

مذكرة الأحياء للصف الحادي عشر



@TRY.SAMA

الدرس 1-2 الهيكل العظمي للإنسان

يتكون هيكل الجنين من **غضروف** قبل الولادة يضاف الكالسيوم والفوسفور الى معظم الغضروف فيتحول الى عظم.

أهمية البقعة اللينة في جمجمة الأطفال؟

لكي تسمح للدماغ والجمجمة بالنمو.

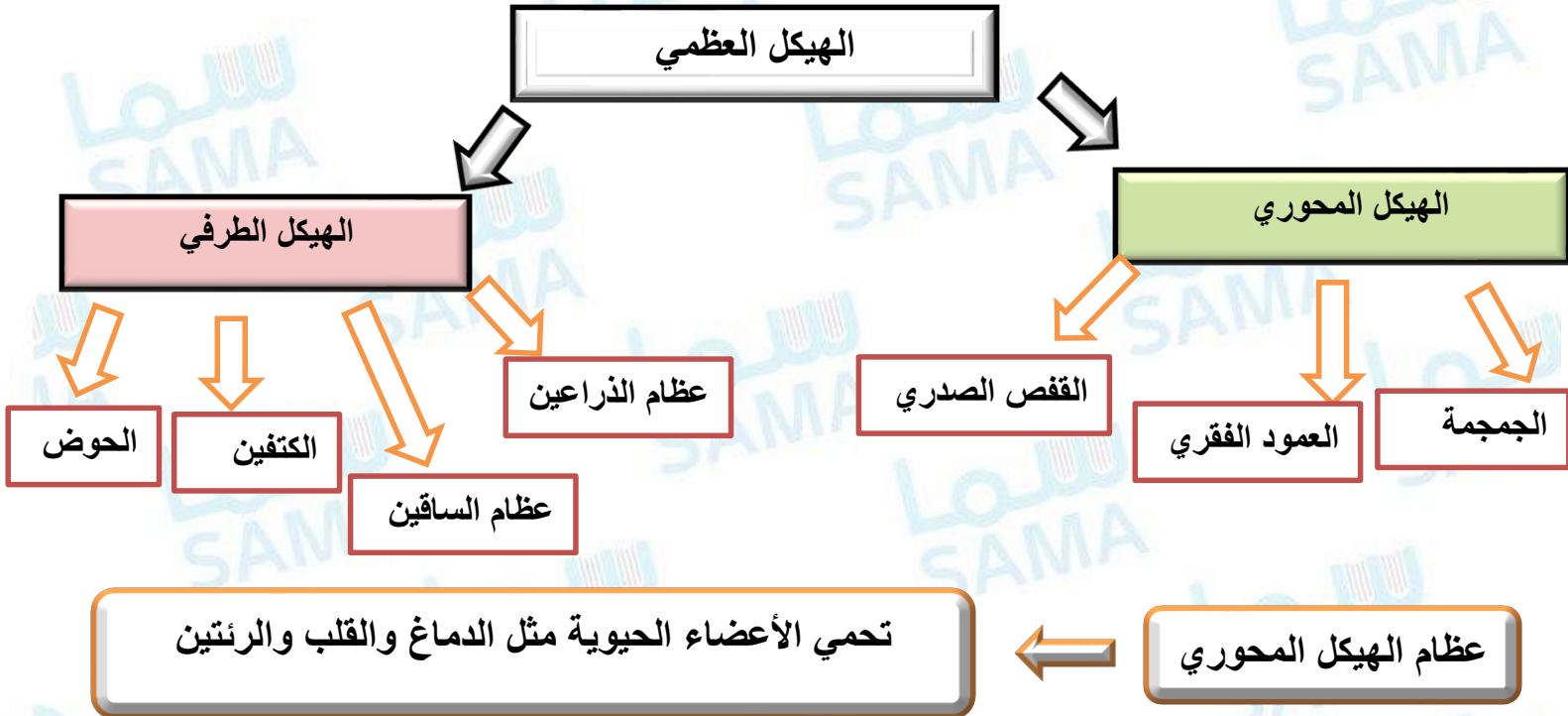


عبارة عن نسيج ضام رخو في جمجمة الأطفال يسمح للدماغ والجمجمة بالنمو.

البقعة اللينة

1. الهيكل العظمي

- يتكون الهيكل العظمي من **العظام والمفاصل والأنسجة الضامة** التي تربط العظام ببعضها.
- عدد العظام (206) عظمة لكل عظمة شكل وحجم يناسب وظيفتها.

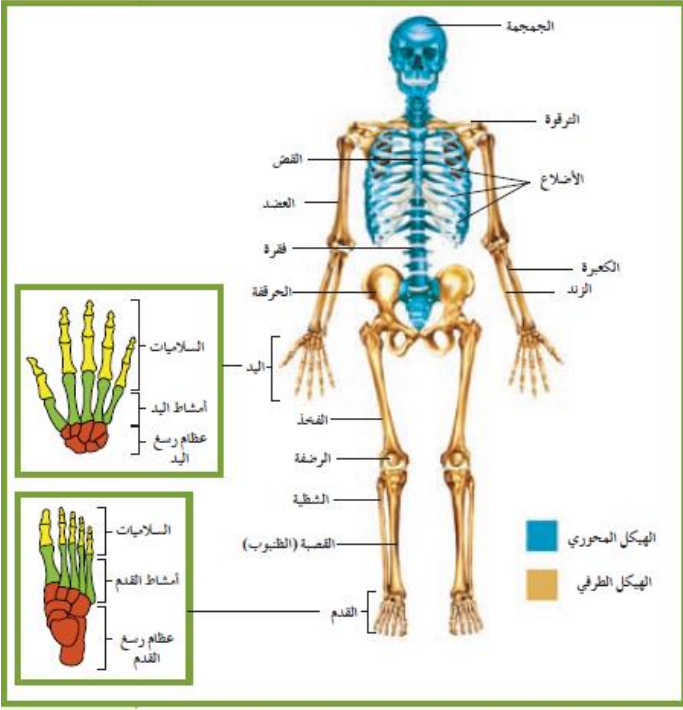


علل : يتكون العمود الفقري من فقرات مرصوصة فوق بعضها؟

لتحافظ على استقامة الجسم وتسمح له أن تنثني بأوضاع متعددة.

الأنسجة الرخوة في الفقرات والاضلاع وعظمة القص

تصنيع كريات الدم الحمراء والبيضاء



علل : تتحرك عظام الذراعين والساقين مثل الروافع؟

لتسمح بالمشي والجري وتناول الطعام وأداء جميع الأنشطة الخاصة بالكائنات الأرضية المتحركة.

علل : عنصر الكالسيوم في العظام ضروري للغاية في الجسم ؟

1- يكسب العظام الصلابة 2- يحتاجه الجسم للانقباض العضلي 3- نقل النبضات العصبية.

المقارنة	الهيكل المحوري	الهيكل الطرفي
المكونات	الجمجمة والعمود الفقري والقفص الصدري	عظام الذراعين والساقين والكتفين والحوض
الأهمية	تحمي الأعضاء الحيوية مثل الدماغ والقلب والرئتين	لتسمح بالمشي والجري وتناول الطعام

الكالسيوم

الفوسفور

العناصر التي تكسب العظام الصلابة

2. تركيب العظام

- تبدو العظام غير حية : بسبب شدة صلابة العظام لكن العظام نسيج حي يحتوي خلايا وعناصر معدنية.
- السمحاق : غشاء يغطي العظم يتفرع خلاله أوعية دموية صغيرة يتحرك فيها الدم ناقلاً الغذاء للعظام وساحبا الفضلات.

أطراف العظام

يغيب السمحاق في

يغطي العظم

أهمية غشاء السمحاق

يتفرع خلاله أوعية دموية صغيرة يتحرك فيها الدم ناقلاً الغذاء للعظام وساحبا منها الفضلات.

وجه المقارنة	العظم الإسفنجي	العظم الكثيف
أهميته	نسيج مملوء بالفراغات تصنع خلايا الدم	يوفر الدعامة للجسم
أماكن وجوده	أطراف العظام الطويلة وفي الجزء الأوسط من المفلحة والقصيرة	جسم العظام الطويلة مثل عظم العضد وعظم الفخذ

وجه المقارنة	نخاع العظم الأحمر	نخاع العظم الأصفر
أهميته	المادة التي تنتج خلايا الدم	يتكون في معظمة من خلايا دهنية
أماكن وجوده	الفراغات الكبيرة في العظم الإسفنجي	التجويف الموجود في جسم العظام الطويلة

النسيج الرخو الذي يملأ بعض تجاويف العظام.

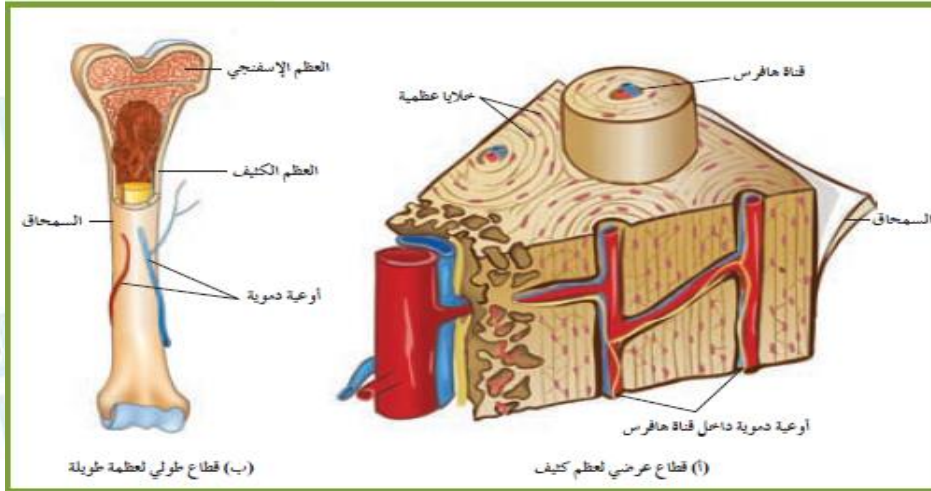
نخاع العظم

قنوات هافرس فواغات تمر خلالها الأعصاب والأوعية الدموية

قنوات هافرس

- تكون كتلة العظم الكثيف أخف عما لو كان مصمتاً؟ بسبب وجود قنوات هافرس.

أهمية الخلايا البانية للعظم : تكوين خلايا عظمية جديدة ضرورية لعملية نمو العظام وترميمها وتتركز على السطح الداخلي لغشاء السمحاق.



3. وظيفة العظام

وظائف العظام

4- تخزين العناصر المعدنية

3- الحركة

2- الحماية

1- تصنيع خلايا الدم



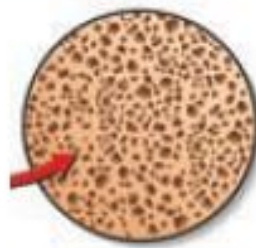
الحركة

يُعتبر تثبيت العضلات بالعظام أمراً ضرورياً لحركة الجسم.



الحماية

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



تخزين العناصر المعدنية

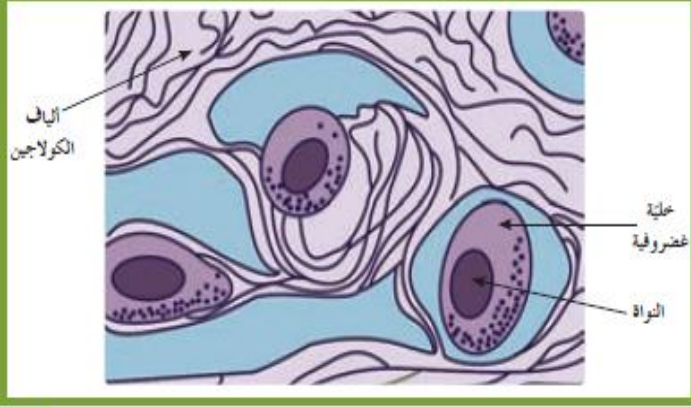
تخزن العظام العناصر المعدنية، بالأخص الكالسيوم والفوسفور الضروريين للعديد من تفاعلات الجسم الكيميائية الحيوية.



تصنيع خلايا الدم

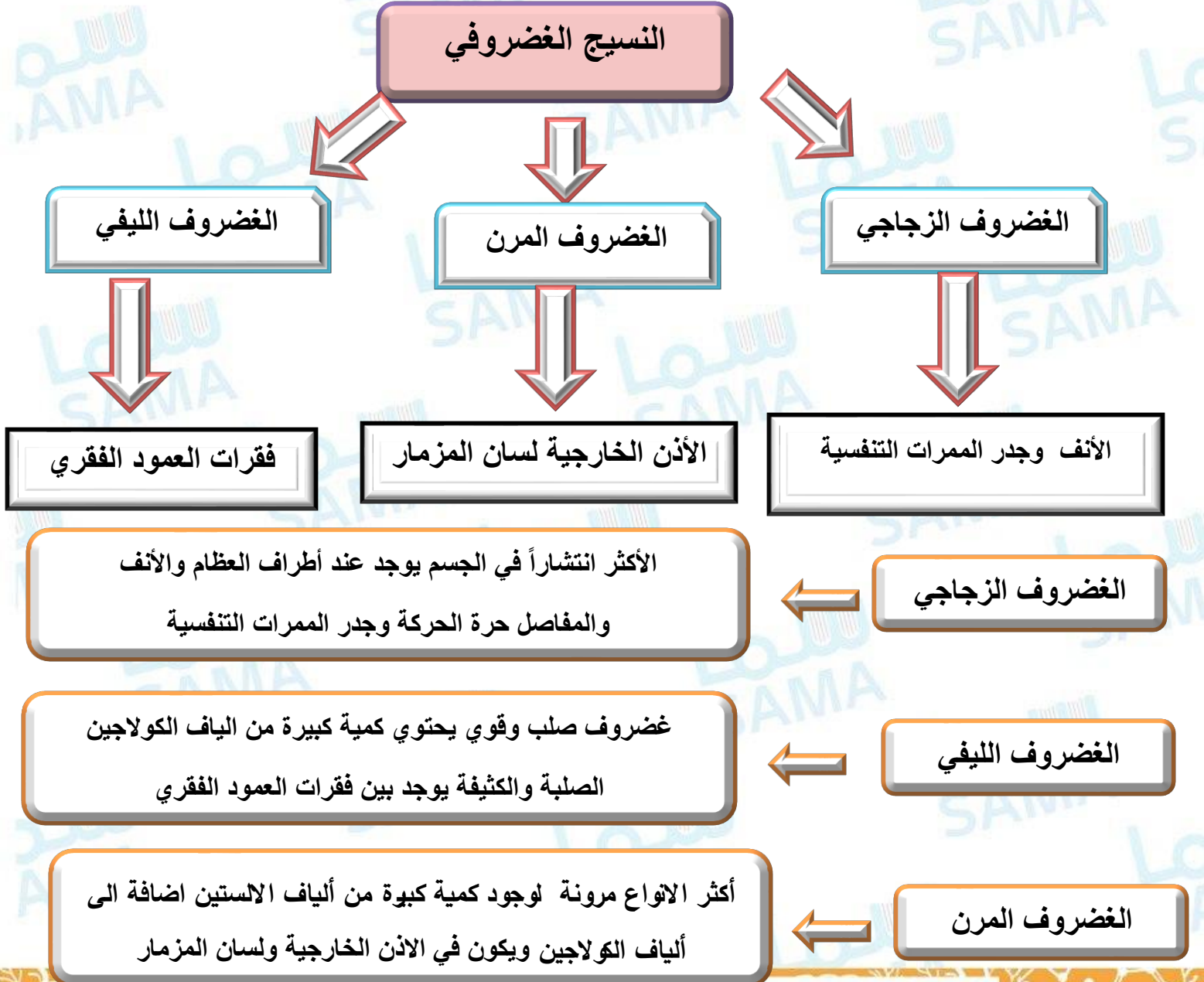
تتطور الخلايا المعروفة بالخلايا الجذعية في نخاع العظام إلى كريات الدم الحمراء وكريات الدم البيضاء.

4. النسيج الغضروفي



النسيج الغضروفي : نسيج ضام يتكون من خلايا غضروفية كبيرة ومستديرة موجودة داخل شبكة من الألياف البروتينية من الكولاجين والايستين .

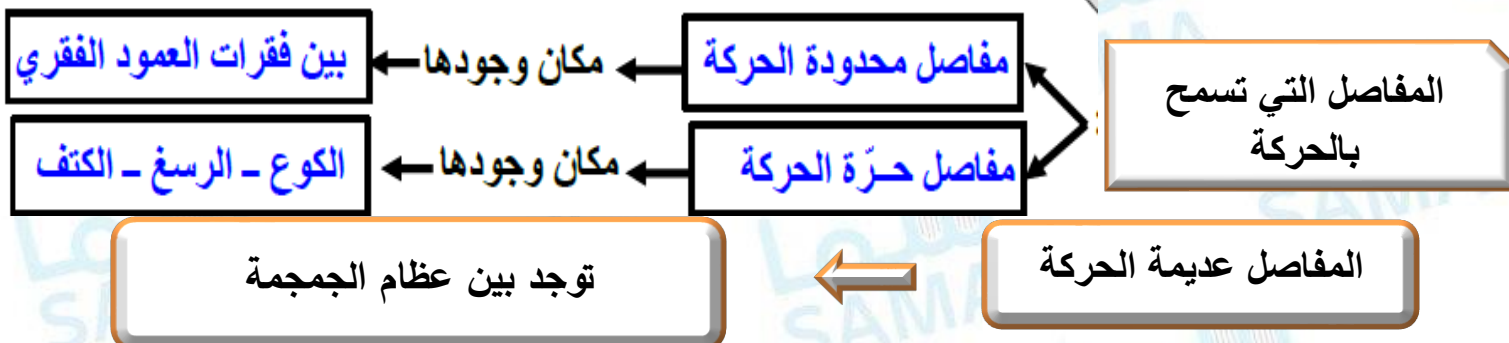
- تستمد الخلايا الغضروفية حاجته من المغذيات بالرغم من عدم وجود أوعية دموية ؟ حيث تتغذى بالانتشار من الشعيرات الدموية الموجودة في الأنسجة المحيطة بالغضروف.



- مع مرور الوقت تستبدل معظم الغضاريف في ساق الطفل وذراعيه بالعظام
- عند نمو الطفل وتطوره بالنسبة لهيكله العظمي يستبدل معظم الغضروف المتبقي تدريجياً بعظام أثقل وزناً وأكثر صلابة.
- يستمر الجهاز الهيكلي باستبدال الغضاريف بالعظام حتى سن ال 25 عام .
- تبقى بعض الغضاريف بشكل دائم مثل الأذن الخارجية واطراف الانف والوسائد بين فقرات العمود الفقري.

5. المفاصل

المفاصل	الأماكن حيث تتلاقى العظام في الجسم وتسمح بالحركة
الأربطة	عبارة عن النسيج الضام الذي يربط إحدى العظام بعظمة أخرى
الأوتار	عبارة عن النسيج الضام الذي يثبت العضلات بالعظام



نوع المفصل	المفصل الرزي	المفصل الانزلاقي	المفصل المداري	مفصل الكرة والحق
مثال	مفصل الكوع	مفصل الرسغ	الجمجمة مع العمود الفقري	مفصل الكتف
آلية العمل	تتحرك العظام المتقابلة للأمام والخلف	تنزلق العظام فوق بعضها	تدور العظام حول بعضها	يتحرك في جميع الاتجاهات



أهمية الوسائد الغضروفية داخل المفاصل	حفظ أطراف العظام من الاحتكاك بعضها ببعض
أهمية الأكياس الزلالية	تليين المفاصل حرة الحركة وتحميها وتمتص الضغط المفاجئ على المفصل

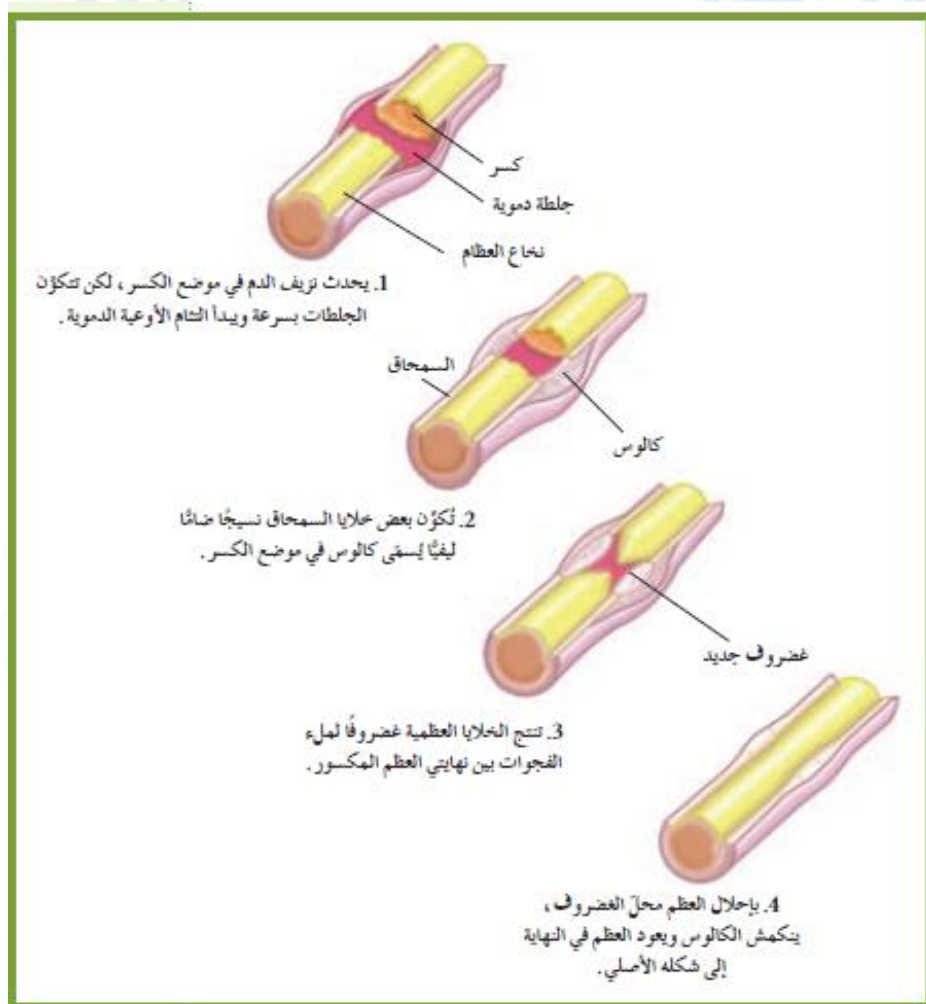
- توجد الأكياس الزلالية منذ الولادة والبعض منها يتكون في مرحلة لاحقة من الحياة في المفاصل التي يكثر استخدامها مثل مفصل الكتف.

6. العناية بالهيكل العظمي

أمراض الجهاز العظمي

- 1- التواء المفصل أحد الإصابات الضارة للأوتار.
- 2- التحميل الزائد على الكتف أو على أي مفصل آخر من المفاصل حرة الحركة يؤدي ذلك إلى ورم الكيس الزلالي للمفصل وألم شديد ويصاب بالتهاب الكيس الزلالي.
- 3- كسر العظام.
- 4- التهاب المفاصل: المرض الذي يسبب تصلب المفاصل والتهابها إضافة إلى الآلام المبرحة.
- 5- مسامية (تخلخل العظام) : مرض يسبب هشاشة العظام وسهولة كسرها.

