منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المجال التعلمي 1: التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية 5: دور البروتينات في الإتصال العصبي

1- أليات النقل المشبكي

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

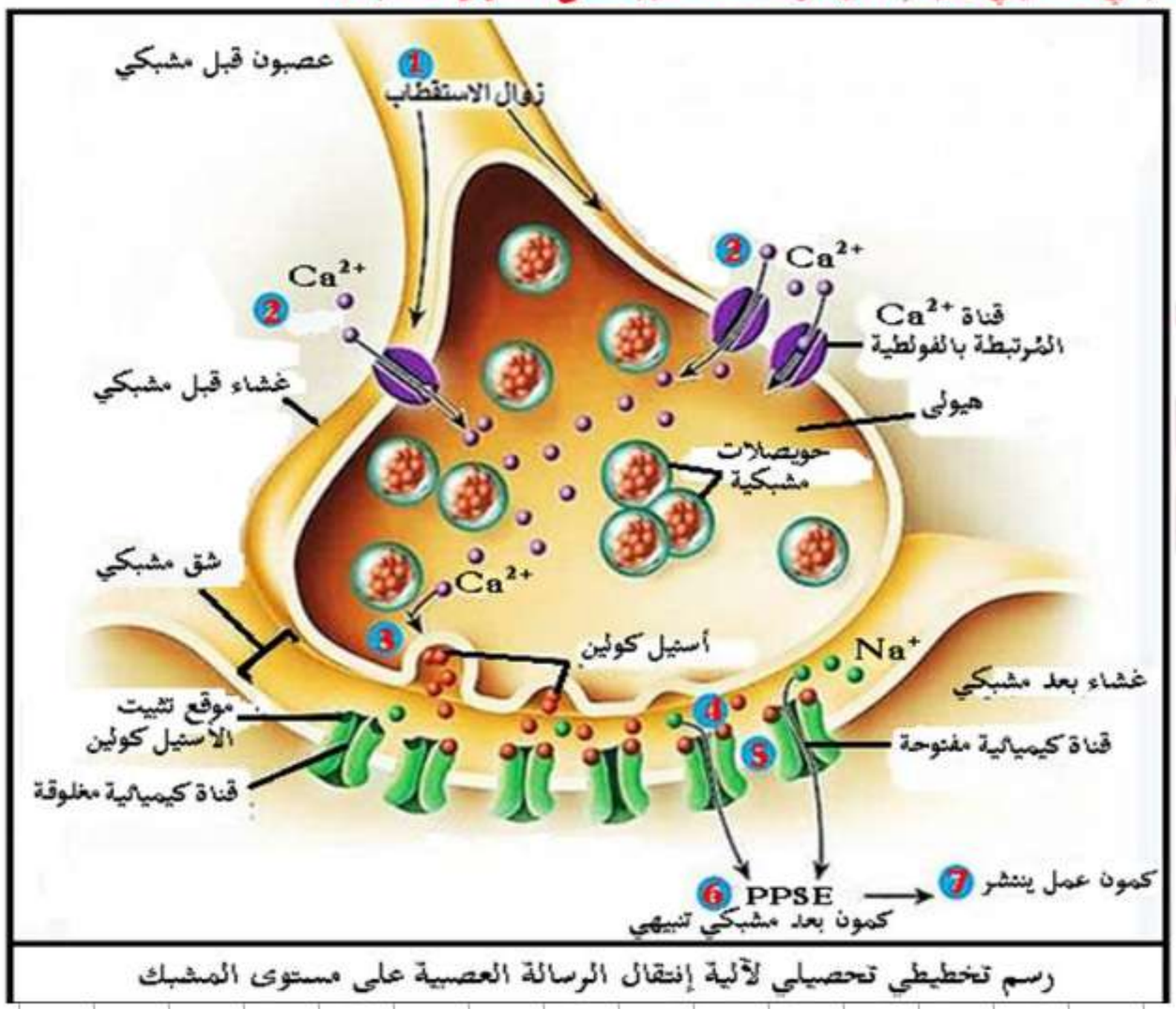
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

1. أنجز رسما تخطيطيًا تحصيليًا لآلية إنتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك.
2. بيّن في نص علمي آلية إنتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك.

الاجابة:

1.إنجاز رسم تخطيطي تحصيلي لآلية إنتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك:



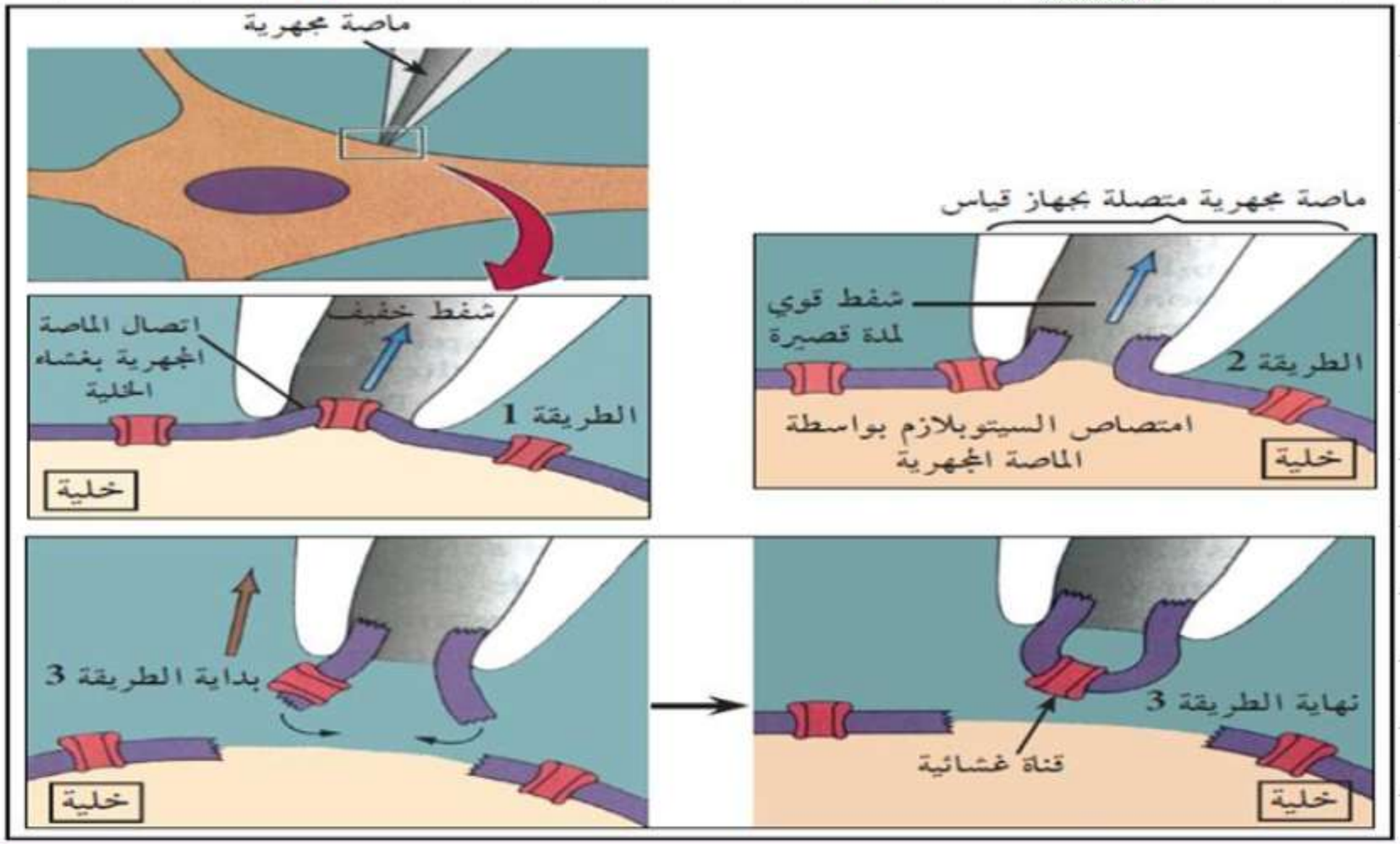
رسم تخطيطي تحصيلي لآلية إنتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

عمل الشرايين ، كمون العمل

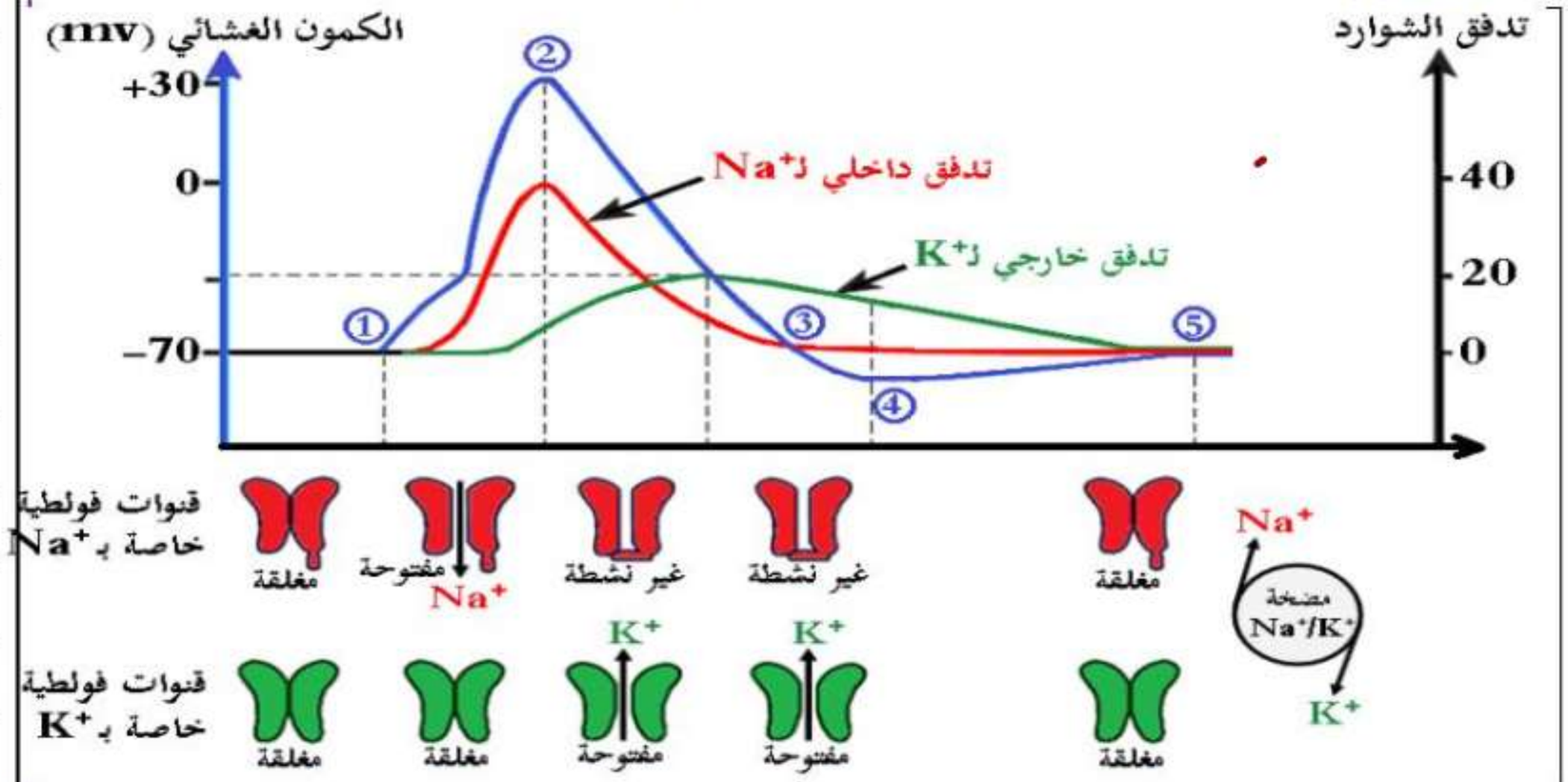


دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمثل الوثيقة (3) العلاقة بين الظواهر الكهربائية المسجلة خلال كمون العمل وعمل القنوات الفولطية.



