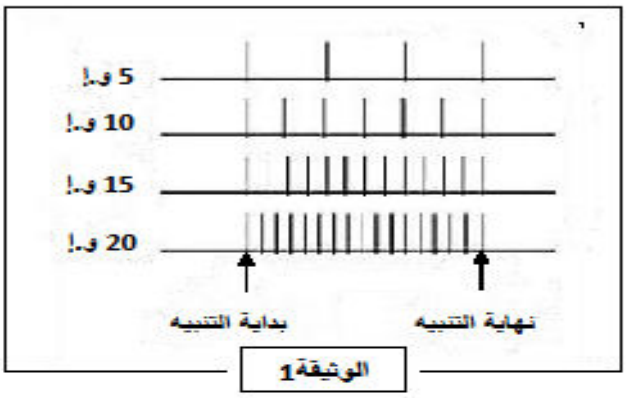
الموضوع:

البوتوكس(BOTOX) عبارة عن بروتين سام يستخرج من بكتيريا كلوستريديوم بوتيلينيوم (Clostridium botulinum)،والتي تسبب تسمم غذائي خطير جدا.هذا المرض يصيب جميع العضلات ويمكن أن يؤدي إلى شلل على مستوى عضلات الجهاز التنفسي مما يؤدي إلى الموت .
ومع ذلك يستخدم البوتوكس على نطاق واسع من قبل جميع أولئك الذين يرغبون في إزالة آثار الشيخوخة (العلاج ضد التجاعيد) عن طريق حقن هذا السم كل ستة أشهر.

لتحديد طريقة عمل البوتوكس ، أجريت التجارب التالية :



الوثيقة1

التجربة1
في وسط زرع فيزيولوجي وباستعمال جهاز مناسب ، نطبق أربعة تنبيهات فعالة ذات شدات متزايدة على عصبون حركي الذي يعصب عضلة هيكلية.
نلاحظ عند كل تنبيه ,تقلص عضلي. نقيس من اجل كل شدة , توتر كمونات العمل على مستوى العصبون الحركي القبل مشبكي (الوثيقة1) ، وكمية الأستيل كولين المحررة في الشق المشبكي (الوثيقة2) .

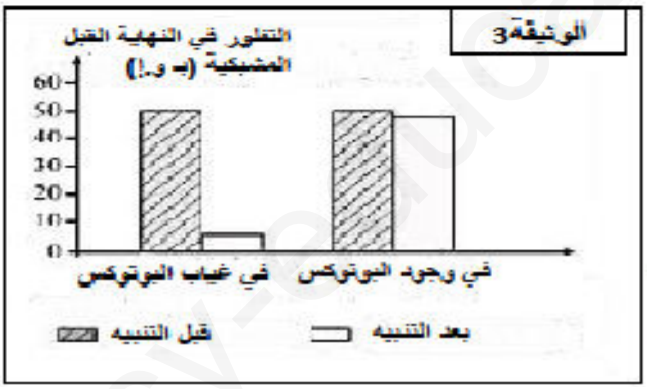
1 – حلل النتائج المحصل عليها في الوثيقة1. **ماذا تستنتج؟**
2 – ارسم المنحنى الذي يمثل تغير كمية الأستيل كولين المحررة بدلالة شدة التنبيه.
3 – حدد نوع تشفير الرسالة العصبية التي تبرزها الوثيقتين 1 و 2 .

شدة التنبيه (و.!)	كمية الأستيل كولين المحررة (و.!)
5	30
10	40
15	50
20	60

الوثيقة2

التجربة2
تم إضافة البوتوكس إلى وسط الزرع وباستعمال الجهاز السابق .نكرر نفس التنبيهات السابقة ونجري نفس القياسات.
نحصل على نفس النتائج المحصل عليها في التجربة1 باستثناء تلك المتعلقة بكمية الاستيل كولين المحررة ، ولا نلاحظ أي تقلص عضلي.

4 – اقترح فرضية أو فرضيات تفسر طريقة تأثير البوتوكس على نقل الرسالة العصبية على مستوى المشبك.

الوثيقة3


التجربة3
تم وسم الحويصلات قبل مشبكية لعصبون حركي للضفدع بواسطة مادة مفلورة. يوضح هذا العصبون في وسطين،
يحتوي الأول على مادة البوتوكس وانعدامها في الوسط2 .
شدة التفلور (الاستشعاع) داخل الزر المشبكي يقاس قبل وبعد تنبيه العصبون.
النتائج المحصل عليها ممثلة في (الوثيقة3)

5 – هل تسمح لك هذه النتائج بتأكيد صحة الفرضية او الفرضيات المقترحة في السؤال (4). **علل** إجابتك.
6 – بتوظيفك لمعارفك المبنية .اشرح كيف لمادة البوتوكس المستعملة في إزالة التجاعيد أن تؤدي إلى الموت بالتسمم .
7- انجز رسم تخطيطي تفسيري تبرز فيه حالة النشاط الفيزيولوجي للمشبك في وجود وفي غياب البوتوكس .

2as.ency-education.com

التصحيح

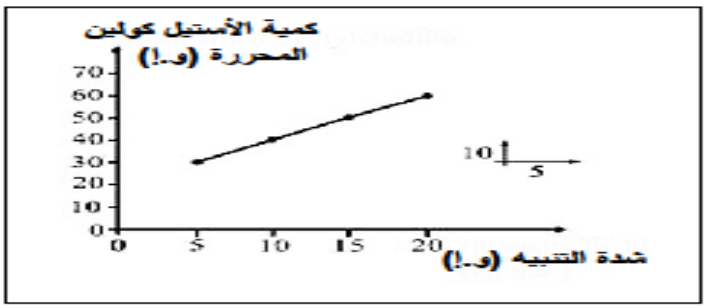
1 – تحليل النتائج المحصل عليها في الوثيقة1:

- ✓ التسجيلات المحصل عليها على مستوى محور العصبون القبل مشبكي في الوثيقة1 عبارة عن كمونات عمل بنفس السعة ولكن تزدا تواترکمونات العمل من 4كمونات حتى 17 كمون عمل عندما تزداد شدة التنبيه من 5 (و.إ) الى 20 (و.إ).

