

دروس
ملخصات
تمارين

الأستاذ:
سريدي م. أمين

علوم الطبيعة و الحياة التنظيم العصبي

تمارين

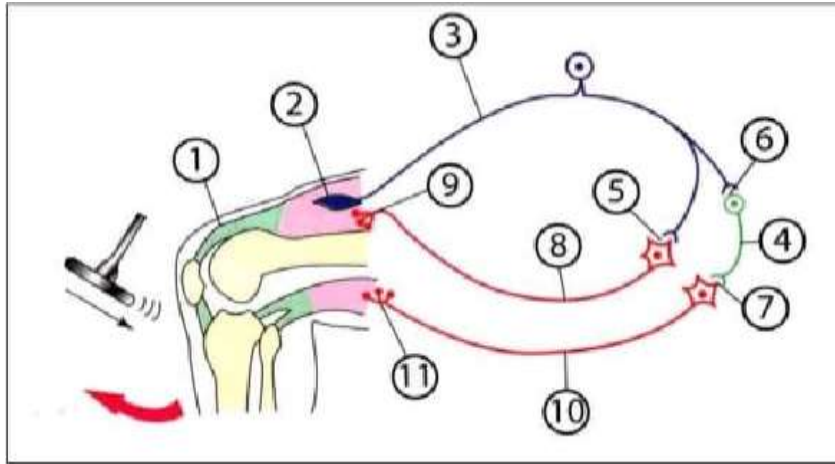
2 AS



تمرين 01:

يلعب المنعكس العضلي دورا أساسيا في المحافظة على ثبات وضعية توازن الجسم حيث تتدخل في حدوثه عدة بنيات. تؤدي العضلات المتضادة دورا هاما في ذلك بفضل عملها المنسق من قبل المراكز العصبية.

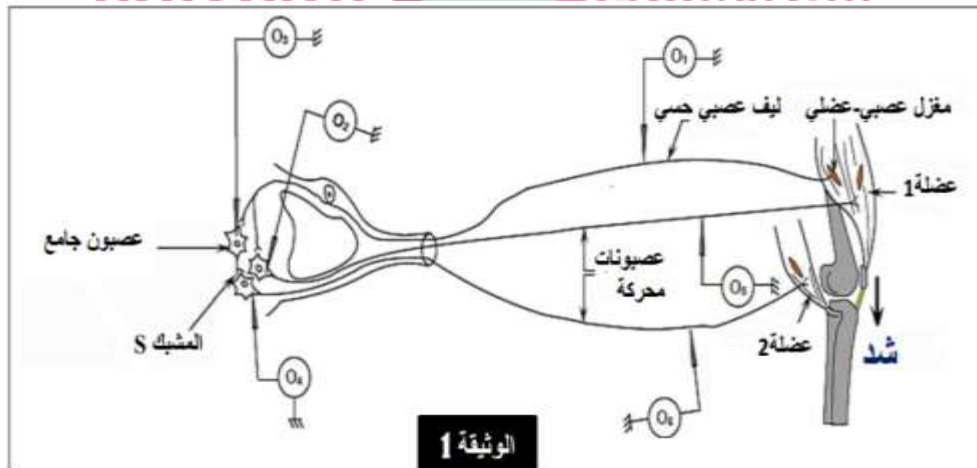
للتعرف على ذلك نعرض الوثيقة التي تمثل مختلف العناصر المتدخلة في حدوث منعكس رضفي



- 1- سم العناصر المرقمة ثم اذكر ادوار العضلات المتضادة في حدوث منعكس عضلي
- 2- معتمدا على معلوماتك والوثيقة انجز نص علمي تشرح فيه كيفية حدوث المنعكس الرضفي كمثال عن المنعكس العضلي.

تمرين 02:

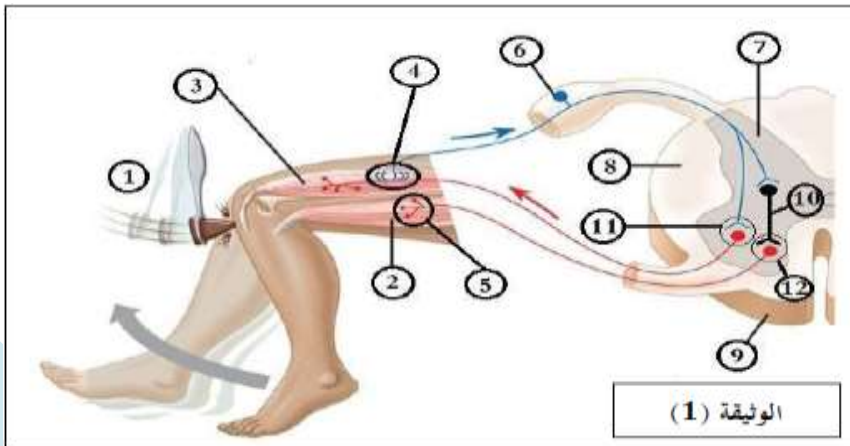
تمثل الوثيقة 1 بعض العناصر التشريحية والنسجية المتدخلة في المنعكس الرضفي.



- 1- سم الظواهر الكهربائية التي يمكن تسجيلها في كل من O1, O2, O3, O4, O5 و O6 بعد شد العضلة 1. دعم اجابتك برسومات بيانية.
- 2- بالإعتماد على معطيات الوثيقة ومكتسباتك، اشرح :
- الدور الفسيولوجي للمغزل العصبي العضلي في المنعكس الرضفي
- آلية النقل المشبكي على مستوى المشبك S بعد شد العضلة الباسطة (العضلة 1).

تمرين 03:

يحدث في العضوية تدفق غير منقطع من المعلومات عبر الطريق العصبي يتحكم في وضعية الجسم، لدراسة انتقال الرسالة العصبية خلال حدوث منعكس عضلي نقترح عليك الوثيقة 01:



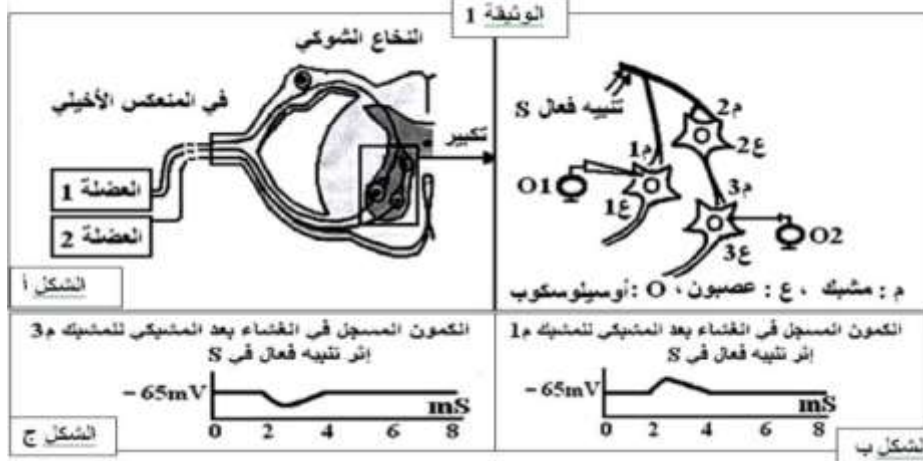
- 1- اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 12

- 2- اشرح في نص علمي من بنية العنصرين 11 و 12 ودورهما في التنسيق بين العضلات الهيكلية.

تمرين 04:

يتطلب التنسيق على مستوى العضوية تدخل نوعين من المشابك و مبلغات عصبية طبيعية مثلما يحدث في المنعكس العضلي (مثل المنعكس الأخيلي).

تمثل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لدراسة تجريبية أنجزت على مستوى البنية النسيجية الموضحة من النخاع الشوكي. نحدث في نهاية العصبون الحسي تنبيهها فعلا (S) , ثم باستعمال الأوسيلوسكوب، نسجل إستجابة كل من العصبونين (1ع) و (3ع) في الغشاء بعد مشبكي.



1- قدم تعريفا للمشبك ثم تعرف على التسجيلات الممثلة بالشكل ب و ج للوثيقة 1.

2- انطلاقا مما قدم لك ومكتسبات أكتب نص علمي تشرح من خلاله أهمية المشابك في تنسيق عمل العضلتين المتضادتين خلال المنعكس العضلي.