الوثيقة (3)

التعليمة:

- **أبرز** دور البروتينات في توليد كمون العمل **بإستغلالك** للوثيقتين (2) و(3).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

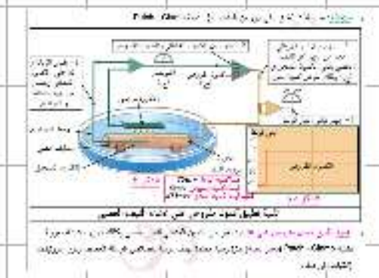
2 حصص مسجلة

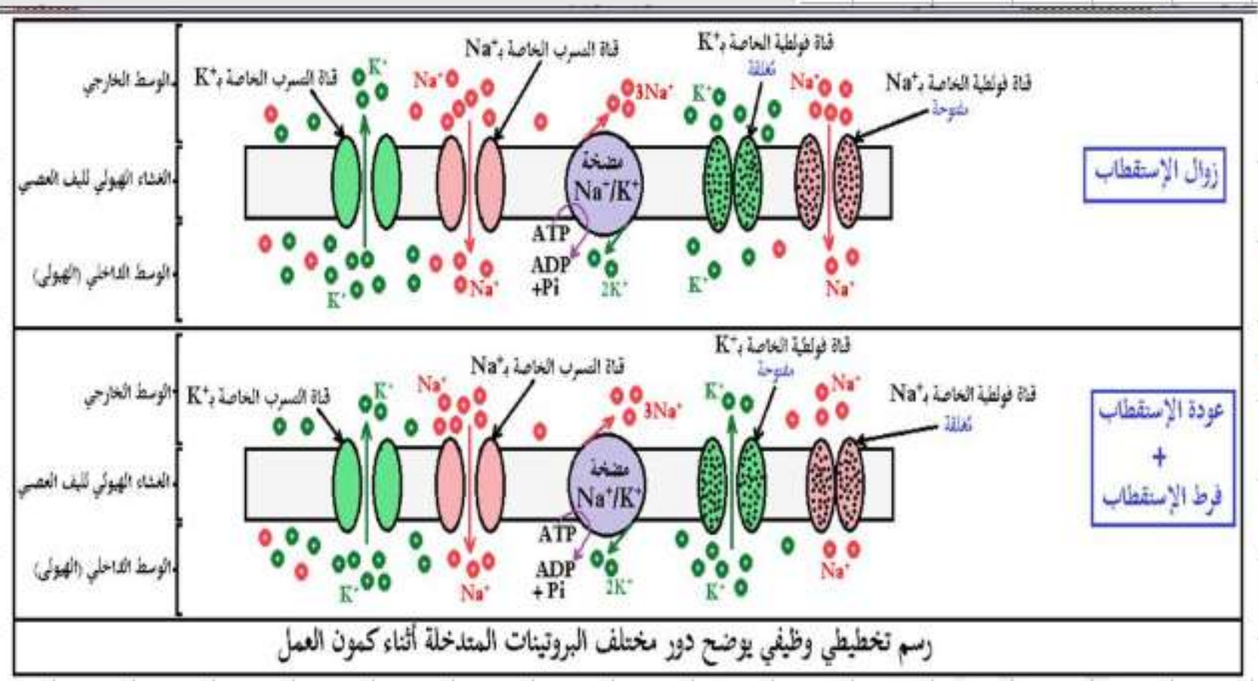
3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com





رسم تخطيطي وظيفي يوضح دور مختلف البروتينات المتدخلة أثناء كمون العمل

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني

ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

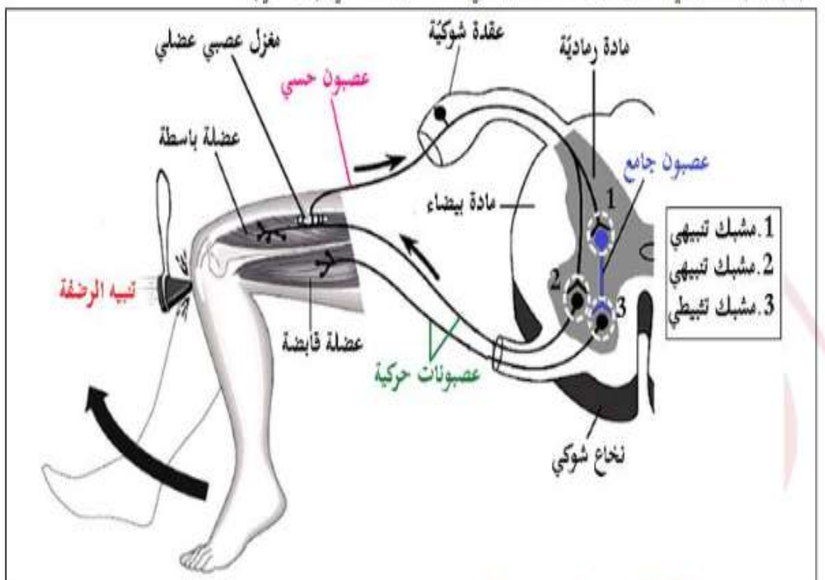
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

4- الإدماج العصبي

وضعية الإنطلاق: (التذكير بالمكتسبات)

تُمثل الوثيقة (1) رسم تخطيطي لمسار الرسالة العصبية في المنعكس العضلي (الرضفي).



الوثيقة (1)

التعليمة:

- **حدّد** دور العصبون الجامع أثناء منعكس عضلي إعتمادًا على مكتسباتك من السنة 2 ثانوي والوثيقة (1).

الإجابة:

دور العصبون الجامع: هو تثبيط مرور الرسالة العصبية إلى العصبون الحركي للعضلة القابضة للساق مما يسمح بالتنسيق في عمل العضلات المتضادة حيث تتقلص العضلة الباسطة التي تُنبه وترها وتسترخي العضلة القابضة (في حالة المنعكس الرضفي).

المشكلة: ما هي آلية الإدماج العصبي (كيف يُدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات التي ترد إليه) ؟

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

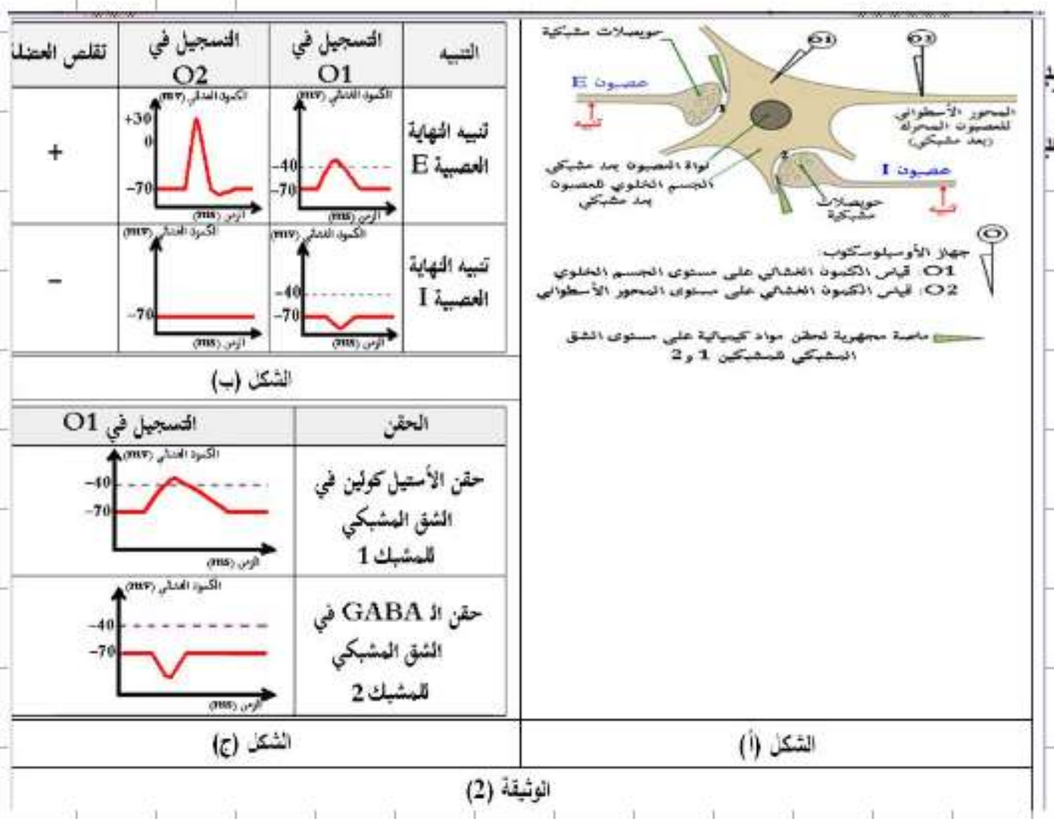
التقصي:

1.آلية عمل المشابك التثبيطية (المشابك المثبطة):

لتحديد آلية عمل المشبك التثبيطي (المشبك المثبِط)، تُقترح عليك الدراسات التالية:

تتصل العضلة الهيكلية بعصبون محرك والذي يتصل بدوره بعدة نهايات عصبية على مستوى النخاع الشوكي.

- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (2) التركيب التجريبي المستعمل على منطقة الإتصال عصبي– عصبي بين نهايتين عصبيتين قبل مشبكيتين E و I والجسم الخلوي للعصبون المحرك (بعد مشبكي).
- بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيمثل الخطوات والنتائج التجريبية المحصل عليها إثر تنبيه النهايتين العصبيتين قبل مشبكيتين E و I.
- أما الشكل (ج) من نفس الوثيقة فيمثل الخطوات والنتائج التجريبية المحصل عليها إثر تنبيه النهايتين العصبيتين قبل للمشبك 1 وحقن GABA في الشق المشبكي للمشبك 2 مع غ



دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

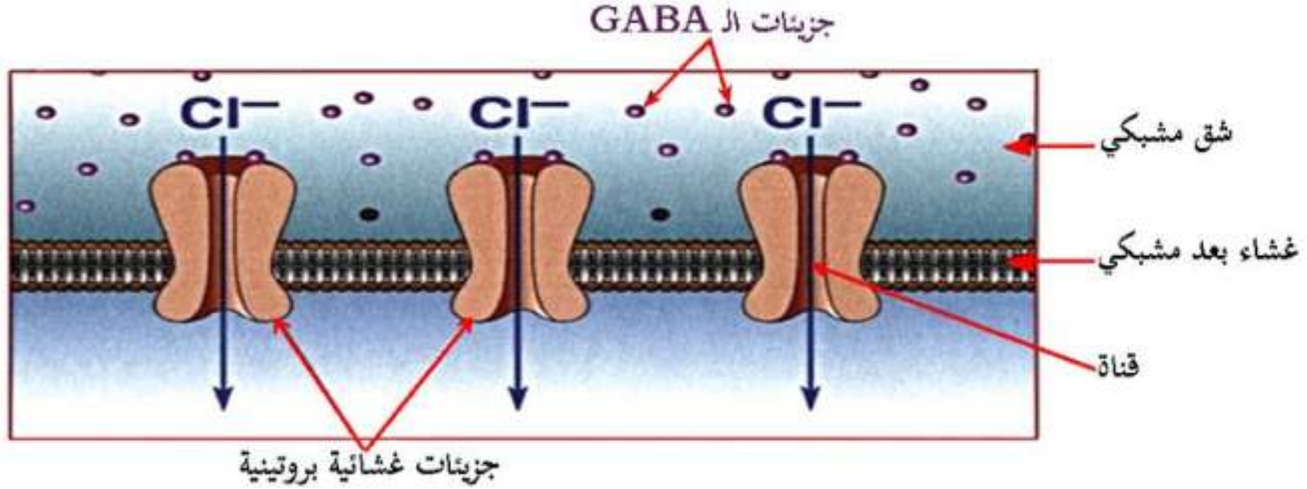
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

كما سمحت نتائج التحليل الكيميائي للشق المشبكي للمشبك 2 من الحصول على الوثيقة (3).

