ثانوية شعبان اعمر اوقاس – بجاية- الأقسام النهائية العلمية

فرض الثاني في مادة العلوم الطبيعية

السنة الدراسية : 2021/2020م المدة: ساعة و نصف

التمرين : نموذج تمرين ثاني للبكالوريا

يضمن المبلغ العصبي انتقال السيالة العصبية عبر المشابك، لكن هذا النقل يمكن ان يختل بتدخل العديد من الجزيئات.

- نهتم في هذه الدراسة على كيفية تأثير بعض سموم الأفاعي مثل سم الفاسيكولين لأفعى المامبا و سم ثعبان البونغار.

الجزء الأول:

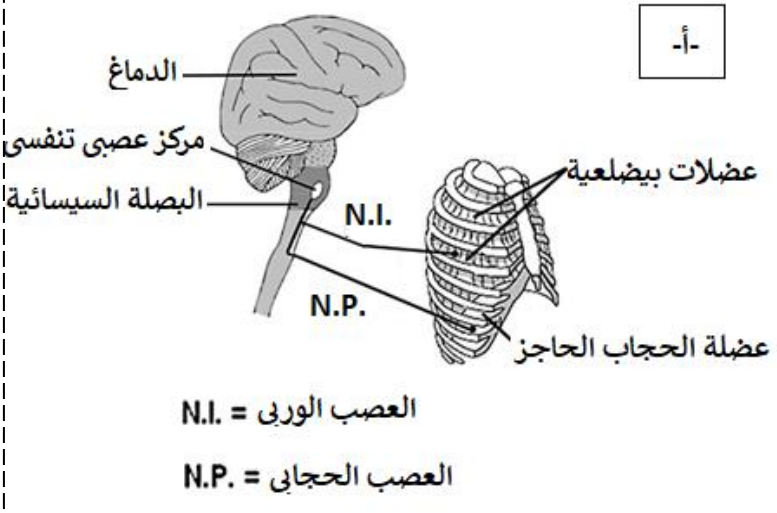
-يتم تنفيذ حركات التهوية الرئوية (الشهيق و الزفير) من خلال نشاط عضلات الجهاز التنفسي، تظهر الوثيقة -1- أ- الطرق العصبية التي تتحكم في نشاط الجهاز التنفسي .

- تم تحديد موقع المشابك العصبية العضلية و نوع المبلغات العصبية بانجاز مقاطع في النسيج العضلي لعضلة الحجاب الحاجز لجرذ ، النتائج الملاحظة بالمجهر الضوئي موضحة في الوثيقة -1-ب- .

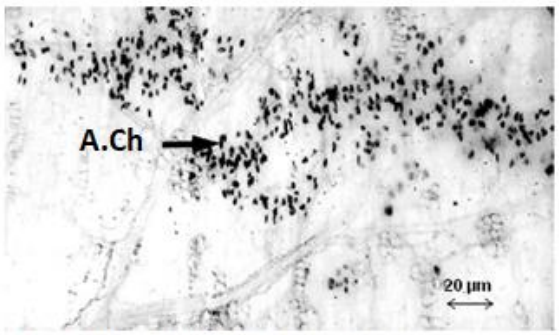
- كما تم قياس نشاط انزيم الأستيل كولين استراز مخبريا في وجود الأستيل كولين و تراكيز مختلفة من سم البامبا (الفاسيكولين) ،النتائج موضحة في الوثيقة -1- ج - .

- و تمثل الوثيقة -1- د- النموذج الجزيئي لأستيل كولين استراز ببرنامج الراستوب حيث الشكل A تمثيل انزيم استيل كولين استراز في غياب سم الفاسيكولين بينما الشكل B استيل كولين استراز في وجود سم الفاسيكولين.