تمرين 05

غرض دراسة عمل العضلات المتضادة أنجزت الدراسة الممثلة بالسند التالي :

1- تعرف على البيانات المرقمة والعنصر (س)

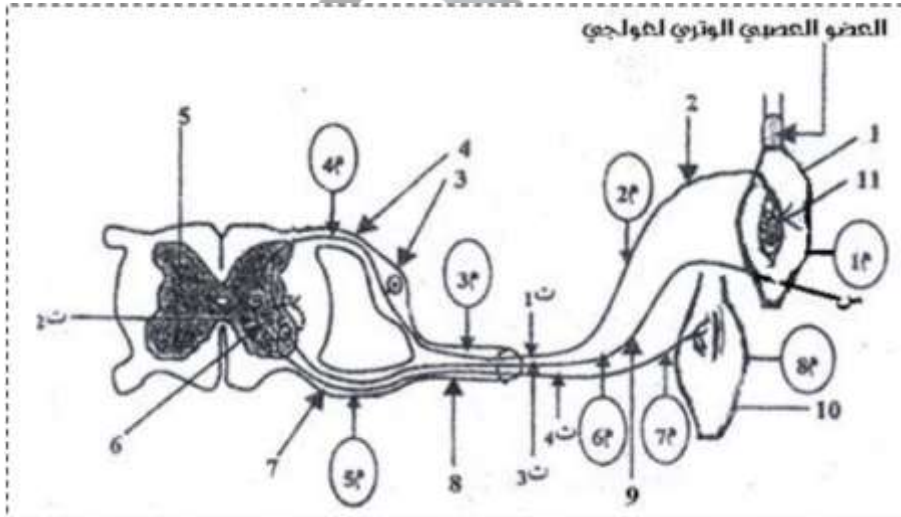
2- نحدث تنبيهات ت 1 ت 4، ثم نسجل فرق

الكمون على مستوى الاجهزة 1م 8م

املأ الجدول بوضع الرقم (1) في حالة تسجيل

كمون عمل، وضع الرقم (0) في حالة عدم

تسجيل كمون العمل

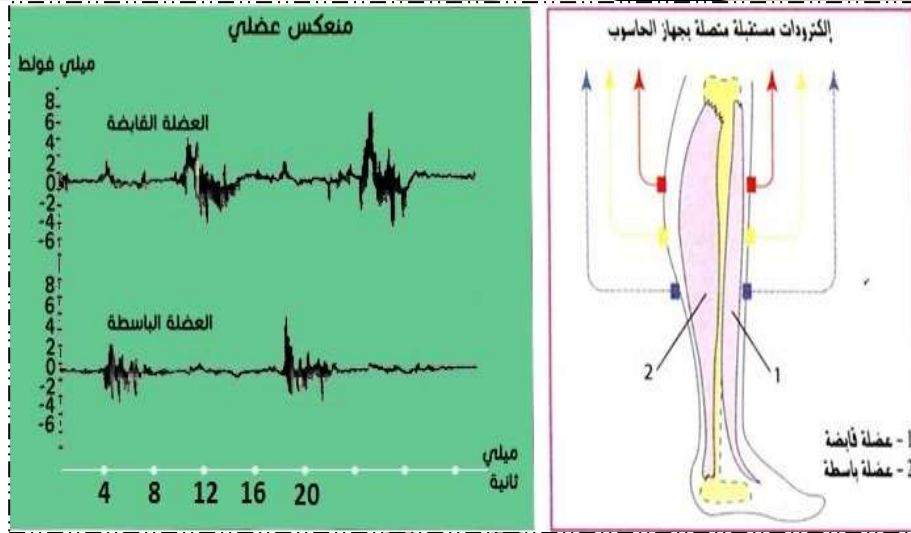


تسجيل فرق الكمون على راسم الذبذبات المهبطي								التنبيه
8م	7م	6م	5م	4م	3م	2م	1م	
								ت 1
								ت 2
								ت 3
								ت 4

تمرين 06:

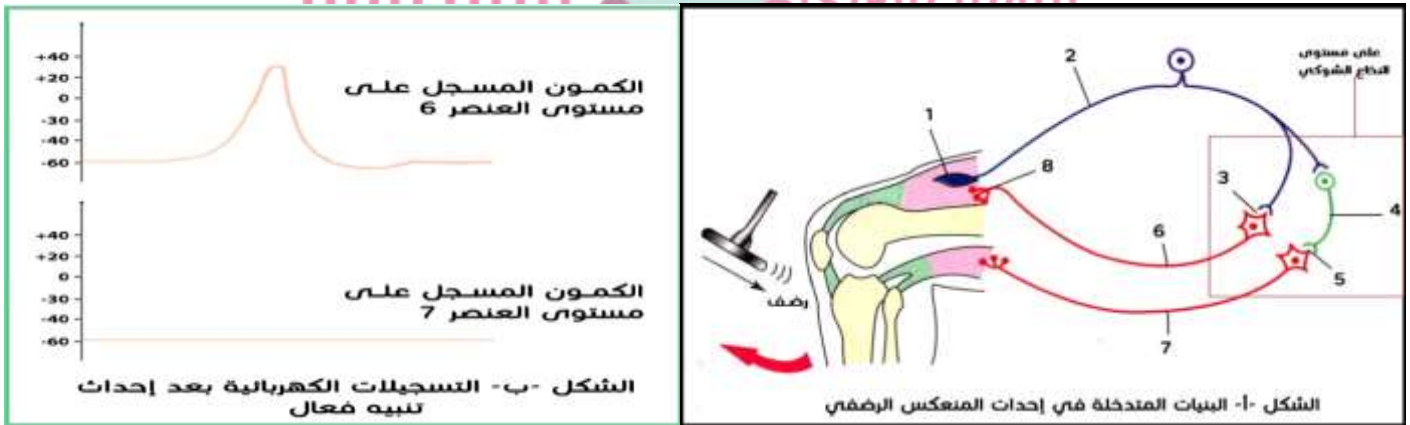
تتطلب كل وضعية يتخذها الجسم تدخل مختلف أعضاء الجسم التي تعمل بالتنسيق فيما بينها كالجهاز العصبي، العضلات والهيكل العظمي... وذلك باتخاذها وضعيات معينة بالنسبة لبعضها البعض للوصول إلى الحفاظ على وضعية التوازن للجسم. لمعرفة إحدى الآليات المسؤولة عن التنسيق في الحركات تجرى الدراسة التالية

1. طلب من شخص أن يقوم بثني وبسط قدمه. وضعت إلكترونيات مستقبلة (متصلة بجهاز حاسوب) على الجلد الذي يغطي كل من العضلة القابضة والعضلة الباسطة في ساق الشخص. الظروف التجريبية والنتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة الموالية:



1- باستغلالك للوثيقة المقدمة حدد المشكل الذي تطرحه هذه النتائج.

II. من أجل التوصل لحل للمشكلة المطروحة تقدم الوثائق التالية. يمثل الشكل -أ- العناصر المتدخلة في منعكس الرضفي بعد إحداث تنبيه فعال، أما الشكل ب فيمثل التسجيلات الكهربائية المتحصل عليها في بعض العناصر المتدخلة في المنعكس الرضفي.



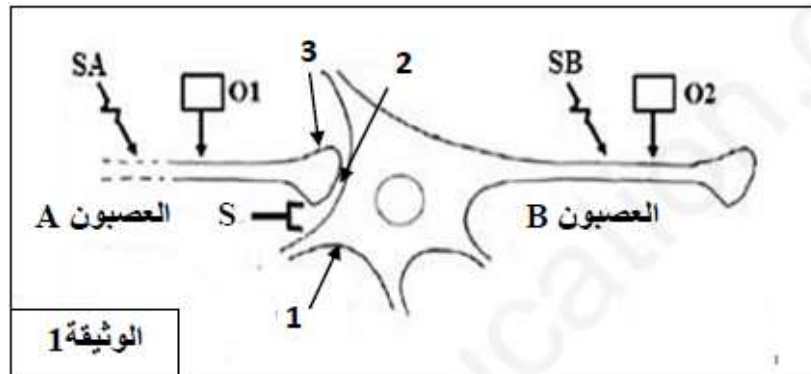
1- تعرف على البيانات المرقمة في الشكل -أ-.

2- باستغلالك للشكلين المقدمين في الوثيقة قدم إجابة للمشكلة العلمية المطروحة في الجزء الأول

تمرين 07:

في إطار دراسة نقل الرسالة العصبية على مستوى المشبك نقترح عليك الدراسة التالية:

I. من أجل دراسة آلية انتقال السيالة العصبية على مستوى المشبك نستعمل التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة (1).