نتائج التحليل الكيميائي للشق المشبكي للمشبك 2	أثناء الراحة	بعد تنبيه فعال للنهاية العصبية I
الـ GABA	–	+++
تركيز شوارد الكلور Cl^-	+++	+

الوثيقة (3)

تُمثل الوثيقة (4) رسم تخطيطي لجزء من الغشاء بعد المشبكي للمشبك 2.



الوثيقة (4)

التعليمة:

- بَيّنْ آلية عمل المشابك التثبيطية وذلك بإستغلالك للوثائق (2)، (3) و(4).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تبيان آلية عمل المشابك التثبيطية:

إستغلال الوثيقة (2):

يمثل الشكل (ب) الخطوات والنتائج التجريبية المحصل عليها إثر تنبيه النهايتين العصبيتين قبل مشبكيتين E و I، حيث نلاحظ:

- **عند تنبيه النهاية العصبية E:** تسجيل زوال إستقطاب الغشاء بعد مشبكي (كمون بعد مشبكي تنبيهي PPSE) في O1 وكمون عمل في O2 وتقلص العضلة.
- **عند تنبيه النهاية العصبية I:** تسجيل فرط في إستقطاب الغشاء بعد مشبكي (كمون بعد مشبكي تثبيطي PPSI) في O1 وكمون راحة في O2 وعدم تقلص العضلة.

الإستنتاج: يتسبب زوال إستقطاب غشاء الخلية قبل المشبكية بـ:

- **زوال إستقطاب الغشاء بعد مشبكي** الذي يتسبب في ظهور **كمون بعد مشبكي تنبيهي (PPSE)** فهو مشبك تنبيهي (المشبك 1).
- **فرط في إستقطاب الغشاء بعد مشبكي** الذي يتسبب في ظهور **كمون بعد مشبكي تثبيطي (PPSI)** فهو مشبك تثبيطي (المشبك 2).

يمثل الشكل (ج) الخطوات والنتائج التجريبية المحصل عليها إثر حقن الأستيل كولين في الشق المشبكي للمشبك 1 وحقن GABA في الشق المشبكي للمشبك 2 مع غياب التنبيه في كل حالة، حيث نلاحظ:

- **عند حقن الأستيل كولين في الشق المشبكي للمشبك 1:** تسجيل كمون بعد مشبكي تنبيهي PPSE في O1.
- **عند حقن الـ GABA في الشق المشبكي للمشبك 2:** تسجيل كمون بعد مشبكي تثبيطي PPSI في O1.

الإستنتاج: يُترجَم تأثير المبلغ العصبي الكيميائي على مستوى المشبك إلى:

- **PPSE** في **المشبك التنبيهي** بتدخل **الأستيل كولين**.
- **PPSI** في **المشبك التثبيطي** بتدخل **الـ GABA**.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

إستغلال الوثيقة (3): تمثل الوثيقة (3) نتائج التحليل الكيميائي للشق المشبكي للمشبك 2، حيث نلاحظ:

- **أثناء الراحة:** غياب الـ GABA مع وجود تركيز مرتفع من شوارد الكلور Cl^- في الشق المشبكي.
- **بعد تنبيه فعال للنهاية العصبية ا:** وجود الـ GABA بكميات كبيرة مع تناقص تركيز شوارد Cl^- في الشق المشبكي.

الإستنتاج: زوال إستقطاب الخلية قبل المشبكية يؤدي إلى تحرير المبلغ العصبي الكيميائي الـ GABA بالشق المشبكي الذي يسمح بدخول شوارد Cl^- إلى هيولى الخلية بعد مشبكية مُحدِثة فرطًا في إستقطاب الغشاء.

تُمثل الوثيقة (4) رسم تخطيطي لجزء من الغشاء بعد المشبكي للمشبك 2، حيث نلاحظ:

- يضم الغشاء بعد مشبكي للمشبك التثبيطي حزيئات غشائية تمثل مستقبلات الـ GABA، من طبيعة بروتينية، ضمنية في الغشاء، تحتوي على موقعين لتثبيت الـ GABA وقناة التي تكون مُغلقة في غياب الـ GABA وتنفتح بتثبته على موقعي التثبيت فهي مُستقبلات قنوية، تسمح بدخول شوارد Cl^- (قناة Cl^- المرتبطة بالكيمياء) إلى هيولى الخلية بعد مشبكية حسب ظاهرة الميز مما ينتج عنه فرط في إستقطاب الغشاء.

الإستنتاج: إن تثبت المبلغ العصبي الكيميائي GABA على مستقبلات القنوية الخاصة به يؤدي إلى إنفتاح قنوات Cl^- المرتبطة بالكيمياء التي تسمح بدخول شوارد الكلور Cl^- إلى هيولى الخلية بعد مشبكية مُحدِثة فرطًا في إستقطاب الغشاء (PPSI).

ومنه:

تتمثل آلية عمل المشابك التثبيطية في:

- يؤدي وصول كمون العمل قبل مشبكي إلى النهاية المحورية قبل المشبكية للمشبك التثبيطي إلى تحرير المبلغ العصبي الكيميائي GABA في الشق المشبكي والذي يتثبت على مستقبلاته القنوية الخاصة به مما يؤدي إلى إنفتاح قنوات Cl^- المرتبطة بالكيمياء التي تسمح بدخول شوارد الكلور Cl^- إلى هيولى الخلية بعد مشبكية مُحدِثةً فرط في إستقطاب غشاء الخلية بعد المشبكية (كمون بعد مشبكي تثبيطي PPSI) لا يسمح بإنتشار الرسالة العصبية في الخلية بعد مشبكية وبالتالي تسجيل كمون راحة.
- المستقبلات القنوية التي تُنشط بالـ GABA لها وظيفة تثبيطية.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

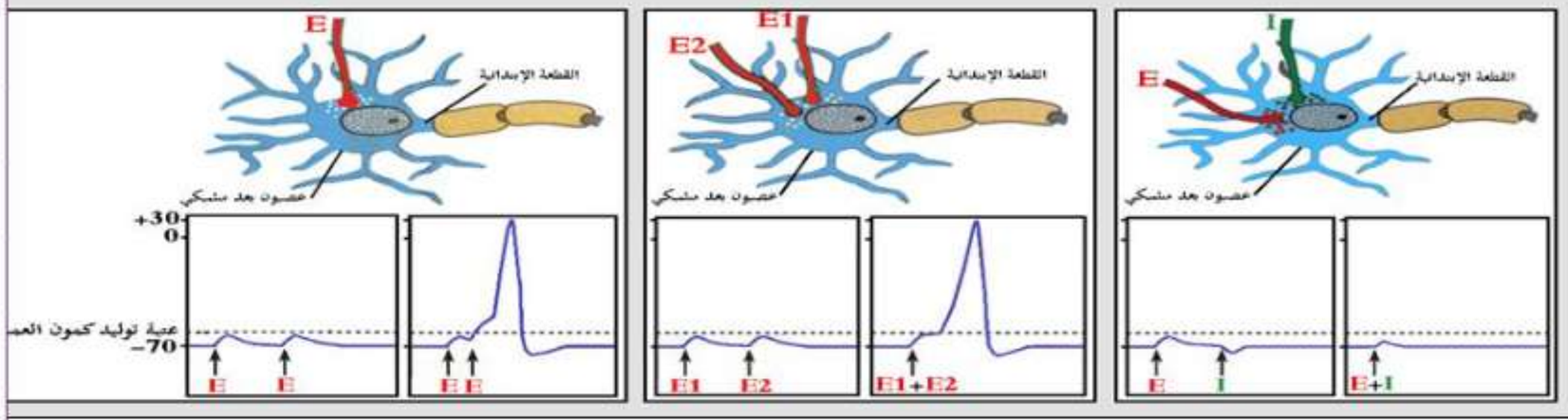
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2.آلية ادماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي:

لإستخراج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي، تُقترح عليك الدراسات التالية:

تمثل الوثيقة (5) تسجيلات تم الحصول عليها على مستوى القطعة الإبتدائية SI للعصبون المحرك بعد مشبكي إثر تنبيه نهايات عصبية قبل مشبكية.



الوثيقة (5)

التعليمة:

- بَيّنْ كيف يعمل العصبون المحرك على دمج الكمونات الواردة إليه (آلية الإدماج العصبي) وذلك بإستغلالك للوثيقة (5).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تبيان كيفية عمل العصبون المحرك على دمج الكمونات الواردة إليه (آلية الإدماج العصبي):

إستغلال الوثيقة (5): تمثل الوثيقة (5) تسجيلات تم الحصول عليها على مستوى القطعة الإبتدائية SI لعصبون بعد مشبكي إثر تنبيه نهايات عصبية قبل مشبكية، حيث نلاحظ:

- **في حالة تنبيه النهاية العصبية E تنبيهين مُتباعدين زمنيًا:** تسجيل على مستوى القطعة الإبتدائية 2 PPSE سعتهما دون العتبة وعدم تسجيل كمون عمل، إي أن العصبون بعد المشبكي لم يقم بتجميع (دمج) الكمونات بعد مشبكية.
- **في حالة تنبيه النهاية العصبية E تنبيهين مُتقاربين زمنيًا:** تسجيل على مستوى القطعة الإبتدائية PPSE سعته تفوق العتبة أدى إلى تسجيل كمون عمل، إي أن العصبون بعد مشبكي قام بتجميع (دمج) الكمونات بعد مشبكية فكانت محصلة الإدماج (PPSE+PPSE=PPSE) تفوق العتبة أدت إلى توليد كمون عمل (تجميع زمني).
- **في حالة تنبيه النهايتين العصبيتين E1 و E2 تنبيهين مُتباعدين زمنيًا:** تسجيل على مستوى القطعة الإبتدائية 2 PPSE سعتهما دون العتبة وعدم تسجيل كمون عمل، إي أن العصبون بعد المشبكي لم يقم بتجميع (دمج) الكمونات بعد مشبكية.
- **في حالة تنبيه النهايتين العصبيتين E1 و E2 تنبيهين في نفس الوقت:** تسجيل على مستوى القطعة الإبتدائية PPSEسعته تفوق العتبة أدى إلى تسجيل كمون عمل، إي أن العصبون بعد مشبكي قام بتجميع (دمج) الكمونات بعد مشبكية فكانت محصلة الإدماج (PPSE+PPSE=PPSE) تفوق العتبة أدت إلى توليد كمون عمل (تجميع فضائي).
- **في حالة تنبيه النهايتين العصبيتين E وا تنبيهين مُتباعدين زمنيًا:** تسجيل على مستوى القطعة الإبتدائية PPSE سعته دون العتبة (ناتج عن تنبيه النهاية العصبية E) و PPSI (ناتج عن تنبيه النهاية العصبية ا) وعدم تسجيل كمون عمل، إي أن العصبون بعد المشبكي لم يقم بتجميع (دمج) الكمونات بعد مشبكية.
- **في حالة تنبيه النهايتين العصبيتين E وا تنبيهين في نفس الوقت:** تسجيل على مستوى القطعة الإبتدائية PPSE سعته دون العتبة وعدم تسجيل كمون عمل، إي أن العصبون بعد المشبكي قام بتجميع (دمج) الكمونات بعد مشبكية فكانت محصلة الإدماج (PPSE+PPSI=PPSE) أقل من العتبة لا تؤدي إلى توليد كمون عمل، بحيث PPSI خفض من سعة PPSE(تجميع فضائي).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الإستنتاج:

- يُدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات بعد مشبكية وذلك بعملية تجميع يكون:
  - إمّا تجميع زمني، إذا وصلت مجموعة من كمونات العمل المتقاربة من نفس الليف قبل مشبكي.
  - إمّا تجميع فضائي، إذا كانت الكمونات قبل مشبكية مصدرها مجموعة من النهايات العصبية والتي تصل في الوقت نفسه بمشبك العصبون بعد المشبكي.
- نتحصّل على زوال إستقطاب الغشاء بعد مشبكي بمعنى تولّد كمون عمل في العنصر بعد مشبكي، إذا بلغ مجمل الكمونات التنبيهية والتثبيطية عتبة توليد كمون العمل، وعلى عكس ذلك يبقى العصبون في حالة راحة.
  - إذا كانت (PPSE+ PPSI) تبلغ أو تفوق عتبة توليد كمون العمل، يتولد كمون عمل وينتشر.
  - وإذا كانت (PPSE+ PPSI) أقل من عتبة توليد كمون العمل، لا يتولد كمون عمل.

ملاحظة: يتمثل تأثير العصبونات قبل مشبكية على العصبون المحرك بعد مشبكي في:

- **العصبونات E، E1 و E2 عصبونات مُنبهة للعصبون المحرك بعد مشبكي.**
- **العصبون I عصبون مُثبط للعصبون المحرك بعد مشبكي.**

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الخلاصة:

- يمكن أن يُترجَم تأثير المبلغ العصبي على الغشاء بعد مشبكي بـ:
  - زوال إستقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تنبيهي (PPSE)، مشبك تنبيهي.
  - فرط في إستقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تثبيطي (PPSI)، مشبك تثبيطي.
- مستقبلات قنوية التي تُنشط بالـ GABA لها وظيفة تثبيطية.
- يسمح إنفتاح هذه المستقبلات القنوية بدخول Cl^- للخلية بعد مشبكية مُحدِثة فرطًا في إستقطاب الغشاء.

آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد المشبكي:

- يُدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات بعد مشبكية وذلك بعملية تجميع يكون:
  - إمّا تجميع فضائي، إذا كانت الكمونات قبل مشبكية مصدرها مجموعة من النهايات العصبية والتي تصل في الوقت نفسه بمشبك العصبون بعد المشبكي.
  - إمّا تجميع زمني، إذا وصلت مجموعة من كمونات العمل المتقاربة من نفس الليف قبل مشبكي.
- نتحصّل على زوال إستقطاب الغشاء بعد مشبكي بمعنى تولّد كمون عمل في العنصر بعد مشبكي، إذا بلغ مجمل الكمونات التنبيهية والتثبيطية عتبة توليد كمون العمل، وعلى عكس ذلك يبقى العصبون في حالة راحة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التقويم:

1. إشرح في نص علمي آلية إنتقال الرسالة العصبية على مستوى المشابك المختلفة، مُبرزًا دور البروتينات في ذلك.
2. أنجز رسمًا تخطيطيًا تفسيريًا يوضّح آلية عمل المشبك التنبيهي والمشبك التثبيطي.
3. أنجز مخططًا تفسيريًا يوضّح آلية عمل المشبك التنبيهي والمشبك التثبيطي.
4. أنجز رسمًا تخطيطيًا تحصيليًا للمنعكس العضلي على المستوى الجزيئي والشاردي.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

1.النص العلمي:

تنتقل الرسالة العصبية على مستوى المشابك المختلفة بآليات محددة، حيث تلعب البروتينات دورًا أساسيًا فيها، فما هي آلية إنتقال الرسالة العصبية على مستوى المشابك المختلفة ؟ وما هو دور البروتينات في ذلك ؟

يتسبب وصول كمون العمل (موجة زوال الإستقطاب) إلى النهاية العصبية قبل مشبكية في إنفتاح قنوات Ca^{2+} المرتبطة بالفولطية التي تسمح بدخول شوارد الكالسيوم Ca^{2+} إلى هيولى الخلية قبل مشبكية، لتُحفز هجرة الحويصلات المشبكية نحو الغشاء قبل المشبكي والإلتحام معه ليتم تحرير المبلغ العصبي عن طريق الإطراح الخلوي في الشق المشبكي.

- في المشابك التنبيهية:

يُحرر المبلغ العصبي الأستيل كولين في الشق المشبكي ثم يتثبت على المستقبلات القنوية الخاصة به في الغشاء بعد مشبكي، فتنفتح القنوات المبوبة كيميائيا (قنوات Na^{+} المرتبطة بالكيمياء) التي تسمح بتدفق شوارد الصوديوم Na^{+} من الشق المشبكي إلى هيولى الخلية بعد مشبكية وفق تدرج التركيز متسببة في توليد كمون بعد مشبكي تنبيهي (PPSE) الذي تتوقف سعته على عدد القنوات المبوبة كيميائيًا المفتوحة خلال زمن معيّن، فإذا بلغت (أو فاقت) سعة PPSE عتبة توليد كمون العمل يتولد كمون عمل في الخلية بعد مشبكية، يفقد بعدها المبلغ العصبي الأستيل كولين فعاليته نتيجة الإماهة الإنزيمية بواسطة إنزيم أستيل كولين إستراز إلى حمض الأستيك وقاعدة الكولين التي يُعاد إمتصاصها من طرف الخلية قبل مشبكية.

- في المشابك التثبيطية:

يُحرر المبلغ العصبي الـ GABA في الشق المشبكي ثم يتثبت على المستقبلات القنوية الخاصة به في الغشاء بعد مشبكي، فتنفتح القنوات المبوبة كيميائيا (قنوات Cl^{-} المرتبطة بالكيمياء) التي تسمح بتدفق شوارد الكلور Cl^{-} من الشق المشبكي إلى هيولى الخلية بعد مشبكية وفق تدرج التركيز متسببة في توليد كمون بعد مشبكي تثبيطي (PPSI) لا يسمح بتوليد كمون عمل فتبقى الخلية بعد مشبكية في حالة راحة، يُعاد إمتصاص المبلغ العصبي الـ GABA مُباشرة من طرف الخلية قبل مشبكية.

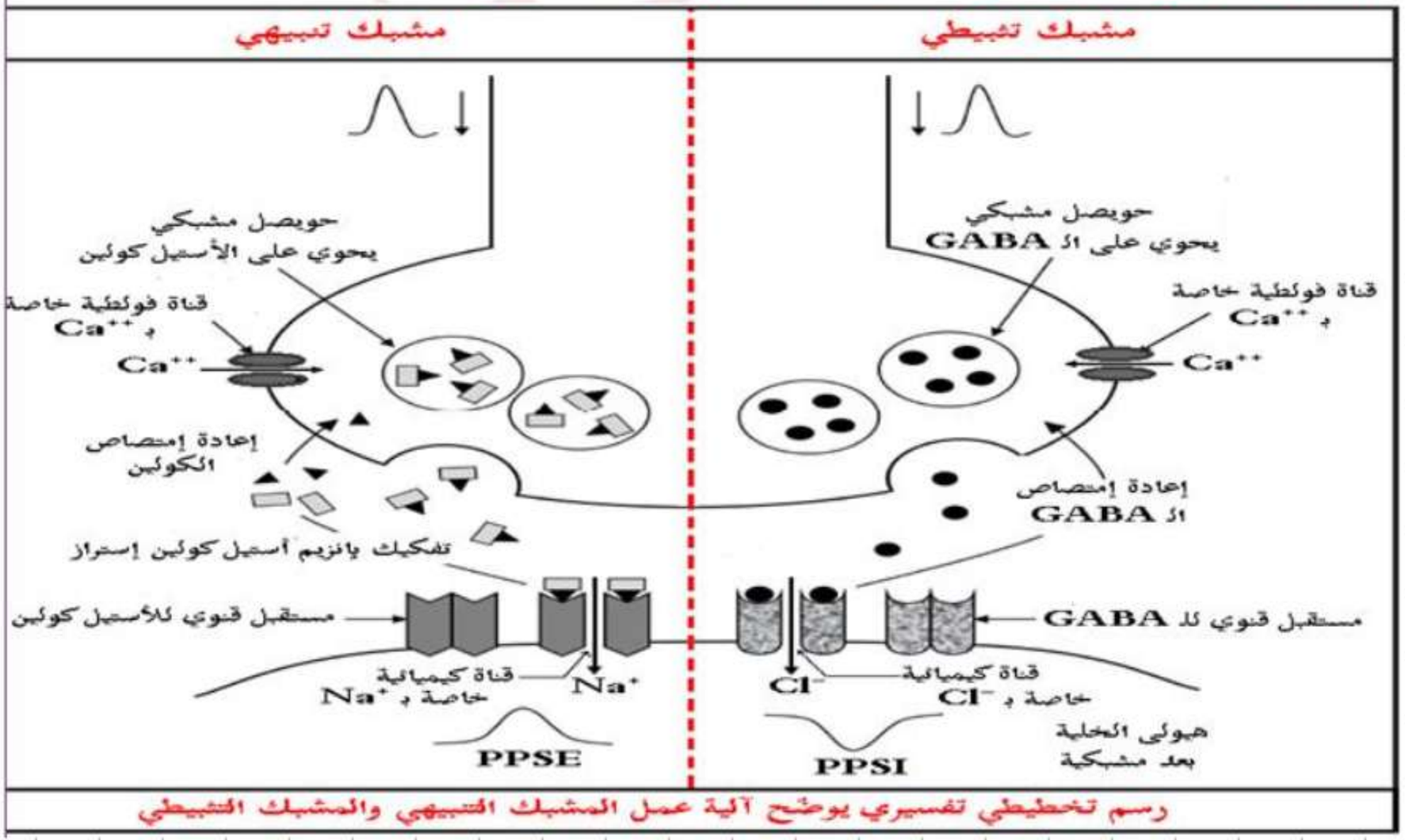
تُؤمن المبلغات العصبية إنتقال الرسالة العصبية على مستوى المشابك التنبيهية، أما على مستوى المشابك التثبيطية فلا تسمح بإنتقال الرسالة العصبية.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2.إنجاز رسم تخطيطي تفسيري يوضّح آلية عمل المشبك التنبيهي والمشبك التثبيطي:



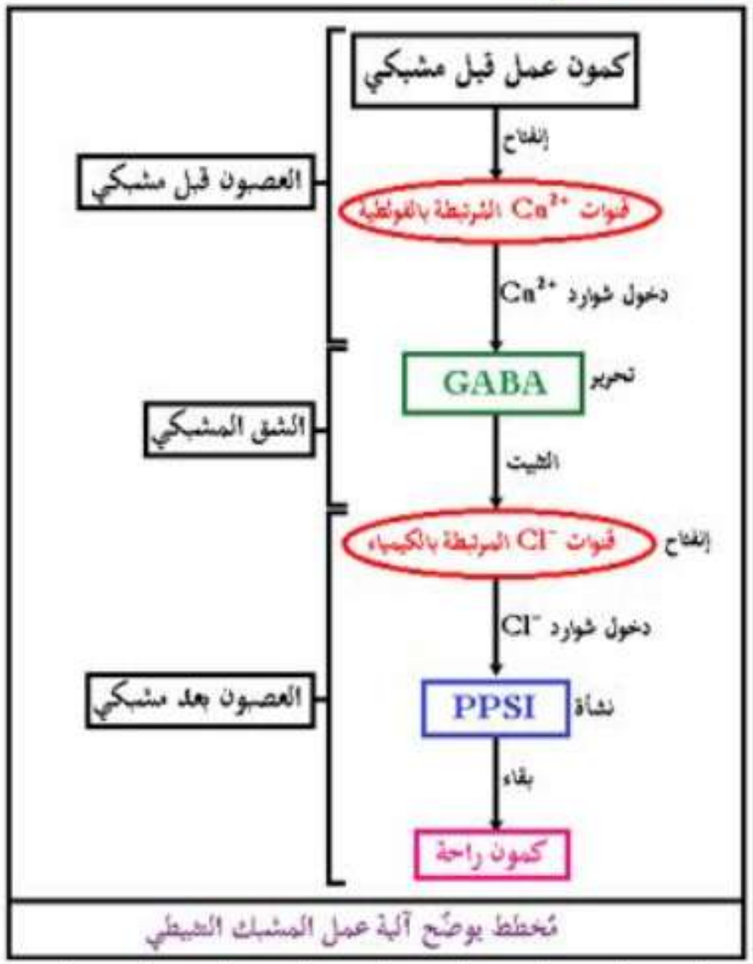
رسم تخطيطي تفسيري يوضح آلية عمل المشبك التنبيهي والمشبك التثبيطي

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

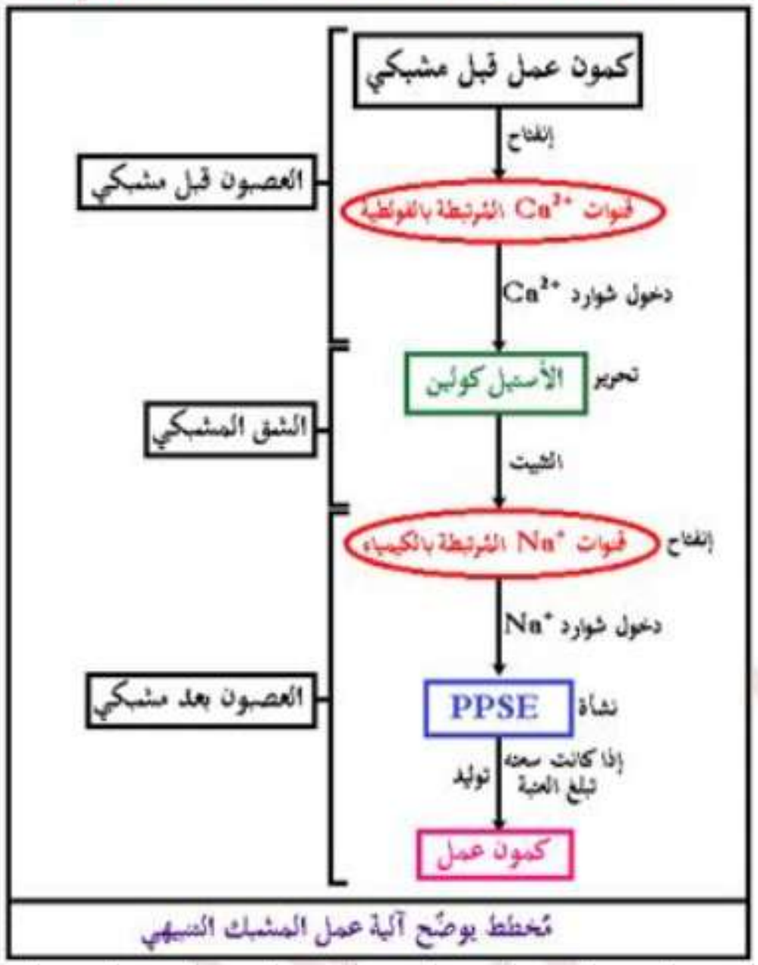
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

3.إنجاز مخطط تفسيري يوضّح آلية عمل المشبك التنبيهي والمشبك التثبيطي:



مُخطط يوضّح آلية عمل المشبك التثبيطي

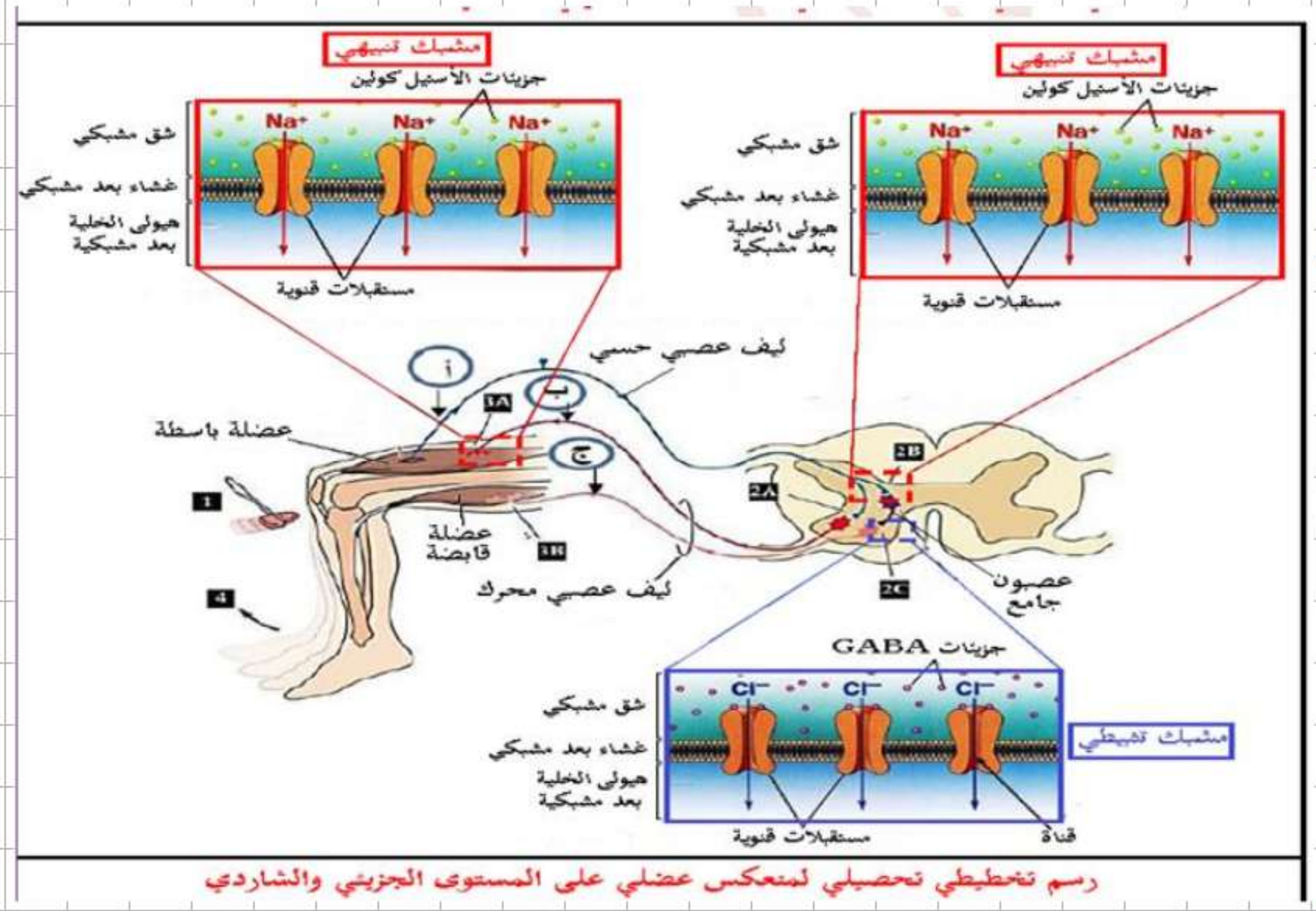


مُخطط يوضّح آلية عمل المشبك التنبيهي

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



رسم تخطيطي تحصيلي لمنعكس عضلي على المستوى الجزيئي والشاردي

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

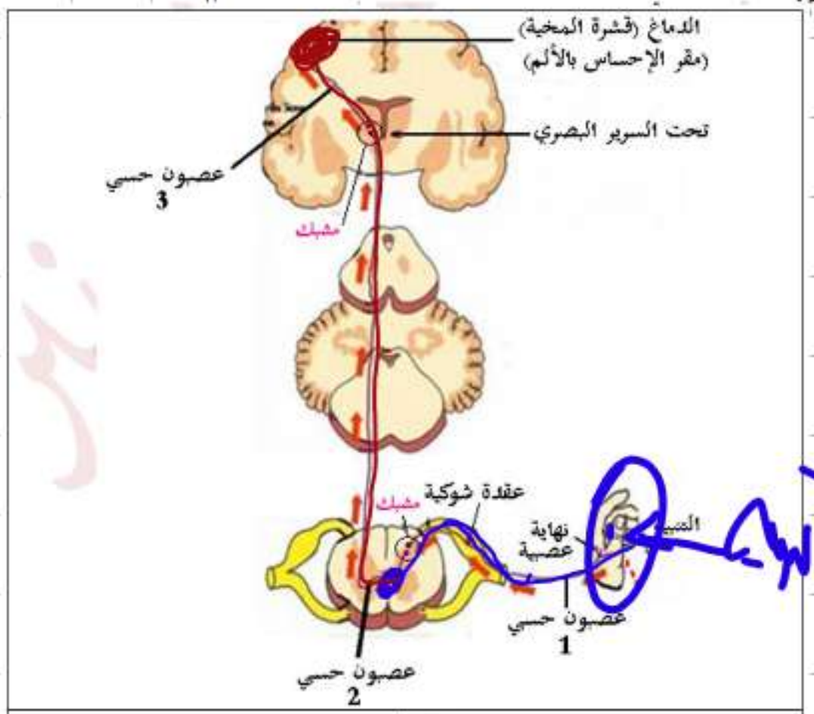
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

5- تأثير المخدرات

وضعية الإنطلاق: (التذكير بالمكتسبات)

تتدخل المراكز العصبية (القشرة المخية) في مختلف الإحساسات التي نشعر بها (مثل: التغير في درجة الحرارة، اللمس، الألم،...) حيث تلعب المشابك دورًا هامًا في إيصال هذه الإحساسات.

تمثل الوثيقة (1) الطريق العصبي المسؤول عن نقل الإحساس بالألم.



