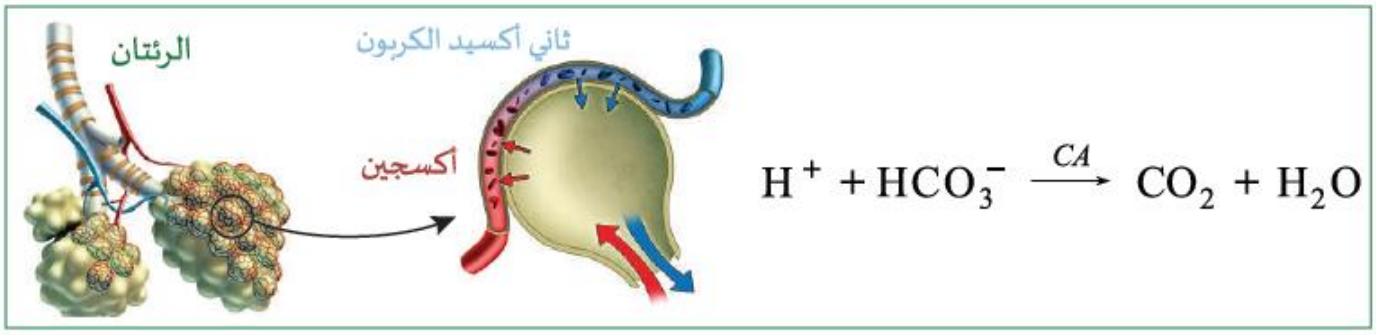
4- تعود (HCO^-_3) إلى خلايا الدم الحمراء بالتبادل مع (Cl^-) بعكس إزاحة الكلور وبسبب انخفاض تركيز CO_2 فيها يعمل إنزيم كاربونيك انهايدريز على تسريع تفاعل (HCO^-_3) مع (H^+) المنفصل عن الهيموجلوبين في الاتجاه المعاكس ويعاد تكوين حمض الكربونيك ثم يتحلل إلى ماء و (CO_2) الذي ينتشر من الدم إلى الحويصلات الهوائية مع منحدر التركيز حسب المعادلة:

$$H^+ + HCO3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons CO_2 + H_2O$$

ج- علل: لا تنتقل أيون الهيدروجين H^+ مع أيونات HCO^-_3 من خلية الدم الحمراء إلى بلازما الدم.
حتى لايزيد من حموضة الدم عند زيادة تركيزه في البلازما ويتم ربطها بالهيموجلوبين .

د- ما الدور الذي يقوم به إنزيم كاربونيك انهايدريز الذي تفرزه خلايا الدم الحمراء؟

يحفز على اتحاد (CO_2) مع الماء لتكوين حمض الكربونيك في الشعيرات الدموية عند الأنسجة والعكس عند الرئتين .



شكل 16-2 نقل CO_2 من خلال بايكربونات في الرئتين.

س39: أ- عرف إزاحة الكلوريد:

انتقال أيونات الكلوريد من البلازما لتنتشر في خلايا الدم الحمراء متبادلة المواقع مع $HCO3^-$ التي تنتقل من خلايا الدم الحمراء لتنتشر في البلازما عند مستوى الأنسجة

ب- ما أهمية إزاحة الكلوريد؟

للمحافظة على الاتزان الكهربائي لخلايا الدم الحمراء

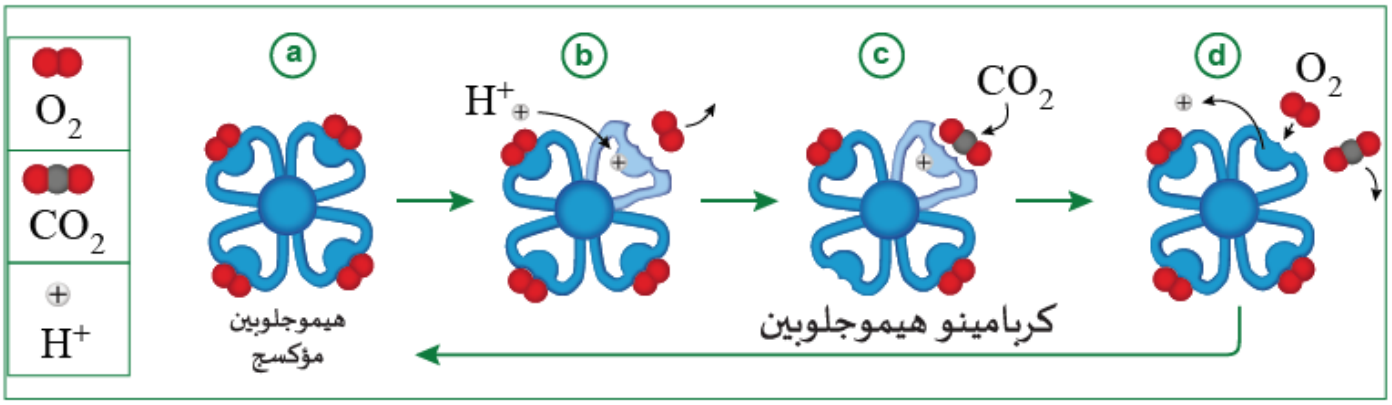
ج- عرف عكس إزاحة الكلوريد:

انتقال أيونات الكلوريد من خلايا الدم الحمراء لتنتشر في البلازما متبادلة المواقع مع $HCO3^-$ التي تنتقل من البلازما لتنتشر في خلايا الدم الحمراء عند مستوى الرئتين

س40: ترتبط دورة CO_2 وأيون الكربونات $HCO3^-$ ارتباطًا وثيقًا بتأثير بور عند ممارسة الرياضة. فسر هذه العبارة.

عند ممارسة الرياضة يزداد معدل التنفّس الخلوي ويزداد معدّل إنتاج CO_2 ويقوم إنزيم CA بتحويل CO_2 إلى $HCO3^-$ وH^+ فيصبح الدم أكثر حموضة وتنخفض pH الدم ويتحرك منحنى بور إلى الأسفل وإلى اليمين

س41: مستعينا بالشكل الذي يمثل تأثير هالدين. أجب عن الأسئلة.



أ- علل: ارتباط أيونات H^+ بالهيموجلوبين يقلّل من ارتباطه مع الأكسجين مسبّبًا تأثير بور. (عرف ظاهرة تأثير هالدين)

لأن ارتباط H^+ بالهيموجلوبين يؤدّي إلى تغييرات في هيكل بروتين الهيموجلوبين مؤديا لارتباطه مع CO_2 بدلاً من الأكسجين وتكوين مركب كاربامينو هيموجلوبين الذي يحمل 10% من CO_2 إلى الرئتين

ب- متى يستعيد الهيموجلوبين قدرته على الارتباط بالأكسجين؟

عندما يصل الدم إلى الرئتين وينفصل (CO_2 وH^+) عن الهيموجلوبين.

الصفائح الدموية

س42: عرف كل من:

أ- الصفائح الدموية

هي قطع من خلايا دموية موجودة دائمًا في الدم تساعد على تخثر الدم عند الجرح

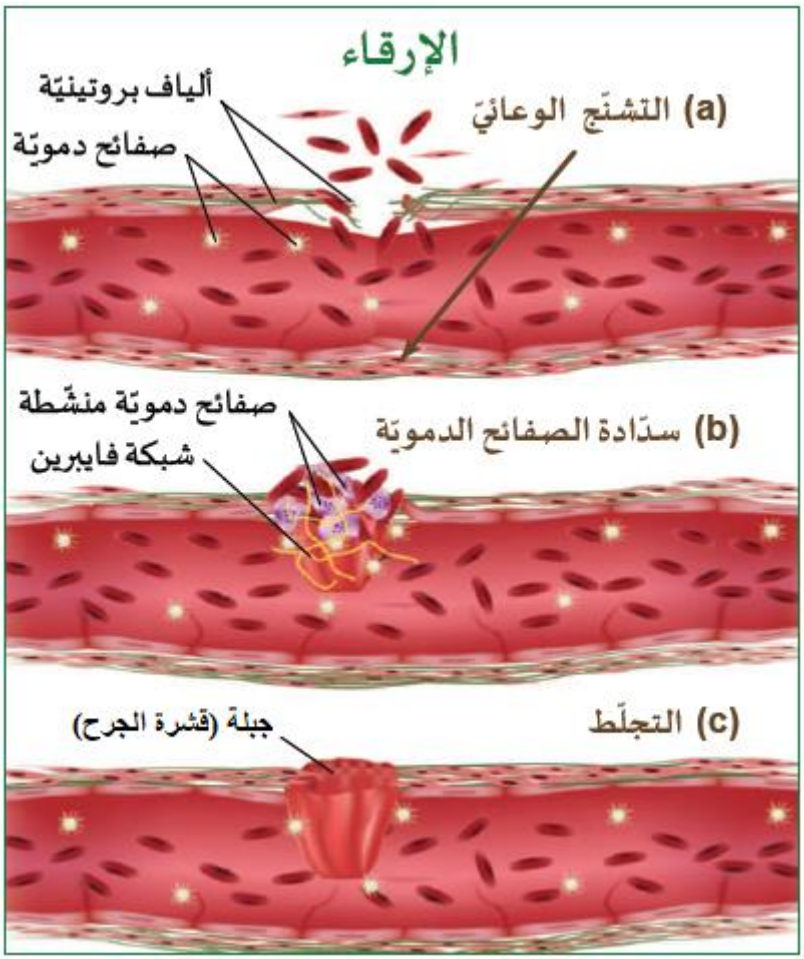
ب- الإرقاء (تخثّر الدم):

عملية وقف نزيف الدم مؤقّتًا لإصلاح الضرر تنطلق عندما تلامس بلازما الدم ألياف البروتين التركيبي على السطح الخارجي للأوعية الدموية.

س43: متى تصبح الصفائح الدموية نشطة؟

عندما تحتاج جُدُر الأوعية الدموية إلى الترميم.

س44: تحدث عملية الإرقاء من ثلاث خطوات. وضح ذلك.



a. التشنّج الوعائي Vascular Spasm

وهو تقلّص فوري للعضلات الملساء في الأوعية الدموية لتصغير قطر الوعاء وتقليل تدفّق الدم

b . تكون سدادة الصفائح الدموية

تقوم العوامل النسيجية بتنشيط الصفائح الدموية لتصبح لزجة ويحدث تكوين مؤقّت لسدّادة الصفائح الدموية فتتجمّع على شكل كتلة مع ألياف بروتينية (الفايبرين) لإبطاء تسرّب الدم.

c. في مرحلة التجلّط

- تتجمّد السدّادة التي تنتج عن شبكة أشدّ متانةً

- تتكوّن شبكة حول سدّادة الصفائح الدموية لصنع جلطة (خثرة) دموية من بروتين الفايبرين وفي الوقت الذي تتصلّب فيه الشبكة

- يُحوّل الجزء السائل من الدم سدّادة الصفائح الدموية إلى مادة جيلاتينية تبقى مدة طويلة لضمان استقرار الخثرة. وتبدأ عملية شفاء الأنسجة.

d. تتحوّل المادة الجلاتينية ومادّة الجلطة عند تعرّضهما للهواء إلى جبلة (قشرة الجرح) واقية.