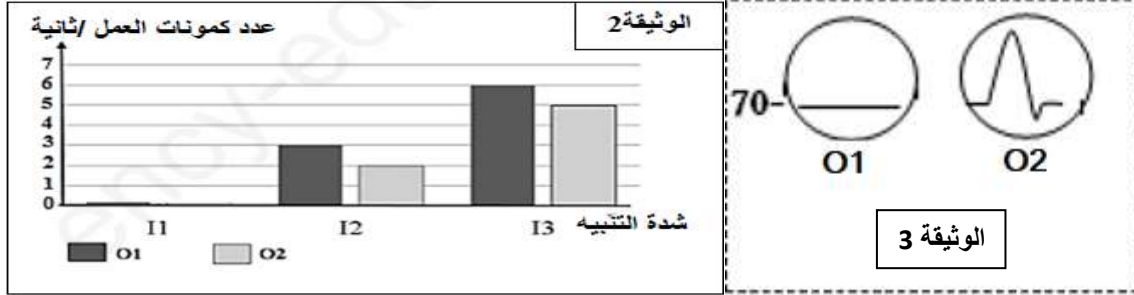


1- تعرف على البيانات المرقمة.

2- اقترح فرضية تفسر من خلالها طريقة انتقال السيالة العصبية على مستوى المشبك.

II. باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة (1):

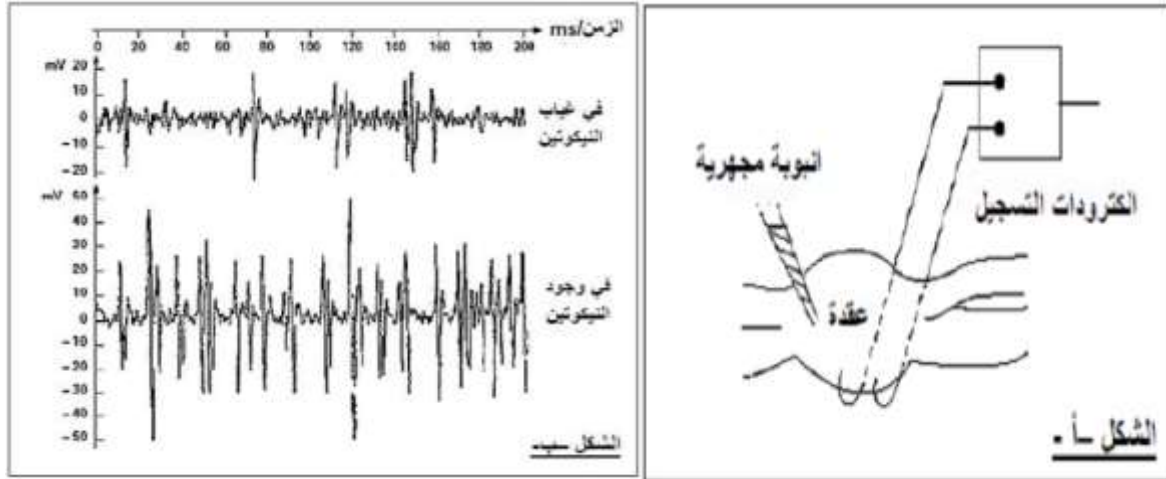
نطبق ثلاث تنبيهات (SA) ذوات شدة متزايدة 1، 2 أو 3، النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة 2.
نطبق تنبيه فعال SB على مستوى العصبون B (الوثيقة 1)، النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة 3.



1- باستغلالك لهذه الدراسة اشرح آلية انتقال السيالة العصبية على مستوى المشبك (العصبي-العصبي) مصادقا على صحة الفرضية.

تمرين 08:

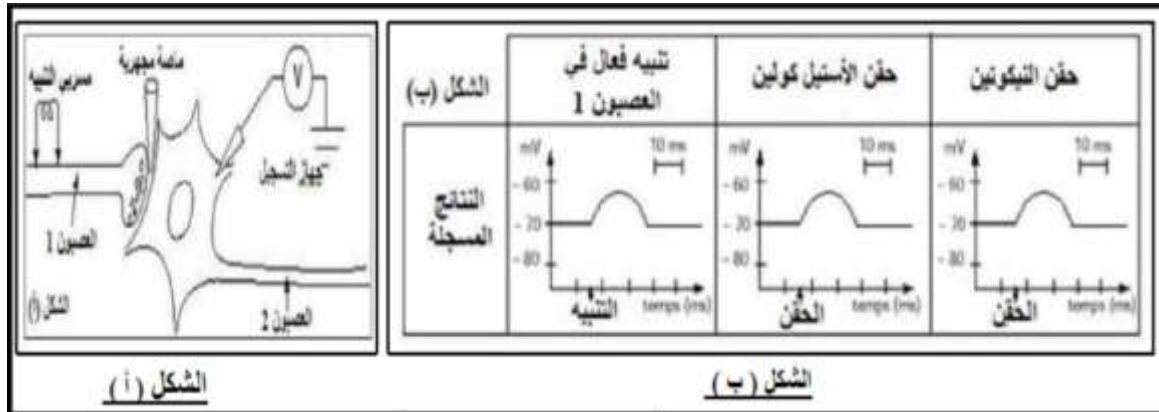
يتطلب تنسيق عمل أعضاء العضوية انتقال الرسائل العصبية بينها حيث تعد المنشطات أو المنبهات من بين مواد أخرى كثيرة من المؤثرات على النشاط العصبي و منها التبغ بما يحتويه من مادة النيكوتين. نريد من خلال هذه الدراسة فهم تأثير التبغ على النشاط العصبي.
1. تجربة (1): أجريت على عقدة عصبية للحشرات خبت تحتوي على عدد من الأجسام الخلوية و الكثير من المشابك العصبية و ذلك باستعمال التركيب التجريبي في الشكل (أ) من الوثيقة (1) الذي يسمح بحقن مواد مختلفة في العقدة العصبية بواسطة أنبوبة مجهرية وتسجيل النشاط الكهربائي للعقدة العصبية. الشكل (ب) من الوثيقة (1) يمثل تسجيلات النشاط الكهربائي للعقدة العصبية.



1- باستغلالك للوثيقة 1 اقترح فرضيات حول آلية تأثير النيكوتين.

II. للتحقق من صحة إحدى الفرضيات حول آلية تأثير النيكوتين أجريت التجربة التالية:

تجربة 2: أجريت على مستوى عصبونات القرون الأمامية للنخاع الشوكي حيث التركيب التجريبي موضح في الشكل (أ) من الوثيقة (2).
مراحل التجربة ونتائجها موضحة في الشكل (ب) من نفس الوثيقة.



1- بين باستدلال منطقي أن نتائج التجربة (2) تؤكد صحة الفرضيات، يطلب تحديدها

2- إذا علمت أن إنزيم أستيل كولين استراز لا يؤثر على النيكوتين، اشرح آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى مشبك عصبي و ذلك في وجود النيكوتين مدعما إجابتك برسم تخطيطي وظيفي عليه كافة البيانات.

تمرين 09:

في إطار دراسة بعض حالات الشلل، عمل باحثون على حيوان ظهرت لديه علامات الشلل الكامل في عضلاته، وذلك خلال دراستهم لبعض أنواع الشلل.

1. تم إجراء التجارب التالية على حيوانين: أحدهما طبيعي والآخر يعاني من الشلل. أجريت التجارب على عصبون محرك (N) وعلى عضلة (M).

التجربة 1: نطبق تنبيهات فعالة مباشرة على العضلة M عند كل من الحيوانين. لوحظ حدوث تقلص كلي في الحالتين .
التجربة 2: نطبق تنبيهات فعالة على العصبون الحركي M المرتبط بالعضلة. الشروط والنتائج التجريبية ممثلة في الوثيقة 1.

نتائج التنبيه الفعال على العصبون المحرك N		
تقلص العضلة M	تسجيل سيالة عصبية (كمون عمل) على مستوى العصبون المحرك N	حيوان سليم
عدم حدوث تقلص للعضلة M	تسجيل سيالة عصبية (كمون عمل) على مستوى العصبون المحرك N	حيوان مصاب بالشلل

1- برهن أن سبب الشلل لدى هذا الحيوان يعود إلى خلل في عمل المشابك العصبية.

II. قدم مجموعة من الباحثين الفرضيات التالية لتفسير الخلل المشبكي الذي أصاب الحيوانات المشلولة:

الفرضية 1: سبب الخلل يعود إلى عدم تحرير الأسيتيل كولين في الشق المشبكي.

الفرضية 2: سبب الخلل هو أن مستقبلات الأسيتيل كولين على الخلية بعد المشبكية غير وظيفية.

الفرضية 3: سبب الخلل يعود إلى نقص في إنتاج الأسيتيل كولين من قبل العصبون قبل مشبكي.

