مراجعة الوحدة الرابعة الاتزان الداخلي بطريقة سؤال وجواب من منهج كامبريدج

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية	
موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الثاني عشر ⇦ أحياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-11-09 11:20:09	
ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس	المزيد من مادة أحياء:
إعداد: منى الحوقاني ثريا الريامي	

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر					
صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة أحياء في الفصل الأول	
تجميع أسئلة اختبارات سابقة على الوحدة الأولى الأحماض النووية وتخليق البروتين مرفقة بنماذج الإجابة	1
تجميع أسئلة اختبارات سابقة على الوحدة الخامسة التحكم والتنسيق مرفقة بنماذج الإجابة	2
تجميع أسئلة اختبارات سابقة على الوحدة الثالثة التقنية الجينية مرفقة بنماذج الإجابة	3
تجميع أسئلة اختبارات سابقة على الوحدة الثانية الوراثة مرفقة بنماذج الإجابة	4
نموذجان من الاختبارات القصيرة الثانية مع الإجابات	5

مراجعة الوحدة الرابعة للصف الثاني عشر لمادة الأحياء منهج كامبردج

أ.منى الحوقاني/ أ.ثريا الريامي مدرسة الشيخة نضيرة الريامية (10-12)

1-عرف المصطلح الاتزان الداخلي.

الحفاظ على بيئة داخلية ثابتة نسبيًا للخلايا داخل الجسم.

2-ما هي الكلمة الرئيسية التي تطابق التعريف الآتي؟

تنظيم الظروف الداخلية للكائن الحي للحفاظ على الظروف المثلى لآداء وظائفه استجابة للتغيرات الداخلية والخارجية

- ☐ التحكم في درجة الحرارة
- ☐ الاتزان الداخلي
- ☐ تنظيم الجسم
- ☐ التنظيم الداخلي

3- اذكر السبب الذي يجعل الاتزان الداخلي مهمًّا في الثدييات

حتى تعمل أجهزة الجسم بكفاءة/ الحفاظ على ثبات البيئة الداخلية:

- الحفاظ على درجة حرارة مثالية لنشاط الإنزيمات، ومنع التمسخ، والتسمم الأيضي.
- التوازن المائي، ومنع التلف الأسموزي للبلازما أو الأنسجة.
- الحفاظ على تركيز الجلوكوز في الدم، وضمان تنفس الأنسجة (لئلا يكون منخفضا جدا).

منع سمية الجلوكوز أو التلف الأسموزي أو ضغط الدم المرتفع أو الجفاف.

-التوازن الأيوني، ومنع التلف الأسموزي.

- الحفاظ على pHلضمان النشاط الإنزيمي المثالي .

4-اشرح أهمية أن تكون البيئة الداخلية للثدييات منظمة بشكل دقيق.

تعمل الخلايا بكفاءة عند الحفاظ عليها في بيئة ثابتة، وتعمل الإنزيمات داخل الخلايا بمعدل ثابت إذا تمّ الحفاظ على ظروف بيئية داخلية ثابتة، على سبيل المثال، الرقم الهيدروجيني pH، ودرجة الحرارة وجهد الماء.

5- يوضح الجدول أدناه عددا من الاستجابات المختلفة لمواقف معينة.

الاستجابة	مثال على الاتزان الداخلي؟
الشعور بالرعشة بعد السباحة في البحر البارد	√
سحب يدك بعيدا بعد لمس مقلاه ساخنة	
احتباس الماء في الجسم في اليوم الحار	√
ضرب كرة التنس بالمضرب	
اتساع حدقة العين عند دخول غرفة مظلمة	
افراز الانسولين بعد تناول الوجبة	√

ضع علامة (√) في المربع أمام كل استجابة تعتبر مثال على الأتزان الداخلي

6- حدد العبارات التي لا تعتبر أمثلة على الإتزان الداخلي:

1- تنفجر خلايا الدم الحمراء عند وضعها في كوب من الماء.

2- شخص يرتجف بعد السباحة في البحر .

3- كثرة التبول بعد شرب الكثير من الماء

4- سحب يدك بعيدا بعد لمس جسم ساخن

1،4

7-اذكر مبادئ الاتزان الداخلي؟

- غالبا يتم التحكم في العوامل الفسيولوجية المؤثرة في الإتزان الداخلي عن طريق التغذية الراجعة السلبية للحفاظ على الإتزان الداخلي

التغذية الراجعة السلبية:

عملية يؤدي فيها تغيير في بعض المتغيرات (مثلًا تركيز الجلوكوز في الدم) إلى حدوث عمليات تعيده إلى الوضع الطبيعي

- تتضمن حلقات التحكم في التغذية الراجعة السلبية ما يلي:

-المنبهات الداخلية /المنبهات الخارجية:

تغيّر في البيئة الداخلية أو الخارجية يتحسسه المستقبل وقد يسبب حدوث استجابة

-المستقبلات :

خلية أو نسيج يتحسس لمنبّهات محددة ويتواصل مع مركز تحكم لتوليد نبضات كهربائية أو إرسال مرسال كيميائي.

-أجهزة التنسيق :

الجهاز العصبي : تنتقل المعلومات في الجهاز العصبي على شكل نبضات كهربائيةعلى طول الخلايا العصبية.

جهاز الغدد الصماء: يستخدم جهاز الغدد الصماء مراسيل كيميائية تسمّى هرمون تنتقل في الدم على شكل إشارات خلوية بعيدة المدى.

- المستجيبات :

نسيج أو عضو يقوم بعمل استجابة للمنبّه مثل العضلات والغدد الصماء

- نتائج التغذية الراجعة السلبية:

تتم مراقبة العامل / المنبه بشكل مستمر:

- اذا كان هناك زيادة في العامل / يستجيب الجسم ليخفض العامل
- اذا كان هناك انخفاض في العامل/ يستجيب الجسم ليرفع العامل

8- سمي أمثلة على منبهات داخلية وخارجية تتحسسها المستقبلات.

داخلية : انخفاض الجلوكوز في الدم

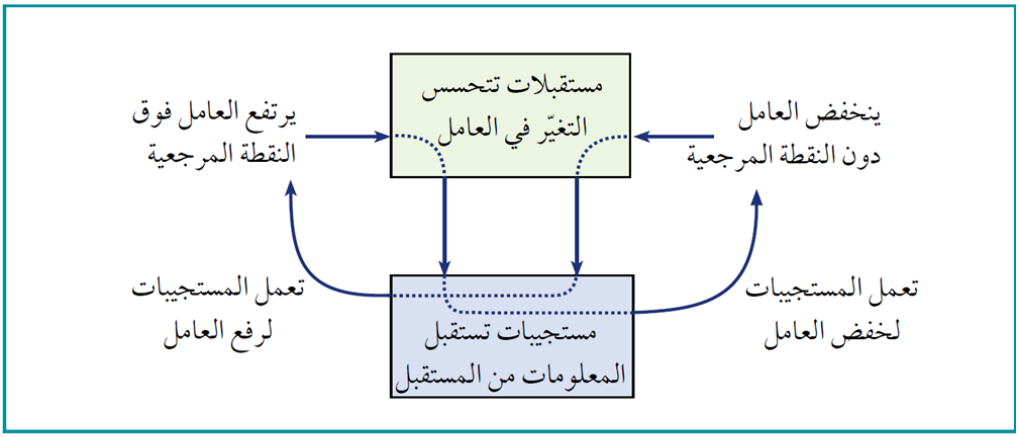
انخفاض جهد الماء في الدم

خارجية : درجة الحرارة الخارجية (لهب الشمعة)،الضوء المرئي ،الرائحة والطعم والصوت

9-سمي نوعَين من المستجيبات المشاركة في الاتزان الداخلي .

العضلات -الغدد الصماء

10-صف حلقة تغذية راجعة سلبية عامة مستخدمة في التحكم بمتغير فيسيولوجي بالقرب من النقطة المرجعية.



الشكل ٤-١ حلقة التحكم بالتغذية الراجعة السلبية.

1- يحدث تغير في العامل الفسيولوجي (المنبه) ، يرتفع العامل فوق النقطة المرجعية ، تتحسس المستقبلات بالتغير في العامل ، تنقل المعلومات من المستقبلات الى المستجيبات عبر مراكز التحكم/أجهزة التنسيق (غدد صماء أو الجهاز العصبي) ، تحدث المستجيبات إجراءات تصحيحية (استجابة) تعمل المستجيبات على خفض العامل ، ينخفض العامل دون النقطة المرجعية.

2- يحدث تغير في العامل الفسيولوجي (المنبه) ، ينخفض العامل دون النقطة المرجعية ، تتحسس المستقبلات بالتغير في العامل ، تنقل المعلومات من المستقبلات الى المستجيبات عبر مراكز التحكم/ أجهزة التنسيق (غدد صماء أو الجهاز العصبي) ، تحدث المستجيبات إجراءات تصحيحية (استجابة) تعمل المستجيبات على رفع العامل ، يرتفع العامل فوق النقطة المرجعية

- تتضمن حلقات التحكم في التغذية الراجعة السلبية ما يلي:

-المنبهات الداخلية /المنبهات الخارجية:

تغيّر في البيئة الداخلية أو الخارجية يتحسسه المستقبل وقد يسبب حدوث استجابة

-المستقبلات :

خلية أو نسيج يتحسس لمنبّهات محددة ويتواصل مع مركز تحكم لتوليد نبضات كهربائية أو إرسال مرسال كيميائي.

-أجهزة التنسيق :

الجهاز العصبي : تنتقل المعلومات في الجهاز العصبي على شكل نبضات كهربائيةعلى طول الخلايا العصبية.

جهاز الغدد الصماء: يستخدم جهاز الغدد الصماء مراسيل كيميائية تسمّى هرمون تنتقل في الدم على شكل إشارات خلوية بعيدة المدى.

- المستجيبات :

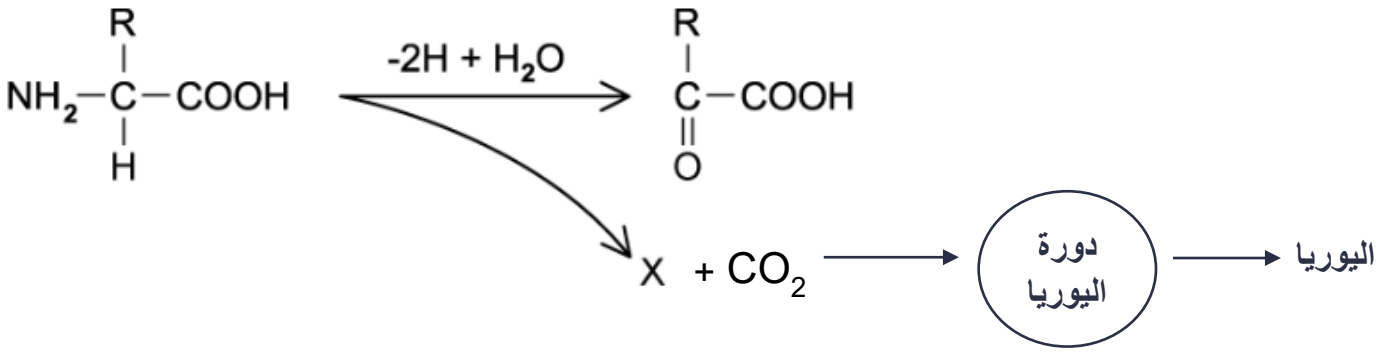
نسيج أو عضو يقوم بعمل استجابة للمنبّه مثل العضلات والغدد الصماء

- نتائج التغذية الراجعة السلبية:

تتم مراقبة العامل / المنبه بشكل مستمر:

- اذا كان هناك زيادة في العامل / يستجيب الجسم ليخفض العامل
- اذا كان هناك انخفاض في العامل/ يستجيب الجسم ليرفع العامل

11-الشكل المقابل يمثل عملية تكون اليوريا :



أ. أين تصنع اليوريا؟

في الكبد

ب.سم الجزيء X . أمونيا

ج. إعط سببا واحدا لعدم بقاء الجزيء (X) في الدم .

-الأمونيا مركب شديد الذوبان والسُّمية

-ترفع الأمونيا من قيمة الرقم الهيدروجيني pHللدم

-تتداخل مع عمليات الأيض مثل التنفس

-وتتداخل مع التأشير الخلوي في الدماغ

12-أوجز/ لخص كيف يتم تكوين اليوريا.

- نزع الأمين : تحطيم الأحماض الأمينية الفائضة في الكبد، إذ تُزال في خلايا الكبد مجموعة الأمين NH2 من الحمض الأميني، مع ذرة هيدروجين إضافية , ويتحدان لتكوين الأمونيا NH3

- وتعمل عدة تفاعلات في دورة تعرف باسم دورة اليوريا على ربط الأمونيا وثاني أكسيد الكربون معًا لتكوين اليوريا

13-تفرز اليوريا من الجسم عن طريق البول.

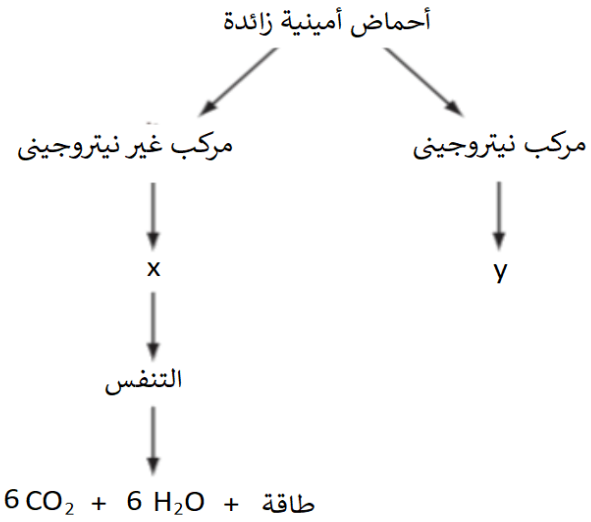
أ.عرف مصطلح الإفراز.

إزالة المنتجات السامة أو فضلات الأيض من الجسم.

ب.وضح سبب وجود اليوريا في البول؟

- يتم تحويل الأحماض الأمينية الزائدة إلى اليوريا.
- يتم نقل اليوريا من الكبد إلى الكليتين عن طريق بلازما الدم.
- يتم ترشيح اليوريا من الدم (الترشيح الفائق في الكلى : ينتقل اليوريا من الكبيبة الى محفظة بومان)
- لا يتم إعادة امتصاص اليوريا من الكلى (يتم افرازه مع البول).

14- تعتبر البروتينات مادة عضوية غذائية لا يستطيع الجسم تخزينها لذلك يتم تحطيم الأحماض الأمينية الزائدة في عملية نزع الأمين كما هو موضح في الشكل أدناه.

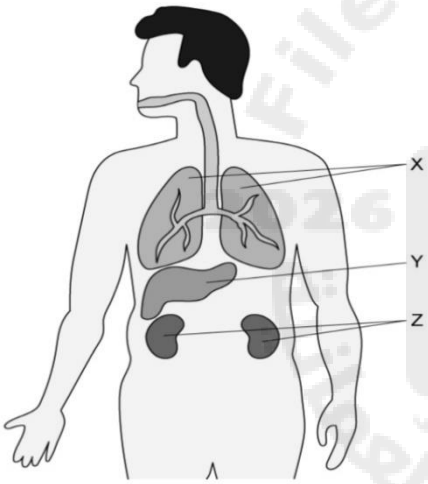


أ.سمي العضو الذي تحدث فيه عملية نزع الأمين؟
الكبد

ب.المركب X يستخدم في عملية التنفس.
اقترح اسم المركب X؟ الجلوكوز

ج. المركب Y يتم يتم نقله الى الكلية حيث يتم افرازه.
- سم المركب Y ؟ اليوريا
- صف كيف ينتقل المركب Y من الدم إلى الكلية؟
ذائب في بلازما الدم

15- يوضح الشكل بعض أعضاء جسم الانسان.



أ.أين يتم ترشيح اليوريا من الدم :

- ☐ X
- ☐ Y
- ☐ Z
- ☐ X,Z

ب. احدى الوظائف العديدة للجزء Y هي عملية نزع الأمين.
ما هو الجزء Y ؟ الكبد

16- ما هو مثال الافراز في الثديات؟

- ☐ افراز الهرمونات من الغدد
- ☐ افراز اللعاب من الفم
- ☐ اخراج الطعام غير المهضوم عن طريق فتحة الشرج
- ☐ إزالة اليوريا عن طريق الكلى

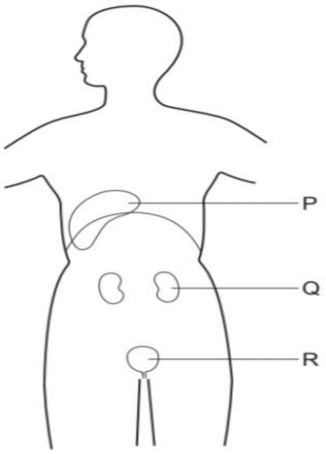
17-أين تتكون اليوريا؟

- ☐ الكلى
- ☐ الكبد
- ☐ العضلات
- ☐ الأمعاء الدقيقة

18-ما هي المادة التي يفقدها جسم الإنسان السليم عن طريق الكليتين ولا يفقدها عن طريق الرئتين؟

- ☐ ثاني أكسيد الكربون
- ☐ الماء
- ☐ اليوريا
- ☐ الجلوكوز

19-يوضح الشكل بعض الأعضاء التي توجد فيها اليوريا.