س45:أ- مم تتكون سدادة الصفائح الدموية. بين أهميتها.

- تتكون من ألياف بروتينية (الفايبرين) لإبطاء تسرّب الدم.

ب- وضح المسارين الذي يحدث الإرقاء من خلالهما:

1- تَلَف الوعاء الذي قد تسبّبه صدمة خارجية

2- عندما تتمزّق بطانة الوعاء نتيجة عوامل داخلية، مثل: المرض أو العمر أو ضعف الدورة الدموية بسبب الجلوس طوال الوقت .

س46: علل:

أ- يحدث تقلّص فوري للعضلات الملساء في الأوعية الدموية عند الجرح.

لتصغير قطر الوعاء وتقليل تدفّق الدم

ب- علل: يحول الجزء السائل من الدم سدادة الصفائح الدموية إلى مادة جيلاتينية .

لتبقى السدادة مدة طويلة لضمان استقرار الخثرة وتبدأ عملية شفاء الأنسجة.

الأحداث المتعاقبة للتخثر

س47: علل:

أ- تسمى التفاعلات الكيميائية التي تسبب الجلطات عند الجروح بالأحداث المتعاقبة في التخثر.

لأنها سلسلة متتالية من التفاعلات يؤدّي حدوث كلّ تفاعل إلى انطلاق التفاعل التالي

ب- يعتمد التجلّط على زيادة كمية كلّ مركّب موجود أصلًا في الدم بكميّة صغيرة جدًا إلى كميات كبيرة.

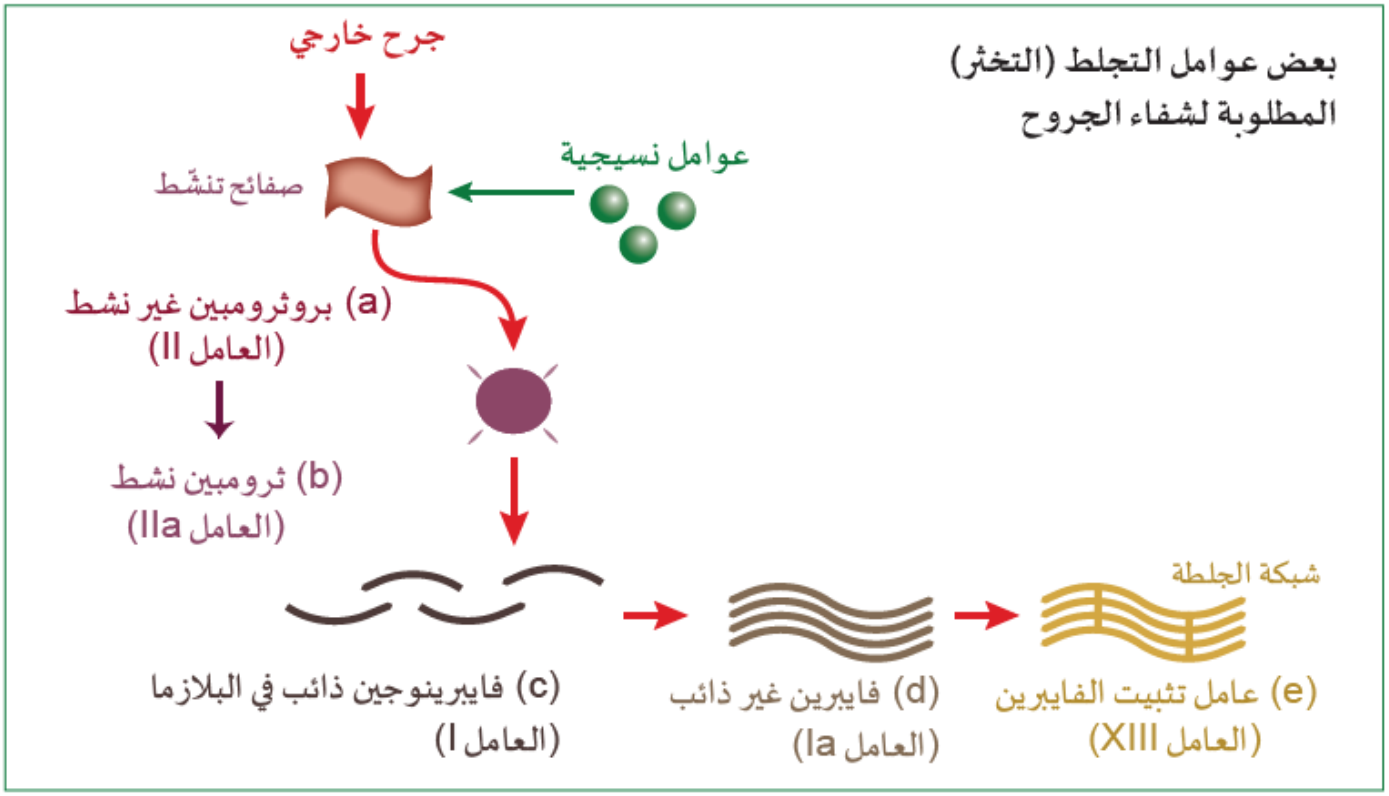
لمنع خسارة الدم بشكل كارثي قد تؤدّي إل ى الوفاة

س48: إلى ماذا تخضع عملية التحكّم في الأحداث المتعاقبة لحدوث الجلطات بشكل كبير؟

تخضع للتنظيم عبر آلية التغذية الراجعة الموجبة.

س49: كم عدد العوامل معروفًا للتخثّر تفرزها الصفائح الدموية أو الكبد وتنطلق بترتيب معيّن لإنتاج الأحداث المتعاقبة في التخثّر.

اثنا عشر عاملًا



شكل 2-19 خطوات الأحداث المتعاقبة في التخثر.

س50: لخص الأحداث المتعاقبة في التخثّر بأربع خطوات:

1. **يتمّ تنشيط الصفائح الدموية بعوامل نسيجية**
2. **تعمل الصفائح الدموية النشطة على تحويل البروثرومبين غير النشط (العامل II) إلى ثرومبين نشط (العامل IIa) من خلال سلسلة من التفاعلات.**
3. **يُنشِّط الثرومبين ببتيدات الفايبرينوجين الصغيرة الذائبة (العامل I) التي تتجمع في خيوط الفايبرين عديد الببتيد الطويلة (العامل Ia) لتكوين شبكة بروتينية.**
4. **يجب أن تتحلّل الجلطات في نهاية المطاف لاستعادة تدفّق الدم الطبيعي. يتمّ ذلك بمساعدة الإنزيمات التي تستهدف البروتينات المختلفة في الجلطة.**

س51: بين دور كل من التراكيب والمركبات التالية في التخثر.

ا- العوامل النسيجية:

تنشيط الصفائح الدموية

ب- الصفائح الدموية النشطة:

تحويل البروثرومبين إلى ثرومبين نشط من خلال سلسلة من التفاعلات.

ج- الثرومبين:

ينشط ببتيدات الفايبرينوجين الصغيرة الذائبة التي تتجمع في خيوط الفايبرين عديد الببتيد الطويلة لتكوين شبكة بروتينية.

الدورة الدموية والدورة اللمفاوية

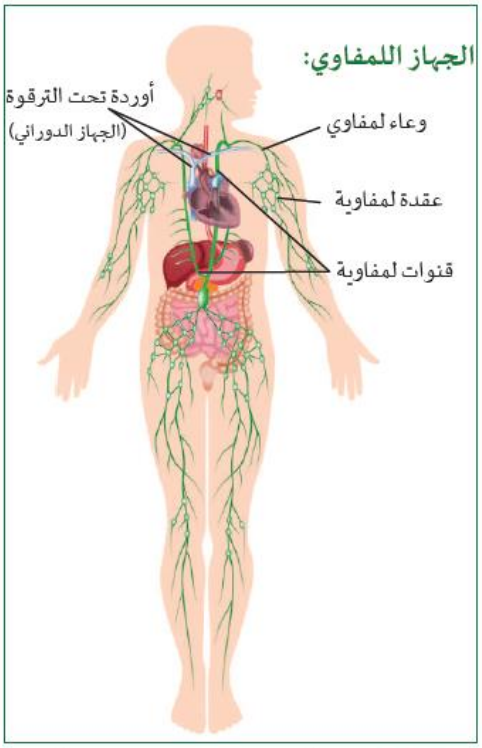
س52: اذكر الجهازين الفرعيين المكونين للجهاز الدوراني.

أ- الجهاز القلبي الوعائي: يتكوّن من القلب والأوعية الدموية فقط

ب- الجهاز اللمفاوي: مسؤول عن حركة ذات اتجاه واحد للسائل من أوعية منفصلة في الأنسجة المحيطة إلى الجهاز القلبي الوعائي.

س53: عدد ثلاث وظائف للجهاز اللمفاوي.

1. **إعادة السوائل والبروتينات التي تمّ ترشيحها إلى الدم باستخدام الأوعية اللمفاوية وحركات الجسم.**
2. **احتجاز وتدمير مسبّبات الأمراض الموجودة في الدم.**
3. **نقل الدهون الممتصّة في الأمعاء الدقيقة إلى الدم**



شكل 2-20 تجمع الأوعية اللمفاوية السوائل من الأنسجة المحلية في العُقَد، وتنقلها إلى أعلى عبر قنوات تؤدّي إلى

س54: بين مكونات الجهاز اللمفاوي.

أوعية لمفاوية وقنوات لمفاوية وأعضاء لمفاوية تشمل العقد اللمفاوية والطحال والغدة الزعترية واللوزتين.

س55: بماذا تختلف الأوعية اللمفاوية عن الشعيرات الدموية

1- نهايات مغلقة

2- تحتوي على صمامات تضمن حركة السائل باتجاه واحد.

3- يدور اللمف في الجسم بتأثير انقباض العضلات الهيكلية وانبساطها.

س56: أ- علل تنقل الأوعية اللمفاوية كميات كبيرة من السائل النسيجي.
لأن الشعيرات الدموية الصغيرة لا تستطيع أن تنقله بكمية كبيرة.

ب- كم كمية السائل النسيجي التي تعود إلى مجرى الدم بواسطة الأوعية اللمفاوية؟

%15

ج- إلى أين تحمل الأوعية اللمفاوية السائل النسيجي؟

إلى قنوات تفرغه تحت الترقوة في الوريد اليمن والأيسر

د- علل: يعمل الجهاز اللمفاوي على إعادة 15% من السائل النسيجي إلى مجرى الدم

حتى لا يتراكم ويسبّب حالة مرضية تُسمّى الاستسقاء.

السائل النسيجي

س57: من خلال دراستك للسائل النسيجي. أجب عن الأسئلة.

1- عرف السائل النسيجي:

السائل الخارج خلوي الذي يتوزّع بين خلايا الجسم ويملأ الفراغات التي تحيط بالشعيرات الدموية بين الأنسجة.
أو هو السائل الراشح من الجانب الشرياني من الشعيرات الدموية إلى الأنسجة

2- فيم يختلف السائل النسيجي عن بلازما الدم؟

يحتوي على جزيئات بروتين أقلّ وليس فيه خلايا دم حمراء .