-أ-

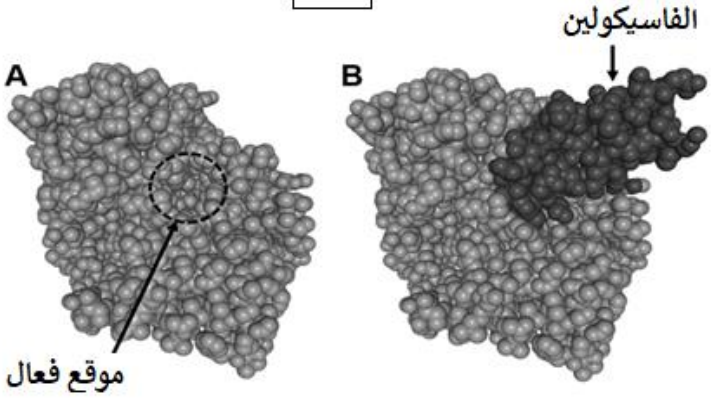


-ب-



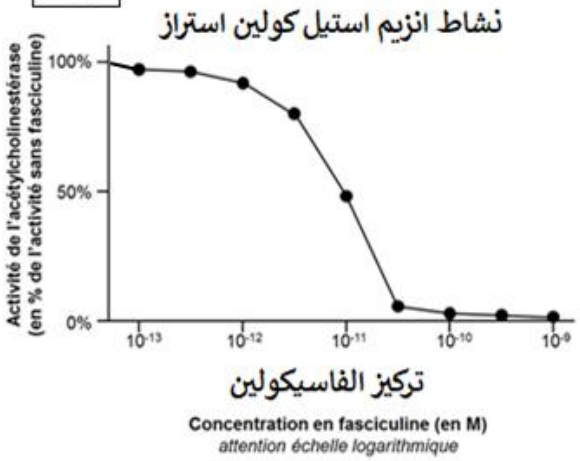
d'après Rose Thibaut, Grégoire Vincke, Éric Depiereux, Martine Raes. webapps.fundp.ac.be/umdb/histohuma

-د-



Source : d'après Soreq H & Seidman S (2001). Nature Reviews Neuroscience, volume 2, 294–302 et Libmol.

-ج-



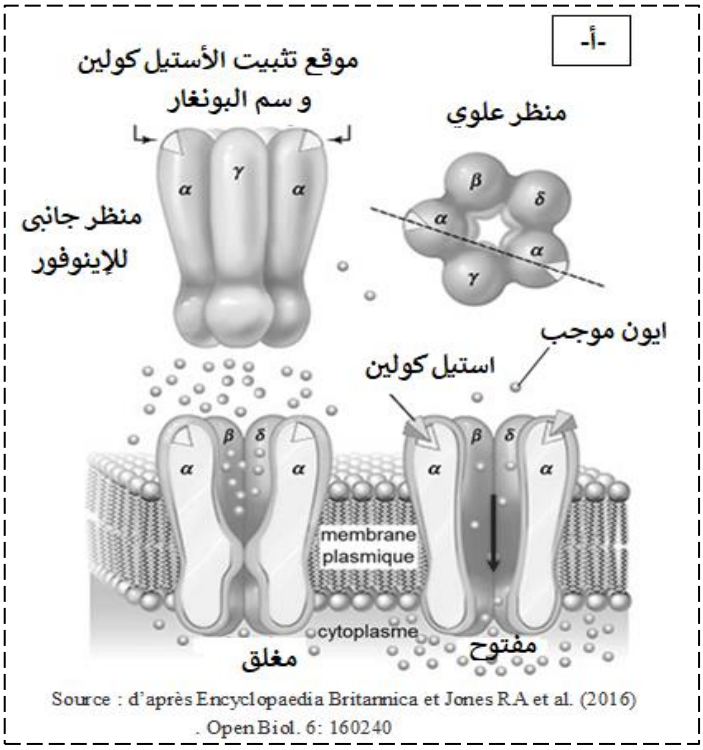
Source : d'après Marchot P et al. (1997). J Biol Chem, 272(6):3502-10

-1- مستدلا بالوثيقة -1- بين أن سم الفاسيكولين قاتل في التراكيز العالية .

