الدرس 1 - 2
الهيكل العظمي للإنسان

س: أكمل :

1) يتألف الهيكل العظمي للإنسان من ..... عظمة **(206)**

2) يتكون هيكل جنين الإنسان من ..... **(الغضاريف)**

س: مم تتكون البقعة اللينة في جمجمة الأطفال ؟ وما أهميتها ؟

ج: هي عبارة عن نسيج ضام رخو . **الأهمية** : يسمح للدماغ والجمجمة بالنمو .

س: قارن بين :

المقارنة	البقعة اللينة في جمجمة الأطفال	جمجمة البالغين
التكوين	نسيج ضام رخو	صفائح عظمية صلبة

س: مم يتكون الهيكل العظمي للإنسان ؟

1) العظام .
2) المفاصل : حييث تلتقي العظام .
3) الأنسجة الضامة : تربط العظام بعضها ببعض .

س: قسم هيكل الإنسان :

ج: 1) الهيكل المحوري . 2) الهيكل الطرفي .

س: قارن بين :

المقارنة	الهيكل المحوري	الهيكل الطرفي
التكوين	الجمجمة – العمود الفقري – القفص الصدري	- عظام الذراعين والساقين . - عظام منطقتي الحوض والأكتاف.
الوظيفة	• حماية الأعضاء الحيوية مثل القلب والرئتين . • السماح بانثناء والتفاف الجسم . • تصنيع كريات الدم الحمراء والبيضاء	- المشي ، الجري . - تناول الطعام . - جميع أنشطة الكائنات الأرضية المتحركة .

س: مم يتكون العمود الفقري ؟ وحدد وظيفته ؟

ج: **العمود الفقري** : يتكون من فقرات مرصوصة بعضها فوق بعض .

أهميته : 1- يحافظ على استقامة الجسم . 2- يسمح للجسم أن ينثني أو يلتف .

س: علل : العمود الفقري يحافظ على استقامة الجسم ؟

ج: لأنه يتكون من فقرات مرصوصة بعضها فوق بعض .

س:علل : الهيكل المحوري مهم لتصنيع كريات الدم الحمراء والبيضاء

ج: لأن الأنسجة الرخوة الموجودة داخل الفقرات الأضلاع وعظمة القص تقوم بتصنيع كريات الدم الحمراء والبيضاء .

س: علل : الهيكل الطرفي يسمح بالمشي والجري

ج: لأن عظام الذراعين وعظام الساقين تتحركان مثل الروافع .

س: حدد أهمية الكالسيوم لجسم الإنسان ؟

1. يكسب العظام الصلابة . 2- الإنقباض العضلي ونقل النبضات العصبية .

س: علل : صلابة العظام

ج: بسبب العناصر المعدنية الموجودة فيها بخاصة الكالسيوم والفسفور .

س: بين مدى صحة هذه العبارة " بسبب شدة صلابة العظام يعتقد البعض أنها غير حية " ؟

ج: العظام عبارة عن نسيج حي يحتوي على خلايا وعناصر معدنية .

س: صف تركيب إحدى العظام

1. يغطي العظام غشاء يسمى السمحاق .
2. نسيج العظم الإسفنجي .
3. نسيج العظام الكثيف .
4. نخاع العظام .
5. قنوات هافرس .
6. خلايا بانية للعظم .

س: حدد أهمية كل من :

1- **السمحاق** : غشاء يغطي العظام ويتفرع خلالها الكثير من الأوعية الدموية الصغيرة يتحرك خلالها الدم حاملاً المواد الغذائية إلى الخلايا وساحباً منها الفضلات .

** لا يوجد غشاء سمحاق عند أطراف العظام .

س: قارن بين نسيج العظام الكثيف ونسيج العظام الإسفنجي

المقارنة	نسيج العظام الكثيف	نسيج العظام الإسفنجي
طبيعته	نسيج داخل جسم العظام	نسيج مملوء بالفراغات
الوجود	في جسم العظام الطويلة مثل عظم العضد والفخذ .	- عند أطراف العظام الطويلة . - في الجزء الأوسط من العظام المفلطحة والقصيرة .
الوظيفة	يوفر الدعامة للجسم	مرور الأوعية الدموية والأعصاب .

س: ما المقصود بنخاع العظام

ج: **نخاع العظام** : النسيج الرخو الذي يملأ بعض تجاويف العظام .

س: عدد أنواع نخاع العظام وقارن بينها ؟

ج: 1) نخاع العظام الأحمر . 2) نخاع العظام الأصفر .

المقارنة	نخاع العظام الأحمر	نخاع العظام الأصفر
مكان الوجود	الفراغات الكبيرة في النسيج الإسفنجي	داخل التجويف الموجود في جسم العظام الطويلة
الأهمية	إنتاج خلايا الدم	يتكون في معظمه من خلايا دهنية

س: أذكر المصطلح العلمي :

1) قنوات دائرية في العظم الكثيف . **(قنوات هافرس)**

2) خلايا مبعثرة داخل العظام تقوم بتكوين خلايا عظمية جديدة . **(الخلايا البانية للعظام)**

س: علل : العظم الكثيف أخف عما لو كان مصمتاً ج: لوجود قنوات هافرس .

س: علل : مرور الأعصاب والأوعية الدموية خلال العظام ج: بسبب وجود قنوات هافرس .

س: قارن بين قنوات هافرس والخلايا البانية للعظم

ج:المقارنة	قنوات هافرس	الخلايا البانية للعظم
المفهوم	فراغات تمر خلالها الأعصاب والأوعية الدموية	خلايا مبعثرة داخل العظام
الأهمية	مرور الأعصاب والأوعية الدموية جعل العظم الكثيف أخف .	تكون خلايا عظمية جديدة ضرورية لعملية نمو العظام وترميمها .
الوجود	في العظم الكثيف	في العظم الكثيف والاسفنجي على السطح الداخلي لغشاء السمحاق .

س: حدد وظائف العظام

1. تدعيم الجسم . 2- تعطي الجسم الشكل المميز .
3- تصنيع خلايا الدم . 4- تخزين العناصر المعدنية . 5- الحماية الحركة .

س:" يرتبط تركيب العظام بالوظيفة التي تؤديها" ناقش ما سبق علمياً؟

الخاصية	الوظيفة
1) العظام الصلبة	1) تدعيم الجسم وتعطيه الشكل المميز .
2) تطور الخلايا الجذعية في نخاع العظام	2) تصنيع خلايا الدم الحمراء والبيضاء .
3) تخزين العناصر المعدنية	3) تخزين العناصر المعدنية (الكالسيوم – الفسفور)
4) صلابة العظام	4) الحماية : أ. الجمجمة تحمي الدماغ . ب. الأضلاع تحمي القلب أو الرئتين.
5) تثبت العضلات بالعظام	5) حركة الجسم .

س: ما المقصود بالنسيج الغضروفي ؟ ومم يتكون ؟

ج: **النسيج الغضروفي :** نسيج ضام كالنسيج العظمي . **يتكون من :**

1) خلايا غضروفية كبيرة ومستديرة .
2) ألياف بروتينية من الكولاجين والإلستين .
3) لا يحتوي على أعصاب أو أوعية دموية .

س: علل : يحصل النسيج الغضروفي على الغذاء بالرغم من عدم احتوائه على أوعية دموية

ج: يحصل على المغذيات بواسطة الانتشار من الشعيرات الدموية في الأنسجة المحيطة .

س: أذكر أنواع النسيج الغضروفي ؟

ج: 1. الغضروف الزجاجي . 2. الغضروف الليفي . 3. الغضروف المرن .

س: قارن بين النسيج العظمي والنسيج الغضروفي ؟

المقارنة	النسيج العظمي	النسيج الغضروفي
التركيب	- غشاء السمحاق - خلايا بانية للعظم - قنوات هافرس - نخاع العظام	خلايا غضروفية - ألياف بروتينية من الكولاجين والإلستين .
الأعصاب والأوعية الدموية	توجـــد	لا توجد
الصلابة	صلب	مرن
مثال	عظام الجمجمة العمود الفقري	طرف الأنف الأذن الخارجية

س: قارن بين أنواع النسيج الغضروفي

المقارنة	الغضروف الزجاجي	الغضروف الليفي	الغضروف المرن
مميزاته	الأكثر انتشاراً في الجسم	صلب وقوي	أكثر الغضاريف مرونة
التكوين	خلايا غضروفية ألياف بروتينية	ألياف الكولاجين الصلبة والكثيفة	ألياف الإلستين إلى جانب ألياف الكولاجين
مكانه	- أطراف العظام في المفاصل حرة الحركة - الأنف . - جدر الممرات التنفسية	يوجد بين فقرات العمود الفقري .	يكون الأذن الخارجية ولسان المزمار .

س: علل : الغضروف المرن أكثر الغضاريف مرونة

ج: لأنه يحتوي على كمية أكبر من ألياف الإلستين إلى جانب ألياف الكولاجين .

س: علل : الغضروف الليفي صلب وقوي

ج: لأنه يحتوي على كمية كبيرة من ألياف الكولاجين الصلبة والكثيفة .

س: ناقش هذه العبارة " يتم استبدال الغضاريف بالعظام مع نمو الانسان " ؟

1. الهيكل العظمي للجنين يتكون في معظمه من الغضاريف .
2. مع مرور الوقت تستبدل معظم الغضاريف في ذراعي الطفل وساقيه بالعظام .
3. كلما نما الطفل وتطور يستبدل معظم الغضروف المتبقي بعظام أثقل وزناً وأكثر صلابة.
4. يستمر الجهاز الهيكلي باستبدال الغضاريف في العظام حتى يبلغ الشخص 25 عاماً .
5. تتبقى بعض الغضاريف بصفة دائمة في الجهاز الهيكلي مثل :

أ) الأذن الخارجية . ب) طرف الأنف . ج) الوسائد بين فقرات العمود الفقري .

س: ما المقصود بالمفاصل ؟

ج: **المفاصل** : الأماكن حيث تتلاقى العظام في الجسم .

س:: حدد أهمية المفاصل ؟ تسمح بالحركة بين العظام .

1) بعض المفاصل تركيبها يمنع الحركة .

س: حدد أنواع المفاصل ؟ وقارن بينهم ؟

ج: 1) عديمة الحركة . 2) محدودة الحركة . 3) حرة الحركة (واسعة الحركة).

المقارنة	عديمة الحركة	محدودة الحركة	حرة الحركة (واسعة الحركة)
الحركة	لا تحدث حركة	مقدار صغير من الحركة	مدى واسع من الحركة
الوجود	بين عظام جمجمة الإنسان البالغ .	موجود بين الفقرات في العمود الفقري	مفاصل الكوع ، الرسغ ، الكتف .

س: حدد أنواع المفاصل حرة الحركة ؟ وقارن بينهم ؟

ج: 1) المفصل الرزي . 2) مفصل انزلاقي .
3) مفصل مداري . 4) مفصل الكرة والحق .

المقارنة	مفصل رزي	مفصل انزلاقي	مفصل مداري	مفصل الكرة والحق
طريقة الحركة	تتحرك العظام للأمام والخلف مثل المفصلة الباب	تنزلق العظام بعضها على بعض	تدور العظام بعضها حول بعض	- يتكون من انطباق الطرف الكروي الشكل لإحدى العظام في الطرف الفنجاني للعظمة الأخرى . - يسمح بمدى واسع من الحركة في جميع الاتجاهات
الوجود	الكوع	رسغ اليد	يثبت الجمجمة بالعمود الفقري	مفصل الكتف

س: حدد أهمية كل من :

1) **الوسائد الغضروفية داخل المفاصل .** ج: حفظ أطراف العظام من الاحتكاك بعضها ببعض .

المكون	المفهوم	الوظيفة
الأكياس الزلالية	أكياس مملوءة بسائل تعمل على تليين بعض المفاصل حرة الحركة.	1) تلين المفاصل حرة الحركة وحمايتها . 2) تقلل الاحتكاك بين العظام .3) تمتص الصدمات
الأربطة	عبارة عن النسيج الضام الذي يربط إحدى العظام بعظمة أخرى	تربط العظام بعضها ببعض
الأوتار	النسيج الضام الذي يثبت العضلات بالعظام	تثبت العضلات بالعظام

س: وضح متى تتكون الأكياس الزلالية في المفاصل ؟

ج:1) توجد عند الولادة . 2) بعضها يتكون في وقت لاحق مثل مفصل الكتف .

س:أذكر أمثلة لبعض الإصابات التي قد يتعرض لها الجهاز العظمي؟

الإصابة	تأثيرها
التواء المفصل	إحدى الإصابات الضارة للأربطة والأوتار .
التهاب الكيس الزلالي	حالة تحدث بسبب التحميل الزائد على الكتف أو على أي مفصل آخر حر الحركة فيحدث ورم في الكيس الزلالي للمفصل مما يسبب الألم الشديد .

س: اشرح خطوات التئام كسور العظام

1) يحدث نزيف الدم في موضع الكسر وتتكون الجلطات بسرعة ويبدأ التئام الأوعية الدموية
2) تكون بعض خلايا السمحاق نسيجاً ضاماً ليفياً يسمى كالوس في موضع الكسر .
3) تنتج الخلايا العظمية غضروفاً لملئ الفجوات بين نهايتي العظم المكسور .
4) إحلال العظم محل الغضروف ينكمش الكالوس ويعود العظم في النهاية إلى شكله الأصلي .

س: ما المقصود بالكالوس

ج: **الكالوس :** نسيج ضام ليفي تكونه بعض خلايا السمحاق في موضع الكسر .

س: علل : التئام الأوعية الدموية في موضع الكسر ج: بسبب تكون الجلطات بسرعة .

س: علل : تنتج الخلايا العظمية غضروفاً في موضع الكسر

ج: وذلك لملئ الفجوات بين نهايتي العظم المكسور .

س: ماذا يحدث عند إحلال العظم محل الغضروف ج: ينكمش الكالوس ويعود العظم إلى شكله الأصلي

س: اذكر بعض المراض التي تصيب الهيكل العظمي

المرض	التأثير الضار
التهاب المفاصل	يسبب تصلب المفاصل والتهابها وآلام مبرحة
مسامية (تخلخل) العظام	يسبب هشاشة العظام وسهولة كسرها حدبة في الظهر - قصر في طول القامة

علل : حدوث حدبة في أعلى الظهر عند بعض الأشخاص ؟

ج / بسبب الإصابة بمسامية العظام التي تجعل العمود الفقري ينحل

س **كيف يمكن تقوية العظام منع الاصابة بمسامية العظام ؟**

ج / : 1- نظام غذائي صحي غني بالكالسيوم والفيتامين D

2- تمرينات رياضية (حمل الآثقال - الجري – المشى)

3- التعرض لضوء الشمس .

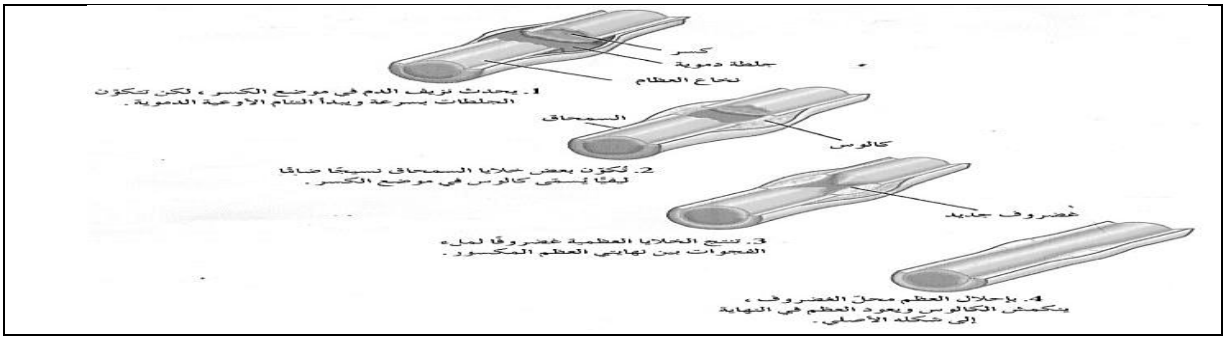
س: علل : يجب تناول الطعام الغني بعنصر الكالسيوم وفيتامين د ؟

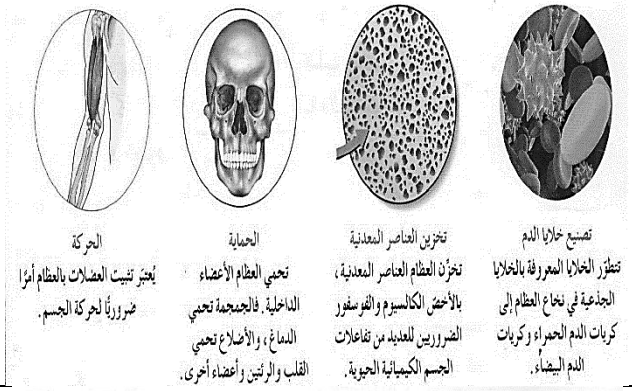
ج / للحفاظ على صحة الجهاز الهيكلي .

س: **س: حدد مصدر حصول الجسم على الكالسيوم وفيتامين D ؟**

1- الغذاء مثل (الحيوانات الصدفية البحرية – الخضروات الورقية الخضراء – منتجات الألبان

2- يصنع الجسم فيتامين **D** بإستخدام ضوء الشمس .



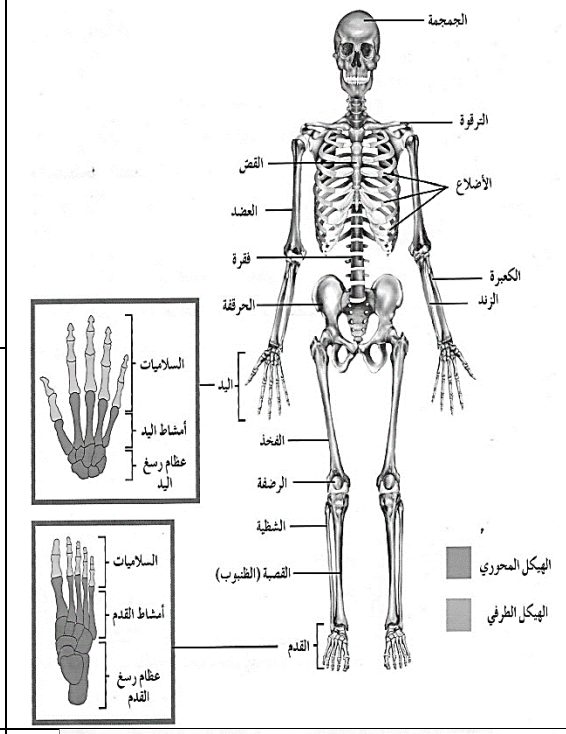


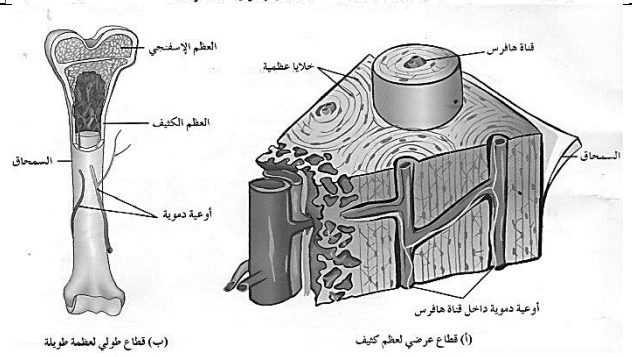
تصنيع خلايا الدم
تتطوّر الخلايا المعروفة بالخلايا الجذعية في نخاع العظام إلى كريات الدم الحمراء وكريات الدم البيضاء.

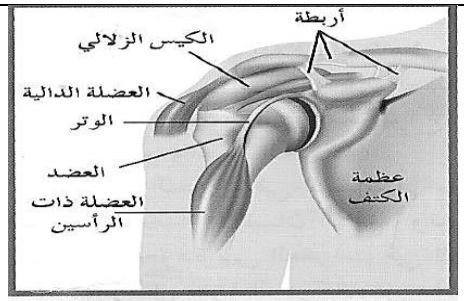
تخزين العناصر المعدنية
تخزّن العظام العناصر المعدنية، بالأخصّ الكالسيوم والفوسفور الضروريين للعديد من تفاعلات الجسم الكيميائية الحيوية.

الحماية
تحمي العظام الأعضاء الداخلية. فالجمجمة تحمي الدماغ، والأضلاع تحمي القلب والرئتين وأعضاء أخرى.

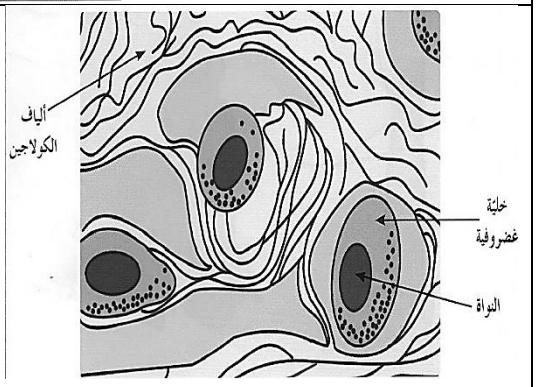
الحركة
يُعتبَر تثبيت العضلات بالعظام أمرًا ضروريًا لحركة الجسم.

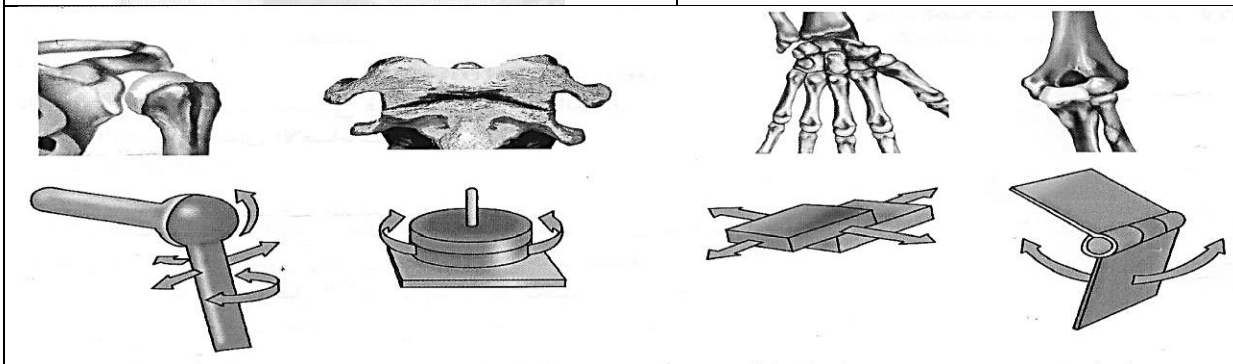






(شكل 15)
تربط الأربطة العظام بعضها ببعض أمّا الأوتار فتثبّت العضلات بالعظام وتقلّل الأكياس الزلالية الاحتكاك بين العظام وتمتص الصدمات.





مفصل رزي
تتحرّك العظام المتقابلة في المفصل الرزي للأمام والخلف مثل مفصلة الباب. يُعتبَر الكوع من المفاصل الرزية.

مفصل انزلاقي
تنزلق العظام بعضها على بعض في المفصل الانزلاقي. رسغك مثال على المفصل الانزلاقي.

مفصل مداري
تدور العظام بعضها حول بعض في المفصل المداري. ويثبّت المفصل المداري جمجمتك بعمودك الفقري.

مفصل الكرة والحقّ
ينطبق الطرف كروي الشكل لإحدى العظام في الطرف الفنجاني الذي يملك شكل العظمة الأخرى، مكوّنًا مفصل الكرة والحقّ. ويسمح هذا النوع من المفاصل بمدى واسع من الحركة، مثل مفصل الكتف (في جميع الاتّجاهات).