3- علل: السائل النسيجي هو البيئة الداخلية للجسم وهو البيئة الخارجية لخلايا الجسم

لأنه يملأ الفراغات حول الشعيرات الدموية

4- ما وظيفة السائل النسيجي؟

يمدُّ الخلايا بما تحتاج إليه من مواد ويعمل على نقل الفضلات منها .

5- علل: يجب المحافظة على مكونات السائل النسيجي ثابتة نسبياً.

لضمان استمراريته في تأدية وظائفه المهمة

أو لضمان عدم الاختلال في اتزان البيئة الداخلية للجسم مما يؤدي إلى حدوث الأمراض.

س58: ما القوى المتضادة التي توثر في تكوّن السائل النسيجي من السائل المنتشر إلى خارج مجرى الدم؟

ضغط الدم والضغط الأسموزي

س59: ا- عرف ضغط الدم

هو الضغط الدم الهيدروستاتيكي (المائي)على جُدُر الأوعية الدموية . (يزيد بزيادة الماء)

ب- بين وظيفة ضغط الدم

يعمل على دفع الماء والمواد المذابة من مجرى الدم إلى السائل النسيجي.

س60: من خلال دراستك للضغط الأسموزي. أجب عن الأسئلة.

أ- عرف الضغط الأسموزي

هو الضغط المطلوب لوقف تدفق السوائل في ومن خلال الجدران الخاصية الأسموزية.

ب- كيف يزداد الضغط الأسموزي في المحلول؟

عند ازدياد تركيزات الأملاح والبروتينات والمواد الأخرى في المحلول.

ج علل: الضغط الأسموزي للدم له قيمة ثابتة تقريبا

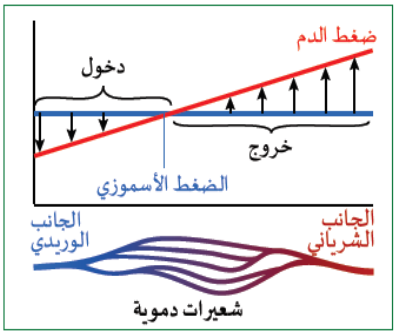
بسبب وجود بروتينات البلازما الكبيرة مثل الفايبرينوجين التي لا تترك مجرى الدم.

د- ما الدليل على أن قيمة ضغط الدم ليست ثابتة

الضغط الدم في الجانب الشرياني للشعيرات الدموية أعلى مما هو عليه في الجانب الوريدي للشعيرات

س61: على ماذا يعتمد اتجاه انتقال السوائل بين الدم في الشعيرات الدموية والسائل النسيجي؟

على الفرق في قيم ضغط الدم والضغط الأسموزي



س62: مستعينا بالشكل الذي يبين تدفق السوائل في ومن الشعيرات الدموية. أجب عن الأسئلة.

1: فسر تنتقل السوائل من الجانب الشرياني من الشعيرات الدموية إلى السائل النسيجي.

لأن ضغط الدم في الجانب الشرياني أعلى من الضغط الأسموزي للسائل النسيجي

2: فسر: تنتقل السوائل من السائل النسيجي إلى الجانب الوريدي من الشعيرات الدموية.

لأن ضغط الدم في الجانب الوريدي أقل من الضغط الأسموزي للسائل النسيجي

تبادل المواد بين الدم وخلايا الجسم من خلال السائل النسيجي

س63: أ- ما المواد التي تخرج من الشعيرات الدموية الشريانية إلى السائل النسيجي ؟
الماء والموادّ الذائبة كالأكسجين والجلوكوز والأملاح والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية والهرمونات وبعض خلايا الدم البيضاء
ب- ما المواد التي تعود من السائل النسيجي إلى الجانب الوريدي من الشعيرات الدموية؟
الماء وبعض المذابات الذائبة، بما فيها CO_2 والفضلات كاليوريا

تكوين اللمف

س64: يتسرّب كل يوم 4-8 L من البلازما وبعض بروتينات الدم من الشعيرات الدموية إلى الأنسجة المحيطة. المطلوب

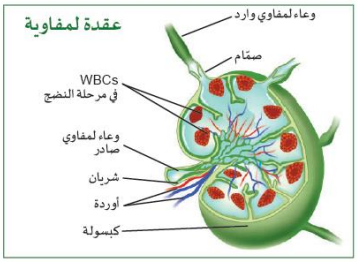
بين طرق عودة السائل النسيجي إلى الدم؟

1- 85% عن طريق الجانب الوريدي من الشعيرات الدموية

2- والباقي (15%) عن طريق دخولها الأوعية اللمفاوية لتعود إلى مجرى الدم عبر القنوات اللمفاوية

س65: عرف اللمف:
هو السائل النسيجي حال دخوله إلى الأوعية اللمفاوية
س66: وضح الوظائف التي تقوم بها الأوعية اللمفاوية.
1- استرجاع السوائل المفقودة (السائل النسيجي) من مجرى الدم.
(إعادة السائل النسيجي إلى الدم عبر اندماجها بالأوردة الرئيسية في منطقة أسفل الرقبة)
2- نقل المواد الغذائية كالأحماض الدهنية.
3- تنقية (تصفية) السائل النسيجي من مسببات الامراض وبقايا الخلايا من خلال العقد اللمفاوية
س67: علل: تعمل العقد الليمفاوية على تنقية السائل النسيجي من مسببات الأمراض وبقايا الخلايا
لأنها تحتوي على العديد من خلايا دم بيضاء خاصة

س68: مستعينا بالشكل أدناه الذ يمثل العقد اللمفاوية. أجب عن الأسئلة.



أ- حدد بدقة مكان وجود هذه التراكيب في الجسم.

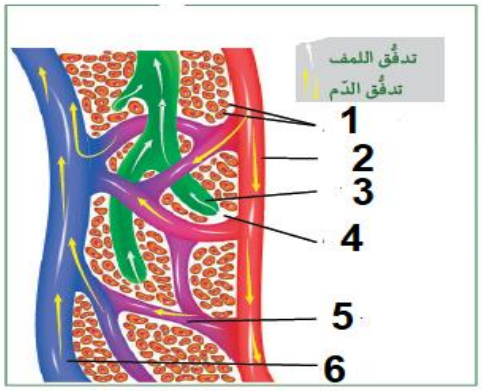
في طريق الأوعية اللمفاوية

ب- بين وظيفة هذه العقد.
حماية الجسم من المرض عن طريق تصفية البكتيريا والجسيمات غير المرغوب فيها من اللمف

ج- هل يزيد حجم العقد اللمفاوية؟

نعم: يزداد حجم الأوعية اللمفاوية تدريجيًا حتى تصل إلى تراكيب موضعية على شكل حبة الفاصوليا.

واجب: معتمداً على الشكل أدناه أجب عن الأسئلة التالية:



1-ماذا يمثل هذا الشكل؟

التصريف إلى الأوعية الليمفاوية

2-أكتب ما تشير إليه الأرقام (1-6) من بيانات:

1-خلايا الجسم 2-شريان صغير 3- وعاء ليمفاوي 4-السائل النسيجي 5- شعيرة دموية 6- وريد صغير

3 - ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرقم (3)؟

الجزء (3) وهو الوعاء الليمفاوي يقوم بإعادة 15 % من السوائل (السائل النسيجي) إلى الدم حيث تفرغ السائل النسيجي تحت الترقوة في الوريدين الأيمن والأيسر.

4- ما العلاقة بين الجزء المشار إليه بالرقم (3) والجزء (4)؟

الجزء (4) عبارة عن السائل النسيجي وعندما ينتقل إلى الجزء (3) وهو الوعاء الليمفاوي يسمى اللمف حيث يقوم الوعاء الليمفاوي بنقله إلى مجرى الدم ومنه إلى القلب.

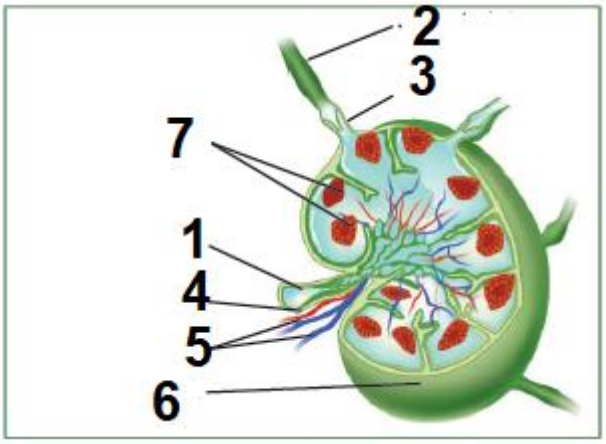
5- حدد في أي اتجاه ينتقل اللمف.

يسير اللمف في اتجاه واحد حيث يصل إلى مجرى الدم ومنه إلى القلب.

6- ما السبب في أن اللمف يسير في اتجاه واحد؟

وجود صمامات في الأوعية الليمفاوية تضمن حركة اللمف في اتجاه واحد ويساعد في دوران اللمف انقباض وانبساط العضلات الهيكلية.

واجب: معتمداً على الشكل أدناه أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يمثل هذا الشكل؟

تركيب العقد الليمفاوية.

2- أكتب ما تشير إليه الأرقام (1-6) من بيانات:

1- وعاء ليمفاوي صادر 2- وعاء ليمفاوي وارد 3- صمام 4- شريان 5- أوردة 6- كبسولة 7- خلايا دم بيضاء خاصة

3- ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرقم (3)؟

يعمل على أن يسير اللمف (السوائل) في اتجاه واحد نحو مجرى الدم ومنه إلى القلب.

4- ما أهمية العقد اللمفاوية؟

تعمل على تصفية(تنقية) اللمف من مسببات المرض والأجسام غير المرغوب فيها بواسطة خلايا دم بيضاء خاصة.

التمرين الرياضي وصحة القلب

- يضخ الإنسان 7500 لتر من الدم في الجسم العادي كل يوم.

- يضخ 5 ليترات في الدقيقة في حالة الراحة ويضخ بما يعادل 70 mL / دقة (beat).

س: أ- كم عدد دقات القلب في المرة في اليوم الواحد عند كل من.

الجسم السليم: 108000

عديم اللياقة البدنية: حوالي 130000

ب- ما النسبة المئوية التي يزيد من عمل القلب في شخص عديم اللياقة البدنية عن السليم؟

20% في كل لحظة في كل يوم.

ج- أكمل الجدول:

	في اليوم	في الدقيقة	في النبضة الواحدة
كمية الدم التي يتم ضخها	7500L	5L	70mL/beat

س: من خلال لدراستك لموضوع التمرين الرياضي وصحة القلب. أجب عن الأسئلة.

1- ما العلاقة بين التمارين الرياضية والقلب؟

تساعد التمارين على تقوية عضلة القلب.

2- علل:

أ- يعد معدل دقات القلب مقياساً جيداً لمستوى لياقة الشخص.

لأنه ليس من الضرورة أن يدق القلب القوي نفس عدد المرات لضخ الكمية نفسها من الدم عبر الجسم.

ب- كلما كان التمرين صعباً زادت دقات القلب.

لتزويد الجسم بسرعة أكبر بالأوكسجين.

ج- يجب على الانسان في سن العشرين ممارسة الرياضة.