- ماذا يحدث عند انحلال العمود الفقري للأشخاص الذي يعانون من مسامية العظام ؟
تظهر حذبة في الظهر عند مستوي الكتفين أو قصر في طول القامة
 - كيف نمنع الإصابة بمسامية العظام ؟
نظام غذائي صحي وبرنامج تمرينات حمل الاثقال في مرحلة مبكرة من العمر.
 - من الضروري تناول الخضروات الورقية الخضراء ومنتجات الألبان ؟
لأنها غنية بالكالسيوم والفيتامين (D) مما يساعد على نمو عظام قوية وصحة الجهاز الهيكلي
 - ماهي طرق الحفاظ على صحة الهيكل العظمي؟
- 1- توفر الكالسيوم والفيتامين D (تناول الخضروات الورقية الخضراء ومنتجات الألبان والحيوانات الصدفية البحرية) .
 - 2- تساعد التمارين الرياضية مثل المشي والجري بتقوية العظام.

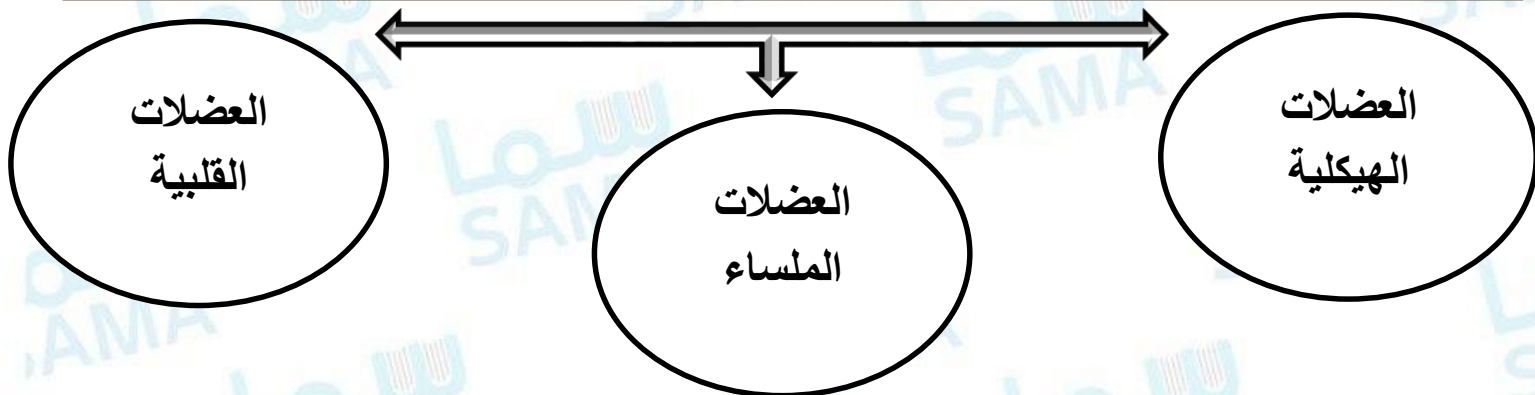


الكالوس : نسيج ضام ليفي يكونه السحاق في موضع الكسر في المرحلة الثانية من التئام الكسور.

الدرس 3-1 عضلات الانسان

تؤدي عضلات الانسان عدة وظائف في الجسم منها (المشي والرقص ومضغ الطعام و تحريك الهيكل العظمي) كما يحتوي الجسم على عضلات تحافظ على ضربات القلب وتحرك الطعام في القناة الهضمية وتستعد أعضاء الجسم في أداء وظائف الداخلية.

يتواجد النسيج العضلي في كل مكان في الجسم (تحت الجلد وفي عمق الجسم)
ويوجد ثلاثة أنواع من العضلات



1-1 العضلات الهيكلية : نسيج عضلي مخطط مثبت بعظام الهيكل العظمي ومسؤولة عن الحركات الارادية مثل الكتابة والجري.

- كيف يتم ضبط العضلات الهيكلية ؟ بواسطة الجهاز العصبي المركزي.
 - ماذا تلاحظ عند فحص العضلات الهيكلية بالقوة الكبرى للمجهر ؟
- نلاحظ وجود أشرطة فاتحة متبادلة مع أشرطة أخرى داكنة وهذا ما يطلق عليه اسم التخطيط لذلك تسمى العضلات الهيكلية بالعضلات المخططة



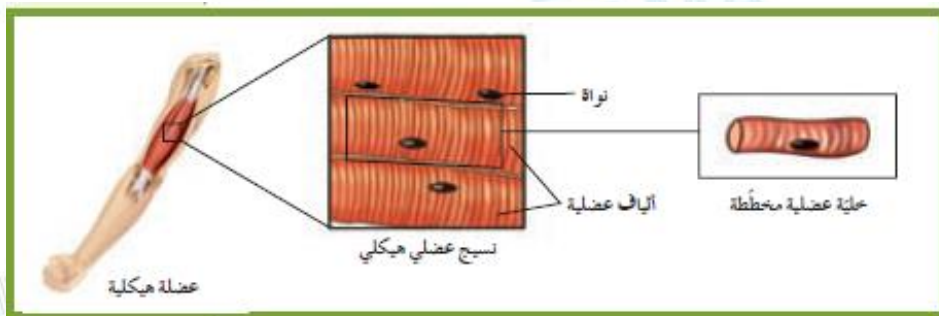
علل : تسمى العضلات الهيكلية أحيانا العضلات المخططة؟

لأنه عند فحص العضلات الهيكلية بالقوة المكبرة للمجهر نلاحظ أشرطة فاتحة متبادلة مع أخرى داكنة .

مميزات العضلات الهيكلية : خلايا كبيرة الحجم – تحتوي الكثير من الأنوية – يتراوح طولها من ملليمتر الى 30 سم.

وغالبا ما تسمى بالألياف العضلية : لأن خلايا العضلات الهيكلية طويلة واسطوانية الشكل.

وتترتب الألياف العضلية بشكل حزم وتنقبض هذه الحزم كاستجابة للنبضات العصبية وعندما تنقبض تحرك جزء الهيكل المثبت به.



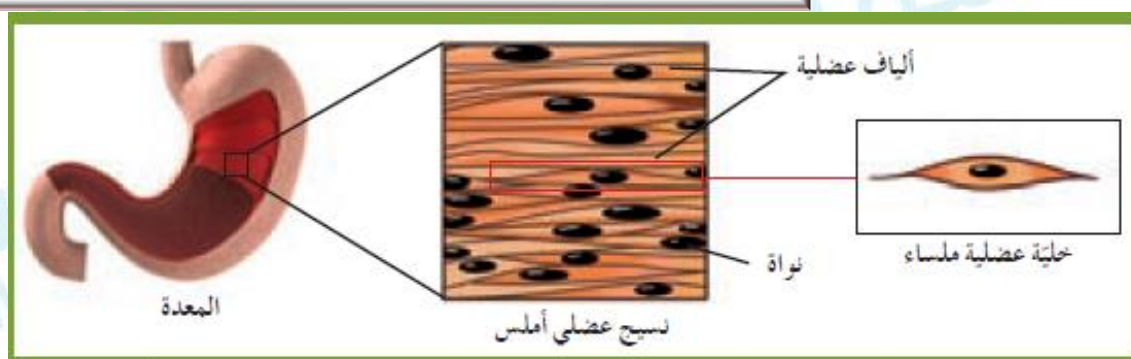
- 3-1 العضلات الملساء: لا تخضع العضلات الملساء للتحكم الإرادي. لها شكل مغزلي وتحتوي نواة واحدة وغير مخططة لذلك تسمى العضلات غير الإرادية أو غير المخططة.
- أين توجد العضلات الملساء؟
- توجد في جدران الأعضاء الجوفاء مثل المعدة والأوعية الدموية و القناة الهضمية.
- ملاحظة : يمكن للعضلات الملساء أن تؤدي وظيفتها دون التنبيه العصبي.

1- تحرك الطعام عبر القناة الهضمية.

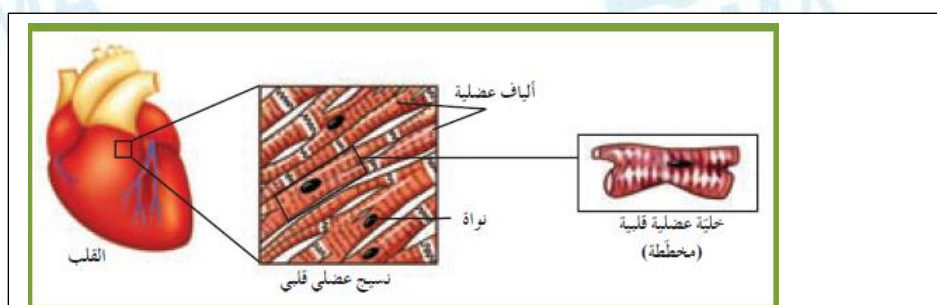
2- تتحكم بانسياب الدم خلال الجهاز الدوري.

3- تقلص حجم بؤبؤ العين خلال الضوء الساطع.

أهمية العضلات الملساء



- 2-1 العضلات القلبية : تتواجد في مكان واحد في الجسم وهو القلب. وهي تشبه العضلات الهيكلية والعضلات الملساء.
- علل: العضلات القلبية تشبه العضلات الهيكلية و الملساء ؟ تشبه الهيكلية بأنها مخططة بالرغم من أن خلاياها أصغر في الحجم ولها نواة واحدة أو نواتان وتشبه الملساء لأنها لا تخضع للتحكم المباشر للجهاز العصبي المركزي



وجه المقارنة	العضلات الهيكلية	العضلات الملساء	العضلات القلبية
الارادة	ارادية	لا ارادية	لا ارادية
التخطيط	مخططة	غير مخططة	مخططة
الشكل	اسطوانية طويلة	مغزلية	الياف متفرعة
عدد الانوية في الليف	الكثير من الانوية	واحدة	واحدة أو اثنتين
مكان الوجود	مرتبطة بالهيكل العظمي	المعدة- القناة الهضمية الأوعية الدموية	القلب

العضلات والحركة:

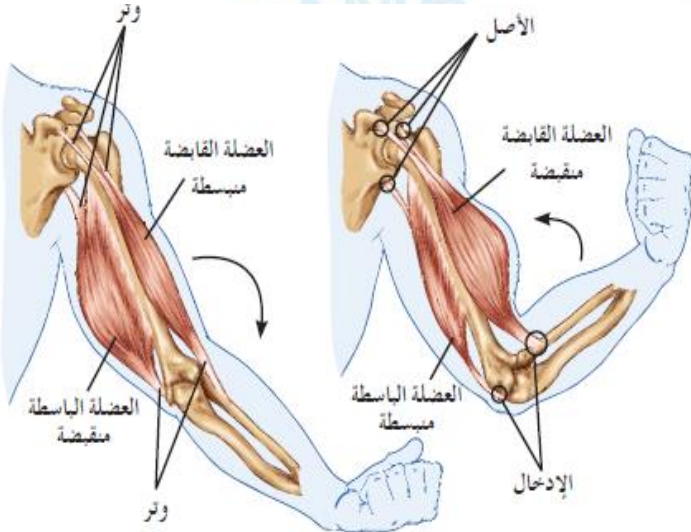
- تحرك العضلة الهيكلية إحدى العظام عندما تنقبض أو تقصر في الطول. وتعود العضلة إلى موضعها الأصلي عندما تنبسط أو تسترخي وتستعيد شكلها السابق.

ملاحظة: العضلة لا تبذل أي جهد إلا عندما تنقبض وهي تحرك العظام باتجاه واحد فقط.

علل: تقوم العظام بثبيت العضلات ؟

حيث ترتبط معظم العضلات الهيكلية بالعظام بواسطة الأوتار. الأمر الذي يساعد العضلات في تحريك الجسم.

نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذي يبقى ثابتاً أثناء الانقباض	الأصل
نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذي يتحرك نتيجة انقباض العضلة	الأدخل



علل : يعمل العديد من العضلات الهيكلية في أزواج ؟

لكي تتم الحركة في اتجاهين.

- العضلة التي تثني المفصل تسمى عضلة قابضة
- العضلة التي تسبب استقامة المفصل تسمى عضلة باسطة.
- عند ثني المفصل : تنقبض العضلة القابضة وتنبسط العضلة الباسطة
- أما عند استقامة المفصل تنبسط العضلة القابضة وتنقبض العضلة الباسطة.

(ب) البساط المرفق وتمدد الذراع

(أ) انثناء المرفق وثني الذراع

- انقباض العضلات الهيكلية بدرجة بسيطة وبصيغة دائمة أثناء الراحة يعرف باسم **التوتر العضلي**.

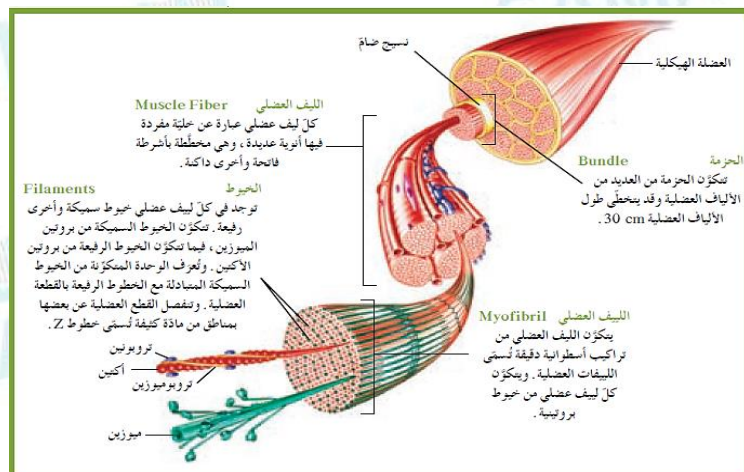
❖ ما أهمية التوتر العضلي ؟ يساعد على الحفاظ على الوضع قائماً ويحفظ الأعضاء الداخلية في مواضعها

حزم الألياف العضلية وتغطي كل حزمة بنسيج ضام

تتكون العضلات الهيكلية من

تتركب الألياف العضلية من حزم أصغر تسمى الليفيقات

تتركب الليفيقات العضلية من تراكيب أصغر تسمى الخيوط

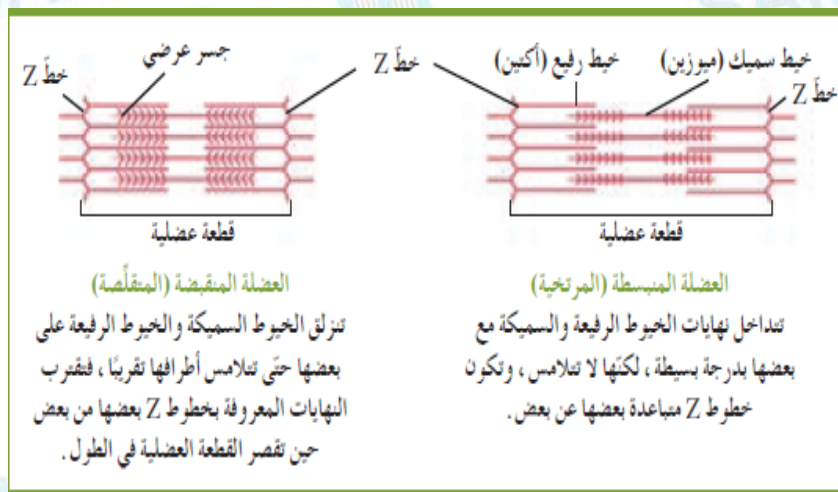


(الميوزين)

خيوط بروتينية سميكة في تخطيط خلايا العضلات الهيكلية

(الأكتين)

خيوط بروتينية رقيقة في تخطيط خلايا العضلات الهيكلية



❖ ما هي نظرية الخيوط المنزلقة؟

نظرية تقر بأن العضلة تنقبض عندما تنزلق خيوط الأكتين الرقيقة في الليف العضلي فوق خيوط الميوزين السميكة.

❖ ما أهمية خيوط الميوزين وخيوط الأكتين ؟

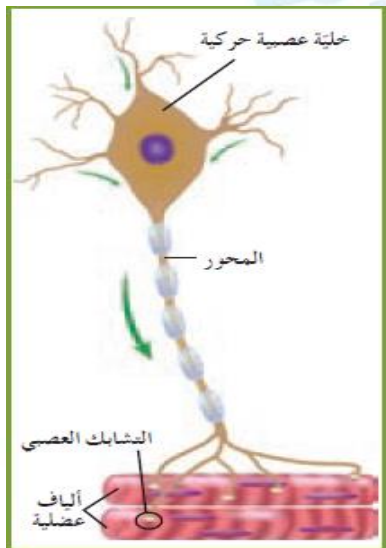
خيوط بروتينية دقيقة مسؤولة عن إنتاج القوة التي تسبب انقباض العضلات الهيكلية.

❖ نلاحظ عدم وجود خيوط الأكتين الرقيقة في مركز العضلة عندما تنبسط العضلة الهيكلية.

وجه المقارنة	العضلة المنقبضة	العضلة المنبسطة
طول القطعة	أقصر	أطول
خطوط Z	تتقارب	تتباعد
الخيوط العضلية	تنزلق خيوط الأكتين فوق خيوط الميوزين	تتداخل نهايات الخيوط بدرجة بسيطة دون ان تتلامس

نقطة الاتصال بين النهاية المحورية للخلية العصبية والليف العضلي . (التشابك العصبي)

ماذا تتوقع أن يحدث في كل حالة من الحالات التالية :



1- تنبيه الخلية العصبية بمنبه قوي ؟

تنقبض كل الألياف العضلية المرتبطة بذلك المحور معاً

2- عندما تحفز الألياف العضلية بواسطة أحد محاور الخلايا العصبية الحركية ؟

يتشكل سيل من الاشارات الكهربائية (ازالة الاستقطاب) على طول غشاء الليف العضلي

3- وصول الإشارات الكهربائية إلى مقربة من مخازن الكالسيوم في الشبكة الساركوبلازمية الداخلية ؟

يؤدي الى تحرر أيونات الكالسيوم Ca^{2+} وترتبط ببروتين التروبونين

4- ارتباط أيونات الكالسيوم ببروتينات التروبونين على خيوط الأكتين ؟ يؤدي إلى إزاحة بروتين التروبوميوزين لتصبح

منطقة الارتباط جاهزة مع خيوط الميوزين منطقة ظاهرة

5- ارتباط أيونات الكالسيوم مع التروبونين ؟ تصبح خيوط الأكتين قادرة على التفاعل مع الجسور العرضية للميوزين .

6- تحرر الطاقة من جزيء الـ ATP المرتبط مع كل جسر عرضي من خيوط الميوزين؟

تقترب زاوية الارتباط الى نحو 45 (أي ينثني رأس الميوزين)

7- تغير الارتباط من زاوية 90 الى الزاوية 45 ؟ سحب خيوط الاكتين وانزلاقها باتجاه وسط مركز القطعة العضلية

8- ارتباط جزيء ATP جديد برأس الميوزين ؟

يستطيع الجسر العرضي أن يفصل نفسه عن الاكتين ويصبح جاهز لدورة جديدة

9- تكرار دورات الجسر العرضي لخيوط الميوزين؟

انزلاق خيوط الاكتين أكثر فأكثر نحو مجموع خيوط الميوزين (يبقى طول خيوط الميوزين ثابتاً أثناء الانقباض والراحة)

فيقصر طول القطعة العضلية ويقترب خطا Z أحدهما من الآخر وهكذا تنقبض العضلة.

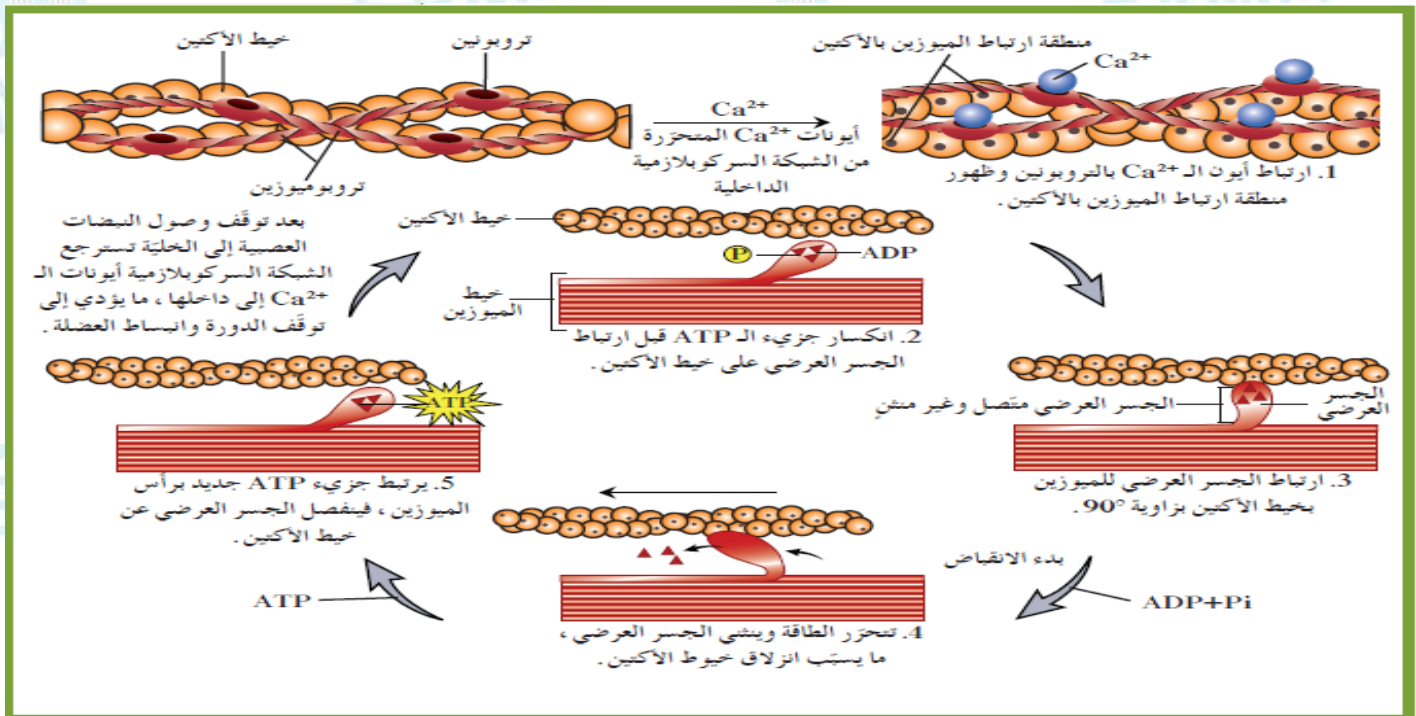
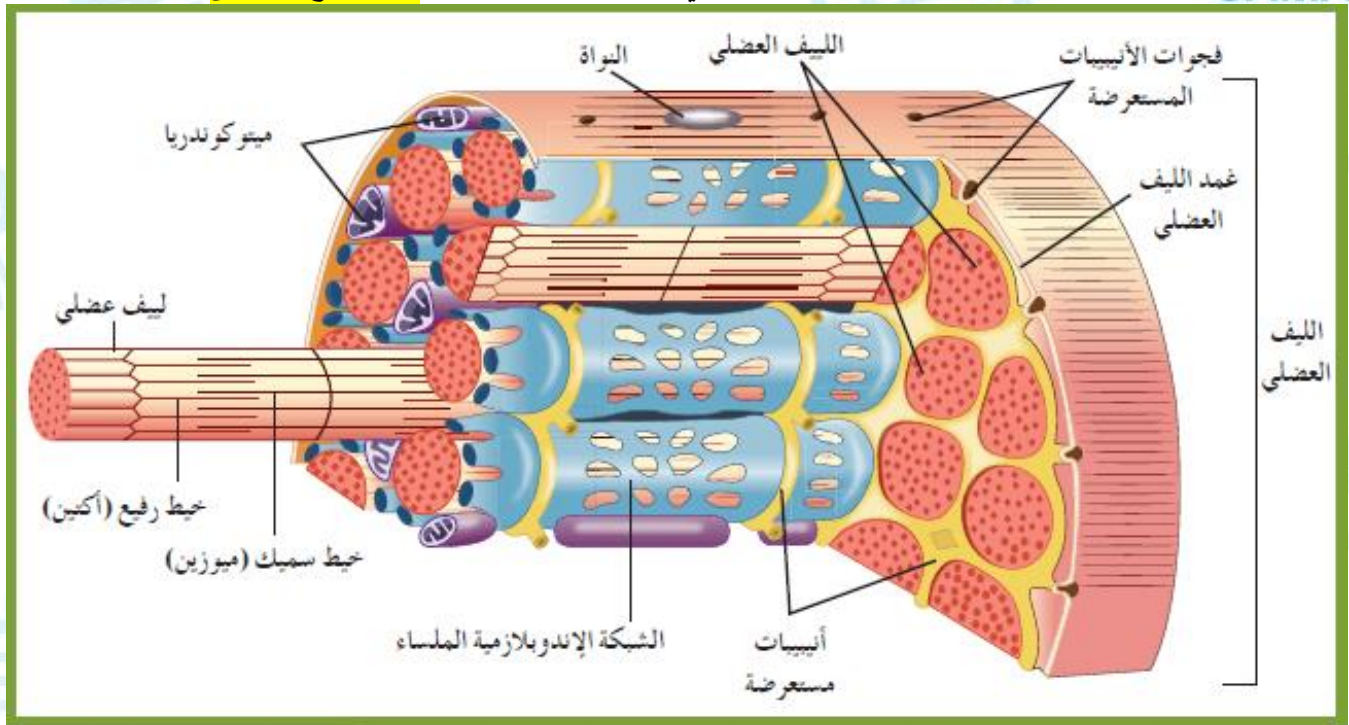
10- زوال المنبه وعودة استقطاب غشاء الليف العضلي .؟

تتوقف الشبكة الساركوبلازمية عن اطلاق أيونات الكالسيوم وتسترجع جميع الأيونات المحررة الى داخلها .