ما هو العضو الذي يصنع اليوريا وما هو العضو الذي يزيلها من الدم؟

	يصنع اليوريا	يزيل اليوريا من الدم
☐	P	Q
☐	Q	Q
☐	Q	R
☐	R	P

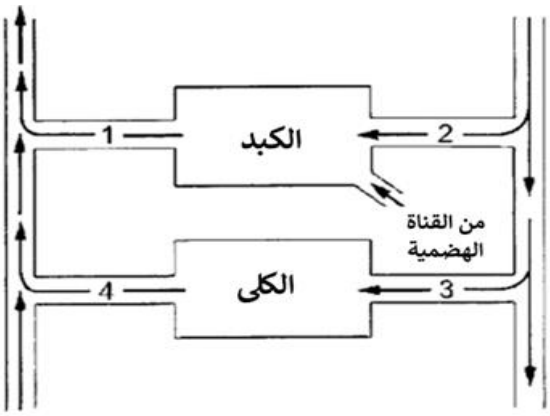
20-أين يتم انتاج اليوريا ومن أي المواد الكيميائية يتم انتاجها؟

	ينتج اليوريا	المادة الكيميائية المنتجة منها
☐	الأمعاء	بروتينات
☐	الكلى	أحماض أمينية
☐	الكلى	أحماض دهنية
☐	الكبد	أحماض أمينية

21-ما هو النظام الذي يجعل الكبد تنتج أكبر قدر من اليوريا؟

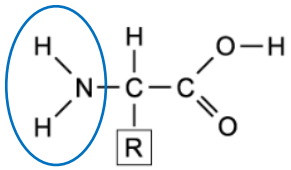
- ☐ نسبة عالية من الكربوهيدرات والقليل من الدهون
- ☐ نسبة عالية من الدهون والألياف
- ☐ نسبة عالية من الدهون والقليل من البروتين
- ☐ نسبة عالية من البروتين ومنخفظة من الكربوهيدرات

22-الشكل يوضح الأوعية الدموية التي تغذي الكبد والكلى , أي الأوعية الدموية في الشكل يحتوي على أعلى وأقل تركيز لليوريا ؟



	أعلى تركيز	أقل تركيز
☐	1	2
☐	1	4
☐	3	2
☐	3	4

23- يوضح الشكل التركيب العام للحمض الأميني.



أثناء عملية نزع الأمين يزيل الكبد جزءا من الحمض الأميني.

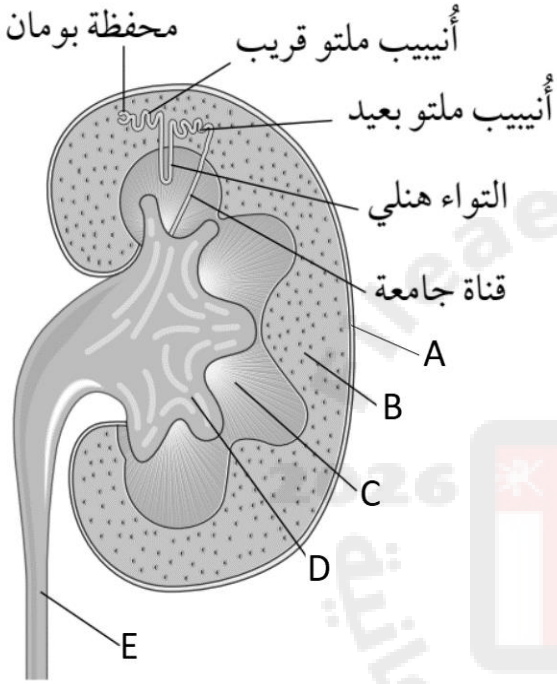
حدد الجزء الذي تتم ازالته من خلال وضع دائرة حوله في الشكل.

24- تقوم الكلى بإزالة الفضلات الأيضية من الجزء السائل من الدم.

أ.سم الجزء السائل من الدم؟ بلازما الدم

ب. سم العملية اللازمة لإزالة الفضلات الأيضية من الجسم ؟ الإفراز

24- يوضح الشكل الآتي تركيب كلية الإنسان .



أ.صف التراكيب المشار اليها بالرموز:

A : المحفظة الليفية : طبقة خارجية صلبة وقاسية نوعا ما تحيط بالكلية وتقع اسفلها القشرة

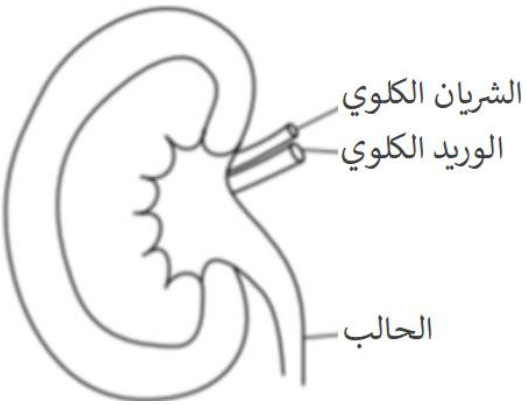
B : القشرة: احدى طبقات الكلية ،بنية اللون توجد اسفل المحفظة الليفية ، تحتوي على الكبيبة ومحفظة بومان والأنيبيبات الملتوية القريبة والأنيبيبات الملتوية البعيدة للنيفرون.

C : النخاع : المنطقة الوسطية حمراء اللون ويبهت لونها ويتحول الى الأبيض في الوسط تقع بين القشرة وحوض الكلية (تحتوي على التواء هنلي والقناة الجامعة)

D : حوض الكُلية: المنطقة الداخلية من الكلية حيث يلتقي الحالب بالكلية، صفراء اللون.

E : الحالب: أنبوبة ضيقة سميكة تتصل بحوض الكلية وتنقل البول من كل كلية إلى المثانة

ج.الشكل المقابل يوضح الكلية والأجزاء المرتبطة بها.



صف الشريان الكلوي والوريد الكلوي

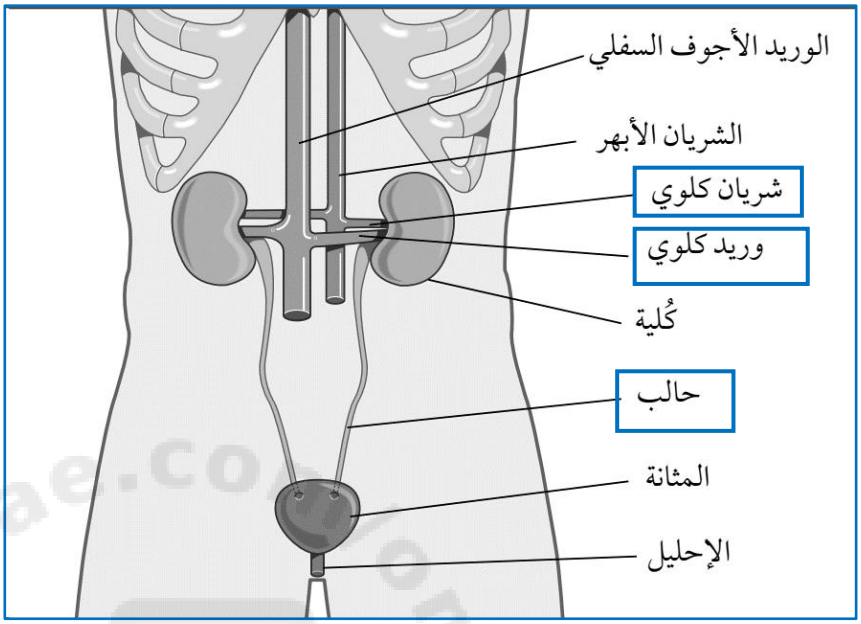
الشريان الكلوي:

وعاء دموي قريب من الحالب ينقل الدم المؤكسج الى الكليتين (سميك والتجويف ضيق والضغط اعلى)

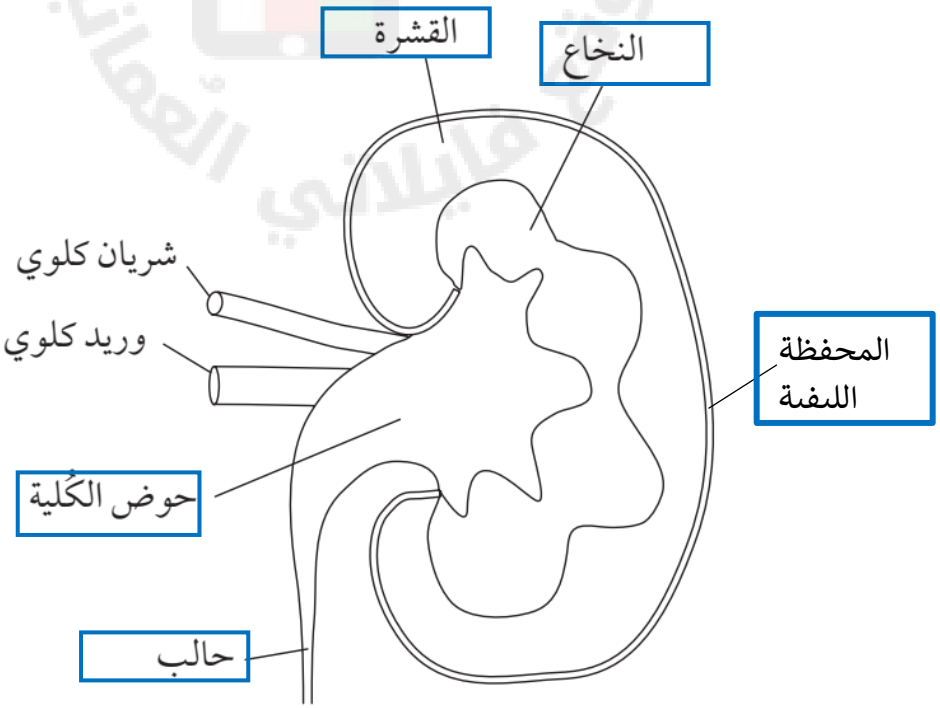
الوريد الكلوي.:

وعاء دموي قريب من الحالب ينقل الدم غير المؤكسج من الكليتين .(أقل سمكا وتجويف أوسع والضغط أقل)

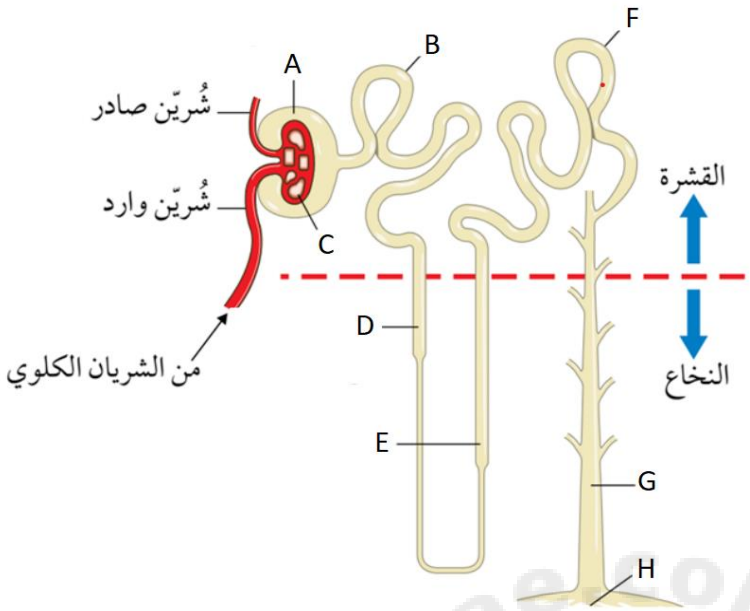
25- ارسم رسما تخطيطيا ويكتب مسميات ليبين موقع الكليتَين في جسم الإنسان، متضمن االشريان الكلوي والوريد الكلوي والحالب .



26- ارسم رسما تخطيطيا واكتب مسميات لمقطع في كُلية الإنسان يبين موقع المحفظة الليفية، والقشرة، والنخاع، وحوض الكُلية والحالب .



27- حدّد في الرسوم التخطيطية أجزاء النفرون والأوعية الدموية والتراكيب المرتبطة بها، مقتصرًا على:



الكُبيبة: C

محفظة بومان:A

الأُنيبيب الملتوي القريب:B

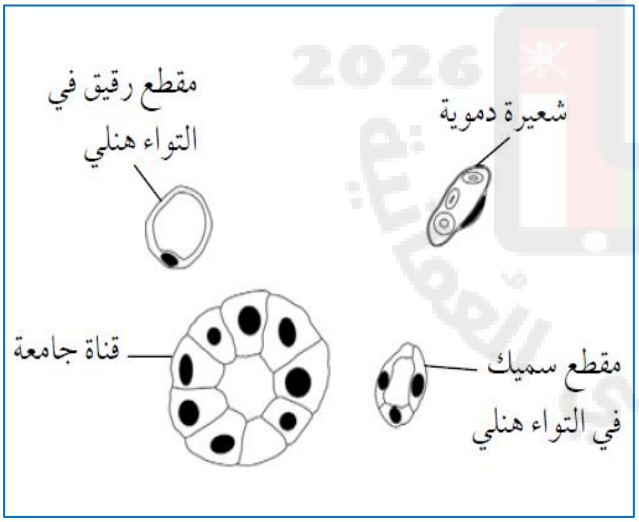
التواء هنلي:D,E

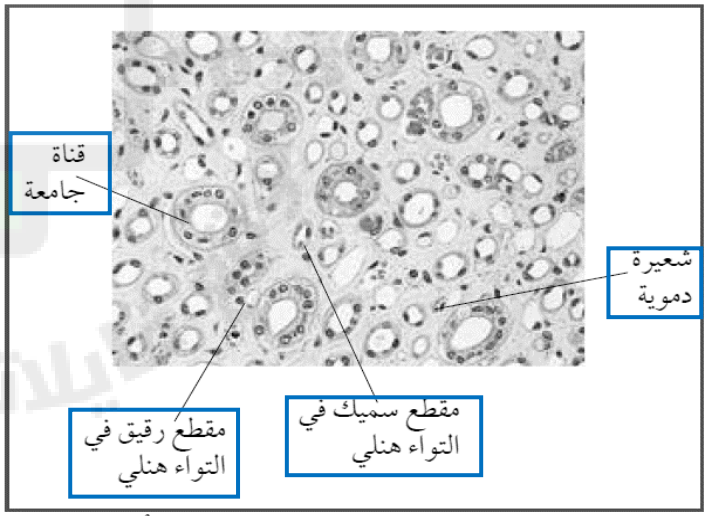
الأُنيبيب الملتوي البعيد:F

القناة الجامعة :G

حوض الكلية: H

28-سم وصف أجزاء النفرون والأوعية الدموية والتراكيب المرتبطة به كما تُشاهد في الصور المجهرية الضوئية.

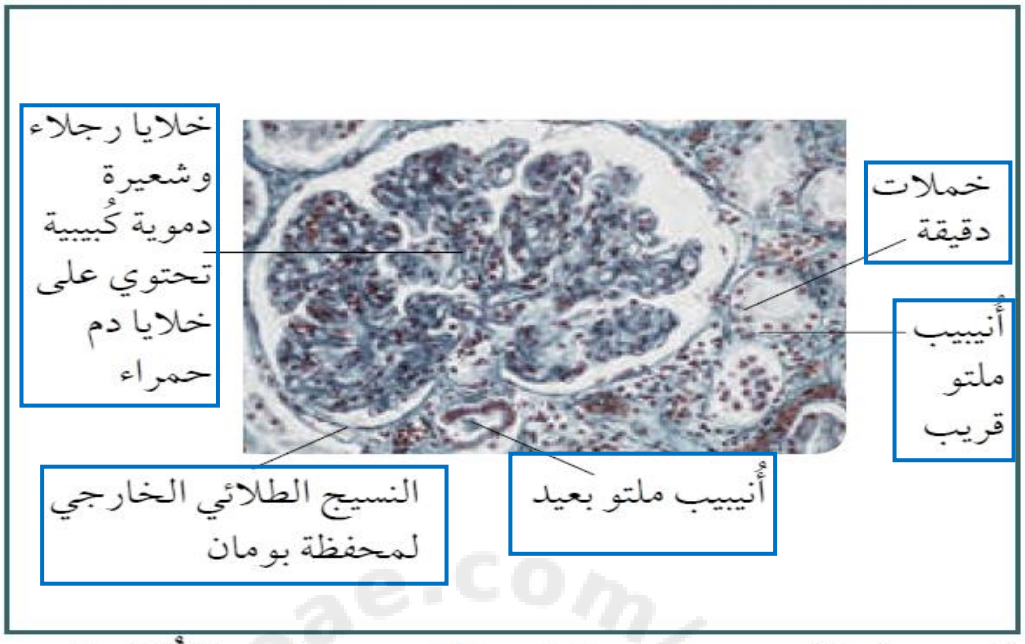




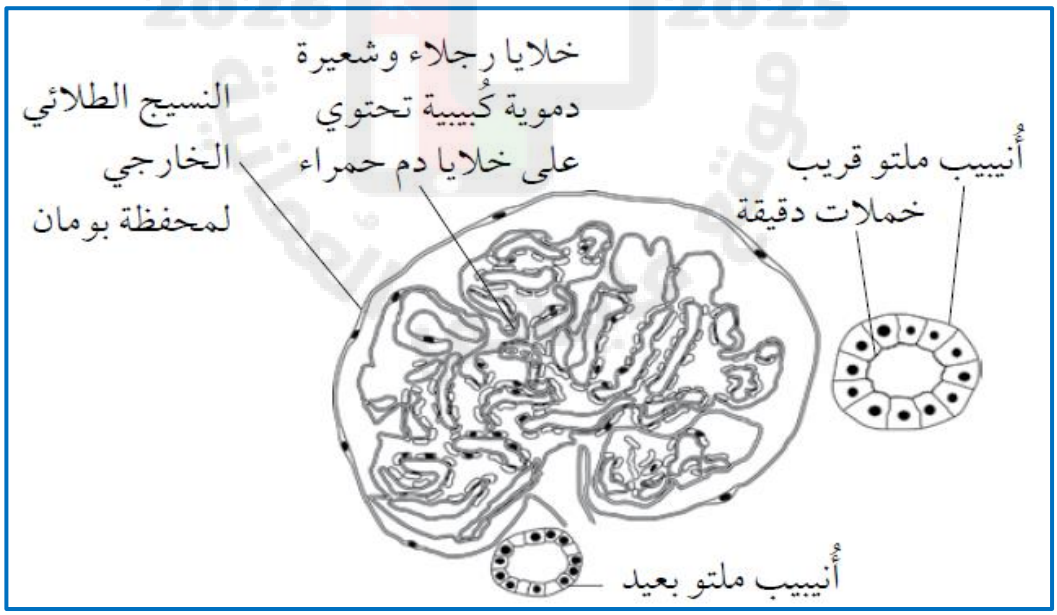
الصورة ٤ – ٤ صورة مجهرية ضوئية لمقطع في نخاع الكُلية (X300).