الدرس 1 - 3
عضـــلات الجســـم

س: ما هي أنواع العضلات ؟

ج // 1) العضلات الهيكلية . 2) العضلات الملساء 3) العضلات القلبية .

س: قارن بين أنواع العضلات المختلفة ؟

المقارنة	العضلات الهيكلية	العضلات الملساء	العضلات القلبية
طبيعتها	الحركات الإرادية	لا إرادية	لا إرادية
العلاقة بالجهاز العصبي	يتم ضبط عملها بواسطة الجهاز العصبي المركزي	تؤدي وظيفتها من دون التنبيه العصبي	لا تخضع للتحكم المباشر العصبي المركزي
التخطيط	مخططة	غير مخططة	مخططة
الخلايا	كبيرة الحجم طويلة اسطوانية	مغزلية الشكل	اصغر حجماً
الأنوية	كثير من الأنوية	نواة واحدة	نواة واحدة أو نواتان
مكان الوجود	مثبتة بعظام الهيكل العظمي	في جدار المعدة والأمعاء والأوعية الدموية	القلب
الوظيفة	1) الحركات الإرادية 2) تحرك جزء الهيكل التي تثبت به	1) تحرك الطعام عبر القناة الهضمية . 2) تتحكم في مسار انسياب الدم . 3) تقلص حجم بؤبؤ العين	تتحكم في حركات القلب

س: ما المقصود بالعضلات الهيكلية ؟ ج // **العضلات الهيكلية** : نسيج عضلي مخطط مثبت بعظام الهيكل العظمي ومسؤولة عن الحركات الإرادية .

س: علل : تسمى العضلات الهيكلية بالعضلات المخططة ؟

ج // لوجود أشرطة فاتحة متبادلة مع أخرى داكنة في العضلات .

س: علل : يطلق على خلايا العضلات الهيكلية ألياف عضلية ؟

ج // لأنها خلايا طويلة أسطوانية الشكل .

س: أكمل : 1- يحتوي جسم الإنسان على أكثر من ..... عضلة هيكلية . **(600)**

2- يتراوح طول خلية العضلة الهيكلية من ..... واحد إلى ..... سنتيمتراً . **مليمتر - 30**

3- تترتب الألياف العضلية الهيكلية في شكل ..... **(حزم)**

س: ماذا يحدث عند وصول النبضات العصبية إلى الحزم العضلية الهيكلية ؟

ج // تنقبض الحزم العضلية وتنقبض العضلة الهيكلية وتحرك جزء الهيكل المثبتة به .

س: علل : يطلق على العضلات الملساء لا إرادية ؟

ج // لأنها لا تخضع للتحكم الإرادي للجهاز العصبي المركزي .

س: علل : العضلات الملساء غير مخططة ؟ ج // لعدم وجود أشرطة فاتحة وداكنة .

س: علل : العضلات القلبية لها معظم المعالم الموجودة في العضلات الهيكلية والملساء ؟

ج // لأنها مخططة مثل الهيكلية ولاإرادية مثل الملساء .

س: ماذا يحدث في الحالات الآتية :

1- **إنقباض العضلة الهيكلية أو قصر طولها ؟** ج // تتحرك إحدى العظام .

2- **إنبساط العضلة الهيكلية واستعادة طولها ؟** ج // تعود العظمة إلى موضعها الأصلي

س: أكمل :

1. لا تبذل العضلة جهداً إلا عندما..... **(تنقبض)**
2. العضلة تحرك العظام في ..... واحد . **(إتجاه)**

س: علل : قدرة العضلات على تحريك أجزاء الجسم؟

ج: لأن معظم العضلات ترتبط بالعظام الهيكلية بواسطة الأوتار .

س: ما المقصود بكل من :

1. **الأصل .** ج: نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذي يبقى ثابتاً أثناء انقباض العضلة .
2. **الإدخال .** ج: نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذي يتحرك نتيجة انقباض العضلة .

س: اشرح كيف تتم الحركة في اتجاهين ؟

ج: يجب أن تعمل العضلات الهيكلية في أزواج تتناوب الانقباض والانبساط .

س: ما المقصود بالعضلتين المضادتين ؟

ج: هما العضلة القابضة والعضلة الباسطة وتسببان حركة العظام في اتجاهين .

س: ما المقصود بكل من :

1. **العضلة القابضة (مثنية) .** ج: العضلة التي تثني المفصل .
2. **العضلة الباسطة .** ج: العضلة التي تبسط أو تمدد المفصل على استقامته .

س: قارن بين العضلة القابضة والعضلة الباسطة ؟

المقارنة	العضلة القابضة	العاضلة الباسطة
عند ثني المرفق	تنقبض	تنبسط
عند بسط المرفق	تنبسط	تنقبض

س: ما المقصود بالتوتر العضلي ؟ وما أهميته ؟

ج: **التوتر العضلي** : العضلة الهيكلية تكون دائماً منقبضة بدرجة بسيطة .

أهميته : 1) الحفاظ على وضعك قائماً . 2) يحفظ الأعضاء الداخلية في مواضعها .

س: اشرح تركيب العضلة الهيكلية ؟

1. حزم من الألياف العضلية . 2. كل حزمة تغطي بنسيج ضام .
3. تركب الألياف العضلية في ليفات عضلية . 4. كل ليف عضلي يتركب من خيوط .
5. الخيوط السميكة تتكون من الميوزين . 6. الخيوط الرفيعة تتكون من الأكتين .

س: ما المقصود بالقطعة العضلية ؟

ج: **القطعة العضلية** :الوحدة المتكونة من الخيوط السميكة المتبادلة مع الخيوط الرفيعة .

** تنفصل القطع عن بعضها بواسطة مناطق تسمى خطوط Z .

س: قارن بين العضلة المنقبضة والعضلة المنبسطة ؟

المقارنة	العضلة المنقبضة (المتقلصة)	العضلة المنبسطة (المرتخية)
حركة الخيوط	تنزلق خيوط الأكتين الرفيعة فوق خيوط الميوزين السميكة حتى تتلامس أطرافها تقريباً	- تتدخل نهايات الخيوط الرفيعة والسميكة بدرجة بسيطة ولا تتلامس.
خطوط Z	تقصر العضلة في الطول وتتقارب خطوط Z	تعود العضلة إلى طولها تتباعد خطوط Z

س: ما المقصود بنظرية الخيوط المنزلقة للأنقباض العضلي ؟

- تنقبض العضلة الهيكلية عندما تنزلق خيوط الأكتين الرفيعة فوق خيوط الميوزين السميكة.
- عندما تنبسط العضلة لا توجد خيوط الأكتين الرفيعة في مركز العضلة .

س: ما المقصود بالتشابك العصبي ؟

ج: **التشابك العصبي العضلي** : نقطة اتصال النهاية المحورية للخلية العصبية الحركية والليف العضلي .

س: ماذا يحدث عند تنبيه الخلية العصبية بمنبه قوي ؟

ج: تنقبض الألياف العضلية المرتبطة بها .

س: اشرح آلية الأنقباض العضلي ؟

1) تمر النبضة العصبية من غشاء الخلية العضلية وتصل إلى الشبكة السركوبلازمية (الإندوبلازمية الملساء) .
2) تتحرر من الشبكة السركوبلازمية أيونات (Ca^{2+}) لتصل إلى بروتين تروبونين على خيوط الأكتين وترتبط به .
3) * توجد جسور عريضة على خيوط الميوزين ترتبط بمواقع على خيوط الأكتين .
   * المواقع مغطاة بواسطة بروتين التروبوميوزين .
   * تنكشف المواقع بعدإزاحة هذا البروتين بعد إرتباط الكالسيوم (Ca^{2+}) مع التروبونين.
4) بعد إزاحة بروتين التروبوميوزين من الفتحات ترتبط بها الجسور العرضية بزاوية (90^{O}).
5) توجد على الجسور العرضية طاقة ATP في صور [ADP + P + E] تسبب تحرك الخيوط بزاوية (45^{O}) مما يسبب الانقباض العضلي .
6) يأتي ATP جديد ليبعد الجسور العرضية للميوسين عن مواقع الأكتين وتعود الدورة من جديد

علل : في حالة الانقباض يقصر طول القطعة العضلية ؟ ج: بسبب اقتراب خطا (Z) من بعضهما

س: علل : في حالة الانبساط تعود القطعة العضلية إلى طولها الأساسي ؟

ج: بسبب تباعد خطا (Z) من بعضهما .

س: أكمل :1- يبقى طول خيوط ..... ثابتاً أثناء ..... والراحة. **(الميوزين -الانقباض)**

1. أثناء الانقباض تنزلق خيوط ..... نحو خيوط ..... **(الأكتين - الميوزين)**

س: ماذا يحدث عند زوال المنبه وعودة استقطاب غشاء الليف العضلي؟	**س: ماذا يحدث إذا توقفت تغذية العضلة بالـ ATP ؟**
1. لا تطلق أيونات (Ca^{2+}) . 2. يلتف التروبوميوزين على مناطق الارتباط على الأكتين . 3. تنبسط العضلة . 4. يبتعد خطا Z أحدهما عن الآخر . 5. تعود القطعة العضلية إلى طولها الأساسي .	1) لا تنفصل الجسور العرضية المرتبطة . 2) تصبح العضلة صلبة وغير قادرة على الانبساط . 3) يحدث التخشب الموتي (التيبس) .

س: ما المقصود التخشب الموتي (التيبس) ؟ علل: حدوث التيبس بعد الموت ؟

ج: تصبح العضلات صلبة وغير قادرة على الانبساط لعدم إنفصال الجسور العرضية المرتبطة نتيجة عدم التغذية بالـ ATP .

س: علل: تحتاج العضلة إلى الطاقة (ATP) لتنقبض ؟

1. لأن الفصل وإعادة الارتباط بين الجسر العرضي والأكتين تحتاج إلى جزيء **ATP**.
2. تحتاج العضلة إلى طاقة لإعادة ضخ أيونات الكالسيوم قبل الانبساط

س: ما المقصود بالجهد العضلي ؟

ج: **الجهد العضلي** : هو عدم قدرة الألياف العضلية على الانقباض بسبب هبوط معدل ATP .

س: ماذا يحدث عندما تقل نسبة الـ ATP في سيتوبلازم الألياف العضلية عند استخدامها لوقت طويل ؟ ج: يبقى رأس الميوزين مرتبطاً بخيوط الأكتين ويحدث الجهد العضلي .

س: علل: حدوث الجهد العضلي عندما تقل نسبة ATP في الألياف العضلية ؟

ج: لأن رأس الميوزين يبقى مرتبطاً بخيوط الأكتين ولا تحدث دورة تالية .

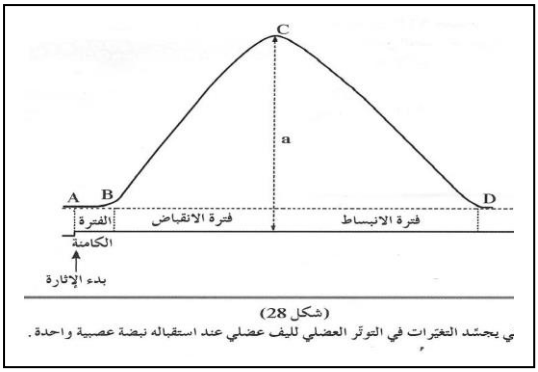
س: ما المقصود بالنبضة العضلية ؟

ج: **النبضة العضلية** : استجابة العضلة الهيكلية لاستثارة واحدة أو نبضة عصبية واحدة فاعلة .

س: قارن بين التغيرات في التوتر العضلي لليف العضلي عند استقبال نبضة عصبية واحدة ؟

المقارنة	**الفترة الكامنة AB**	**فترة الانقباض BC**	**فترة الانبساط CD**
الفترة الزمنية	100/1 من الثانية	100/4 من الثانية	100/5 إلى 100/7 من الثانية
التغيرات الحادثة	1. لا يحدث تغير في طول العضلة . 2. تصل الإشارات الكهربائية عبر الانغمادات الغشائية إلى الشبكة السركوبلازمية . 3. خروج أيونات الكالسيوم .	1. مرحلة ازدياد التوتر العضلي . 2. تقوم الجسور العرضية للميوزين مع خيوط الأكتين بالانثناءات . تنزلق خيوط الأكتين على خيوط الميوزين.	1. مرحلة إنخفاض التوتر العضلي . 2. يعود الليف العضلي إلى طوله الأساسي .

س: أذكر مراحل النبضة العضلية كما يمثلها المنحنى البياني ؟



(شكل 28)
ي يجسّد التغيّرات في التوتّر العضلي لليف عضلي عند استقباله نبضة عصبية واحدة.

ج:

1) الفترة الكامنة AB
2) فترة الانقباض BC
(مرحلة إزدياد التوتر العضلي) .
3) فترة النبساط CD
(مرحلة إنخفاض التوتر العضلي) .

4) الارتفاع (a) هو قيمة الذروة ويمثل شدة التوتر العضلي .

س: أذكر بعض الحالات الناتجة عن عدم الاهتمام بصحة الجهاز العضلي؟وقارن بينهم ؟

المقارنة	التشنجات العضلية المؤلمة	الشد العضلي الزائد (الإجهاد العضلي)	الوهن العضلي الوبيل
أسباب الحالة	1) عندما يتكون حمض اللبن (اللاكتيك) في التنفس اللاهوائي بمعدل أسرع من معدل التخلص منه . 2) الإصابات أو المشاكل العصبية التي تسبب الألم العضلي .	1) إصابة العضلات بالتمزق والنزف الدموي. 2) انقباض العضلات لا إرادياً ما يسبب إزعاجاً وألماً شديدين . 3) عندما تغيب النبضات العصبية أو يعاق وصولها إلى العضلات فتضمر العضلات أو تضعف .	- فشل الإشارات العصبية في جعل العضلات تنبسط - يشعر الشخص المصاب بضعف وتعب شديدين في العضلات .

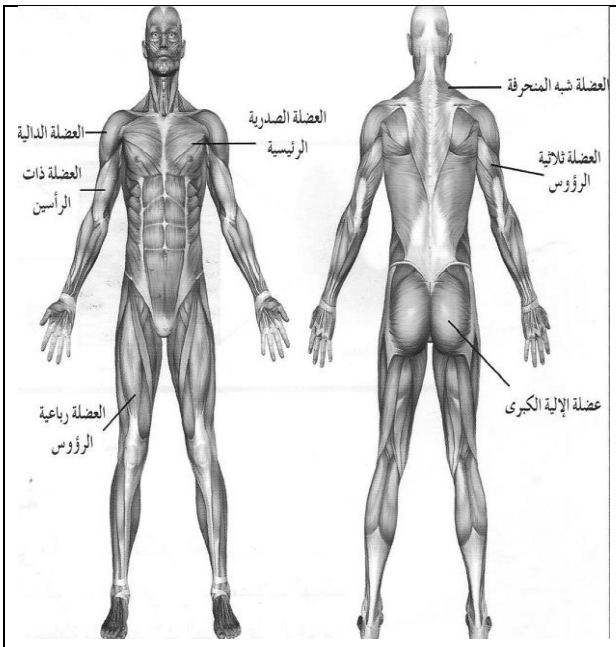
س: أذكر وسائل المحافظة على صحة العضلات وسلامتها ؟

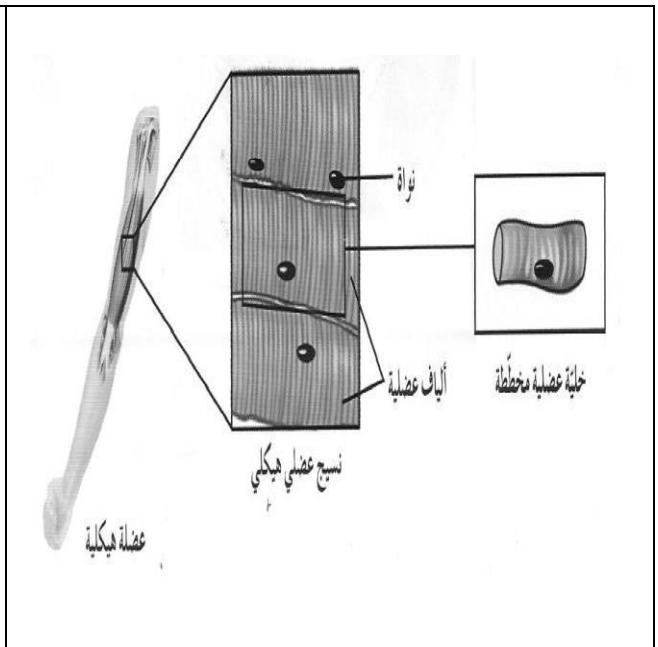
1) ممارسة التمارين الرياضية بانتظام .
2) الحرص على تسخين العضلات وشدها قبل التمارين لتجنب الإصابة والتعب .
3) تنوع التمارين الرياضية لتجنب إرهاق عضلة معينة .
4) التغذية الجيدة لكي تبنى العضلات .
5) العضلات تحتاج إلى كميات كافية من البروتين والعناصر المعدنية مثل البوتاسيوم والكالسيوم .

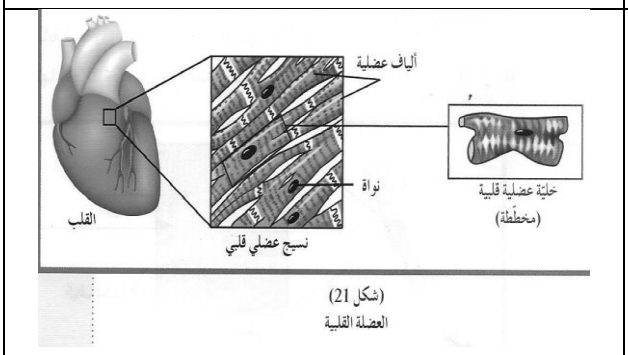
س: علل يجب تسخين العضلات وشدها قبل التمارين الرياضية ؟

ج: لتجنب الإصابة والتعب .

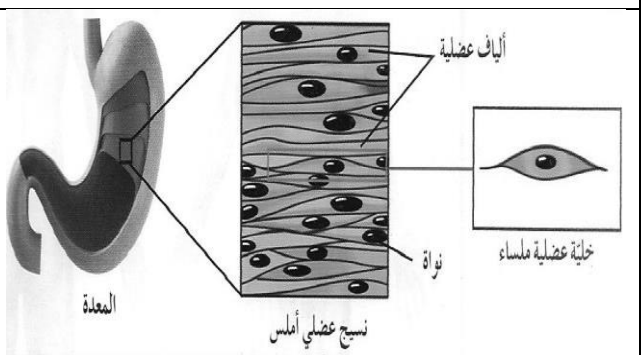
س: يجب تنويع التمارين الرياضية ؟ ج: لتجنب إرهاق عضلات معينة .



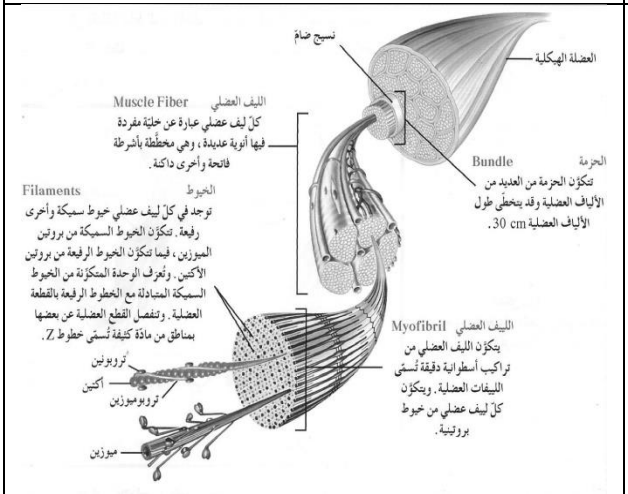


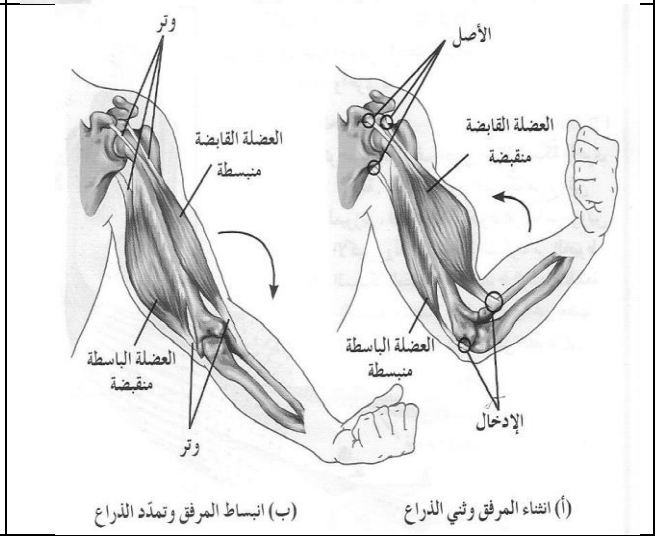


(شكل 21)
العضلة القلبية

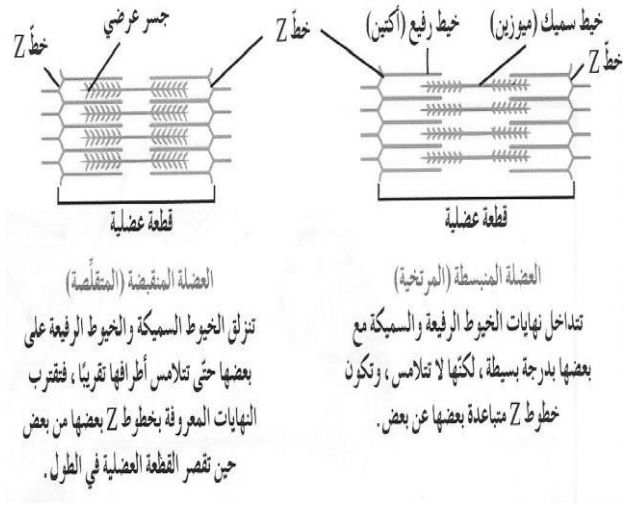


(شكل 20)
العضلة الملساء





(أ) انثناء المرفق وثني الذراع (ب) انبساط المرفق وتمدّد الذراع

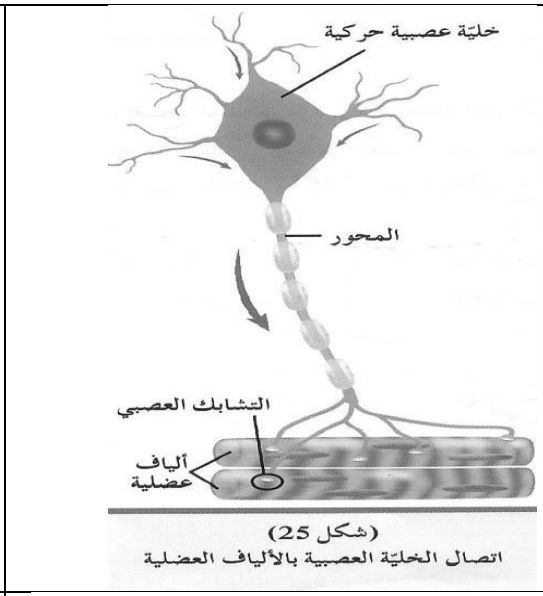


العضلة المنبسطة (المرتخية)

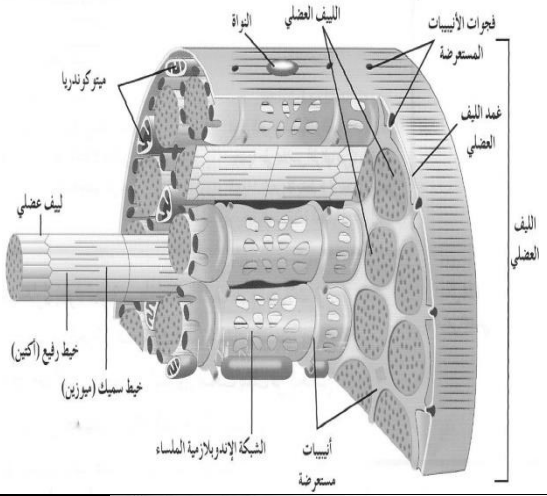
تتداخل نهايات الخيوط الرفيعة والسميكة مع بعضها بدرجة بسيطة، لكنّها لا تتلامس، وتكون خطوط Z متباعدة بعضها عن بعض.

