ثانوية محمد البشير الابراهيمي – أولاد صابر -
المستوى: 2 علوم تجريبية

السنة الدراسية 2022 / 2023
المدة الزمنية: 1 ساعة

الفرض الثاني للفصل الأول في مادة العلوم الطبيعية

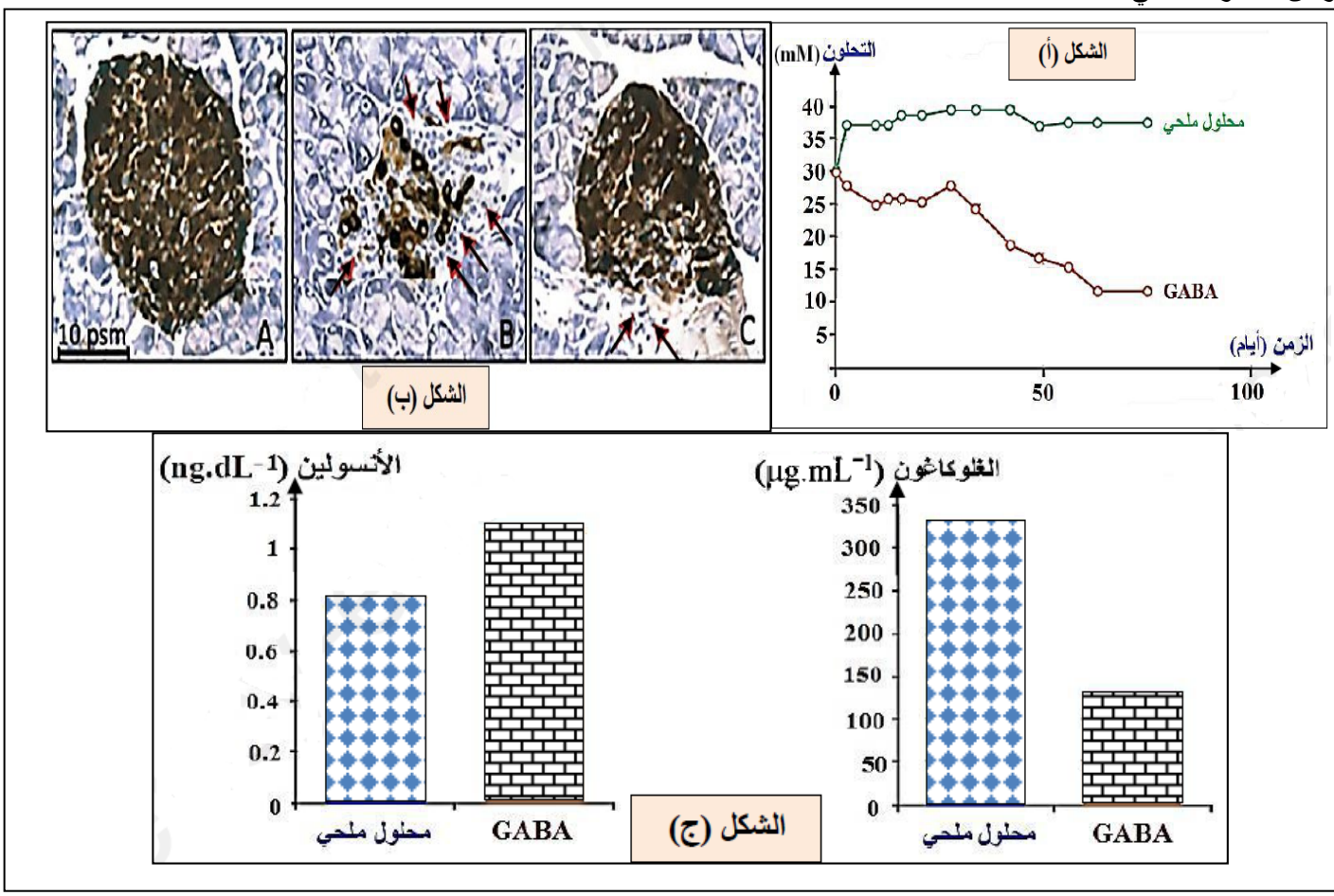
نص التمرين:

يعود سبب الاصابة بداء السكري من النمط الأول إلى عجز البنكرياس عن إفراز هرمون الأنسولين، ولعلاج ذلك يستعمل المصاب حقن الأنسولين. ولتجنب الحقن يبحث العلماء على حل أفضل حيث أجروا بحوثا حول مادة **الغابا GABA** التي تشكل أملا لمرضى السكري من النمط الأول. **فما هي آلية عمل GABA؟**

الجزء 1:

تمثل الوثيقة 1 عواقب الحقن اليومي بال GABA لفئران مصابة بالسكري حيث:

- **الشكل (أ):** يمثل تركيز الغلوكوز في الدم لمجموعتين من الفئران المصابة بداء السكري تلقت إحداهما حقنا يوميا بال GABA وحقنت الأخرى بمحلول ملحي (شاهدة).
- **الشكل (ب):** يوضح ملاحظات مجهرية لمقاطع بنكرياسية بعد وسم الخلايا β لجزر لانجرهانس (**اللون الأسود**) وتحديد اللمفاويات المتسللة إلى النسيج (**الأسهم السوداء**) وهي خلايا تهاجم خلايا الذات و تخربها، حيث المقطع A من فأر سليم، المقطع B من فأر مصاب بالسكري، أما المقطع C فهو من فأر مصاب بالسكري تلقى حقن يومية من الGABA.
- **الشكل (ج):** يمثل تركيزي الأنسولين و الغلوكاغون في الدم لفئران مصابة بالسكري و التي تلقت حُقن يومية من الGABA أو من المحلول الملحي.