الوثيقة (1)

إلا انّ جزيئات كيميائية خارجية مثل المخدرات تتدخل في مستوى هذه المشابك لتُحدث خللاً في عملها.

المشكلة: كيف تؤثر المخدرات في مستوى المشابك؟

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

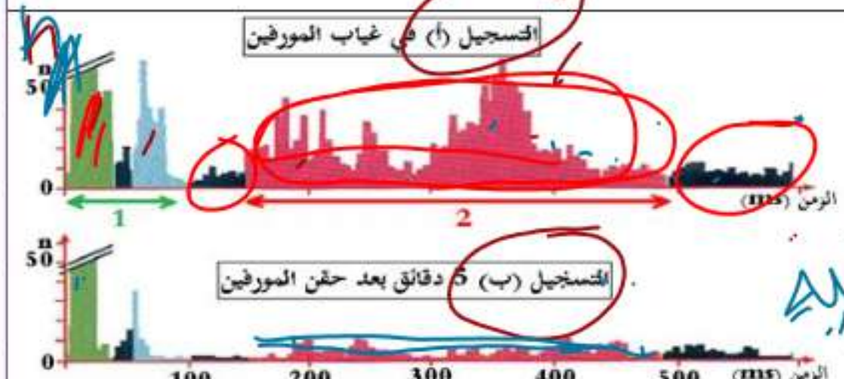
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

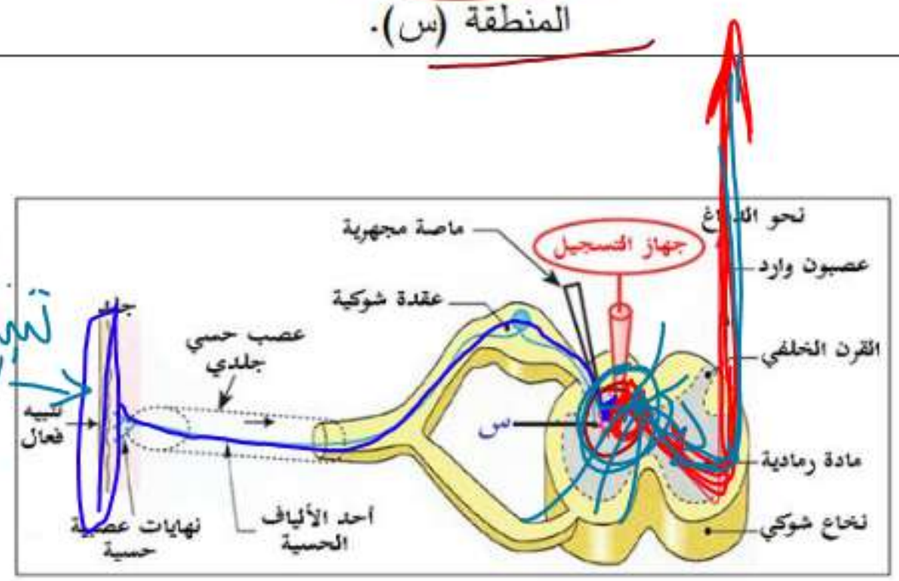
1.آلية تأثير المورفين على عمل المشبك:

لإستخراج تأثير المورفين على عمل المشبك وآلية تأثيره، تُقترح عليك الدراسات التالية:

تمثل الوثيقة (2) رسمًا تخطيطيًا للتركيب التجريبي الذي يسمح بدراسة العناصر المتدخلة في الإحساس بالألم إلى جانب نتائج تجريبية متحصل عليها على مستوى العصبون الوارد إلى الدماغ، بحيث:

- التسجيل (أ): تم الحصول عليه بعد تنبيه قوي في الجلد أدى إلى إحساس بألم خاطف متبوع بألم متأخر ولفترة أطول.
- التسجيل (ب): تم الحصول عليه بعد نفس التنبيه السابق لكن بعد حقن مادة المورفين في المنطقة (س).





n: عدد كمونات العمل المسجلة في العصبونات الواردة إلى الدماغ.

الألوان الخضراء، الزرقاء والحمراء: تسجيلات في العصبون الوارد بعد وصول الرسالة العصبية إليه من مختلف الألياف العصبية للعصب الحسي الجلدي.

اللون الأسود: النشاط التلقائي العادي للعصبون الوارد.

1: التسجيلات المسؤولة عن الألم الخاطف.

2: التسجيلات المسؤولة عن الألم المتأخر.

الوثيقة (2)

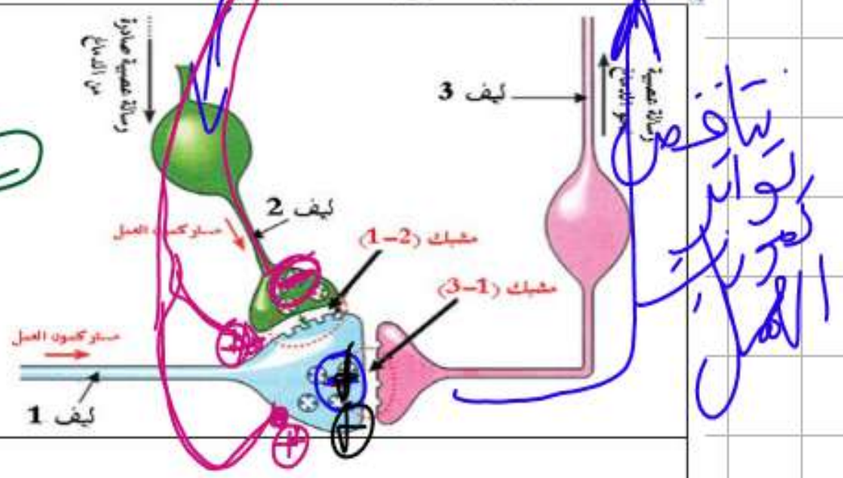
دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

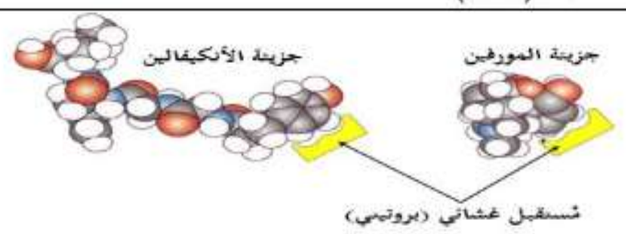
تمثل الوثيقة (3) رسمًا تخطيطيًا للبنيات المتواجدة على مستوى المنطقة (س) من الوثيقة (2) إلى جانب نتائج تجريبية لتنبيهات أُجريت على مختلف الألياف العصبية.

التجربة	التنبيه	التحليل الكيميائي في مستوى المشابك	النتيجة
1	تنبيه كهربائي في الليف 1	إرتفاع تركيز المادة P في الشق المشبكي للمشبك (1–3)	الإحساس بالألم
2	تنبيه كهربائي في الليف 2 وفي الليف 1	إرتفاع تركيز الأنكيفالين في الشق المشبكي للمشبك (2–1) وتناقص تركيز المادة P في الشق المشبكي للمشبك (1–3)	عدم الإحساس بالألم
3	حقن المورفين في الشق المشبكي للمشبك (2–1) + تنبيه كهربائي في الليف 1	تناقص تركيز المادة P في الشق المشبكي للمشبك (1–3)	عدم الإحساس بالألم

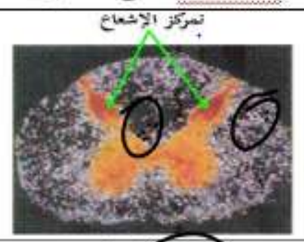


الوثيقة (3)

توى النخاع الشوكي على الشكل (أ) من ورفين وجزيئة الأنكيفالين وطريقة إرتباطهما على مستوى الغشاء بعد مشبكي في المشبك (2–1).



الشكل (ب)



الشكل (أ)

الوثيقة (4)

التعليمات:

1. إقترح فرضية حول آلية تأثير المورفين وذلك بإستغلالك للوثيقة (2).
2. بيّن آلية تأثير المورفين مُصادقًا على صِحة الفرضية المقترحة وذلك بإستغلالك للوثيقتين (3) و (4).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الإجابة:

1. إقتراح فرضية حول آلية تأثير المورفين:

إستغلال الوثيقة (2): تمثل الوثيقة (2) رسم تخطيطي للتركيب التجريبي الذي يسمح بدراسة العناصر المتدخلة في الإحساس بالألم إلى جانب نتائج تجريبية متحصل عليها على مستوى العصبون الوارد إلى الدماغ، حيث نلاحظ:

- **التسجيل (أ) في غياب المورفين:** زيادة عدد كمونات العمل المسجلة في العصبونات الواردة إلى الدماغ والخاصة بالإحساس بالألم الخاطف (بالأخضر) والألم المتأخر (بالأحمر) كما يتزايد النشاط التلقائي العادي للعصبون الوارد.
- **التسجيل (ب) بعد حقن المورفين في المنطقة (س):** تناقص عدد الكمونات العمل المسجلة في العصبونات الواردة إلى الدماغ والخاصة بالإحساس بالألم الخاطف والألم المتأخر كما يتناقص النشاط التلقائي العادي للعصبون الوارد.

الإستنتاج: المورفين يمنع حدوث الإحساس بالألم فهو يعمل على إلغاء كمونات العمل الصادرة من مكان الألم والواردة إلى الدماغ.

- **الفرضية المقترحة هي:** أن المورفين **يُثبط (يمنع) تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي للمشبك** المسؤول عن نقل الرسالة العصبية الحسية المسؤولة عن الألم إلى الدماغ.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2.تبيان آلية تأثير المورفين والمصادقة على صِحة الفرضية:

إستغلال الوثيقة (3): تمثل الوثيقة (3) رسم تخطيطي للبنيات المتواجدة على مستوى المنطقة (س) إلى جانب نتائج تجريبية لتنبيهات أُجريت على مختلف الألياف العصبية، حيث نلاحظ:

- **في التجربة 1 (عند تنبيه الليف العصبي الحسي 1):** إرتفاع تركيز المادة P في الشق المشبكي للمشبك (1-3) والإحساس بالألم.
- **في التجربة 2 (عند تنبيه الليفين العصبيين 1 و2):** إرتفاع تركيز مادة الأنكيفالين في الشق المشبكي للمشبك (2-1) وتناقص تركيز المادة P في الشق المشبكي للمشبك (1-3) وعدم الإحساس بالألم .

من مقارنة نتائج التجربة 2 مع نتائج التجربة 1 يتبين أن: المشبك (2-1) مشبك تثبيطي مُبلغه العصبي هو الأنكيفالين الذي يُثبط عمل المشبك التنبيهي (1-3) الذي مبلغه العصبي هو المادة P المسؤولة عن الإحساس بالألم (يمنع إفراز المادة P).

- **في التجربة 3 (عند حقن المورفين في الشق المشبكي للمشبك (2-1) مع تنبيه الليف العصبي 1:** تناقص تركيز المادة P في الشق المشبكي للمشبك (1-3) وعدم الإحساس بالألم.

من مقارنة نتائج التجربة 3 مع نتائج التجربة 2 يتبين أن: للمورفين نفس تأثير الأنكيفالين.