- القنوات الجامعة وهي الأُنيبيبات ذات القطر الأوسع وذات الخلايا الطلائية العمادية السميكة.
- الأجزاء السميكة من التواء هنلي، وهي أُنيبيبات في النفرونات ذات القطر الواسع (على الرغم من كونه أصغر من القنوات الجامعة) والخلايا الطلائية المكعبة السميكة.
- الأجزاء الرفيعة من التواءات هنلي، ذات القطر الأضيق والطبقة الرقيقةمن الخلايا الطلائية المسطحة.
- الشعيرات الدموية للأوعية المستقيمة المحيطة بالتواء هنلي والتي يصعب تمييزها عن الأجزاء الرفيعة من التواء هنلي. وهي ضيقة ذات نسيج طلائي رقيق، وشكلها أقل انتظاما، وقد تحتوي بداخلها على خلايا دم

29- سم أجزاء النفرون والأوعية الدموية والتراكيب المرتبطة به كما تُشاهد في الصور المجهرية الضوئية.



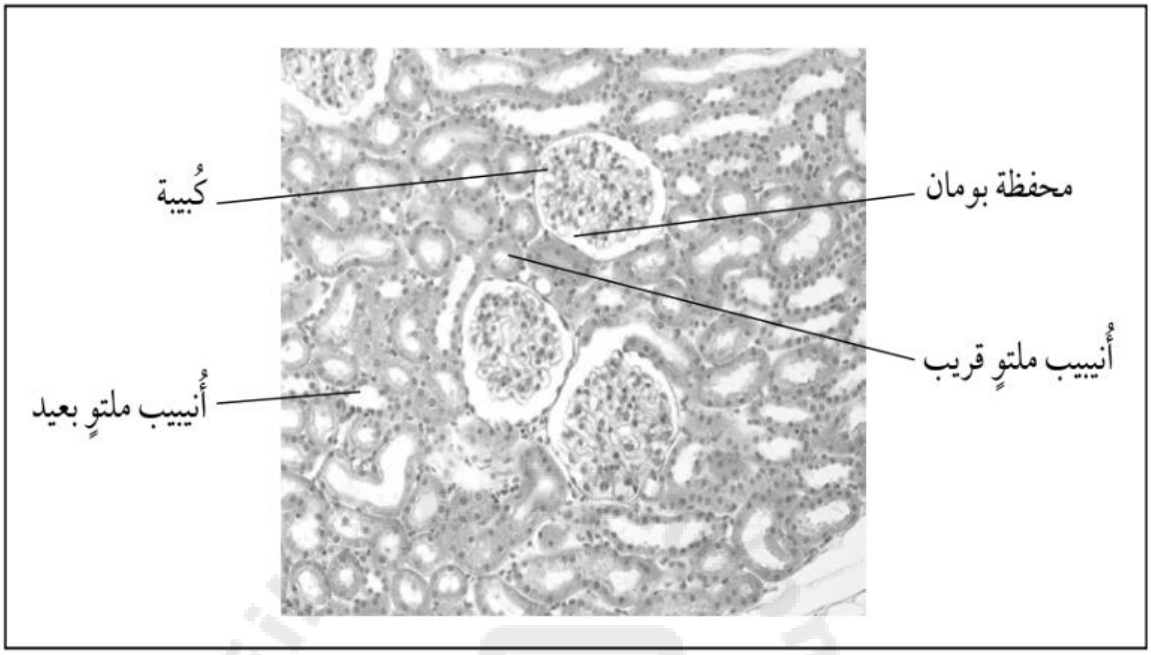
الصورة ٤-٣ صورة مجهرية ضوئية لقسم من قشرة الكُلية يبيّن الكُبيبة ومحفظة بومان محاطة بالأُنيبيب الملتوي القريب و البعيد (X150).



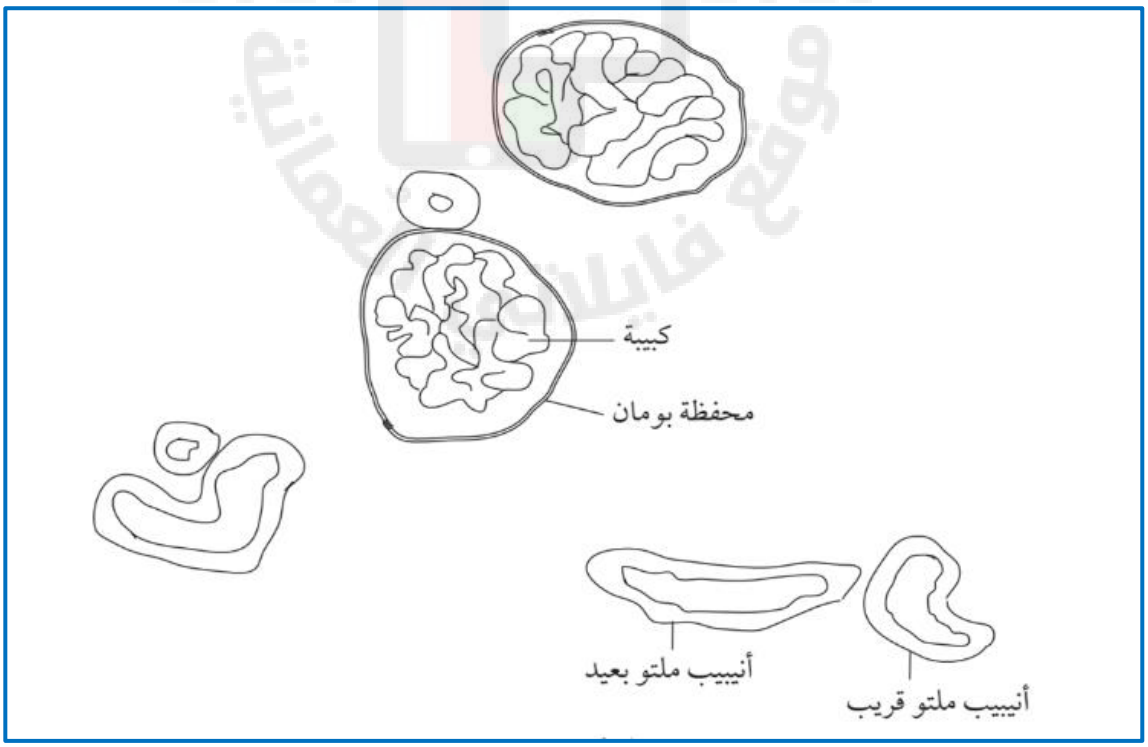
30- صف أجزاء النفرون والأوعية الدموية والتراكيب المرتبطة به كما تُشاهد في الصور المجهرية الضوئية، والصور المجهرية الإلكترونية

جزء النفرون	الميزات التركيبية
الكبيبات ومحفظة بومان	• كتلة من الشعيرات الدموية • شريّن وارد أوسع من شريّن صادر لزيادة ضغط الشعيرات الدموية • طبقة رقيقة من الخلايا • غشاء قاعدي • خلايا رجلاء تلتف حول الشعيرات الدموية الكبيبية
الأنيبيب الملتوي القريب	• شعيرات دموية • خملات دقيقة/ حافة زغبية توفر مساحة سطح كبيرة • عدد كبير من الميتوكندريا في الخلايا • تجويف أضيق
الأنيبيب الملتوي البعيد	• عدم وجود خملات دقيقة على الخلايا • عدد قليل من الميتوكندريا • تجويف أوسع
التواء هنلي	• التواء متعاكس • جزء رفيع وجزء سميك • الجزء الرفيع منفذ للماء • الجزء السميك غير منفذ للماء لكنه يضخ الأملاح • الجزء السميك ذو خلايا طلائية مكعبة • الجزء الرفيع ذو خلايا طلائية مسطحة
القناة الجامعة	• خلايا طلائية عمودية سميكة • تحتوي الخلايا على حويصلات بها أكوابورينات • مستقبلات (ADH) على الأغشية البلازمية

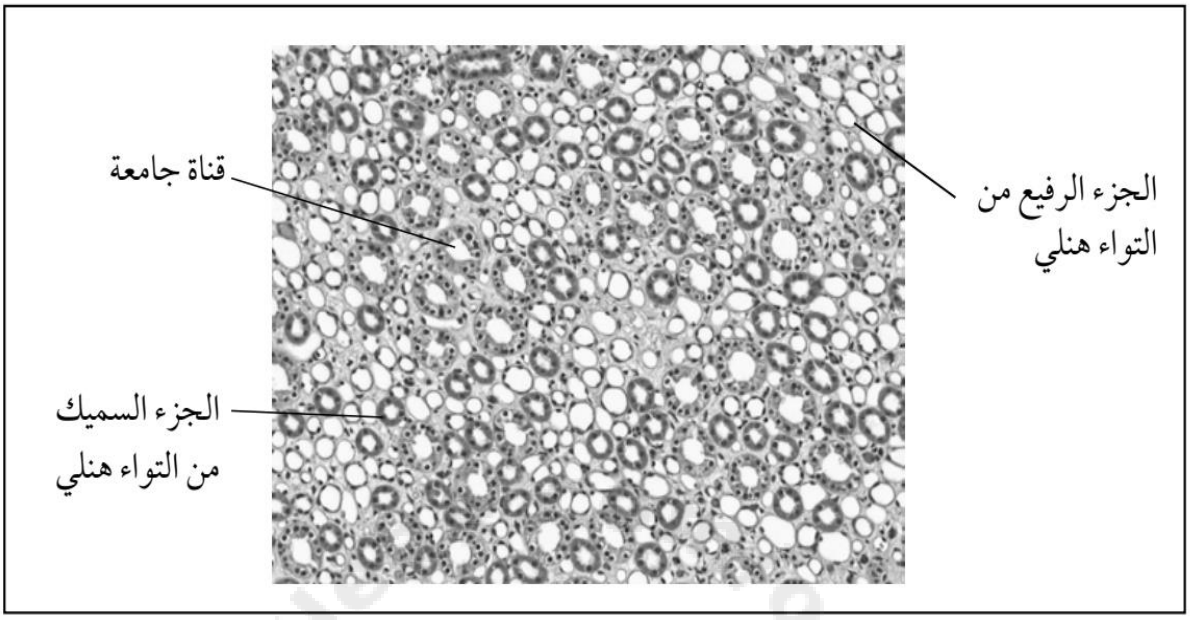
31- ارسم رسما تخطيطيا واكتب مسميات لأجزاء من النفرون والأوعية الدموية والتراكيب المرتبطة به كما ترى في الصور المجهرية الضوئية.



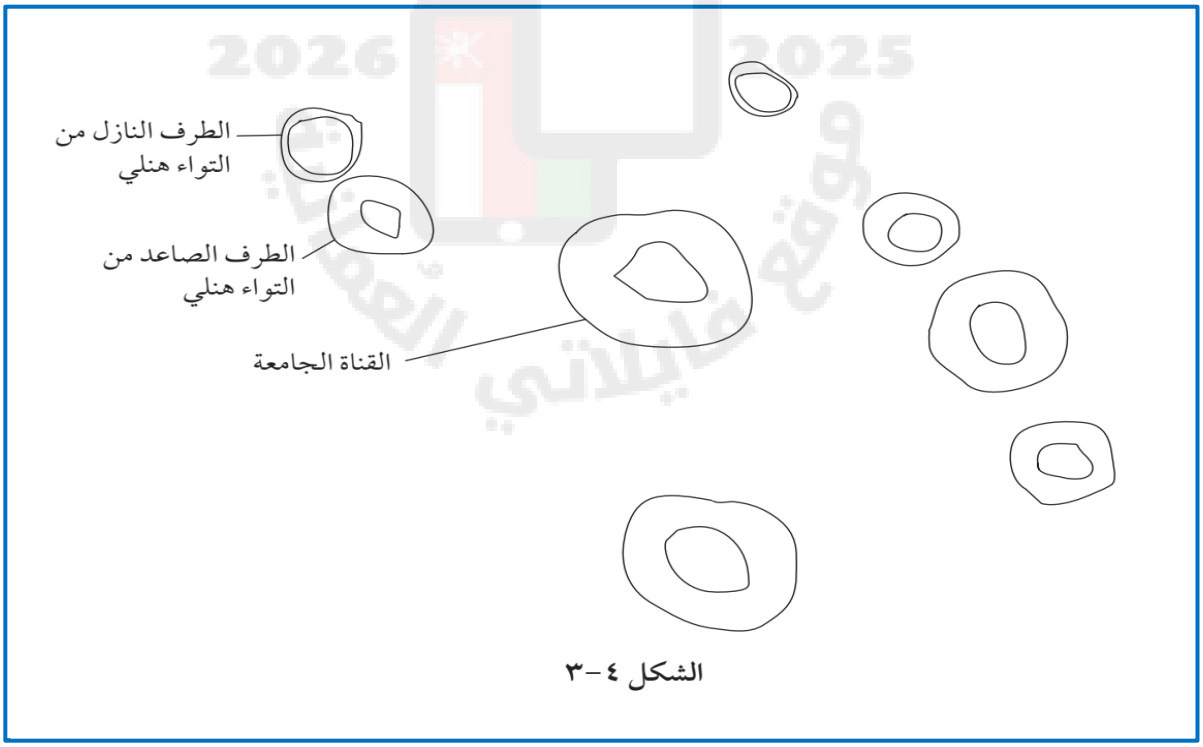
الصورة ٤-١: صورة مجهرية ضوئية لمقطع عرضي في قشرة الكُلية.



32-ارسم رسما تخطيطيا واكتب مسميات لأجزاء من النفرون والأوعية الدموية والتراكيب المرتبطة به كما ترى في الصور المجهرية الضوئية.



الصورة ٤-٢: صورة مجهرية ضوئية لمقطع عرضي في نخاع الكُلية.



الشكل ٤-٣

قارن بين الأجزاء في الجدول ادناه من حيث الميزات والوظائف

جزء النفرون	الميزات التركيبية	الوظيفة
الكبيبات ومحفظة بومان	• كتلة من الشعيرات الدموية • شريّن وارد أوسع من شريّن صادر لزيادة ضغط الشعيرات الدموية • طبقة رقيقة من الخلايا • غشاء قاعدي • خلايا رجلاء تلتف حول الشعيرات الدموية الكبيبية	• ترشيح فائق للدم حسب الحجم • يعمل الغشاء القاعدي كمرشح
الأنيبيب الملتوي القريب	• شعيرات دموية • خملات دقيقة/ حافة زغبية توفر مساحة سطح كبيرة • عدد كبير من الميتوكندريا في الخلايا • تجويف أضيق	• نقل نشط للجلوكوز والأحماض الأمينية • المرور لبعض الماء بالأسموزية • الانتشار لبعض الأملاح • إعادة الامتصاص الانتقائي
الأنيبيب الملتوي البعيد	• عدم وجود خملات دقيقة على الخلايا • عدد قليل من الميتوكندريا • تجويف أوسع	• امتصاص الماء بالأسموزية • بعض التنظيم للماء والرقم الهيدروجيني pH
التواء هنلي	• التواء متعاكس • جزء رفيع وجزء سميك • الجزء الرفيع منفذ للماء • الجزء السميك غير منفذ للماء لكنه يضخ الأملاح • الجزء السميك ذو خلايا طلائية مكعبة • الجزء الرفيع ذو خلايا طلائية مسطحة	• إعادة امتصاص الماء • تكوين منحدر ملحي في النخاع (الكلوي) • يضخ الطرف الصاعد بنشاط الأملاح للخارج • طويل لامتصاص كميات كبيرة من الماء
القناة الجامعة	• خلايا طلائية عمودية سميكة • تحتوي الخلايا على حويصلات بها أكوابورينات • مستقبلات (ADH) على الأغشية البلازمية	• التنظيم الأسموزي • يسبب (ADH) انتقال الأكوابورينات إلى الغشاء البلازمي ما يزيد من إعادة امتصاص الماء

33-صف واشرح تكوين البول في النفرون مقتصرا على :

-تكوين راشح الكُبيبة بالترشيح الفائق في محفظة بومان :

- يتم دفع الجزيئات الصغيرة (الجلوكوز ، الأحماض الأمينية، اليوريا ، حمض اليوريك ، الأمونيا ،الكرياتينين لأيونات غير العضوية:(بشكل أساسي +Na- Cl ، K +) للخروج من الشعيرات الدموية الكبيبية إلى محفظة بومان بسبب الضغط العالي داخل الشعيرات الدموية الضيقة الكبيبية
- يُفصل الدم في الشعيرات الدموية للكبيبة عن تجويف محفظة بومان بطبقتَين من الخلايا وغشاء قاعدي
- تجعل الثقوب الموجودة في بطانة الشعيرات الدموية والفجوات بين الخلايا الرجلاء من السهل على المواد المذابة في بلازما الدم المرور من الدم إلى محفظة بومان.
- خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية الكبيبية أكبر من أن تمر عبر الثقوب في البطانة
- الغشاء القاعدي يمنع مرور جزيئات البروتين الكبيرة عبرها ، يعمل الغشاء القاعدي كمرشح. فأي جزيء بروتين كتلته الجزيئية أعلى من ٍg/mol00069 تقريبا لا يستطيع المرور عبر الغشاء القاعدي، ولا يمكنه المغادرة من الشعيرات الدموية ،الكبيبية

-إعادة الامتصاص الانتقائي في الأُنيبيب الملتوي القريب:

- تكون الشعيرات الدموية قريبة جدا من السطح الخارجي للأنيبب ، يأتي الدم في هذه الشعيرات مباشرة من الكبيبة، لذا فهو يحتوي على بلازما أقل بكثير من المعتاد، وقد فقد الكثير من الماء والعديد من الأيونات والمواد المذابة الصغيرة الأخرى.
- تكون الأغشية القاعدية للخلايا المبطنة للأنيبيب الملتوي القريب هي الأقرب للشعيرات الدموية.