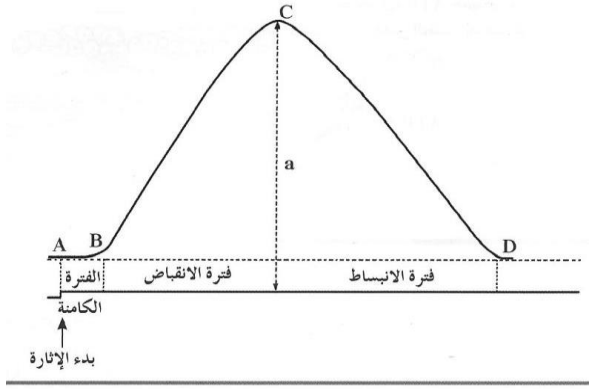
العضلة المنقبضة (المتقلّصة)

تنزلق الخيوط السميكة والخيوط الرفيعة على بعضها حتّى تتلامس أطرافها تقريبًا، فتقترب النهايات المعروفة بخطوط Z بعضها من بعض حين تقصر القطعة العضلية في الطول.

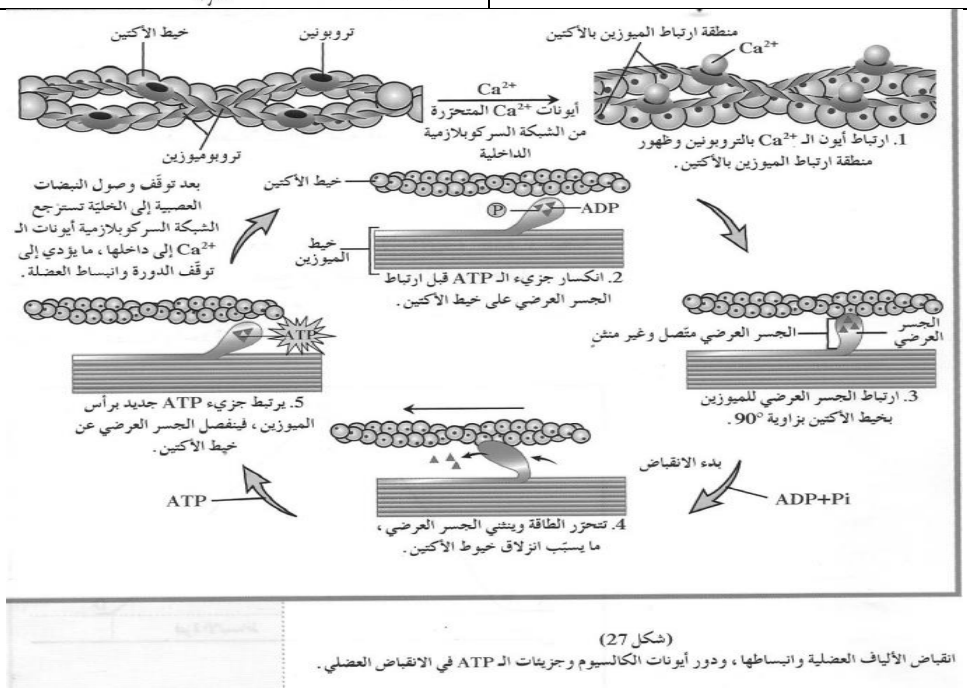


(شكل 25)
اتصال الخليّة العصبية بالألياف العضلية





(شكل 28)
رسم بياني يجسّد التغيّرات في التوتّر العضلي لليف عضلي عند استقباله نبضة عصبية واحدة.



(شكل 27)
انقباض الألياف العضلية وانبساطها، ودور أيونات الكالسيوم وجزيئات الـ ATP في الانقباض العضلي.

الدرس 2 – 2 الجهاز الهضمي للإنسان

س: ما المقصود بالهضم ؟

ج: **الهضم** : عملية يتم بواسطتها تفتيت الطعام وتحويله إلى مواد غذائية يمكن الاستفادة منها .

س: أذكر مم تتكون القناة الهضمية في الإنسان ؟

(الفم - البلعوم - المريء - المعدة - الأمعاء الدقيقة - الأمعاء الغليظة)

س: أذكر أنشطة الجهاز الهضمي التي تحدث داخل القناة الهضمية ؟

1. الهضم الآلي (الميكانيكي) . 2. الهضم الكيميائي . 3. الامتصاص .

س : " يبدأ الهضم الآلي والهضم الكيميائي في الفم " اشرح ذلك ؟

المكون	دوره في عملية الهضم
الأسنان	يبدأ الهضم الآلي من خلال مضغ الطعام بواسطة الأسنان .
الغدد اللعابية	يبدأ الهضم الكيميائي بواسطة اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية في الفم .

س : ما المقصود باللعاب ؟ وأذكر مكوناته ودوره في عملية الهضم ؟

اللعاب	المفهوم والمكونات	دوره في عملية الهضم
يفرز من : الغدد اللعابية في الفم 1.5 dm^3 في اليوم.	1. محلول مائي يتكون من الماء بنسبة 99% . 2. يحتوي على أملاح ذائبة مثل البوتاسيوم والصوديوم. 3. مادة مخاطية لزجة . 4. انزيم الأميليز . 5. إنزيم مضاد للجراثيم يسمى ليسوزايم .	1. اللعاب يرطب الطعام الممضوغ ويحوله إلى بلعه غذائية على شكل كرة لتسهيل عملية البلع . 2. إنزيم الليسوزايم يقتل الجراثيم الموجودة في الطعام . 3. إنزيم الأميليز اللعابي يحفز التحلل المائي للنشا ويحوله إلى سكر ثنائي (سكر المالتوز).

س: ماذا يحدث بعد مضغ الطعام جيداً ؟ ج: اللسان يقوم بدفع البلعه إلى الخلف ثم تبتلع .

س: ما المقصود بكل من :

1) **البلعوم .** ج: منطقة واقعة في الحلق تمر منها البلعة الغذائية .
2) **المريء .** ج: أنبوبة عضلية طويلة يتحرك الطعام خلالها إلى المعدة .
3) **لسن المزمار .** ج: شريحة نسيجية صغيرة تغلق فتحة الحنجرة عند البلع .
4) **الحركة الدودية .** ج: موجة من الانقباضات العضلية المتعاقبة للعضلات الملساء الموجودة في جدار المريء وجدار القناة الهضمية .

س : تتبع البلعة الغذائية حتى وصولها إلى المعدة ؟

جزء الجهاز الهضمي	دوره في الهضم
1) البلعوم	عند ابتلاع الطعام يتحرك الطعام إلى البلعوم .
2) لسان المزمار	تغلق فتحة الحنجرة ، مما يضمن دخول الطعام إلى المريء .
3) المريء	يتحرك الطعام خلال المريء باتجاه المعدة بالحركة الدودية .
4) العضلة الحلقية عند قاعدة المريء.	تعمل كصمام عندما ترتخي يفتح الصمام ليدخل الطعام إلى المعدة

س: ما المقصود بكل من :

1)المعدة : كيس عضلي سميك الجدار وقابل للتمدد وتحدث فيه عمليتا الهضم الآلي والكيميائي .

1) **مولد الببسين (الببسينوجين) :** ج: هو الشكل غير النشط للببسين .

2) **الكيموس :** ج: عجينة لينة يتحول إليها الطعام بعد هضمه في المعدة .

س: علل : يحدث في المعدة عمليتا الهضم الآلي والهضم الكيميائي ؟

ج: **الهضم الآلي** : يحدث عندما تنقبض جدران المعدة بقوة لخلط الطعام .

الهضم الكيميائي : يحدث عند إفراز الغدد في المعدة حمض الهيدروكلوريك HCL ومولد الببسين (الببسينوجين) .

س : تتبع ما يحدث للطعام عند دخوله إلى المعدة ؟

المكون	دورة في الهضم
1) جدار المعدة	تنقبض بقوة لخلط الطعام (هضم آلي) .
2) حمض الهيدروكلوريك HCL	يحول الببسينوجين إلى ببسين
3) الببسين	هضم البروتينات إلى ببتيدات
4) المادة المخاطية	تفرز من غدد في المعدة تعمل على : 1- جعل القناة الهضمية زلقة لتسهيل مرور الطعام فيها . 2- المخاط يغطي بطانة المعدة ليحميها من تأثير العصارات الهاضمة
5) الكيموس	- عجينة لينة يتحول إليها الطعام بعد الهضم في المعدة . - يتكون بعد مرور حوالي 3 ساعات على وجوده في المعدة **يتكون الكيموس من :** 1. حمض HCL . 2. البروتينات المهضومة جزئياً . 3. السكريات . 4. الدهون غيرا لمهضومة .
6) صمام عند طرف المعدة	- يفتح ليسمح بمرور كميات صغيرة من الكيموس إلى الأمعاء الدقيقة .

س: علل : تفرز المعدة إنزيم الببسين في صورةغير نشطة (الببسينوجين) ؟

ج: وذلك لتفادي الهضم الذاتي للمعدة .

س: علل : تفرز غدد في المعدة المخاط ؟

ج: لجعل القناة الهضمية زلقة لتسهيل مرور الطعام .ويحمي بطانة المعدة من تأثير العصارات الهضمية

س: علل : المعدة لا تهضم نفسها ؟

ج: لا يحدث هضم ذاتي للمعدة بسبب : المعدة تفرز الببسين في صورة غير نشطة (الببسيتوجين) . المخاط يحمي المعدة من تأثير العصارات الهاضمة .

س: ما المقصود بكل من :

1) **الاثنى عشر .** ج: الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة طوله 25 سم على شكل حرف C .

2) الخملات المعوية .

ج: طيات مغطاة بملايين البروزات المجهرية إصبعية الشكل تبطن الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقة .

3) **الكيلوس .** ج: الغذاء المهضوم في الأمعاء الدقيقة .

س : أذكر مكونات الأمعاء الدقيقة ودور كل جزء في عملية الهضم؟

المكون	دورة في الهضم
1) الاثنى عشر	الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة : يستكمل فيه هضم السكريات والبروتينات - تهضم فيه الدهون
2) الصائم – المعي- اللفائفي	الجزء الباقي من الأمعاء : تحدث فيه عملية إمتصاص المواد الغذائية

س: علل : أهمية الطيات (الخملات) داخل الأمعاء الدقيقة ؟

ج: تزيد من مساحة السطح الداخلي للأمعاء حيث يحدث الامتصاص .

س: اشرح تركيب الخملة ؟ 1- اوعية دموية . 2- أوعية لمفية (الأوعية اللبنية) .

3- مغطاة بطبقة من الخلايا الماصة وأعداد كبيرة من الخميلات .

س: اشرح كيف يحدث الامتصاص من الأمعاء الدقيقة ؟

1. تمتص الخميلات المواد الغذائية بعد الهضم .
2. الشعيرات الدموية تمتص السكريات والأحماض الأمينية .
3. الأوعية اللبنية تمتص الأحماض الدهنية .
4. الشعيرات الدموية تصب في وعاء دموي كبير ينقل المواد الغذائية خلال الجهاز الدوري.
5. الأوعية اللبنية تصب في وعاء لمفي كبير ينقل المواد الممتصة إلى الجهاز الدوري .

س: ماذا يحدث للمواد غير المهضومة ؟

ج: تمر من خلال صمام موجود عند نهاية الأمعاء الدقيقة لتدخل الأمعاء الغليظة .

س: علل : المسافة بين الوسط المعوي والأوعية الدموية واللبنية قصيرة

ج: لتسهل مرور المواد الغذائية إلى هذه الأوعية .

س: علل : المساحة السطحية الكبيرة للمعي ج: لزيادة المساحة التي تتم فيها عملية الإمتصاص.

س: ما المقصود بالبراز ؟

ج: **البراز** : الفضلات الصلبة في الأمعاء الغليظة .

س: ماذا يحدث عند وصول المواد غير المهضومة إلى الأمعاء الغليظة

1. تمتص الأمعاء الغليظة (القولون) الماء والفيتامينات الذائبة في الماء .
2. البراز يتحرك خلال الأمعاء الغليظة إلى المستقيم ليطرد خارج الجسم من فتحة الشرج

س: ما المقصود بكل من :

1) **الكبد :** أحد أكبر أعضاء الجسم من حيث الحجم وينتج العصارة الصفراء .
2) **الحويصلة الصفروية (المرارة) :** عضو كيسي متصل بالكبد ووظيفته تركيز العصارة الصفراء .
3) **البنكرياس :** ج: غدة تفرز العصارة البنكرياسية في الأمعاء الدقيقة

س:ناقش علمياً .. يعتبر الكبد المصنع الكيميائي الرئيسي في الجسم؟

1. يقوم بأكثر من 500 وظيفة .
2. يفرز الصفراء التي تعتبر عصارة هضمية .
3. يحول المواد الغذائية مثل السكريات والدهون والبروتينات إلى مواد يحتاج إليها الجسم.
4. يخزن الكبد المواد الغذائية . أ) يخزن الجلوكوز في صورة جليكوجين .

ب) يخزن الحديد والفيتامينات التي تذوب في الدهون .

5. إزالة السمية .يقوم بتكسير الكحول والأدوية والمركبات الكيميائية السامة .

س: أذكر وظيفة الحويصلة الصفراوية (المرارة) ؟

ج: تركيز عصارة الصفراء المفرزة من الكبد وتخزينها .

س: ما المقصود بالعصارة الصفراء ؟

ج: **العصارة الصفراء** : سائل أخضر مصفر يحتوي على الكوليسترول وأصباغ الصفراء وأملاح الصفراء .

س: اشرح دور العصارة الصفراء ؟

1 استحلاب الدهون ، تكسير كريات الدهون الكبيرة إلى قطيرات دقيقة لجعل هضمها أسهل بمساعدة إنزيم الليبيز.

2. تضيف وسطاً قلوياً للأمعاء .

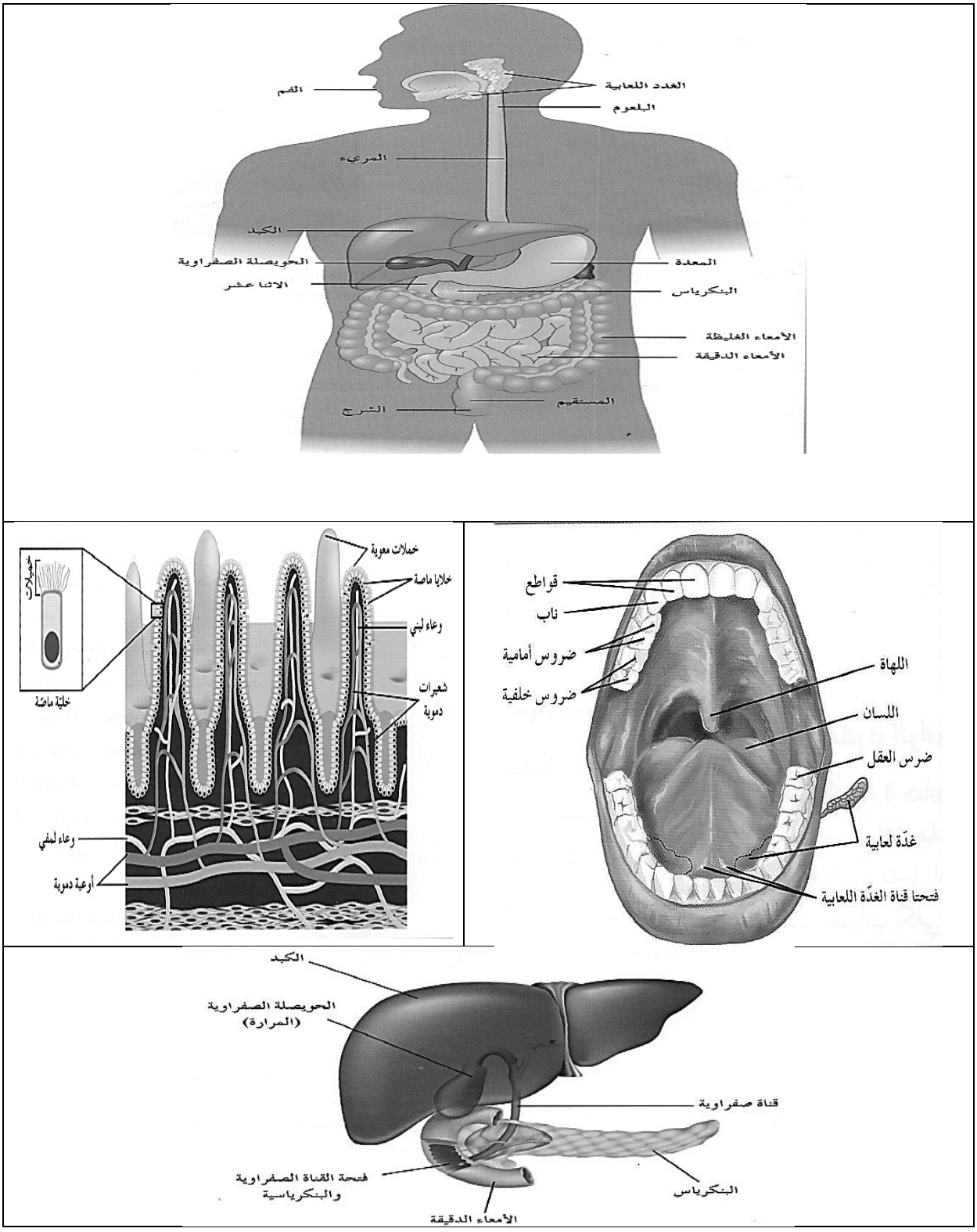
س: حدد مكونات العصارة البنكرياسية ؟

1 الإنزيمات الهضمية – بيكربونات الصوديوم . تفرز بعض خلايا البنكرياس هرمونات إلى مجرى الدم .

س: حدد وظيفة الأنسولين؟

ج: **الأنسولين** : أحد هرمونات البنكرياس .**الوظيفة** : ضبط تركيز سكر الجلوكوز في الدم .

الموقع	الغدة		الأنزيم	دور الأنزيم في الهضم
الفم	الغدد اللعابية	متعادل	الأميليز اللعابي	يهضم النشويات إلى مالتوز (سكّر ثنائي).
المعدة	الغدد المعدية	حمضي بوجود الـ HCl	الببسين	يهضم البروتينات إلى ببتيدات كبيرة.
الأمعاء الدقيقة	البنكرياس	قلوي بوجود العصارة الصفراء	الأميليز	يهضم النشويات إلى مالتوز (يستكمل هضم النشويات).
			المالتيز	يهضم المالتوز إلى جزيئي جلوكوز.
			التريبسين	يهضم البروتينات والببتيدات إلى أحماض أمينية.
			الليبيز	يهضم الدهون المستحلبة إلى أحماض دهنية وجليسيرول.
	الغدد المعوية	قلوي بوجود العصارة الصفراء	المالتيز	يهضم المالتوز إلى جزيئي جلوكوز.
			اللاكتيز	يهضم اللاكتوز (سكّر الحليب) إلى جلوكوز وجالاكتوز.
			السكريز	يهضم السكّروز (سكّر القصب) إلى جلوكوز وفروكتوز.
			الببتيديز	يهضم الببتيدات إلى أحماض أمينية.
			الليبيز	يهضم الليبيد إلى أحماض دهنية وجليسيرول.


الفم
الغدد اللعابية
البلعوم
المريء
الكبد
الحويصلة الصفراوية
المعدة
الاثنا عشر
البنكرياس
الأمعاء الغليظة
الأمعاء الدقيقة
الشرج
المستقيم
خملات معوية
خلايا ماصة
وعاء لبني
شعيرات دموية
خلية ماصة
وعاء لمفي
أوعية دموية
قواطع
ناب
ضروس أمامية
ضروس خلفية
اللهاة
اللسان
ضرس العقل
غدّة لعابية
فتحتا قناة الغدّة اللعابية
الكبد
الحويصلة الصفراوية
(المرارة)
قناة صفراوية
فتحة القناة الصفراوية
والبنكرياسية
البنكرياس
الأمعاء الدقيقة

الدرس 2 – 4 الجهاز الإخراجي للإنسان

س: ماذا تتوقع أن يحدث لو أن الكليتان تخرجان كل كمية الماء التي ترشحاها في اليوم الواحد ؟

ج: سوف يحتاج أن تشرب 170 لتر من الماء أي 45 جالوناً يومياً .

س: علل : لا يد أن يتخلص الإنسان من الفضلات المختلفة

ج: ليستطيع أن يمارس حياته بصورة طبيعية .

س: حدد دور أجهزة الجسم المختلفة في التخلص من الفضلات

الجهاز / العضو	دوره في التخلص من الفضلات
1) الجهاز الهضمي	طرد المواد غير المهضومة في صورة فضلات صلبة .
2) الجلد	إخراج الفضلات في صورة عرق
1) الجهاز الإخراجي	إخراج معظم الفضلات التي تحتوي على النيتروجين

س: أذكر المصطلح العلمي :

1. (.....) المادة التي يكونها جسم الإنسان والتي تحتوي على النيتروجين. **(اليوريا)**
2. (.. .....) هو الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية في الكائن . **(الاتزان الداخلي)**
3. (.....) الأعضاء الأساسية للجهاز الإخراجي وترشح الفضلات من الدم. **(الكليتين)**
4. (.....) سائل أصفر اللون تحول الكليتان الفضلات إليه . **(البول)**

س: حدد وظائف الجهاز الإخراجي في الإنسان

1. إزالة الفضلات التي تحتوي على النيتروجين .2.الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية في الكائن .

س: حدد أعضاء الجهاز الإخراجي في جسم الإنسان ووظيفة كل عضو؟

العضو	المفهوم	الوظيفة
الكليتان	الأعضاء الأساسية للجهاز الإخراجي .	1. إزالة الفضلات من الدم وتحولها إلى البول . 3. ضبط كمية الماء والأملاح المعدنية والفيتامينات في الدم . 4. تنظيم درجة تركيز أيون الهيدروجين (PH) وحجم الدم.
الحالبان	أنبوب طويل ورفيع ينساب منه البول الذي تنتجه كل كلية	يحمل الحالب البول إلى المثانة البولية .
المثانة البولية	كيس عضلي يفتح فيه الحالبان	تخزن البول إلى حين طرده من الجسم .
قناة مجرى البول	قناة تفتح في المثانة إلى خارج الجسم .	طرد البول إلى خارج الجسم
حلقات من العضلات	حول موضع اتصال المثانة بمجرى البول	حفظ البول داخل المثانة .

س: أكمل : يدخل الدم إلى الكليتين من خلال ..... التي تتفرع من .....