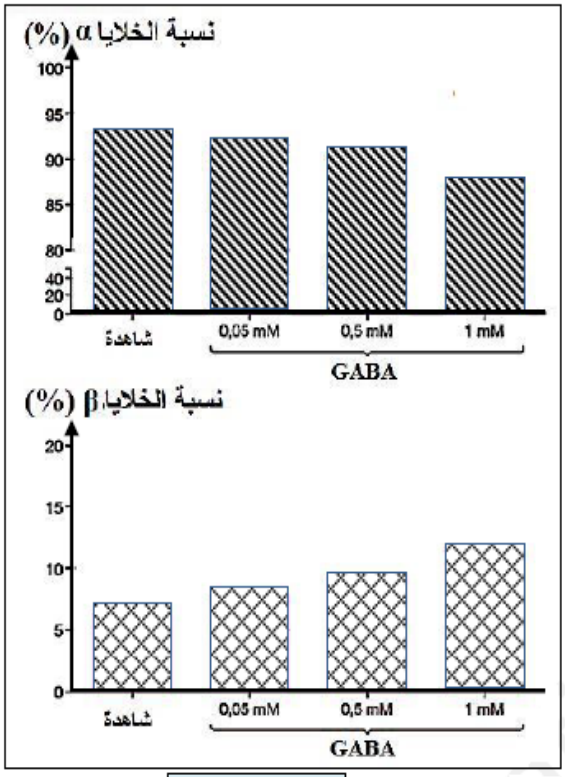


1- باستغلالك لمعطيات أشكال الوثيقة 1 اقترح فرضيتين توضحان آلية عمل الGABA.

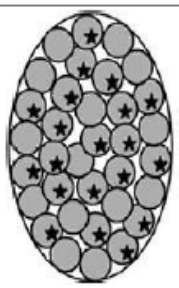
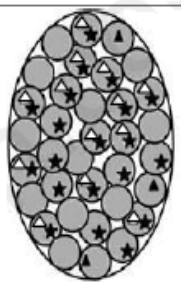
الجزء 2:

تمثل الوثيقة 2 نتائج قياس نسبتي الخلايا α المنجة للغلوكاغون والخلايا β المنتجة للأنسولين لجزر لانجرهانس لفئران تلقت حقن الGABA بتراكيز متزايدة وأخرى شاهدة.

أما الوثيقة 3 فتبين تأثير الGABA على نسبة الخلايا المنتجة للأنسولين ونسبة الخلايا المنتجة للغلوكاغون في جزر لانجرهانس.



الوثيقة (2)

العلاج المقدّم للفئران	رسم بسيط لجزر لانجر هانس مع وضع علامة (*) على الخلايا المنتجة للأنسولين.	رسم بسيط لجزر لانجر هانس مع وضع علامات : ▪ الخلايا المنتجة للأنسولين (*). ▪ الخلايا المنتجة للغلوكاغون (▲). ▪ الخلايا المنتجة للغلوكاغون ولكنها لم تعد منتجة له (Δ).
محلول ملحي (شاهد)		
GABA		

الوثيقة (3)

1- استدل بمعطيات الوثيقتين 2 و 3 لكي تتأكد من صحة الفرضيتين السابقتين محددا بدقة طريقة تأثير الGABA.

الجزء 3:

باستغلالك لمعطيات هذه الدراسة أنجز مخططا تحصيليا يوضح سبب الاصابة بداء السكري من النمط الأول وآلية تدخل الGABA في علاجه.

بالتوفـــيــق ..