- تدفع مضخات صوديوم - بوتاسيوم في هذه الأغشية أيونات الصوديوم إلى خارج الخلايا.

- يُخفض ضخ أيونات الصوديوم إلى خارج الخلايا من تركيزها داخل الخلايا،

- لذا تنتشر هذه الأيونات في الراشح مع منحدر تركيزها عبر أغشية التجويف. إلا أن أيونات الصوديوم لا تنتشر بحرية عبر الغشاء، بل يمكنها فقط الدخول بواسطة بروتينات ناقلة مشتركة خاصة في الغشاء.

- توجد عدة أنواع من البروتينات الناقلة المشتركة، ينقل كل منها أيونات ـالصوديوم ومادة أخرى معها، مثل الجلوكوز أو نوع معين من الأحماض الأمينية.

- النقل السلبي لأيونات الصوديوم إلى داخل الخلايا مع منحدر تركيزها يساعد على نقل جزيئات الجلوكوز بهذه الطريقة إلى الخلايا، وحتى بعكس منحدر التركيز للجلوكوز. وتُعد حركة الجلوكوز والأحماض الأمينية هذه مثالًا على النقل النشط الثانوي وذلك لأن الطاقة (على شكل ATP)تُستخدم في ضخ أيونات الصوديوم وليس نقل هذه المواد المذابة.

- وبمجرد دخول الجلوكوز إلى الخلية فإنه ينتشر مع منحدر تركيزه من خلال البروتين الناقل في الغشاء القاعدي إلى الدم.

- ينتقل كل الجلوكوز في الراشح الكبيبي من الأُنيبب الملتوي القريب إلى الدم. ولا يبقى عادة أي جلوكوز في الراشح، لذا لا يوجد جلوكوز في البول.

- يُعاد امتصاص الأحماض الأمينية والفيتامينات والعديد من أيونات الصوديوم وأيونات الكلوريد - Clفي الأُنيبيب الملتوي القريب.
- تزيد إزالة هذه المواد المذابة من الراشح من جهد الماء فيه. وتقلل حركة هذه المواد المذابة إلى داخل الشعيرات الدموية من جهد الماء للدم، فيحدث منحدر جهد ماء شديد بين الراشح والدم، لينتقل الماء مع هذا المنحدر عبر الخلايا إلى الدم بالأسموزية.

34-عرف المصطلحَين الترشيح الفائق وإعادة الامتصاص الانتقائي.

- الترشيح الفائق:الترشيح على النطاق الجزيئي لفصل الجزيئات الصغيرة عن الجزيئات الأكبر مثل البروتينات (مثل الترشيح الذي يحدث عند تدفق الدم عبر الشعيرات الدموية، بخاصة تلك الموجودة في كُبيبات الكُلية).

- إعادة الامتصاص الانتقائي:

حركة مواد معينة من الراشح في النفرونات لتعود إلى الدم.

35-صف عملية الترشيح الفائق في محفظة بومان:

- يتم دفع الجزيئات الصغيرة (الجلوكوز ، الأحماض الأمينية، اليوريا ، حمض اليوريك ، الأمونيا ،الكرياتينين لأيونات غير العضوية:(بشكل أساسي +Na- Cl ، K +) للخروج من الشعيرات الدموية الكبيبية إلى محفظة بومان بسبب الضغط العالي داخل الشعيرات الدموية الضيقة الكبيبية
- يُفصل الدم في الشعيرات الدموية للكبيبة عن تجويف محفظة بومان بطبقتَين من الخلايا وغشاء قاعدي
- تجعل الثقوب الموجودة في بطانة الشعيرات الدموية والفجوات بين الخلايا الرجلاء من السهل على المواد المذابة في بلازما الدم المرور من الدم إلى محفظة بومان.
- خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية الكبيبية أكبر من أن تمر عبر الثقوب في البطانة
- الغشاء القاعدي يمنع مرور جزيئات البروتين الكبيرة عبرها ، يعمل الغشاء القاعدي كمرشح.
فأي جزيء بروتين كتلته الجزيئية أعلى من ٍ69 g/mol000 تقريبا لا يستطيع المرور عبر الغشاء القاعدي، ولا يمكنه المغادرة من الشعيرات الدموية ،الكبيبية

36- اذكر المعدل الطبيعي للترشيح الكبيبي في الإنسان.

معدل ارتشاح الكُبيبة=125 mL /min

37- استخدم مفهوم جهد الماء لشرح سبب انتقال الماء إلى محفظة بومان من الشعيرات الدموية.

- تركيز المواد المذابة في الدم في الشعيرات الدموية الكُبيبية أعلى من تركيز المواد المذابة في الراشح في محفظة بومان ويعود ذلك إلى العدد الكبير من بروتينات البلازما الكبيرة التي لا يمكنها أن تمر عبر محفظة بومان.

تركيز المواد المذابة في بلازما الدم أعلى من تركيز المواد المذابة في الراشح في محفظة بومان

سيكون جهد الماء في بلازما الدم أقل من جهد الماء في راشح الكبيبة في محفظة بومان

ينتقل الماء مع منحدر جهد الماء من محفظة بومان إلى بلازما الدم في الشعيرات الدموية للكبيبة بتأثير تركيز المواد المذابة.

- يكون ضغط الدم داخل الشعيرات الدموية مرتفعًا نسبيًا وذلك لأنه يمر في الشرينات الواردة العريضة ومن ثم ينضغط ليمر في الشرينات الصادرة الضيقة

الضغط المرتفع يزيد من حجم الدم، وبالتالي يزيد من جهد الماء في البلازما في الشعيرات الدموية الكُبيبية

ينتقل الماء مع منحدر جهد الماء من بلازما الدم في الكبيبة إلى محفظة بومان بتأثير ضغط الدم

محصلة التأثير للضغط المرتفع في الشعيرة الدموية وانخفاض تركيز المواد المذابة في محفظة بومان هو إنتقال الماء من الدم إلى محفظة بومان وليس العكس.

38-قارن بين تركيب بلازما الدم وراشح الكُبيبة.

راشح الكبيبة يطابق بلازما الدم ما عدا أنه تقريبا لا يحتوي على بروتينات البلازما

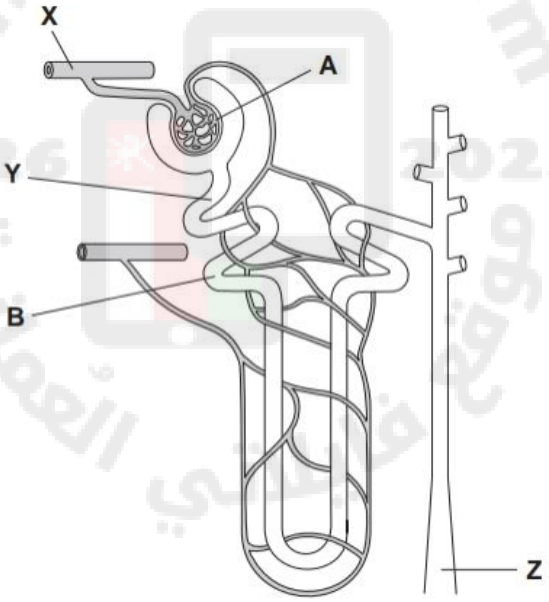
المادة	التركيز في بلازما الدم g / L	التركيز في راشح الكُبيبة g / L
الماء	900	900
بروتينات البلازما	80.0	0.05
الأحماض الأمينية	0.5	0.5
الجلوكوز	1.0	1.0
اليوريا	0.3	0.3
حمض اليوريك	0.04	0.04
الكرياتينين	0.01	0.01
الأيونات غير العضوية (بشكل أساسي K^+، Na^+ و Cl^-)	7.2	7.2

39-يوضح الشكل مكونات الدم والراشح والبول

المكونات	الدم	الراشح	البول
خلايا الدم الحمراء	√	×	×
خلايا الدم البيضاء	√	×	×
بروتينات البلازما	√	×	×
جلوكوز	√	√	×
يوريا	√	√	√
أملاح	√	√	√
ماء	√	√	√

أكمل الجدول بوضع علامة (√) أو (×) لتوضيح مكونات الراشح والبول

40-يوضح الشكل الأنيبيات الكلوية والأوعية الدموية المرتبطة بها.



أ.حدد وظائف المنطقتين :

A : يجمع الراشح من الكبيبة /الترشيح الفائق/ -يتم دفع الجزيئات الصغيرة (الجلوكوز ، الأحماض الأمينية، اليوريا ، حمض اليوريك ، الأمونيا ،الكرياتينين، الأيونات غير العضوية بشكل أساسي Na^+ Cl^- ، K^+ للخروج من الشعيرات الدموية الكبيبية إلى محفظة بومان بسبب ضغط الدم/ الضغط المائي العالي داخل الشعيرات الدموية الضيقة الكبيبية.

B : إعادة الإمتصاص الإنتقائي : من الراشح في الأنابيب البولية الى الدم / الشعيرات الدموية المحيطة

يوضح الجدول تراكيز المواد في الدم عند الجزء X والسائل في الجزء Y والبول عند النقطة Z

المادة	التركيز/ $g/100cm^3$		
	الدم عند الجزء X	السائل في الجزء Y	البول عند النقطة Z
الجلوكوز	0.1	0.1	0.0
البروتين	7	0	0
أيونات الصوديوم +Na	0.35	0.35	0.5
اليوريا	0.03	0.03	2.0

ب.حدد المواد من الجدول:

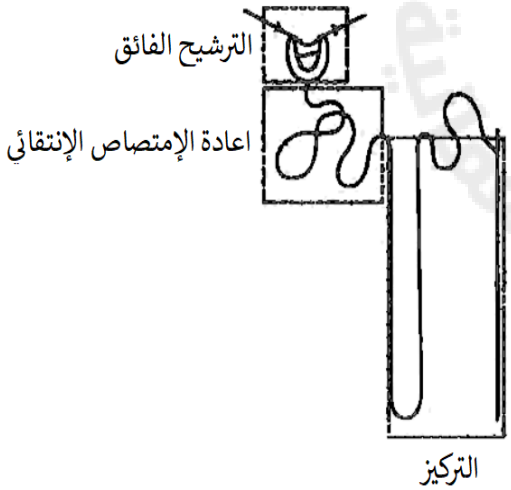
- جزيئات كبيرة جدا لا يمكنها العبور عبر جدران الشعيرات الدموية :البروتين
- يتم امتصاصه بالكامل في الكلى: الجلوكوز
- أحد نواتج الفضلات الأيضية: اليوريا

ج.فسر/ تركيز الصوديوم واليوريا في المنطقة Z أكبر من التركيز في المنطقة Y

تم إعادة امتصاص الماء بالأسموزية من القناة الجامعة / الأنيبيب الملتوي البعيد

الفكرة : في المنطقة Z لا يوجد تغير في أيونات الصوديوم واليوريا لكن حجم الماء أقل

41- تشارك ثلاث عمليات في تكوين البول في كلية الثدييات / الترشيح الفائق ، إعادة الامتصاص الإنتقائي التركيز.



يوضح الشكل مكان حدوث هذه العمليات في النيفرون.

صف كيف ينتج الترشيح الفائق الراشح الكبيبي.

-ينتقل الدم إلى الكبَيبَة عن طريق الشرين الوارد يدفع ضغط الدم/ الضغط المائي المرتفع في الكبَيبَة المواد عبر بطانة الشعيرات الدموية والغشاء القاعدي والفجوات بين الخلايا الرجلاء لمحفظة بومان.

-يعمل الغشاء القاعدي كمرشح، بما يسمح فقط للجزيئات الصغيرة بالمرور عبره (الجلوكوز ، الأحماض الأمينية، اليوريا ، حمض اليوريك ، الأمونيا ،الكرياتينين لأيونات غير العضوية (بشكل أساسي +Na- Cl، K +) ولا يسمح بمرور بروتينات البلازما الكبيرة

-خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية الكبيبية أكبر من أن تمر عبر الثقوب في البطانة، لذا تبقى في الدم

-يتجمع الراشح في محفظة بومان

42-يربط التركيب الدقيق لمحفظة بومان والأُنيبيب الملتوي القريب بوظائفها في تكوين البول.

يتم معظم إعادة الامتصاص في الأُنيبيب الملتوي القريب وتتكون بطانة هذا الجزء من النفرون من طبقة واحدة من خلايا طلائية مكعبة يتناسب تركيبها مع وظيفتها في إعادة الامتصاص باحتوائها على ما يأتي:

التركيب	تناسب التركيب مع الوظيفة
العديد من الخملات الدقيقة Microvilli على سطح الغشاء المواجه لتجويف النفرون	لزيادة مساحة سطح إعادة امتصاص المواد من الراشح الموجود في التجويف
العديد من البروتينات الناقلة المشتركة في غشاء التجويف	يقوم كل نوع من البروتينات الناقلة المشتركة بنقل مادة مذابة محددة (مثل الجلوكوز أو حمض أميني معين) عبر الغشاء
الروابط المحكمة Tight junctions التي تربط الخلايا المتجاورة معًا بقوة	لا يستطيع السائل المرور بين الخلايا (يجب أن تمر جميع المواد المعاد امتصاصها عبر الخلايا).
العديد من الميتوكندريا	لتوفير الطاقة لبروتينات مضخة صوديوم – بوتاسيوم ($Na^+ - K^+$) في الأغشية القاعدية للخلايا.

43- يربط التركيب الدقيق لمحفظة بومان بوظائفه في تكوين البول /يصف ويشرح أدوار الطبقات التي تفصل الدم في الشعيرات الدموية الكُبيبية عن تجويف محفظة بومان،بما في ذلك تركيب ووظيفة الخلايا الرجلاء.

يُفصل الدم في الشعيرات الدموية للكبيبة عن تجويف محفظة بومان بطبقتَين من الخلايا وغشاء قاعدي.

أول طبقة من الخلايا هي بطانة الشعيرة الدموية، وكل خلية من البطانة مثقبة بعدة آلاف من ثقوب غشائية دائرية دقيقة قطرها (ء)60 - 80nm تقريبا.

ويوجد بعد ذلك الغشاء القاعدي، الذي يتكون من شبكة من ألياف الكولاجين والبروتينات السكرية.

تتكون الطبقة الثانية من الخلايا من خلايا طلائية تكون البطانة الداخلية لمحفظة بومان. تحتوي هذه الخلايا على العديد من الامتدادات الدقيقة الشبيهة بالأقدام بينها فجوات، تسمى خلايا هذه الطبقة خلايا رجلاء

تجعل الثقوب الموجودة في بطانة الشعيرات الدموية والفجوات بين الخلايا الرجلاء من السهل على المواد المذابة في بلازما الدم المرور من الدم إلى محفظة بومان

لكن الغشاء القاعدي يمنع مرور جزيئات البروتين الكبيرة عبرها. فأي جزيء بروتين كتلته الجزيئية أعلى من ء69000g/mol تقريبا لا يستطيع المرور عبر الغشاء القاعدي، ولا يمكنه المغادرة من الشعيرات الدموية ،الكبيبية. لذلك يعمل الغشاء القاعدي كمرشح.

خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية الكبيبية أكبر من أن تمر عبر الثقوب في البطانة، لذا تبقى في الدم

44-يقارن بين مكو نات الدم والسائل الذي يدخل التواء هنلي.
45-يلخص كيف يتم ضبط تركيز البول مع الإشارة إلى التواء هنلي والأُنيبيب الملتوي البعيد والقناة الجامعة

- يصف دور التواء هنلي:

التواء هنلي يوازي القناة الجامعة في النخاع. وظيفة هذا الالتواء تكوين تركيز عالٍ جدا من أيونات الصوديوم وأيونات الكلوريد في السائل النسيجي في النخاع. ويتحقق هذا جزئيا عن طريق النقل النشط بواسطة خلايا المنطقة السميكة للطرف الصاعد لكل التواء

- يصف دور القناة الجامعة في ضبط تركيز البول.