(الأوعية الدموية – الشريان الأورطي)

2- الكليتان تحولان الفضلات إلى سائل .....اللون يسمى ..... **(أصفر – البول)**

3- تصل كمية الدم في الكليتين ..... من كمية الدم في ..... **(25 % - الجسم)**

س: علل : تستطيع المثانة حفظ البول داخلها

ج: بسبب وجود حلقات من العضلات حول موضع اتصال المثانة بمجرى البول .

س: ماذا يحدث عندما تكون المثانة ممتلئة

1. ترسل العضلات الملساء للمثانة إشارات إلى الدماغ الذي يرسل إلى المثانة سيالات عصبية .
2. تنقبض المثانة مسببة طرد البول من المثانة .

س: أكمل :- 1- تتكون الكلية من ..... و ..... **(القشرة –النخاع)**

2- يمتد خلال القشرة والنخاع شبكة معقدة من ..... و ..... و .....

(الشرايين – الأوردة – الشعيرات الدموية)

س: حدد أهمية شبكة الأوعية الدموية في الكلية ؟

1. تنقل الأوعية الدموية الدم إلى الكليتين ليتم ترشيحه .2. تعيد الدم إلى الجسم بعد ترشيحه.

س: ما المقصود بكل (النفرونات – الوحدات الكلوية)

ج: **النفرونات (الوحدات الكلوية)** : هي المرشحات الكلوية التي تزيل الفضلات .

س: أكمل :- يوجد في كلي كلية حوالي ..... من الوحدات الكلوية التي تسمى .....**(مليون - النفرونات)**

س: اشرح تركيب الوحدات الكلوية الوظيفية (النفرونات) ؟وأهمية كل جزء ؟

التركيب	المفهوم	الأهمية
الأنبوب البولي	انبوب طويل محاط بالشعيرات الدموية .	يتكون فيه البول
محفظة بومان	الطرف الفنجاني الشكل للأنبوب البولي .	يتحرك خلالها السوائل والفضلات إلى الأنبوب البولي .
الكبيبة	شبكة الشعيرات الدموية التي يحيط بها محفظة بومان .	تخرج منها السوائل والفضلات نتيجة ضغط الدم .
الأنابيب البولية الجامعة	جهاز من الأنابيب تفرغ فيه الأنابيب البولية محتوياتها .	1. يمر خلالها البول . 2. تعيد امتصاص الماء .

س: اشرح آلية استخلاص البول من الإنسان

1. يدفع ضغط الدم السوائل والفضلات بقوة إلى خارج الدم الموجود في الكبيبة .
2. تتحرك السوائل والفضلات إلى محفظة بومان .
3. تمر من محفظة بومان وتتجمع في الأنبوب البولي حيث يتكون البول .
4. تفرغ الأنابيب البولية محتوياتها في جهاز الأنابيب الجامعة .
5. يعاد إمتصاص الماء ما يجعل البول أكثر تركيزاً .
6. يصل البول إلى الحالب ثم إلى المثانة البولية ومنها إلى خارج الجسم عن طريق مجرى البول .

س: علل : تصل السوائل والفضلات إلى محفظة بومان

ج: بسبب ضغط الدم في الكبيبة فيدفع السوائل والفضلات إلى داخل محفظة بومان .

س: علل : يصبح البول أكثر تركيزاً عن مرور خلال الأنابيب الجامعة

ج: لأنها تعيد امتصاص الماء قبل وصول البول إلى الحالب .

س: اشرح تركيب البول ج: يتكون البول من ماء – يوريا – حمض البوليك – الملاح .

س: رتب مراحل مرور البول في جسم الإنسان

[الدم في الشعيرات الد موية (الكبيبة) - داخل محفظة بومان - الأنبوب البولي - الأنابيب الجامعة - الحالب - المثانة - قناة مجرى البول]

س: ماذا يحدث عند :

أ) **زيادة ضغط الدم في الكبيبة ؟** ج: دفع السوائل والفضلات إلى داخل محفظة بومان .

ب) **مرورالبول خلال الأنابيب الجامعة ؟** ج: يعاد امتصاص الماء ويصبح البول أكثر تركيزاً

س: أكمل :- يمر حوالي ..... لتر من السوائل من الدم عبر الكليتين يومياً .**(180)**

س: علل : بالرغم من مرور 180 لتر من السوائل من الدم عبر الكليتين يومياً لكن لا يصبح كلهم بول

ج: بسبب عملية إعادة الامتصاص فيعود معظمه إلى مجرى الدم .

س: علل : الكليتان تضبطان الاتزان الداخلي في الجسم

ج: **من خلال 1) الترشيح 2) إعادة الامتصاص 3) الإفراز**

العملية	مكان حدوثها	الأهمية
1. الترشيح	في الكبيبة	دخول الرشيح إلى الأنابيب البولية.
2. إعادة الامتصاص	في الأنابيب البولية	يعاد امتصاص الماء والمواد الغذائية لتعود إلى الدم .
3. الإفراز	تحدث في كل من الطرفين القريب والبعيد للأنبوب البولي	1. تتحرك الفضلات من الدم مباشرة إلى الأنابيب الكلوية . 2. حفظ درجة تركيز أيون الهيدروجين (PH) في الدم.

س: أذكر المصطلح العلمي :

1. (.....) عملية تحدث في الكبيبة . **(الترشيح)**
2. (.....) السائل الذي يدخل الأنابيب البولية. **(الرشيح)**
3. (.....) عملية تحدث في الأنابيب البولية حيث يعاد الماء والمواد الغذائية. **(أعادة الامتصاص)**
4. (.....) السائل المتبقي بعد عملية إعادة الامتصاص ومعظمه الفضلات **(البول)**
5. (.....) عملية تحدث في الطرفين القريب والبعيد للأنبوب البولي. **(الإفراز)**
6. (.....) تتحرك بعض الفضلات من الدم مباشرة إلى الأنابيب الكلوية. **(الإفراز)**

المقارنة	الرشيح	البول
مكانه	يدخل من محفظة بومان إلى الأنبوب البولي .	يتحرك من الأنبوب البولي إلى الأنبوب الجامع .
مرحلة تكونه	بعد عملية الترشيح	بعد عملية إعادة الامتصاص
مكوناته	الماء – الأملاح – الجلوكوز – الأحماض الأمينية – اليوريا .	اليوريا – حمض البوليك – الماء – الأملاح

س: علل : تحدث معظم عملية الترشيح في الكبيبة ؟

ج: بسبب ضغط الدم في شبكة الشعيرات الدموية (الكبيبة) .

س: علل : البروتينات وخلايا الدم تبقى في الدم ولا تدخل في الرشيح

ج: لأن حجم جزئياتها أكبر من أن تعبر أغشية الشعيرات الدموية للكبيبة .

س: علل : يعتبر الإفراز إحدى الوظائف المهمة للكليتين

1. لأنه يحفظ درجة تركيز أيون الهيدروجين (PH) في الدم . 2- تسبب عودة اليوريا والمواد السامة والفيتامينات و البنسلين من الدم مباشرة إلى الأنابيب الكلوية .

س: حدد موضع إفراز وأهمية الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH)

1. **موضع الإفراز** : الفص الخلفي للغدة النخامية .
2. **الأهمية** : 1) يتحكم في نفاذية جدران الأنابيب الجامعة للماء .2) منع جفاف الجسم .

المقارنة	جدران الأنابيب الجامعة نافذة للماء	جدران الأنابيب غير نافذة للماء
النتائج المترتبة	يعاد امتصاص الماء من البول في الأنابيب الجامعة بواسطة الأسموزية .	لا تحدث عملية إمتصاص الماء .

س: علل : يعاد امتصاص الماء في الأنابيب الجامعة بالأسموزية

ج: نتيجة للتركيز العالي للأملاح في منطقة النخاع .

س: علل : يمكن التحكم في تركيز البول

ج: من خلال التحكم في عملية إمتصاص الماء بواسطة الهرمون المضاد لإدرار البول .

س: أذكر المصطلح العلمي :

1. (.....) يتحكم في نفاذية جدران الأنابيب الجامعة ويفرز من الفص الخلفي للغدة النخامية . **(الهرمون المضاد لإدرار البول)**
2. (.....) يعبر عن نسبة الماء في الدم . **(الضغط الأسموزي التناضحي)**

المقارنة	زيادة تناول الماء	شرب كميات قليلة من الماء
النتائج المترتبة	- لا تفرز الغدة النخامية هرمون ADH . - إنتاج كمية كبيرة من البول ذات تركيز منخفض.	- يرتفع الضغط الاسموزي التناضحي في الدم. - يفرز هرمون ADH . - تمتص كميات كبيرة من الماء من البول والرشيح . - يقل حجم البول ويزداد تركيزه .

س: علل : تكون كمية البول كبيرة وذات تركيز منخفض عند زيادة تناول الماء

ج: لأن الغدة النخامية لا تفرز الهرمون المضاد لإدرار البول في الدم .

س علل: يقل حجم البول ويزداد تركيزه عند شرب كميات قليلة من الماء أو عند التعرق

ج: بسبب إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول فتزداد نفاذية جدران الأنابيب الجامعة وتمتص كميات كبيرة من الماء والرشيح .

س: ما هي الحالات التي يقل فيها حجم البول ويزداد تركيزه ؟ 1) شرب كميات قليلة من الماء .

2) حدوث تعرق كثيف . 3) وجود نسبة مرتفعة من الملح في الدم .

س: علل : توصف مدرات البول لعلاج ضغط الدم المرتفع

ج:للتخلص من كمية أكبر من الماء الموجود في الدم مما يساعد في خفض ضغط الدم .

المقارنة	عدم إفراز هرمون ADH	إفراز هرمون ADH
الحالات المسببة لذلك	زيادة تناول الماء عن متطلبات الجسم الطبيعية	1) شرب كميات قليلة من الماء . 2) التعرق الكثيف . 3) ارتفاع نسبة الملح في الدم .

علل : الجهاز الإخراجي معرض للعدوى ج: لأن مجرى البول يقع في المنقطة التناسلية .

س: ما هي الآثار الضارة لوجود مجرى البول في المنطقة التناسلية

ج // يعتبر الشرج مصدراً لجراثيم اشريشيا كولاي التي يمكن أن تدخل مجرى البول وتلوث المثانة البولية و تنتقل إلى الحالب والكليتين .

س: حدد أعراض المشكلات الإخراجية 1- عدم التحكم في المثانة البولية .

2- ظهور الدم في البول . 3. فرط التبول . 4. الشعور بالألم في منطقة الكليتين .

س: علل : للعناية بالجهاز الإخراجي يجب أن تشرب كمية كافية من الماء

ج: لأن الجهاز الإخراجي يعتمد على الماء لطرد الفضلات من خارج الجسم .

س: اشرح كيف يمكن المحافظة على صحة الجهاز الإخراجي

1. شرب من 8 إلى 10 أكوب من الماء يومياً .
2. التبول كلما شعرت بالحاجة لذلك .
3. تجنب الأدوية والمواد السامة .
4. العناية بالصحية الشخصية .

س: علل : يجب تجنب الأدوية والمواد السامة ج: لأنها قد تسبب تلف الكليتين .

س: حدد أعراض إصابة المثانة البولية بالعدوى

1. ألماً أو حكة في مجرى البول . 2. سخونة . 3. الشعور بالحاجة المتكررة للتبول .

س: قارن في جدول :

المقارنة	الحصوات في الكلية	الفشل الكلوي
الأسباب	تبلور الأملاح المعدنية واملاح حمض البوليك في البول .	فشل الكليتان في القيام بوظائفهما . مرض البول السكري . العدوى الجرثومية . التسمم الكيميائي .
المضاعفات	يمكن ان تسد قناة مجرى البول مسبب آلاماً في الكليتين ومجرى البول .	تراكم المواد السامة في الجسم بمستويات مميتة .
العلاج	1. الجراحة . 2. حالياً تستخدم الموجات فوق الصوتية .	1. الديلسة (الكلية الصناعية) . 2. زرع كلية جديدة .

س: أذكر المصطلح العلمي :

1. (.....) فشل الكليتان في القيام بوظائفهما . **(الفشل الكلوي)**
2. (.....) تستخدم لتفتيت الحصوات داخل الكليتين. **(الموجات فوق الصوتية)**
3. (.....) وصل جسم المريض بجهاز يزيل الفضلات من دم المريض. **(جهاز الديلسه (الكلية الصناعية))**
4. (.....) جهاز يؤدي وظائف الكليتين الطبيعيتين . **(جهاز الديلسه (الكلية الصناعية))**

س: اشرح كيف تتم عملية الديلسة

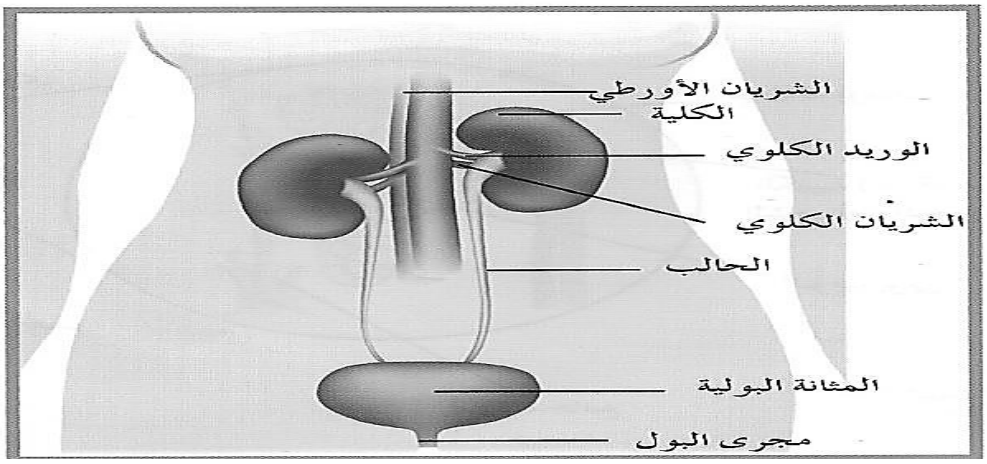
1. يتم وصل جسم المريض بجهاز الديلسة .
2. يقوم الجهاز بإزالة الفضلات من دم المريض بطريقة تماثل الطريقة التي تزيل بها الكلية الفضلات من الدم .

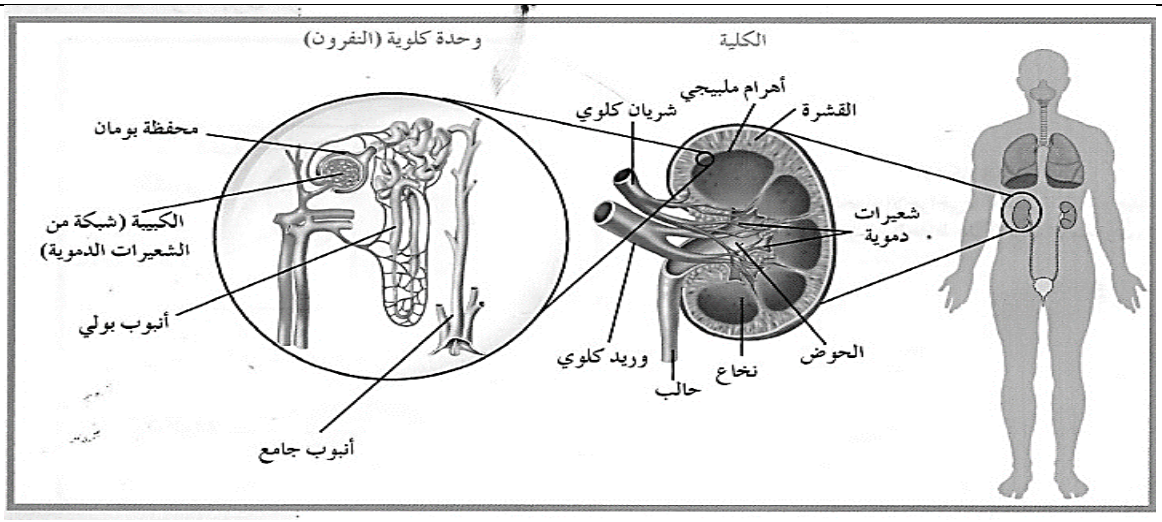
س: هل هناك حلول بديلة للديلسه

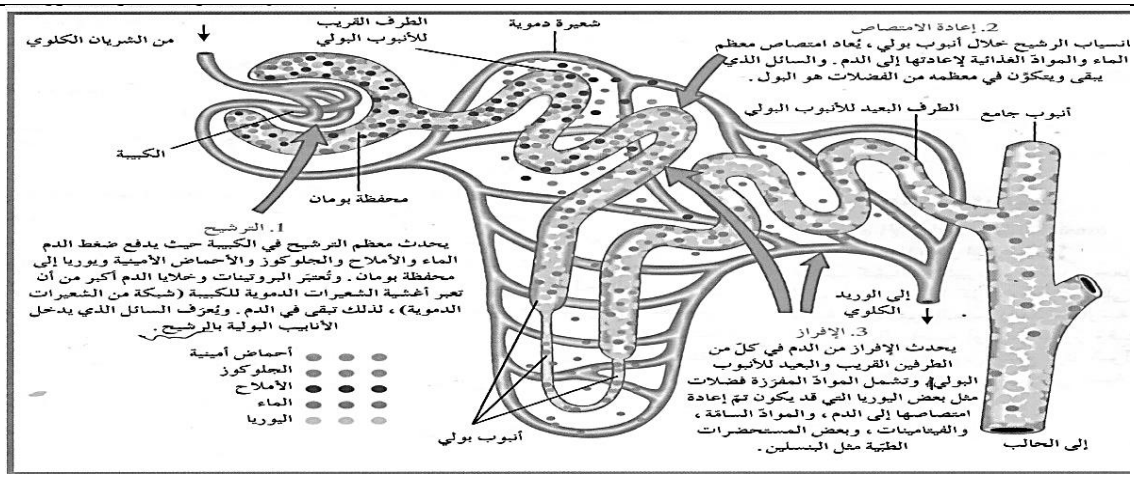
ج: أن يهب أحد الأشخاص إحدى كليتيه للشخص المريض .

س: علل : من الممكن لأي شخص أن يهب إحدى كليتيه لشخص يعاني الفشل الكلوي ؟

ج: لأن الإنسان يستطيع أن يعيش حياة طبيعية بكلية واحدة .


الشريان الأورطي
الكلية
الوريد الكلوي
الشريان الكلوي
الحالب
المثانة البولية
مجرى البول


وحدة كلوية (النفرون)
الكلية
محفظة بومان
الكبيبة (شبكة من الشعيرات الدموية)
أنبوب بولي
أنبوب جامع
شريان كلوي
أهرام مليبجي
القشرة
شعيرات دموية
وريد كلوي
حالب
نخاع
الحوض


من الشريان الكلوي
الطرف القريب للأنبوب البولي
شعيرة دموية
الكبيبة
محفظة بومان
1. الترشيح
يحدث معظم الترشيح في الكبيبة حيث يدفع ضغط الدم الماء والأملاح والجلوكوز والأحماض الأمينية واليوريا إلى محفظة بومان. وتُعتبر البروتينات وخلايا الدم أكبر من أن تعبر أغشية الشعيرات الدموية للكبيبة (شبكة من الشعيرات الدموية)، لذلك تبقى في الدم. ويُعرَّف السائل الذي يدخل الأنابيب البولية بالرشيح.
أحماض أمينية
الجلوكوز
الأملاح
الماء
اليوريا
أنبوب بولي
2. إعادة الامتصاص
انسياب الرشيح خلال أنبوب بولي، يُعاد امتصاص معظم الماء والمواد الغذائية لإعادتها إلى الدم. والسائل الذي يبقى ويتكوّن في معظمه من الفضلات هو البول.
الطرف البعيد للأنبوب البولي
أنبوب جامع
إلى الوريد الكلوي
3. الإفراز
يحدث الإفراز من الدم في كل من الطرفين القريب والبعيد للأنبوب البولي، وتشمل المواد المفرزة فضلات مثل بعض اليوريا التي قد يكون تمّ إعادة امتصاصها إلى الدم، والمواد السامة، والفيتامينات، وبعض المستحضرات الطبّية مثل البنسلين.
إلى الحالب

الدرس 3 – 1 التنفس الخلوي

س: ما المقصود بجزيء ATP ؟

ج: **جزيء ATP** : (أدينوزين ثلاثي الفوسفات) وهو الجزيء الرئيسي في تخزين الطاقة التي تستخدمها الكائنات الحية .

س: اشرح تكوين جزيء ATP ؟ ج: أ) يتكون جزيء ATP من ثلاثة جزيئات هي :

1- سكر ريبوز (سكر خماسي الكربون) . 2 - أدينين . 3- ثلاثة مجموعات فوسفات .

ب) **الأدينوزين** : يتكون من ارتباط الريبوز والأدينين كيمائياً .

ج) **المجموعة ثلاثية الفوسفات** : سلسلة من ثلاث مجموعات فوسفات ترتبط بالأدينوزين .

س: اشرح كيف تتحرر الطاقة الكيمائية من جزيء ATP ؟

$$ATP \rightarrow ADP + P + E$$

المقارنة	جزيء ATP	جزيء ADP
أوجه التشابه	يتكون من الأدينوزين	يتكون من الأدينوزين
الاختلاف	يترتبط بعدد 3 مجموعات فوسفات	يرتبط بعدد (2) مجموعتين فوسفات
الطاقة	أكبر	أقل
الاسم	ادينوزين ثلاثي الفوسفات	ادينوزين ثنائي الفوسفات

س: ما هي المركبات التي تنقل الطاقة التي تستخدم لتكوين ATP ؟

1) (NADPH) فوسفات ثنائي نيوكليوتيد الأدنين والنيكوتيناميد .
2) (NADH) ثنائي نيوكليوتيد الأدنين والنيكوتيناميد .
3) ($FA\ DH_2$) ثنائي نيوكليوتيد الفلافين والأدنين .

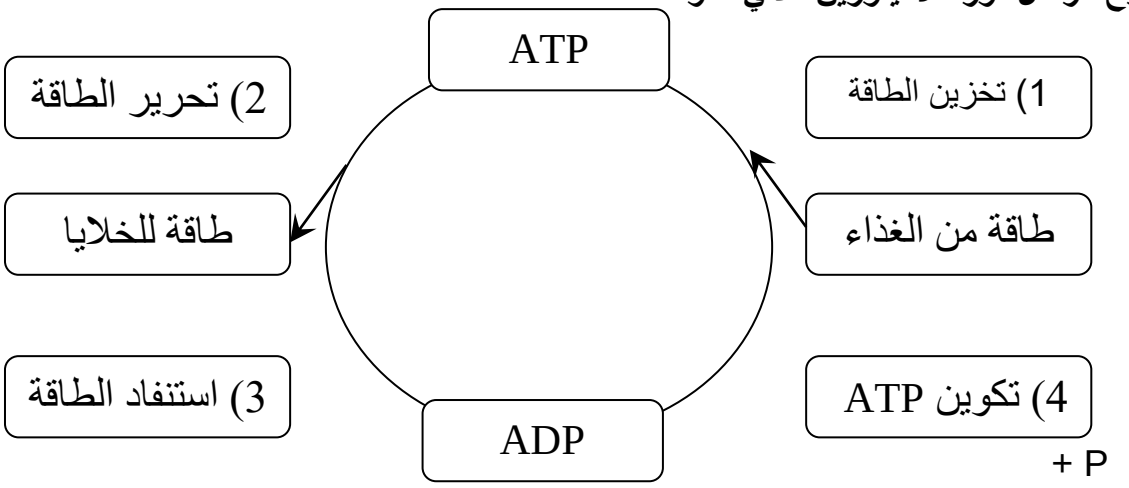
س: علل : تعدد وتنوع استخدامات ATP في الخلية ج: 1. توفير الطاقة للوظائف الميكانيكية .
2. النقل النشط للأيونات عبر الأغشية الخلوية 3. تصنيع الجزيئات الكبيرة .

