

التمرين الأول (الاسترجاع المنظم للمعارف): (08 نقاط)

الفطريات كائنات حية حقيقية النواة تسبب بعضها تعفنات عند اصابتها لأنسجة مختلفة من جسم الانسان، غير أنه يمكن مكافحتها باستعمال أدوية تعرقل نموها وتكاثرها وذلك بالتأثير على مراحل التعبير المورثي لديها. ينتمي دواء **Kerydin** الى عائلة مضادات الفطريات **Anti-fongique** ويمتاز بمفعوله ضد نمو وتكاثر فطريات الأظافر . تظهر الوثيقة العناصر الضرورية لعملية تنشيط الأحماض الأمينية ومقر تأثير دواء **Kerydin** بالاضافة الى معطيات حول هذا الأخير .

The image is a composite of three parts. On the left, there are two photographs of Kerydin (TAIABOROLE) Topical Solution 3% packaging: a white box and a dark brown bottle. Below them is a text box in Arabic: "نوعى استعمال الدواء: يستعمل هذا الدواء (محلول موضعي) لمكافحة الفطريات التي تصيب الأظافر. تحذيرات: يمنع تناول الدواء عن طريق الفم". In the center, there is a biochemical pathway diagram showing the synthesis of aminoacyl-tRNA. It starts with an amino acid and ATP, which are converted to aminoacyl-AMP and pyrophosphate (PPi). PPi is then hydrolyzed to two inorganic phosphates (Pi). The aminoacyl-AMP then reacts with tRNA, releasing AMP and forming aminoacyl-tRNA. On the right, there is a chemical structure diagram of Kerydin (TAIABOROLE) and a diagram showing its interaction with the aminoacyl-tRNA synthetase enzyme. The chemical structure is a benzimidazole derivative. The diagram shows the drug binding to the active site of the enzyme, which is responsible for the synthesis of aminoacyl-tRNA.

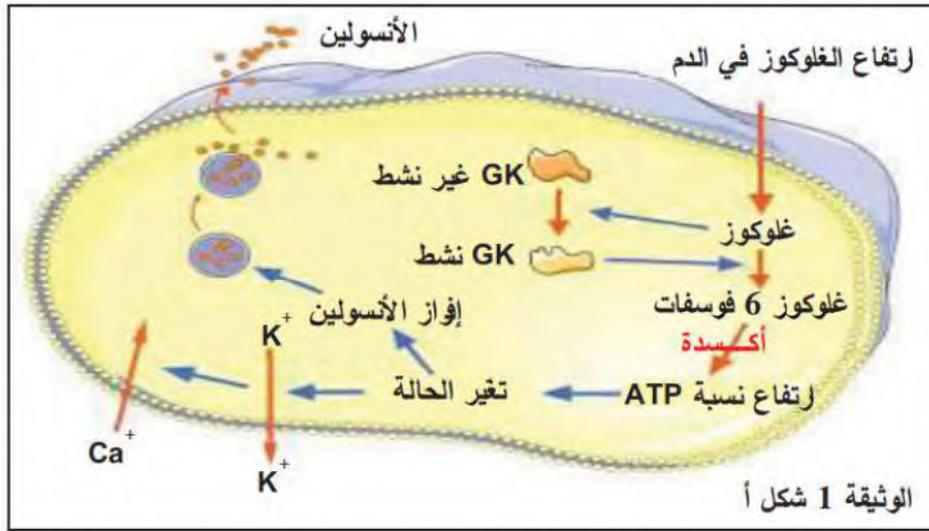
الوثيقة

-وضح في نص علمي كيف يوقف هذا الدواء تكاثر الفطريات وضرورة الاستعمال الموضعي له ( تطبيقه مباشرة على موضع الإصابة).