أجرى هؤلاء الباحثون التجارب 3، 4، 5 للتحقق من صحة فرضياتهم

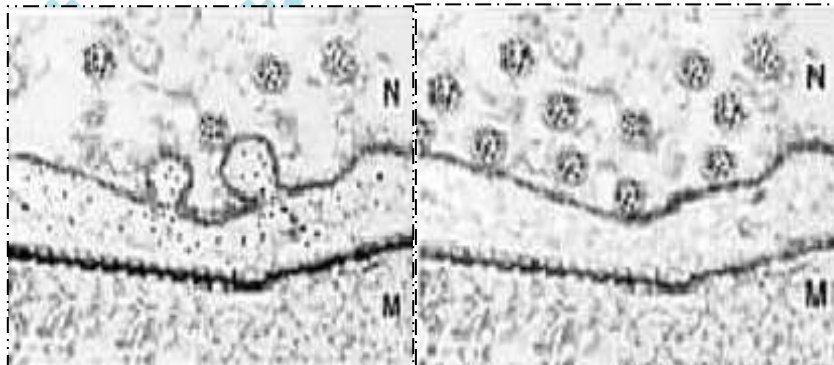
التجربة 3: أظهر تحليل محتوى الحويصلات المشبكية للمشبك العصبي-العضلي مستويات لا بأس بها من الأسيتيل كولين تشابه تلك المحصل عليها لدى الحيوان السليم .

التجربة 4: تم استخراج الأسيتيل كولين من المشبك العصبي-العضلي للحيوان المصاب بالشلل و تم حقن هذه المادة (الأسيتيل كولين) في الشق المشبكي بين N و M، وذلك لدى الحيوان المصاب بالشلل والحيوان السليم. النتائج تقلص عضلي للعضلة M لدى الحيوانين.

1- انطلاقا من دراسة نتائج التجارب 3 و 4، حدد مبينا الفرضيتين التين تم رفضهما.

التجربة 5: تحقن مادة الكولين المشعة داخل العصبون الحركي N للحيوانين السليم والمصاب بالشلل، تتحول هذه المادة داخل العصبون الحركي إلى الأسيتيل كولين. بعد ذلك تم تنبيه العصبون N لدى الحيوانين تنبيهها فعلا.

تمثل الوثيقة 2 صورة بالمجهر الالكتروني لمشبك عصبي بعد التنبيه، المادة المشعة تظهر على شكل نقاط سوداء.
بنية المشبك العصبي-العضلي



حيوان سليم

حيوان مشلول

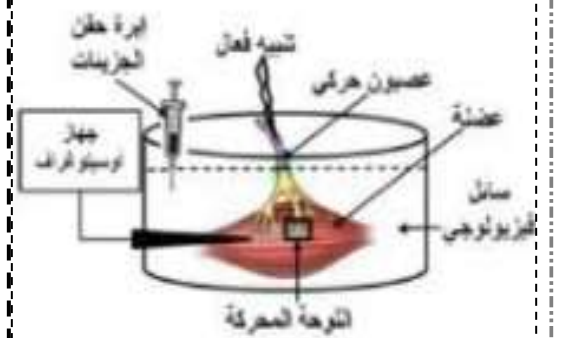
2- بالاعتماد على معطيات الوثيقة 2، حدد معللا إجابتك سبب الشلل لدى الحيوان المصاب.

III. اعتماد على معارفك المكتسبة والمحصل عليها من خلال هذه الدراسة اكتب نص علمي يشرح آلية النقل المشبكي مدعما إجابتك برسم تخطيطي وظيفي.

تمرين 10:

يلعب المشبك دورا هاما في انتقال الرسائل العصبية أو تثبيطها و بالتالي ضمان العمل المنسق للعضلات، حيث يمكن لبعض المواد الكيميائية التأثير على نشاطها. للتأكد من ذلك نحقق الدراسة التالية:

1. الإزيرين (Esérine) مادة مستخرجة من إحدى النباتات، لمعرفة تأثيرها على عمل المشبك للأستيل كولين نقدم المعطيات التجريبية الممثلة في الوثيقة (1).



الوثيقة 1

1- من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (1) اقترح 3 فرضيات تفسر بها طريقة تأثير الإزيرين.

II. للتأكد من صحة الفرضيات المقترحة سابقا نقترح باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة (1-أ) التجريبتين التاليتين:

التجربة 01: تم إحداث تنبيه فعال في العصبون الحركي مع تتبع كمية الأستيل كولين في الشق المشبكي في غياب و وجود مادة الإزيرين. النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2-أ).

الزمن بعد التنبيه (ميلي ثانية)	1	2	3	4	5	6	8
كمية Ach في الشق المشبكي في غياب الإزيرين (و.إ)	3	10	20	15	10	0	0
كمية Ach في الشق المشبكي في وجود الإزيرين (و.إ)	3	10	20	20	19	18	17

الوثيقة 2-أ

التجربة 2: نكرر نفس التجربة 1 مع إضافة الإزيرين المشع للوسط بتركيز متزايدة و ننتبع نسبة الإشعاع على غشاء الخلية بعد المشبكية و نشاط إنزيم الأستيل كولين استيراز. النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2-ب).

تركيز الإزيرين المشع في الوسط (و.إ)	0	5	10	15	20	25
نسبة الإشعاع في الخلية بعد المشبكية %	0	0	0	15	0	0
نشاط إنزيم الأستيل كولين استيراز %	100	85	70	50	30	15

1- ترجم جدول الوثيقة (2-أ) إلى منحنيين بيانيين (على نفس المعلم).

2- استدل باستغلال نتائج التجريبتين (1 و 2) على صحة إحدى الفرضيات المقترحة.

3- اشرح تغير سعة التقلص العضلي في غياب و وجود مادة الإزيرين.

III. من خلال ما سبق و معلوماتك. أنجز رسم تخطيطي تفسر آلية عمل اللوحة المحركة في وجود الإزيرين.

التمرين 11:

استعمل الهنود الحمر الرماح المطلية بالكورار في صيد الحيوانات والتي تسبب شللا على مستوى العضلات، فكيف تؤثر هذه المادة على العضلات وتصيبها بالشلل؟

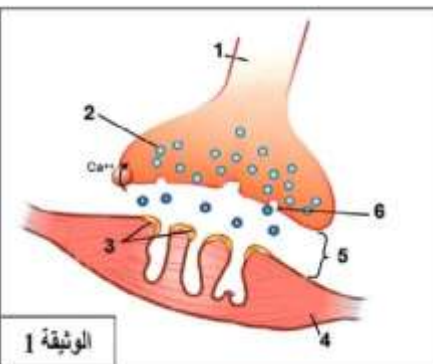
الكورار: مركب كيميائي طبيعي شديد السمية يستخرج من بعض النباتات التي تستوطن الأمازون.

للإجابة على المشكل المطروح نقترح عليك الدراسة التالية:

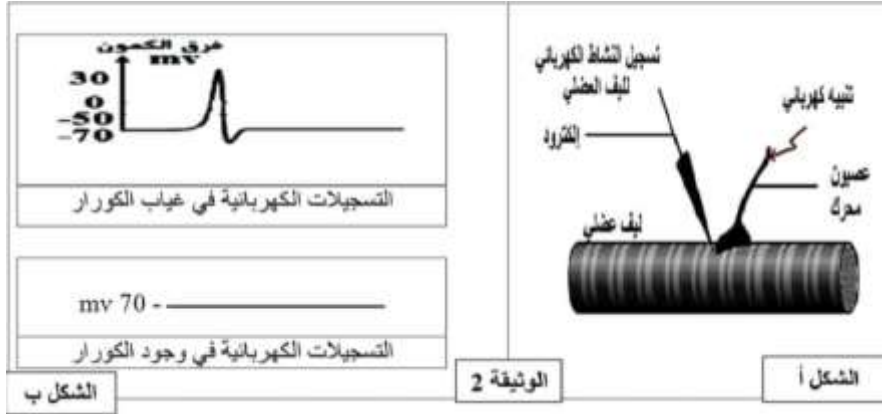
1. الوثيقة 1 تبين رسم لمشبك عصبي-عضلي كما يبدو تحت المجهر الالكتروني.

1- أكتب البيانات الموافقة للأرقام من 1 إلى 6.

2- اقترح ثلاث فرضيات تفسر بها كيفية حدوث الشلل بتأثير مادة الكورار.



II. تبين الوثيقة 2 الشكل (أ) تركيب تجريبي لليف عصبي محرك معزول من حيوان ومتصل بليف عضلي أما الشكل (ب) فيبين نتائج المحصل عليها عند إجراء تنبيه فعال لليف العصبي المحرك في وجود وفي غياب الكورار



1- حلل النتائج الممثلة بالشكل (ب).