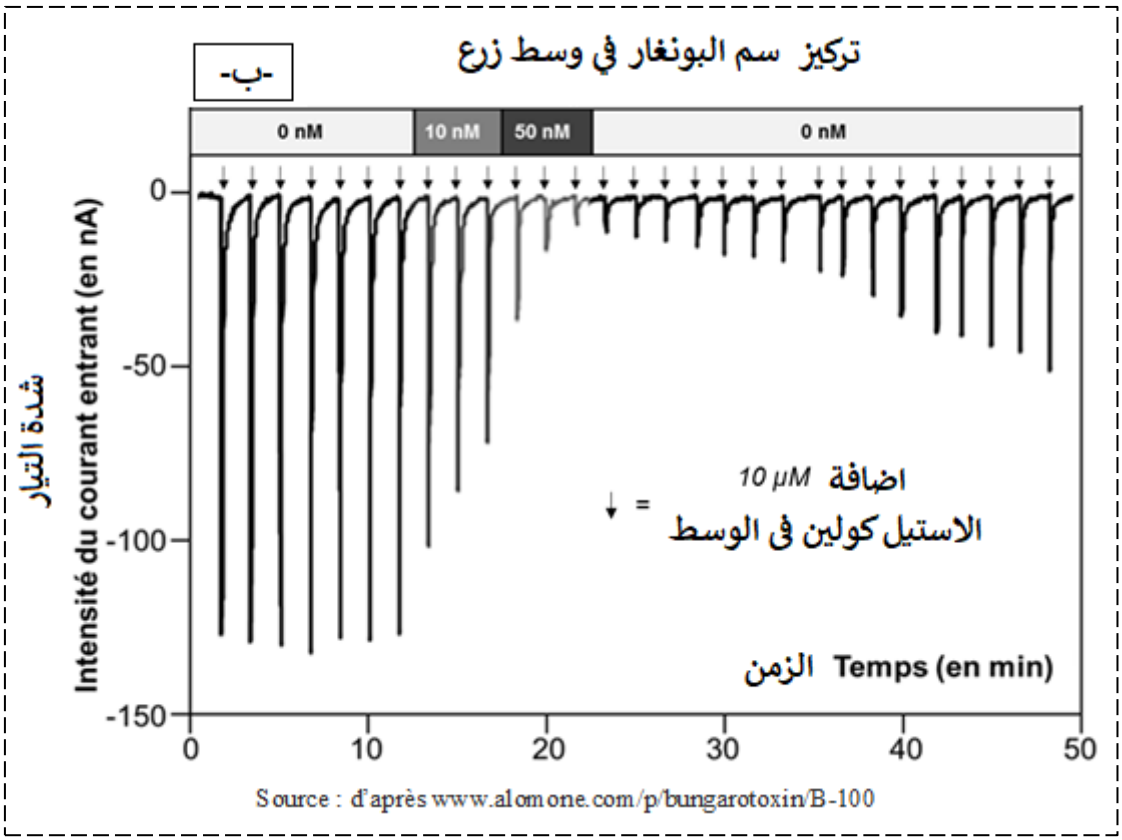
الجزء الثاني :

- تمثل الوثيقة -2- أ- رسم تخطيطي يظهر وظيفة المستقبل الغشائي للأستيل كولين في العضلة .

- تم مخبريا قياس تاثير سم البونغار على خلايا تحمل مستقبلات الأستيل كولين . كما تم قياس التيار الكهربائي الداخل الى الخلايا بعد إضافات متتالية لـ 10 ميكرولتر من الأستيل كولين الى الوسط في غياب و في وجود السم النتائج موضحة في الوثيقة -2- ب-



Source : d'après Encyclopaedia Britannica et Jones R.A et al. (2016) . Open Biol. 6: 160240



Source : d'après www.alomone.com/p/bungarotoxin/B-100

-2- باستغلالك للوثيقة -2- و معارفك وضح التأثير الذي يسببه سم البونغار على فريسته.

-3- انطلاقا من الوثائق 1 و 2 وضح في رسم تخطيطي تأثير كل من سم الفاسيكولين و سم البنغار على وظيفة المشبك.

بالتوفيق و السداد – عن أساتذة المادة -

الحل المقترح :

الجزء الأول :

-1- تبيان أن سم الفاسيكولين قاتل.

من الوثيقة -1-أ- :

التي تمثل الطرق العصبية التي تتحكم في نشاط الجهاز التنفسي حيث :
المركز العصبي التنفسي يتواجد في البصلة السيسائية و يعصب نوعين من العضلات ، العضلات بيضلعية بواسطة العصب الوربي (NI) بينما عضلات الحجاب الحاجز تعصب بالعصب الحجابي(NP) . حيث تضمن المشابك المتشكلة تنفيذ حركات التهوية الرئوية من خلال نشاط عضلات الجهاز التنفسي (تقلص و استرخاء = الشهيق و الزفير) .
ومنه: يتحكم في التهوية الرئوية مشابك من النوع عصبي – عضلي.

من الوثيقة -1-ب-

و التي تمثل صورة مجهرية لمقطع في النسيج العضلي لعضلة الحجاب الحاجز و لجرذ تظهر بقع سوداء تمثل جزيئات او المبلغ العصبي الأستيل كولين

ومنه: المبلغ العصبي الذي يحرر في المشابك العصبية - العضلية التنفسية هو الأستيل كولين .