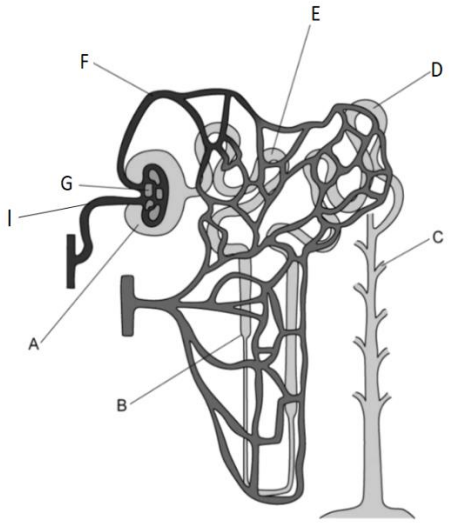
يمكن أن يبلغ تركيز المذاب في النخاع في كليتَي الإنسان أربعة أضعاف تركيزه في بلازما الدم. وستلاحظ أن تكوين سائل نسيجي في النخاع يساعد على إعادة امتصاص الكثير من الماء من السائل في القناة الجامعة أثناء مروره عبر النخاع. ونتيجة لذلك، تحتفظ الكليتان بالماء في الجسم بدل إفرازه في البول، ما يساعد على منع الجفاف

يستمر مرور الراشح بعد مغادرته التواء هنلي في الأُنيبيب الملتوي البعيد إلى القناة الجامعة، والتي تمتد في النخاع. ويمر السائل مرة أخرى عبر المناطق التي يكون فيها تركيز المذاب في السائل النسيجي مرتفعا جدا وجهد الماء منخفضا جدا. لذا يمكن أن يخرج الماء من القناة الجامعة بالأسموزية، إلى أن يساوي جهد الماء للبول جهد الماء للسائل النسيجي في النخاع، والذي قد يكون أكبر بكثير من جهد الماء للدم. ويتحكم الهرمون المانع لإدرار البول ADH في الدرجة التي يحدث بها ذلك

- يصف أدوار الأنيبيب الملتوي البعيد والقناة الجامعة في ضبط تركيز الأيونات في البول.

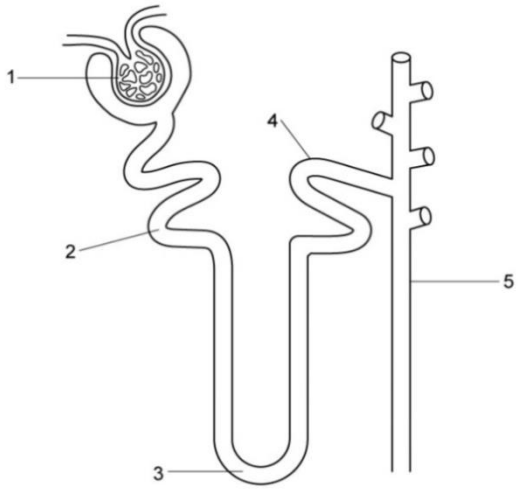
الجزء الأول من وظائف الأُنيبيب الملتوي البعيد هو نفسه الذي في الطرف الصاعد من التواء هنلي.
والجزء الثاني من وظائف الأُنيبيب الملتوي البعيد هو نفسه الذي في القناة الجامعة
تضخ أيونات الصوديوم من السائل في الأُنيبيب الملتوي البعيد والقناة الجامعة بالنقل النشط إلى السائل النسيجي،لتنتقل بعد ذلك إلى الدم. ولكن أيونات البوتاسيوم تنقل بالنقل النشط إلى الأُنيبيب. يمكن أن يتغير المعدل الذي ينتقل به هذان الأيونان من وإلى السائل في النفرون، للمساعدة في تنظيم تركيز هذين الأيونَين في الدم

46-يوضح الشكل تركيب النيفرون الكلوي.
حدد التراكيب المشار اليها في الشكل بالرموز:



A : محفظة بومان
B : التواء هنلي (الطرف النازل)
C : القناة الجامعة
D : الأنيبيب الملتوي البعيد
E : الأنيبيب الملتوي القريب
F : الشرين الصادر
G : الكبيبة
I : الشرين الوارد

47-يوضح الشكل تركيب النيفرون في الكلى.



أ.حدد التركيب 1 في الشكل.

الكبيبة

ب.صف العملية التي تحدث في التركيب 1 ؟

-يتم دفع الجزيئات الصغيرة (الجلوكوز ، الأحماض الأمينية، اليوريا ، حمض اليوريك ، الأمونيا ،الكرياتينين لأيونات غير العضوية (بشكل أساسي Cl^- Na^+، K^+) للخروج من الشعيرات الدموية الكبيبية إلى محفظة بومان بسبب الضغط العالي داخل الشعيرات الدموية الضيقة الكبيبية أثناء عملية الترشيح الفائق.

ج.يعرف السائل الذي يتحرك على طول التركيب 2 من النيفرون بالراشح ويتكون من العديد من المواد اذكر مادتين تشكلان جزءا من الراشح في التركيب 2 .

- ماء ، أملاح (أيونات الصوديوم والكلور)، جلوكوز ، يوريا

د. يتم إعادة امتصاص الماء من الراشح مرة أخرى إلى الدم في نقاط مختلفة على طول النيفرون مثلا التركيب 3 في الشكل.

أ. حدد التركيب 3 .

التواء هنلي

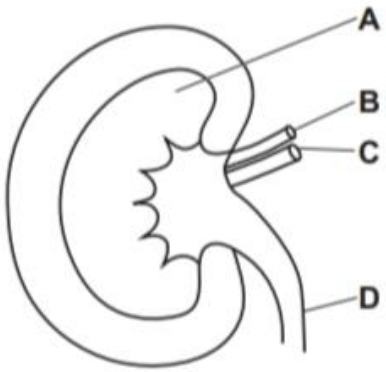
ب. صف كيف يسمح التركيب 3 بإعادة امتصاص الماء من الراشح.

التواء هنلي يوازي القناة الجامعة في النخاع. وظيفة هذا الالتواء تكوين تركيز عالٍ جدا من أيونات الصوديوم وأيونات الكلوريد في السائل النسيجي في النخاع. ويتحقق هذا جزئيا عن طريق النقل النشط بواسطة خلايا المنطقة السميكة للطرف الصاعد لكل التواء

يعاد امتصاص الاملاح الى الدم بالانتشار مع منحدر التركيز

إعادة امتصاص الاملاح الى الدم يؤدي الى إعادة امتصاص الماء بالاسموزية

48- يوضح الشكل مقطع في الكلية:



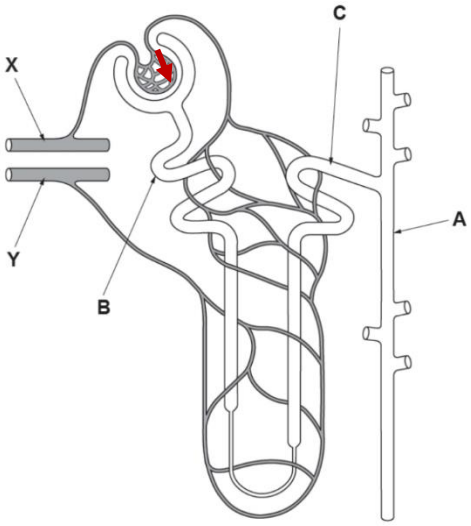
أي الرموز تمثل الحالب؟

- A ☐
- B ☐
- C ☐
- D ☐

49- يساعد ADH في التنظيم الاسموزي للتحكم في كمية الماء في الدم ، ينتقل ADH عبر الدم إلى النيفرون في الكلية.

حدد جزء النيفرون الذي يتأثر بهرمون ADH ؟

القناة الجامعة



50-يوضح الشكل تركيب النيفرون مزود بامدادات الدم من الكلية.

أ.سم الرموز A ، B ، C في الشكل أعلاه؟

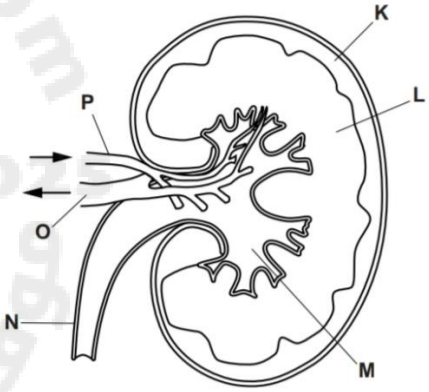
A : القناة الجامعة

B : الأنيبيب الملتوي القريب

C : الأنيبيب الملتوي البعيد

ب. ارسم سهما في الشكل أعلاه لتوضيح مكان حدوث الترشيح

51-يوضح الشكل مقطع طولي للكلية ويوضح الجدول وظائف أجزاء الكلى.



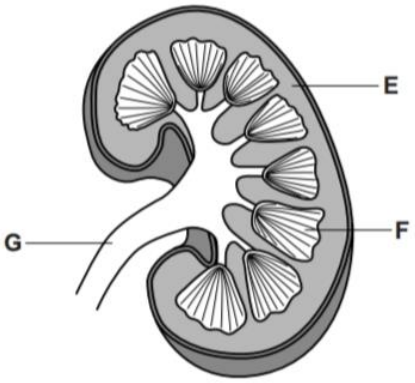
أكمل الجدول ب:

-تسمية جزء الكلية الذي يقوم بكل وظيفة

باستخدام الحروف من الشكل للتعرف على جزء الكلية المسمى

الوظيفة	اسم الجزء	الحرف من الشكل
الترشيح الفائق للدم	القشرة	k
تحديد تركيز البول	النخاع	L
يمرر البول الى المثانة	الحالب	N
ينقل الدم إلى الكلى	الشريان الكلوي	P
ينقل الدم من الكلى	الوريد الكلوي	O

52-يظهر الشكل مقطع عرضي للكلية
قم بتسمية الأجزاء المشار اليها بالحروف:



F : النخاع

E : القشرة

G : الحالب

53-اشرح وظيفة محفظة بومان في الكلية.
الترشيح الفائق/ يجمع راشح الكبيبة من الدم
يدفع ضغط الدم/ الضغط المائي المرتفع في الكبَيبَة المواد عبر بطانة الشعيرات الدموية والغشاء القاعدي والفجوات بين الخلايا الرجلاء لمحفظة بومان.
يعمل الغشاء القاعدي كمرشح، بما يسمح فقط للجزيئات الصغيرة بالمرور عبره (الجلوكوز ، الأحماض الأمينية، اليوريا ، حمض اليوريك ، الأمونيا ،الكرياتينين لأيونات غير العضوية (بشكل أساسي Cl- Na+ ، K +) ولا يسمح بمرور بروتينات البلازما الكبيرة
خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية الكبيبية أكبر من أن تمر عبر الثقوب في البطانة، لذا تبقى في الدم
يتجمع الراشح في محفظة بومان

54-اذكر مثالا لمادة يعاد امتصاصها من الأنابيب البولية الى الدم.
الماء ، الجلوكوز ، الأحماض الأمينية ، الأملاح ، الفيتامينات ، الأيونات +Na /Cl-

55- يتم ترشيح الجلوكوز من الدم ، عادة يتم إعادة امتصاص كل الجلوكوز من الأنيبيب البولي للكلية ، لذلك لا يفرز الجلوكوز في البول.

أ.حدد الجزء الذي تحدث فيه عملية :

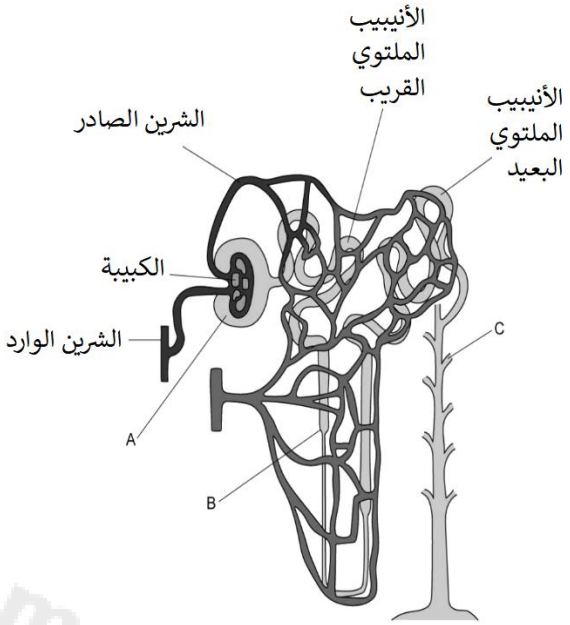
الترشيح الفائق: الكبيبة (من الكبيبة الى محفظة بومان)

إعادة امتصاص الجلوكوز: الأنيبيب الملتوي القريب

ب.صف كيف يتم إعادة امتصاص الجلوكوز من الراشح الى الأنيبيب الملتوي القريب في الكلية

النقل النشط / عكس منحدر التركيز / من التركيز المنخفض في الراشح الى التركيز العالي في خلية الأنيبيب الملتوي القريب كما هو موضح في L

56- يوضح الشكل أدناه النيفرون والأوعية الدموية المرتبطة به.



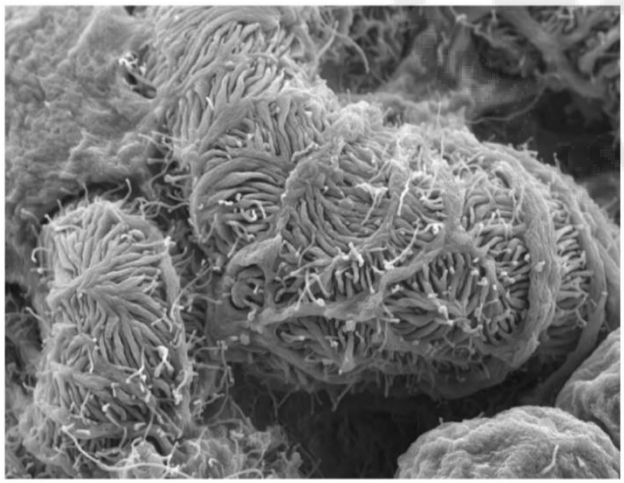
أ. حدد الأجزاء :

A : محفظة بومان

B : التواء هنلي (الطرف النازل)

C : القناة الجامعة

ب. يوضح الشكل جزء من كبيبة الفأر.



- قم بتسمية احدى الميزات الظاهرة في الشكل والتي تساعد في عملية الترشيح الفائق ، واشرح أهميته.

الخلايا الرجلاء/

يساعد في الترشيح الفائق/

يسمح بمرور الجزيئات الصغيرة المذابة في بلازما الدم من بلازما الدم/الشعيرات الدموية الكبيبية الى محفظة بومان(التركيب A) عبر الفجوات بين الخلايا الرجلاء

ويمنع مرور الجزيئات الكبيرة / البروتينات ، خلايا الدم الحمراء والبيضاء، الصفائح الدموية من الكبيبة /الدم/ الشعيرات الدموية الى محفظة بومان

57- في بعض أمراض الكلى توجد بروتينات من بلازما الدم في البول، أي من أجزاء النيفرون قد تضرر بسبب المرض وتسبب في ظهور البروتينات في بلازما الدم في البول؟ اشرح اجابتك؟

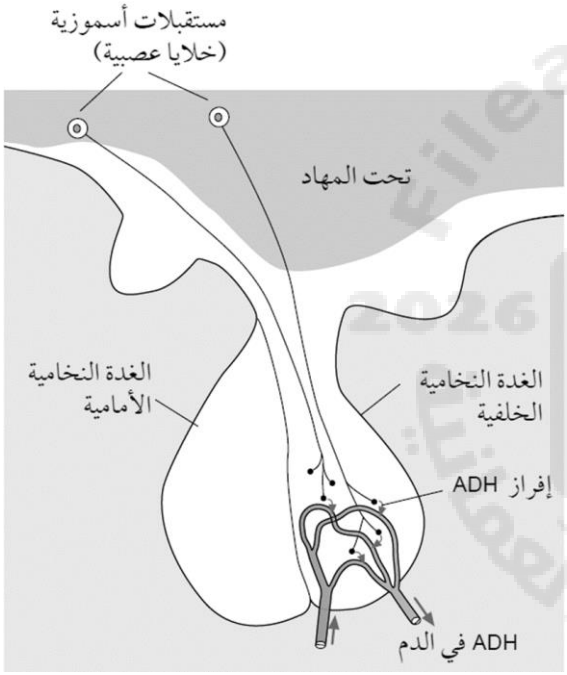
الكبيبة/محفظة بومان /الغشاء القاعدي

لان البروتينات كبيرة لا تستطيع العبور عبر الثقوب في بطانة الشعيرات الدموية الكبيبية ، الغشاء القاعدي (المرشح) والفجوات بين الخلايا الرجلاء في بطانة محفظة بومان الا اذا تلفت

58-عرف المصطلح التنظيم الأسموزي؟

التحكم في جهد الماء للدم والسائل النسيجي عن طريق التحكم في المحتوى المائي و/ أو تركيز الأيونات، بخاصة أيونات الصوديوم.

59-صف أدوار تحت المهاد والغدة النخامية الخلفية في التنظيم الأسموزي.



- تحت المهاد : تحتوي على مستقبلات اسموزية

تتم مراقبة جهد الماء للدم باستمرار بواسطة خلايا عصبية حسية متخصصة في تحت المهاد تسمى : مُستقبلات أسموزية(خلايا عصبية حسية): نوع من المستقبل يتحسّس التغيّرات في جهد الماء للدم.