للحفاظ على معدل دقات القلب (HR) ما بين (120-160 bpm)

د- علل: يختلف معدل HR باختلاف العمر:

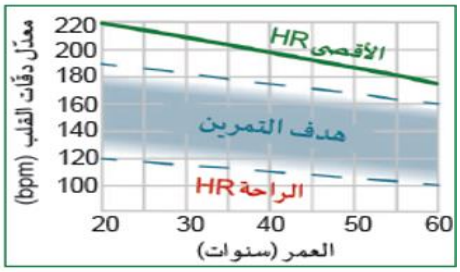
لأنه عند الطفل الوليد السليم يكون (HR=120bpm) ومع نمو الطفل ينخفض قليلاً حتى سن البلوغ ويزداد تدريجياً مع العمر.

س: بالاستعانة بالشكل أدناه الذي يمثل العلاقة بين عمر الإنسان ومعدل دقات القلب. أجب عن الأسئلة.

ماذا تلاحظ من الجدول:

1- يتراوح الحد الأقصى لـ HR ما بين (200 – 220) مع حالات يصل فيها إلى مستويات أعلى.

2- مع تقدم العمر تنخفض القدرة على الوصول إلى bmp أعلى.



شكل 2-29 يختلف معدل ضربات القلب باختلاف

س: بين كيف يمكن تقدير الحد الأقصى لـ HR؟ وضح بمثال:

.....

مثال: .....

.....

س: كيف يمكن قياس معدل دقات القلب (HR)؟

1- بواسطة قياس النبض على العنق أو المعصم أو أطراف الأصابع.

2- بواسطة المستشعرات الرقمية.

الجهاز القلبي الوعائي

س: مم يتكون الجهاز القلبي الوعائي.

من القلب والأوعية الدموية التي تنقل الدم.

س: ما المواد التي ينقلها الجهاز القلبي الوعائي؟

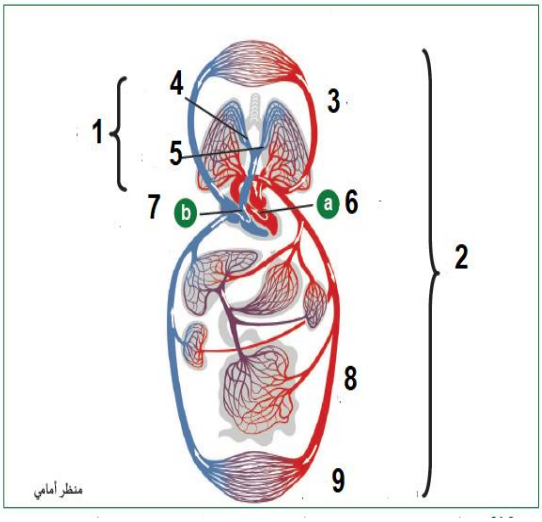
ينقل خلايا وقطعاً من خلايا ومواد غذائية وغازات وهرمونات ومعادن ذائبة وفضلات.

س: ما المسارات التي يستخدمها القلب لدوران الدم؟

1- الدورة الدموية الصغرى (الرئوية)

2- الدورة الدموية الكبرى (الجهازية)

س: مستعيناً بالشكل أدناه أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يمثل هذا الشكل؟

الدورة القلبية الوعائية.

2- أكتب ما تشير إليه الأرقام (1-9) من بيانات:

1- الدورة الرئوية(الصغرى) 2- الدورة الجهازية (الكبرى) 3- إلى الجزء العلوي من الجسم

4- إلى الرئة اليمنى 5- إلى الرئة اليسرى 6- الجهة اليسرى من القلب 7- الجهة اليمنى من القلب

8- إلى التجويف البطني 9- إلى الجزء السفلي من الجسم

3- قارن بين الجزء المشار إليه بالرقم (1) والجزء (2) كما في الجدول:

وجه المقارنة	الجزء (1) الدورة الرئوية	الجزء (2) الدورة الجهازية
مسار الدم	ينتقل الدم من الجانب الأيمن للقلب إلى الرئتين لتبادل الغازات ويعود إلى الجانب الأيسر للقلب محملاً بالأكسجين.	ينتقل الدم من الجانب الأيسر للقلب إلى جميع أنحاء الجسم عبر الشريان الأبهر حيث يترك الدم الأبهر وينتقل في كلا الاتجاهين صعودا إلى الدماغ ونزولاً إلى البطن والأطراف السفلية بواسطة شرايين مرنة ويعود الدم إلى الجزء الأيمن للقلب.
سمك جدر الأوعية الدموية	أصغر	أكبر
الأهمية	أكسجة الدم: التخلص من CO_2 وتحميل الأكسجين في الرئتين أي تبادل الغازات	نقل الغذاء والأكسجين إلى خلايا الجسم وخليص الخلايا من الفضلات وCO_2 أي تبادل المواد.

خصائص الأوعية الدموية

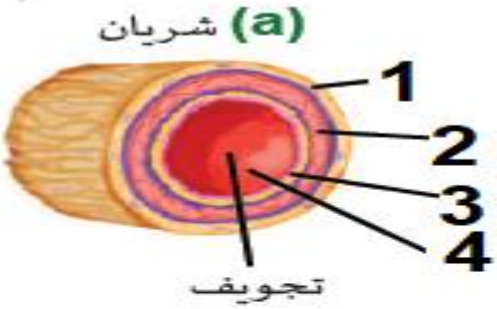
س: مم تتكون الأوعية الدموية.

من الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

س: على ماذا يعتمد قطر الأوعية الدموية؟

1- المسافة من القلب.

2- تغير ضغط الدم.



الشرايين والشرينات :

س: بين وظيفة الشرايين.

تحمل الشرايين الدم بعيداً عن القلب.

س: مستعينا بالشكل ادناه الذي يمثل الشريان. أجب عن الأسئلة.

أ- بين أسماء التراكيب المشار إليها بالأرقام من (1-4)

1- ألياف بروتينية متينة ومرنة

2- نسيج عضلي أملس

3- طبقة رقيقة من الخلايا الطلائية

4- التجويف

ب- عرف 1- التجويف:

الأنبوب المركزي داخل الشريان الذي يجري فيه الدم

2- الشرينات:

هي شرايين صغيرة بدون طبقة مرنة تتفرع لتكوين الشعيرات الدموية

ج- علل: تتركب الطبقة الخارجية للشريان من نسيج ضام تحتوي على ألياف بروتينية متينة ومرنة كثيرة.

لكي تتحمل الشرايين الضغط الناتج من عمل القلب.

الأوردة والوريدات

س: عرف الأوردة:

أوعية كبيرة تعيد الدم إلى القلب.

س: بماذا تختلف الأوردة عن الشرايين؟

1- لا تحتوي على ألياف مرنة.

2- ضغط الدم فيها أقل من الشرايين.

3- تحتوي على صمامات

4- تتجمع الشعيرات الدموية لتكوين الوريدات التي تتجمع لتكوين الأوردة.

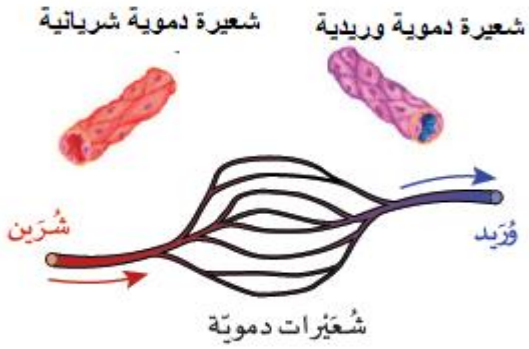
س: علل: تحتوي الأوردة على صمامات.

لتسمح بأن يسير الدم في اتجاه واحد نحو القلب وتمنع عودته في الاتجاه المعاكس بفعل الجاذبية الأرضية.

الشعيرات الدموية:

س: مم تتكون الشعيرات الدموية.

من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية يتسع تجويفها لتمرير خلية واحدة



س: بين وظيفة الشعيرات الدموية.

1- تربط الشرايين بالأوردة

2- عندها يتم تبادل المواد بين الدم والخلايا

3- توزع الدم على الخلايا الفردية.

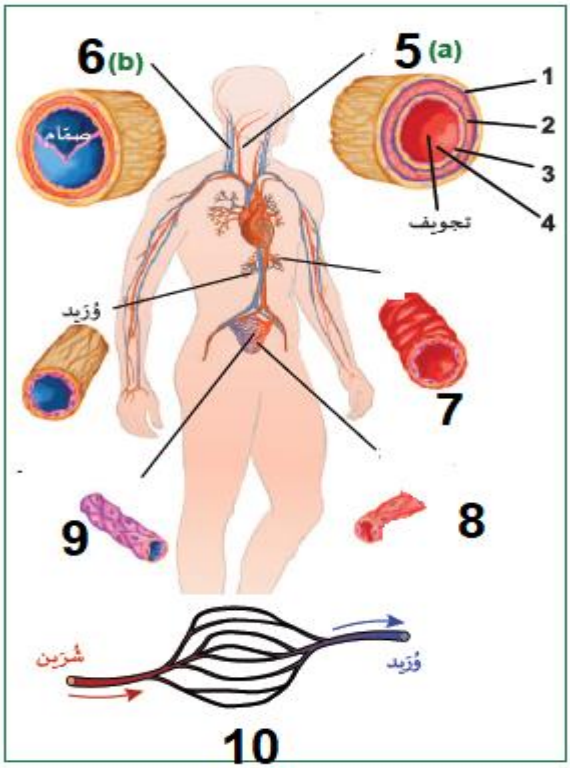
س: علل: تنتشر الشعيرات الدموية في كل أعضاء الجسم.

لتبادل المواد حيث ينتقل منها الغذاء والأكسجين إلى الخلايا وتأخذ الفضلات وCO_2 من الخلايا.

س: قارن بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية كما في الجدول:

من حيث	الشرايين	الأوردة	الشعيرات الدموية
التركيب			
الوظيفة			
ضغط الدم			
سعة التجويف			
وجود الصمامات			
سمك الجدار			

س (واجب): مستعيناً بالشكل المقابل أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يمثل هذا الشكل؟

.....

2- أكتب ما تمثله الأرقام (1-10) من بيانات:

-1 .....

-2 .....