11- اعادة النفاذ التروبوميوزين على مناطق الارتباط على خيط الأكتين؟

تصبح الجسور العرضية غير قادرة على الارتباط مجدداً بخيوط الأكتين وتنسبط العضلة ويبعد خطا Z أحدهما عن الآخر

وتعود القطعة العضلية الى طولها الاساسي .



- افسر سبب حدوث التخشب الموتى أو التيبس بعد الموت ؟

بسبب توقف التغذية بالـ ATP فتعجز الجسور العرضية المرتبطة عن الانفصال فتصبح العضلة .

- فسر هذه العبارة تحتاج العضلة إلى الطاقة (ATP) لتتقبض ؟

لأن عمليتنا الفصل وإعادة الارتباط بين الجسر العرضي والأكتين تحتاج إلى استهلاك جزء واحد من الـ ATP

وتحتاج للطاقة كذلك لإعادة ضخ الكالسيوم من خلال النقل النشط نحو مخازن الشبكة الساركوبلاسمية الداخلية عند زوال المنبه وقبل حدوث عملية الانبساط.

ملاحظة : تحتاج عملية الفصل وإعادة الارتباط إلى جزء واحد من الـ ATP .

الجهد العضلي :

تحتوي العضلة على كميات قليلة من جزيئات الـ ATP وهي المصدر المباشر لانقباض العضلة.

علل :تقل أحيانا نسبة الـ ATP أحيانا في سيتوبلازم الألياف العضلية ؟

يحدث ذلك عندما تستخدم العضلة لوقت طويل وتكون منقبضة

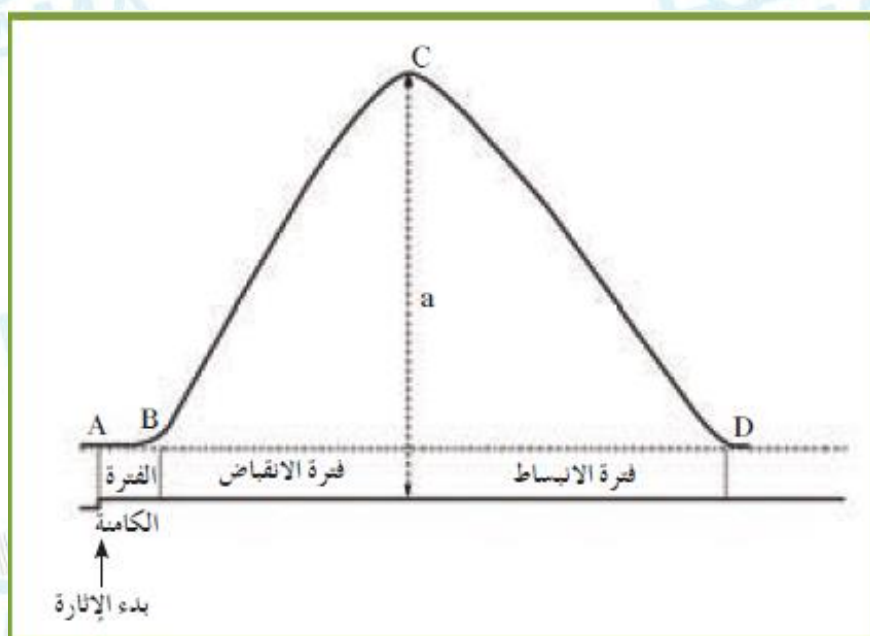
ماذا يحدث عندما تستخدم العضلة لوقت طويل وتكون منقبضة؟

يقل امداد الـ ATP ويبقى رأس الميوزين مرتبط بالأكتين ولا تحدث دورة ثانية بالرغم من وجود أيونات الكالسيوم ووصول السيالات العصبية إلى العضلة.

عدم قدرة الألياف العضلية على الانقباض تحت تأثير المؤثرات نتيجة هبوط معدل الـ ATP (الجهد العضلي)

النبضة العضلية:

استجابة العضلة الهيكلية لاستثارة واحدة أو نبضة عصبية واحدة فعالة (النبضة العضلية)



- 1- احد مراحل النبضة العضلية لا يظهر فيها تغير في طول العضلة حيث تقوم فيه الاشارات الكهربائية بالتجول على غشاء الليف العضلي (الفترة الكامنة)
 - 2- مرحلة ازدياد التوتر العضلي أي ارتباط الجسور العرضية للميوزين بالأكتين
 - 3- مرحلة انخفاض التوتر العضلي عندما يعود الليف العضلي الى طوله الاساسي .
 - 4- قيمة الذروة ويمثل شدة التوتر العضلي
- (فترة الانقباض)
(فترة الانبساط)
(الارتفاع)

وجه المقارنة	فترة الانقباض BC	فترة الانبساط CD
الحدث	ازدياد التوتر العضلي وانزلاق الأكتين على الميوزين	انخفاض التوتر العضلي ويعود الليف العضلي إلى طوله الأساسي
المدة	4 / 100 ثانية	5/100 الى 7/100 ثانية

- الأعراض الناتجة عن عدم الاهتمام بصحة الجهاز العضلي؟
- 1- التشنجات العضلية المؤلمة.
 - 2- الاجهاد العضلي.
 - 3- الوهن العضلي الوبيل.

أسباب التشنجات العضلية المؤلمة:

- 1- تكون حمض اللبن (اللاكتيك) بمعدل أسرع من التخلص منه .
- 2- الإصابات أو المشاكل العصبية التي تسبب الألم العضلي.

أسباب الاجهاد العضلي (الشد العضلي الزائد عن الحد)

- 1- إصابة العضلات بالتمزق والنزف الدموي.
- 2- تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبية غير الصحيحة الى العضلات مع الأداء الطبيعي للعضلات مثل :
 - انقباض العضلات لا اراديا مما يسبب ازعاج وألم شديد.
 - عندما تغيب النبضات العصبية أو يعيق وصولها الى العضلات مما يسبب ضعف العضلات وضمورها.

أسباب الوهن العضلي الوبيل:

فشل الإشارات العصبية في جعل العضلات تنقبض فيشعر المصاب بهذا المرض بضعف وتعب شديدين في العضلات.
كيف نحافظ على صحة العضلات ؟

- 1- ممارسة التمارين الرياضية بانتظام.
- 2- الحرص على تسخين العضلة قبل ممارسة الرياضة لتجنب الإصابة والتعب.
- 3- التنوع في التمارين الرياضية لتجنب ارهاق عضلة معينة.
- 4- التمرينات في الهواء الطلق التي تحسن الاستجابة لجميع المؤثرات.
- 5- الغذاء الجيد فالعضلات بحاجة الى البروتين والعناصر المعدنية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم.

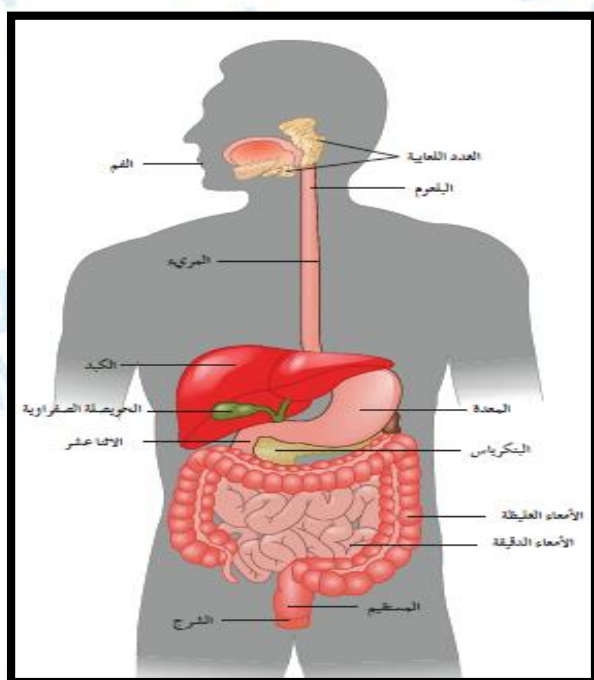
الدرس 2-2 الجهاز الهضمي

1- من القناة الهضمية الى داخل الجسم

❖ يحدث الهضم في الانسان خارج الخلايا.

الهضم : عملية تفتيت الطعام الى مواد غذائية يمكن الاستفادة منها.

مكونات الجهاز الهضمي



- 1- الفم
- 2- البلعوم
- 3- المريء
- 4- المعدة
- 5- الأمعاء الدقيقة
- 6- الأمعاء الغليظة

❖ التراكيب التي تساعد على عملية الهضم :

الغدة اللعابية - الكبد - البنكرياس - الحويصلة الصفراوية - المعدة - الأمعاء الدقيقة

2- الفم

❖ يحدث الهضم الالي(الميكانيكي) للطعام في الفم بواسطة الاسنان المختلفة (القواطع - الانياب -الاضراس).

وهضم كيميائي بسبب وجود اللعاب الذي تفرزه الغدة اللعابية في الفم لوجود أنزيم الاميليز .

(اللعاب) محلول مائي يتكون من الماء بنسبة 99% كما يحتوي على أملاح ذائبة مثل البوتاسيوم والصوديوم ومادة ومخاطية وإنزيمات (الاميليز - الليسوزايم).

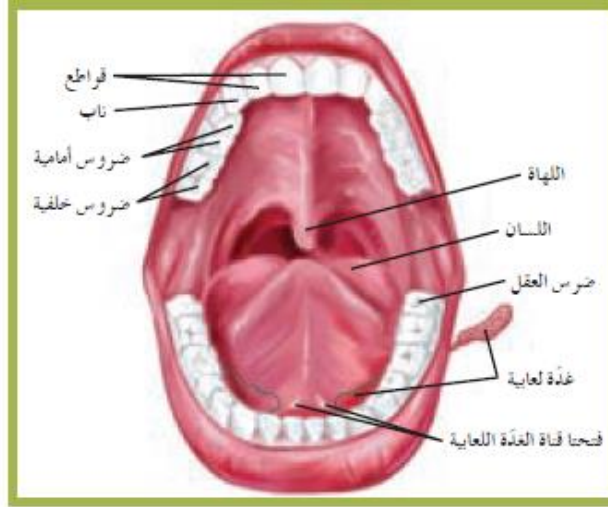
المقارنة	انزيم الاميليز	انزيم الليسوزايم
الاهمية	التحلل المائي للنشا ويحوله الى سكر ثنائي يسمى سكر المالتوز	مضاد للجراثيم

علل : ينزلق الغذاء داخل القناة الهضمية بيسر وسهولة ؟

لان اللعاب يرطب الطعام الممضوغ ويحوله الى بلعة غذائية على شكل كرة لتسهيل عملية البلع .

❖ أحد الأنشطة التالية لا تتم في الفم :

؟ امتصاص الغذاء ؟ الهضم الآلي ؟ الهضم الكيميائي ؟ قتل الجراثيم



3- البلعوم والمريء

علل : تندفع المواد الغذائية باتجاه واحد من المريء الى المعدة ؟

نتيجة الحركة الدودية ووجود الحلقة العضلية في قاعدة المريء : التي تعمل كصمام يفتح عندما ترتخي هذه العضلة ليدخل الطعام الى المعدة.

علل : عند تناول الطعام لا يدخل الى الجهاز التنفسي بل يدخل الى المريء ؟

بسبب وجود لسان المزمار

لسان المزمار : شريحة نسيجية صغيرة تغلق فتحة الحنجرة لضمان دخول الطعام إلى المريء

الحركة الدودية : الية تعمل على دفع الطعام باتجاه واحد من المريء إلى المعدة.
أو موجة من الانقباضات العضلية للعضلات الملساء في جدار المريء.

4- المعدة

المعدة : كيس عضلي سميك الجدران قابل للتمدد.

علل : تتلاءم المعدة مع عملية الهضم الالي والكيميائي معا؟

الهضم الالي : نتيجة انقباض جدار المعدة بقوة

الهضم الكيميائي : عندما تفرز المعدة حمض الهيدروكلوريك والببسينوجين.

علل : تفرز غدد المعدة انزيم الببسين بشكل غير نشط؟

لتفادي الهضم الذاتي لخلايا المعدة بواسطة أنزيم الببسين

علل : تنتج الغدد الموجودة في المعدة مادة مخاطية؟

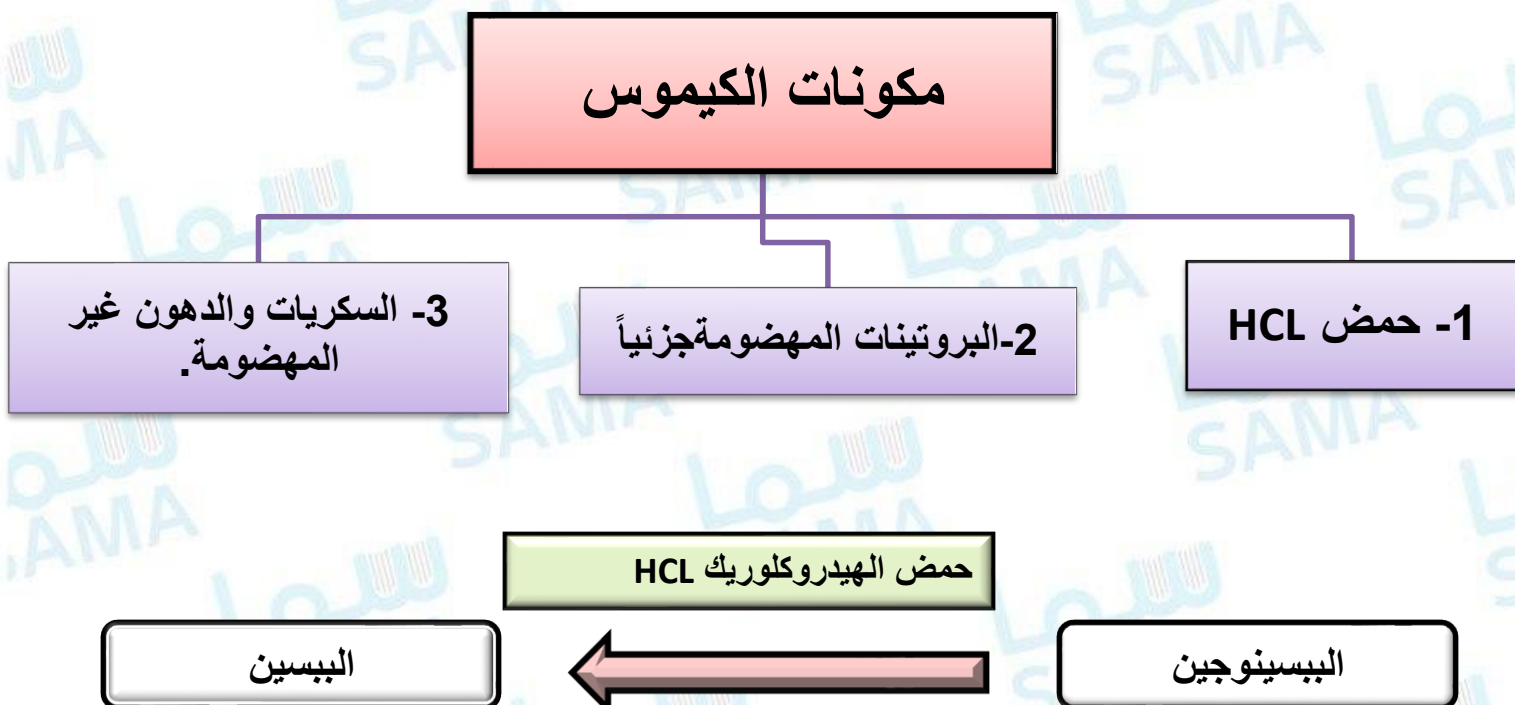
لتجعل القناة الهضمية زلقة لتسهيل مرور الطعام فيها ولحماية بطانة المعدة من تأثير العصارات

علل : لا تؤثر العصارات الهضمية في المعدة على الخلايا المبطنة للمعدة؟

1- لوجود مادة مخاطية تغطي بطانة المعدة وتحميها من تأثير العصارات الهاضمة.

2- وجود انزيم الببسين بشكل غير نشط (الببسينوجين)

الكيموس: عجينة من حمض الهيدروكلوريك والبروتينات المهضومة جزئياً والدهون والسكريات غير المهضومة.



- ❖ يفتح صمام في نهاية المعدة يسمح بمرور كميات صغيرة من الكيموس للأمعاء الدقيقة.
- ❖ وظيفة انزيم الببسين: هضم البروتينات الى ببتيديات (عديد الببتيديات)

5- الأمعاء الدقيقة

- ❖ الأمعاء الدقيقة: وتتألف من ثلاثة أقسام (الاثني عشر - الصائم - اللفائفي)
- ❖ طول الأمعاء الدقيقة (7) امتار وقطرها 2.5 سم ومبطنة بالخملات المعوية

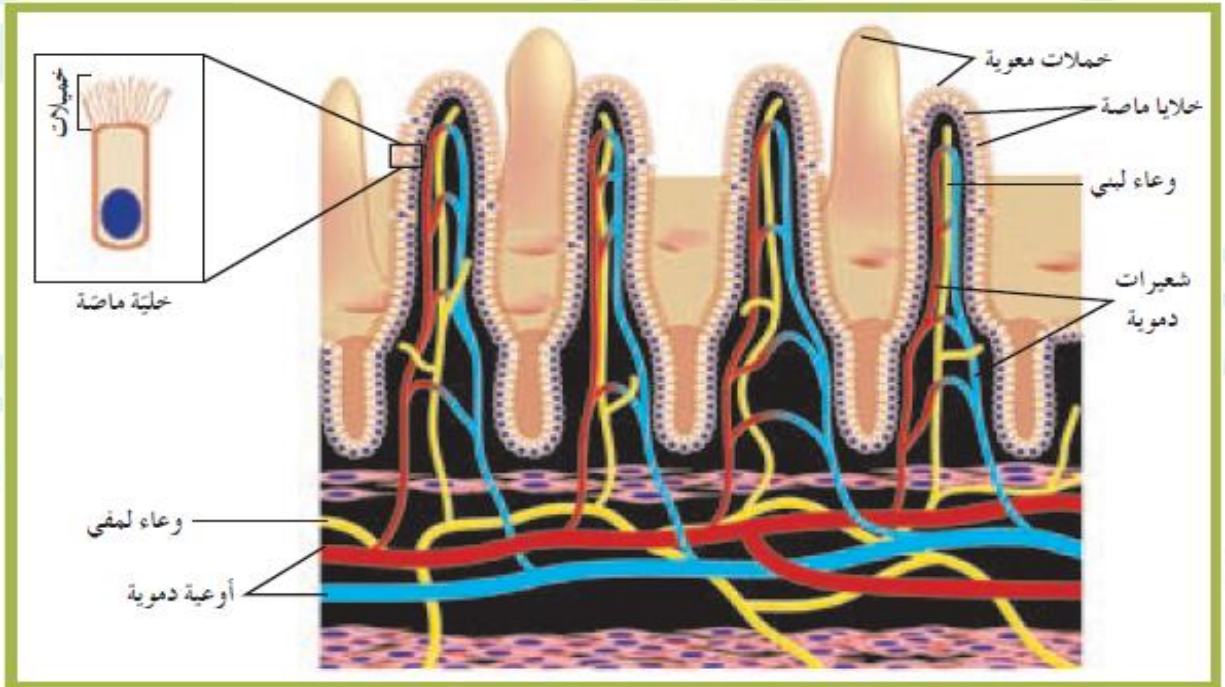
الاثني عشر	يتم فيه استكمال هضم السكريات والبروتينات ويبدأ هضم الدهون
الصائم واللفائفي	تحدث عملية امتصاص المواد الغذائية

بروزات اصبعية الشكل تبطن الامعاء الدقيقة وتزيد من مساحة السطح الداخلي للأمعاء	الخملات
نتوءات تمتد من الغشاء الخلوي للخلايا الماصة وهي تزيد مساحة تلك الخلايا وتمتص المواد الغذائية	الخميلات

وجه المقارنة	الشعيرات الدموية في الخملات المعوية	الأوعية اللمنية في الخملات المعوية
المادة الغذائية التي تمتصها	السكريات والأحماض الأمينية	الأحماض الدهنية
أين تصب	في وعاء دموي كبير	في وعاء لفي كبير
وجه المقارنة	الغذاء المهضوم في المعدة	الغذاء المهضوم في الأمعاء الدقيقة
الاسم	الكيموس	الكيلوس

❖ علل: عملية مرور الأغذية الى الاوعية الدموية سهلة؟

بسبب المساحة السطحية الكبيرة للمعي وبسبب المسافة القصيرة بين الوسط المعوي والوعية الدموية واللمنية.



6- الأمعاء الغليظة

الأمعاء الغليظة : طولها 1.5 متر وقطرها 6 سم.

أهمية الأمعاء الغليظة ؟

تمتص الماء والفيتامينات الذائبة في الماء من المواد غير المهضومة .
وبعد امتصاص الماء تبقى الفضلات الصلبة التي تسمى البراز الذي يتحرك الى المستقيم ويطرد من خلال فتحة الشرج.

وجه المقارنة	الامعاء الدقيقة	الامعاء الغليظة
الطول	7 أمتار	1.5 متر
القطر والاتساع	2.5 سم	6 سم
الوظيفة	استكمال الهضم	يمتص الماء والفيتامينات

7- الأعضاء الهضمية الملحقة

الغدة العابية – الكبد- الحويصلة الصفراوية – البنكرياس

الكبد : أحد أكبر أعضاء الجسم وينتج العصارة الصفراء وهي عصارة هضمية.