عندما تتحسس هذه الخلايا انخفاضًا في جهد الماء للدم دون النقطة المرجعية

ترسل نبضات عصبية على طول الخلايا العصبية لتنقلها إلى الغدة النخامية الخلفية

- الغدة النخامية الخلفية :

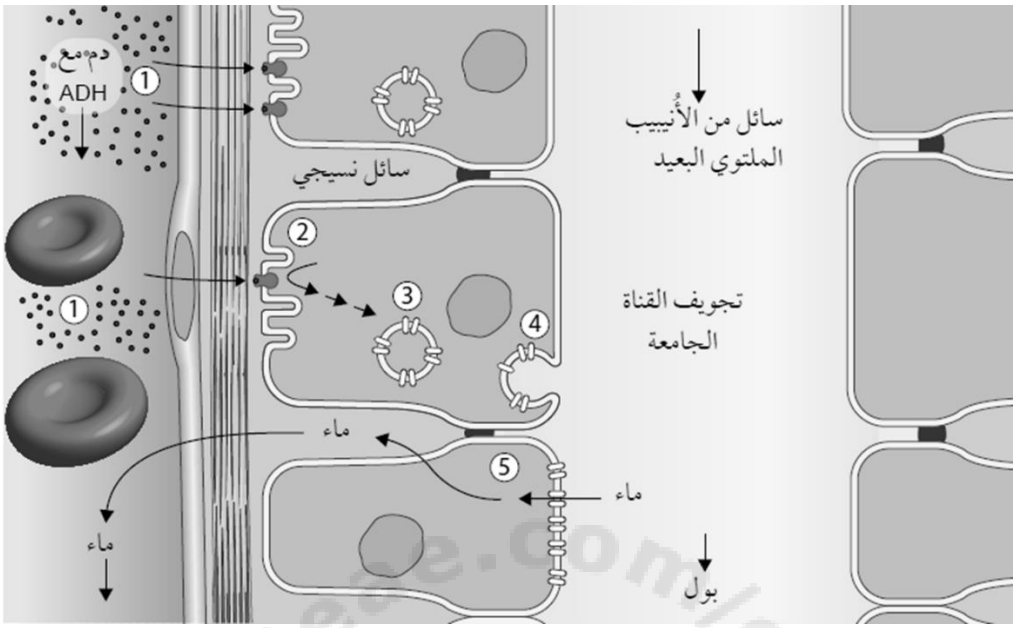
-تحفز إطلاق (ADH) في الدم في الشعيرات الدموية وتُنقل جزيئات ADH إلى جميع أنحاء الجسم وتستهدف الخلايا التي تحتوي على مستقبلات ADH (بطانة القناة الجامعة والأنيبيب الملتوي البعيد عند انخفاض جهد الماء في الدم

عندما توجد زيادة في جهد الماء للدم(شرب كمية كبيرة من الماء أو السوائل)

-تصبح مستقبلات أسموزية في تحت المهاد غير قابلة للتنبيه،

-وتتوقف الخلايا العصبية في الغدة النخامية الخلفية عن إفرازADH

60- صف تأثير الهرمون (ADH) في إعادة امتصاص الماء في القناة الجامعة عند انخفاض جهد الماء في الدم.



ويتسبب إفراز ADHفي زيادة إعادة امتصاص الماء إلى الدم وستتدفق كمية صغيرة من البول المركز من الكليتَين عبر الحالبَين إلى المثانة يقلل ADHمن فقد الماء عن طريق البول من خلال إعادة امتصاص الكلى لأكبر قدر ممكن من الماء ينتج زيادة عدد القنوات المنفذة للماء المعروفة باسم الأكوابورينات (قنوات بروتينية ممتدة عبر غشاء سطح الخلية تسمح بحركة الماء عبرها) في أغشية خلايا تجويف القناة الجامعة. فق الخطوات الآتية:

- يتم اطلاق ADH من الغدة النخامية الخلفية استجابة لانخفاض جهد الماء في الدم الذي تتحسسه مستقبلات الاسموزية في منطقة تحت المهاد
- ينتقل ADH عبر الدم الى الخلايا المستهدفة (خلايا القناة الجامعة) يؤثر ADH في أغشية خلايا تجويف القناة الجامعة (بطانة القناة الجامعة)
- يرتبط ADH بالمستقبلات الموجودة على أغشية خلايا تجويف القناة الجامعة
- ينشط هذا الأمر سلسلة من التفاعلات التي يتحكم فيها الإنزيم وتنتهي بإنتاج إنزيم فوسفوريليز نشط
- تحتوي هذه الخلايا على حويصلات بها العديد من الأكوابورينات في أغشيتها
- يسبب الفوسفوريليز انتقال حويصلات محاطة بغشاء تحتوي على الأكوابورينات إلى غشاء سطح الخلية.
- تندمج الحويصلات مع غشاء سطح الخلية.
- وعند تدفق السائل عبر القناة الجامعة، تنتقل جزيئات الماء بحرية عبر الأكوابورينات من داخل الأُنيبيب إلى السائل النسيجي في الخارج. ويحدث هذا لأن جهد الماء للسائل النسيجي في النخاع منخفض جدا، وجهد الماء للسائل في القنوات الجامعة مرتفع جدا.
- يفقد السائل في القناة الجامعة الماء ويصبح أكثر تركيزا.

61-يصف كيف يتحقق الاتزان الداخلي عندما تتحسس مستقبلات أسموزية انخفاضا في جهد الماء للدم أقل من النقطة المرجعية.

- تتم مراقبة جهد الماء للدم باستمرار بواسطة خلايا عصبية حسية متخصصة في تحت المهاد تسمى : مُستقبلات أسموزية(خلايا عصبية حسية): نوع من المستقبل يتحسّس التغيّرات في جهد الماء للدم.
- عندما تتحسس هذه الخلايا انخفاضًا في جهد الماء للدم دون النقطة المرجعية ترسل نبضات عصبية على طول الخلايا العصبية لتنقلها إلى الغدة النخامية الخلفية
- الغدة النخامية الخلفية تحفز إطلاق (ADH)في الدم في الشعيرات الدموية وتُنقل جزيئات ADH إلى جميع أنحاء الجسم ويستهدف للخلايا المبطنة للقناة الجامعة.

1-يرتبطADH مع المستقبلات في غشاء سطح الخلية للخلايا المبطنة للقناة الجامعة.

2. ينشط هذا الأمر سلسلة من التفاعلات التي يتحكم فيها الإنزيم وتنتهي بإنتاج إنزيم فوسفوريليز نشط.

3. يسبب الفوسفوريليز انتقال حويصلات محاطة بغشاء تحتوي على الأكوابورينات إلى غشاء سطح الخلية.

4. تندمج الحويصلات مع غشاء سطح الخلية.

5. يمكن أن ينتقل الماء الآن بحرية عبر أكوابورينات أخرى (غير مرئية في الشكل) من الخلايا مع منحدر جهد الماء إلى السائل النسيجي المركز وبلازما الدم في نخاع الكلية

62-يصف كيف يتحقق الاتزان الداخلي عندما تتحسس مستقبلات أسموزية زيادة في جهد الماء

عندما توجد زيادة في جهد الماء للدم(شرب كمية كبيرة من الماء أو السوائل)

-تصبح مستقبلات أسموزية في تحت المهاد غير قابلة للتنبيه،

-وتتوقف الخلايا العصبية في الغدة النخامية الخلفية عن إفرازADH

- ومع عدم وجود تحفيز منADH تنتقل الأكوابورينات بعيدا عن غشاء سطح خلايا القناة الجامعة، لتعود إلى السيتوبلازم كجزء من الحويصلات

- وتصبح خلايا القناة الجامعة غير منفذة للماء.

-يتدفق السائل عبر القناة الجامعة من دون فقد أي ماء،

- لذا تتجمع كمية كبيرة من البول المخفف في حوض الكلية وتتدفق إلى الحالب ثم إلى المثانة

ويميل الإنسان في ضوء هذه الظروف إلى إنتاج كمية كبيرة من البول المخفف، ليفقد كثيرا من الماء الذي شربه، للحفاظ على ثبات جهد الماء للدم

63-يصف تأثير الإنسولين على الخلايا العضلية، وخلايا الكبد.

-يُحفز الإنسولين الخلايا لزيادة معدل امتصاصها للجلوكوز من الدم وتحويله إلى جلايكوجين.
يحفز الإنسولين تنشيط إنزيمين:
فوسفوفركتوكاينيز وجلايكوجين سينثيز، واللذين معا يحفزان إضافة جزيئات جلوكوز للجلايكوجين - هذه العملية تعرف باسم تكون الجلايكوجين
-كما يزيد الإنسولين أيضا من استخدام الجلوكوز في التنفس فينخفض بذلك تركيز الجلوكوز في الدم

64-يصف تكون ودور الجلايكوجين.

تكون الجلايكوجين : بناء الجلايكوجين بإضافة مونمرات الجلوكوزعديد التسكر، وهو جزيء كبير غير قابل للذوبان يتكون من عدة وحدات جلوكوز مرتبطة معا بروابط جلايكوسيدية ـ1,4مع نقاط تفرع .1,6الجلايكوجين

دور الجلايكوجين :مخزن للطاقة قصير الأمد يوجد في خلايا الكبد والعضلات، ويتحول بسهولة مرة أخرى إلى جلوكوز عند الحاجة اليه.

65-يشرح كيف يتحقق الاتزان الداخلي عندما تتحسس المستقبلات زيادة في تركيز الجلوكوز في الدم أعلى من النقطة المرجعية.

- تتحسس خلايا α و β الزيادة في تركيز الجلوكوز عند تدفق الدم عبر البنكرياس.
- تستجيب خلايا α بإيقاف إفراز الجلوكاجون، في حين تستجيب خلايا β بإفراز الإنسولين إلى بلازما الدم، لينتقل إلى جميع أنحاء الجسم.
- يرتبط الإنسولين بمستقبل في غشاء سطح الخلية، ويؤثر في الخلية بشكل غير مباشر من خلال عمل المراسيل داخل الخلوية ، توجد مستقبلات خاصة بالإنسولين في العديد من خلايا الأنسجة (على سبيل المثال، الخلايا في الكبد، والأنسجة العضلية، والأنسجة الدهنية)
- يُحفز الإنسولين الخلايا التي توجد فيها هذه المستقبلات لزيادة معدل امتصاصها للجلوكوز من الدم (يدخل الجلوكوز الخلايا بالانتشار المسهل فقط، عبر بروتينات ناقل الجلوكوز GLUT)وتحويله إلى جلايكوجين(يحفز الإنسولين تنشيط إنزيمين،فوسفوفركتوكاينيز وجلايكوجين سينثيز، واللذ ين معا يحفزان إضافة جزيئات جلوكوز للجلايكوجين - هذه العملية تعرف باسم تكون الجلايكوجين
- كما يزيد الإنسولين أيضا من استخدام الجلوكوز في التنفس،فينخفض بذلك تركيز الجلوكوز في الدم
- يحفز الإنسولين تنشيط إنزيم جلوكوكاينيز، والذي يعمل على إضافة الفوسفات إلى الجلوكوز، والذي يُحتجز داخل الخلايا، لأن الجلوكوز المفسفر لا يستطيع المرور عبر بروتينات نقل الجلوكوز في أغشية سطح الخلية.

66- يصف تأثير الجلوكاجون على خلايا الكبد.

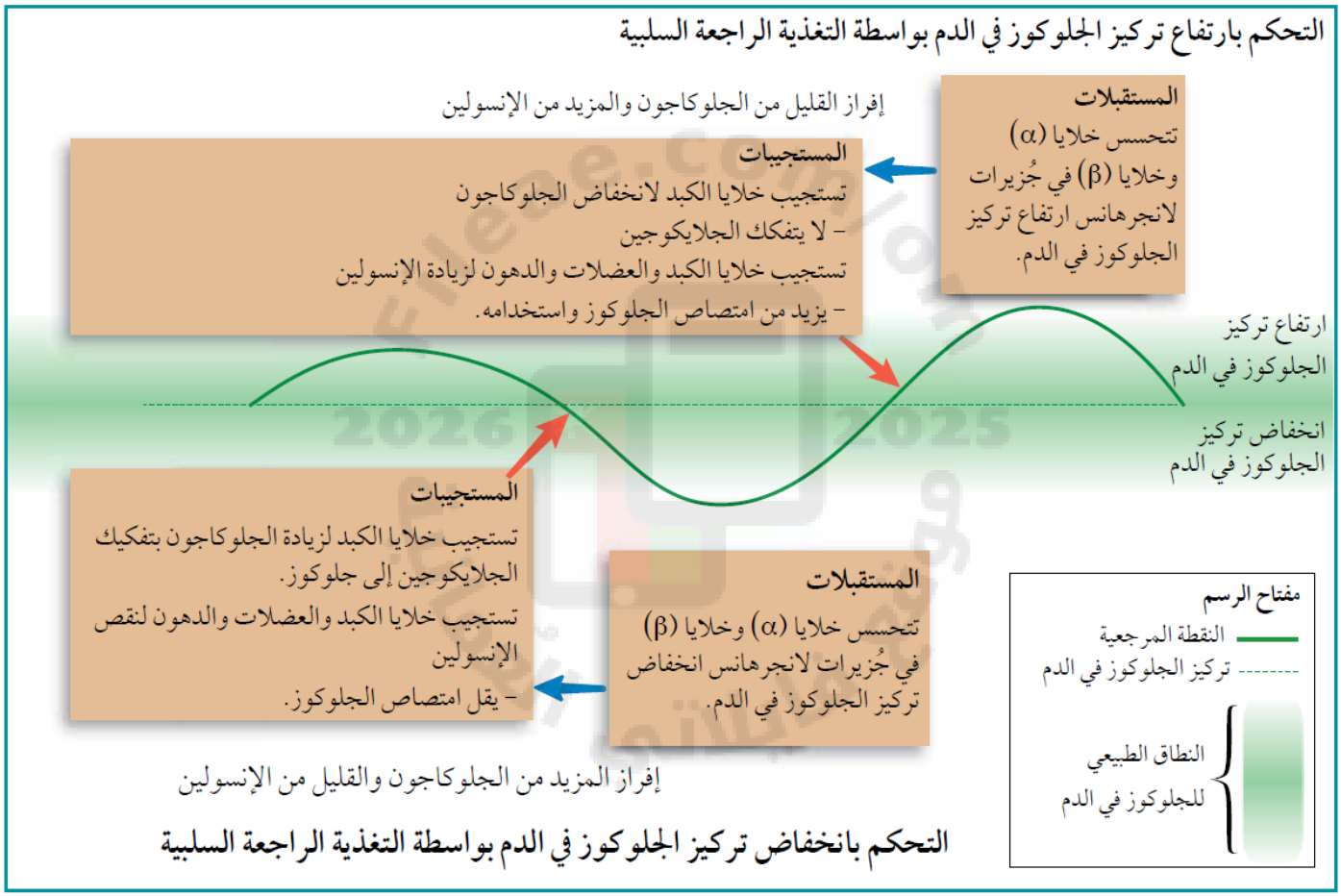
عندانخفاض تركيز الجلوكوز في الدم :ينبه الجلوكاجون خلايا في الكبد لتفكيك الجلايكوجين وإطلاق الجلوكوز إلى الدم، وبالتالي زيادة تركيز الجلوكوز
الجلوكاجون بروتين، لذا لا يستطيع عبور أغشية الخلايا المستهدفة يرتبط بمستقبلات محددة على أغشية سطح الخلية المستهدفة وينشط الارتباط سلسلة من التغيرات في الخلايا التي تضخم الإشارة بحيث تكون استجابات الخلايا سريعة
يؤدي ارتباط الجلوكاجون بمستقبله إلى تحفيز بروتينG ، الذي ينشط إنزيم أدينيليل سيكليز الغشائي، والذي يحولATP إلى
المرسال الثانيcAMP. ينشطcAMP بروتين كاينيزA الذي يُنشئ تتالي إنزيمات تنشط بدورها إنزيم جلايكوجين فوسفوريليز الذي يفكك الجلايكوجين إلى الجلوكوز
عند ارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم: تستجيب خلايا الكبد لانخفاض الجلوكاجون لا يتفكك الجلايكوجين

67-يشرح كيف يتحقق الاتزان الداخلي عندما تتحسس المستقبلات انخفاضا في تركيز الجلوكوز في الدم أقل من النقطة المرجعية.

- تتحسس خلايا ألفا αوخلايا بيتا β في البنكرياس انخفاضا في تركيز الجلوكوز في الدم،
- تستجيب خلايا ألفا αبإفراز الجلوكاجون
- في حين تستجيب خلايا بيتا βبإيقاف إفراز الإنسولين.
- يقلل انخفاض تركيز الإنسولين في الدم من معدل امتصاص واستخدام الكبد والخلايا العضلية للجلوكوز. يستمر الامتصاص لكن بمعدل أقل.
- يرتبط الجلوكاجون بمستقبلات محددة مختلفة في أغشية سطح الخلية لخلايا الكبد. لا توجد مستقبلات للجلوكاجون على سطح خلايا العضلات.
- يحدث التحويل بعد ارتباط الجلوكاجون بمستقبله.
- ويسبب الارتباط تغيرا في شكل الجزيئات في البروتين المستقبل الذي ينشط بروتين Gوالذي بدوره ينشط إنزيم أدينيليل سيكليز
- يحفز الأدينيليل سيكليز تحويلATP إلى
AMP الحلقي (، cAMP) AMP وهو مرسال ثان
- ترتبط جزيئات cAMPمع إنزيمات بروتين كاينيز Aفي السيتوبلازم وتنشطها
- تنشط إنزيمات بروتين كاينيزA بدورها إنزيمات كاينيز بإضافة مجموعات فوسفات إليها.
- ينشط كاينيز فوسفوريليز جلايكوجين فوسفوريليز من خلال إضافة مجموعات فوسفات إليها. ويمثل هذا تتالي إنزيمات يؤدي إلى تضخيم الإشارة الخلوية الأصلية من الجلوكاجون.
- يحفز جلايكوجين فوسفوريليز تفكك الجلايكوجين إلى جلوكوز في عملية تعرف باسم تحلل الجلايكوجين وذلك بإزالة مونمرات جلوكوز من «النهايات«العديدة لكل جزيء جلايكوجين.