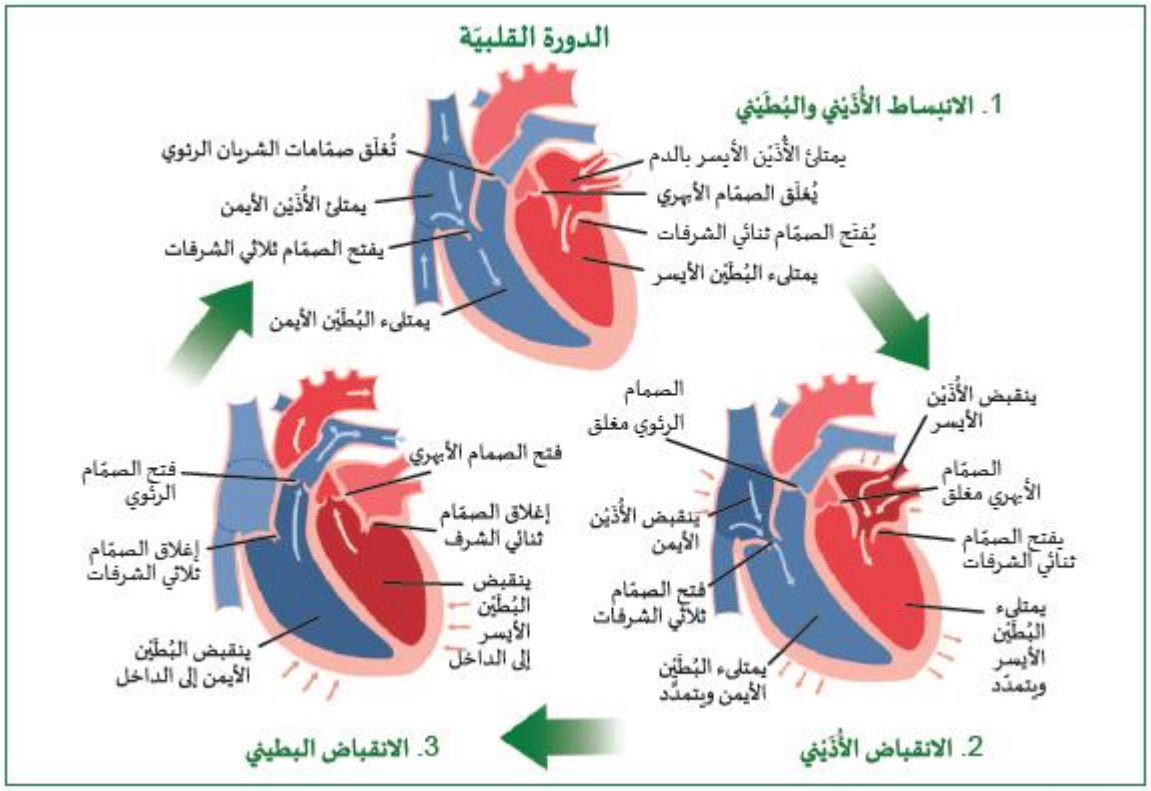
-3 .....

-4 ..... **-5** ..... **-6** .....

-7 ..... **-8** .....

-9 ..... **-10** .....

الدورة القلبية



شكل 2-33 يكرّر القلب الدورة القلبية 70 مرة في الدقيقة تقريبًا.

س: عرف الدورة القلبية:

توضح التسلسل الكامل للأحداث في القلب من بداية دقة إلى بداية الدقة التالية

س: بين المرحلتين التي تتكون منهما الدورة القلبية.

1- الانبساط: مرحلة استرخاء يمتلئ فيها القلب بالدم.

2- الانقباض: تنقبض حجرات القلب لضخ الدم إلى الجسم.

س: اشرح مراحل الدورة القلبية.

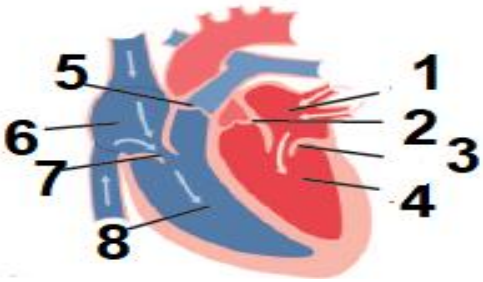
1- في بداية الدورة يكون الصمام الأبهري والصمام الرئوي مغلقين ويكون الصمام ثلاثي الشرافات والصمام ثنائي الشرافات مفتوحين فينبسط القلب ويتمدد فيدخل الدم إلى الأذينين ثم إلى البطينين وتستمر هذه المرحلة sec0.4 .

2- ينقبض الأذينين بقوة لإرسال الدم إلى البطينين من خلال الصمامين ثلاثي وثنائي الشرفات وتسمى هذه المرحلة الانقباض الأذيني وتستغرق sec1.

3- ينقبض البطينان في هذه المرحلة وتضغط عضلات جداريهما الدم إلى الداخل فيغلق كلا الصممان ثنائي الشرفات وثلاثي الشرفات ويفتح كلٍ من الصمامين الأبهري والرئوي ويخرج الدم من هاتين الحجرتين وتستغرق sec 0.3

5- يكرر القلب الدورة القلبية 70 مرة في الدقيقة تقريباً .

س: معتمداً على الشكل أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يمثل هذا الشكل؟

مرحلة الانبساط الأذيني والبطيني في الدورة القلبية.

2- اكتب ما تشير إليه الأرقام (1-8) من بيانات:

1- امتلاء الأذين الأيسر بالدم 2- الصمام الأبهري مغلق
2- الصمام ثنائي الشرفات مفتوح 4- امتلاء البطين الأيسر بالدم

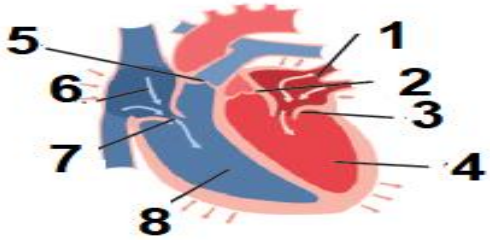
5- الصمام الرئوي مغلق 6- امتلاء الأذين الأيمن بالدم

7- الصمام ثلاثي الشرفات مفتوح 8- امتلاء البطين الأيمن بالدم.

3- ماذا يحدث في هذه المرحلة؟

- في بداية الدورة يكون الصمام الأبهري والصمام الرئوي مغلقين
- يكون الصمام ثلاثي الشرافات والصمام ثنائي الشرافات مفتوحين
- ينبسط القلب ويتمدد فيدخل الدم إلى الأذينين ثم إلى البطينين وتستمر هذه المرحلة sec0.4 .

س: مستعيناً بالشكل أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يمثل هذا الشكل؟ مرحلة الانقباض الأذيني في دورة القلب.

2- اكتب ما تشير إليه الأرقام (1-8) من بيانات:

1- انقباض الأذين الأيسر 2- الصمام الأبهري مغلق 3- الصمام ثنائي الشرافات مفتوح

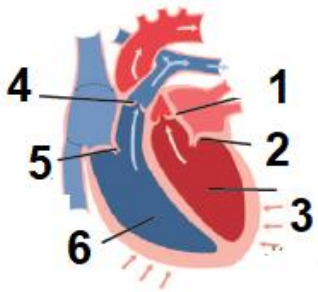
4- امتلاء البطين الأيسر بالدم ويتمدد 5- الصمام الرئوي مغلق 6-انقباض الذين الأيمن

7- الصمام ثلاثي الشرافات مفتوح 8- يمتلئ البطين الأيمن بالدم ويتمدد.

3- ماذا يحدث في هذه المرحلة؟

ينقبض الأذينين بقوة لإرسال الدم إلى البطينين من خلال الصمامين ثلاثي وثنائي الشرفات وتسمى هذه المرحلة الانقباض الأذيني وتستغرق .1 sec والصمامان الرئوي والأبهري مغلقان.

س: مستعيناً بالشكل أدناه أجب عن الأسئلة التالية:



1- ماذا يمثل هذا الشكل؟ مرحلة الانقباض البطيني في دورة القلب.

2- اكتب ما تشير إليه الأرقام (1-6) من بيانات:

1- الصمام الأبهري مفتوح 2- الصمام ثنائي الشرافات مغلق 3- انقباض البطين الأيسر نحو الداخل 4- الصمام الرئوي مفتوح 5- الصمام ثلاثي الشرافات مغلق 6- انقباض البطين الأيمن نحو الداخل

3- ماذا يحدث في هذه المرحلة؟

- ينقبض البطينان في هذه المرحلة وتضغط عضلات جداريهما الدم إلى الداخل
- يغلق كلا الصممان ثنائي الشرافات وثلاثي الشرافات ويفتح كلٍ من الصمامين الأبهري والرئوي.
- يخرج الدم من هاتين الحجرتين وتستغرق sec 0.3

س من خلال دراستك لموضوع الدورة القلبية أجب عن الأسئلة التالية:

1- ما عدد صمامات القلب؟

2- ما وظيفة الصمامات في القلب؟

3- حدد بدقة مواقع صمامات القلب.

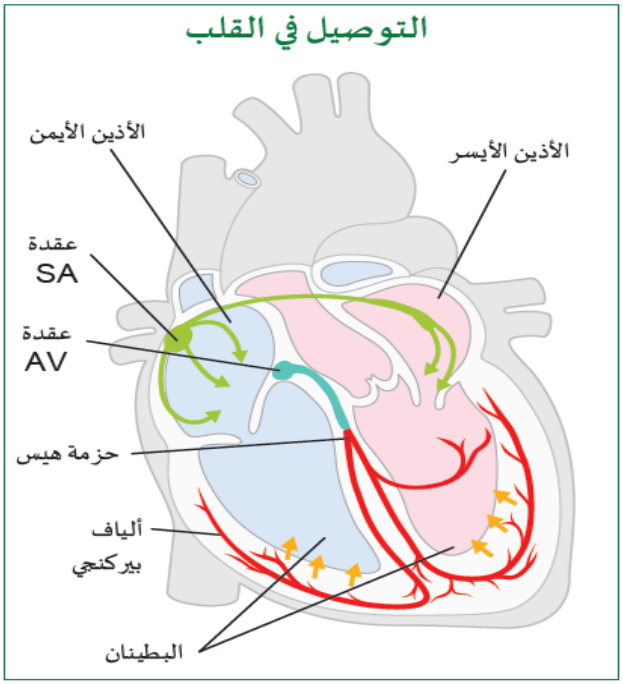
4- قارن بين مراحل الدورة القلبية كما في الجدول التالي:

من حيث	مرحلة الانبساط الأذيني والبطيني	مرحلة الانقباض الأذيني	مرحلة الانقباض البطيني
التغيرات التي تحدث في كل مرحلة	يكون الصمام الأبهري والصمام الرئوي مغلقين ويكون الصمام ثلاثي الشرافات والصمام ثنائي الشرافات مفتوحين فينبسط القلب ويتمدد فيدخل الدم إلى الأذينين ثم إلى البطينين.	ينقبض الأذينين بقوة لإرسال الدم إلى البطينين من خلال الصمامين ثلاثي وثنائي الشرفات وتسمى هذه المرحلة الانقباض الأذيني وتستغرق 0.1 sec والصمامان الرئوي والأبهري مغلقان.	- ينقبض البطينان في هذه المرحلة وتضغط عضلات جداريهما الدم إلى الداخل. - يغلق كلا الصممان ثنائي الشرافات وثلاثي الشرافات ويفتح كلٍ من الصمامين الأبهري والرئوي. - يخرج الدم من هاتين الحجرتين وتستغرق 0.3 sec
الصمامات	الصمامان ثنائي وثلاثي الشرافات مفتوحان والصمامان الرئوي والأبهري مغلقان	الصمامان ثنائي وثلاثي الشرافات مفتوحان والصمامان الرئوي والأبهري مغلقان	الصمامان ثنائي وثلاثي الشرافات مغلقان والصمامان الرئوي والأبهري مفتوحان
الفترة الزمنية لكل مرحلة	sec 0.4	sec 0.1	sec0.3

المسارات الكهربائية في القلب

س: علل: لا تحتاج عضلة القلب إلى سيالات عصبية من الدماغ لكي تنقبض (عضلة القلب تنقبض من تلقاء نفسها (عرف العقدة الجيبية الأذينية)

بسبب وجود كتلة من الخلايا تسمى العقدة الجيبية الأذينية (SA) توجد في جدار الأذين الأيمن حيث تصدر إشارات كهربائية تؤدي إلى انقباض القلب أو تكون تردداً (تياراً كهربائياً) يدق القلب في كل دورة قلبية.