## التمرين الثاني (تطبيق الاستدلال العلمي): (12 نقاط)

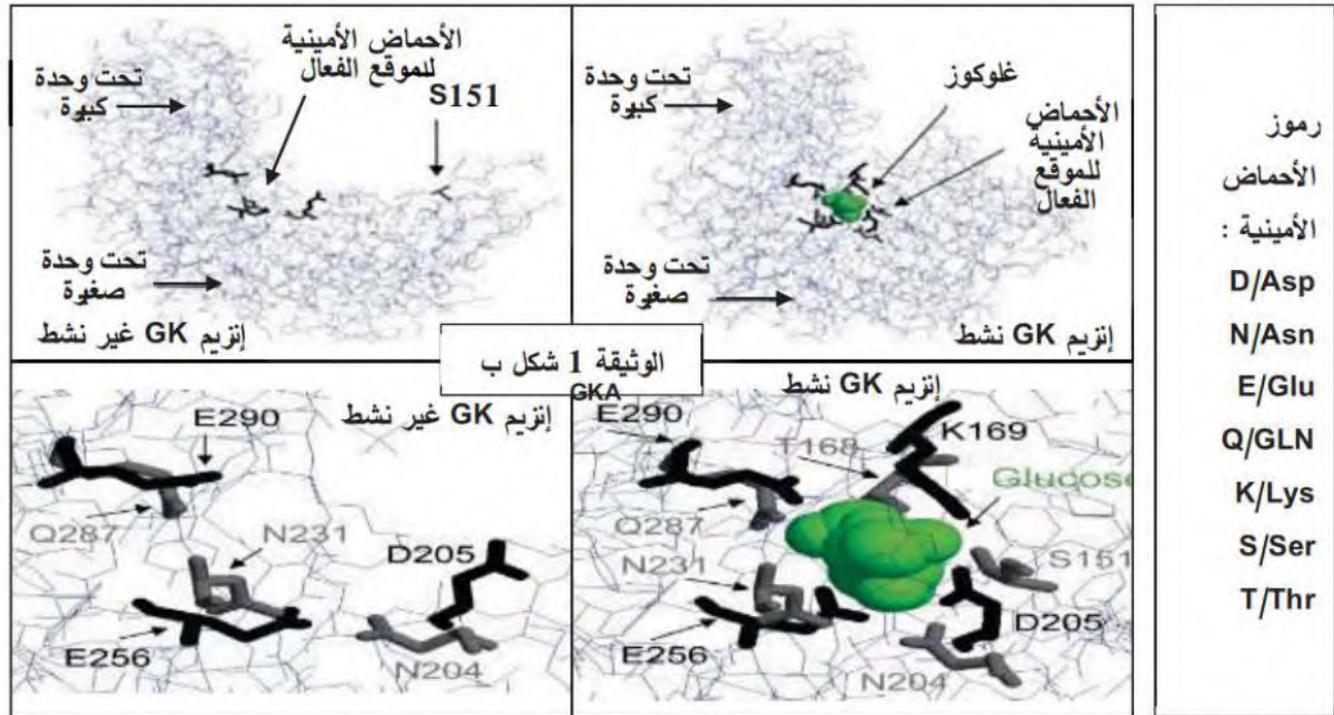
توّطر مختلف النشاطات الحيوية إنزيمات تستمد تخصصها الوظيفي من البنية ثلاثية الأبعاد المميزة لكل منها، غير أن معرفة مصدر الخلل في العلاقة بين البنية والوظيفة لبعض الأمراض دفع الباحثين إلى استغلال تلك المعلومات من أجل إيجاد حلول علاجية لتلك الأمراض.

الجزء الأول: ينشط إنزيم الغليكوكيناز (GK) Glucokinase على مستوى الخلايا  $\beta$  للبنكرياس حيث يلعب دورا هاما في التحكم في أيض السكريات، يعمل كجهاز استشعار الجلوكوز ومنه تنظيم نقل الجلوكوز إلى الخلايا.

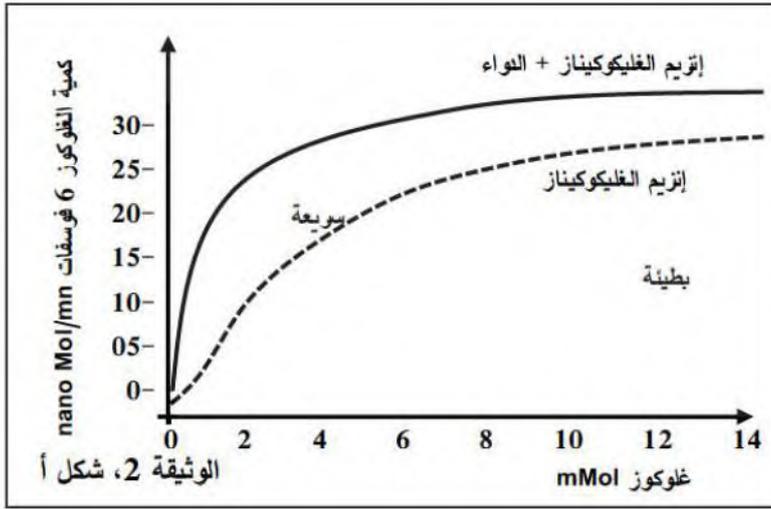


يوضح الشكل أ من الوثيقة 1 آلية عمل إنزيم GK في الخلايا البنكرياسية.