س: علل : طاقة ATP أكبر من طاقة ADP

ج: لأن في ATP ترتبط 3 مجموعات فوسفات بالأدنيوزين .

س: علل : تكوين جزيء ATP يحتاج إلى طاقة ؟ ج: لربط مجموعة فوسفات مع ADP لتكوين ATP

1- س: اشرح مراحل دورة الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ؟



س: ما المقصود بالتنفس الخلوي

ج: **التنفس الخلوي** : سلسلة من التفاعلات الكيمائية التي تنتج ATP الذي يستخدم كمصدر للطاقة .

س: حدد أنواع التنفس الخلوي ؟ 1) تنفس هوائي : **2) تنفس غير هوائي** :

المقارنة	التنفس الهوائي	التنفس اللاهوائي
1) الأكسجين	يتطلب الأكسجين	يحدث بدون الأكسجين
2) ATP	ينتج من 36 إلى 38 جزئ ATP	ينتج 2 جزئ ATP

المقارنة	التنفس الخلوي	البناء الضوئي
المتفاعلات	الجلوكوز – الأكسجين	ثاني أكسيد الكربون – الماء – الطاقة
النواتج	ثاني أكسيد الكربون – الماء – الطاقة	الجلوكوز – الأكسجين

س: علل : تبدو عملية التنفس الخلوي عكس عملية البناء الضوئي

ج: لأن المواد المتفاعلة في إحداهما هي النواتج في الأخرى .

س: أذكر مراحل التنفس الهوائي :

1. **التحلل الجلوكوزي .** 2. **دورة كربس .** 3. **سلسلة نقل الإلكترون .**

س: أكمل :-

1- يبدأ التنفس الهوائي واللاهوائي بعملية ..... **(التحلل الجلوكوزي)**
2- حمض البيروفيك هو جزيء ..... الكربون . **(ثلاثي)**
3- جزيء الجلوكوز جزيء ..... الكربون . **(سداسي)**
4- يعتبر +NAD مركب ..... للإلكترونات . **(حامل)**
5- يتحول NAD إلى NADH عندما يكتسب زوج ..... عالية ..... **(الالكترونات – الطاقة)**

عملية التحلل الجلوكوزي	
المفهوم	عملية تحدث في سيتوبلازم الخلية ويتم خلاله تحول الجلوكوز إلى حمض بيروفيك مصحوباً بانطلاق الطاقة .
مكان حدوثها	في السيتوبلازم
مراحل الحدوث	جلوكوز (6كربون) ← جليسير الدهيد ثلاثي ← 2 جزئ حمض الكربون أحادي الفوسفات بيروفيك (3كربون) (G3P) (ثلاثي الكربون)
النواتج	• جزئ NADH • 2جزئ ATP • 2 جزئ حمض البيروفيك • يتحرر 2 % من الطاقة الكيمائية جزئ الجلوكوز . • معظم الطاقة تبقى مدخرة في حمض البيروفيك .

س: علل : في التحلل الجلوكوزي يتحرر 2% فقط من الطاقة التي يحتويها جزئ الجلوكوز

ج: لأن معظم الطاقة تبقى مدخرة في حمض البيروفيك ليتم إطلاقها خلال دورة كريبس

علل : التحلل الجلوكوزي عملية محررة للطاقة ؟ ينتج التحلل الجلوكوزي 2 جزئ ATP ؟

ج: لأنه أثناء التحلل الجلوكوزي يستهلك 2 جزئ ATP وينتج 4 جزئ ATP .

س: حدد أهمية التحلل الجلوكوزي لكل من :

ج: 1) **دورة كريبس** : يوفر حمض البيروفيك .
2) **سلسلة نقل الإلكترون** : يوفر جزئ NADH .

دورة كريبس (دورة حمض الستريك)	
المفهوم	مجموعة من التفاعلات التي تحدث في الميتوكوندريا ويتم خلالها تحلل استيل كوانزيم A لتكوين Co_2 , $FADH_2$, NADH , ATP
مكان الحدوث	تحدث في حشوة الميتوكوندريا
مراحل الحدوث	1) **تحول حمض البيروفيك** : يتحول حمض البيروفيك إلى استيل كوانزيم A حيث يفقد ذرة كربون على صورة Co_2 . 2) **استخلاص الطاقة** : يدخل استيل CoA سلسلة من التفاعلات تنتج مركب رباعي الكربون و ATP , NADH . 3) **استكمال الدورة** : يتحول المركب الرباعي الكربون إلى مركب يتفاعل مع استيل CoA وينتج NADH و $FADH_2$.
النواتج	1- جزئ واحد ATP . 2- جزئ واحد $FADH_2$. 3- 4 أربع جزيئات NADH . ** ينتج عن التحلل الجلوكوزي 2 جزئ حمض بيروفيك . ** تحدث 2 دورة كريبس لجزئ الجلوكوز الواحد . **النواتج :** 1) 2 جزئ ATP 2) 2 جزئ $FADH_2$ 3) 8 جزئيات NADH

س: ما المقصود بحامل الإلكترونات

ج: **حامل الإلكترونات** : مركب يمكنه اكتساب زوج من الإلكترونات عالية الطاقة ونقلها إلى جزئ آخر مثل +NAD .

س: علل : سميت دورة كريبس بهذ الاسم ج: نسبة إلى مكتشفها هانز كريبس .

س: علل : تسمى دورة كريبس بدورة حمض الستريك

ج: لأن أول تفاعلاتها تكوين حمض الستريك (حمض الليمون) .

س: علل : حصيلة دورة كريبس 2 جزئ ATP لجزئ جلوكوز واحد

ج: لأنه ينتج من تحلل جزئ الجلوكوز (2) جزئ حمض البيروفيك فتحدث (2) دورة كريبس.

س: حدد مواضع إنتاج Co_2

1- عند تحول حمض البيروفيك الى استيل CoA ينتج جزئ واحد Co_2 .

2- خلال دورة كريبس 2 جزئ Co_2 .

- عند تحلل جزئ جلوكوز 6 جزئ Co_2 .

سلسلة نقل الإلكترون	
المفهوم	هي العملية التي تنقل بها الطاقة من NADH و FADH إلى ATP
مكان الحدوث	الغشاء الداخلي للميتوكوندريا .
مراحل الحدوث	1. تحرير الإلكترونات من الجزئيات الحاملة تحرر (e^-) من NADH و$FADH_2$. 2. تمر الإلكترونات عبر سلسلة نقل الإلكترون تستخدم الإلكترونات طاقتها لدفع (H^+) عبر الغشاء الداخلي مكونة منحدراً للتركيز . **3. تكون الماء :** • المستقبل النهائي للإلكترونات هو الأكسجين . • الأكسجين يتحدث مع (H^+) ويكون الماء H_2O .

	4. تكوين جزئيات ATP : • يستخدم إنزيم تصنيع ATP انتشار (H^+) حسب منحدر التركيز ويكون جزئيات ATP .
النواتج	1- ينتج 32 أو 34 جزئ ATP . 2- تكون الماء 3- NAD^+ 4- FAD

س:علل : تكون منحدراً لتركيز أيون الهيدروجين خلال سلسلة نقل الإلكترون

ج: بسبب تحرر H^+ من NADH و $FADH_2$.

س: علل : يعتبر الأكسجين هو المستقبل النهائي للإلكترونات .

ج: لأنه يتحد مع أيونات H^+ ويكون جزئ ماء .

س: علل :أيونات H^+ لها دور في تكوين ATP

ج: عند مرور H^+ خلال إنزيم تصنيع ATP تنطلق الطاقة إلى تحويل ADP إلى ATP .

س: علل : يعتبر التنفس الهوائي غير كفئ نسبياً

ج: لأن الطاقة الناتجة تمثل أقل من نصف الطاقة الكيميائية في جزئ الجلوكوز .

س: علل : تملك جميع الكائنات آليات خاصة لطرد فضلات التنفس

ج: لأن المستويات العالية من Co_2 يمكن أن تقتل الخلايا .

س: ما هي الفضلات التي تنتج عن التنفس الخلوي ؟

ج: ثاني أكسيد الكربون – الماء – الحرارة .

س: أكمل :-

1. $FADH2 \rightarrow$ ..... + ... + ...

(FAD – $2e^-$ – $2H^+$)

2. $NADH \rightarrow$ ..... + ... + ...

(NAD^+ – $2e^-$ – $2H^+$)

3. FAD هو ..... **(فلافين ادينين ثنائي نيوكليوتيد)**
4. NAD^+ هو ..... **(نيكوتيناميد ادينين ثنائي نيوكليوتيد)**

س: قارن بين :

المقارنة	التحلل الجلوكوزي	دوره كريبس	سلسلة نقل الالكترون
النواتج	2ATP 2NADH	2ATP $2FADH_2$ 8NADH	32 أو 34 جزئ ATP
مكان الحدوث	السيتوبلازم	الميتوكوندريا	الغشاء الداخلي للميتوكوندريا

س: ما المقصود بكل من :

1) **التنفس اللاهوائي** : العملية التي تحرر الطاقة من جزيئات الغذاء في غياب الأكسجين .
2) **التخمر** : عملية استخلاص الطاقة من حمض البيروفيك في غياب الأكسجين .

س: أكمل :-

1. الخلايا ..... يمكنها إنتاج للطاقة بدون ..... **(العضلية - الأكسجين)**
2. بعض الكائنات وحيدة الخلية مثل ..... تستطيع أن تحلل ..... بدون الأكسجين.

(الخميرة - الكربوهيدرات)

3. في التخمر يتكون عدد ..... ATP من كل جزئ ..... **(2 – جلوكوز)**
4. فطر الخميرة يتنفس ..... في وجود الأكسجين ويتنفس ..... في غياب الأكسجين .

(هوائياً – لا هوائياً)

س: ما هي أنواع التخمر ؟

1. التخمر الكحولي . 2. التخمر اللبني (تخمر حمض اللاكتيك) .

المقارنة	التخمر الكحولي	التخمر اللبني
المفهوم	نوع التنفس اللاهوائي الذي يحول حمض البيروفيك إلى ثاني أكسيد الكربون والكحول الإيثيلي (الإيثانول)	نوع التنفس اللاهوائي الذي يحول حمض البيروفيك إلى حمض اللاكتيك
مكان الحدوث	الكائنات وحيدة الخلية (فطر الخميرة)	الخلايا العضلية .
الطاقة الناتجة	2ATP	2ATP
	حمض البيروفيك + NADH تخمر كحولي ← كحول إيثيلي+ Co_2 + NAD^+	حمض البيروفيك + NADH تخمر حمض اللاكتيك ← حمض اللاكتيك + NAD^+

س: علل : في التخمر يتكون جزئيات فقط من ATP

ج: لأن معظم الطاقة تظل مخزنة في حمض البيروفيك لعدم حدوث أكسدة كاملة له .

س: علل : سمي التخمر الكحولي بهذا الاسم ج: لأن الكحول إحدى نتائجها .

س: حدد الأهمية الاقتصادية للتخمر الكحولي

1. صناعة الخبز . 2- صناعة الخمور والبيرة والكحول الإيثيلي .
3. يضاف إلى الجازولين لإنتاج الجازول (وقود المستقبل) .

س: علل : استخدام الخميرة في صناعة الخبز

ج: لأنها تسبب انتاج ثاني أكسيد الكربون الذي تسبب فقاعات تسبب ارتفاع العجين

س: علل : يسمى التخمر اللبني بهذا الاسم

ج: لأن الخلايا العضلية تحول حمض البيروفيك إلى حمض اللاكتيك (اللبن) .

س: علل : يحدث التخمر اللبني في الخلايا العضلية خلال التمارين الرياضية العنيفة

ج: لأن التنفس الهوائي لا يستطيع إمداد العضلات بكل الأكسجين الذي تحتاجه فتتحول العضلات إلى التنفس اللاهوائي للحصول على الطاقة .

س: علل : حدوث تعب وألم في العضلات خلال التمارين الرياضية

ج: بسبب تراكم حمض اللاكتيك في العضلات .

س: ماذا يحدث لحمض اللاكتيك المتكون في العضلات

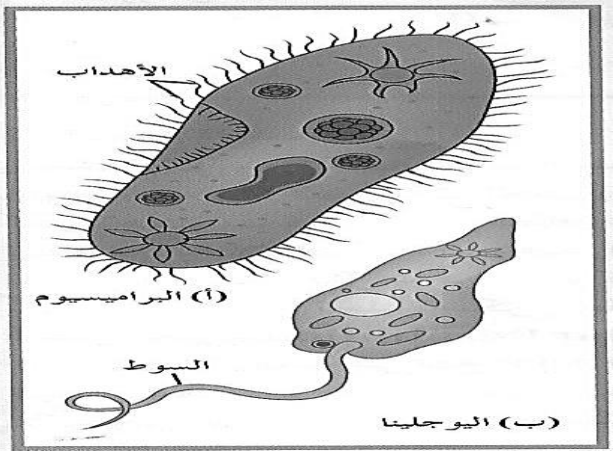
ج: ينتشر إلى تيار الدم ومنه إلى الكبد ثم يعود ليتحول إلى حمض البيروفيك .

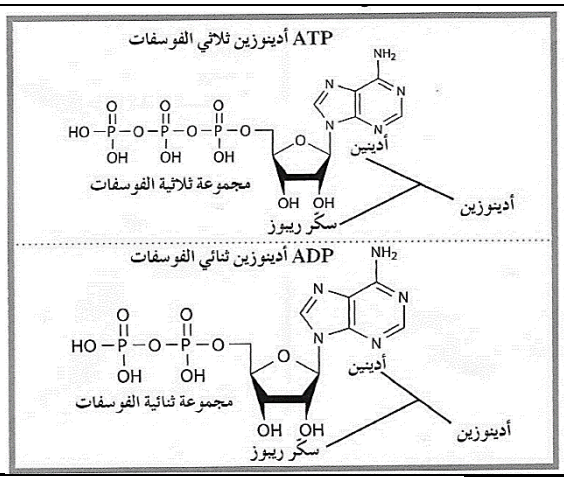
س: حدد صور تخزين الجلوكوز الزائد

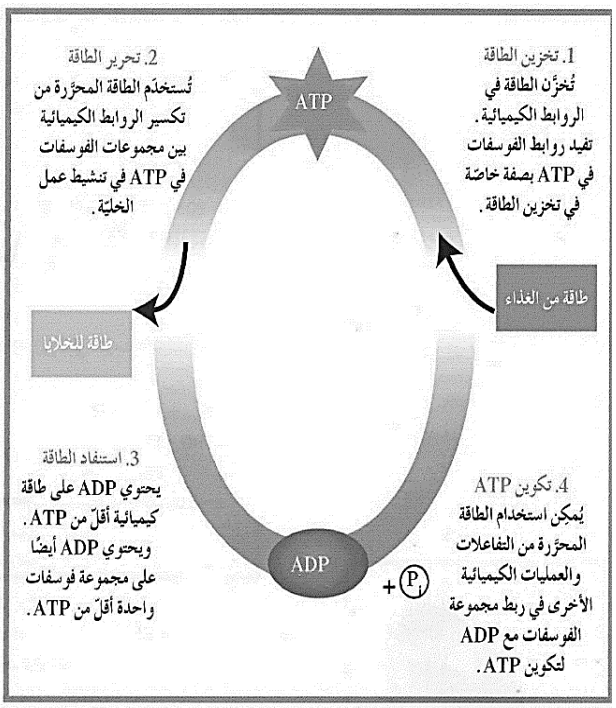
1) النباتات تخزن الجلوكوز في صورة النشا .
2) الحيوانات تخزن الجلوكوز الزائد في صورة جليكوجين أو مواد دهنية.

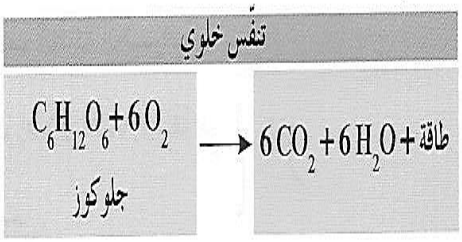
س: ما المقصود بالسعر الحراري

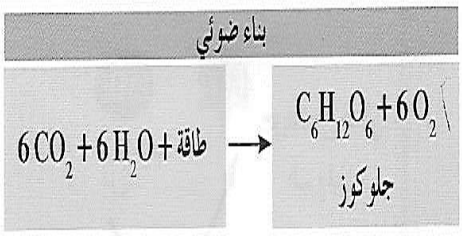
ج: **السعر الحراري** : كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جرام من الماء درجة مئوية واحدة .

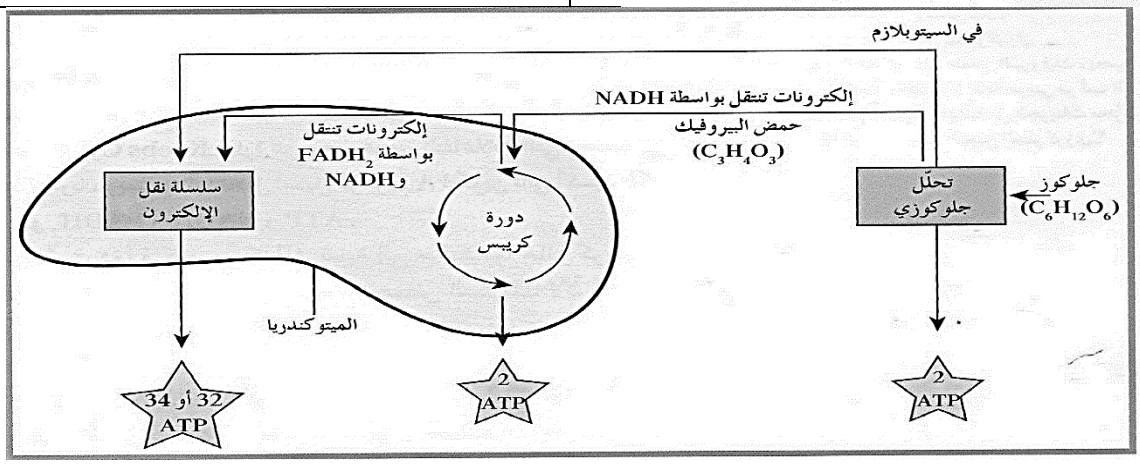

الأهداب
(أ) الباراميسيوم
السوط
(ب) اليوجلينا

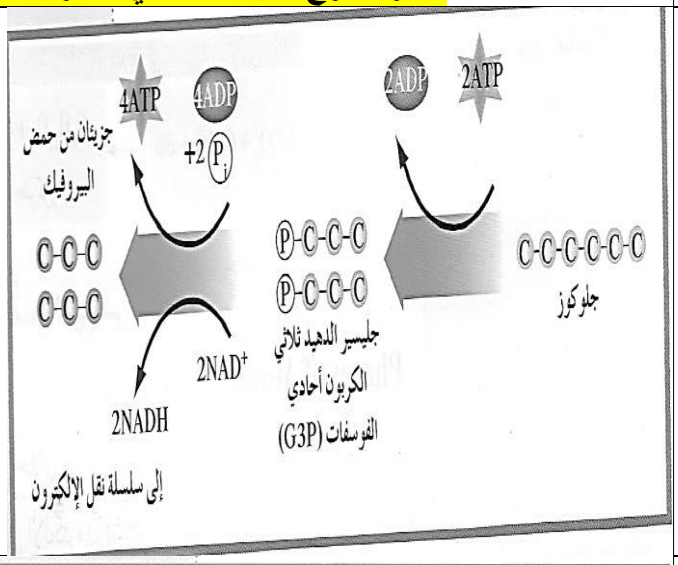

ATP أدينوزين ثلاثي الفوسفات
مجموعة ثلاثية الفوسفات
أدينين
سكّر ريبوز
أدينوزين
ADP أدينوزين ثنائي الفوسفات
مجموعة ثنائية الفوسفات
أدينين
سكّر ريبوز
أدينوزين

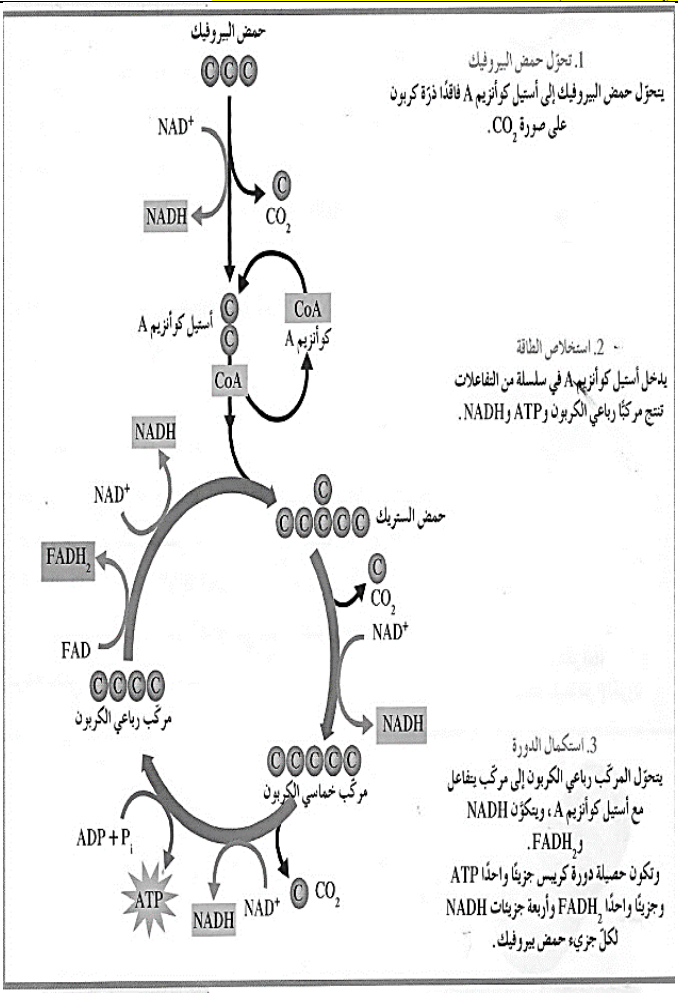

1. تخزين الطاقة
تُخزَّن الطاقة في الروابط الكيميائية. تفيد روابط الفوسفات في ATP بصفة خاصّة في تخزين الطاقة.
2. تحرير الطاقة
تُستخدَم الطاقة المحرَّرة من تكسير الروابط الكيميائية بين مجموعات الفوسفات في ATP في تنشيط عمل الخليّة.
ATP
طاقة من الغذاء
طاقة للخلايا
3. استنفاد الطاقة
يحتوي ADP على طاقة كيميائية أقلّ من ATP. ويحتوي ADP أيضًا على مجموعة فوسفات واحدة أقلّ من ATP.
ADP
+ Pi
4. تكوين ATP
يُمكِن استخدام الطاقة المحرَّرة من التفاعلات والعمليات الكيميائية الأخرى في ربط مجموعة الفوسفات مع ADP لتكوين ATP.