شكل 2-34 عقدة SA وعقدة AV يتحكّمان في إيقاع الأُذَينين والبُطَيْنين.

س: وضح بخطوات متسلسلة كيفية انقباض وانبساط عضلة القلب

أو وضح كيفية توصيل الإشارة (التيار) الكهربائي في القلب.

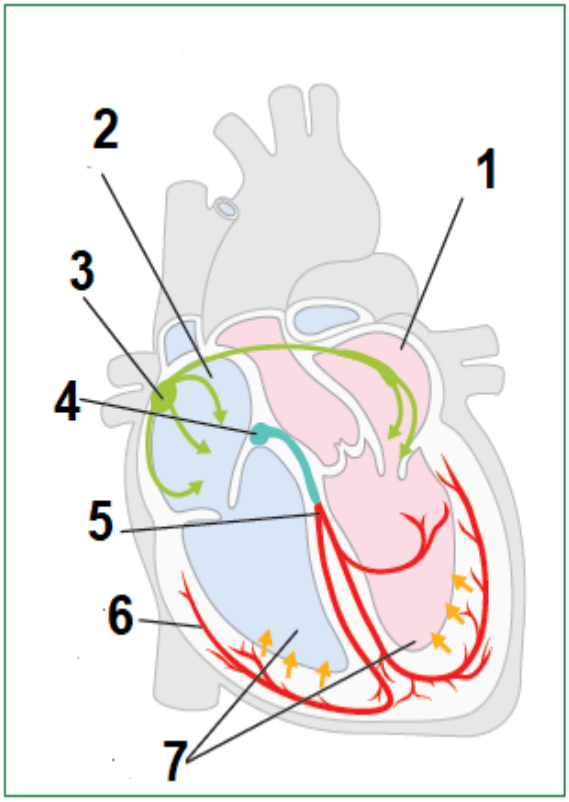
شحنة سيتوبلازم خلايا عضلة القلب سالبة بالنسبة لمحيطها وتبدأ كل دقة للقلب بخلايا متخصصة في العقدة الجيبية الأذينية على النحو التالي:

1- العقدة الجيبية الأذينية (الناظمة القلبية) تبدأ بعملية تفريغ كهربائي لكل الألياف العضلية المجاورة للأذين فتجتاح موجة صغيرة من التيار الأذينين فينقبضان.

2- يصل التيار إلى العقدة الأذينية البطينية (AB) (تقع في المنطقة المعزولة بين الأذينين والبطينين) وظيفتها تؤخر التيار عن عضلات البطينين لكي ينقبضا بعد الأذينين.

3- تتصل العقدة الأذينية البطينية بكلا البطينين بواسطة حزمة هس (عبارة عن ألياف عضلية تمتد نزولاً في الجدار الفاصل بين نصفي القلب وتتفرع إلى سلسلة من الألياف تخترق جدر كلا البطينين تسمى ألياف بيركنجي) وتضمن هذه الألياف الاندفاعات الكهربائية في ألياف عضلات البطينين لكي ينقبضا إلى أعلى. (أي توصيل التيار إلى البطينين لكي ينقبضا إلى أعلى)

4- أثناء إعادة شحن العقدة الجيبية الأذينية تسترخي عضلات القلب(الانبساط) وتتم إعادة ملء كل الحجرات بالدم.



س: مستعينا بالشكل المقابل أجب عن الأسئلة التالية:

1- ماذا يمثل هذا الشكل؟ التوصيل الكهربائي في القلب

2- أكتب ما تشير إليه الأرقام من (1-8) من بيانات:

-1 ..... -2 .....

-3 ..... -4 .....

-5 ..... -6 ..... -7 .....

3- حدد بدقة الموقع والوظيفة لكلٍ مما يلي:

- الجزء رقم (3): .....

الموقع: .....

الوظيفة: تصدر إشارات كهربائية تؤدي إلى انقباض القلب أو تكون ترددا (تياراً كهربائياً) يدق القلب في كل دورة قلبية. أو تبدأ بعملية تفريغ كهربائي لكل الألياف العضلية المجاورة للأذين فتجتاح موجة صغيرة من التيار الأذينين فينقبضان.

- الجزء رقم (4): .....

الموقع: .....

وظيفتها: تؤخر التيار عن عضلات البطينين لكي ينقبضا بعد الأذينين.

- الجزء رقم (5): .....

- الموقع: في الجدار الفاصل بين نصفي القلب ثم تمتد نزولا فيه حيث تتفرع إلى ألياف تخترق جدر البطينين وتسمى هذه الألياف بألياف بيركنجي.

الوظيفة: تصل العقدة الأذينية البطينية بالبطينين وتضمن هذه الألياف الاندفاعات الكهربائية في ألياف عضلات البطينين لكي ينقبضا إلى أعلى. (أي توصيل التيار إلى البطينين لكي ينقبضا إلى أعلى)

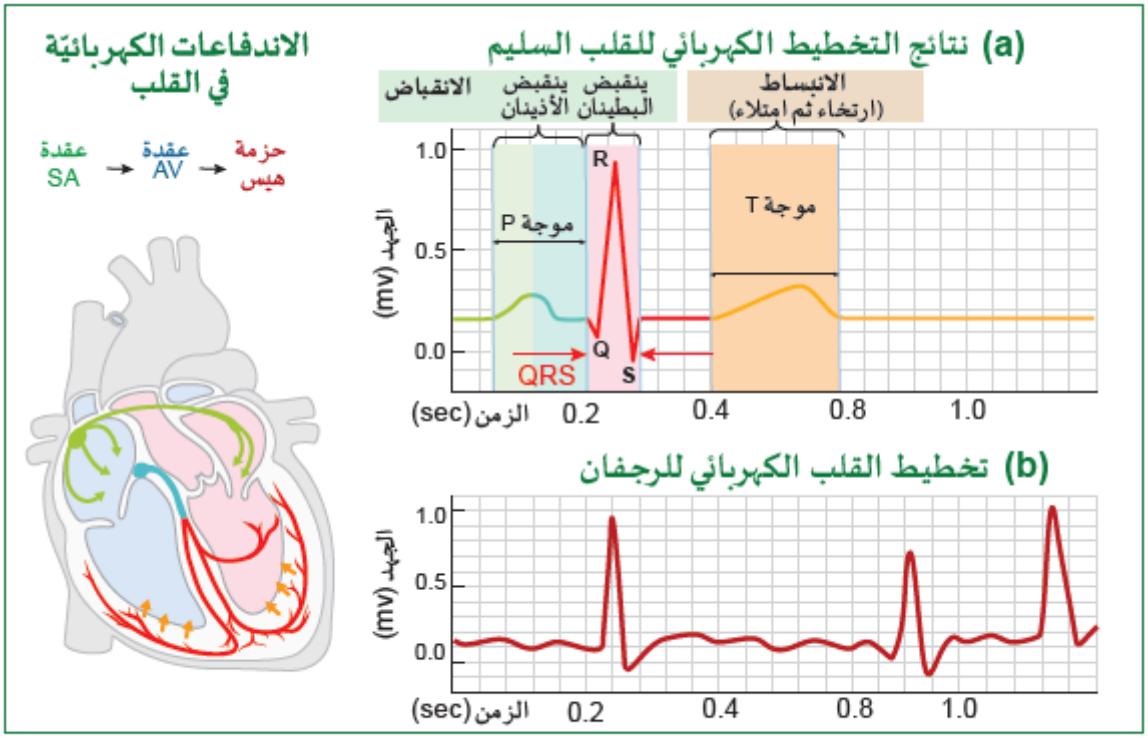
س تتبع بخطوات متسلسلة انتشار الإشارة العصبية الكهربائية التي تنتجها العقدة الجيبية الأذينية في القلب.

- تقوم العقدة SA تصدر إشارة عصبية كهربائية (تيار أو اندفاعات كهربائية) ينتشر في جدر الأذينين فيسبب انقباضهما.

- تصل الإشارة إلى العقدة AV حيث تؤخر هذه العقدة التيار عن البطينين لكي ينقبض الأذينين.

- تصل الإشارة إلى حزمة هس ومنها إلى ألياف بيركنجي ونها إلى البطينين فينقبضان إلى أعلى.

تخطيط القلب الكهربائي والدورة القلبية



شكل 2-35 تتوافق أشكال الموجات التي يظهرها التخطيط الكهربائي للقلب (ECG) مع الاندفاعات الكهربائية التي تنظّم الانقباض، بحيث ينقبض البُطَيْنان بعد الأُذَيْنين. يمكن تفسير أشكال الموجات لتشخيص مشاكل القلب الكهربائية أو الميكانيكية.

س: وضح المقصود بتخطيط القلب الكهربائي.

التقاط أو الكشف عن النشاط الكهربائي للقلب بواسطة جهاز خاص له أقطاب كهربائية توضع على السطوح المتقابلة للصدر والأطراف. حيث يقوم جهاز تخطيط القلب بتحويل النبضات الكهربائية التي يتم التقاطها إلى مخطط يعبر عن مراحل الدورة القلبية.

س: وضح مخطط القلب السليم (نتائج التخطيط الكهربائي للقلب السليم).

يتكون مخطط القلب السليم (نتائج التخطيط الكهربائي للقلب السليم) من ثلاث موجات:

1- الموجة P: تمثل انقباض الأذينان. 2- الموجة QRS: تمثل انقباض البطينان 3- تمثل الانبساط (ارتخاء ثم امتلاء)

س: ما أهمية تخطيط القلب الكهربائي؟

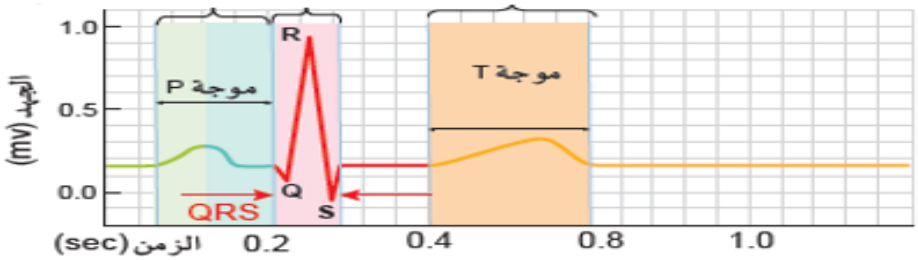
1- تشخيص أمراض القلب حيث يوضح الحالة الصحية للقلب.

2- يحدد مدى الضرر الذي أصاب القلب بعد الذبحة الصدرية (علل): موت أي جزئ من القلب سيمنع انتقال التيار فيه وبالتالي تتغير نتائج ECG.

س: مستعيناً بالشكل المقابل أجب عن الأسئلة التالية:

1- ماذا يمثل هذا الشكل؟ نتائج التخطيط الكهربائي للقلب السليم

2- ماذا تمثل كل من الموجات التالية:



- الموجة P: .....

- الموجة QRS: .....

- الموجة T: .....