- يزداد تركيز الجلوكوز داخل الخلية، وتنتشر جزيئات الجلوكوز إلى الخارج عبر البروتينات الناقلة إلى الدم.
- يحفز الجلوكاجون أيضا تكون الجلوكوز من الأحماض الأمينية والأحماض الدهنية والجليسرول والبيروفات واللاكتات في عملية تعرف باسم استحداث الجلوكوز والتي تعني تكون جزيء جلوكوز «جديد».
- يطلق الكبد نتيجة لإفراز الجلوكاجون كميات إضافية من الجلوكوز لزيادة تركيزه في الدم.

68- اشرح كيف تضمن التغذية الراجعة السلبية تنظيم تركيز الجلوكوز في الدم .

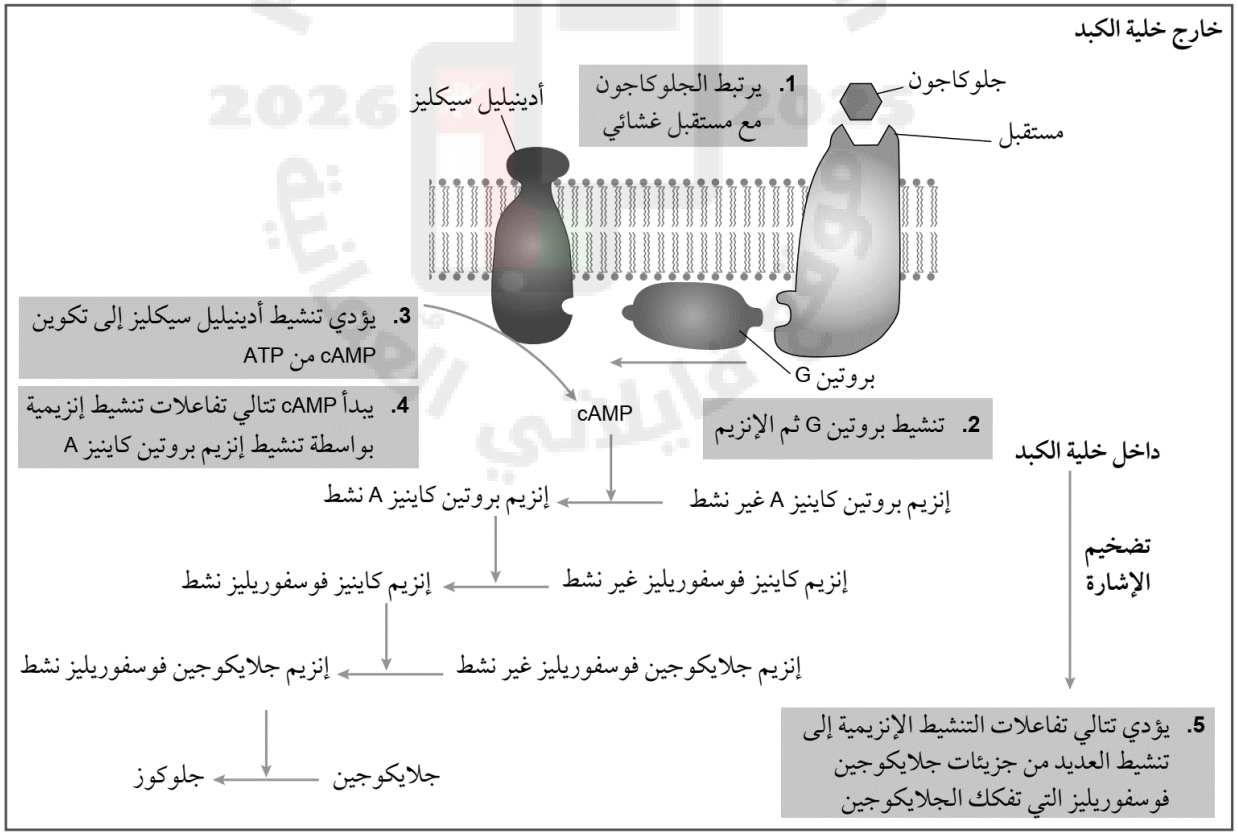


الشكل ٤-١٩ آلية تنظيم تركيز الجلوكوز في الدم (يقرأ الشكل من اليمين إلى اليسار).

69- يصف مبادئ التأشير الخلوي باستخدام مثال التحكم في تركيز سكر الدم عن طريق هرمون الجلوكاجون؟

- ارتباط الهرمون بمستقبل سطح الخلية ما يسبب تغيرات الشكل الفراغي.
- تنشيط البروتين G الذي يؤدي إلى تحفيز إنزيم أدينيليل سيكليز.
- تكوين المرسال الثاني (أحادي فوسفات الأدينوسين الحلقي (cAMP)
- تنشيط بروتين كاينيز بواسطة أحادي فوسفات الأدينوسين الحلقي الذي يؤدي إلى بدء تتالي الإنزيمات.
- تضخيم الإشارة من خلال تتالي الإنزيمات نتيجة لتنشيط المزيد من الإنزيمات عن طريق الفسفرة.
- الاستجابة الخلوية التي يتم فيها تنشيط الإنزيم النهائي في المسار جلايكوجين فوسفوريليز، يؤدي إلى حفز تفكيك الجلايكوجين.

70-يصف كيف يؤدي الجلوكاجون، وبروتين G وأدينيليل سيكليز و cAMP الحلقي، وبروتينA كاينيز وغيرها من الإنزيمات الخلوية إلى تحويل الجلايكوجين إلى جلوكوز.



الشكل ٤-٢١ يحفز الجلوكاجون تنشيط إنزيمات جلايكوجين فوسفوريليز في خلايا الكبد من خلال عمل cAMP وتتالي الإنزيمات التي تؤدي إلى تضخيم الإشارة الأصلية التي تصل إلى سطح الخلية.

71-يصف كيف يؤدي تتالي التأشير الخلوي إ لى تضخيم الإشارة الأصلية نتيجة ارتباط جزيء جلوكاجون واحد بمستقبله.

تضخيم الإشارة من خلال تتالي الإنزيمات نتيجة لتنشيط المزيد من الإنزيمات عن طريق الفسفرة
يؤدي ارتباط الجلوكاجون بمستقبله إلى تحفيز بروتينG ، الذي ينشط إنزيم أدينيليل سيكليز الغشائي، والذي يحولATP إلى
المرسال الثاني .cAMPينشط cAMPبروتين كاينيز Aالذي يُنشئ تتالي إنزيمات تنشط بدورها إنزيم جلايكوجين فوسفوريليز الذي يفكك الجلايكوجين إلى الجلوكوز
يؤدي تتالي تفاعلات التنشيط الإنزيمية إلى تنشيط العديد من جزيئات جلايكوجين فوسفوريليز التي تفكك الجلايكوجين

72-يشرح السبب الذي يجعل وجود الجلوكوز في البول يشير إلى أحد أعراض مرض السكري.

إذا زاد تركيز الجلوكوز في الدم عن قيمة معيّنة تعرف باسم العتبة الكلوية(قدرة الكلى على إعادة الجلوكوز إلى الدم) لن يتم إعادة الامتصاص لكل الجلوكوز من الراشح في الأُنيبيب الملتوي القريب في الكُلية، وسيظهر بعضه في البول

والأشخاص المصابون بالسكري غير قادرين على التحكم بالمستوى الطبيعي لتركيز الجلوكوز في الدم

النوع الأول :يصاب بعض الناس بالمرض في وقت مبكر من الحياة نتيجة توقف خلايا بيتا في البنكرياس عن إنتاج الإنسولين.

النوع الثاني :معظم الاشخاص المصابين بالسكري يصابون بالمرض في مرحلة متأخرة من الحياة عندما تفشل خلاياهم في الاستجابة للإنسولين

73-يصف ويشرح كيف تعمل شرائط الاختبار لقياس الجلوكوز، بما في ذلك دور إنزيمَي الجلوكوز أُكسيديز والبيروكسيديز.

- تحتوي شرائط الفحص للكشف عن الجلوكوز على إنزيم جلوكوز أكسيديز والبيروكسيديز
- يُثَبت هذان الإنزيمان على لوحة صغيرة على أحد طرفي الشريط،
- وتغطى اللوحة بغشاء سليلوزي يسمح للجزيئات الصغيرة فقط من الدم بالوصول إلى الإنزيمات.
- تُغمر اللوحة بالبول لفترة قصيرة، فإذا كانت تحتوي على جلوكوز:

انزيم جلوكوز أكسيديز: يحفز تفاعلا كيميائيا يتأكسد فيه الجلوكوز إلى حمض جلوكونيك وينتج أيضا بيروكسيد الهيدروجين
انزيم البيروكسيديز : يحفز التفاعل بين بيروكسيد الهيدروجين ومادة كيميائية عديمة اللون كروموجين في الشريط لتكوين كروموجين مؤكسد وهو مركب بني اللون.

74- يشرح كيف يتغير لون شرائط الاختبار عند وجود الجلوكوز بالإشارة إلى معادلة كيميائية لفظية.

- تُغمر اللوحة بالبول لفترة قصيرة، فإذا كانت تحتوي على جلوكوز:

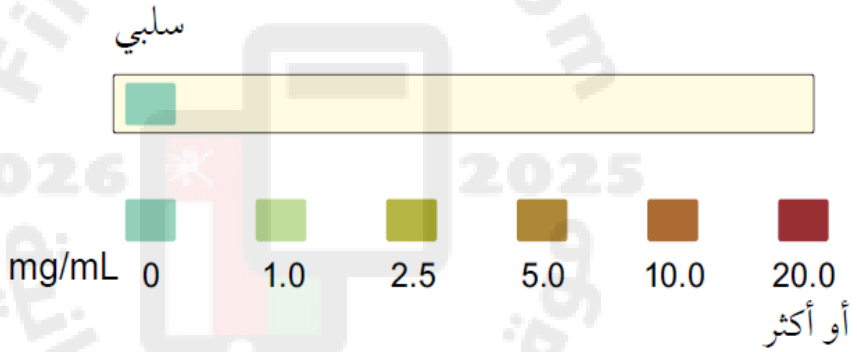
انزيم جلوكوز أكسيديز: يحفز تفاعلا كيميائيا يتأكسد فيه الجلوكوز إلى حمض جلوكونيك وينتج أيضا بيروكسيد الهيدروجين

انزيم البيروكسيديز : يحفز التفاعل بين بيروكسيد الهيدروجين ومادة كيميائية عديمة اللون كروموجين في الشريط لتكوين كروموجين مؤكسد وهو مركب بني اللون.

جلوكوز + أكسجين $\xleftarrow{\text{جلوكوز أكسيديز}}$ حمض جلوكونيك + بيروكسيد الهيدروجين

بيروكسيد الهيدروجين + كروموجين (بدون لون) $\xleftarrow{\text{بيروكسيديز}}$ كروموجين مؤكسد (ملوَّن) + ماء

يطابق اللون الناتج على الشريط مع لوحة الألوان التي تشير إلى اختلاف تراكيز الجلوكوز. كلما زاد تركيز الجلوكوز كان اللون داكنًا أكثر



الشكل ٤-٢٢ لوحة الألوان لتفسير اللون الذي يُشاهد على شرائط الفحص في الصورة ٤-٩. تبدو تراكيز الجلوكوز هنا بوحدة mg/mL.

75- يشرح السبب في أن شرائط الاختبار تفيد في قياس الجلوكوز ولا تفيد مع سكريات أخرى.

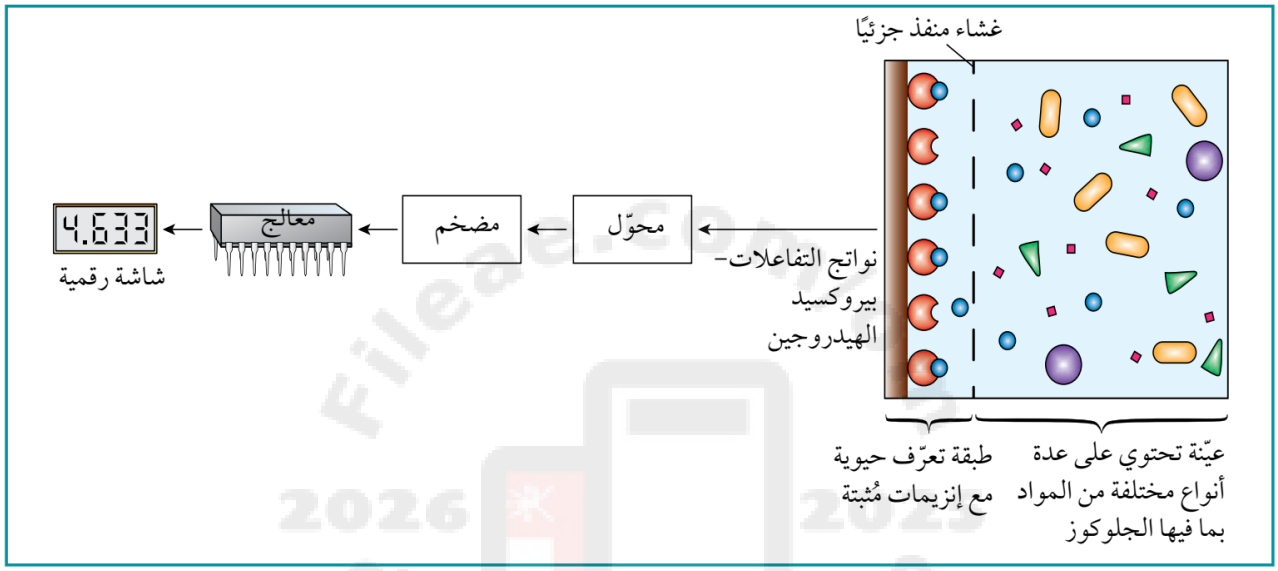
جلوكوز أكسيديز خاص بالجلوكوز، لذا يعطي الفحص نتائج سلبية مع السكريات الأخرى مثل الفركتوز واللاكتوز والسكروز، ما يجعله نموذجًا جيدًا لتخصص الإنزيم واستخدام الإنزيمات المثبتة

76- يعرف المصطلح جهاز الاستشعار الحيوي.

أداة تستخدم المادة الحيوية مثل الإنزيم لقياس تركيز مركب كيميائي.

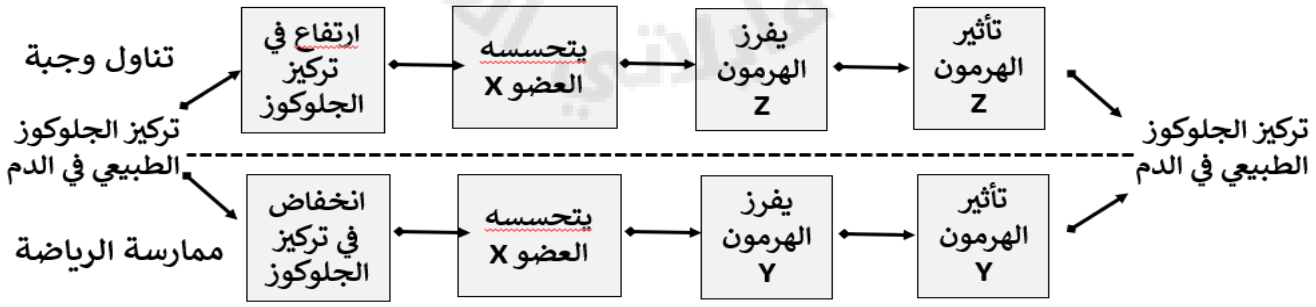
77- يصف كيف تعمل أجهزة الاستشعار الحيوية لكشف الجلوكوز

يستخدم جهاز الاستشعار الحيوي، كما في شرائط الفحص، جلوكوز أكسيديز المثبت على طبقة التعرف لفحص عينة صغيرة من الدم. تمر الجزيئات الصغيرة في البلازما عبر الغشاء، وتدخل جزيئات الجلوكوز مواقع الإنزيم النشطة وتحفز التفاعل لإنتاج حمض الجلوكونيك وبيروكسيد الهيدروجين. يتأكسد بيروكسيد الهيدروجين في القطب الذي يكشف نقل الإلكترونات، ويتناسب تدفق الإلكترونات مع عدد جزيئات الجلوكوز أكسيديز. يضخم جهاز الاستشعار التيار فيقرأ بواسطة مقياس يعطي قراءة رقمية لتركيز الجلوكوز في غضون ثوان. يمكن تخزين النتائج، وإرسالها إلكترونيا إلى الطبيب



الشكل ٤-٢٣ رسم تخطيطي يبيّن مكوّنات جهاز الاستشعار الحيوي للجلوكوز.