من الوثيقة -1-ج- :

و التي تمثل تغيرات نشاط انزيم الأستيل كولين استراز في وجود الأستيل كولين و تراكيز مختلفة من سم البامبا (الفاسيكولين) حيث :
يكون نشاط الإنزيم الأستيل كولين استراز في غياب الفاسيكولين اعظمي 100% ، بينما يتناقص نشاطه كلما زادت تركيز السم في الوسط حتى ينعدم في التركيز 10^{-9} M .

و منه: سم الفاسيكولين يثبط نشاط انزيم الأستيل كولين ، وينعدم نشاطه في التراكيز المرتفعة للسم .

كيف يثبط الفاسيكولين انزيم السيتيل كولين استراز ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

من الوثيقة -1- د- :

و التي تمثل النموذج الجزيئي لأستيل كولين استراز ببرنامج الراستوب في غياب سم الفاسيكولين و في وجود ه حيث : يظهر الشكل A ان انزيم الأستيل كولين استراز يحتوي على موقع فعال، ويظهرالشكل B ان سم الفاسيكولين يرتبط بالموقع الفعال لإنزيم الاستيل كولين استراز ما يدل على وجود تكامل بنيوي بين جزء بنيوي من السم و الموقع الفعال للأنزيم ACHE .

ومنه: سم الفاسيكولين يتكامل بنيويا مع انزيم الاستيل كولين و يرتبط به و بذلك يثبط نشاطه وهذا يفسر نتائج الوثيقة -1- ج - .

نعلم ان:
للأستيل كولين تاثير منبه و مؤقت حيث بعد مرور السيالة العصبية يفقد المبلغ العصبي الأستيل كولين نشاطه نتيجة الإماهة الإنزيمية بتدخل انزيم الأستيل كولين استراز .

اذن:

ان انزيم الأستيل كولين استراز ضروري لتوقيف السيالة العصبية على مستوى المشبك العصبي العضلي.
الفاسيكولين يثبط نشاط انزيم الاستيل كولين استراز
ففي وجود سم الفاسيكولين يرتبط بالإنزيم ويمنع تشكل معقد انزيم ركيزة (استيل كولين استراز- استيل كولين) وبذلك لا يتم تفكيك الاستيل كولين و هذا ما يجعل القنوات المبوبة كيميائيا مفتوحة باستمرار تسمح بدخول شوارد +Na أو توليد كمونات بعد مشبكية مستمرة ومنه تقلص عضلي مستمر لعضلات التنفس البيضلعية و الحجاب الحاجز وينتج عن ذلك غياب الإرتخاء = تشنجات = و هذا ما يؤدي الى الموت عن طريق إيقاف عمل عضلات الجهاز التنفسي

الجزء الثاني

-2- توضيح التاثير الذي يسببه سم البونغار على فريسته

من الوثيقة -2-أ:

التي تمثل رسم تخطيطي يظهر وظيفة المستقبل الغشائي للأستيل كولين في العضلة حيث :
تظهر الوثيقة ان المستقبلات الغشائية للأستيل كولين تحتوي على 5 تحت وحدات كما يحمل موقعين لتثبيت الاستيل كولين على مستوها ، وان هذا الموقع يتثبت فيه كذلك سم البنغار،
في غياب الاستيل كولين (الحالة العادية) يكون المستقبل القنوي مغلق ، وعند تثبت الاستيل كولين على مواقع تثبيته تنفتح القنوات و تسمح بمرور شوارد +Na حسب تدرج تركيزها.

ومنه : يتثبت سم البنغار على نفس مواقع تثبت الاستيل كولين .

فهل لسم البنغار نفس تأثير الأستيل كولين ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

من الوثيقة -2- ب- :

و التي تظهر تغيرات التيار الكهربائي الداخل الى الخلايا بعد إضافات متتالية لـ 10 ميكرولتر من الأستيل كولين الى الوسط في غياب و في وجود السم حيث نلاحظ :
في غياب سم البنغار و عند حقن او إضافة 10 ميكرولتر من الاستيل كولين: تكون شدة التيار الواردة او الداخلة الى الخلايا التي تحمل مستقبلات الاستيل كولين اعظمية تقدر بحوالي 130- و إ ما يدل على ان مستقبلات الاستيل كولين وظيفية.
عند اضافة التراكيز 10 الى 50 ميكرولتر من السم: نلاحظ تناقص تدريجي في شدة التيار الواردة الى الخلايا بزيادة التركيز ما يدل على ان السم احدث خلل في وظيفة المستقبلات الغشائية للاستيل كولين .
عند توقيف اضافة السم (غياب السم) : نلاحظ استرجاع تدريجي لشدة التيار الورار في الخلايا دليل على استعادة المستقبلات الغشائية لوظيفتها تدريجيا بسبب تناقص تأثير سم البنغار المتبقي.