- التحليل الكيميائي للعناصر المشار إليها بالرقم 2 من الوثيقة 1 وجد أنها غنية بالأسيتيل كولين، نستعمل محتوى العناصر 2 ونجري التجارب التالية:

التجربة 1: حقن الأسيتيل كولين في منطقة الإتصال العصبي العضلي من التركيب التجريبي المبين في الوثيقة 2 (أ) فكانت النتيجة تقلص الليف العضلي.

التجربة 2: حقن كل الأسيتيل كولين و مادة الكورار في منطقة الإتصال العصبي العضلي من التركيب التجريبي المبين في الوثيقة 2 (أ) فكانت النتيجة عدم تقلص الليف العضلي.

التجربة 3: حقنت منطقة الإتصال العصبي العضلي من الشكل (أ) للوثيقة 2 بتركيز متزايدة من مادة الكورار بوجود كمية كافية من الأسيتيل كولين وتم قياس النسبة المئوية لتنشيط الأسيتيل كولين على المستقبلات الغشائية النتائج ممثلة في الجدول التالي:

تركيز الكورار المحقون (نانومتر)	0	5	50	100	200
نسبة تنشيط الاسيتيل كولين	100	80	60	40	00

2- ناقش باستغلال معطيات التجارب 3.2.1 صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا محددا بدقة مستوى تأثير مادة الكورار .

III. من خلال ما سبق و معلوماتك اشرح آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى منطقة الإتصال العضلي مبرزاً المستويات المحتملة لتأثير مادة الكورار.

تمرين 12:

تعتبر العصبونات الخلايا المميزة للجهاز العصبي حيث تتصل فيما بينها وكذا مع خلايا أخرى وهذا ما يضمن انتقال الرسالة العصبية وبالتالي ضمان التنظيم العصبي، ولكن هناك مواد كيميائية تؤثر على عمل هذا الجهاز فتحدث خللا على مستواه ولغرض معرفة طريقة تأثير بعض هذه المواد نقترح عليك الدراسة التالية:

1. مادة GB أو ما يعرف ب "السايرين" هو غاز سام للأعصاب يتواجد في شكلان، وقد تم اكتشافه عن طريق الخطأ في ثلاثينيات القرن الماضي من طرف 4 علماء في مخبر ألماني حيث كانوا بصدد التحضير لتصنيع مبيد حشري جيد وفعال، ومنذ ذلك الوقت تم تطويره وأصبح أحد أخطر غازات الأعصاب المستخدمة كسلاح كيميائي من قبل أشخاص لا يعرفون الرحمة.

- غاز GB يؤثر على مستوى المشابك وينتج عن ذلك عدة أعراض تختلف في حدتها حسب الجرعة المتعرض لها وهذه الأعراض موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة 1.

وللتعرف أكثر على كيفية تأثير هذه المادة السامة على عمل المشبك تجري تجربتين على مستوى اللوحة المحركة في وسط زرع فيزيولوجي والتركيب التجريبي ونتائجه موضحة في الشكل (ب) من الوثيقة 1.

بطاقة تعريفية لمادة GB

	الصيغة $C_4H_{10}FO_2P$	الجزئية عديم اللون والرائحة
	المظهر سائل أو بخار	الشكل يعمل سريعا عند استنشاقه وبدرجة أبطأ إذا تعرض له الإنسان من خلال الجلد.

Le gaz sarin

الأعراض

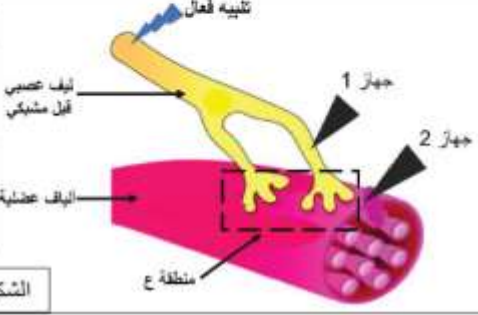


الشكل (أ)

التجربة

التجربة	الشروط التجريبية	النتائج المسجلة في ج 2
1	نحدث على مستوى الليف العصبي قبل المشبكي تنبيهها لفعال	
2	نعيد التجربة 1 لكن نحقق في الشق المشبكي للمنطقة (ع) مادة GB	

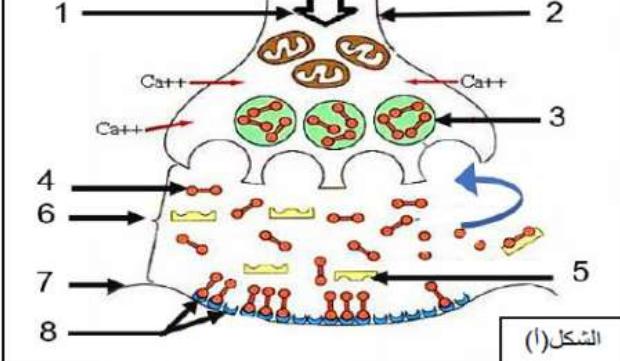
الشكل (ب)



الوثيقة 1

- 1- قدم تحليلا مقارنا لنتائج الشكل (ب).
- 2- حدد المشكل العلمي المطروح، ثم اقترح فرضيتين تفسيريتين لحله.
- II. للتحقق من صحة إحدى الفرضيات والتعرف أكثر على مقر تأثير مادة GB نقترح عليك الوثيقة (2) حيث:
 - الشكل (أ): يوضح رسم تخطيطي تفسيري لآلية انتقال الرسالة العصبية في المشبك العصبي-العضلي في غياب السارين.
 - الشكل (ب): المعادلة الكيميائية لتفكيك المبلغ العصبي الكيميائي أستيل كولين.
 - الشكل (ج): نتائج تجريبية على مستوى اللوحة المحركة في وجود وفي غياب مادة GB

الشكل (أ)



الشكل (ب)

أستيل كولين + H_2O → أسيتات + كولين

إنزيم أستيل كولين إستيراز (AChE)

الشكل (ج)

في وجود مادة GB		في غياب مادة GB		النتائج
بعد زوال التنبيه	بعد التنبيه الفعال مباشرة	بعد زوال التنبيه	بعد التنبيه الفعال مباشرة	
+	+	-	+	كمية الأستيل كولين في الشق المشبكي
+	+	+	+	كمية إنزيم AChE في الشق المشبكي
-	-	+	-	كمية الأسيتات والكولين في الشق المشبكي

الوثيقة 2

النتائج

وجود + - غياب

- 1- انطلاقا من الشكل (أ) سم البيانات المرقمة ثم اشرح آلية النقل المشبكي في غياب مادة السارين.
- 2- استدل بمعطيات الشكل (ب) و (ج) من الوثيقة 2 لتتأكد من صحة إحدى فرضياتك السابقة.
- 3- علل أعراض التعرض لجرعات خفيفة من مادة السارين، ثم حدد النتيجة في حالة التعرض لجرعات قوية منه.
- III. انطلاقا مما توصلت إليه و مكتسباتك أنجز مخططا تحصيليا توضح فيه آلية النقل المشبكي في حالة التسمم بمادة GB.

تمرين 13:



من الواضح أن الكثير من الإجراءات التي نعتدها كبشر بغرض تحسين بيئتنا تكون هي سبب تضرر هذه الأخيرة، فعلى سبيل المثال تقام مصانع إنتاج مبيدات الحشرات **Organo-phosphorus insecticides** لتحل مشاكل أفات خطيرة تنسب في إهلاك المحاصيل الزراعية ولكن رغم تلك الإيجابيات إلا أنه يترتب عنها مشاكل تضر بصحة الإنسان. فهل سيأتي يوم نعيش فيه مع الحشرات مهما بلغ ضررها؟ أم سنستمر باستخدام المبيدات الحشرية بدون وعي حتى نهلك نحن والحشرات معا؟