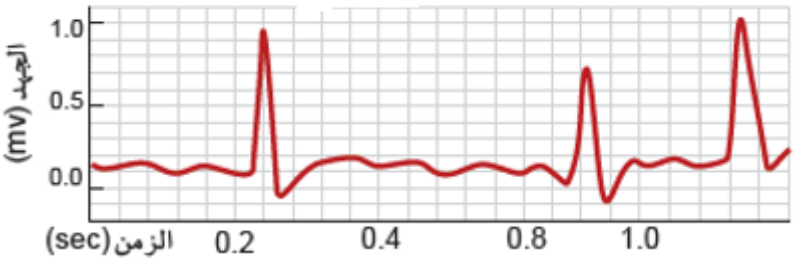
3- حدد الفترة الزمنية اللازمة لحدوث كل موجة.

- الموجة P: انقباض الأذينان وتستغرق 0.1sec

- الموجة QRS: انقباض البطينان وتستغرق 0.3 sec

- الموجة T: الانبساط وتستغرق 0.4 sec

س: مستعيناً بالشكل المقابل أجب عن الأسئلة التالية:



- ماذا يمثل هذا الشكل؟

تخطيط القلب الكهربائي للرجفان

- وضح المقصود بالرجفان.

هي حالة من الإيقاع غير المنتظم تؤدي إلى توقف تدفق الدم إلى البطينين وبالتالي الوفاة.

- كيف تعالج حالة الرجفان؟

عن طريق استخدام جهاز يسمى مزيل الرجفان حيث تعطى القلب رجة من التيار المباشر لاستعادة ايقاعه وإنقاذ حياة المريض.

أمراض القلب والأوعية الدموية والوقاية منها

التحكم في معدل دقات القلب:

- الخوف العامل المحفز للفعل المنعكس «الكَرّ أو الفَرّ » الذي يزيد من معدّل دقّات القلب استعدادًا للمواجهة أو الهرب.
- الاسترخاء يسبّب انخفاض معدّل دقّات القلب
- الفرق شاسع في كلتا الحالتين، فقد يزداد معدّل دقّات القلب من 70 نبضة في الدقيقة في وقت الراحة إلى نبضة 140 أو أكثر في الدقيقة تحت ظروف الإجهاد أو ممارسة التمارين الشاقّة.

تسبّب كلّ دقّة من دقّات قلبك زيادة الضغط في الأوعية الدموية ثم ينخفض ثانية. يسبّب تغيّر ضغط الدم انقباض الأوعية الدموية وانبساطها.

شكل 2-37 عند التوتّر، راقب معدّل دقّات قلبك (HR) عند نقطة نبض. قِس النبض بإصبعين على معصمك... أو استخدم

س:وضح المقصود بمعدل النبض.

التمدّد والانقباض اللذان ينتظمان في الأوعية الدموية مع كلّ دقة للقلب.

ملاحظات:

1- معدّل دقّات قلبك هو عدد المرّات التي يدقّ فيها قلبك في الدقيقة، وهو يساوي معدّل النبض

2- معدّل دقّات قلبك أثناء الراحة هو المعدّل الذي يدقّ به قلبك أثناء استرخاء الجسم وراحته يتراوح معدّل دقّات القلب لدى البشر بين 45 و 90 دقّة في الدقيقة

3- تُستخدم صيغة كارفونن من قبل الأطباء والمدرّبين الرياضيين لحساب الحدّ الأقصى لمعدّل دقّات القلب لاحظ اختلاف الصيغة بين الرجال والنساء ووفقًا للأعمار.

الرجال	$MHR = 207 - 0.67a$	MHR	الحدّ الأقصى لمعدّل دقّات القلب (دقّة/ دقيقة)
النساء	$MHR = 207 - 0.88a$	a	العمر (سنوات)

س:ما تأثير كلٍ مما يلي على معدل دقات القلب؟

1- ممارسة التمارين الرياضية: كلما كان الرياضي أكثر لياقة بدنية انخفض معدل دقات قلبه وقت الراحة.

2- العادات السيئة مثل التدخين وقلة الحركة: تؤدي إلى ارتفاع معدل دقات القلب وهذا يضر بالصحة.

تدفق الدم وضغط الدم

س:وضح المقصود بتدفق الدم. وما وحدة قياسه؟

- طبيّا: كميّة الدم الذي يجري في الأوعية الدموية في فترة زمنية معيّنة.

- وحدة القياس: لتر لكل دقيقة.

س:ما أهمية عملية تدفق الدم؟

تحافظ عملية ضخّ الدم التي يقوم بها القلب على تدفّق الدم إلى جميع المناطق الدقيقة في الجسم، بما في ذلك الدماغ

س: كيف تتدفق السوائل في الجسم؟

تتدفّق السوائل عندما يكون هناك فرق في الضغط، فتتدفّق من منطقة الضغط الأعلى إلى منطقة الضغط الأقل.

س: على ماذا تعتمد كمية التدفق؟

1- فرق الضغط

2- مقاومة الأوعية الدموية: تزداد مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم فيها بازدياد طولها ونقصان قطرها.

س: ما القوة التي تعمل على تحريك الدم داخل الأوعية الدموية؟ الفرق في ضغط الدم.

س: عرف ضغط الدم من الناحية الطبية. الضغط الأعلى في الشرايين وليس الضغط الأدنى في الأوردة.

س: وضح كيف أن الفرق في الضغط (ضغط الدم) المحرك للدم في الأوعية الدموية؟

لأنَّ الجهاز الدوراني مُغلق، فإنَّ السائل في الشرايين الأقرب إلى القلب يكون تحت الضغط الأعلى(~ 120 mm Hg) ، في الوقت الذي يكون فيه السائل في الأوردة الرئوية تحت الضغط الأدنى .(~ 8 mm Hg) إنّ اختلاف الضغط بين الشرايين والأوردة هو ما يسبّب تدفّق الدم؛ والحفاظ على هذا الاختلاف هو الوظيفة الرئيسة للقلب.

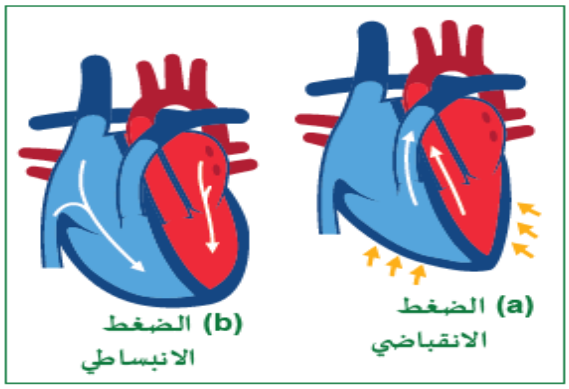
س: وضح دور العالم ستيفن هالز في قياس ضغط الدم.

- هو من قام بالقياسات الأولى لضغط الدم

- أدخل هالز أنابيب نحاسيّة رقيقة في شرايين الحيوانات وقام بقياس الارتفاع الذي بلغه الدم في أنابيب زجاجية.

ضغط الدم:

تتكون قيم ضغط الدم من رقمين: الرقم الأعلى هو الضغط الانقباضي والرقم الأصغر هو الضغط الانبساطي.



شكل2-41 (a) الضغط الانقباضي و(b) الضغط الانبساطي.

س: وضح المقصود بما يلي :

- **الضغط الانقباضي:** هو أعلى ضغط أثناء الانقباض البُطيني في القلب.

- **الضغط الانبساطي:** ضغط الدم أثناء انبساط عضلة القلب بين دقاته.

- **ضغط النبض:** هو الفرق بين الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي وهو مؤشر على صحة القلب وجودة عمله.

س: معتمداً على الشكل المقابل الذي يمثل تفسيراً لضغط الدم أجب عن الأسئلة التالية:

تفسير ضغط الدم		
	الانقباضي	الانبساطي
a	< 120	< 80
b	120 - 129	> 80
c	130 - 170	80 - 110
d	> 170	> 120

- وضح قراءات ضغط الدم التالية:

A: ضغط دم طبيعي

B: مرتفع

C: ارتفاع ضغط الدم

D: أزمة ارتفاع ضغط الدم

قياس ضغط الدم

س:وضح كيفية قياس ضغط الدم.

1-الجهاز عبارة عن سوار قابل للنفخ ومقياسًا للضغط.

2- يتمّ لفّ السوار حول أعلى الذراع، ثم يُنفخ لإيقاف تدفّق الدم.

3- عندما يتمّ تحرير الضغط ببطء، يحدث اضطراب في حركة خلايا الدم وتصدر أربعة أصوات مميّزة، ثم يتبعها سكون.

4- تُستخدم سمّاعة الطبيب لتضخيم الأصوات، وهذا يساعد الطبيب أو الممرضة على ملاحظة الضغط.

س :ما سبب الأصوات التي يتم سماعها بسماعة الطبيب عند فحص ضغط الدم؟

اضطراب حركة خلايا الدم في الشريان عند تحرير الضغط من السوار.

س: أكتب أهمية سماعة الطبيب عند فحص ضغط الدم؟ (ما وظيفة السماعة؟)

تضخيم الأصوات فيما يساعد في ملاحظة ضغط الدم.

شكل2-43 قياس ضغط الدم بوساطة سمّاعة الطبيب التي تضخّم الأصوات، ما يجعل تمييز التغيّرات أسهل.

العوامل المؤثرة في ضغط الدم

س: ما العوامل التي تؤثر في ضغط الدم الطبيعي والتي لا يمكن السيطرة عليها؟

الشيخوخة، وجنس الفرد، والعوامل الوراثية.

س:وضح أثر الشيخوخة في ارتفاع ضغط الدم.

يختلف ضغط الدم الانقباضي مع تقدّم العمر وذلك للأسباب التالية:

- حيث تصبح الأوعية الدموية متصلّبة وسريعة العطب.

- تقلّ مرونة الشريان الأبهر، فيرتفع ضغط الدم وينخفض إنتاج خلايا الدم لذلك يقوم القلب بضخّ المزيد من الدم للحفاظ على أكسجة الجسم.

- تموت بعض الخلايا في العقدة الجيبية الأذينية ولا يتمّ تعويضها.

- تنمو الرواسب الدهنية والأنسجة الليفية على القلب، وتصبح الصمامات أكثر صلابة.

س:وضح أثر الجنس في ضغط الدم .

- تتميّز النساء بضغط دم انقباضي أقلّ مما هو لدى الرجال (علل): هرمون التستوستيرون ولُزوجَة الدم عند الرجال قد يكونان من الأسباب التي تُحدث هذا الفرق.

- عند بلوغ الرجال والنساء ال 60 يقلّ تأثير الجنس في ضغط الدم.

س:وضح أثر الوراثة في ضغط الدم .

- من المعروف أنّ بعض أمراض القلب موروثة.

- يؤدّي ضغط الدم العالي بسبب الكوليسترول المرتفع إلى نوبات قلبية في سنّ مبكرة جدًا.

- يمكن أن تسبّب الطفرات الموروثة أيضًا إيقاعًا غير طبيعي في القلب وأمراضًا في عضلة القلب.

س: وضح العوامل التي تؤثر في ضغط الدم الطبيعي والتي يمكن التحكم فيها؟

1- وضعية الجسم 2- ممارسة الرياضة والوقاية

3- حجم سوار جهاز قياس الضغط 4- المرض 5- الأدوية

س :وضح أثر كلٍ من العوامل التالية في ضغط الدم.