علل: يعتبر الكبد المصنع الكيميائي في الجسم؟

حيث يحول المواد الغذائية مثل السكريات والبروتينات والدهون الى مواد يحتاجها الجسم ويخزن الجلوكوز في صورة جليكوجين وكما يخزن الحديد والفيتامينات التي تذوب في الدهون

علل : تعتبر ازالة السمية من وظائف الكبد ؟

حيث يقوم بتكسير الكحول والمركبات الكيميائية السامة التي تدخل الجسم.

وظائف الكبد

- (1) يحول المواد الغذائية إلى مواد يحتاج إليها الجسم
- (2) يخزن المواد الغذائية .
- (3) إزالة السمية
- (4) إفراز العصارة الصفراوية
- (5) يخزن الحديد والفيتامينات التي تذوب في الدهون .

العصارة الصفراوية : سائل أخضر مصفر يحتوي على الكوليسيترون وأصبغ الصفراء وأملاح الصفراء.

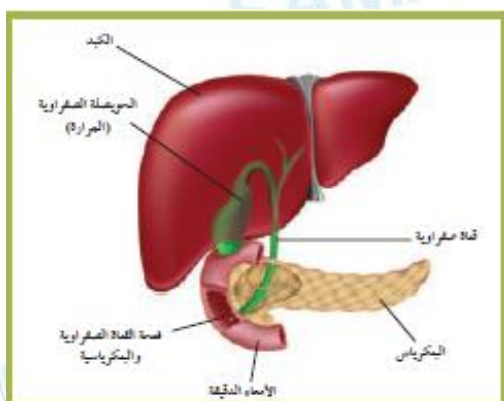
المرارة أو الحويصلة الصفراوية: عضو كيسى الشكل متصل بالكبد ووظيفته تركيز العصارة الصفراء المفرزة من الكبد وتخزينها..

علل: للعصارة الصفراوية دور هام فى استحلاب الدهون؟

حيث تقوم باستحلاب الدهون أي تفكيك الدهون إلى قطيرات لجعل هضمها اسهل

وظيفة العصارة الصفراوية:

1. تقوم باستحلاب الدهون أي تفكيك الدهون إلى قطيرات لجعل هضمها اسهل
2. تضيف وسط كيميائي قلوي للأمعاء .



❖ البنكرياس : يفرز العصارة البنكرياسية.

❖ العصارة البنكرياسية : (سائل يتكون من مخلوط الانزيمات الهضمية وبيكربونات الصوديوم)

❖ الانسولين : من هرمونات البنكرياس يعمل على ضبط تركيز سكر الجلوكوز.

الموقع	الغدة	الوسط	الأنزيم	الوظيفة
الفم	الغدة اللعابية	متعادل	الاميليز اللعابي	هضم النشاء وتحويله الى مالتوز
المعدة	الغدة المعدية	حمضي لوجود HCL	الببسين	هضم البروتينات الى ببتيدات كبيرة
الأمعاء الدقيقة	البنكرياس	قلوي بوجود العصارة الصفراوية	الاميليز	هضم النشاء وتحويله الى مالتوز
			المالتيز	يهضم المالتوز الى جزيئي جلوكوز
			التربسين	هضم البروتينات والببتيدات الى احماض امينية
			الليباز	هضم الدهون المستحلبة الى احماض دهنية وجليسرول
	الغدة المعوية	قلوي بوجود العصارة الصفراوية	المالتيز	يهضم المالتوز الى جزيئي جلوكوز
			اللاكتيز	هضم اللاكتوز الى جلوكوز وجالاكتوز
			السكريز	هضم السكروز الى جلوكوز وفركتوز
			الببتيديز	هضم الببتيدات الى احماض امينية
			الليباز	هضم الدهون المستحلبة الى احماض دهنية وجليسرول

الدرس 2-4 الجهاز الاخراجي للإنسان

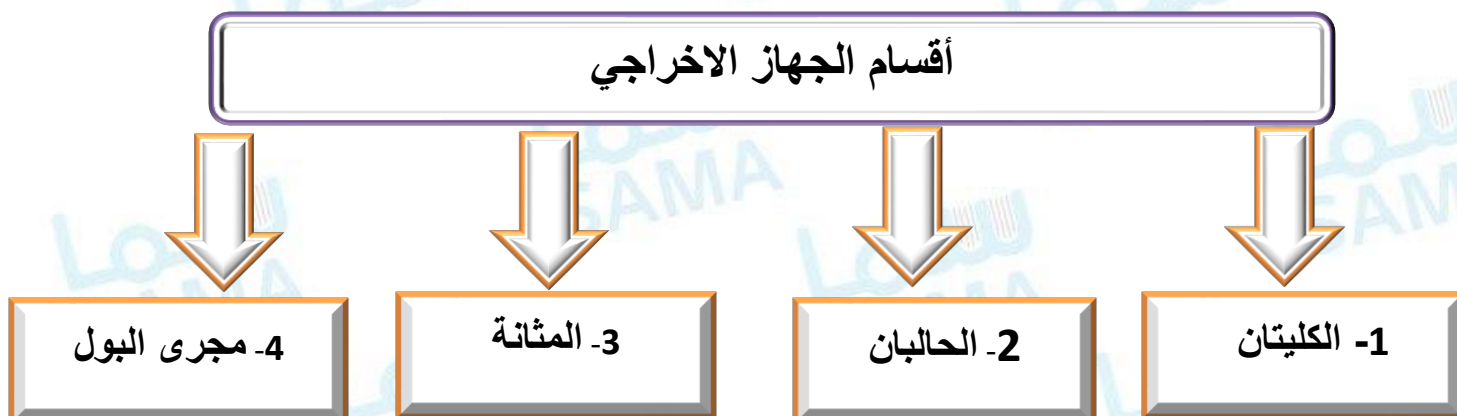
1- الإخراج لدى الانسان:

- الجهاز الهضمي يطرد الفضلات غير المهضومة بشكل مواد صلبة.
- الجلد يخرج الفضلات بصورة عرق.
- الجهاز الاخراجي يختص بإزالة الفضلات التي تحتوي على النتروجين الناتجة هضم البروتينات والاحماض الامينية.
- (اليوريا) المادة التي يكونها جسم الانسان وتحتوي عنصر النتروجين.

وظائف الجهاز الاخراجي

- 1- إزالة الفضلات النتروجينية.
- 2- الحفاظ على الاتزان الداخلي لسوائل الجسم . (الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية)

أقسام الجهاز الاخراجي



الكليتان : الأعضاء الأساسية للجهاز الاخراجي ووظيفتها ترشيح الفضلات من الدم.

❖ تقع الكليتان عند قاع القفص الصدري بالقرب من الجانب الظهري للجسم على جانبي العمود الفقري

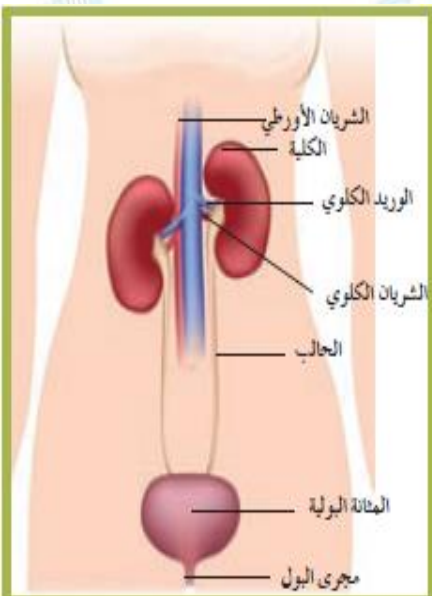
- 1- تزيل الفضلات من الدم وتحولها الى سائل اصفر (البول)
- 2- ضبط كمية الماء والاملاح المعدنية والفيتامينات في الدم
- 3- تنظيم تركيز أيون الهيدروجين PH وحجم الدم

وظائف الكليتان

ملاحظة: تصل كمية الدم في الكليتان الى 25% من كمية الدم في الجسم.

الحالب : أنبوب طويل رفيع ينقل البول من الكلية الى المثانة.

المثانة البولية : كيس عضلي يخزن البول الي حين طرده من الجسم.



• **أهمية العضلات حول موضع اتصال المثانة بمجرى البول؟**

تحفظ البول داخل المثانة

• **علل : يمكن الاحتفاظ بالبول داخل المثانة؟**

لوجود حلقات من العضلات حول موضع اتصال المثانة بمجرى البول
تحفظ البول داخل المثانة.

ماذا يحدث عندما تكون المثانة ممتلئة بالبول؟

ترسل عضلاتها الملساء اشارة للدماغ الذي يرسل بدوره سيالات عصبية لتنقبض مسببة طرد البول من المثانة

1-وظائف الكليتان:

منطقة خارجية : القشرة

منطقة داخلية : النخاع

تتألف الكلية من

❖ **علل :** تمتد داخل منطقة القشرة والنخاع شبكة من الأوردة الشرايين والشعيرات الدموية؟

لنقل الدم الى الكليتان حيث يتم ترشيحه ثم يتم أعادته للجسم بعد ترشيحه.

❖ يوجد في الكلية الواحدة مليون وحدة من الوحدات الوظيفية تسمى **النفرونات**.

النفرونات : المرشحات الكلوية التي تزيل الفضلات من الدم.

محفظة بومان : الطرف الفنجاني الشكل في الأنبوب البولي.

الكبيبة : تجمع من الشعيرات الدموية يحيط بها محفظة بومان.

- ❖ يدفع ضغط الدم الفضلات والسوائل الى خارج الدم الموجود في الكبيبة.
- ❖ تتحرك السوائل والفضلات الى محفظة بومان.
- ❖ تتجمع الفضلات في الأنبوب البولي لتكوين البول .

مكونات البول

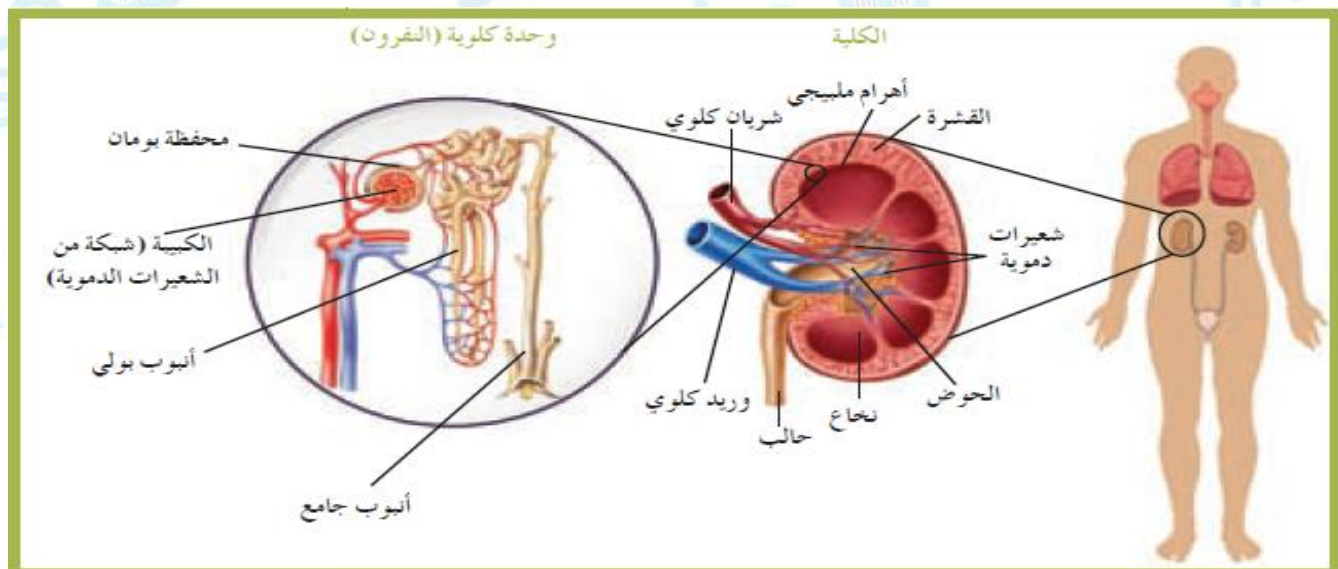


❖ يتم تفرغ الانابيب البولية من محتوياتها في جهاز يسمى **الانابيب الجامعة**.

❖ يعاد امتصاص الماء مما يجعل البول اعلى تركيزاً.

❖ تفرغ الانابيب الجامعة ما فيها من بول في **الحالب**.

❖ ينقل الحالب البول الى المثانة ومنها الى خارج الجسم من خلال مجرى البول



علل: يمر حوالي 180 لتر من السوائل والدم عبر الكلية يوميا لكن لا يصبح كله بول؟

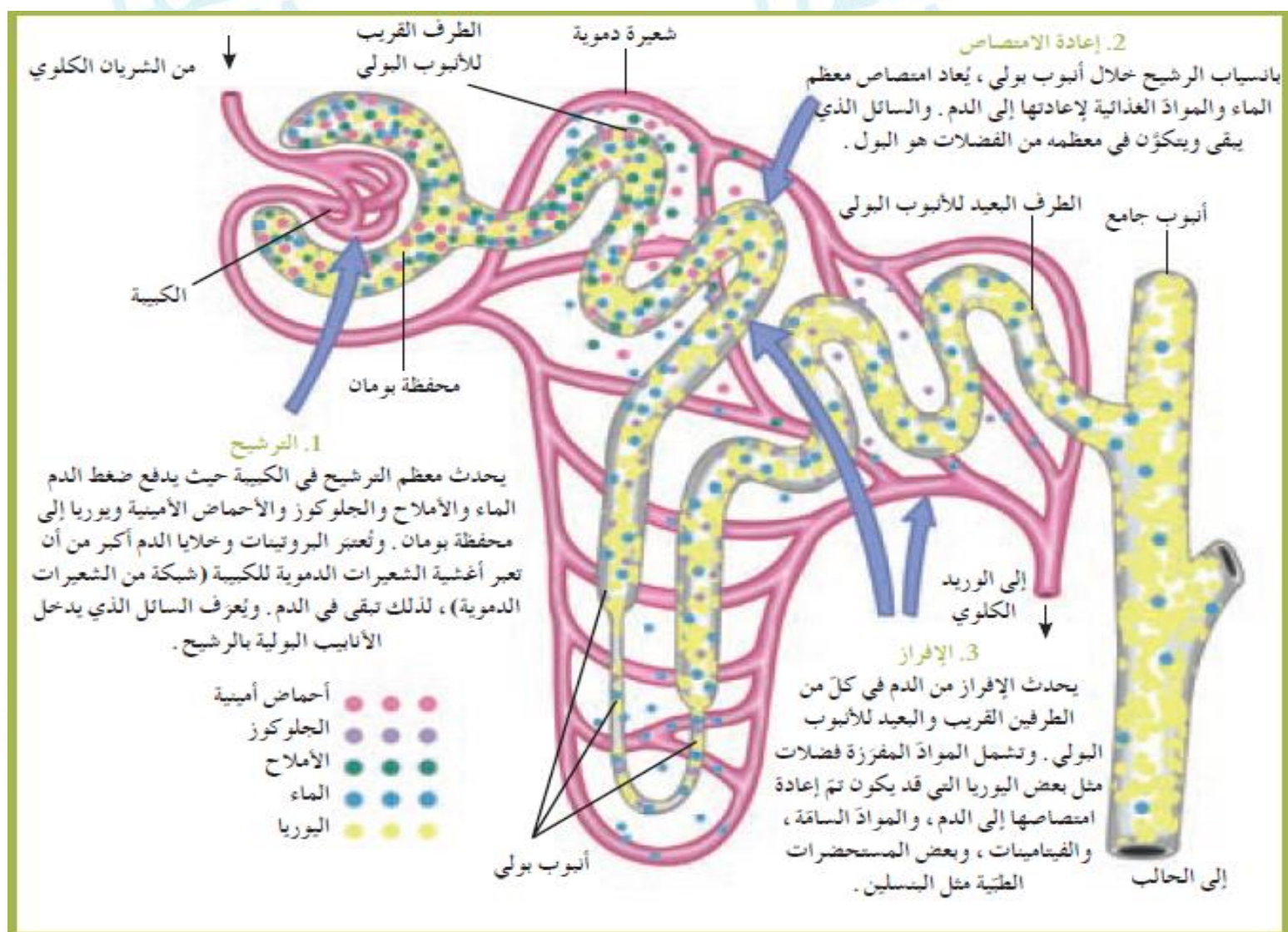
لان معظمه يعود الى مجرى الدم حاملا معه الجلوكوز والاملاح والفيتامينات ومواد اخرى يحتاجها الجسم .

1- الترشيح

2- إعادة الامتصاص

3- الافراز

العمليات التي تقوم بها الكليتان لضبط الاتزان الداخلي



المقارنة	الترشيح	إعادة الامتصاص	الافراز
مكان الحدوث	الكبيبة	الانبوب البولي	الطرف القريب والبعيد للأنبوب البولي

علل: عدم مرور الدم والبروتينات الى البول؟

لان حجمها اكبر من أن تمر عبر أغشية الشعيرات الدموية .

علل: يعتبر الافراز احدى الوظائف المهمة للكليتان ؟

لأنه يحفظ درجة تركيز أيون الهيدروجين ال PH في الدم .

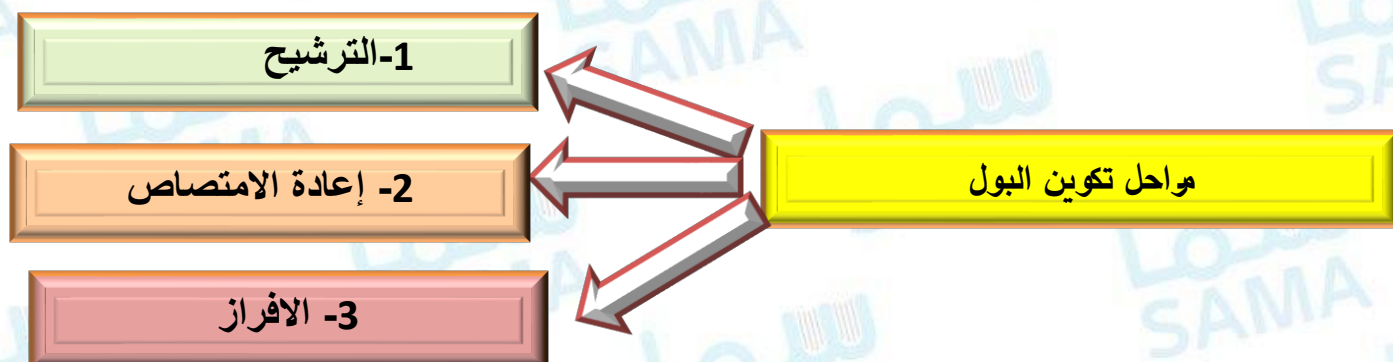
ما هي المواد المفزة ؟

الفضلات (اليوريا) - المواد السامة - الفيتامينات - بعض المستحضرات كالبنسولين

السائل الذي يدخل الانابيب البولية يطلق عليه اسم (**الوشيح**).

علل : حجم البول الخارج من جسم الانسان اقل بكثير من حجم الوشاح في الكلية؟

حيث يعاد الماء والواد المفيدة في الوشاح الى الدم داخل الشعيرات الدموية (عملية إعادة امتصاص) و لأن بعض الفضلات تتحرك من الدم الى الانابيب الكلوية (الافراز)



المقارنة	إعادة الامتصاص	الافراز
المواد الناتجة	الفضلات - البول	المواد السامة - الفيتامينات - بعض المستحضرات كالبنسلين

3- التنظيم الاسموزي (التناضحي) :

الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH): هرمون يتحكم في نفاذ جدران الأنابيب الجامعة للماء يفرز من الفص الخلف للغدة النخامية

❖ من أين يفرز هرمون ADH ؟

من الفص الخلف للغدة النخامية.

ماذا يحدث في الحالات التالية :

1- عند شرب كميات قليلة من الماء أو حدوث تعرق شديد أو وجود نسبة مرتفعة من الملح في الدم :

يرتفع الضغط الاسموزي (التناضحي) في الدم يكشف عن هذا التغير مستقبلات حسية في الدماغ لتكون نبضة عصبية تنتقل الى الفص الخلف للغدة النخامية لتحرض على افراز ADH

نتيجة ذلك تكون جدران الأنابيب الجامعة نافذة للماء : امتصاص أكبر كمية من الماء من البول والرشح وينتقل الماء الى مجرى الدم وهكذا يقل حجم البول ويزاد تركيزه.

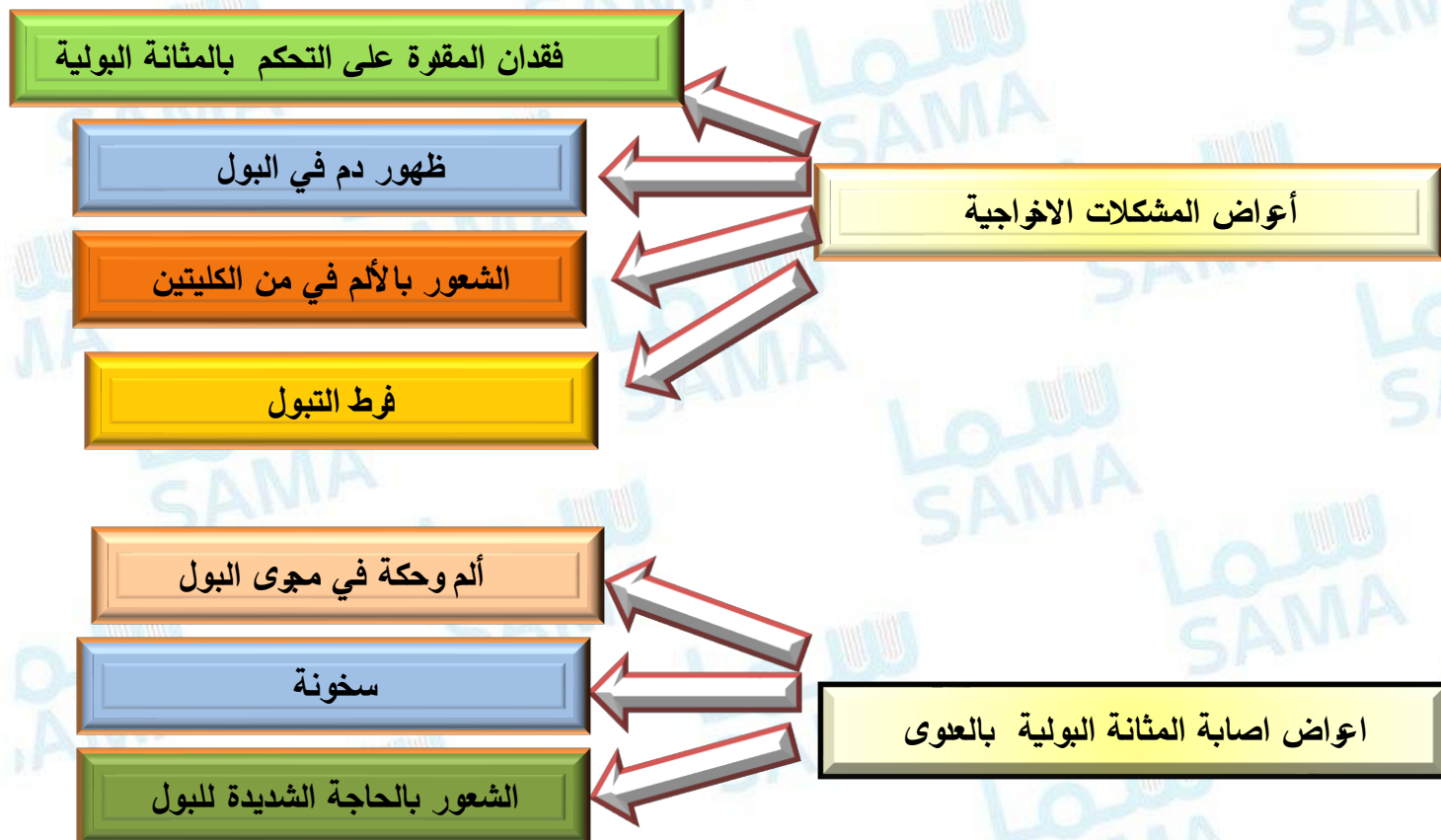
2- عند شرب كميات كبيرة من الماء ؟

لا تفرز الغدة النخامية الهرمون المضاد لإفراز البول في الدم وإنتاج كمية كبيرة من البول منخفض التركيز.