الإستنتاج: للمورفين نفس تأثير الأنكيفالين على مستوى المشبك التثبيطي (2-1) وذلك بمنع (تثبيط) تحرير المادة P المسؤولة عن الإحساس بالألم في الشق المشبكي للمشبك التنبيهي (1-3)، فهو يُقلل الإحساس بالألم.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

إستغلال الوثيقة (4):

يمثل الشكل (أ) نتائج التصوير الإشعاعي الذاتي لمقطع في النخاع الشوكي إثر حقن حيوان بالمورفين المشع، حيث نلاحظ:

- نلاحظ ظهور وتمركز الإشعاع بشدة عالية في منطقة القرن الخلفي للمادة الرمادية بالنخاع الشوكي، اي تأثير المورفين على هذه المنطقة وهي منطقة تموضع المشابك المدروسة سابقًا (المنطقة (س)).

الإستنتاج: مقر تأثير المورفين هو القرن الخلفي للمادة الرمادية بالنخاع الشوكي.

يمثل الشكل (ب) صور تركيبية للشكل الفراغي لكل من جزيئة المورفين و جزيئة الأنكيفالين وطريقة إرتباطهما على مستوى الغشاء بعد مشبكي في المشبك (2-1)، حيث نلاحظ:

- وجود تشابه بنيوي بين جزيئة المورفين و جزيئة الأنكيفالين في الجزء الذي يتثبت على المستقبلات الغشائية للأنكومنه:

الإستنتاج: تتمثل آلية تأثير المورفين على عمل المشبك في:

- يتثبت المورفين على المستقبلات الغشائية للأنكيفالين في الغشاء بعد مشبكي (غشاء النهاية العصبية للعصبون الحسي 1) للمشبك التثبيطي (2-1) المتواجد في منطقة القرن الخلفي للمادة الرمادية بالنخاع الشوكي ويعمل عمل الأنكيفالين بتثبيط (بمنع) تحرير المادة P في الشق المشبكي للمشبك التنبيهي (1-3) وهذا ما يمنع توليد رسائل عصبية (كمونات عمل) في العصبون الوارد إلى الدماغ وبالتالي عدم تنبيهه وهذا ما يجعل المورفين مُسكن قوي للألم ولذلك يُستعمل في المجال الطبي للأشخاص الذين يعانون من الألم المزمن.
- هذه النتائج تسمح بالمصادقة على صحة الفرضية المقترحة سابقًا.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ومنه:

تتمثل آلية تأثير المورفين على عمل المشبك في:

- يتثبت المورفين على المستقبلات الغشائية للأنكيفالين في الغشاء بعد مشبكي (غشاء النهاية العصبية للعصبون الحسي 1) للمشبك التثبيطي (2-1) المتواجد في منطقة القرن الخلفي للمادة الرمادية بالنخاع الشوكي ويعمل عمل الأنكيفالين بتثبيط (بمنع) تحرير المادة P في الشق المشبكي للمشبك التنبيهي (1-3) وهذا ما يمنع توليد رسائل عصبية (كمونات عمل) في العصبون الوارد إلى الدماغ وبالتالي عدم تنبيهه وهذا ما يجعل المورفين مُسكن قوي للألم ولذلك يُستعمل في المجال الطبي للأشخاص الذين يعانون من الألم المزمن.
- هذه النتائج تسمح بالمصادقة على صحة الفرضية المقترحة سابقًا.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

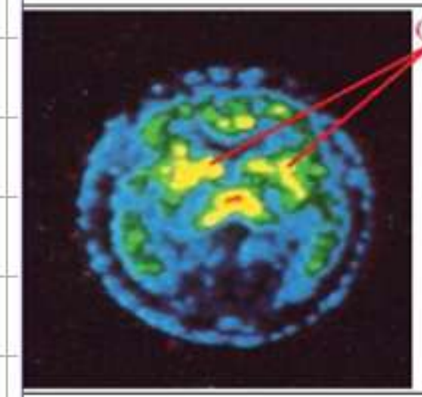
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2.مخاطر الإدمان على المورفين:

يُستعمل المورفين في المجال الطبي للتخفيف من بعض الآلام إلاّ أنّ إستعمالاته تكون بكميات محدودة ومدروسة وهذا لتجنب تأثيراته الجانبية:

لمعرفة بعض هذه التأثيرات الجانبية، نُقترح عليك الدراسة التالية:

تمثل الوثيقة (5) مُعطيات طبية حول مخاطر الإدمان على المورفين.



- للمورفين تأثير خطير لأن المدمن عليها يتطلب في كل مرة جرعات متزايدة للحصول على نفس المفعول عكس الأنكيفالين المبلغ الكيميائي الطبيعي الذي يفكك مباشرة بواسطة إنزيمات نوعية.
- الإدمان على المخدرات (منها المورفين) يجعل المدمن يشعر بالكآبة والألم في غيابها.

الوثيقة (5)

التعليمة:

- **حدّد** مخاطر الإدمان على المورفين وذلك **بإستغلالك** لمعطيات الوثيقة (5).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الإجابة:

مخاطر الإدمان على المورفين:

إستغلال الوثيقة (5): تمثل الوثيقة (5) مُعطيات طبية حول مخاطر الإدمان على المورفين.، حيث نلاحظ:

- أن الإدمان على المخدرات مثل المورفين يجعل المدمن يشعر بالكآبة والألم في غيابها بحيث يُلاحظ أن بعض المناطق في الجهاز العصبي غير طبيعية (ميتة) نتيجة الإدمان حيث تضمر المستقبلات الغشائية النوعية للأنكيفالين نتيجة التأثير المستمر للمورفين عليها أو الإدمان عليه وبالتالي تفقد هذه المناطق دورها خاصة التي تتحكم في الإرادة، التفكير، التوازن وفقدان الشخص بعض الأحاسيس نتيجة تأثير المخدرات على مساحات الإحساس الواعي والحركة الإرادية الموجودة على مستوى القشرة المخية مما يؤدي به إلى الإنهيار العصبي.
- كما تسبب المخدرات أخرى نتائج مماثلة ينتهي تأثيرها بالموت.

الإستنتاج: إستخدام المورفين بشكل عشوائي ومفرط خارج نطاق التوجيه الطبي يتسبب في الإدمان الذي قد ينتهي بالموت كما تسبب مخدرات أخرى نتائج مماثلة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

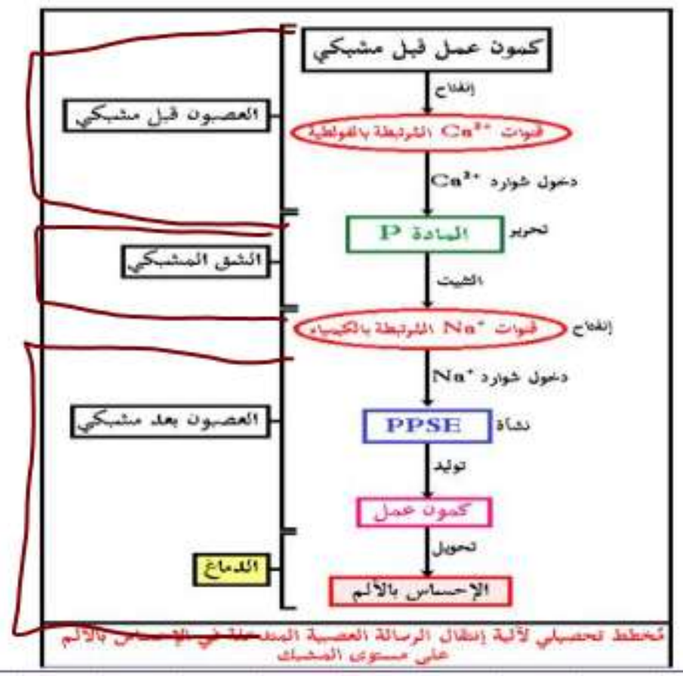
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الخلاصة:

- يمكن للنقل المشبكي أن يختل بتدخل العديد من الجزيئات الخارجية المستعملة إما لأغراض طبية أو لغيرها، إنها المخدرات.
- يُستخدم المورفين في المجال الطبي لعلاج كل من الألم الشديد الحاد والمزمن.
- إستخدام المورفين بشكل عشوائي ومُفرط خارج نطاق التوجيه الطبي يتسبب في الإدمان الذي قد ينتهي بالموت كما تسبب مخدرات أخرى نتائج مماثلة.

التقويم: – **أنجز مخططًا تحصيليًا** لآلية إنتقال الرسالة العصبية المتدخلة في الإحساس بالألم على مستوى المشبك.

الإجابة:



مخطط تحصيلي لآلية إنتقال الرسالة العصبية المتدخلة في الإحساس بالألم على مستوى المشبك

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تطبيق

يتحكّم المولود الجديد تدريجيا في حركاته نتيجة تغيّرات فيزيولوجية من بينها تلك التي تمسّ المشابك المثبطة خلال نضج الخلايا العصبية. لمعرفة كيف يتمّ ذلك تُقترح عليك الدراسة التالية:

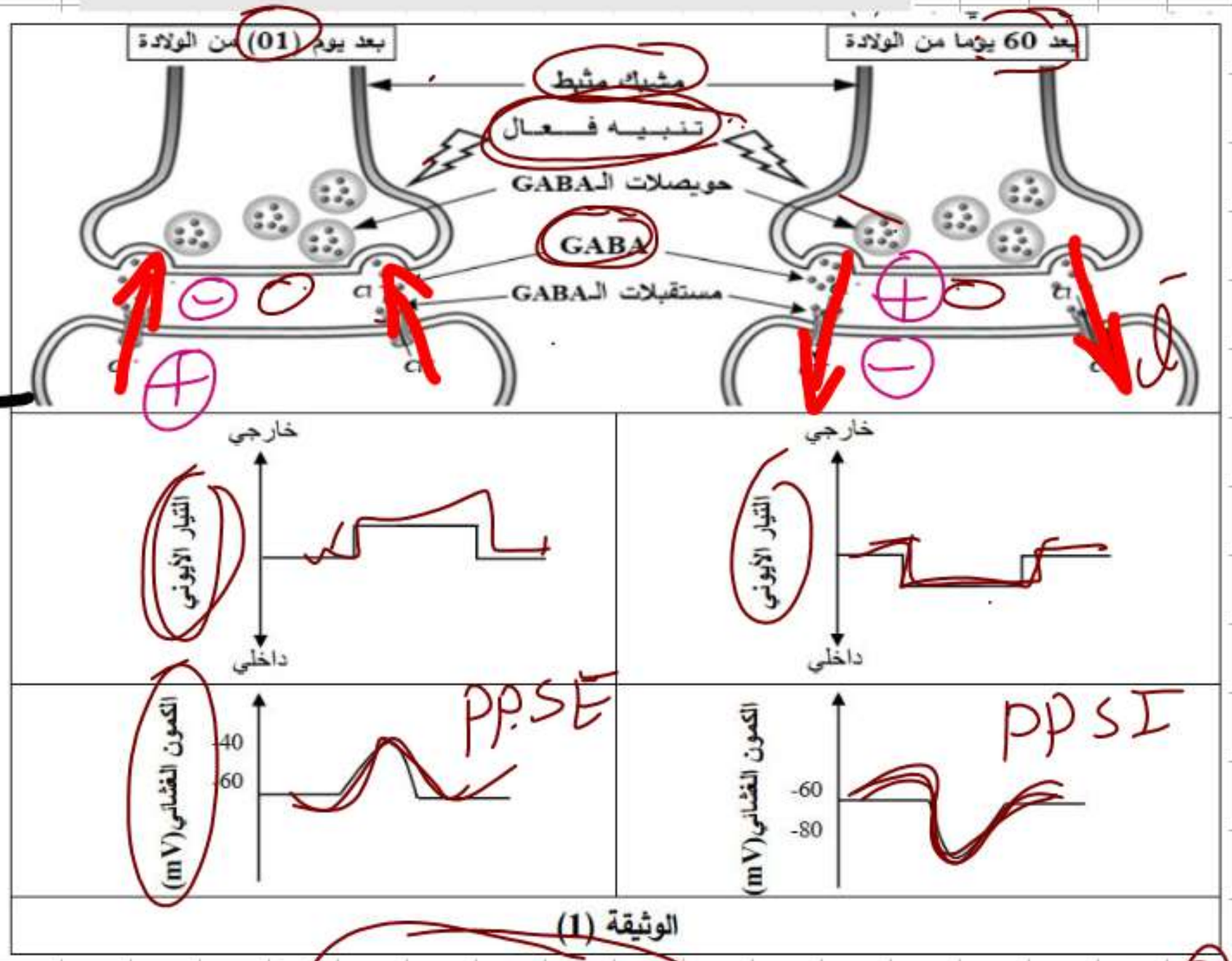
الجزء الأول:

تمّ قياس تغيرات التيار الأيوني والكمون الغشائي على مستوى الغشاء بعد مشبكي لمشبك مثبط بعد يوم من الولادة وبعد شهرين من الولادة. النتائج مبيّنة في الوثيقة (1).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



1- حلّل معطيات الوثيقة (1) مُحدّدا المشكلة العلمية المطروحة.