78- يوضح الشكل أدناه بعض الأحداث التي تحدث أثناء تنظيم الجلوكوز في الدم



أ.حدد العضو X ؟

البنكرياس

ب. يفرز الهرمون Z عندما يتحسس العضو X ارتفاع الجلوكوز في الدم.

حدد الهرمون Z ووضح تأثيره لإعادة تركيز الجلوكوز الى الوضع الطبيعي؟

الانسولين.زيادة امتصاص الجلوكوز من قبل الخلايا المستجيبة (الكبد-العضلات – الأنسجة الدهنية) تحويل الجلوكوز الى جلايكوجين (تكوين الجلايكوجين) أو تستهلكه الخلايا في عملية التنفس

ج. عندما ينخفض مستوى الجلوكوز في الدم بعد ممارسة الرياضة يفرز العضو X هرمون آخر ، الهرمون Y

- حدد الهرمون Y ؟

الجلوكاجون

- اذكر احدى الآليات التي يؤدي بها الهرمون y الى اعادة مستوى الجلوكوز الى الوضع الطبيعي؟

تحفز خلايا الكبد والعضلا تحويل الجلايكوجين الى جلوكوز (تحلل الجلايكوجين) في الكبد.

اطلاق الجلوكوز من الخلايا (الكبد) الى الدم.

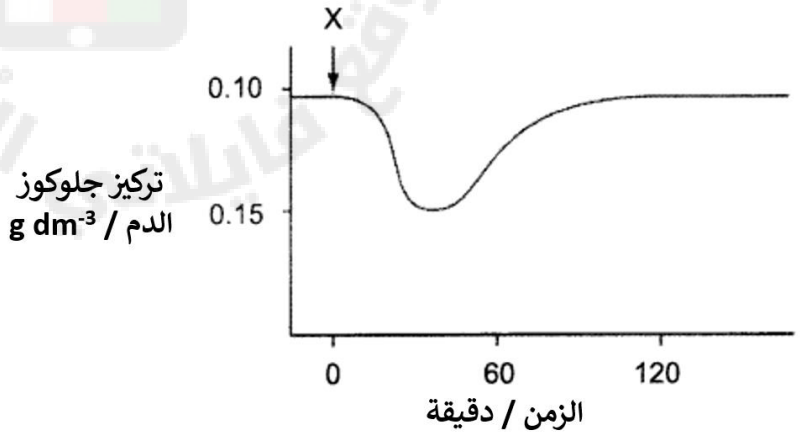
د.صف كيف يستجيب البنكرياس لارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم؟

-تطلق خلايا بيتا هرمون الانسولين

- زيادة امتصاص الجلوكوز من قبل الخلايا المستجيبة (الكبد-العضلات – الأنسجة الدهنية) (يقل تركيز الجلوكوز في الدم)

- تحويل الجلوكوز الى جلايكوجين (تكوين الجلايكوجين)
- أو تستهلكه الخلايا في عملية التنفس/يزداد معدل التنفس

79- الرسم البياني يوضح التغيرات في تركيز الجلوكوز في الدم بعد حقن كمية صغيرة من مادة في دم شخص في الزمن X



ما هي المادة التي حقنت في الزمن X ؟

- ☐ أدرينالين
- ☐ العصارة الصفراء
- ☐ جلايكوجين
- ☐ إنسولين

80-في الثديات يتم إزالة اليوريا عن طريق الكلى وتتركز في الراشح.

أ. صف كيفية إزالة اليوريا من الدم

- يتم دفع الجزيئات الصغيرة اليوريا للخروج من الشعيرات الدموية الكبيبية إلى محفظ بومان بسبب الضغط العالي داخل الشعيرات الدموية الضيقة الكبيبية أثناء عملية الترشيح الفائق.
- تجعل الثقوب الموجودة في بطانة الشعيرات الدموية والفجوات بين الخلايا الرجلاء من السهل على المواد المذابة في بلازما الدم المرور من الدم إلى محفظة بومان.

ب.اشرح كيفية تركيز اليوريا في الراشح؟

-يتم إعادة امتصاص الماء بالاسموزية من الطرف النازل (الجزء الرفيع من التواء هنلي المنفذ للماء) الى الدم (الشعيرات الدموية المحيطة)

-التواء هنلي يوازي القناة الجامعة في النخاع.وظيفة هذا الالتواء تكوين تركيز عال جدا من أيونات الصوديوم وأيونات الكلوريد في السائل النسيجي في النخاع ويتحقق هذا جزئيا عن طريق النقل النشط بواسطة خلايا المنطقة السميكة للطرف الصاعد لكل التواء (يقلل جهد الماء في النخاع)

- يتم إعادة امتصاص الماء بالاسموزية (الأكوابورينات) من القناة الجامعة

81-مستقبلات الاسموزية هي خلايا متخصصة تستجيب للتغيرات في جهد الماء في الدم.

أ.حدد موقع مستقبلات الاسموزية في أجسام الثدييات؟

منطقة تحت المهاد

ب.عندما يعاني الشخص من الجفاف ينخفض حجم خلية المستقبل الاسموزي.

اشرح السبب؟

- ينخفض جهد الماء في الدم

- ينتقل الماء من مستقبل الاسموزية الى الدم بالأسموزية

ج.تحفيز مستقبلات الاسموزية يؤدي إلى افراز هرمون ADH .

صف واشرح كيف يؤثر افراز ADH على البول الذي تنتجه الكليتان.

- زيادة نفاذية أغشية الخلايا المستهدفة
- زيادة إعادة امتصاص الماء من القناة الجامعة والأنيبيب الملتوي البعيد
- تنتج كمية قليلة من البول
- يصبح البول أكثر تركيز

82-بعض الثديات الصحراوية لديها التواءات هنلي طويلة وتفرز كميات كبيرة من الهرمون المانع لادرار البول(ADH) .

اشرح كيف أن هاتين الميزتين تعتبران تكيفات للعيش في الظروف الصحراوية.

- التواء هنلي طويل /ترتبط قدرة بعض الثدييات الصغيرة مثل القوارض، على إنتاج بول شديد التركيز بالسماكة النسبية لنخاع في الكُلية:
لوجود طيات عميقة في الخلايا التي تبطن الطرف الصاعد من التواءات هنلي.
توجد العديد من مضخات Na+-K+
يحتوي السيتوبلازم على العديد من الميتوكندريا وفي كل منها العديد من الأعراف. وهذا يعني قدرة الخلايا على إنتاج الكثير من ATP لتوفير الطاقة اللازمة لضخ أيونات الصوديوم إلى السائل النسيجي
- الهرمون المانع لادرار البول(ADH) :هرمون تفرزه الغدة النخاميةالخلفية. وهو يزيد إعادة امتصاص الماء في الكلى ويقلل بالتالي من فقد الماء في البول ،يحفز ADH)) خلايا القناة الجامعة (وأيضًا الأنيبيب الملتوي البعيد) على تحريك الحويصلات باتجاه غشاء سطح الخلية في سطح التجويف المواجه للسائل النسيجي. تندمج الحويصلات مع الغشاء لتستقر الأكوابورينات في مكانها. يُعاد امتصاص الماء من البول عند تدفقه عبر القنوات الجامعة (أو الأنيبيبات الملتوية البعيدة) مع منحدر جهد الماء من البول إلى السائل النسيجي في النخاع.

83- تناول شخص مصاب بالسكري وشخص غير مصاب بالسكري نفس الكمية من الجلوكوز. وبعد مرور ساعة ، كان تركيز الجلوكوز في دم الشخص المصاب بالسكري أعلى من الشخص غير المصاب بالسكري ، اشرح السبب.

لا تستجيب خلايا بيتا في جزيرات لانجرهانس للزيادة في تركيز الجلوكوز لذا لن تطلق الإنسولين. لا يمتص الكبد والعضلات والخلايا الدهنية الجلوكوز ولا يتم تحويل الجلوكوز الى جلايكوجين، لذا يبقى في الدم، بما يسبب زيادة تركيزه.

أ. لا يحتوي بول الشخص غير المصاب بالسكري على الجلوكوز ، اشرح السبب؟

لأن كل الجلوكوز في الراشح الكُبيبي ينتقل من الأُنيبيب الملتوي القريب إلى الدم ولا يبقى عادة أي جلوكوز في الراشح، لذا لا يوجد جلوكوز في البول (يتم إعادة امتصاص كل الجلوكوز)

ب. يمكن أن يؤدي ارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم الى وجود الجلوكوز في بول شخص مصاب بالسكري ، اقترح كيف؟

ارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم /ارتفاع تركيز الجلوكوز في الانيبيب الملتوي القريب / ارتفاع تركيز الجلوكوز في الراشح

-إذا زاد تركيز الجلوكوز في الدم عن قيمة معيّنة تعرف باسم العتبة الكلوية(قدرة الكلى على إعادة الجلوكوز إلى الدم) لن يتم إعادة الامتصاص لكل الجلوكوز من الراشح في الأُنيبيب الملتوي القريب في الكُلية، وسيظهر بعضه في البول لأن إعادة امتصاص الجلوكوز تتم بالنقل السلبي/ النقل النشط الثانوي من الراشح الى الخلايا الطلائية وبالانتشار المسهل (نقل سلبي) من الخلايا الى الدم (الشعيرات الدموية) وتصبح البروتينات الناقلة مشبعة/الأنيبيب الملتوي قصير فلن يتم إعادة امتصاص كل الجلوكوز من الراشح

-الأشخاص المصابون بالسكري غير قادرين على التحكم بالمستوى الطبيعي لتركيز الجلوكوز في الدم

ج.يستخدم اختبار الجلوكوز في البول انزيمات مثبته على شريط اختبار بلاستيكي.

احد هذه الإنزيمات هو جلوكوز أوكسيديز .

اشرح لماذا يكشف شريط الاختبار عن الجلوكوز ولا يكشف عن أي مادة أخرى.

-جلوكوز أكسيديز خاص بالجلوكوز، لذا يعطي الفحص نتائج سلبية مع السكريات الأخرى مثل الفركتوز واللاكتوز والسكروز، ما يجعله نموذجًا جيدًا لتخصص الإنزيم واستخدام الإنزيمات المثبتة

- لأن الانزيم له شكل محدد (الموقع النشط) ، الجلوكوز فقط يتلاءم / يتناسب شكله مع الموقع النشط ويكون معقد الانزيم ومادة التفاعل

84-اذا كان الراشح الكبيبي لشخص مصاب بالسكري يحتوي على تركيز عال من الجلوكوز ، فانه ينتج كمية أكبر من البول، اشرح السبب؟

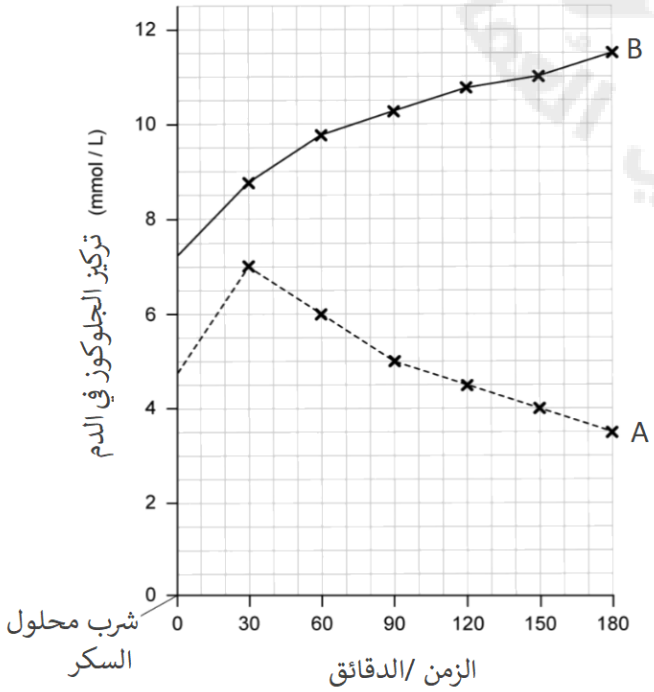
تركيز الجلوكوز العالي في الراشح يقلل من جهد الماء

يقلل من منحدر جهد الماء بين الراشح في الانيبيب الملتوي القريب و بلازما الدم في الشعيرات/ فرق الجهد يقل

إعادة امتصاص الماء بالاسموزية يقل

85-يوضح الشكل نتيجة فحص تحمل جلوكوز الدم لشخصين A ، B .

من هو الشخص المصاب بالسكري؟ فسر اجابتك؟



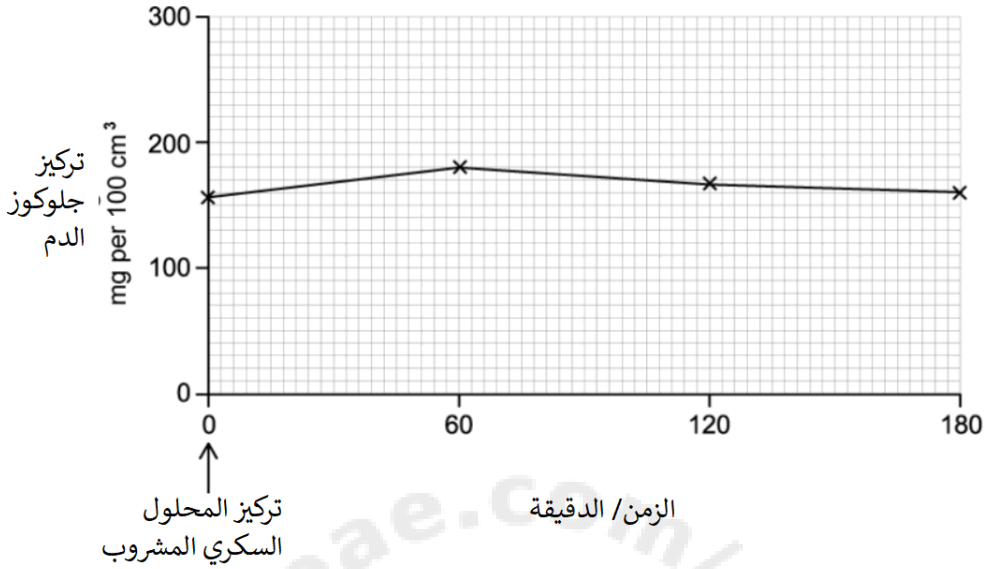
الشخص B : -لديه مستوى جلوكوز أعلى /

مرتفع بكثير عن الشخص A .

- مستوى الجلوكوز ظل مرتفعا

لم ينخفض

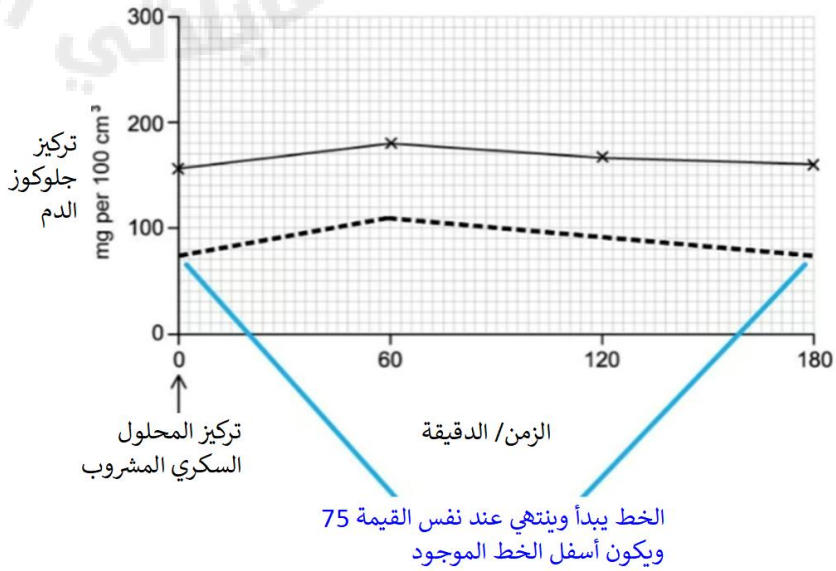
86-بعض مرضى السكري لا ينتجون الأنسولين ، في احدى التجارب شربة امرأة مصابة بالسكري محلولا سكريا ، تم قياس تركيز الجلوكوز في دمها على فترات منتظمة / النتائج موضحة في الشكل أدناه.



- اقترح سببين لانخفاض تركيز الجلوكوز بعد 60 دقيقة على الرغم من عدم احتواء دمها على الانسولين

يستخدم الجلوكوز في التنفس كمصدر للطاقة / يدخل الجلوكوز الى الخلايا بمعدل بطيء وقد يحول الى جلايكوجين يفرز الجلوكوز في البول

-كررت نفس التجربة على مريض غير مصاب بالسكري ، كان تركيز الجلوكوز في الدم قبل شرب المحلول السكري 75 ملجم لكل 100 سم 3 .
ارسم منحنى في الشكل 1 لاظهار النتيجة التي تتوقعها ، واذكر السبب؟



تفرز خلايا بيتا في جزر لانجرهانس الأنسولين استجابة لزيادة نسبة الجلوكوز في الدم
يزيد امتصاص الجلوكوز في خلايا الكبد /العضلات/ الأنسجة الدهنية
يتم إزالة المزيد من الجلوكوز من الدم أو نقل المزيد من الجلوكوز الى خلايا الكبد /العضلات/ الأنسجة الدهنية
يتم تحويل الجلوكوز الى الجلايكوجين (تكوين الجلايكوجين)
يتم استهلاك المزيد من الجلوكوز في التنفس/يزداد معدل التنفس