الاجابة	التنقيط
الجزء 1:	
اقتراح الفرضيتين:	
- الشكل أ:	
يمثل الشكل (أ) منحنيي تغيرات التحلون عند مجموعتين من الفئران المصابة بداء السكري من النوع الأول، الأولى أجري لها حقن يومي بالـ GABA و الثانية حقنت بمحلول ملحي، حيث نلاحظ:	0.25
– عند المجموعة الثانية (الشاهدة): تبقى قيمة التحلون مرتفعة و تتراوح بين 30 و 40 mM.	0.5
– عند المجموعة الأولى: تتناقص قيمة التحلون إلى 12 mM و تثبت عندها.	0.5
– **الاستنتاج:** تعمل مادة GABA على خفض نسبة السكر في الدم.	1
- الشكل ب:	
يمثل الشكل**(ب)** صور لملاحظات مجهرية لمقاطع بنكرياسية لفئران بعد وسم خلايا جزر لانجرهانس و تحديد اللمفاويات ذاتية المناعة المتسللة إلى النسيج، حيث نلاحظ:	0.25
– عند الفئران غير المصابة بداء السكري: ظهور الإشعاع بكمية كبيرة في جزيرة لانجرهانس و غياب اللمفاويات ذاتية المناعة.	0.5
– عند الفئران المصابة بداء السكري من النوع الأول: ظهور الإشعاع بنسبة قليلة في جزيرة لانجرهانس و تواجد كثيف للمفاويات ذاتية المناعة.	0.5
- عند الفئران المصابة والمعالجة ب GABA نلاحظ تزايد الاشعاع في جزر لانجرهانس بشكل كبير وتناقص في اللمفاويات المتسللة للنسيج.	0.5
الاستنتاج: يعود سبب داء السكري من النمط الأول إلى تناقص عدد الخلايا β لجزر لانجرهانس بسبب مهاجمتها من طرف الخلايا اللمفاوية (مرض مناعي ذاتي) وتعمل GABA على زيادة هذه الخلايا ليعالج المريض.	1.5
الشكل ج:	
يمثل تركيزي الأنسولين و الغلوكاغون في الدم لفئران مصابة بالسكري و التي تلقت حُقن يومية من الGABA أو من المحلول الملحي حيث نلاحظ:	0.25
- تبلغ نسبة الأنسولين عند الفئران المعالجة بالمحلول الملحي 0.8 ng.dl/L وهي أقل من نسبتها عند الفئران المعالجة بGABA التي وصلت إلى 1.1 ng.dl/L أي أن GABA يرفع من كمية الأنسولين المفرزة عند المصاب بالسكري.	1
- تبلغ نسبة الغلوكاغون عند الفئران المعالجة بالمحلول الملحي 320 µg/mL وهي أكبر بكثير من نسبتها عند الفئران المعالجة ب GABA التي وصلت إلى 120 µg/mL أي أن GABA يخفض من كمية الغلوكاغون المفرزة عند المصاب بالسكري.	1
استنتاج: يحفز GABA الخلايا البنكرياسية عند الفئران المصابة على افراز الانسولين ويثبط افراز الغلوكاغون.	1
التركيب:	
يعاني المصاب بداء السكري من النمط الأول من نقص في عدد الخلايا β البنكرياسية بسبب مهاجمتها من طرف خلايا الجهاز المناعي وعند معالجته ب الGABA تنخفض نسبة السكر في دم المصاب بزيادة عدد الخلايا β مايسمح برفع تركيز الأنسولين الذي يعدل التحلون ويرافقه انخفاض في افراز الغلوكاغون الذي يرفع من نسبة السكر في الدم.	2
ومنه يمكن اقتراح الفرضيتين التاليتين:	
1- يزيد GABA من عدد الخلايا β البنكرياسية على حساب الخلايا α المفرزة للغلوكاغون.	0.75
2- يمنع GABA اللمفاويات من القضاء على الخلايا β البنكرياسية فيسمح بتجديدها.	0.75
الجزء 2:	
التأكد من صحة الفرضيتين وتحديد آلية عمل GABA	
- الوثيقة 2: تمثل نتائج قياس نسبتي الخلايا α المنتجة للغلوكاغون والخلايا β المنتجة للأنسولين لجزر لانجرهانس لفئران تلقت حقن الGABA بتراكيز متزايدة وأخرى شاهدة حيث نلاحظ:	0.25
– قبل حقن GABA: كانت نسبة الخلايا α حوالي 93%، في المقابل نسبة الخلايا β حوالي 7%.	1
– بعد حقن GABA: كلما زاد تركيز GABA المحقون تتناقص نسبة الخلايا α حتى تصل إلى 87% عند التركيز 1 mM، في المقابل تتزايد نسبة الخلايا β حتى تصل إلى 13% عند نفس التركيز .	1
– **الاستنتاج:** يعمل GABA على تنشيط زيادة نسبة الخلايا β على حساب الخلايا α.	0.5
- الوثيقة 3: تبين تأثير الGABA على نسبة الخلايا المنتجة للأنسولين وللغلوكاغون في جزر لانجرهانس حيث نلاحظ:	0.25
– عند المعالجة بمحلول ملحي: يكون عدد الخلايا المنتجة للأنسولين منخفضا مقارنة بالخلايا المنتجة للغلوكاغون.	0.5
– عند المعال	1

المنتجة للأنسولين، حيث يضاف إلى هذه الأخيرة عدد مهم من الخلايا المنتجة للغلوكاغون التي لم تعد تنتجه و أصبحت تنتج الأنسولين. – **الاستنتاج:** تعمل مادة GABA على خفض عدد الخلايا α عن طريقها تحويلها إلى خلايا β. **التركيب:** تقوم مادة GABA بتحفيز تمايز الخلايا α إلى خلايا β، و بالتالي يزداد عدد هذه الأخيرة و هذا ما ينعكس على كمية الأنسولين المفرزة، مما يسمح بتحسين فعالية خفض نسبة السكر في الدم. وهذا مايؤكد صحة الفرضية الأولى وينفي الثانية **الجزء 3:**	1 2 0.5