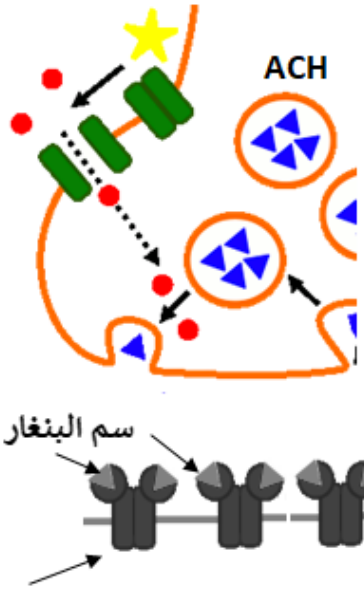
منه : في وجود سم البنغار ينعدم التيار الداخل او الوارد في الخلايا بعد مشبكية.

اذن:

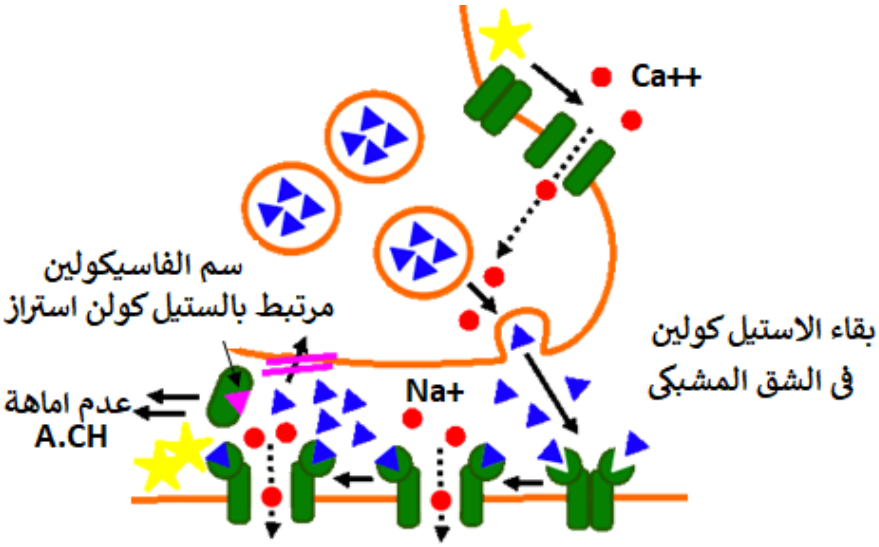
في غياب السم :
يتثبت الاستيل كولين في مواقع التثبيت على المستقبلات الغشائية الخاصة به فتنفتح القنوات مما يسمح بنفاذ شوارد الـ +Na نحو هيولة الخلية مما يسمح بتوليد سيالة عصبية (شدة التيار الواردة او الداخلة أعظمية).

في وجود السم و الأستيل كولين :
في التراكيز المنخفضة من السم يتنافس كل من ACH و سم البنغار على مواقع التثبيت للمستقبلات الخاصة فتثبت الاستيل كولين يسبب انفتاح القنوات بينما تثبت سم البنغار لا يؤدي الى انفتاحها و هذا ما يفسر قلة سعة التيار الواردة الى الخلية و هذا ما تؤكده التراكيز المرتفعة اين تكون شدة التيار العابرة او الواردة للخلايا تقريبا منعدمة أي ان القنوات الكيميائية البعد مشبكية لا تنفتح وبذلك لا يتم توليد سيالة عصبية بعد مشبكية(شدة التيار العابر يكون تقريبا منعدم) في المشابك العصبية العضلية و هذا يؤدي الى شلل فريسة = عدم الحركة ومنه شلل العضلات التنفسية ما يتسبب في الاختناق و الموت.

-3- انطلاقا من الوثائق 1 و 2 توضح برسم تخطيطي تأثير كل من سم الفاسيكولين و سم البنغار على وظيفة المشبك.



تحت تاثير سم البنغار لا تنفتح القنوات المبوبة كيميائيا



بقاء القنوات المبوبة كيميائيا مفتوحة ،
تدفق داخلى لشوارد Na+
= تقلص مستمر