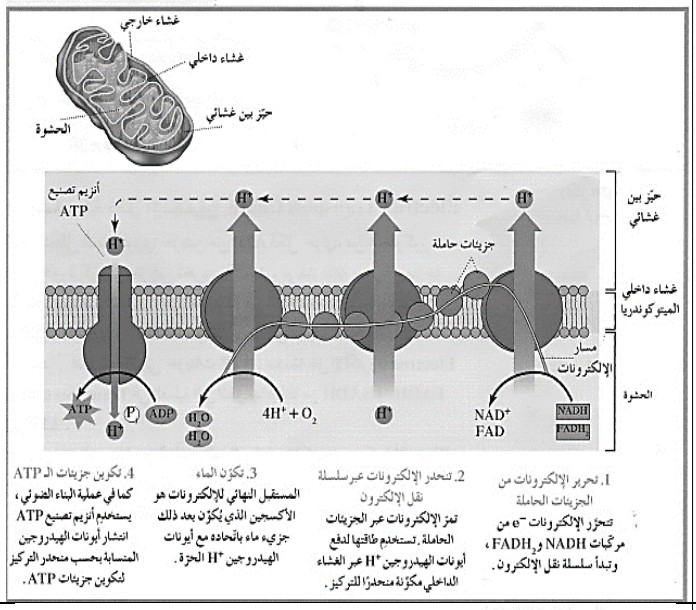

تنفّس خلوي
$C_6H_{12}O_6+6O_2 \rightarrow 6CO_2+6H_2O+$ طاقة
جلوكوز

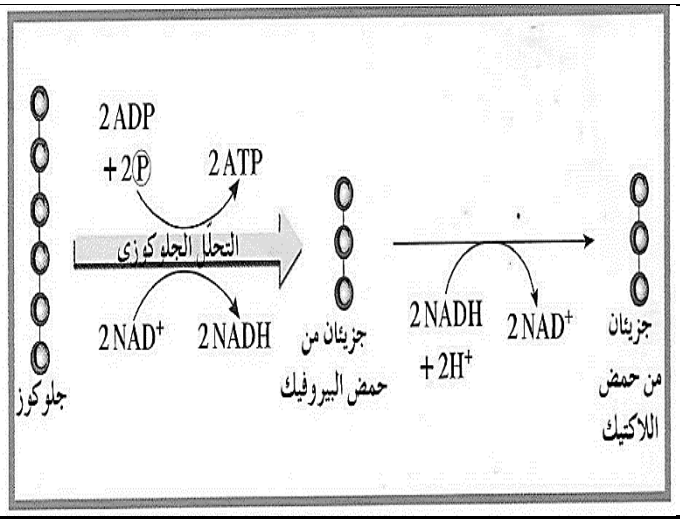

بناء ضوئي
طاقة $+6CO_2+6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6+6O_2$
جلوكوز

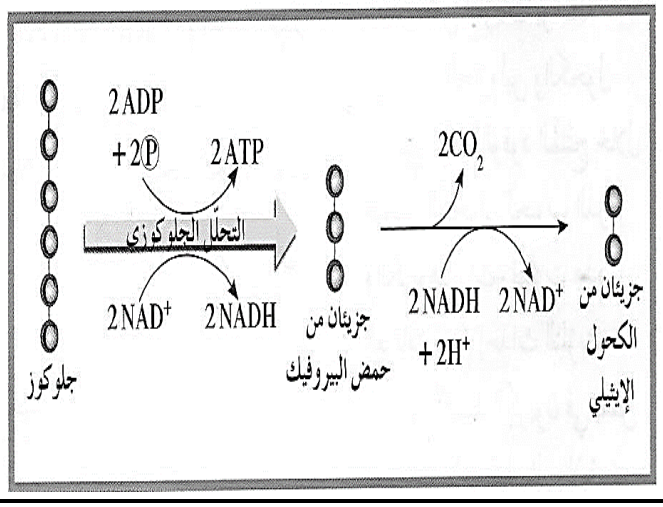

في السيتوبلازم
إلكترونات تنتقل بواسطة NADH
حمض البيروفيك ($C_3H_4O_3$)
إلكترونات تنتقل بواسطة $FADH_2$ و NADH
سلسلة نقل الإلكترون
دورة كريبس
تحلّل جلوكوزي
جلوكوز ($C_6H_{12}O_6$)
الميتوكندريا
32 أو 34 ATP
2 ATP
2 ATP


4ATP
4ADP
+2 Pi
جزيئان من حمض البيروفيك
2ADP
2ATP
C-C-C
C-C-C
2NAD+
2NADH
P-C-C-C
P-C-C-C
جليسير الدهيد ثلاثي الكربون أحادي الفوسفات (G3P)
C-C-C-C-C-C
جلوكوز
إلى سلسلة نقل الإلكترون


حمض البيروفيك
NAD+
NADH
CO2
أستيل كوأنزيم A
CoA
كوأنزيم A
NADH
NAD+
حمض الستريك
FADH2
CO2
NAD+
FAD
مركّب رباعي الكربون
NADH
مركّب خماسي الكربون
ADP + Pi
ATP
NADH
NAD+
CO2
1. تحوّل حمض البيروفيك
يتحوّل حمض البيروفيك إلى أستيل كوأنزيم A فاقدًا ذرّة كربون على صورة CO2.
2. استخلاص الطاقة
يدخل أستيل كوأنزيم A في سلسلة من التفاعلات تنتج مركّبًا رباعي الكربون وATP وNADH.
3. استكمال الدورة
يتحوّل المركّب رباعي الكربون إلى مركّب بتفاعل مع أستيل كوأنزيم A، ويتكوّن NADH وFADH2.
وتكون حصيلة دورة كريبس جزيئًا واحدًا ATP وجزيئًا واحدًا FADH2 وأربعة جزيئات NADH لكلّ جزيء حمض بيروفيك.


غشاء خارجي
غشاء داخلي
حيّز بين غشائي
الحشوة
أنزيم تصنيع ATP
جزيئات حاملة
حيّز بين غشائي
غشاء داخلي الميتوكوندريا
مسار الإلكترونات
الحشوة
ATP
ADP
H2O
4H+ + O2
NAD+ FAD
NADH FADH2
1. تحرير الإلكترونات من الجزيئات الحاملة
تتحرّر الإلكترونات -e من مركّبات NADH وFADH2، وتبدأ سلسلة نقل الإلكترون.
2. تتحدر الإلكترونات عبر سلسلة نقل الإلكترون
تمرّ الإلكترونات عبر الجزيئات الحاملة، تستخدم طاقتها لدفع أيونات الهيدروجين H+ عبر الغشاء الداخلي مكوّنة منحدرًا للتركيز.
3. تكوّن الماء
المستقبل النهائي للإلكترونات هو الأكسجين الذي يكوّن بعد ذلك جزيء ماء بالاتحاده مع أيونات الهيدروجين H+ الحرّة.
4. تكوين جزيئات الـ ATP
كما في عملية البناء الضوئي، يستخدم أنزيم تصنيع ATP انتشار أيونات الهيدروجين المتساوية بحسب منحدر التركيز لتكوين جزيئات ATP.


2ADP
+2 P
2ATP
التحلّل الجلوكوزي
2NAD+
2NADH
جلوكوز
جزيئان من حمض البيروفيك
2NADH
+2H+
2NAD+
جزيئان من حمض اللاكتيك


2ADP
+2 P
2ATP
التحلّل الجلوكوزي
2NAD+
2NADH
جلوكوز
جزيئان من حمض البيروفيك
2CO2
2NADH
+2H+
2NAD+
جزيئان من الكحول الإيثيلي

الدرس 3 – 2 الجهاز التنفسي للإنسان

س: ما المقصود بالتنفس الدوري

ج: **التنفس الدوري** : هي تقنية سحب الهواء من خلال الأنف أثناء نفخه الى الخارج من خلال الفم .

س: علل : يستخدم العازفون على الآلات الموسيقية تقنية التنفس الدوري ؟

ج: لإدخال تيار ثابت من الهواء إلى الآلة الموسيقية .

س: علل : لا يستطيع الإنسان التوقف عن التنفس طويلاً

ج: لأن ثاني أكسيد الكربون يتراكم في الدم وتتحكم في الجسم آليات تجعل الإنسان يبدأ بالتنفس ثانية .

س: ما المقصود بكل من :

1) **التنفس** : العملية التي يحصل الجسم من خلالها على الأكسجين ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون .
2) **الشهيق والزفير** : هما الجزء الآلي في عملية التنفس .
3) **التنفس الخلوي** : عملية حصول الخلايا على الطاقة من تأكسد الجلوكوز .
4) **التنفس الداخلي** : تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم وخلايا الجسم .
5) **التنفس الخارجي** : تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات الهوائية ويتم عن طريق الجهاز التنفسي

علل : من الأفضل صحياً التنفس من الأنف

ج: حتى يمر الهواء على الغشاء المخاطي للتجويف الأنفي فيتم ترطيبه وتدفئته وترشيحه .

س: ماذا يحدث إذا لم يمر هواء الشهيق على الغشاء المخاطي للتجويف الأنفي ؟

ج: قد يحمل الهواء جراثيم تؤدي إلى إصابة غطاء نسيج الرئتين بأمراض مختلفة .

س : حدد مكان وجود وأهمية ؟ غشاء الخلايا المخاطية ذات الأهداب؟

ج: **الوجود** : يبطن الأنف والأنابيب التنفسية .

الأهمية : - التقاط الأتربة والجراثيم . - تحركها الأهداب إلى البلعوم .

- يتم ابتلاعها إلى المعدة حيث تدمرها العصارات الهاضمة .

س: حدد وظائف مكونات الجهاز التنفسي لدى الإنسان ؟

المكون	المفهوم / الموقع	الأهمية / دوره في التنفس
1) الأنف	أول ممر يدخل منه الهواء	يمر الهواء على الغشاء المخاطي يتم ترشيحه وتنظيفه وترطيبه وتدفئته .
2) البلعوم	أنبوب يدخل منه الهواء ويتفرع إلى المريء والقصبة الهوائية .	يمر منه الهواء إلى القصبة الهوائية.
3) الحنجرة	(صندوق الصوت) بين البلعوم والقصبة الهوائية .	تحتوي على رباطين (الحبلين الصوتيين) يحدثان الصوت
4) القصبة الهوائية	الممر الرئيسي إلى الرئتين وتتفرع إلى فرعين هما الشعبتان .	تحاط بتراكيب غضروفية على شكل الحرف C من الجهة الأمامية كي تبقى مفتوحة أثناء الشهيق لمرور الهواء.
5) الشعبتان	أنبوبان للتنفس يؤديان إلى الرئتين.	تتفرع الشعبتان داخل الرئتين إلى أنابيب أصغر فأصغر تسمى الشعيبات التي تنتهي بالحويصلات الهوائية .
6) الرئتان	تحيطان بالقلب وتملأن معظم التجويف الصدري داخل القفص الصدري .	تنقسم الرئتين إلى فصوص وتحتوي على الحويصلات الهوائية يحدث بداخلها عملية تبادل الغازات
7)الحويصلات الهوائية	أكياس هوائية تنتهي بها الشعيبات	يتم خلالها معظم التبادل الغازي بين الجهاز الدوري والتنفسي .
8) البلورا	غشاء مكون من طبقتين :	يحيط بكل رئة غشاء جنبي (البلورا).

المكون	المفهوم / الموقع	الأهمية / دوره في التنفس
(الغشاء الجنبي)	* طبقة داخلية ملتصقة بنسيج الرئة * طبقة خارجية ملتصقة بالقفص الصدري .* يوجد السائل الغشائي الجنبي بين الطبقتين .	
9) لسان المزمار	نتوء من الأنسجة يوجد عند مدخل الحنجرة .	يغطي الحنجرة ويحمي الحنجرة عند البلع . تمنع الطعام من دخول الجهاز التنفسي .

س: علل تحرك الأهداب المادة المخاطية وما أقتنصته من جزئيات إلى البلعوم

ج: يتم ابتلاعها إلى المعدة حيث تدمرها العصارات الهاضمة .

س: علل : التنفس من الفم غير الصحي

ج: لأن هواء الشهيق قد يحمل جراثيم تؤدي إلى إصابة الرئتين بأمراض مختلفة .

س: علل : لا يدخل الطعام إلى الجهاز التنفسي

ج: بسبب وجود لسان المزمار الذي يغطي الحنجرة عند البلع فيمر الطعام إلى المريء .

س: علل : تقسم الرئتان إلى فصوص

ج: حتى إذا مرض أحد الفصوص تبقى الفصوص الأخرى تؤدي وظيفتها بصورة طبيعية .

س: أكمل :-

1. الرئة ..... أصغر وذات فصوص أقل من الرئة ..... **(اليسرى - اليمنى)**

س: علل : تحاط القصبة الهوائية بتراكيب غضروفية على شكل حرف C من الجهة الأمامية ؟

ج: كي تبقى مفتوحة دائماً أثناء الشهيق .

س: علل : لا توجد تراكيب غضروفية من الناحية الخلفية للقصبة الهوائية

ج: لكي تسمح للمريء بالتمدد أثناء عملية البلع حتى لا يتمزق .

س: ما المقصود بالحجاب الحاجز

ج: **الحجاب الحاجز** : صفيحة عضلية تحت الرئتين تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني .

س: حدد العوامل التي تؤثر على :

أ) **عمق التنفس .** ج// 1) التمارين الرياضية . 2) الإجهاد .

ب) **معدل التنفس .** ج // عمر الإنسان .

المقارنة	الشهيق	الزفير
1. الحجاب الحاجز	ينقبض ويتحرك إلى أسفل	ينبسط ويتحرك إلى أعلى
2. العضلات بين الضلوع	تنقبض وتتحرك الضلوع إلى الأمام والخارج .	تنبسط وتتحرك الضلوع إلى الداخل .
3. التجويف الصدري	يتمدد ويتسع	ينكمش ويضيق
4. ضغط الهواء	ضغط الهواء في الرئتين أقل من الضغط الجوي .	ضغط الهواء في الرئتين أعلى من الضغط الجوي .
5. حركة الهواء	يندفع الهواء من الخارج إلى داخل الرئتين .	يندفع الهواء من الداخل إلى الخارج .

س: حدد أهمية مقياس التنفس ؟ ج : قياس حجم هواء الشهيق وهواء الزفير خلال التنفس مباشرة .

س: اشرح تركيب جهاز مقياس التنفس ؟

1. جرس زجاجي .
2. حجرة بها ماء .
3. حجرة يملؤها هواء بين الجرس وحجرة الماء .
4. كمامة تنفس .
5. أنبوبتين يمتدان إلى داخل حجرة الهواء .

س: اشرح آلية العمل في جهاز مقياس التنفس

1. يتنفس الفرد عبر كمامة في أنبوبتين يمتدان إلى داخل حجرة الهواء .
2. يعلو الجرس عند الزفير وينخفض عند الشهيق بما يعادل حجم الهواء .
3. ينظم صمامان اتجاه انسياب الهواء أثناء عملية التنفس .
4. يزود حركة الجرس اسطوانة التسجيل بالبيانات اللازمة لتحديد شكل المنحنيات .

س: حدد المقصود بكل من :

المصطلح	مفهومه
الحجم الجاري	حجم الهواء الذي يدخل الرئتين أو يخرج خلال شهيق وزفير عادي ويقدر بـ 2/1 لتر (0.5) .
الحجم الاحتياطي الشهيقي	الحجم الإضافي من الهواء الذي يدخل الجسم بالإضافة إلى حجم الهواء الجاري – أثناء عملية شهيق متعددة ويقدر بحوالي 2.5 إلى 3 لتر .
الحجم الاحتياطي الزفيري	الحجم الإضافي من الهواء الذي يطرد مع الهواء الهواء الجاري – أثناء عملية زفير متعدد ويقدر بحوالي 1 إلى 1.5 لتر .
الحجم المتبقي (هواء الاحتفاظ)	حجم الهواء الذي يبقى في الرئتين ويقدر بحوالي 1.2 لتر وهو يحفظ الرئتين منتفختين جزئياً طوال الوقت .
السعة الحيوية	مجموعة أحجام الهواء الجاري والهواء الاحتياطي الشهيقي والزفيري ويقدر بحوالي 4.5 إلى 5 لتر .
السعة الإجمالي (السعة الرئوية الكلية)	مجموع السعة الحيوية وهواء الاحتفاظ وتقدر بحوالي 6 لترات من الهواء .

س: علل : تظل الرئتين منتفختين جزئياً طوال الوقت ج : بسبب الحجم المتبقي أو هواء الاحتفاظ

س: علل : مركز التنفس ينظم العملية الآلية للتنفس

ج : لأنه يرسل كل عدة ثواني رسائل عصبية إلى العضلات المساعدة في عملية الشهيق .

التركيب	المفهوم	دوره في ضبط التنفس
مركز التنفس	مجموعة من الخلايا العصبية في الدماغ	يرسل كل عدة ثواني رسائل عصبية إلى العضلات المساعدة في عملية الشهيق .
المستقبلات الكيميائية	مجموعة من التراكيب الخاصة	تكشف مستوى الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الدم والسائل الدماغي الشوكي المحيط بالدماغ.

س: ماذا يحدث لثاني أكسيد الكربون في الدم ؟

ج: يذوب في الدم مكوناً حمض الكربونيك H_2Co_3 الذي يتحلل إلى أيونات بيكربونات HCo^{3-} وايونات الهيدروجين H^+ .

س: اشرح دور المستقبلات الكيمائية في حفظ المستوى الطبيعي للأكسجين في الجسم ؟

1) عندما يرتفع تركيز الهيدروجين (H^+) في الدم يتناقص الأس الهيدروجيني (PH) .
2) ترسل المستقبلات الكيمائية إشارات إلى مركز التنفس الذي يرسل إشارات إلى الحجاب الحاجز والعضلات بين الأضلاع لإسراع معدل التنفس أو حدوث التنفس العميق .
3) عندما يطرد كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير يعود الأس الهيدروجيني (PH) إلى معدله الطبيعي .
4) تحافظ المستقبلات على المستوى الطبيعي للأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الجسم .

س : أكمل :-

1. يتم تبادل الغازات في جسم الإنسان عن طرق ..... فتتحرك المواد بحسب .....
(الانتشار – منحدر التركيز)
2. تتحرك المواد من المنطقة ذات التركيز ..... إلى المنطقة ذات التركيز .....
(العالى – المنخفض)

س:اشرح عملية تبادل الغازات في الرئتين ؟

المقارنة	الحويصلات الهوائية	الشعيرات الدموية
تركيزوضغط الأكسجين	أعلى	أقل
انتشار الأكسجين	ينتشر الأكسجين من الهواء في الحويصلات الهوائية إلى الدم في الشعيرات الدموية.	
تركيز وضغط co2	أقل	أعلى
انتشار ثاني أكسيد الكربون	• ينتشر Co_2 من الشعيرات الدموية إلى الحويصلات الهوائية • ثم يطرد غاز Co_2 مع هواء الزفير.	

س: علل : ينتشر الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى الدم في الشعيرات الدموية

ج: لأن ضغط الأكسجين (Po_2) في الحويصلات أعلى منه في الشعيرات الدموية .

س: ينتشر Co_2 من الشعيرات الدموية إلى الحويصلات الهوائية

ج: لأن ضغط ثاني أكسيد الكربون (PCo_2) في الشعيرات الدموية أعلى منه في الحويصلات الهوائية .

المقارنة	الشعيرات الدموية	الخلايا
تركيز الأكسجين	أعلى	أقل
PO_2	أعلى	أقل
انتشار الأكسجين	ينتشر الأكسجين من الشعيرات الدموية إلى خلايا الجسم .	
تركيز Co_2	أقل	أعلى
PCo_2	أقل	أعلى
انتشار Co_2	ينتشر من خلايا الجسم على الشعيرات الدموية .	

س: اشرح دور الأكسجين في إتمام عملية التبادل الغازي

1) يرتبط الأكسجين في كريات الدم الحمراء مع الهيموجلوبين مكوناً الأكسي هيموجلوبين.

2) الأكسي هيموجلوبين يتفكك سريعاً إلى هيموجلوبين وأكسجين لإتمام عملية التبادل الغازي في الخلايا

$$Hb + 4O_2 \rightleftharpoons HBo_8$$

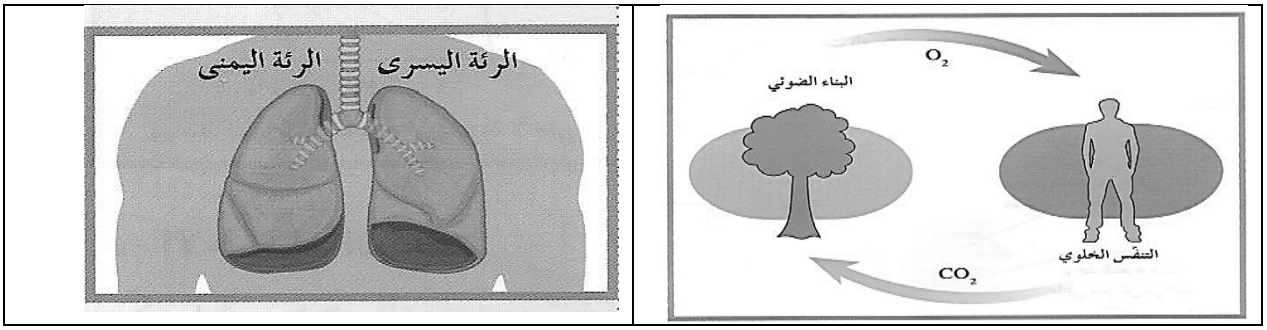
س: علل : ارتباط الأكسجين مع الهيموجلوبين ج: لإتمام عملية التبادل الغازي في الخلايا .

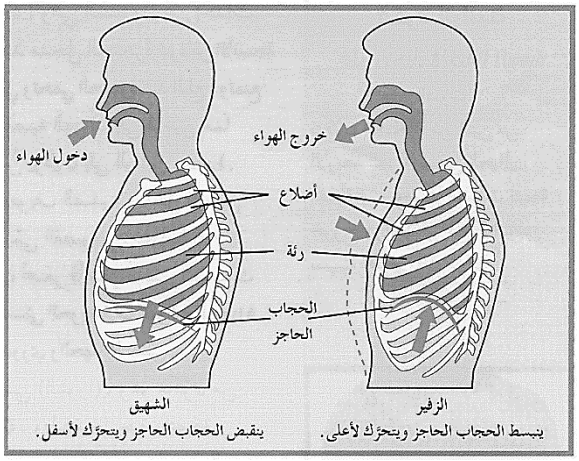
س: علل : ينتشر الأكسجين من الشعيرات الدموية إلى خلايا لجسم

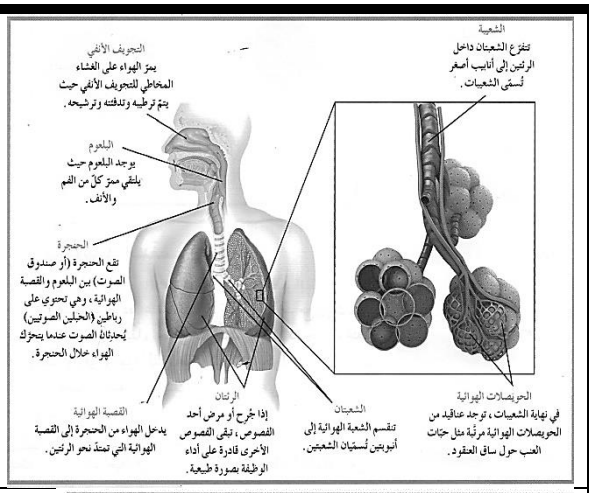
ج: لأن تركيز الأكسجين PO_2 في الشعيرات الدموية أكبر من الخلايا .