علل: إعادة امتصاص الماء في الأنابيب الجامعة بواسطة الاسموزية؟

نتيجة التركيز العالي للأملاح في منطقة النخاع.

جراثيم ايشيرشيا كولي (E.C: OLI) جراثيم مصدرها فتحة الشرج تدخل مجرى البول وتلوث المثانة البولية.



علل : لابد من شرب كميات كافية من الماء؟

لان الجهاز الاخراجي يعتمد على الماء لطرد الفضلات خارج الجسم

علل : تجنب الانوية والمواد السامة؟

لأنها قد تسبب تلف الكليتين

طرق العناية بالجهاز الاخراجي:

1. شرب كميات كافية من الماء
2. تجنب الانوية والمواد السامة
3. العناية الصحية الشخصية

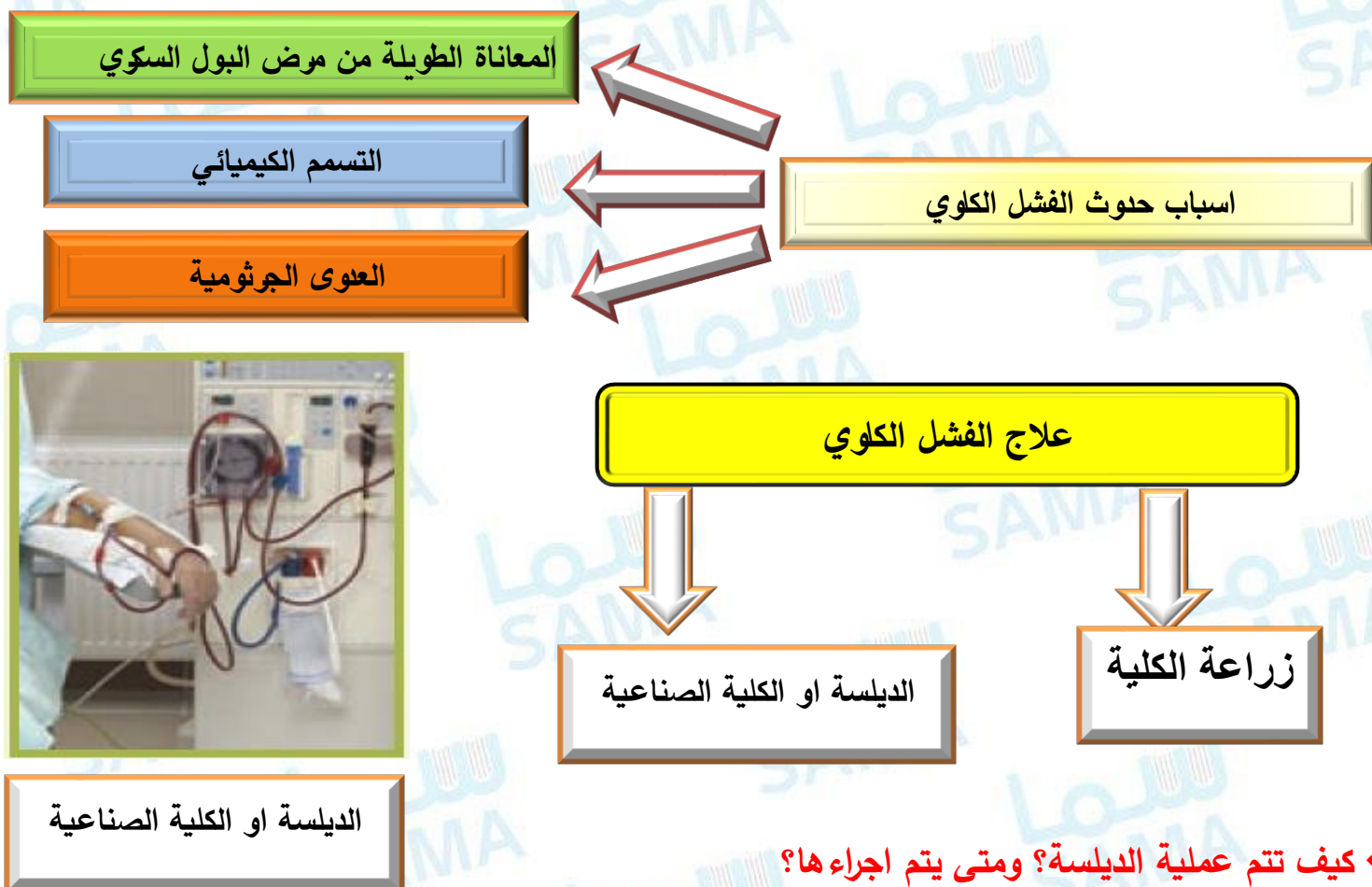
❖ ما سبب تكون الحصوات في الكلية ؟

تبلور الاملاح المعدنية وأملاح حمض البوليك في البول .

علاج الحصوات في الكلية

1- الجراحة .

2- الامواج فوق الصوتية لتفتيت الحصوات داخل الكليتان ثم تخرج من الجسم مع البول.



❖ كيف تتم عملية الدليسة؟ ومتى يتم اجراءها؟

وصل جسم المريض بجهاز الدليسة الذي يزيل الفضلات من الدم وتجرى هذه العملية اسبوعياً

علل : من الممكن لأي شخص ان يهب احدى كليتيه لشخص اخر يعاني من الفشل الكلوي؟

لان الانسان يستطيع ان يعيش بكلية واحدة حياة طبيعية

❖ أهمية الدليسة : لعلاج الفشل الكلوي - تخليص المصابين بالفشل الكلوي من السموم في الدم.

الدليسة او الكلية الصناعية: أحد الحلول المتبعة لعلاج الفشل الكلوي تخليص المصابين بالفشل

الكلوي من السموم في الدم

الدرس 1-3 التنفس الخلوي



الميتوكوندريا

الخاصية التي تشترك بها خلايا الجسم مع خلايا الكائنات الحية الأخرى
الحاجة للطاقة.

الطحالب – الأشجار – السحالي – الثدييات جميعها كائنات تعتمد على
التنفس الخلوي للحصول على الطاقة

لذل تقوم جميع الكائنات الحية باستثناء البكتيريا بتوليد الطاقة داخل
عضيات تسمى الميتوكوندريا

1- دورة الاديوزين ثلاثي الفوسفات:

أين تخزن الطاقة اللازمة لأنشطة الحياة ؟

في الروابط الكيميائية لجزيئات الاديوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)

❖ الجزيء الرئيسي في تخزين الطاقة التي تستخدمها الكائنات الحية (ATP).

تنقل مركبات $NADH / FADH2 / NADPH$ الطاقة لتكوين التي تستخدم لتكوين جزيئات ال ATP.

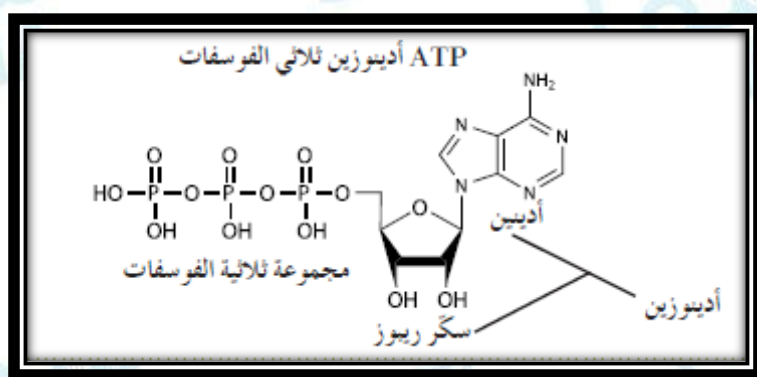
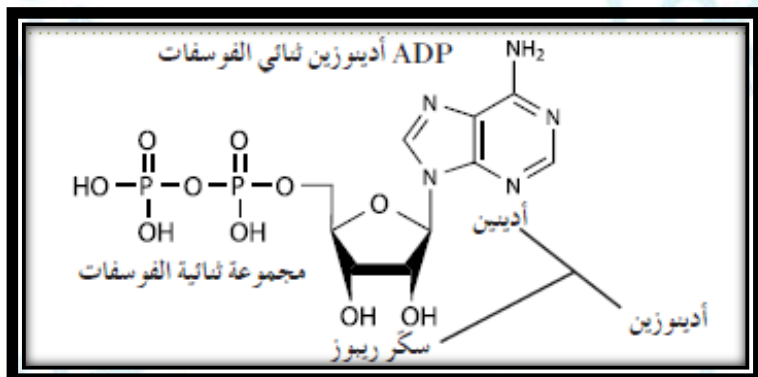
$NADPH$: فوسفات ثنائي نيوكليوتيد الأدينين والنيكوتيناميد

$FADH2$: فوسفات ثنائي نيوكليوتيد الأدينين والفلافين.

$NADH$: فوسفات ثنائي نيوكليوتيد الأدينين والنيكوتيناميد

❖ مم يتكون جزيء ال ATP ؟

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

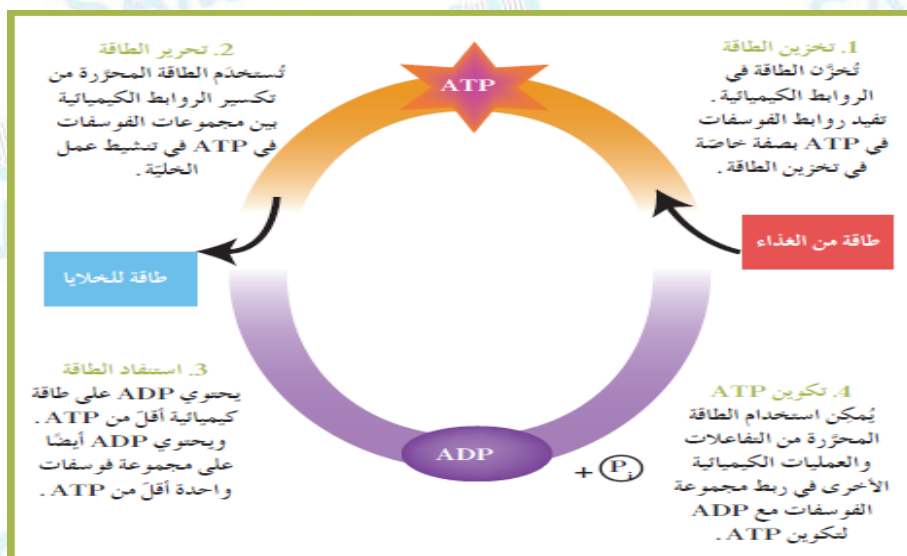


ADP	ATP	وجه المقارنة
2	3	عدد مجموعات الفوسفات
أقل	أكبر	كمية الطاقة
أدينين وسكر- ريبوز- مجموعتين فوسفات	أدينين وسكر ريبوز و ثلاث مجموعات فوسفات	التركيب

أنواع الانشطة الحيوية التي تستخدم فيها مركب ATP:

- 1- توفير الطاقة للوظائف الميكانيكية للخلايا (تحتاج الخلايا الى الطاقة لتحريك الاهداب في البرامسيوم)
- 2- النقل النشط لأيونات والجزيئات عبر الاغشية الخلوية.
- 3- الخلايا في نشاط مستمر حيث يتطلب تصنيع الجزيئات الكبيرة امداداً من الطاقة.

كيف تتحرر الطاقة من جزيء ال ATP : عندما تتكسر الرابطة التي تربط مجموعة الفوسفات بالجزيء

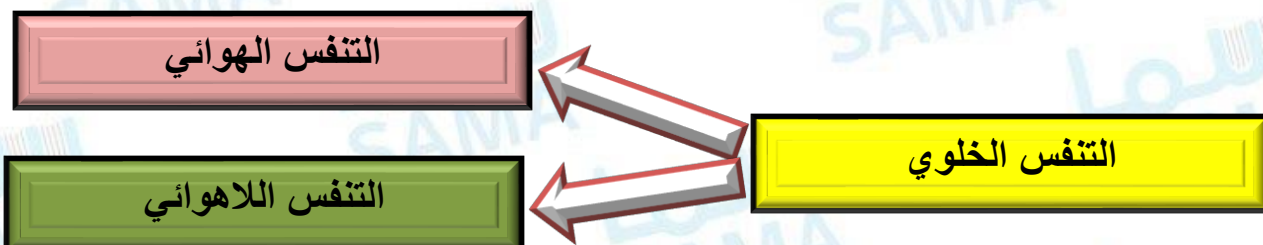


دورة الادينوزين ثلاثي الفوسفات ATP

2- هدم الغذاء :

(الكربوهيدرات) : مصدر الطاقة الرئيسي لمعظم الكائنات الحية.

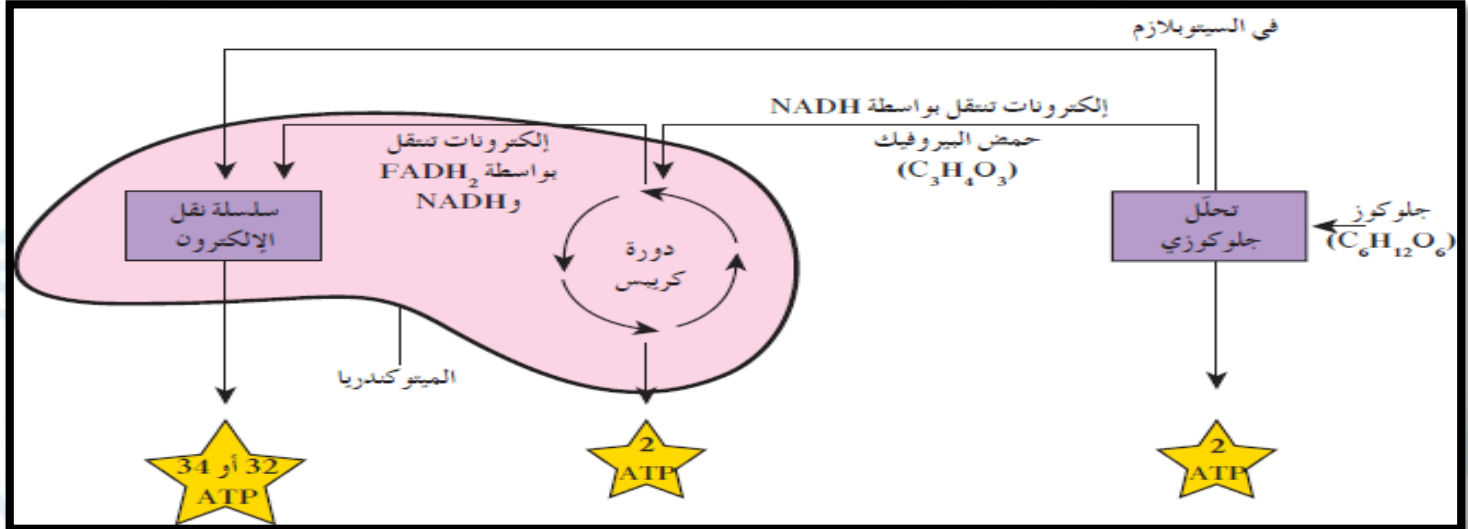
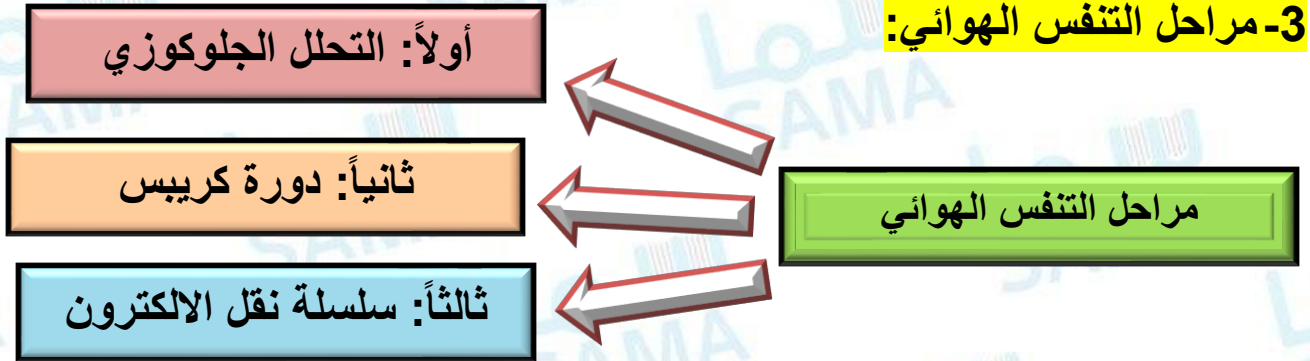
التنفس الخلوي: سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تنتج ال ATP الذي يستخدم في العمليات الحيوية .



وجه المقارنة	التنفس الهوائي	التنفس اللاهوائي
عدد المراحل	3	1
الحاجة للاكسجين	يحتاج	لا يحتاج
عدد ATP الناتجة	ATP (36 الى 38)	ATP (2)
المفهوم	تحرير الطاقة من المركبات العضوية داخل الميتوكوندريا في وجود الاكسجين	تحرير الطاقة من المركبات العضوية في غياب الاكسجين

المقارنة	التنفس الخلوي	البناء الضوئي
المواد المتفاعلة	الجلوكوز و الاكسجين	الماء و CO_2 والطاقة
المواد الناتجة	الماء و CO_2 والطاقة	الجلوكوز و الاكسجين
المعادلة الكيميائية	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة}$ جلوكوز	$6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ جلوكوز

3- مراحل التنفس الهوائي:



وجه المقارنة	التحلل الجلوكوزي	دورة كريبس	سلسله نقل الإلكترون
مكان الحدوث	السيتوبلازم	حشوة الميتوكوندريا	اعراف الميتوكوندريا
النواتج	2ATP 2NADH	2ATP 2FADH2 8NADH 6CO2	32 أو 34 ATP الماء

1-3 : التحلل الجلوكوزي:

التحلل الجلوكوزي: عملية تحدث في سيتوبلازما الخلية يتم فيها تحول سكر الجلوكوز الى حمض البيروفيك مصحوباً بانطلاق الطاقة.

نسبة الطاقة الكيميائية المتحررة من جزئ الجلوكوز بالتحلل الجلوكوزي (صافي 2 ATP)

مركب كيميائي ثلاثي الكربون ينتج في نهاية مرحلة انشطار سكر الجلوكوز (حمض البيروفيك)

علل: ينتج 2 ATP كنتاج نهائي صافي لتحلل الجلوكوز رغم انه ينتج 4ATP؟

لان شطر جزئي الجلوكوز الى حمض بيروفيك يحتاج جزئي ATP.

جليسر الدهيد ثلاثي الكربون احادي الفوسفات (G3P): من المنتجات الوسيطة الناتجة خلال مرحلة التحلل الجلوكوزي وتحول الجلوكوز الى حمض البيروفيك.

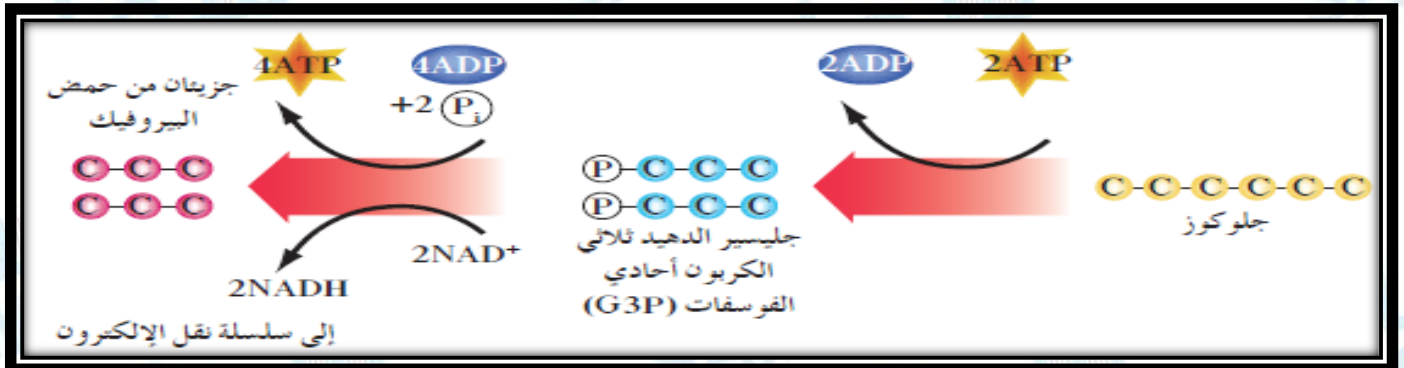
الطاقة الكيميائية المتحررة	حمض البيروفيك	NADH	ATP	النواتج من الجزئي
(2)	(1)	2 جزئي	2 جزئي	جزئي جلوكوز C-C-C-C-C-C

أ- كم عدد ذرات الكربون في المركب رقم (1) ؟

ثلاث ذرات.

ب- كم نسبة الطاقة المتحررة من المركب رقم (2)؟

2 %



2-3 : دورة كريبس :

دورة كريبس : مجموعة من التفاعلات التي تحدث في الميتوكوندريا ويتم من خلالها تحلل استيل كوانزيم A لتكوين ثاني اكسيد الكربون و ATP - $NADPH$ - $FADH_2$.

علل : تعرف دورة كريبس باسم دورة حمض الستريك ؟

لان التفاعل الاول بها ينتج عنه مركب سداسي هو حمض الستريك .