الاستنتاج :

- ✓ تشفر الرسالة العصبية على مستوى محور العصبون بتواتر كمونات العمل .

2 –رسم المنحنى الذي يمثل تغيركمية الأستيل كولين المحررة بدلالة شدة التنبيه



3 – تحدد نوع تشفير الرسالة العصبية التي تبرزها كل من الوثيقتين 2 و3.

- ✓ على مستوى العنصر القبل مشبكي الرسالة العصبية مشفرة تواترکمونات العمل بدلالة شدة التنبيه.
- ✓ على مستوى المشبك الرسالة العصبية تشفر بتركيز المبلغ العصبي (الأستيل كولين) المحررة في الشق المشبكي لان الوثيقة3 تبين بان كمية الاستيل كولين المحرر يرتفع من 30 (و.إ) حتى تصل إلى 60 (و.إ) عندما تزداد شدة التنبيه من 5 حتى 20 (و.إ).

4 – الفرضيات :

- ✓ الفرضية1 :البوتوكس يثبط تركيب الاستيل كولين
- ✓ الفرضية2 :البوتوكس يثبط اطراح الاستيل كولين
- ✓ الفرضية3 :البوتوكس يعيق عمل مستقبلات الغشاء البعد مشبكي

5 – نعم تسمح هذه النتائج بتاكيد صحه الفرضيه :

- ✓ الفرضية2 هي الصحيحة

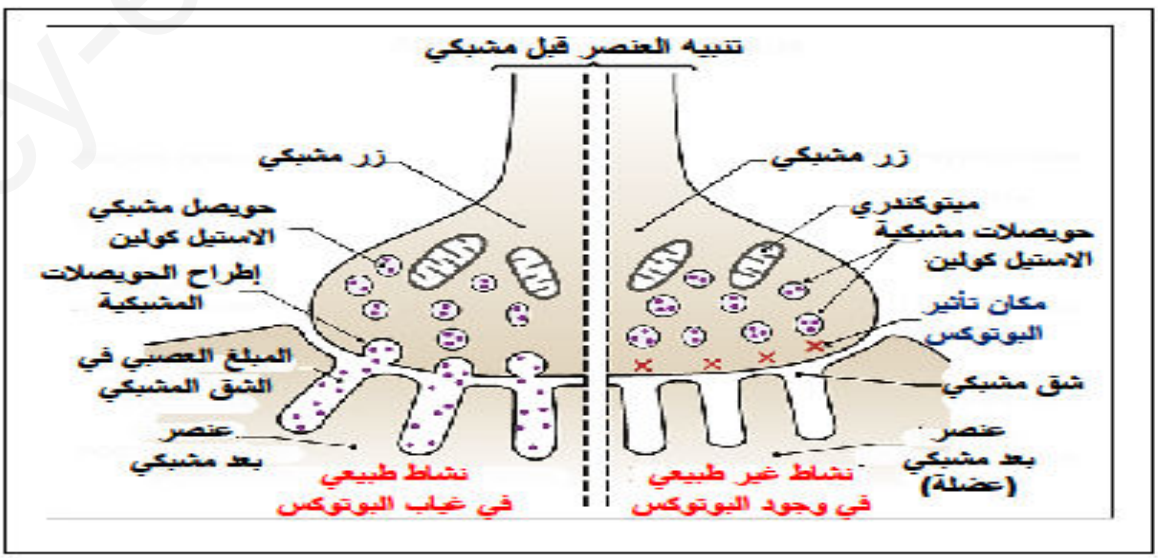
التعليل :

- ✓ في الوسط الذي ينعدم فيه البوتوكس : تنخفض شدة التفلور على مستوى النهاية المشبكية (الزر المشبكي) من 50 (و.إ) قبل التنبيه إلى 5 (و.إ) بعد التنبيه .
- ✓ في الوسط الذي يحتوي على البوتوكس : تبقى شدة التفلور ثابتة تقريبا عند القيمة 50 (و.إ) قبل وبعد التنبيه.
- ✓ اذن البوتوكس يعرقل تحرير المبلغ العصبي (الاستيل كولين) بظاهرة اطراح الخلوي للحويصلات المشبكية .
- ✓ وهكذا في الوسط المحتوي على سم البوتوكس , كمية الاستيل كولين المحررة تكون منعدمة .
- ✓ وهذا ما يؤكد صحة الفرضية2

6 – شرح كيف تؤدي مادة البوتوكس المستعملة في إزالة التجاعيد الموت بالتسمم :

- ✓ البوتوكس يوقف انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك العصبي –العضلي حيث يمنع تحرير الاستيل كولين .وهذا يمنع تقلص العضلات المسببة لتجاعيد الشيخوخة بشكل دائم (تبقى العضلات في حالة استرخاء مما يؤدي إلى اختفاء تجاعيد الشيخوخة).
- ✓ عند حقن البوتوكس بتراكيز قوية , فتأثيره عموما يكون على مستوى عضلات أخرى بما في ذلك العضلات التنفسية والتي تصبح في حالة استرخاء دائم مما يؤدي إلى موت الفرد بالاختناق.

7- رسم تخطيطي تفسيري يبرز حالة النشاط الفيزيولوجي للمشبك في وجود وفي غياب ماد البوتوكس



2as.ency-education.com