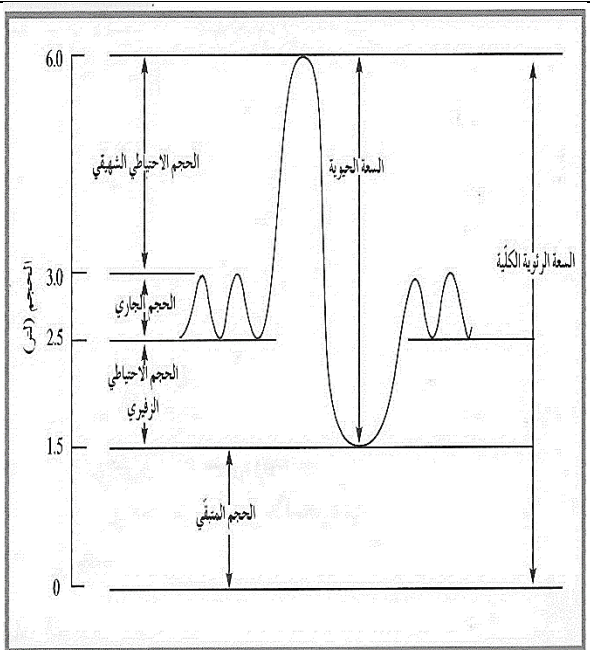
س: علل : ينشر ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم على الشعيرات الدموية

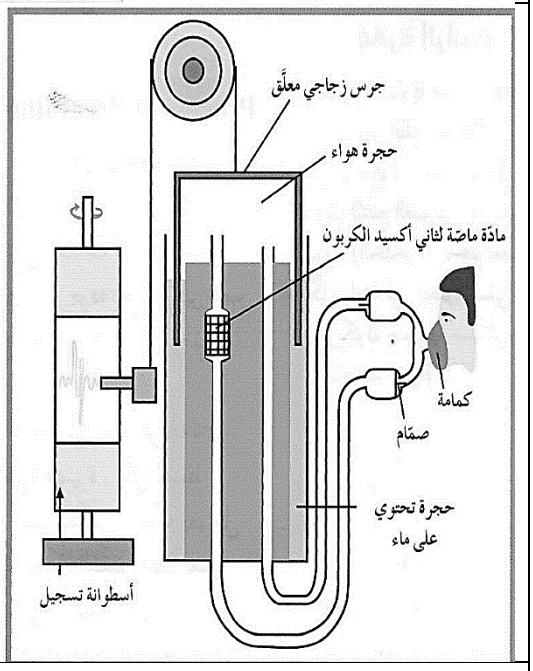
ج: لأن تركيز أكسيد الكربون PCo_2 في الخلايا أكبر من الشعيرات الدموية .

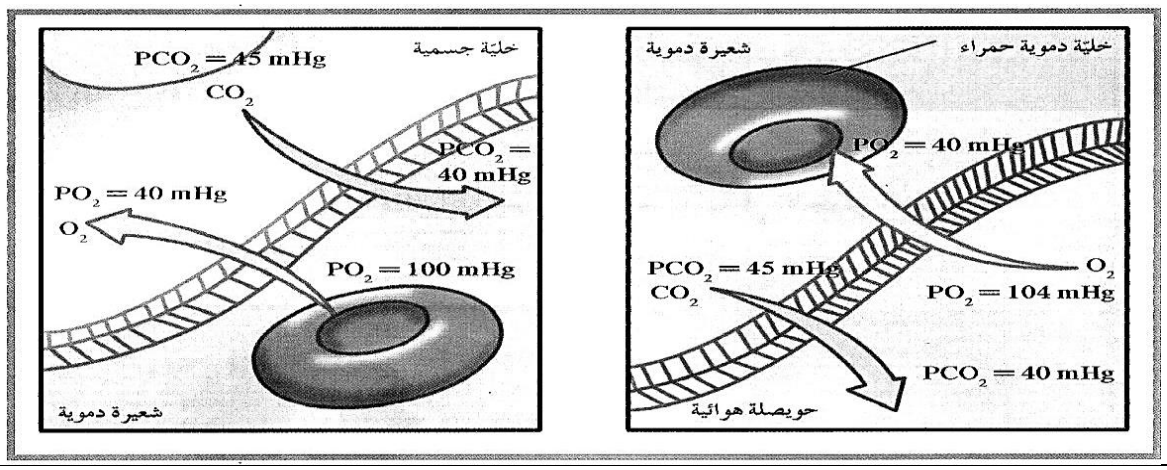



دخول الهواء
خروج الهواء
أضلاع
رئة
الحجاب الحاجز
الشهيق
ينقبض الحجاب الحاجز ويتحرّك لأسفل.
الزفير
ينبسط الحجاب الحاجز ويتحرّك لأعلى.


الشعبة
تتفرع الشعبتان داخل الرئتين إلى أنابيب أصغر تُسمّى الشعيبات.
التجويف الأنفي
يمرّ الهواء على الغشاء المخاطي للتجويف الأنفي حيث يتمّ ترطيبه وتدفئته وترشيحه.
البلعوم
يوجد البلعوم حيث يلتقي ممرّ كلّ من الفم والأنف.
الحنجرة
تقع الحنجرة (أو صندوق الصوت) بين البلعوم والقصبة الهوائية، وهي تحتوي على رباطين (الحبلين الصوتيين) يُحدثان الصوت عندما يتحرّك الهواء خلال الحنجرة.
القصبة الهوائية
يدخل الهواء من الحنجرة إلى القصبة الهوائية التي تمتدّ نحو الرئتين.
الرئتان
إذا جُرح أو مرض أحد الفصوص، تبقى الفصوص الأخرى قادرة على أداء الوظيفة بصورة طبيعية.
الشعبتان
تنقسم الشعبة الهوائية إلى أنبوبين تُسميّان الشعبتين.
الحويصلات الهوائية
في نهاية الشعيبات، توجد عناقيد من الحويصلات الهوائية مرتّبة مثل حبّات العنب حول ساق العنقود.


6.0
3.0
2.5
1.5
0
الحجم (لتر)
الحجم الاحتياطي الشهيقي
السعة الحيوية
السعة الرئوية الكلّية
الحجم الجاري
الحجم الاحتياطي الزفيري
الحجم المتبقّي


جرس زجاجي معلّق
حجرة هواء
مادّة ماصّة لثاني أكسيد الكربون
كمامة
صمّام
حجرة تحتوي على ماء
أسطوانة تسجيل


خليّة جسمية
$PCO_2 = 45$ mHg
CO_2
$PCO_2 = 40$ mHg
$PO_2 = 40$ mHg
O_2
$PO_2 = 100$ mHg
شعيرة دموية
شعيرة دموية
خليّة دموية حمراء
$PO_2 = 40$ mHg
$PCO_2 = 45$ mHg
CO_2
O_2
$PO_2 = 104$ mHg
$PCO_2 = 40$ mHg
حويصلة هوائية

الدرس 3 – 4 الجهاز الدوري للإنسان

س: علل : الجهاز الدوري للإنسان مغلق

ج: لأن القلب يضخ الدم خلال الأوعية الدموية التي تحمل الدم إلى أنسجة ثم تعيده إلى القلب .

س: حدد مسار الدم في جسم الإنسان ؟

1) الدورة الدموية الرئوية (الدورة الصغرى) . 2) الدورة الدموية الجسمية (الدورة الكبرى) .

المقارنة	الدورة الدموية الرئوية (الدورة الصغرى)	الدورة الجسمية (الدورة الكبرى)
البداية والنهاية	بين القلب والرئتين	بين القلب وخلايا الجسم
مسار الدم	1) يضخ القلب الدم إلى الرئتين . 2) في الرئتين يرتبط الدم بالأكسجين (دم مؤسج) ويطلق ثاني أكسيد الكربون . 3) يعود الدم المؤكسج إلى القلب . 4) القلب يضخ الدم إلى الدورة الدموية الكبرى .	1) يضخ القلب الدم إلى خلايا الجسم . 2) في الخلايا يحرر الدم الأكسجين إلى الخلايا ويلتقط منها ثاني أكسيد الكربون والفضلات (دم غير المؤكسج) 3) يعود الدم غير المؤكسج إلى القلب ليدخل الدورة الدموية الرئوية .

س: ما المقصود بكل من :

1) **الجهاز الدوري المغلق** : هو الجهاز الذي يضخ القلب فيه الدم خلال أوعية دموية إلى خلايا الجسم .
2) **الدورة الرئوية (الصغرى)** : الدورة التي يتحرك فيها الدم بين القلب والرئتين .
3) **الدورة الدموية الجسمية (الكبرى) :** هي الدورة التي يتحرك فيها الدم بين القلب وخلايا الجسم .
4) **الدم المؤكسج :** الدم الذي يحمل الأكسجين .
5) **الدم غير المؤكسج :** الدم الذي يحمل ثاني أكسيد الكربون والفضلات .

س: أكمل :-

1- في الدورة الرئوية يتحول الدم من ..... إلى .....**(غير مؤكسج - مؤكسج)**
2- في الدورة الجسمية الكبرى يتحول الدم من ..... إلى .....**(مؤكسج – غير مؤكسج)**
3- يحمل النصف الأيمن من القلب دم ..... **(غير مؤكسج)**
4- يحمل النصف الأيسر من القلب ..... **(مؤكسج)**
5- القلب يكون بحجم ..... **(قبضة اليد)**
6- يقع القلب تحت عظم ..... بالقرب من مركز ..... **(القص (الصدر) – تجويف الصدر)**
7- القلب عضو ..... له جدر سميكة مكونة من ..... **(مجوف – العضلات القلبية)**

س: علل في الدورة الرئوية الصغرى يضخ القلب الدم إلى الرئتين

ج: ليتحول من دم غير مؤسج إلى مؤكسج .

س: علل : يتحول الدم إلى غير مؤكسج في الدورة الجسمية الكبرى

ج: لأنه يحرر الأكسجين إلى الخلايا ويلتقط منها ثاني أكسيد الكربون والفضلات

س: ما المقصود بالقلب ج: القلب : عضو عضلي يدفع الدم خلال الجسم .

س: أذكر تركيب الجهاز الدوري

ج: **1) القلب . 2) الأوعية الدموية . 3) الدم .**

س: اشرح تركيب القلب في الإنسان

العضو/التركيب	المفهوم	الوظيفة
1) التامور	غشاء مزدوج رخو محكم يحيط بالقلب .	تغطية القلب وحمايته . منع احتكاك القلب بعظام القفص الصدري خلال الشهيق والزفير
2) الحاجز	جدار عضلي سميك بين جانبي القلب	يفصل بين جانبي القلب .
3) الأذينان	الحجرتان العلويتان من القلب . صغيران ولهما جدر رقيقة نسبياً	يمتلئان بالدم القادم إلى القلب . يدفعان الدم إلى البطينين .
4) البطينان	الحجرتين السفليتين من القلب . أكبر حجماً . لهما جدر عضلية أكثر سمكاً .	يستقبلان الدم من الأذنين .يدفعان الدم إلى الرئتين أو خلايا الجسم .
5) الصمامات (الدسامات)	توجد بين الأذين والبطين وبين الشريان الخارج منه .	تعمل على سريان الدم في اتجاه واحد وتمنعه من الارتداد إلى الخلف .
الصمام الأورطي	يوجد بين البطين الأيسر والشريان الأورطي .	يسمح بمرور الدم إلى الشريان الأورطي ويمنع ارتداده إلى البطين الأيسر .
الصمام الرئوي	يوجد بين البطين الأيمن والشريان الرئوي	يسمح بمرور الدم إلى الشريان الرئوي ويمنع ارتداده إلى البطين الأيمن .
الصمام التاجي (ثنائي الشرف)	يوجد بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر.	يسمح بمرور الدم إلى البطين الأيسر ويمنع ارتداده إلى الأذين الأيسر .
الصمام ثلاثي الشرف	يوجد بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن.	يسمح بمرور الدم إلى البطين الأيمن ويمنع ارتداده إلى الأذين

س: علل : القلب يعمل كمضختين
ج: مضخة تدير الدورة الرئوية (الصغرى) وأخرى تدير الدورة الجسمية (الكبرى) .
س: علل : يحاط القلب بغشاء التامور ج: لحمايته ومنع احتكاكه بعظام القفص الصدري .
س: علل : لا يحدث احتكاك بين القلب وعظام القفص الصدري ج: لأن القلب يحاط بغشاء التامور .
س: علل لا يحدث اختلاط للدم داخل القلب ج: لوجود حاجز عضلي يفصل جانبي القلب .
س: علل : الأذينين لهما جدر عضلية رقيقة نسبياً ج: لأنهما يدفعان الدم إلى البطنين فقط .
س: علل : البطينان لهما جدر عضلية أكثر سمكاً
ج: لأنهما يدفعان الدم خارج القلب إلى الرئتين أو جميع أنحاء الجسم .
س: علل : يسير الدم في القلب في اتجاه واحد ولا يرتد إلى الخلف
ج: لوجود الصمامات التي تمنع ارتداده .

المقارنة	الأذينان	البطينان
المكان	الحجرتان العلويتان	الحجرتان السفليتان
الحجم	أصغر	أكبر
الجدار العضلي	أقل سمكاً	أكبر سمكاً
استقبال الدم	من القلب والجسم	من الأذينين
ضخ الدم	إلى البطينين	إلى الرئتين وخلايا الجسم

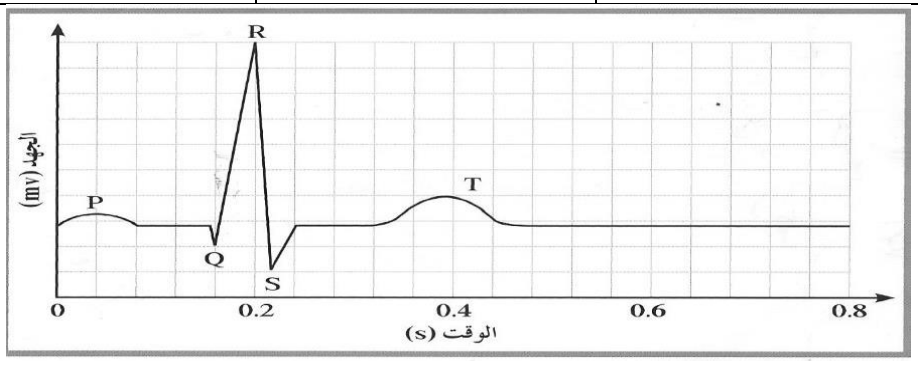
س: ما المقصود بالدورة القلبية

ج: هي الدورة الكاملة للمراحل التي تحدث من بداية الدقة القلبية إلى بداية الدقة التالية .

س: ما هي مراحل الدورة القلبية ؟

ج: **1) انقباض العضلة القلبية . 2) انبساط العضلة القلبية .**

	انقباض الأذينين	انقباض البطينين	فترة انبساط العضلة
المدة	10/1 ثانية	10/3 ثانية	10/4 ثانية
الحدوث	انقباض جدر الأذينين	انقباض جدر البطينين	انبساط جدر الأذينين والبطينين
ضغط الدم	زيادة ضغط الدم في الأذينين	زيادة ضغط الدم في البطينين	ينخفض ضغط الدم في البطينين
تدفق الدم	تدفق الدم باتجاه البطينين من خلال الصمام التاجي والصمام ثلاثي الشرفات .	* فتح الصمامين الأورطي والرئوي . * يتدفق الدم المؤكسج في الأورطي . * يتدفق الدم غير المؤكسج إلى الشريان الرئوي .	* يمتلئ القلب بالدم . * فتح الصمام التاجي وثلاثي الشرفات . * يتدفق الدم المؤكسج من الرئتين إلى الأذين الأيسر خلال الأوردة الرئوية . * يتدفق الدم غير المؤكسج من باقي الجسم إلى الأذين الأيمن خلال الوريد الأجوف العلوي والسفلي . * يتدفق الدم من الأذينين إلى البطينين من خلال الصمام التاجي وثلاثي الشرفات .
الصمامات	الصمام الأورطي والصمام الرئوي مقفلين	الصمام التاجي والصمام الثلاثي الشرفات مقفلين .	الصمام الرئوي والأورطي مقفلين
مخطط القلب الكهربائي	يظهر انقباض الأذينين من خلال موجة (p) .	يظهر انقباض البطينين على شكل موجة (QRS)	يظهر انبساط العضلة القلبية خلال الموجه T



س: حدد وظيفة كل من :

الأوعية	الوظيفة
الشريان الأورطي	نقل الدم المؤكسج من البطين الأيسر على باقي أنحاء الجسم .
الشريان الرئوي	يتدفق فيه الدم غير المؤكسج من البطين الأيمن إلى الرئتين .
الأوردة الرئوية	يتدفق الدم المؤكسج من الرئتين إلى الأذين الأيسر .
- الوريد الأجوف العلوي - الوريد الأجوف السفلي	يتدفق الدم غير المؤكسج من باقي الجسم إلى الأذين الأيمن .

س: أكمل :-

1- الصمام الرئوي والصمام ..... يمنعان رجوع الدم إلى الخلف بتأثير ..... **(الأورطي – الجاذبية)**

2- الصمام التاجي والصمام ..... يمنعان رجوع الدم بتأثير .....

(ثلاثي الشرفات – انقباض عضلات البطين)

س: علل : عند انقباض الأذينين يفتح الصمام التاجي وثلاثي الشرفات

ج: نتيجة زيادة ضغط الدم فيهما فيتدفق الدم إلى البطينين .

س: علل : عند انقباض البطينين يفتح الصمامين الأورطي والرئوي

ج: نتيجة زيادة ضغط الدم فيهما فيتدفق الدم إلى الشريان الأورطي والشريان الرئوي .

س: علل : عند انبساط العضلة القلبية يغلق الصمام الرئوي والأورطي ويفتح الصمام التاجي وثلاثي الشرفات

ج: بسبب انخفاض الضغط في البطينين .

س: أذكر أنواع الأوعية الدموية في جسم الإنسان

1) الشرايين . 2) الأوردة . 3) الشعيرات الدموية .

س: علل : اختلاف حجم وتركيب الأوعية ج: نتيجة لاختلاف وظيفة كل وعاء .

س: اشرح تركيب الجدار في الشرايين والأوردة

الطبقة	التركيب	الوظيفة
الداخلية	نسيج طلائي	يمثل حاجزاً بين الدم وباقي الجسم
الطبقة الوسطى	عضلات ملساء	تساعد على الانقباض
الطبقة الخارجية	نسيج ضام	يكسبها المرونة

س: اشرح تركيب الشعيرات الدموية ج: تتركب من نسيج طلائي فقط .

المقارنة	الشرايين	الأوردة	الشعيرات الدموية
المفهوم	الأوعية التي تحمل الدم الخارج من القلب .	الأوعية التي تحمل الدم إلى القلب .	الأوعية الدموية ذات الجدر الرقيقة .
الوظيفة	نقل الدم من القلب إلى الجسم.	نقل الدم من الجسم إلى القلب.	- تتصل مباشرة بالشرايين والأوردة . - تبادل المواد بالانتشار .
ضغط الدم	أعلى	منخفض جداً	منخفض
النبض	نابض	غير نابض	غير نابض
التركيب	الطبقة الداخلية /نسيج طلائي الوسطى / عضلات ملساء الخارجية / نسيج ضام	الطبقة الداخلية /نسيج طلائي الوسطى / عضلات ملساء الخارجية / نسيج ضام	تتركب من نسيج طلائي فقط
التفرع	تتفرع إلى شرايين صغيرة (شرينات) تنتهي بالشعيرات الدموية .	تندمج الشعيرات الدموية لتكون الوريدات التي تكون الأوردة	تكون شبكات متفرعة

س: ما المقصود بنقاط النبض ؟

ج: **نقاط النبض** : هي الأماكن التي يمكن أن تشعر فيها بضغط الدم في الشريان .

علل : يمكن أن تشعر بضغط الدم في الشريان ج: في الأماكن التي تكون الشرايين قريبة من الجلد .

س: ما المقصود بالشرينات

ج: **الشرينات** : تتفرع إليها الشرايين في الجسم وتصبح في النهاية شعيرات دموية .

س: ماذا يحدث عند دخول الدم الشعيرات الدموية ج: ينخفض ضغطه بصورة كبيرة .

س: علل : تنشأ الشعيرات الدموية من الشرايين

ج: نتيجة تفرع الشرايين في الجسم إلى شرينات تصبح في النهاية شعيرات دموية .

س: علل : الشعيرات الدموية ذات جدر دقيقة

ج: لكي تسمح بحدوث التبادل الغازي والمغذيات والفضلات عن طريق الانتشار .

س: علل : يحدث التبادل الغازي والمغذيات في الشعيرات الدموبة بالانتشار

ج: بسبب رقة جدر الشعيرات الدموية .

س: علل : خلايا الدم تنساب بشكل فردي في الشعيرات الدموية

ج: بسبب صغر الشعيرات الدموية .

س: علل : الشعيرات الدموية تكون شبكات متفرعة

ج: لتوفر مساحة سطحية أكبر للانتشار ومما يسمح بتبادل كميات أكبر من المواد بسرعة.

س: علل : سرعة تبادل المواد داخل الشعيرات الدموية ج: لأنها تكون شبكات متفرعة .

س: ما المقصود بالوريدات

ج: **الوريدات** : أوعية تنتج من إندماج الشعيرات الدموية وتصبح أوردة عند إندماجها مرة أخرى .

س: حدد أهمية كل من :

1) **الوريدات** : تندمج وتكون أوردة .
2) **الصمامات في الأوردة**: تسمح بتدفق الدم في اتجاه واحد وتمنع ارتداه .

س: حدد العوامل التي تساعد على حركة الدم في الأوردة في اتجاه القلب

ج: **1- وجود الصمامات . 2- انقباض العضلات .**

س: علل : يتحرك الدم في الأوردة في اتجاه القلب

ج // بسبب وجود الصمامات و انقباض العضلات الهيكلية حول الأوردة .

س: حدد أهمية إنقباض العضلات الهيكلية حول الأوردة ج: تساعد على حركة الدم في اتجاه القلب .

س: قارن :

المقارنة	الشرينات	الوريدات	الشعيرات الدموية
المنشأ	تفرع الشرايين	إندماج الشعيرات الدموية	تفرع الشرايين
ينشأ عنها	الشعيرات الدموية	الأوردة	الوريدات

س: ما المقصود بكل من :-

1) **العقدة الجيبية الأذينية** : مجموعة الخلايا العضلية القلبية الواقعة في الأذين الأيمن وتسمى (منظم ضربات القلب) .
2) **العقدة الأذينية البطينية** : حزمة من الألياف في جدار الحاجز بين البطينين .
3) **النمط ثنائي الخطوات من الانقباض في القلب** : انقباض شبكة الألياف في الأذينين وانقباض شبكة الألياف في البطينين .

س: أذكر التراكيب التي تتحكم في ضربات القلب

1) العقدة الجيبية الأذينية (منظم ضربات القلب). 2) شبكة الألياف العضلية في الأذينين .
3) العقدة الأذينية البطينية . 4) شبكة الألياف العضلية في البطينين .

س: اشرح آلية التحكم في ضربات القلب

1) يبدأ كل انقباض عند العقدة الجيبية الأذينية (منظم ضربات القلب) .
2) تنتشر النبضات إلى شبكة الألياف العضلية في الأذينين فينقبض الأذينان .
3) تلتقط النبضات بواسطة العقدة الأذينية البطينية .
4) تنتقل النبضات إلى شبكة الألياف في البطينين فينقبض البطينين .

س: ماذا يحدث عند :

1. **انقباض شبكة الألياف في الأذينين .** ج: يتدفق الدم إلى البطينين .
2. **انقباض شبكة الألياف في البطينين .** ج: يتدفق الدم إلى خارج القلب .
3. **إثارة إحدى الألياف في أي شبكة ؟** ج: تثار جميع الألياف وتنقبض الشبكة .