الشكل ب من نفس الوثيقة 1 يمثل البنية الفراغية لإنزيم الغليكوكيناز وكذا الوضع الفراغي للأحماض الأمينية المشكّلة لموقعه الفعال في الحالة الغير نشطة (عندما يكون الإنزيم خاملا) وفي الحالة النشطة (في وجود مادة التفاعل).

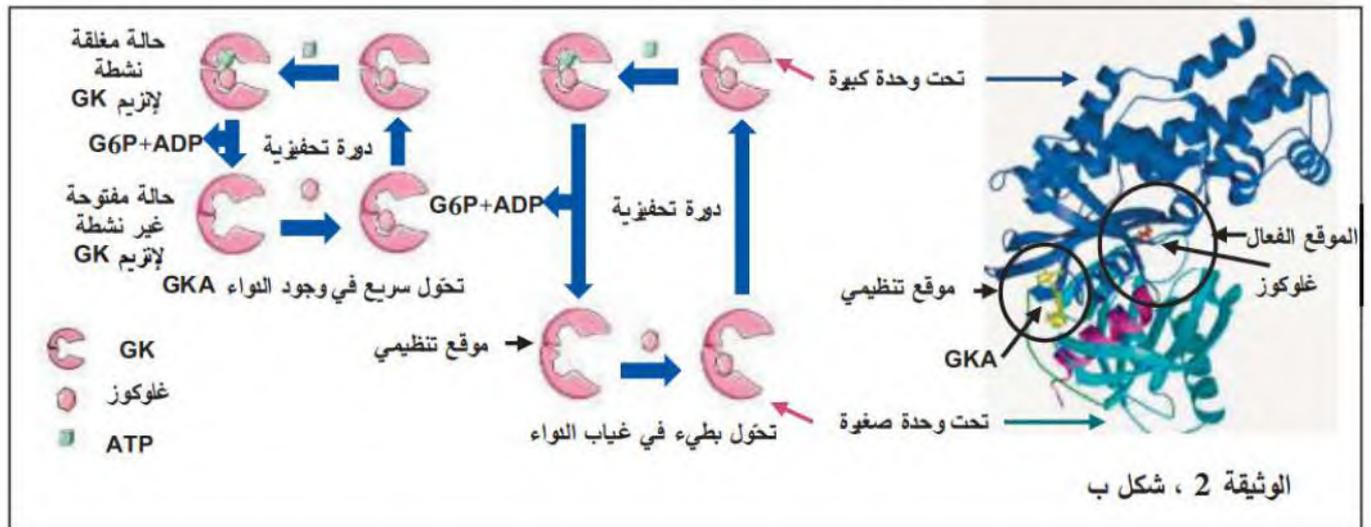


-وضح كيفية تأثير إنزيم الغليكوكيناز (GK) على إفراز الأنسولين.



الجزء الثاني: تعتبر عقاقير GKA فئة جديدة من الأدوية تستعمل في علاج داء السكري من النمط 2، لدراسة آلية تأثير هذا العلاج نقدم المعطيات الموضحة في الوثيقة 2 حيث: الشكل أ يمثل نتائج قياس كمية جلوكوز 6 فوسفات المتشكل بدلالة تراكيز متزايدة من الجلوكوز في وجود إنزيم الغليكوكيناز GK وفي وجود إنزيم GK مع دواء GKA.

بينما يوضح الشكل ب من الوثيقة 2 نشاط إنزيم GK ومستوى تأثير دواء GKA. ملاحظة: تتعلق سرعة التفاعل الإنزيمي بسرعة الدورات التحفيزية.



أشرح كيف يعمل دواء GKA على خفض نسبة السكر في دم المصاب بداء السكري باستغلالك للمعطيات المقدمة.

## التمرين الأول

### -النص العلمي:

يسبب تكاثر الفطريات تعفونات في الأنسجة المصابة مما يستدعي استعمال أدوية للقضاء عليها مثل دواء Kerydin الذي يقضي على فطريات الأظافر، فكيف يعمل هذا الدواء على إيداع فطريات الأظافر؟ ولماذا يجب استعماله موضعياً؟

- يتطلب تكاثر الفطريات تركيبها لبروتينات خاصة و يتم ذلك خلال مراحل متتالية هي النسخ، تنشيط الأحماض الأمينية و الترجمة.