1- حجم سوار جهاز قياس ضغط الدم: يسبّب السوار الصغير جدًا ارتفاعًا زائفًا في ضغط الدم.

2- وضعية الجسم: يكون ضغط الدم أقلّ عند قياسه في وضعية الاستلقاء، وأعلى عند قياسه في وضعية الجلوس أو الوقوف.

- الاستلقاء يعني أنَّ القلب لا يعمل بصعوبة لضخّ الدم (علل). لأنّ الرأس والأعضاء تكون في مستوى القلب نفسه.

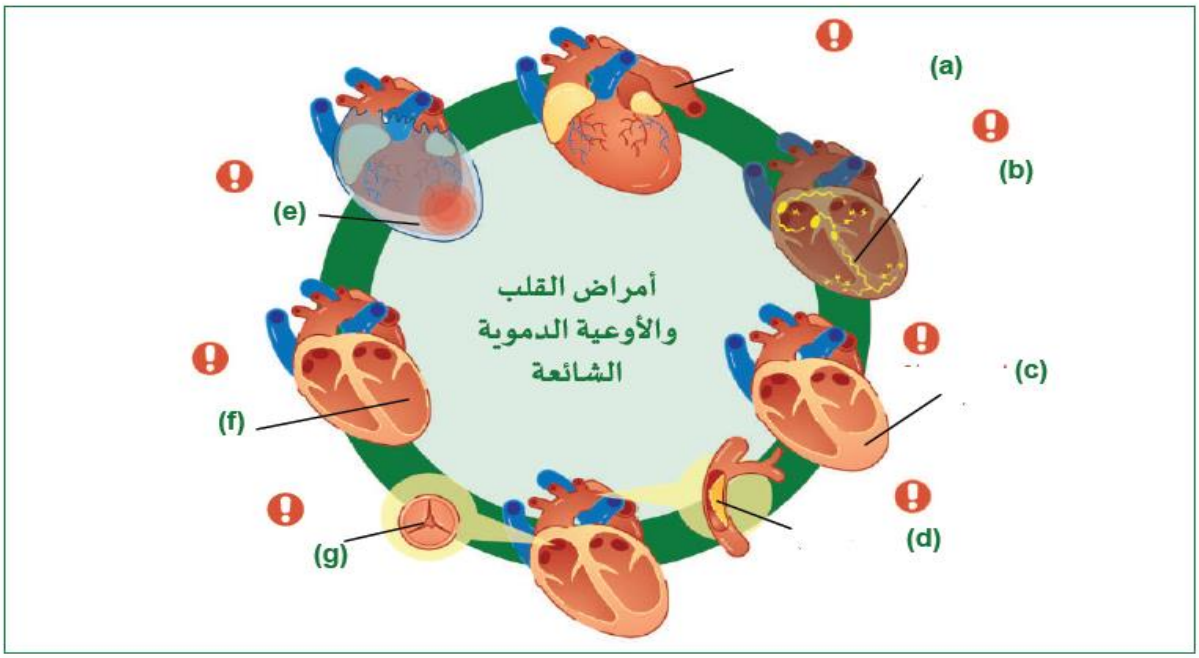
3- ممارسه الرياضة: أثناء ممارسة الرياضة، يزداد النبض ويرتفع ضغط الدم. ولكنْ، عندما تكون عضلات القلب قوية، فإنَّ ذلك يحتاج إلى دقّات أقلّ لإنتاج ضغط الدم نفسه.

4- الأدوية: بعض الأدوية التي تصرف بدون وصفة طبية يمكنها أن ترفع ضغط الدم مثل الكافيين، ومزيلات الاحتقان، وأدوية الصداع، والمكمّلات العشبية والستيرويدات.

5- المرض: يمكن منع قصور الصمّامات ومرض الشريان التاجي بالتشخيص المبكر. ويمكن معالجتهما باعتماد نظام غذائي جيّد وممارسة الرياضة والأدوية.

أمراض القلب والأوعية الدموية

س: مستعينا بالشكل أدناه أجب عن الأسئلة التالية:



شكل 2-45 سبعة أمراض قلبية شائعة.

- أكتب أسماء الأمراض التي تمثلها الحروف من(a-g):

a. مرض الشريان الأبهر (تمدّد الأوعية الدموية aneurysm): هو تضخّم منطقة في الشريان الأبهر.

b. اضطراب النظم القلبي Arrhythmia: هو إيقاع كهربائي غير منتظم.

c. مرض العضلة القلبية (اعتلال عضلة القلب cardiomyopathy): هو مرض في جدار عضلة القلب.

d. مرض الشريان التاجي (تصلّب الشرايين Atherosclerosis): هو تراكم الرواسب الدهنية على الجُدُر الداخلية للشرايين.

e. فشل القلب: هو ضخّ الحجرات بشكل غير فعّال.

f. التهاب التامور Pericarditis: هو التهاب النسيج المحيط بالقلب.

g. مرض الصمّام: هو تَلَفٌ أو عَيْبٌ في صمّام واحد أو أكثر من صمّامات القلب.

س: كيف يمكن السيطرة على أمراض القلب؟

- ممارسة الرياضة

- الابتعاد عن أنماط العادات السيئة مثل التدخين وقلة الحركة.

ارتفاع ضغط الدم

ارتفاع ضغط الدم هو المؤشّر الأوّل على مشكلات القلب والأوعية الدموية.

س: ما الاختيارات التي تزيد من خطر ارتفاع الدم؟

ـ قلّة الحركة: تصبح عضلات قلبك والجهاز الدوراني لديك ضعيفة.

ـ السمنة: الدهون الزائدة في الجسم ترتبط ارتباطًا وثيقًا بارتفاع ضغط الدم بأمراضٍ أخرى.

الأطعمة الدهنية والوجبات «السريعة»: تسد الدهون الزائدة في الأطعمة الدهنية والوجبات السريعة الشرايين بترسبات دهنية تحد من تدفق الدم، بعض الوجبات السريعة غنية بالسكر.

ـ الكثير من الملح: كميّة الملح أعلى من 6 جرامات يوميًا للشخص الراشد تزيد من مخاطر ارتفاع ضغط الدم.

التدخين: يرفع النيكوتين ضغط الدم ويسبّب ضيق الشرايين وتصلّب جُدُرها.

ملاحظة:

لا يعرف الأطباء جميع الأسباب التي تؤدّي إلى ارتفاع ضغط الدم Hypertension الذي يُطلَق عليه في الغالب اسم «القاتل الصامت » لا سيّما وأنَّ الأشخاص الذين يعانون ارتفاع ضغط الدم قد لا يتعرّفون إلى أعراضه. بعض أسباب ارتفاع ضغط الدم وراثيّة. يمكن لفحوصات الدم السنوية ومراقبة الضغط أن تنبئك بالمخاطر وتدلّك إلى العلاجات الملائمة. تزيد بعض السلوكيات من المخاطر وبعضها الآخر يقلّل منها.

س: ما الاختيارات التي تقلل من خطر ارتفاع الدم؟

ـ التمارين المنتظمة: 30 ـ 20 دقيقة يوميًا من التمارين الرياضية التي تزيد من معدّل دقّات قلبك إلى ما فوق 140 دقّة في الدقيقة تقوّي القلب

ـ فقدان الوزن: الأشخاص الذين لديهم مؤشّر كتلة الجسم ضمن النطاق الطبيعي هم أقلّ تعرّضًا لارتفاع ضغط الدم.

ـ نظام غذائي منخفض الدهون: تناولِ الأطعمة الغنية بالبروتينات والكربوهيدرات المعقّدة وتجنّبْ زيادة الدهون والسكّر.

ـ تناول الملح باعتدال: لا تُضف الملح إلى طعامك، فمعظم الأطعمة تحتوي على كميّة كافية من الملح بشكل طبيعي.

ـ التوقف عن التدخين: إذا كنت تدخّن، فإن أفضل ما يمكن أن تفعله من أجل صحّتك هو ترك هذه العادة السيئة.

علاقة تصلب الشرايين بارتفاع ضغط الدم والذبحات الصدرية

شكل 2-46 (a) يتدفق الدم بسهولة في الشرايين الصحية.
(b) تقلل الرواسب الدهنية من تدفق الدم ويمكن أن تسبب انسدادًا كاملًا للشريان.

س: وضح المقصود بما يلي:

- تصلب الشرايين: تراكم الرواسب الدهنية على الجدر الداخلية للشرايين فتتضيق وتقل مرونتها فيقل تدفق الدم فيها.

- الذبحة الصدرية: تراكم الدهون على الجدر الداخلية لأحد الشرايين التاجية التي تغذي عضلة القلب يؤدي ذلك إلى انسداده وبالتالي تقل تروية القلب بالدم.

س: ما العلاقة بين الدهون الضارة وتصلب الشرايين والذبحة الصدرية؟

- الدهون الزائدة في الجسم تبقى معلقة في الدم حيث يتمّ جمعها وخَزْنها.

- تتلاصق الدهون الزائدة وتتجمّع على الجُدُر الداخلية للشرايين، وتؤدّي إلى تصلّب الشرايين

- تقلل هذه الحالة من تدفّق الدم إلى القلب، وترفع من ضغط الدم، ويمكن أن تسبب ذبحة صدرية

س: ما الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الذبحة الصدرية؟

1- تحدث الذبحات الصدرية عندما يصبح أحد الشرايين المغذية لعضلة القلب(التاجية) مسدودة تمامًا بسبب الرواسب الدهنية.

2- الخثرة (الجلطة): في بعض الحالات، تنتج عوامل التخثّر العادية في الدم كثيرًا من الصفائح الدموية وتكوّن خثرة.

س: عرف الخثرة.

تجلط دموي غير طبيعي في وعاء دموي رئيسي في أحد الأطراف أو القلب أو الدماغ

س: ما أثر الخثرة والرواسب الدهنية على القلب والدماغ؟

1- إذا كانت الرواسب الدهنية أو الخثرة متحركة أو كبيرة قريبة من القلب فإن تأثيرها سيكون مميتاً (علل):

لأن ذلك يؤدي إلى وقف تزويد خلايا القلب بالأوكسجين والغذاء فتتوقف دقاته.

2- في الدماغ تقتل الخثرة الأنسجة العصبية وبالتالي حدوث السكتة الدماغية.

ملاحظة:

تمّ إثبات الارتباط بين ارتفاع مستويات الكوليسترول في الدم وأمراض الشرايين التاجيّة. فإذا كان الكبد ينتج الكوليسترول ونتناول نحن الأطعمة الدهنية، فإن ذلك يؤدّي إلى دوران الدم وتراكم الفائض فيه.

س: كيف يمكن الوقاية من مرض تصلب الشرايين؟

1- الحدّ من تناول الدهون يوميًا في الوجبات: يحتاج معظم البالغين إلى 35 % - 20 من الدهون يوميًا، ولكنْ يجب أن تكون نسبة الدهون المشبعة أقلّ من 10 % ولا تكون غنيّة بالكولسترول.

2- استخدام الدهون الجيدة الموجودة في المكسّرات والأسماك وزيت الزيتون عوضًا عن الدهون المشبعة من منتجات الألبان واللحوم الحمراء وزيت النخيل يقلّل من أخطار المرض بشكل ملحوظ.