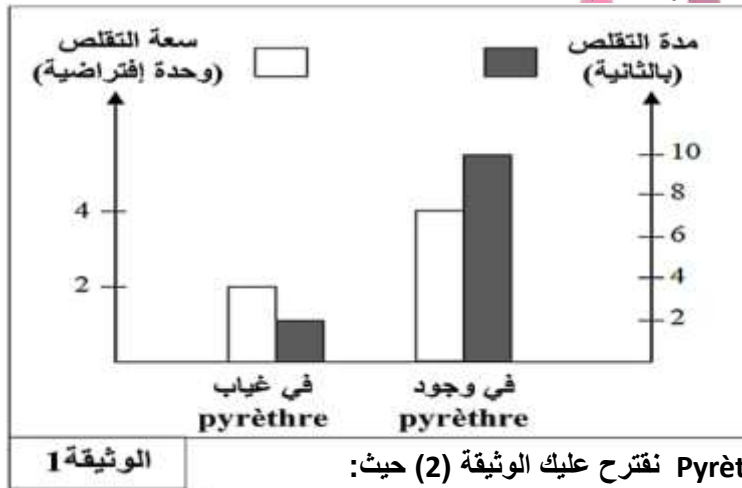
أ. تسبب بعض الحشرات أضرارا بالمحاصيل الزراعية لذلك يستخدم المزارعون مواد كيميائية لمكافحةهم

وبعض هذه المبيدات ذات طبيعة فوسفو-عضوية من أشهرها: **Pyrèthre** حيث تكمن خاصية هذه

المركبات أنها عبارة عن سموم عصبية تؤثر على الجهاز العصبي للحشرات والثدييات على حد سواء،

فهي تعمل على شل العضلات فتتوثر الحشرات لكن الجرعات المرتفعة منها تحدث تسمما للإنسان أيضا حيث قد يتعرض لهذه المركبات عن طريق الاستنشاق، الابتلاع أو التلامس عن طريق الجلد فيصاب بما يلي: تشنجات العضلات وضعفها، التقيؤ، صعوبة التنفس...

وبهدف التعرف على طريقة عمل المبيد **Pyrèthre** نقترح عليك التجربة التالية:



توضع عضلة فخذ الضفدع و العصب المرتبط بها في سائل

فيزيولوجي ثم يتم إحداث تنبيه فعال لهذا العصب بشدة معينة

وذلك في وجود و في غياب **Pyrèthre** وبعدها يتم تسجيل

سعة و مدة تقلص عضلة الفخذ و النتائج المحصل عليها

موضحة في الوثيقة 1.

1- باستغلال الوثيقة 1 اقترح فرضيتين لتفسير طريقة عمل

مبيد الحشرات **Pyrèthre**.

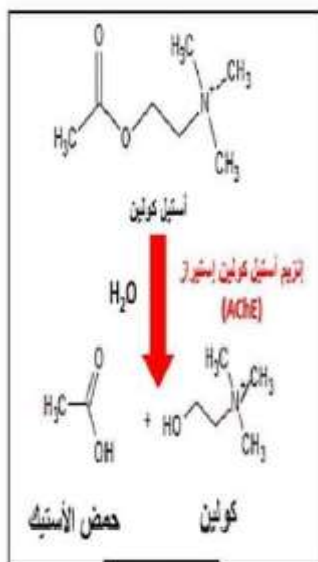
II. للتحقق من صحة إحدى الفرضيتين ومعرفة مكان تأثير **Pyrèthre** نقترح عليك الوثيقة (2) حيث:

- الشكل (أ): يوضح بنية المشبك العصبي-العضلي في وجود وفي غياب مادة **Pyrèthre** وذلك بعد تطبيق تنبيه فعال في الخلية (أ).

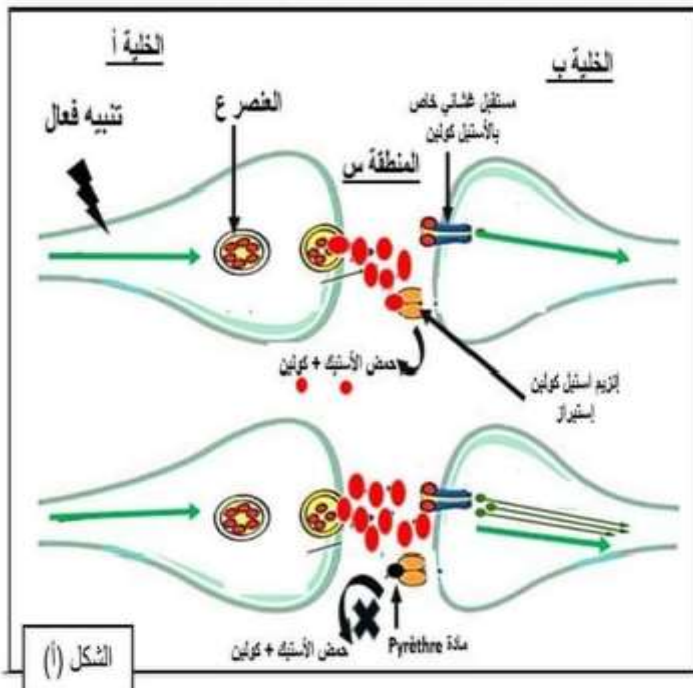
- الشكل (ب): تجارب أجريت على مستوى اللوحة المحركة باستخدام أقطاب تنبيه وأقطاب استقبال لجهاز الأوسيلوغراف حيث التجارب

1، 2، 3، 6 في غياب مادة **Pyrèthre** أما التجربتين 4 و 5 ففي وجود المبيد.

- الشكل (ج): المعادلة الكيميائية لتفكيك المبلغ العصبي الكيميائي الأسيتيل كولين.



الشكل (ج)



الشكل (أ)

رقم التجربة	المعطيات التجريبية	النتائج التجريبية المسجلة
1	تنبيه الخلية (أ)	- كمون عمل في الخليتين (أ) و(ب) ولكن سرعان ما يزول التأثير - نقص في عدد العناصر (ع) - كمون عمل فقط في الخلية (ب) أي تقلص العضلة - ثبات عدد العناصر (ع)
2	تنبيه الخلية (ب)	- كمون عمل فقط في الخلية (ب) ولكن سرعان ما يزول التأثير - وثبات عدد العناصر (ع)
3	حقن محتوى العنصر (ع) في الشق المشبكي	- كمون عمل فقط في الخلية (ب) ولكن سرعان ما يزول التأثير - وثبات عدد العناصر (ع)
4	حقن قطرة من مادة Pyrèthre الموسوم بالفوسفور المشع	تواجد الإشعاع على مستوى المنطقة (س)
5	حقن قطرة من مادة Pyrèthre في المنطقة (س) مع إحداث تنبيه فعال في الخلية (أ)	تسجيل كمونات عمل متتالية ومستمرة في الخلية (ب) ونقص في عدد العناصر (ع)
6	توقيف عمل إنزيم الأسيتيل كولين إستيراز ثم إحداث تنبيه فعال في الخلية (أ)	نفس نتائج التجربة 5

الشكل (ب)

الوثيقة 2

- 1- انطلاقا من التجارب 1، 2 و 3 علل العبارة التالية: " الرسالة العصبية على مستوى المشبك تنتقل بتشفيرين كهربائيين بينهما تشفير كيميائي "
- 2- استدل بمعطيات الوثيقة (2) لتتأكد من صحة إحدى فرضياتك المقترحة سابقا.

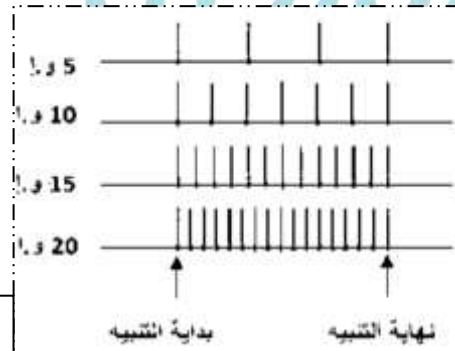
III. انطلاقا مما توصلت إليه وباستثمار معارفك السابقة انقد استخدام مبيد الحشرات في مجال الزراعة ثم قدم نصائح للأفراد الذين يعملون في هذا المجال كإجراءات وقائية مصاحبة لاستعمالها.

تمرين 14:

البوتوكوس عبارة عن بروتين يستخرج من بكتيريا كلوستريديوم بوتولينيوم وهي بكتيريا تسبب تسمم غذائي هذا المرض يصيب جميع العضلات و يمكن أن يؤدي إلى شلل على مستوى عضلات الجهاز التنفسي مما يؤدي إلى الموت ومع ذلك يستخدم البوتوكوس على نطاق واسع في المجال التجميلي من أجل إزالة آثار الشيخوخة و التجاعيد عن طريق حقن هذا السم.

أ. لتحديد آلية عمل البوتوكوس أجريت التجربة التالية:

في وسط زرع فيزيولوجي وباستعمال جهاز مناسب نطبق أربعة تنبيهات فعالة ذات شدة متزايدة على عصبون حركي الذي يعصب العضلة الهيكلية، نلاحظ عند كل تنبيه تقلص عضلي. نقيس من أجل كل شدة تواتر كمونات العمل على مستوى العصبون قبل مشبكي (شكل 1) وكمية الأسيتيل كولين المحررة في الشق المشبكي (شكل 2).