- تعتبر آلية تنشيط الأحماض الأمينية مرحلة مهمة جدا في عملية تركيب البروتين فهي بمثابة حلقة الوصل بين مرحلتي النسخ و الترجمة و يتم خلالها ربط الحمض الأميني بال-ARNt الموافق له بتدخل إنزيم خاص (Aminoacyl-ARNt synthetase) ليقوم الـ-ARNt بنقل الحمض الأميني إلى موقع الترجمة في الريبوزوم.

يثبط دواء Kerydin نشاط إنزيم التنشيط بتثبته في الموقع الخاص بالحمض الأميني فيمنع ارتباط هذا الأخير بال-ARNt الخاص به و بالتالي لا يتم تنشيط الأحماض الأمينية في وجود الدواء.

- لا يتم نقل الأحماض الأمينية إلى الريبوزومات فتتوقف عملية الترجمة و يتوقف إن تعمل بالتالي يتوقف تكاثر الفطريات المسببة للتعفونات.

- يجب استعمال هذا الدواء موضعياً لضمان تأثيره على النسيج المتعفن من جهة و من جهة أخرى لأن استعماله عن طريق الفم أو الحقن يمكن أن يؤدي إلى توقيف عمليات تركيب البروتين في خلايا مختلفة من العضوية و يتسبب في مشاكل صحية.

يمكن الاستفادة من آلية تأثير دواء Kerydin في إنتاج أدوية تؤثر على إحدى مراحل تركيب البروتين عند أنواع مختلفة من الفطريات و البكتيريا التي تسبب تعفونات في أنسجة أخرى.

التمرين الثاني من الموضوع الثاني: 12 نقاط

### استغلال الشكل أ من الوثيقة 1

ارتفاع الغلوكوز في الدم يحفز تحوّل إنزيم الغليكوكيناز الموجود في هيولى الخلية  $\beta$  لجزر لانجرهانس من الحالة الغير نشطة (خاملة) إلى الحالة النشطة.

يؤدي الإنزيم المنشط إلى فسفرة الغلوكوز إلى غلوكوز 6 فوسفات وانطلاق سلسلة من تفاعلات الأكسدة ينتج عنها ارتفاع محتوى الخلية من ATP

- تسمح زيادة الـ ATP بتغيير حالة الخلية  $\beta$  خروج  $K^+$  و دخول  $Ca^{+}$  (تغيير الحالة الكهربائية للغشاء) ومنه إفراز الأنسولين

الجزء  
الأول

	0.5	<p><b>الاستنتاج:</b> ارتفاع نسبة السكر في الدم تغير شكل إنزيم GK من الحالة الخاملة إلى الحالة النشطة ما يؤدي إلى إفراز الأنسولين.</p>	
1.5	0.5 × 2 +	<p><b>استغلال الشكل ب للوثيقة 1</b></p> <p>تكون البنية الفراغية لإنزيم GK عندما يكون خاملا مفتوحة؛ الزاوية بين تحت وحدته كبيرة (منفرجة) والأحماض الأمينية لموقعه الفعال متباعدة خاصة S151 في وجود مادة التفاعل يصبح الإنزيم نشطا حيث تصبح بنيته مغلقة والزاوية بين تحت وحدته ضيقة (حادة) والأحماض الأمينية لموقعه الفعال متقاربة جدا.</p> <p><b>الاستنتاج:</b> الغليكوكيناز من الإنزيمات التي تتميز بالارتباط أو النشاط المحفز بمادة التفاعل حيث أن تغير شكل الموقع الفعال لإنزيم GK بتأثير مادة التفاعل ضروريا من أجل حدوث التفاعل حيث تصبح المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث ذلك في المكان المناسب للتأثير على مادة التفاعل.</p>	
2	0.5 × 4	<p><b>الربط للإجابة على تعليمة الجزء الأول</b></p> <p>-الغليكوكيناز من الإنزيمات التي تتميز بالارتباط المحفز حيث يكون للإنزيم بنية مفتوحة يحتوي الموقع الفعال منها على مجموعة من الأحماض الأمينية تكون متباعدة ويكون في حالة خاملة.</p> <p>عند ارتفاع تركيز الجلوكوز في الدم؛ وجود مادة التفاعل يتغير الشكل الفراغي للإنزيم حيث تصبح بنيته مغلقة نتيجة ضيق الزاوية بين تحت وحدته فتتقارب الأحماض الأمينية لموقعه الفعال من مادة التفاعل ليصبح فعالا فتؤثر عليها ما يسمح بتحفيز؛ فسفرة الجلوكوز إلى جلوكوز 6 فوسفات الذي يدخل في تفاعلات أكسدة ترفع من منسوب الـ ATP في الخلايا <math>\beta</math> للبنكرياس.</p> <p>يؤدي توفر الـ ATP إلى تغير في حالة (نفادية غشاء لشوارد البوتاسيوم والكالسيوم) الخلية ومنه إفرازها للأنسولين.</p>	
1.5	0.5 × 2 +	<p><b>استغلال الشكل أ من الوثيقة 2</b></p> <p>في وجود الغليكوكيناز فقط وبتزايد تركيز الجلوكوز من 0 إلى 14 mMol ارتفعت كمية الجلوكوز 6 فوسفات من 0 إلى أكثر من 25 nano mol /mn في وجود الجلوكوز وعقار GKA وبتزايد تركيز الجلوكوز من 0 إلى 14 mMol ارتفعت كمية الجلوكوز 6 فوسفات من 0 إلى أكثر من 30 nano mol /mn</p> <p><b>الاستنتاج:</b> يزيد العقار (الدواء) من فعالية إنزيم الغليكوكيناز في فسفرة الجلوكوز إلى جلوكوز 6 فوسفات.</p>	الجزء الثاني