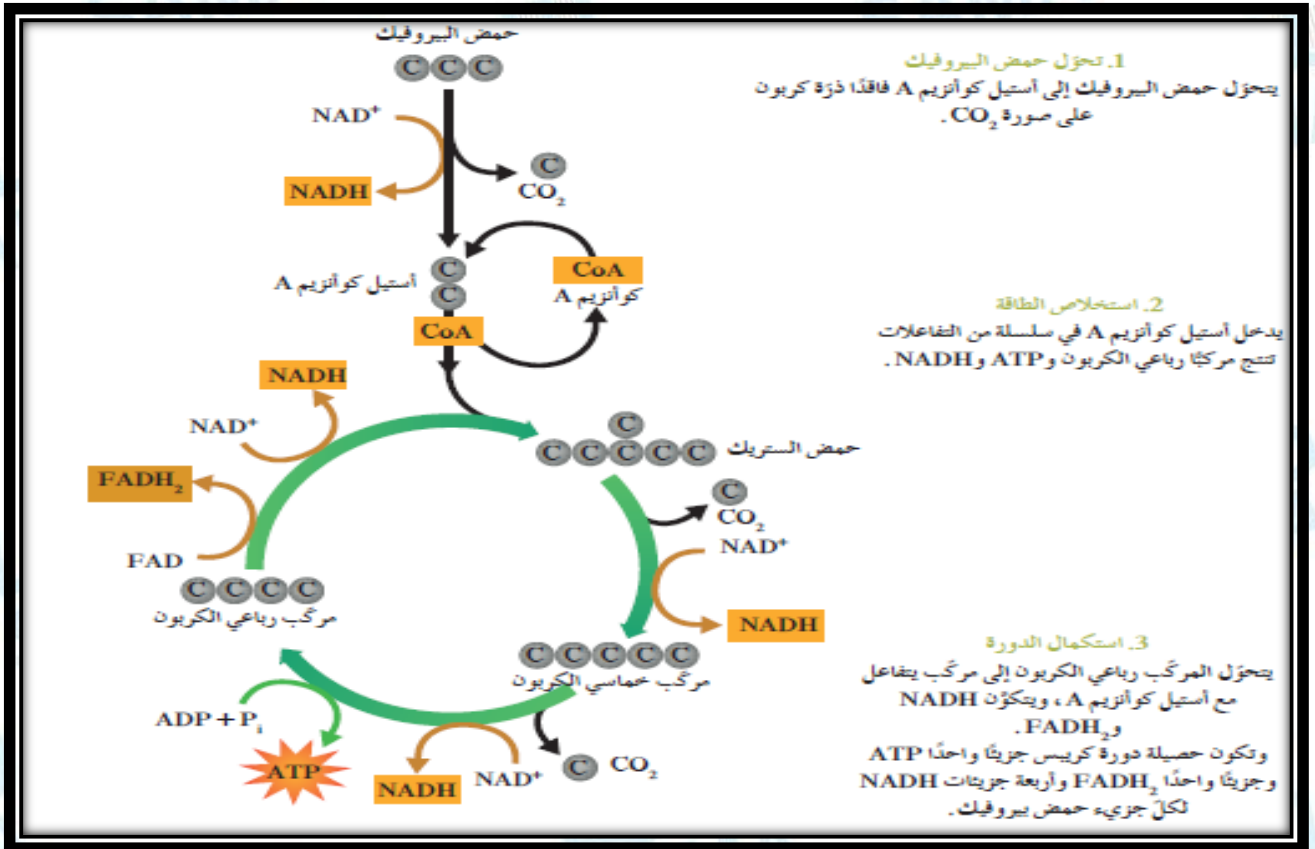
❖ غاز ينتج عن تحول حمض البيروفيك الى استيل كوانزيم A (غاز CO_2) .

❖ ماذا يحدث عند اتحاد المركب رباعي ذرات الكربون مع استيل كوانزيم في دورة كريبس؟

يتكون حمض الستريك أو حمض الليمون (مركب سداسي الكربون)

❖ ينتج من دورة كريبس لكل جزيء واحد من حمض البيروفيك:

$3CO_2$ / $4 NADH$ / $FADH_2$ / ATP



3-3 سلسلة نقل الالكترون:

سلسلة نقل الالكترون

- العملية التي تنتقل بها الطاقة من $NADH$, $FADH_2$ الي ATP
- احدى مراحل التنفس الخلوي تحدث بالغشاء الداخلي للميتوكوندريا .
- احدى مراحل التنفس الخلوي تتطلب توفر الاكسجين .
- أحد مراحل التنفس الخلوي ينتج عنها ماء.
- أحد مراحل التنفس الخلوي يتحرر فيها معظم الطاقة.



مراحل سلسلة نقل الالكترون



4- تكون جزيئات
ال ATP

3- تكون الماء

2- تتحرر الالكترونات عبر
سلسلة نقل الالكترون

1- تحرير الالكترونات
من الجزيئات الحاملة

- ما مصدر الطاقة المخزنة في جزيئات ال ATP في مرحلة سلسلة نقل الالكترون؟

الطاقة المخزنة في مركبات $NADH$ - $FADH_2$

- في أي جزء من الميتوكوندريا تحدث سلسلة نقل الالكترون؟
في الغشاء الداخلي .

- ما دور الاكسجين هذه المرحلة ؟

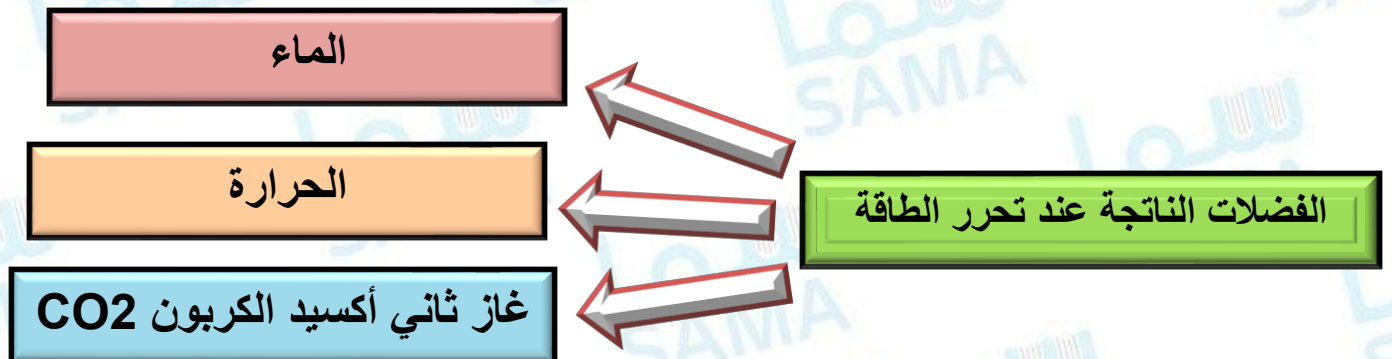
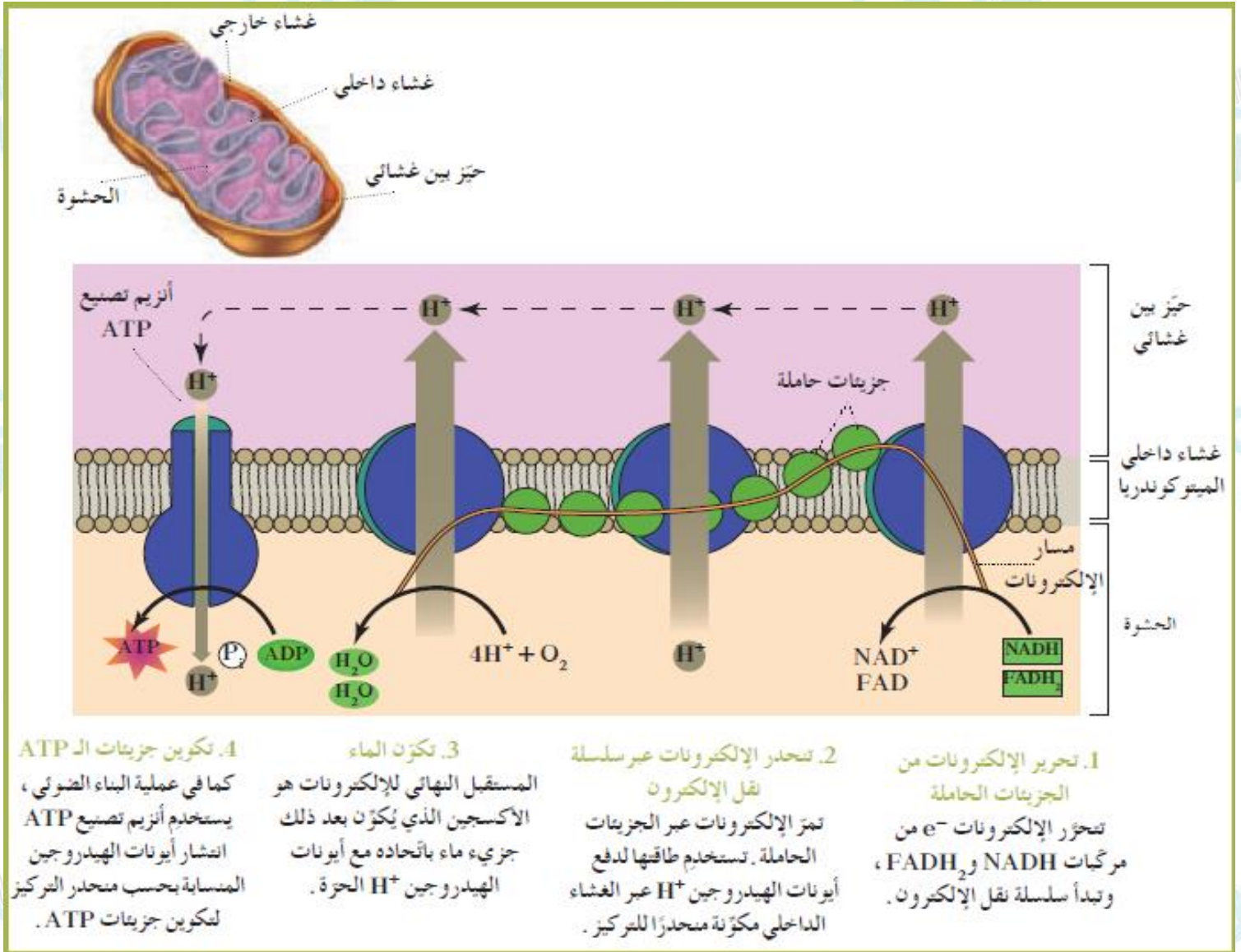
المستقبل النهائي للإلكترونات يتحد مع الاكسجين ليكون الماء.

- كم عدد جزيئات ال ATP ؟

32 أو 34

علل : يعتبر التنفس الهوائي غير كفؤ نسبياً ؟

حيث تمثل 36-38 ATP أقل من نصف الطاقة الكيميائية الموجودة في الجزيء الواحد من الجلوكوز وجزء من الطاقة يفقد بصورة حرارة.



4- التنفس اللاهوائي:

- ❖ خلايا في جسم الانسان يمكنها انتاج الطاقة بغياب الاكسجين (العضلات)
- ❖ فطر وحيد الخلية يتنفس هوائيا ولا هوائيا (الخميرة)
- ❖ استخلاص الطاقة من حمض البيروفيك بغياب الاكسجين (التخمير)

1-التخمير الكحولي

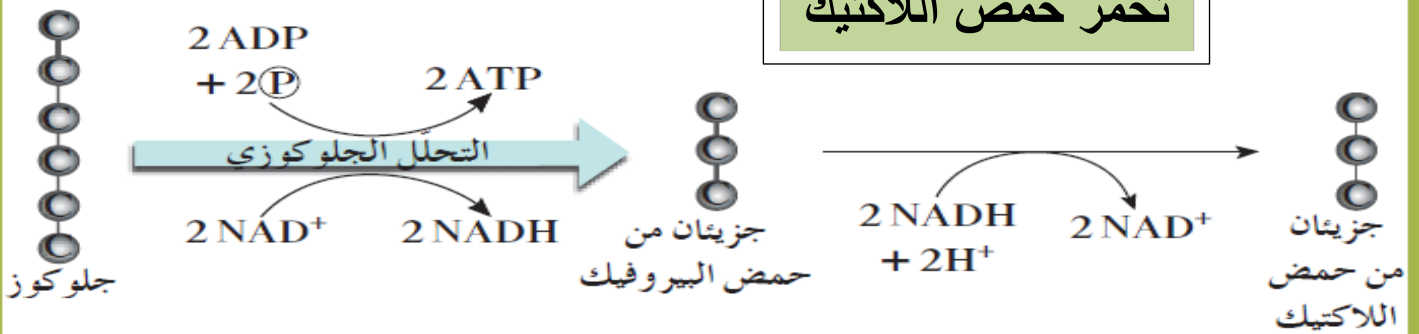
أنواع التخمير

2-تخمير حمض اللاكتيك (حمض اللبن)



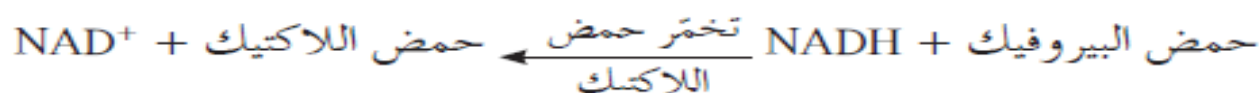
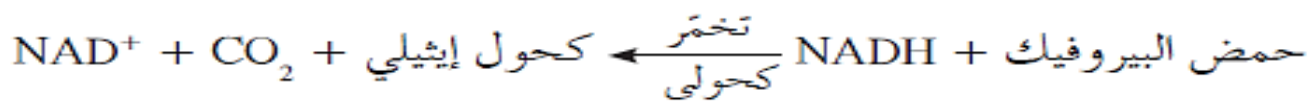
التخمير الكحولي

تخمير حمض اللاكتيك



- نوع التنفس اللاهوائي الذي يحدث في الخميرة (التخمير الكحولي)
- نوع التنفس اللاهوائي الذي يحول حمض البيروفيك الى ثاني اكسيد الكربون وكحول ايثيلي وجزيئات ATP (التخمير الكحولي)
- نوع التنفس اللاهوائي الذي ينتج يحول البيروفيك الى حمض لكتيك وجزيئات ATP (تخمير حمض اللاكتيك او التخمير اللبني)

مادة كيميائية تنتج عن التنفس اللاهوائي للعضلة وتسبب شعور بالألم والتعب (حمض اللاكتيك)
مركب كيميائي حمض ينتج عن التنفس اللاهوائي الى جانب ثاني اكسيد الكربون في الخميرة (كحول ايثيلي)



علل: تغير مسار حمض البيروفيك عند القيام بجهد عضلي كبير ؟
حيث لا يستطيع التنفس الامداد بالأكسجين الذي تحتاجه الخلايا
علل: لا يعتبر حمض اللاكتيك ضاراً دائماً في عملية التنفس اللاهوائي؟
لان معظمه ينتشر الى الدم ومنه الى الكبد ليتحول الى حمض اللاكتيك

أهمية التخمر الكحولي في الحياة ؟

1- يستخدم في صناعة الخبز .

2- كما يستخدم في صناعة الخميرة والبيرة والكحول

3- يضاف الكحول الايثلي الى الجازولين لانتاج الجازول (وقود المستقبل)

التخمر الكحولي في صناعة الخبز ؟

حيث تحلل الخميرة الكربوهيدرات الموجودة في العجين وتنتج CO_2 الذي يظل داخل العجين وتسبب فقائه ارتفاع العجين وتموت فطريات الخميرة ويتبخر الكحول وتظهر ثقبوب صغيرة في الخبز.

❖ علل : شعور الرياضي بالتعب والالام اثناء التمارين الرياضية الصعبة ؟

نتيجة تراكم حمض اللاكتيك في العضلات

❖ أهمية الكحول الايثلي كوقود ؟

يضاف الى الجازولين لانتاج الجازول.

السعر الحراري : كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء من الماء بمقدار درجة واحدة.

المقارنة	النبات	الانسان أو بعض الحيوانات
صورة الجلوكوز الزائد	النشا	جليكوجين او مواد دهنية

ماذا يحدث في الحالات التالية :

أ- غياب الاكسجين للخميرة : تتنفس لا هوائي وتنتج كحول ايثلي وغاز CO_2 .

ب- التمارين الرياضية العنيفة للرياضي : يتحول حمض البيروفيك الي حمض اللاكتيك نتيجة التنفس اللاهوائي

ت- زيادة ايونات الهيدروجين الموجبة بين غشائي الميتوكوندريا عن الحشوة

تنتشر ايونات الهيدروجين من بين غشائي الميتوكوندريا الي الحشوة في منحدر التركيز ليقوم انزيم تصنيع ATP بتكوين جزيئات ATP.

ث- استقبال الاكسجين للإلكترونات بالغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

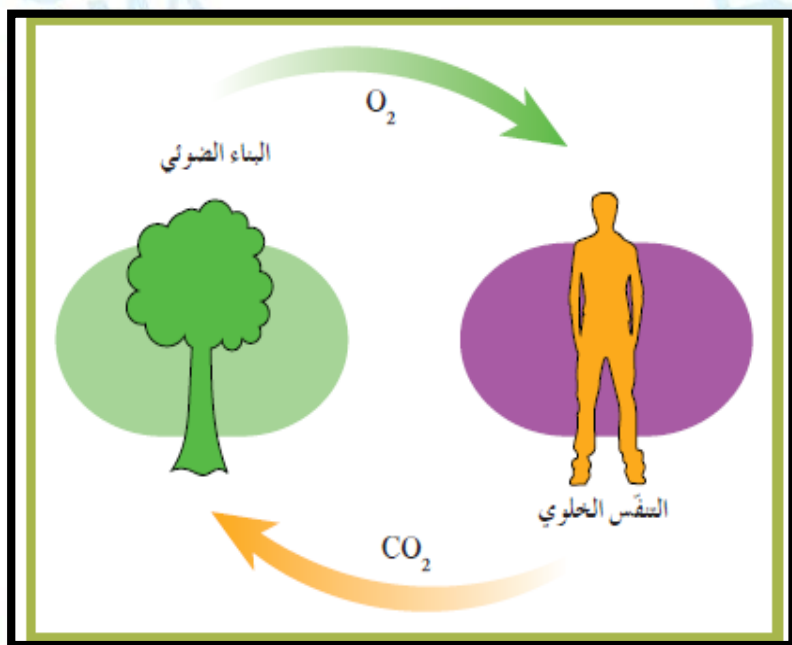
يتحد مع الهيدروجين ليكون الماء.



الدرس 2-3 الجهاز التنفسي للانسان

1-تبادل الغازات عند الكائنات الحية

- ❖ تعتمد جميع الكائنات الحية على التنفس الخلوي للحصول على الطاقة لكي تستمر بالحياة.
- ❖ خلال التنفس الخلوي يتم هدم جزيئات الغذاء لصنع ال ATP.
- ❖ أكثر أنواع التنفس كفاءةً هي التنفس الهوائي يتم الحصول على الاكسجين من الهواء وينتج غاز CO2 الذي يطلق في الهواء.
- ❖ عملية التبادل الغازي تعتمد على الجهاز التنفسي وهو أمر حيوي لاستمرار التنفس الخلوي.



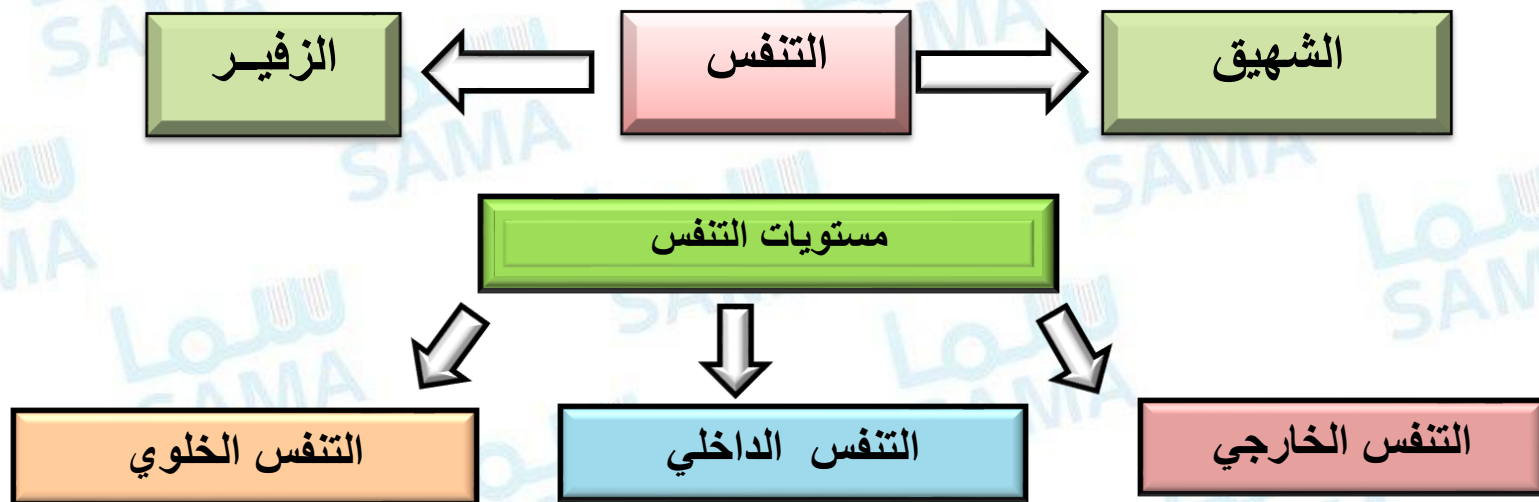
ينتج البناء الضوئي غاز الأكسجين اللازم للتنفس الخلوي.

ينتج من التنفس الخلوي غاز CO2 اللازم لحدوث عملية البناء الضوئي.

2-جهاز الانسان التنفسي

لا يمكن التوقف عن التنفس لفترة طويلة بسبب تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم. الجهاز التنفسي يمكن الانسان من الحصول على غاز الاكسجين من الهواء وطرده غاز ثاني أكسيد الكربون من الدم عبر هواء الزفير.

التنفس : العملية التي من خلالها يحصل الجسم على الاكسجين ويتخلص من CO₂ .
أو مجموع العمليات الآلية والكيميائية.

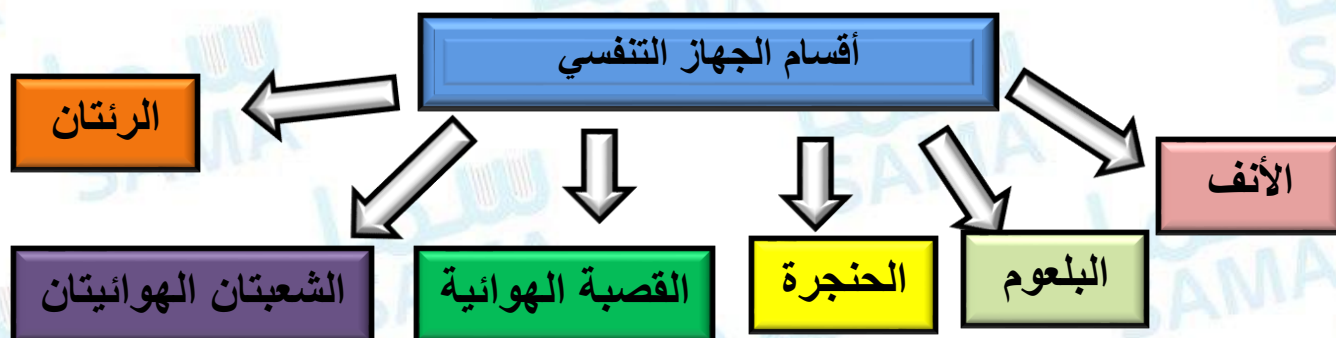


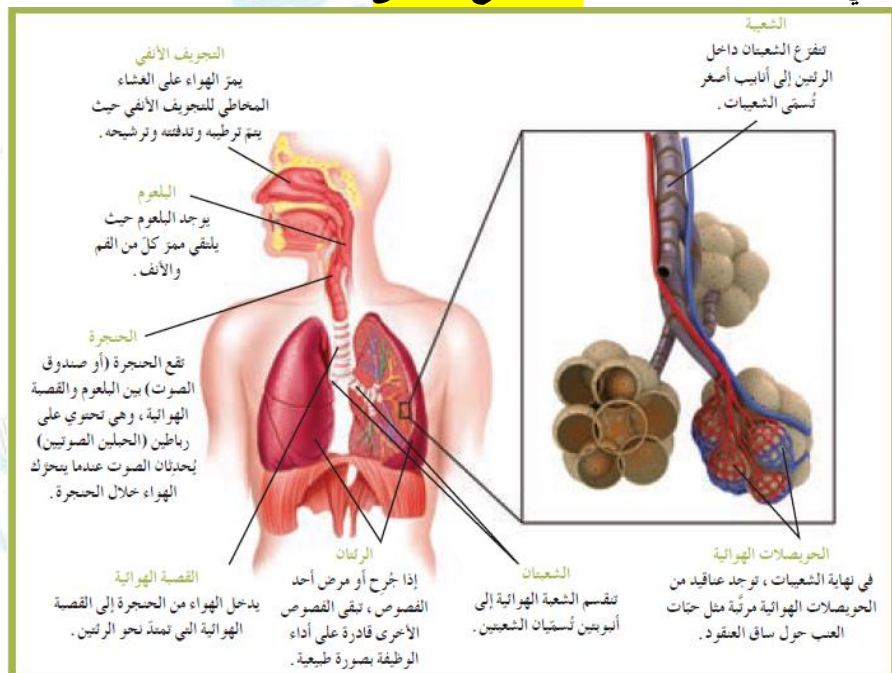
(**التنفس الخلوي**) عملية حصول الخلايا على الطاقة من تأكسد لجلوكوز .