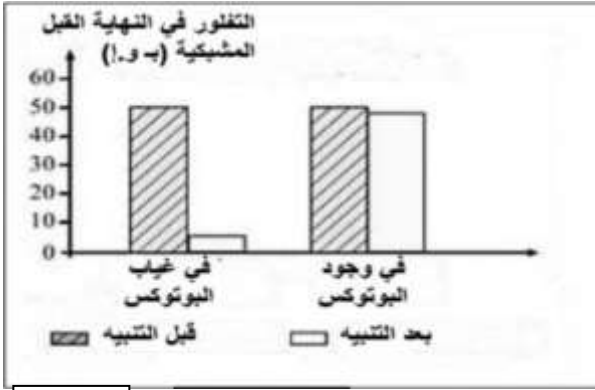


الشكل 1

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

الشكل 2

- 1- باستغلالك لنتائج الوثيقة 1 بين كيف تشفر الرسالة العصبية على مستوى المشبك؟
تم إضافة البوتوكوس إلى وسط زراعي وباستعمال نفس الخطوات السابقة تحصلنا على نفس النتائج في التجربة 1 باستثناء تلك المتعلقة بكمية الأسيتيل كولين المحررة ولا نلاحظ أي تقلص عضلي.
- 2- اعتمادا على نتائج التجربة اقترح فرضيتان تفسر بهما طريقة تأثير البوتوكوس على نقل السيالة العصبية على مستوى المشبك.



الوثيقة 2

II. للتأكد من صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا نقوم بوسم الحويصلات قبل المشبكية للعصبون الحركي بواسطة مادة مفلورة وذلك بوضع هذا العصبون في وسطين. يحتوي الأول على مادة البوتوكس و انعدامها في الوسط الثاني. شدة التفلور (الإشعاع) داخل الزر المشبكي تقاس قبل و بعد تنبيه العصبون. النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة 2.

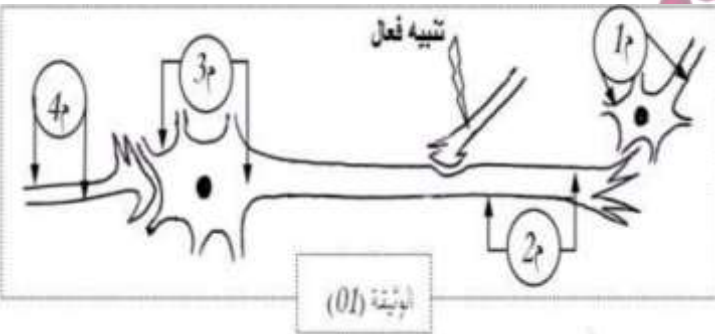
- 1- ناقش باستغلال معطيات الوثيقة 2 صحة الفرضيات المقترحة سابقا.
- 2- اشرح كيف لمادة البوتوكس المستعملة لإزالة التجاعيد أن تؤدي إلى الموت بالتسمم.

III. بالاعتماد على نتائج الدراسة السابقة و مكتسباتك أنجز رسما تخطيطيا وظيفيا توضح فيه آلية النقل المشبكي.

تمرين 15:

غرض توضيح بعض اليات التنظيم العصبي عند الانسان نجري مجموعة من التجارب كما هو موضح في الوثائق التالية:

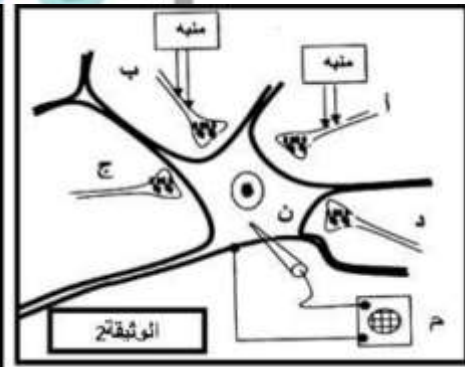
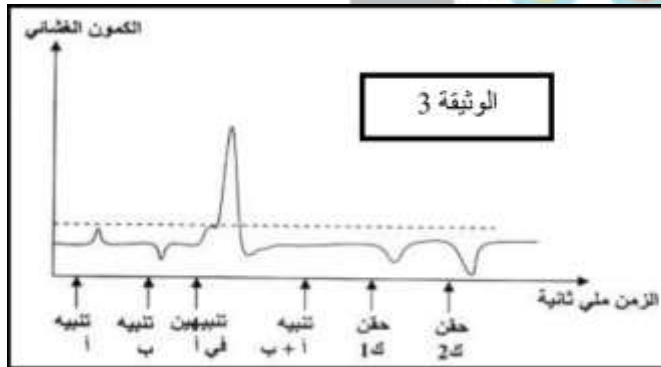
أ. تمثل الوثيقة 1 سلسلة عصبونية ثبتت عليها اجهزة راسم الذبذبات المهبطي التي تسجل النشاط العصبي



- 1- حدد التسجيلات المحصل عليها في الأجهزة م1، م2، م3، و م4 (كمون راحة او كمون عمل) باعتبار ان كل المشابك منبهة.
- 2- قدم نتيجة عامة حول اتجاه انتقال الرسالة العصبية.

II. تمثل الوثيقة 2 رسم تخطيطي لعصبون حركي (ن) من النخاع الشوكي لحيوان ثدي اما الأشكال (أ، ب، ج، د) فتمثل نهايات محورية لعصبونات عقدة شوكية

نجري مجموعة من التنبيهات (تنبيه أ، تنبيه ب، تنبيه أ+ب، تنبيه أ تنبيهات متتالية) ونحقن في المشبك (ب-ن) مادة حمض غاما امينو بيوتيريك (GABA) بتراكيز متزايدة (حيث ك2 اكبر من ك1) نسجل تغيرات استقطاب العصبون (ن) بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي النتائج المحصل عليها موضحة في الوثيقة (3)

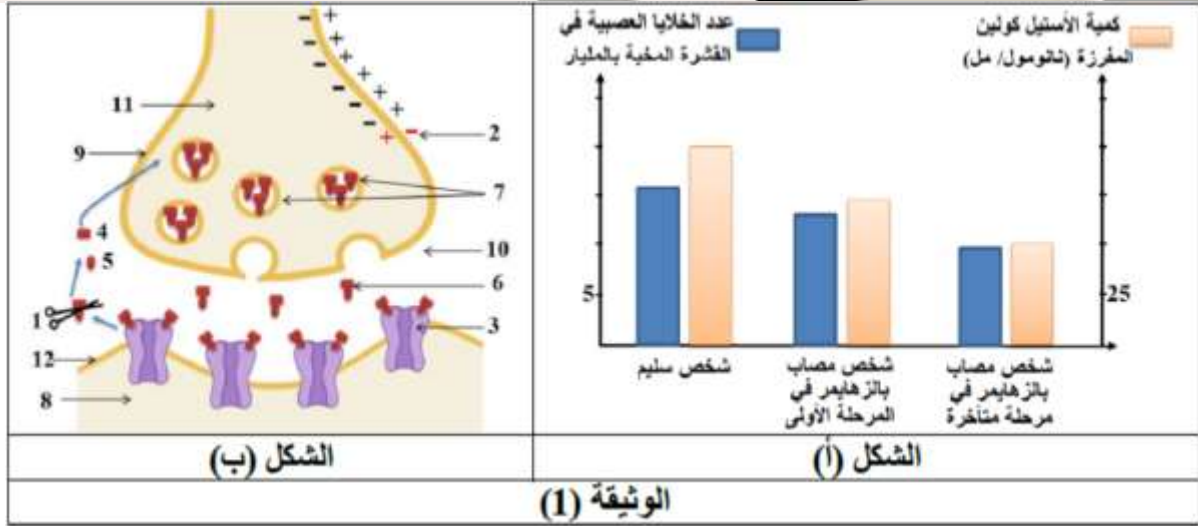


- 1- باستغلال الوثيقة 2 و 3 بين كيف يتم دمج الكمونات الغشائية قبل المشبكية على مستوى الجسم الخلوي للعصبون مبرزا طبيعة المشبكين (أ-ن) و (ب-ن)

تمرين 16:

يصاب العديد من الأشخاص في سن الشيخوخة (أكثر من 65 سنة) بمرض الزهايمر الذي يتميز بتراجع مستمر للذاكرة والقدرات الذهنية. نبحث في هذه الدراسة عن أسباب الإصابة بالزهايمر و طرق علاجه

- أ. يبين الشكل (أ) من الوثيقة 1 معطيات طبية لثلاثة أشخاص في نفس السن (70 سنة)، بينما يمثل الشكل (ب) رسم تخطيطي لمشبك يظهر عمل الأسيتيل كولين.