2.5	0.5 × 4 0.5	<p><b>استغلال الشكل ب من الوثيقة 2</b></p> <p>في غياب الدواء ووجود مادة التفاعل: الغلوكوز والـ ATP ترتبط بالموقع الفعال للإنزيم الذي يغير بنيته الفراغية من المفتوحة الخاملة إلى المغلقة النشطة فتتم فسفرة الغلوكوز إلى غلوكوز 6 فوسفات في دورة بطيئة للإنزيم في وجود مواد التفاعل؛ الغلوكوز والـ ATP والعقار GKA ترتبط مادة التفاعل بالموقع الفعال والعقار GKA على موقع تنظيمي بين تحت وحدتي الإنزيم الذي يغير بنيته الفراغية لتصبح أكثر انغلاقاً.</p> <p>فيحفز فسفرة الغلوكوز إلى غلوكوز 6 فوسفات بسرعة أكبر من الحالة الطبيعية حيث تصبح دورات الإنزيم سريعة.</p> <p><b>الاستنتاج:</b> يسرع العقار GKA الدورات التحفيزية لإنزيم الـ GK بالارتباط على الموقع التنظيمي له فيسرع نشاطه ويطيل من فترات ذلك حيث يمنع عودته إلى الحالة المفتوحة الخاملة ما يزيد من نشاطه.</p>	
2.5	0.5 × 4 +	<p><b>الربط للإجابة على تعليمة الجزء الثاني</b></p> <p>يعمل عقار GKA على خفض نسبة السكر في الدم حيث :</p> <p>في وجود الغلوكوز بنسب مرتفعة في الدم ينفذ إلى الخلايا <math>\beta</math> ثم يرتبط الغلوكوز والـ ATP على الموقع الفعال للإنزيم الخامل الذي يغير بنيته الفراغية من الحالة المفتوحة الخاملة إلى الحالة المغلقة النشطة.</p> <p>في وجود الدواء يرتبط على موقع تنظيمي للإنزيم يقع بين تحت وحدتيه فيساعد على انغلاق تحت وحدتيه بشكل أكبر ما يجعل الجذور الوظيفية للأحماض الأمينية في الموقع الفعال قريبة جداً من مواد التفاعل.</p> <p>يساعد التقارب الكبير بين الجذور ومواد التفاعل على تسريع التحفيز الإنزيمي وفسفرة الغلوكوز إلى غلوكوز 6 فوسفات بشكل أكبر من الحالة الطبيعية؛ بدورات إنزيمية سريعة حيث يمنع عقار GKA استعادة الإنزيم لحالته الخاملة.</p> <p>ما يزيد من إنتاج الخلايا <math>\beta</math> للأنسولين الذي يحث خلايا العضوية على استهلاك الغلوكوز من الدم فينخفض التحلون... + الانسجام</p>	