(**التنفس الداخلي**) تبادل غاز الاكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية وخلايا الجسم .

(**التنفس الخارجي**) تبادل غاز الاكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون بين الدم في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات الهوائية.

وجه المقارنة	التنفس الداخلي	التنفس الخارجي
الجهاز الذي يقوم به	الجهاز الدوري	الجهاز التنفسي



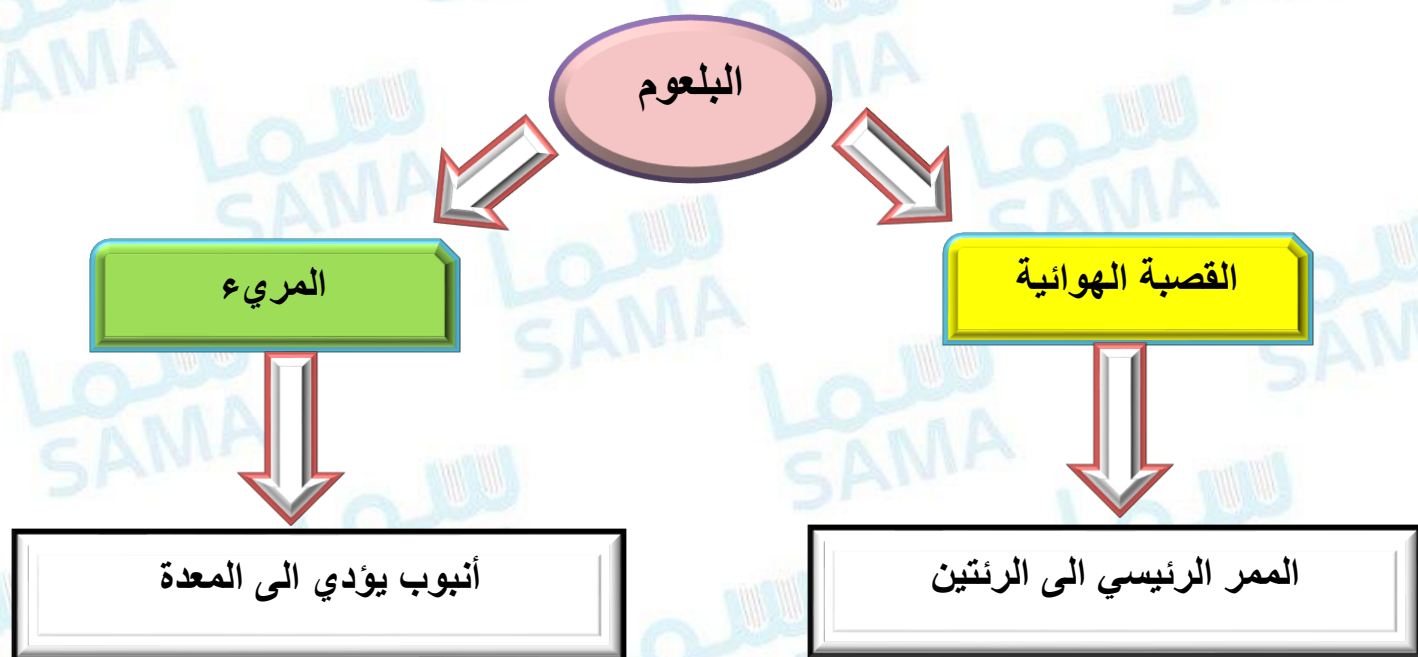


وظائف ومكونات الجهاز التنفسي

التنفس عبر الأنف يعتبر صحي أكثر من التنفس عبر الفم ؟
لأن الأنف يرشح الهواء وينظفه ويتم تدفئته وترطيبه خلال حركته في التجويف الأنفي والممرات الهوائية التي تؤدي إلى الرئتين.

ماذا يحدث عند دخول الهواء عبر الفم ؟

سيحمل الهواء جراثيم تؤدي إلى إصابة غطاء الرئتين بأمراض مختلفة.



الحنجرة : تقع أعلى القصبة الهوائية مسؤولة عن احداث الصوت

لسان المزمار : نقوء من الانسجة يغطي ويحمي الحنجرة عند البلع و تمنع دخول الطعام للجهاز التنفسي

تتفرع القصبة الهوائية الى شعبتان هوائيتان وهما أنبوبان للتنفس يؤديان الى الرئتين.

تتفرع الشعبتان الى انابيب أصغر تسمى الشعبيات التي تنتهي بأكياس هوائية .

الحويصلات الهوائية : أكياس هوائية يتم فيها معظم التبادل الغازي بين الجهاز الدوري والتنفسي.

الغشاء الجنبي (البلور): غشاء يحيط بكل رئة

طبقة خارجية تلتصق بالجانب الداخلي للقفس

طبقة داخلية ملتصقة بنسيج الرئة

السائل الغشائي الجنبي: يوجد بين طبقتي البلورا

الأنابيب التنفسية محاطة بتراكيب غضروفية على شكل حرف c من الجهة الامامية خاصة في القصبة الهوائية؟

كي تبقى مفتوحة أثناء الشهيق أما من الجهة الخلفية حيث يتواجد المريء لا يوجد تراكيب غضروفية مما يسمح للمريء بالتمدد أثناء عملية البلع تفاديا لتمزقه.

غشاء الخلايا المخاطية المبطن للتجويف الأنفي يوجد فيها أهداب ؟

تقوم بإفراز مادة مخاطية الى التجويف وتلتقط المادة المخاطية الجزيئات الاصغر من الاتربة والجراثيم وتحرك الاهداب المادة المخاطية والجزيئات التي تم اقتناصها الى البلعوم ليتم ابتلاعها الى المعدة حيث تدمرها العصارات الهاضمة.

علل

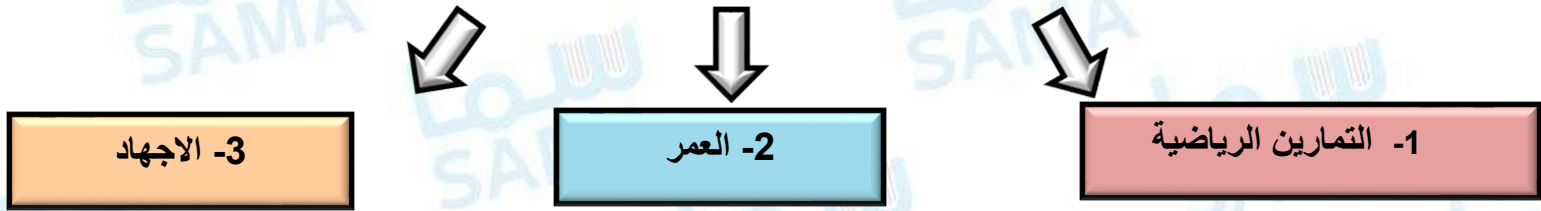
3- عملية التنفس

❖ **علل : وضوح حركة القفص الصدري رغم خلو الرئتين من العضلات؟**
بسبب وجود الحجاب الحاجز والعضلات بين الاضلاع الي تؤدي دوراً كبيراً في التنفس.

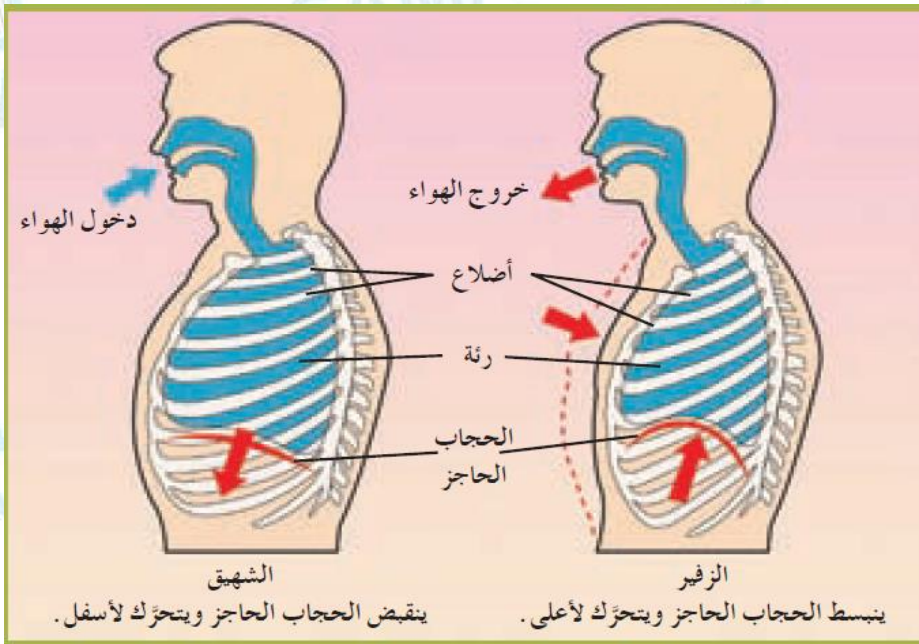
الحجاب الحاجز صفيحة عضلية موجودة تحت الوئتين تفصل بين التجويف الصدوي و التجويف البطني.

❖ يتنفس الانسان من 15 الى 18 مرة في الدقيقة وقت الراحة .

العوامل المؤثرة على عمق ومعدل التنفس



وجه المقارنة	الأولاد	البالغون
معدل التنفس في الدقيقة	من 14 الى 60 نفساً	من 12 الى 20 نفساً



وجه المقارنة	الرئة اليمنى	الرئة اليسرى
الشكل	أكبر	اصغر ذات أقسام وفصوص أقل من الرئة اليمنى
وجه المقارنة	الشهيق	الزفير
مسار الهواء	دخول	خروج
وضع الحجاب الحاجز	ينقبض ويتحرك للأسفل	ينبسط ويتحرك للأعلى
حجم التجويف الصدري	يتمدد (أكبر)	(ينكمش) أقل
اتجاه حركة الضلوع	لأعلى وللخارج	لأسفل وللداخل
ضغط الهواء في الرئتين	أقل من الضغط الجوي	أعلى من الضغط الجوي

4- الأحجام الرئوية

تزود حركة الجرس الأسطوانات
لتسجيل البيانات على شكل
منحنيات مطبوعة

قياس حجم الهواء المستنشق
وهواء الزفير خلال التنفس

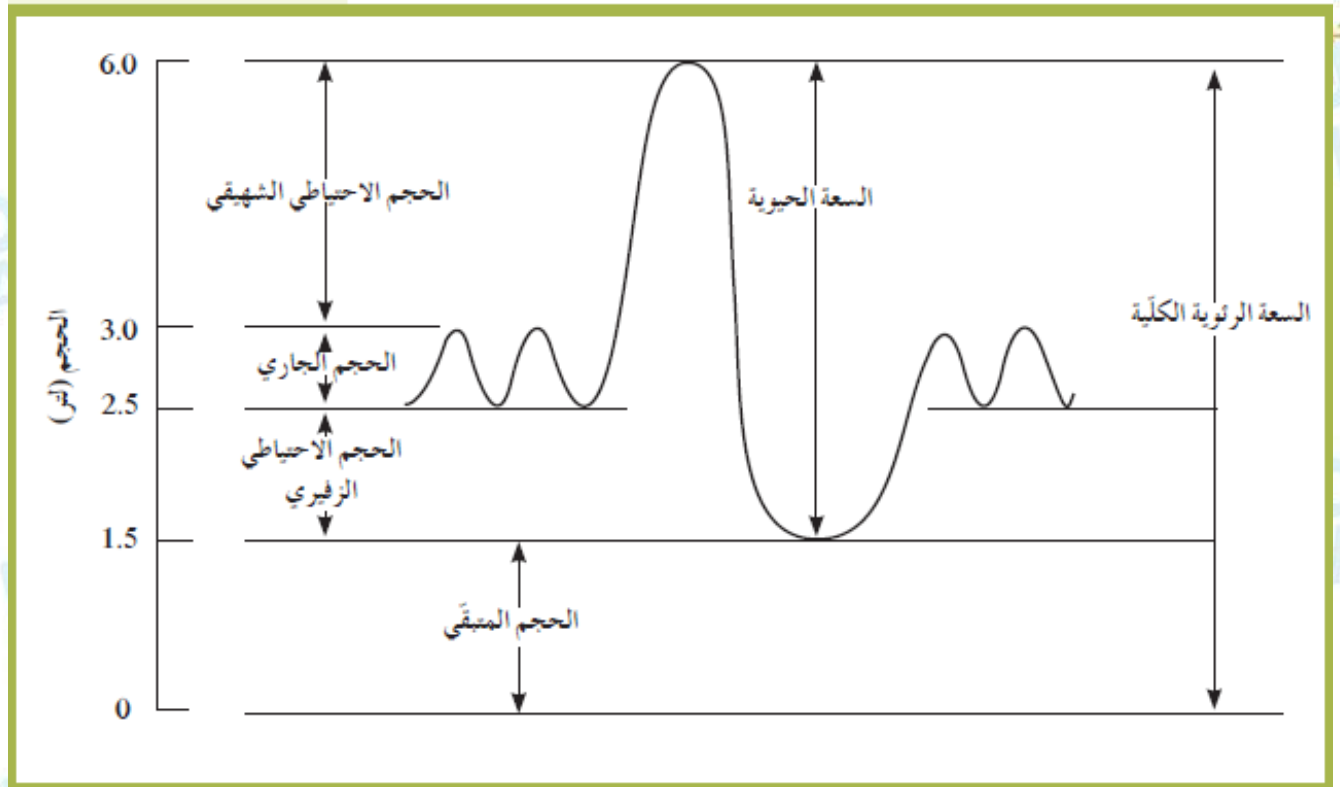
مقياس التنفس

عند الزفير يرتفع الجرس

عند الشهيق ينخفض الجرس

ما يعادل حجم هواء الشهيق او الزفير

يتألف من جرس زجاجي معلق فوق حجرة تحتوي
على ماء ويشغل الفراغ هواء ويتنفس الشخص من
خلال كمادة في أنبوبين يمتدان داخل حجرة الهواء



الأحجام الرئوية

(**الحجم الجاري**) حجم الهواء الداخل للرئتين عند شهيق عادي او زفير عادي ويقدر ب0.5 لتر هواء.

(**الحجم الاحتياطي الشهيق**) حجم الهواء الاضافي الذي يدخل الحجم الجاري بعد شهيق متعمد

ويقدر من 2.5 الى 3 لتر هواء.

(**الحجم الاحتياطي الزفيري**) حجم الهواء الذي يطرد مع الهواء الجاري اثناء زفير متعمد يقدر بحوالي

(1) الى 1.5 لتر هواء .

(**الحجم المتبقي أو هواء الاحتفاظ**) حجم الهواء الذي يبقى بالرئتين ولا يطرد اثناء زفير متعمد (1.2) لتر هواء.

(**السعة الحيوية**) مجموعة احجام الهواء الجاري والاحتياطي الشهيق والزفيري (4.5 - 5) لتر هواء.

(**السعة الاجمالية او السعة الرئوية الكلية**) مجموع السعة الحيوية و حجم لهواء المتبقي او هواء الاحتفاظ وتقدر 6 لتر هواء

علل : بقاء الرئتين منتفختين جزئياً طوال الوقت رغم خروج هواء الزفير منها ؟
بسبب الحجم المتبقي الذي يبقى في الرئتين ولا يطرد حتى أثناء زفير متعمد.

الحجم الاحتياطي الشهيق IRV	الحجم الجاري TV	السعة الحيوية CV	السعة الكلية TLC	الحجم الاحتياطي الزفيري ERV	المقارنة
2.5 الى 3 لتر	0.5 لتر	4.5 - 5 لتر	6 لتر	(1-1.5) لتر	الحجم

السعة الحيوية	الحجم الاحتياطي الشهيق	السعة الكلية	المقارنة
احجام الهواء الجاري والاحتياطي الشهيق والزفيري	الحجم الإضافي والحجم الجاري	السعة الحيوية و حجم لهواء المتبقي	الاحجام المكونة له

5- ضبط عملية التنفس

- ❖ مركز التنفس: مجموعة من الخلايا العصبية في الدماغ تنظم عملية التنفس.
- ❖ ترسل هذه الخلايا كل ثوان عدة دفعات من الرسائل العصبية الى العضلات المساعدة في الشهيق.
- ❖ المستقبلات الكيميائية : تراكيب خاصة تكشف مستوى الاكسجين وثاني أكسيد الكربون والوسائل الدماغية الشوكي المحيط بالدماغ .

ماذا يحدث في الحالات التالية:

- 1- يذوب ثاني اكسيد الكربون في الدم ؟
يتكون حمض الكربونيك الذي يتحلل الى ايونات الكربون وايونات الهيدروجين.
- 2- عندما يرتفع تركيز الهيدروجين في الدم ؟
يتناقص الاس الهيدروجيني PH وترسل المستقبلات الكيميائية اشارات الى مركز التنفس الذي يرسل بدوره اشارات الى الحجاب الحاجز والعضلات بين الاضلاع لكي تعمل على التمدد والتقلص بوتيرة اسرع ليحدث التنفس العميق
- 3- عندما تطرد كمية كبيرة من ثاني اكسيد الكربون في هواء الزفير ؟
تتناقص نسبته في الدم فيعود الاس الهيدروجيني الى الوضع الطبيعي .
- 4- عندما يرتفع مستوى CO2 وينخفض مستوى O2 بالدم والسائل الدماغي الشوكي ؟
ترسل المستقبلات الكيميائية بالدماغ اشارات لمركز التنفس بالدماغ الذي يرسل بدوره اشارات للحجاب الحاجز وعضلات الضلوع لتتقبض وترتفع الضلوع وتنخفض عضلة الحجاب الحاجز ويتسع القفص الصدري ويحدث الشهيق.

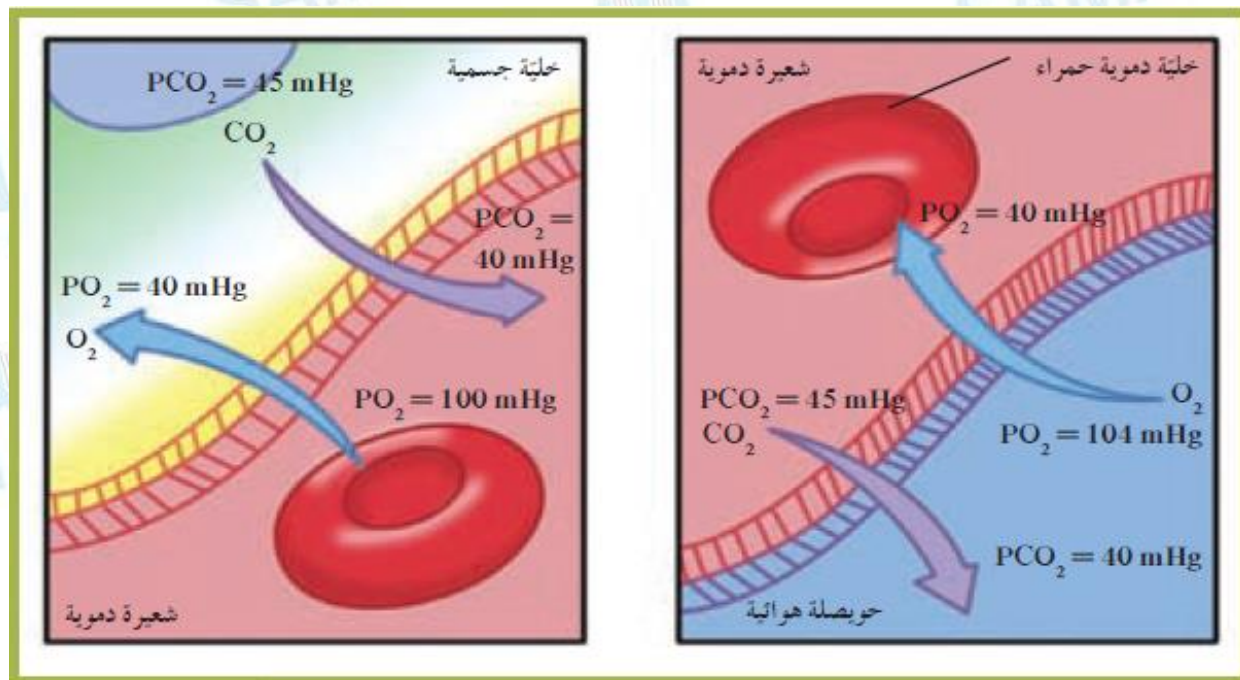
6- التبادل الغازي في الرئتين

الانتشار : آليه يتم بواسطتها عملية تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم وبين الدم وهواء الحويصلات الهوائية بحسب منحدر التركيز .

الاكسي هيموجلوبين مركب سريع التفكك يتكون من ارتباط هيموجلوبين الدم بالأكسجين

علل : انتشار الاكسجين من الحويصلات الهوائية الى دم الشعيرات الدموية ؟
لان تركيز الاكسجين في الحويصلات مرتفع عن الشعيرات الدموية فيصبح ضغط الغاز في الحويصلات أكبر من في الشعيرات الدموية.

علل :انتشار CO₂ من الدم الى الحويصلات الهوائية ؟
لان ثاني اكسيد الكربون اكثر تركيزا في الشعيرات الدموية من الحويصلات الهوائية مما يجعل ضغط غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم اعلى منه في الحويصلات



ماذا يحدث في الحالات التالية:

- 1- عندما يرتفع تركيز الاكسجين في الحويصلات الهوائية عن الشعيرات الدموية المحيطة بها؟
ينتشر الاكسجين من الهواء الموجود في الحويصلات الهوائية الى الدم في الشعيرات الدموية .
- 2- عندما يرتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الخلية الجسمية عن الشعيرات الدموية المحيطة بها؟
ينتشر غاز CO₂ من الخلية الجسمية الى الدم في الشعيرات الدموية.



الدرس 3-4 الجهاز الدوري

في اليوم الواحد يضخ القلب 43000 لتر من الدم ما يعادل 21844 كغ ما يعادل وزن فيل ضخم سبع مرات.

1- الدورة الدموية لدى الانسان

- الجهاز الدوري في الانسان مغلق ؟
حيث يضخ القلب الدم داخل أوعية دموية التي تتفرع منها افرع كثيرة تحمل الدم الى جميع أنسجة الجسم ثم تعيده للقلب.