س: علل : تسمى العقدة الجيبية الأذينية بمنظم ضربات القلب ج: لأنها تنظم معدل ضربات القلب .

س: علل : أهمية النمط ثنائي الخطوات من الانقباض للقلب ج: يجعل القلب مضخة أكثر كفاءة .

س: علل : قد تتسارع دقات القلب أو تتباطأ ج: حسب حاجة الجسم إلى الدم الغني بالأكسجين .

س: علل : تزداد ضربات القلب عند الإجهاد أو التمارين الرياضية

ج // لحاجة الجسم إلى الدم الغني بالأكسجين .

س: قارن بين :

المقارنة	العقدة الجيبية الأذينية	العقدة الأذينية البطينية
المكان	الأذين الأيمن	جدار الحاجز بين البطينين
الأهمية	منظم ضربات القلب	نقل النبضات إلى شبكة الألياف في البطينين

س: ما المقصود بمعدل ضربات القلب ج: عدد ضربات القلب في الدقيقة .

س: مم تتكون دقة القلب ؟ ج: 1) انبساط 2) انقباض القلب .

س: صف ما تسمعه إذا استخدمت سماعة الطبيب لتسمع القلب ؟

ج: **نسمع صوتين متتاليين** : **الصوت الأول** عند غلق الصمامات بين الأذينين والبطينين (الأطول) .
الصوت الثاني وهو الأقصر عند غلق الصمامات بين البطينين والأوعية الدموية.

س: علل : انقباض الأذينين

ج: بسبب انتشار إشارة الانقباض من العقدة الجيبية الأذينية إلى شبكة الألياف العضلية في الأذينين .

س: علل : انقباض البطينين

ج: بسبب انتشار النبضات من العقدة الأذينية البطينية إلى شبكة الألياف في البطينين .

س: حدد الحالات التي تسرع فيها ضربات القلب ؟

1) حالة الغضب .
2) الخوف .
3) بعد التمارين الرياضية .
4) وقت الإجهاد .

س: علل : تسرع ضربات القلب في حالة الغضب أو الخوف أو الإجهاد

ج: لأن خلايا الجسم تحتاج إلى الأكسجين والمغذيات .

س: اشرح ما يحدث لضربات القلب بعد التمارين الرياضية أو في وقت الإجهاد ؟

1. تحتاج خلايا الجسم مزيد من الأكسجين والمغذيات .
2. ترسل خلايا الجسم رسائل على الدماغ .
3. يرسل الدماغ رسائل إلى العقدة الجيبية الأذينية التي تزيد من معدل ضربات القلب .

س: ما المقصود بكل من :

1) **ضغط الدم** : القوة التي يضغط بها الدم على جدر الشرايين .
2) **ضغط الدم الانقباضي** : قوة ضخ الدم في الشرايين عند انقباض البطينين .
3) **ضغط الدم الانبساطي** : قوة ضخ الدم في الشرايين عند انبساط البطينين .

س: ماذا يحدث في الحالات التالية :

1) **انقباض القلب ؟** ج: تحدث موجة من ضغط السائل في الشرايين .
2) **انبساط القلب ؟** ج: يتناقص ضغط الدم .

س: علل : يظل الجهاز الدوري تحت تأثير ضغط الدم الذي يحدثه القلب

ج: حتى لا يتوقف انسياب الدم خلال الجسم .

س: أذكر أهمية ضغط الدم ؟ ج: استمرار انسياب الدم خلال الجسم .

س: كيف يمكن قياس ضغط الدم ؟ ج: **الجهاز** / جهاز قياس ضغط الدم .
وحدة القياس / مليمتر / زئبق (mm/Hg) .

س: ما معنى أن شخص لديه ضغط انقباض أو انبساطي مرتفع ؟

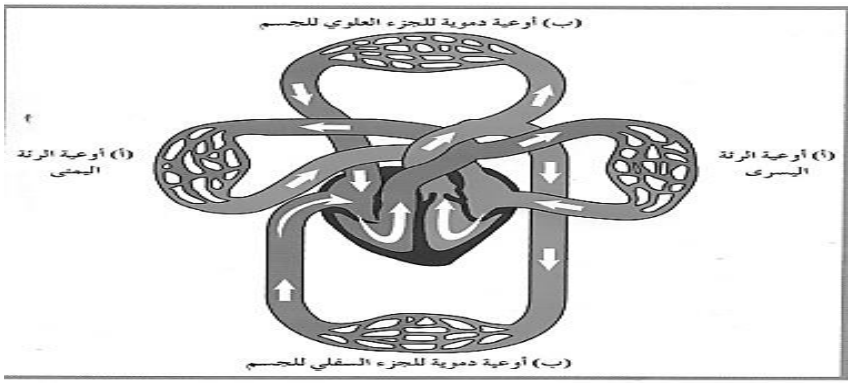
ج: الشخص مصاب بضغط الدم المرتفع .

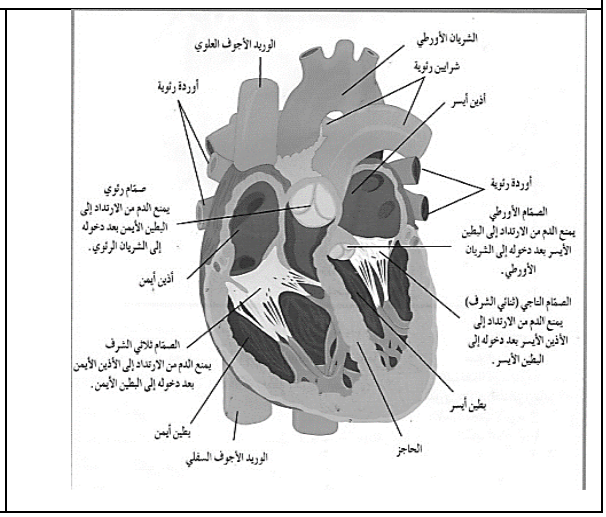
س: أكمل :-

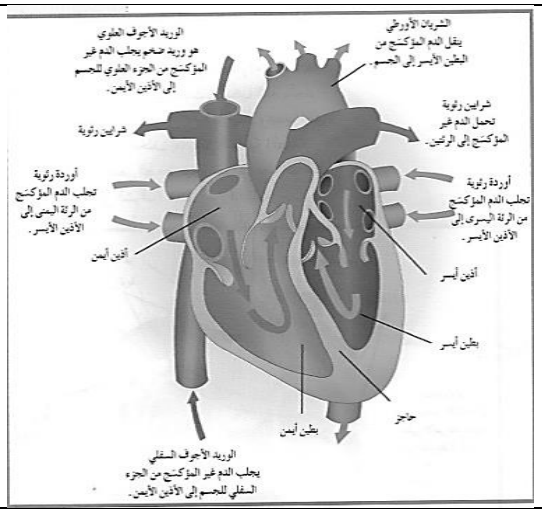
1- يسجل ضغط دم الشخص في رقمين الأول يمثل ..... والثاني يمثل .....
(الضغط الانقباضي – الضغط الانبساطي)

2- معدل ضغط الدم لدى البالغين ..... **(80/120)**

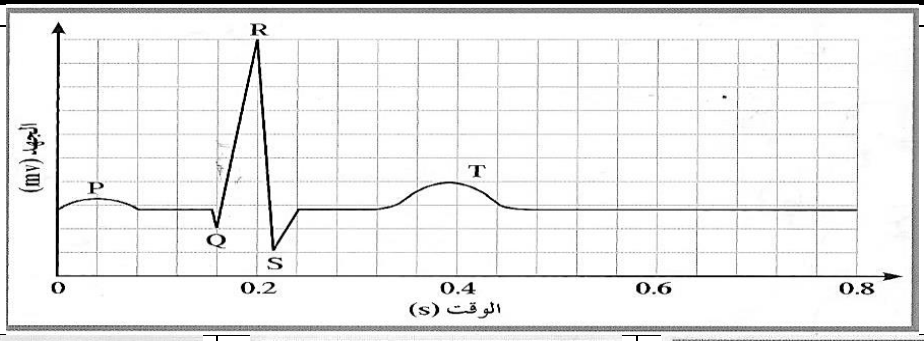
3- ارتفاع الضغط الانقباضي أو ..... يعتبر مؤشر على .....**(الانبساطي – ضغط الدم المرتفع)**

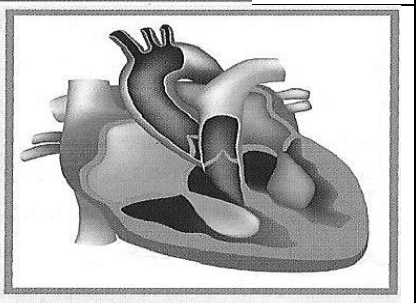




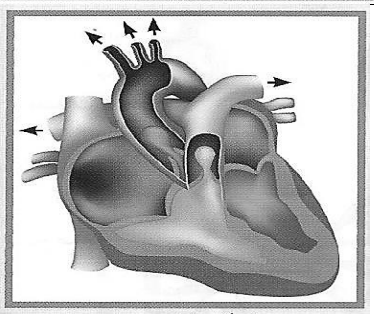


السمحاق	غشاء يغطي العظام ويتفرع خلالها الكثير من الأوعية الدموية والعصبية

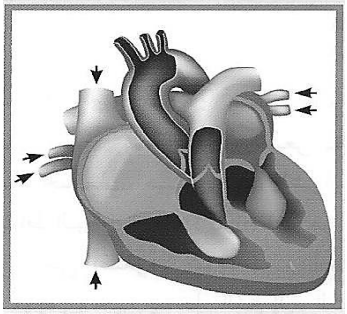




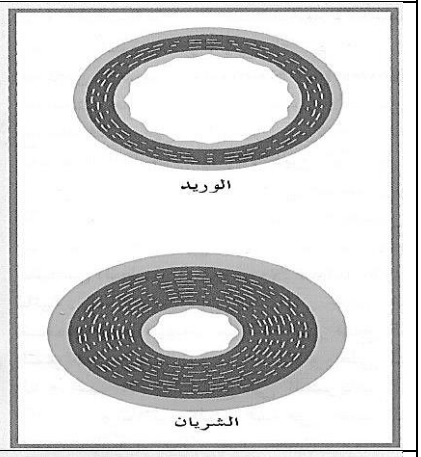
(شكل 81 — أ)
انقباض العضلة القلبية للأذينين

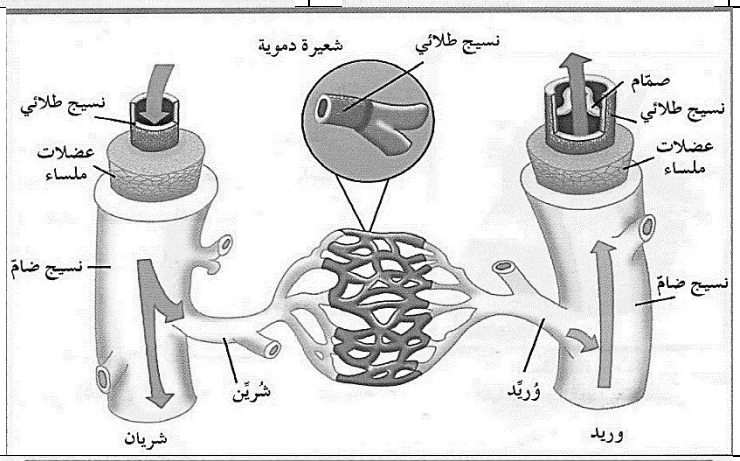


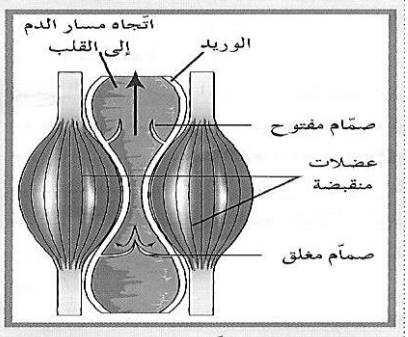
(شكل 81 — ب)
انقباض العضلة القلبية للبطينين



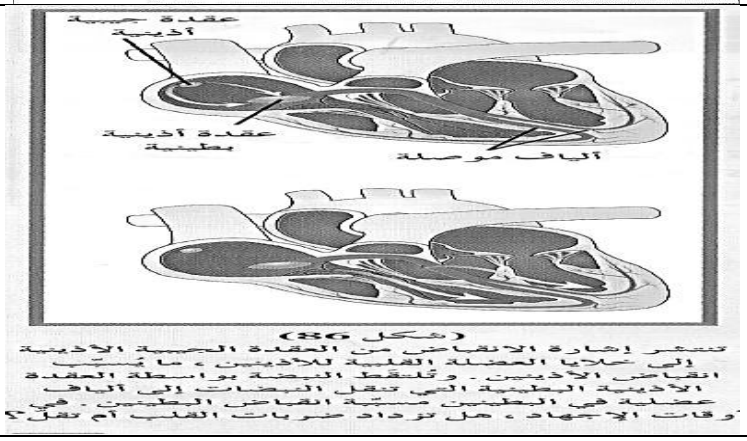
(شكل 82)
انبساط العضلة القلبية







(شكل 85)
يساعد انقباض العضلات الهيكلية المحيطة بالوريد حركة الدم إلى القلب وفي اتّجاه معاكس للجاذبية.



(شكل 86)
تشير إشارة الانقباض من العقدة الجيبية الأذينية إلى خلايا العضلة القلبية للأذينين، ما يُسبّب انقباض الأذينين. وتُلتقط النبضة بواسطة العقدة الأذينية البطينية التي تنقل النبضات إلى ألياف عضلية في البطينين مسبّبة انقباض البطينين. في أوقات الإجهاد، هل تزداد ضربات القلب أم تقل؟

نخاع العظام	النسيج الرخو الذي يملأ بعض تجاويف العظام .
قنوات هافرس	قنوات دائرية في العظم الكثيف .
الخلاياالبانية للعظام	خلايا مبعثرة داخل العظام تقوم بتكوين خلايا عظمية جديدة
النسيج الغضروفي	نسيج ضام كالنسيج العظمي .
المفاصل	الأماكن حيث تتلاقى العظام في الجسم .
الوسائد الزلالية	أكياس مملوءة بسائل تعمل على تليين بعض المفاصل الحرة .
الأربطة	عبارة عن النسيج الضام الذي يربط إحدى العظام بعظمة أخرى .
الأوتار	النسيج الضام الذي يثبت العضلات بالعظام .
الكالوس	نسيج ضام ليفي تكونه بعض خلايا السمحاق في موضع الكسر
العضلات الهيكلية	نسيج عضلي مخطط مثبت بعظام الهيكل العظمي ومسؤولة عن الحركات الإرادية .
الأصل	نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذي يبقى ثابتاً أثناء انقباض العضلة
الإدخال	نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذي يتحرك نتيجة انقباض العضلة
العضلة القابضة	العضلة التي تثني المفصل .
العضلة الباسطة	العضلة التي تبسط أو تمدد المفصل على استقامته
التوتر العضلي	العضلة الهيكلية تكون دائماً منقبضة بدرجة بسيطة
القطعة العضلية	الوحدة المتكونة من الخيوط السميكة المتبادلة مع الخيوط الرفيعة تنفصل القطع عن بعضها بواسطة مناطق تسمى خطوط Z
التشابك العصبي العضلي	نقطة اتصال النهاية المحورية للخلية العصبية الحركية والليف العضلي .
الجهد العضلي	هو عدم قدرة الألياف العضلية على الانقباض بسبب هبوط معدل ATP في العضلات .
النبضة العضلية	استجابة العضلة الهيكلية لاستثارة واحدة أو نبضة عصبية واحدة فاعلة
الهضم	عملية يتم بواسطتها تفتيت الطعام وتحويله إلى مواد غذائية
الحركة الدودية	موجة من الانقباضات العضلية المتعاقبة للعضلات الملساءالموجودة في جدار المريء وجدار القناة الهضمية .
المعدة	كيس عضلي وتحدث فيه عمليتا الهضم الآلي والكيميائي
الكيموس	عجينة لينة يتحول إليها الطعام بعد هضمه في المعدة
الخملات المعوية	طيات مغطاة بملايين البروزات المجهرية إصبعية الشكل تبطن الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقة .
الكيلوس	الغذاء المهضوم في الأمعاء الدقيقة .
الاثنى عشر	الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة طوله 25 سم على شكل حرف C
البراز	الفضلات الصلبة في الأمعاء الغليظة

الكبد	أحد أكبر أعضاء الجسم من حيث الحجم وينتج العصارة الصفراء
البنكرياس	غدة تفرز العصارة البنكرياسية في الأمعاء الدقيقة
الحويصلة الصفروية (المرارة)	عضو كيسي متصل بالكبد ووظيفته تركيز العصارة الصفراء
العصارة الصفراء	سائل أخضر مصفر يحتوي على الكوليسترول وأصباغ وأملاح الصفراء

اليوريا	المادة التي يكونها جسم الإنسان والتي تحتوي على النيتروجين
الاتزان الداخلي	هو الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية في الكائن
الكليتين	الأعضاء الأساسية للجهاز الإخراجي وترشح الفضلات من الدم
البول	سائل أصفر اللون تحول الكليتان الفضلات إليه
النفرونات (الوحدات الكلوية)	هي المرشحات الكلوية التي تزيل الفضلات
الترشيح	عملية تحدث في الكبيبة
الرشيح	السائل الذي يدخل الأنابيب البولية
إعادة الامتصاص	عملية تحدث في الأنابيب البولية حيث يعاد الماء والمواد الغذائية
البول	السائل المتبقي بعد عملية إعادة الامتصاص
الإفراز	عملية تحدث في الطرفين القريب والبعيد للأنبوب البولي
الإفراز	تتحرك بعض الفضلات من الدم مباشرة إلى الأنابيب الكلوية.
الهرمون المضاد لإدرار البول	يتحكم في نفاذية جدران الأنابيب الجامعة ويفرز من الفص الخلفي للغدة النخامي
الضغط الأسموزي التناضحي	يعبر عن نسبة الماء في الدم
اشريشيا كولاي	جراثيم تنمو من منطقة الشرج وتنتقل لمجرى البول
حصوات الكلى	تتكون من تبلور الأملاح المعدنية وأملاح حمض البوليك .
الفشل الكلوي	فشل الكليتان في القيام بوظائفهما
الموجات فوق الصوتية	تستخدم لتفتيت الحصوات داخل الكليتين
جهاز الديلسه (الكلية الصناعية)	وصل جسم المريض بجهاز يزيل الفضلات من دم المريض ويؤدي وظائف الكليتين الطبيعيتين
جزيء ATP	(أدينوزين ثلاثي الفوسفات) وهو الجزيء الرئيسي في تخزين الطاقة التي تستخدمها الكائنات الحية .
التنفس الخلوي	سلسلة من التفاعلات الكيمائية التي تنتج ATP الذي يستخدم في معظم العمليات الحيوية كمصدر للطاقة .
التحول الجلوكوزي	عملية تحدث في سيتوبلازم الخلية ويتم خلاله تحول الجلوكوز إلى حمض بيروفيك مصحوباً بانطلاق الطاقة .

دورة كريبس	مجموعة من التفاعلات التي تحدث في الميتوكوندريا ويتم خلالها تحلل استيل كوانزيم A لتكوين ATP , NADH , $FADH_2$, Co_2
سلسلة نقل الإلكترون	هي العملية التي تنقل بها الطاقة من NADH وFADH إلى ATP
التنفس اللاهوائي	العملية التي تحرر الطاقة في غياب الأكسجين
التخمر	عملية استخلاص الطاقة من حمض البيروفيك في غياب الأكسجين
التنفس الدوري	هي تقنية سحب الهواء من خلال الأنف أثناء نفخه على الخارج
التنفس	العملية التي يحصل الجسم من خلالها على الأكسجين ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون
التنفس الخلوي	عملية حصول الخلايا على الطاقة من تأكسد الجلوكوز
التنفس الداخلي	تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الدم والخلايا
التنفس الخارجي	التبادل الغازي بين الدم في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات الهوائية
الحجاب الحاجز	صفيحة عضلية تحت الرئتين تفصل بين التجويف الصدري والتجويف البطني
الحجم الجاري	حجم الهواء الذي يدخل الرئتين أو يخرج خلال شهيق وزفير عادي ويقدر بـ 2/1 لتر
الحجم الاحتياطي الشهيقي	الحجم الإضافي من الهواء بالإضافة إلى حجم الهواء الجاري – أثناء عملية شهيق متعددة ويقدر بحوالي 2.5 إلى 3 لتر .
الحجم الاحتياطي الزفيري	الحجم الإضافي من الهواء الذي يطرد مع الهواء الهواء الجاري – أثناء عملية زفير متعدد ويقدر بحوالي 1 إلى 1.5 لتر .
الحجم المتبقي (هواء الاحتفاظ)	حجم الهواء الذي يبقى في الرئتين ويقدر بحوالي 1.2 لتر وهو يحفظ الرئتين منتفختين جزئياً طوال الوقت .
السعة الحيوية	مجموعة أحجام الهواء الجاري والهواء الاحتياطي الشهيقي والزفيري ويقدر بحوالي 4.5 إلى 5 لتر .
السعة الإجمالي (السعة الرئوية الكلية)	مجموع السعة الحيوية وهواء الاحتفاظ وتقدر بحوالي 6 لترات .
الجهاز الدوري المغلق	هو الجهاز الذي يضخ القلب فيه الدم خلال أوعية دموية إلى الخلايا
الدورة الرئوية (الصغرى)	الدورة التي يتحرك فيها الدم بين القلب والرئتين
الدورة الدموية الجسمية	هي الدورة التي يتحرك فيها الدم بين القلب وخلايا الجسم .
الدم المؤكسج	الدم الذي يحمل الأكسجين
الدم غير المؤكسج	الدم الذي يحمل ثاني أكسيد الكربون والفضلات .
القلب	عضو عضلي يدفع الدم خلال الجسم .
الدورة القلبية	هي الدورة الكاملة للمراحل التي تحدث من بداية الدقة القلبية إلى

	بداية الدقة التالية .
نقاط النبض	هي الأماكن التي يمكن أن تشعر فيها بضغط الدم في الشريان
الشرينات	هي أصغر الشرايين الصغيرة في الجسم وتصبح في النهاية شعيرات دموية .
الوريدات	أوعية تنتج من إندماج الشعيرات الدموية وتكون الأوردة
العقدة الجيبية الأذينية	مجموعة الخلايا العضلية القلبية الواقعة في الأذين الأيمن وتسمى (منظم ضربات القلب) .
العقدة الأذينية البطينية	حزمة من الألياف في جدار الحاجز بين البطينين .
النمط ثنائي الخطوات من الانقباض في القلب :	انقباض شبكة الألياف في الأذينين وانقباض شبكة الألياف في البطينين
ضغط الدم	القوة التي يضغط بها الدم على جدر الشرايين
ضغط الدم الانقباضي	قوة ضخ الدم في الشرايين عند انقباض البطينين
ضغط الدم الانبساطي	قوة ضخ الدم في الشرايين عند انبساط البطينين .
معدل ضربات القلب	عدد ضربات القلب في الدقيقة .
مليمتر / زئبق (mm/Hg)	**وحدة القياس** ضغط الدم
الأمراض القلبية الوعائية	هي الأمراض التي تصيب القلب والأوعية الدموية
الشريان التاجي	الشريان الذي يحمل الدم إلى القلب .