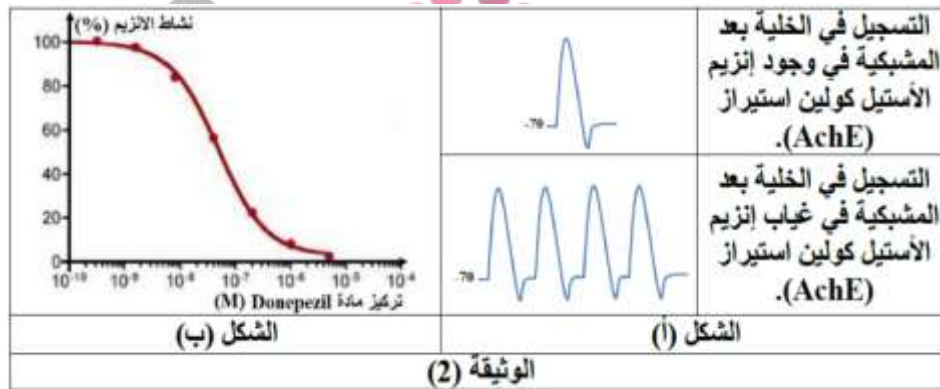
1- قارن بين النتائج المسجلة في الشكل (أ) من الوثيقة 1.

2- تعرف على بيانات الشكل (ب) من الوثيقة 1 مع تحديد دور الأسيتيل كولين، ثم باستغلال بنية المشبك اقترح فرضيات لعلاج الزهايمر.

II. فكر الأطباء في عدة طرق لعلاج الزهايمر من بينها حقن مادة الدونيبيزيل، ولتحديد دور هذه المادة نقدم معطيات الوثيقة 2 حيث:

الشكل (أ): يمثل التسجيلات الملاحظة في الخلية بعد المشبكية في حالتي وجود إنزيم الأسيتيل كولين استيراز وفي غيابه

الشكل (ب): يمثل نتائج قياس نشاط إنزيم الأسيتيل كولين استيراز باستعمال تراكيز متزايدة من مادة الدونيبيزيل و تركيز ثابت من الأسيتيل كولين يتجدد مع كل قياس



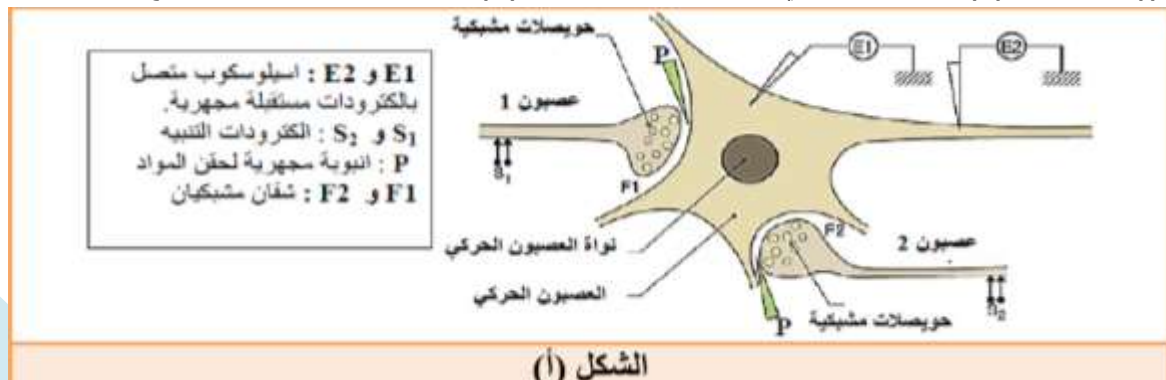
1- باستغلال معطيات الوثيقة 2 بين دور مادة الدونيبيزيل في علاج الزهايمر، ثم صادق على صحة إحدى الفرضيات.

تمرين 17:

يتطلب انتقال السيالة العصبية على مستوى الالياف العصبية او المشابك تدخل مجموعة من الجزيئات البروتينية النوعية، واي توقف في نشاط هذه الجزيئات يؤدي الى خلل في الجهاز العصبي و بالتالي ظهور امراض عصبية.

القلق المزمن يكون غالبا مصحوبا بنقلصات فجائية للعضلات الهيكلية، يمكن علاج هذه التقلصات العضلية باستعمال العقاقير المضادة للاكتئاب مثل البنزوديازيبينات benzodiazepines كالفاليوم. لفهم اسباب الاعراض المرافقة للقلق المزمن و العلاج بالبنزوديازيبينات، نقدم الدراسة التالية:

1. يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) التركيب التجريبي المستعمل، ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة شروط و نتائج التجارب المنجزة.

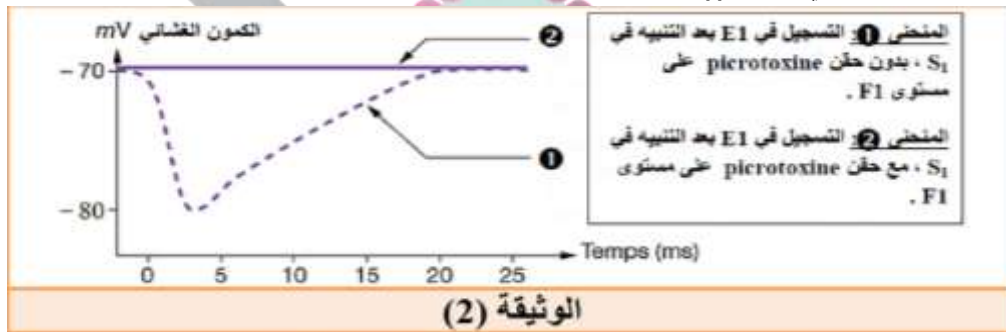


الرقم	التجارب المنجزة	التسجيلات في E1	التسجيلات في E2	تقلص الليف العضلي
1	تنبيه فعال في S_1 أو حقن GABA في F1			راحة
2	تنبيه فعال في S_2 أو حقن ACh في F2			تقلص
3	تنبيهان فعالان مترامنان في S_1 و S_2			راحة

الشكل (ب)

الوثيقة (1)

- 1- باستغلالك للوثيقة 1 فسر التسجيل المحصل عليه في التجربة 3 في الجهاز E2
- II. لغرض تحديد تأثيرات القلق المزمن من على مستوى الجسم الخلوي للعصبون الحركي نقوم بدراسة حالة مماثلة لهذه التأثيرات: نقوم تجريبيا بحقن توكسين البيكروتوكسين (picrotoxine) في الشق المشبكي (F1)، وهي مادة لها القدرة على التثبيت على المستقبلات الغشائية للمبلغ الكيميائي GABA التي تقع على أغشية العصبون الحركي.
- النتائج التجريبية المحصل عليها ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة 2



الوثيقة (2)

- البنزوديازيبينات من المسكنات تستعمل ضد القلق و التي تثبت خاصة على المستقبلات الغشائية لل GABA، لفهم آلية عمل هذا المسكن نقدم النتائج التجريبية الممثلة في شكل الوثيقة (3)

التسجيل في E1 بعد حقن GABA في F1	التسجيل في E1 بعد حقن benzodiazépines في F1	التسجيل في E1 بعد حقن GABA في F1 + benzodiazépines												
الشكل (أ)														
حقن الغابا بكميات كافية في المنطقة F1، ثم حقن كميات متزايدة من مادة البنزوديازيبينات في نفس المنطقة.														
<table border="1"> <tr> <td>200</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>تركيز الـ BZD المحقونة في المنطقة F1 (بالنانومول)</td> </tr> <tr> <td>145</td> <td>145</td> <td>120</td> <td>110</td> <td>100</td> <td>النسبة المئوية (%) لتثبيت الـ GABA</td> </tr> </table>			200	100	50	5	0	تركيز الـ BZD المحقونة في المنطقة F1 (بالنانومول)	145	145	120	110	100	النسبة المئوية (%) لتثبيت الـ GABA
200	100	50	5	0	تركيز الـ BZD المحقونة في المنطقة F1 (بالنانومول)									
145	145	120	110	100	النسبة المئوية (%) لتثبيت الـ GABA									
الشكل (ب)														
الوثيقة (3)														

باستغلال معطيات الوثيقتين (2) و (3) و معلوماتك:

- استدل على سبب ظهور الاعراض المرافقة للقلق المزمن على مستوى العضلات
- وضح ضرورة العلاج بمادة البنزوديازيبينات