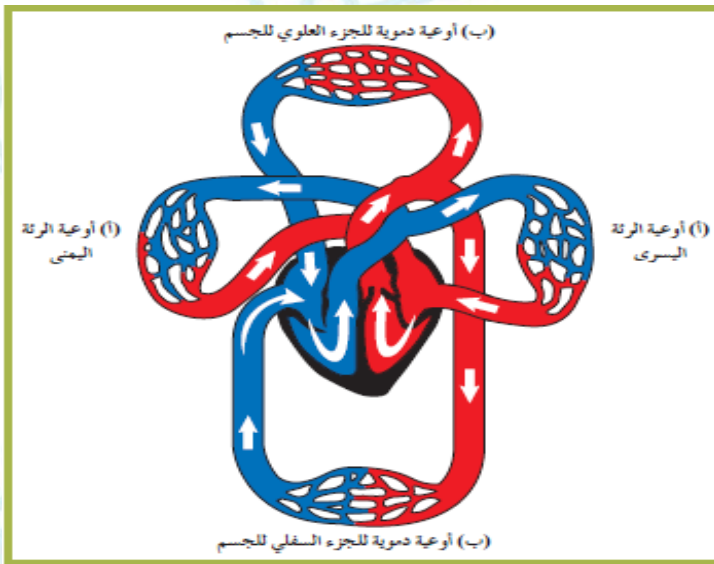
مسار الدم في الانسان

الدورة الدموية الجسمية (الكبرى)

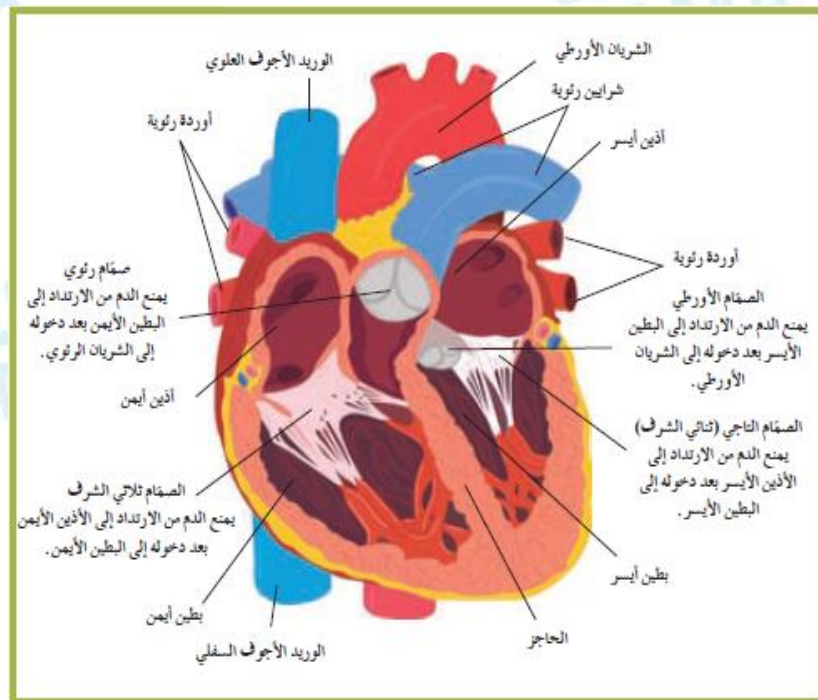
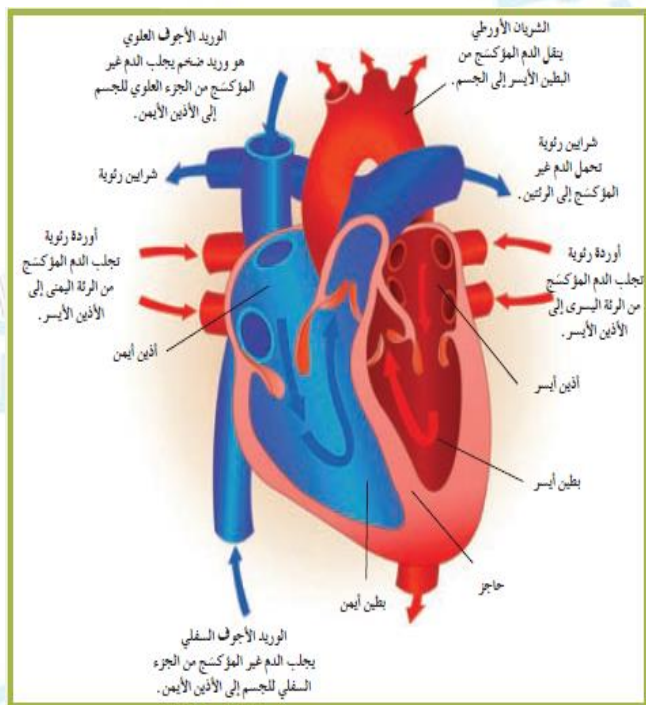
الدورة الدموية التي تحمل الدم بين القلب وجميع أجزاء الجسم

الدورة الدموية الرئوية (الصغرى)

الدورة الدموية التي تحمل الدم بين القلب والرئتان



2- تركيب قلب الانسان



- **الجهاز الدوري** : جهاز يضم القلب والأوعية الدموية التي تتفرع منه.
- **القلب** : عضو عضلي يدفع الدم الي خلايا الجسم .
- **التامور** : غشاء رقيق مزدوج رخو محكم يحيط بالقلب لحمايته ويمنع احتكاكه بالقفص الصدري.
- **الأذنين** : الحجرتان العلويتان للقلب ويمتلئان بالدم القادم من الرئتين أو الجسم.
- **البطينان** : الحجرتان السفليتان للقلب وتدفع الدم خارج القلب الرئتين والجسم.

علل : جدار البطينان الأيسر أسمك من الاذنين؟

لان البطينان يعملان بصورة أقوى من الاذنين حيث يدفعان الدم الى جميع انحاء الجسم .

علل : أهمية غشاء التامور الذي يحيط بالقلب ؟

يحيط بالقلب لحمايته ويمنع احتكاكه بالقفص الصدري أثناء عمليتي الشهيق والزفير.

وجه المقارنة	الوريد الاجوف العلوي	الوريد الاجوف السفلي
الوظيفة	يجلب الدم غير المؤكسج من الجزء العلوي للجسم الى الاذين الايمن	يجلب الدم غير المؤكسج من الجزء السفلي للجسم الى الاذين الايمن
وجه المقارنة	الشريان الرئوي	الاوردة الرئوية
الوظيفة	تحمل الدم غير المؤكسج الى الرئتين	تجلب الدم المؤكسج من الرئة الى الاذين الايسر
وجه المقارنة	الصمام ثنائي الشرف (التاجي)	الصمام ثلاثي الشرف
الوظيفة	يمنع الدم من الارتداد الى الاذين الايسر بعد دخوله البطين الايسر	يمنع الدم من الارتداد الى الاذين الايمن بعد دخوله البطين الايمن
وجه المقارنة	الصمام الاورطي	الصمام الرئوي
الوظيفة	يمنع الدم من الارتداد الى البطين الايسر بعد دخوله الشريان الاورطي	يمنع الدم من الارتداد الى البطين الايمن بعد دخوله الشريان الرئوي
وجه المقارنة	الشريان الرئوي	الشريان الأورطي
الوظيفة	يحمل الدم غير المؤكسج من البطين الأيمن الى الرئتين	يحمل الدم المؤكسج من البطين الأيسر الى الجسم
وجه المقارنة	الشريان	الوريد
الأهمية	حمل الدم من القلب	حمل الدم الى القلب
وجه المقارنة	الشريان الرئوي	الوريد الرئوي
نوع الدم	غير مؤكسج	مؤكسج
وجه المقارنة	الدورة الدموية الصغرى	الدورة الدموية الكبرى
مسار الدم	من القلب الى الرئتين	من القلب الى أنحاء الجسم

الصمامات في القلب

الصمام ثلاثي الشرف

الصمام التاجي (ثنائي الشرف)

يوجد بين الاذنين الأيمن والبطين الأيمن

يوجد بين الاذنين الأيسر والبطين الأيسر

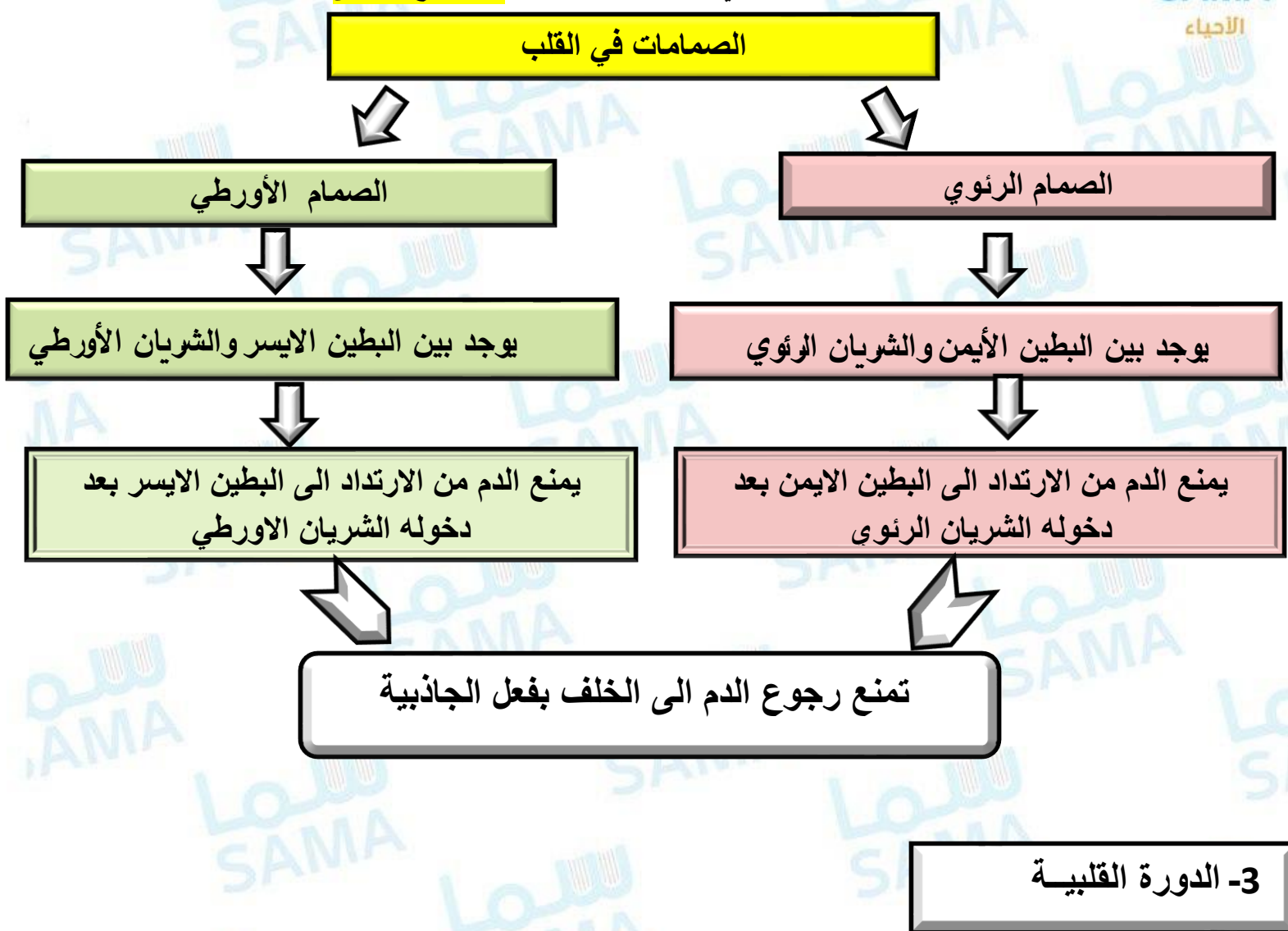
يمنع الدم من الارتداد الى الاذنين الأيمن بعد دخوله البطين الأيمن

يمنع الدم من الارتداد الى الاذنين الأيسر بعد دخوله البطين الأيسر

تمنع رجوع الدم الى الخلف بفعل الضغط نتيجة انقباض البطين

الصمامات : تركيب يحافظ على سريان الدم باتجاه واحد وتمنعه من الارتداد للخلف



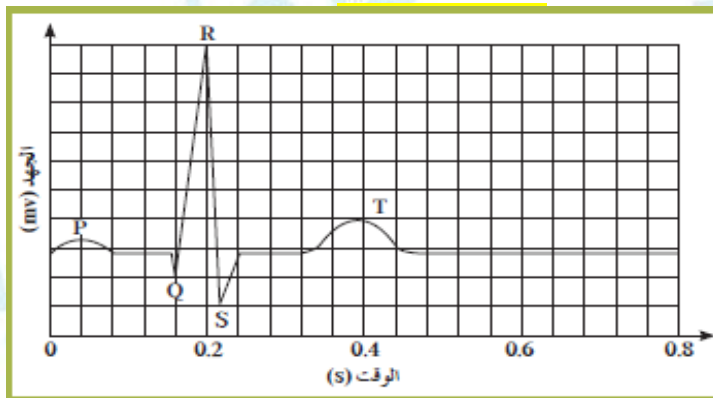


الدورة القلبية : الدورة الكاملة للمراحل التي تحدث من بداية الدقة القلبية الي بداية الدقة التالية لها.

وتقسم الدورة القلبية الى مرحلتين

- 1- انقباض العضلة القلبية.
- 2- انبساط العضلة القلبية يمتلأ خلالها القلب بالدم.

فترة انقباض الاذنين	
0.1 ثانية	الفترة الزمنية
انقباض جدر الاذنين الايمن والايسر	سبب الحدوث
يتدفق الدم باتجاه البطينين من خلال الصمام التاجي وثلاثي الشرف	التأثير على حركة الدم
الصمام التاجي وثلاثي الشرف	الصمامات المفتوحة
الصمام الرئوي والصمام الأورطي	الصمامات المغلقة
على شكل موجة حرف P	يظهر في مخطط القلب
فترة انقباض البطينين	
0.3 ثانية	الفترة الزمنية
انقباض جدر البطينين الايمن والايسر	سبب الحدوث
تدفق الدم المؤكسج باتجاه الشريان الاورطي والدم غير المؤكسج باتجاه الشريان الرئوي	التأثير على حركة الدم
الصمام الرئوي والصمام الأورطي	الصمامات المفتوحة
الصمام التاجي وثلاثي الشرف	الصمامات المغلقة
QRS	يظهر في مخطط القلب
فترة انقباض العضلة القلبية	
0.4 ثانية	الفترة الزمنية
انقباض جدر الاذنين والبطينين معاً	سبب الحدوث
تدفق الدم غير المؤكسج من باقي الجسم الى الاذنين الايمن وتدفق الدم المؤكسج الى الاذنين الايسر	التأثير على حركة الدم
الصمام التاجي وثلاثي الشرف	الصمامات المفتوحة
الصمام الرئوي والصمام الأورطي	الصمامات المغلقة
T	يظهر في مخطط القلب



المرحلة	الرمز
الانقباض الأذيني	P
الانقباض البطيني	QRS
انبساط عضلة القلب	T

المخطط الكهربائي للقلب

4- الأوعية الدموية

الأوعية الدموية

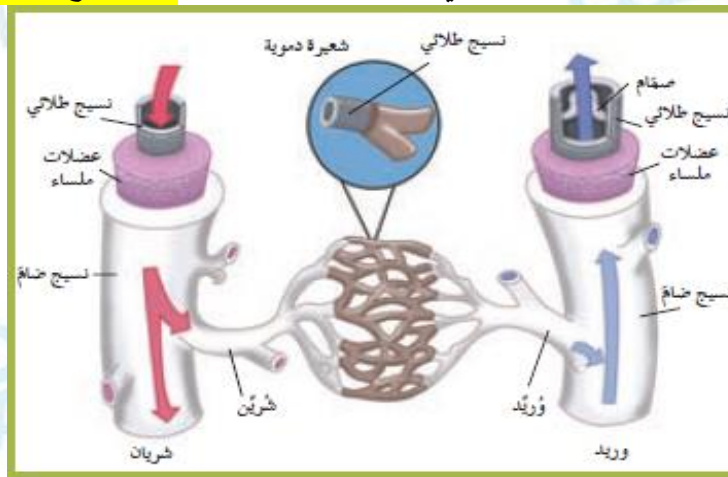
3- الشعيرات الدموية

2- الأوردة

1- الشرايين

- تتركب الطبقة الداخلية لكل من الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية من **نسيج طلائي** يمثل حاجز بين الدم وباقي أجزاء الجسم.

وجه المقارنة	الشرايين	الأوردة	الشعيرات الدموية
التركيب	عضلات ملساء ونسيج ضام نسيج طلائي	عضلات ملساء ونسيج ضام نسيج طلائي	نسيج طلائي
الوظيفة	تحمل الدم الخارج من القلب إلى جميع أجزاء الجسم	تعيد الدم إلى القلب.	تبادل الغازات والمغذيات والفضلات



أهمية العضلات الملساء

أهمية النسيج الضام

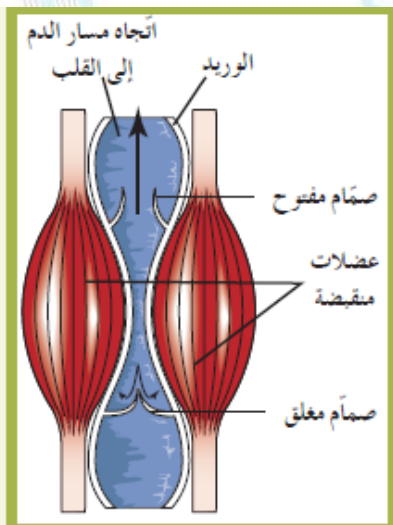
نقاط النبض: أماكن عديدة في الجسم تكون الشرايين قريبة من الجلد يمكن الشعور فيها بنبض الشرايين.

الشعيرات الدموية: الأوعية الدموية ذات الجدر الرقيقة .

علل : تواجد الشعيرات الدموية على هيئة شبكات متفرعة ؟
حيث توفر مساحة سطحية أكبر للانتشار مما يسمح بتبادل كميات أكبر من المواد بسرعة

- 1- صغيرة ينساب خلالها الدم بشكل فردي.
- 2- على هيئة شبكات متفرعة توفر مساحة سطحية أكبر للانتشار.
- 3- جداره رقيقة تسمح بعملية تبادل الغازات والمغذيات والفضلات بالانتشار.

الوريدات: أوعية تتشكل نتيجة اندماج الشعيرات الدموية .



علل: يمكن أن يتدفق الدم في الأوردة عكس اتجاه الجاذبية الأرضية؟

لوجود الصمامات ويساعد انقباض العضلات الهيكلية على دفع الدم باتجاه القلب.

علل: تحرك الدم في الاوردة باتجاه واحد ؟

لوجود الصمامات ويساعد انقباض العضلات الهيكلية على دفع الدم باتجاه القلب

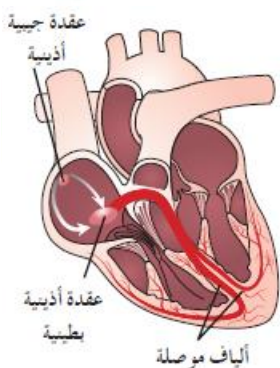
5- ضربات القلب

يتدفق الدم باتجاه البطينين

عندما تنقبض شبكة الالياف في الأذنين

يتدفق الدم خارج القلب

عندما تنقبض شبكة الالياف في البطينين



• ما الذي يجعل من القلب مضخة أكثر كفاءة ؟

النمط الثنائي الخطوات من الانقباض .

• تتسارع أو تتباطأ ضربات القلب بحسب حاجة الجسم الى الدم الغني بالأكسجين.

• توجد شبكتان من الألياف العضلية في القلب أحدهما في الاذنين والأخرى في البطين.

• عند اثارة أحد الالياف في الشبكة تثار جميع الالياف وتنقبض الشبكة.

• يبدأ الانقباض عند مجموعة صغيرة تسمى العقدة الجيبية الأذينية(وتسمى منظم ضربات القلب) الواقعة في

الأذنين الأيمن.

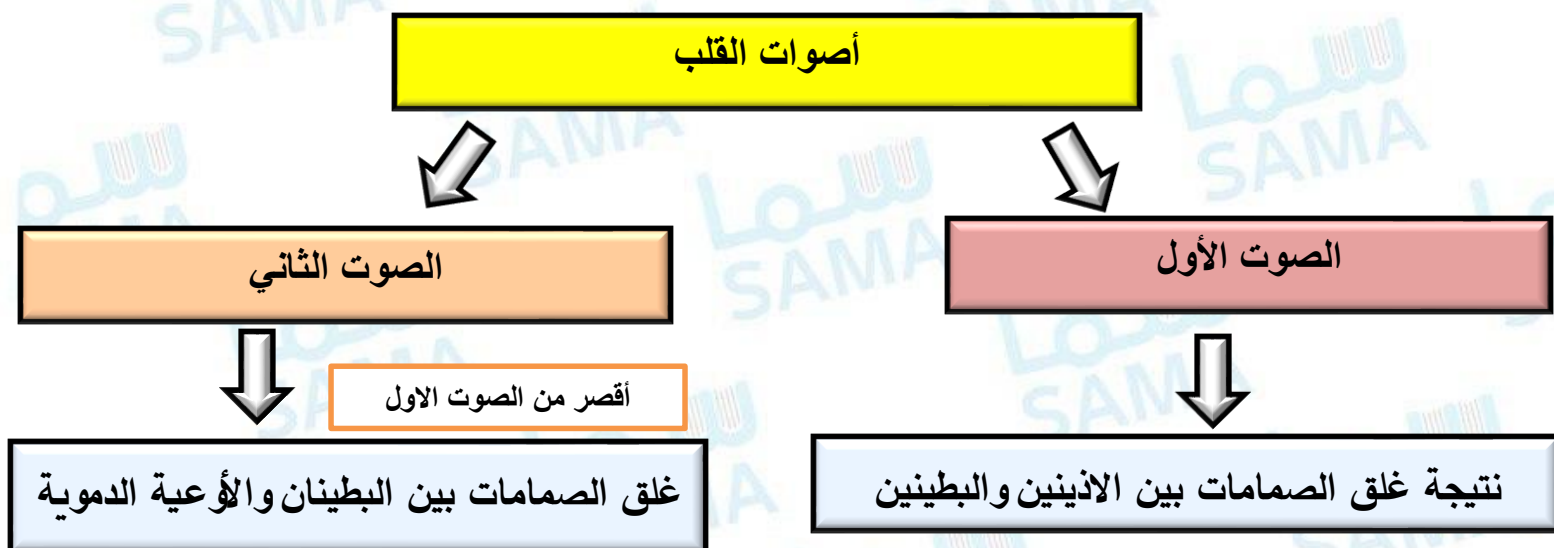
- ثم تنتشر النبضات الى شبكة من الألياف في الأذنين.
- ويتم التقاط النبضات بواسطة حزمة من الألياف توجد في الحاجز بين البطينين تسمى العقدة الأذينية البطينية .

المقارنة	العقدة الجيبية الأذينية	العقدة الأذينية البطينية .
مكان التواجد	الأذين الأيمن	جدار الحاجز بين البطينان



6- معدل ضربات القلب

معدل ضربات القلب : عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة.



علل :يزداد معدل ضخ القلب للدم وقت الاجهاد ؟

حيث ترسل خلايا الجسم رسائل الى الدماغ مطالبة بمزيد من الاكسجين والمغذيات فيرسل الدماغ رسائل الى العقدة الجيبية الأذينية التي تزيد معدل ضربات القلب.

7- ضغط الدم



ضغط الدم : القوة التي يضغط بها الدم على جدر الشرايين.

وجه المقارنة	الضغط الانقباضي	الضغط الانبساطي
معدل ضغط الدم	120	80
التعريف	قوة ضخ الدم في الشرايين عند انقباض البطينين	قوة ضخ الدم في الشرايين عند انبساط البطينين