2- اقترح فرضية لحَل هذه المشكلة.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

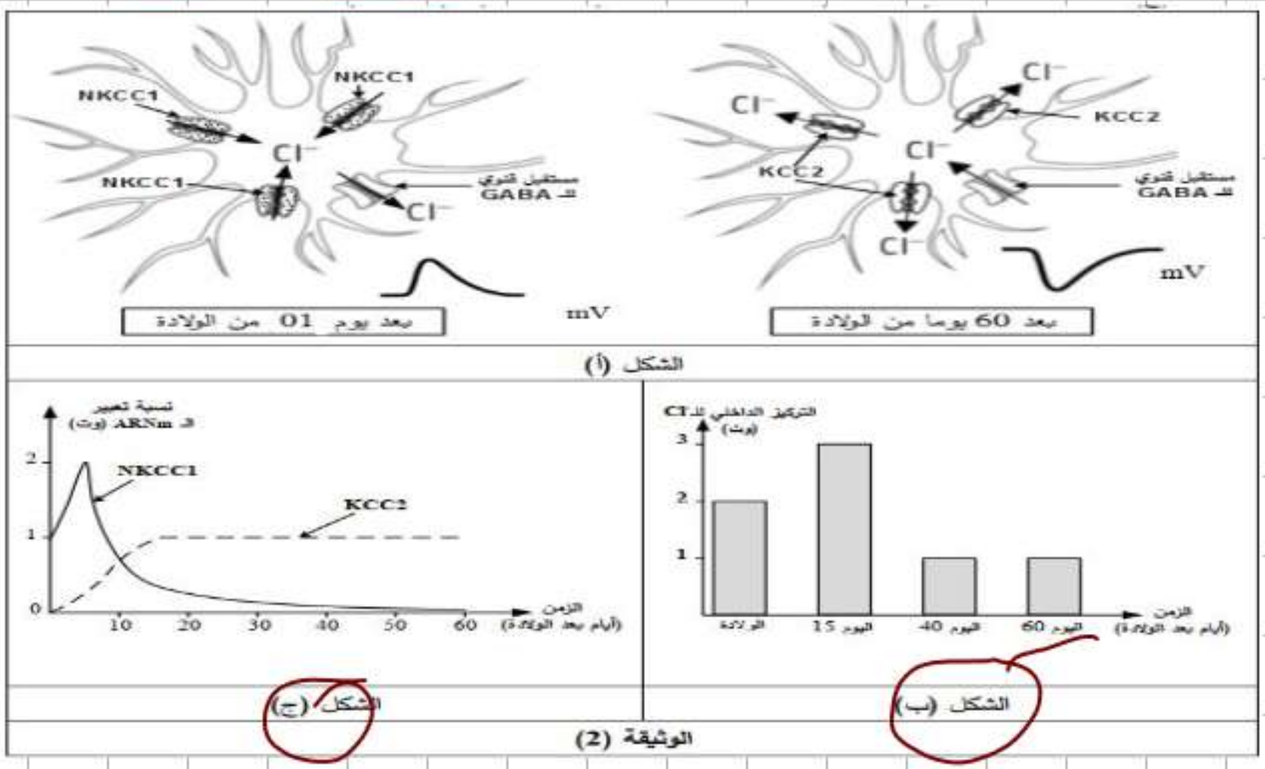
الجزء الثاني:

للتحقق من صحة الفرضية المقترحة أُجريت الدراسة الممثلة في الوثيقة (2) حيث:

. الشكل (أ): يُبيّن توضع بعض البروتينات في الغشاء بعد مشبكي والمتمثلة في نوعين من مضخات شوارد الكلور (Cl^-) تُدعى (NKCC1) و(KCC2) بالإضافة إلى المستقبلات القنوية للـGABA .

. الشكل (ب): يُمثّل تغيرات التركيز الداخلي لشوارد الكلور (Cl^-) خلال 60 يوما بعد الولادة.

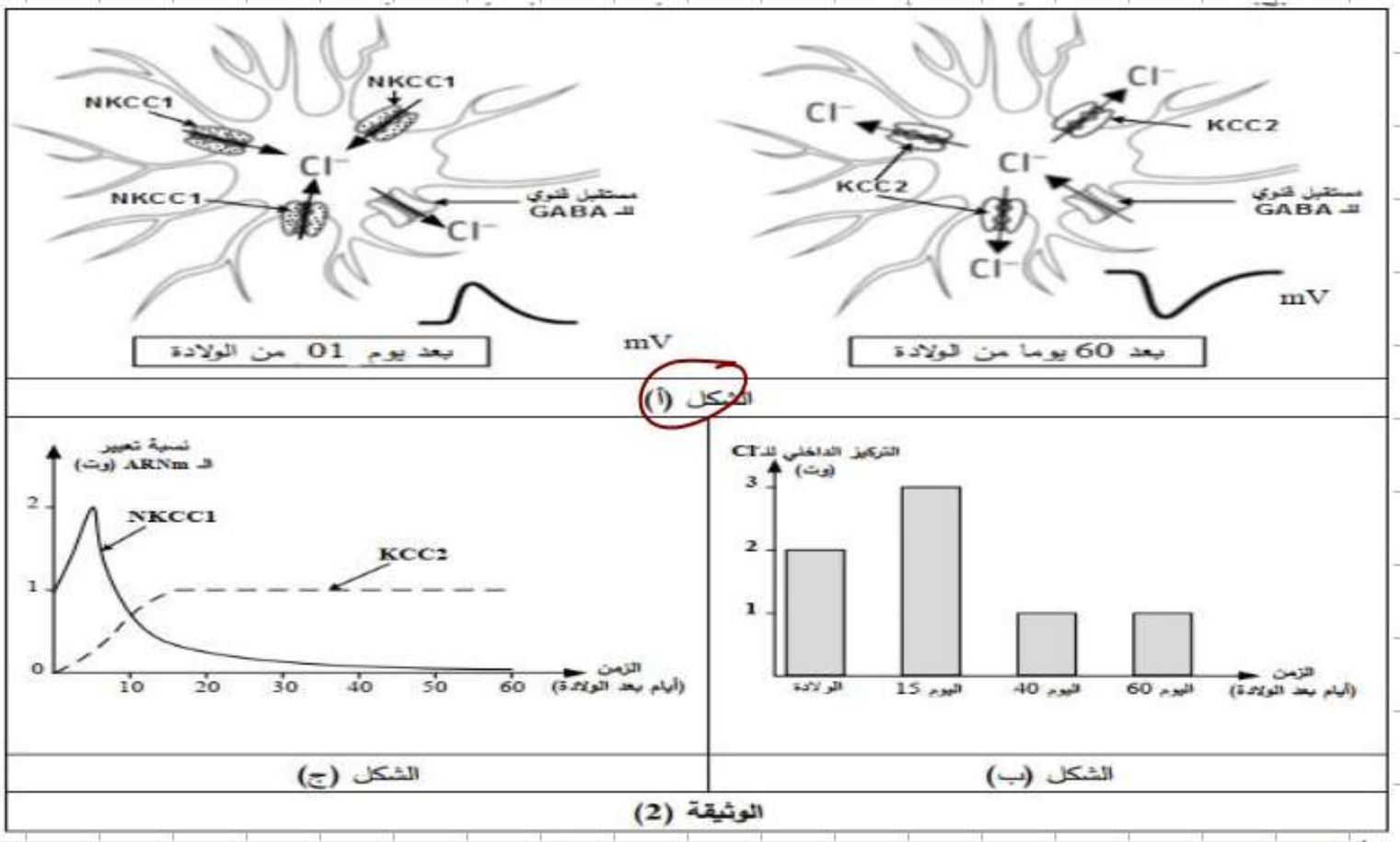
. الشكل (ج): يُمثّل تطور كمية (ARNm) للبروتينات الغشائية (NKCC1) و(KCC2) خلال 60 يوما بعد الولادة.



دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com



1- استخرج أهم مميزات البروتينات الغشائية الممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

2- تأكد من صحة الفرضية المقترحة باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2).

3- قدم حلا مبنياً على أسس علمية لعلاج أشخاص بالغين يعانون من اضطرابات عصبية ناتجة عن تراكم شوارد الـ (Cl^-) في هيولى الخلية بعد مشبكية.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الجزء الثالث:

لخّص في نص علمي دقيق آلية عمل المشبك المثبط عند شخص سليم بالغ مبرزا دور مختلف البروتينات الغشائية في ذلك باستغلالك لنتائج الدراسة السابقة ومكتسباتك.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الجزء الأوّل:

1) تحليل الوثيقة (1):

تمثل الوثيقة رسومات تخطيطية لمشبك مثبط ونتائج قياس تغيرات التيار الأيوني والكمون الغشائي للغشاء بعد المشبكي في اليوم الأوّل وبعد 60 يوم من الولادة حيث:

. في اليوم الأوّل من الولادة: يؤدي تنبيه النهاية قبل المشبكية إلى تحرير الـ GABA وتثبته على المستقبلات القنوية فتتدفق شوارد الـ Cl^- نحو الخارج فنسجّل تيارا أيونيا خارجا يؤدي إلى زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي (توليد PPSE).

بعد 60 يوما من الولادة: يؤدي تنبيه النّهاية قبل المشبكية إلى تحرير الـGABA وتثبّته على المستقبلات القنوية مسببا تدفق شوارد الـ Cl^- نحو الدّاخل فنُسجّل تيارا أيونيا داخلا يؤدي إلى فرط في استقطاب الغشاء بعد المشبكي (توليد PPSI).

الاستنتاج: يطرأ على مشبك الـGABA تحول فيزيولوجي من مشبك منبه إلى مشبك مثبط خلال المراحل الأوّلى من الولادة.

المشكلة العلمية: كيف يُفسّر تغير اتجاه تدفق شوارد الـ Cl^- على مستوى المشبك قبل وبعد التغيرات الفيزيولوجية؟

ملاحظة: تُقبل صياغات أخرى للمشكلة العلمية تصب في نفس السّياق.

مثال: كيف نفسر أثر الـ GABA على تدفق شوارد الكلور على مستوى المشبك قبل وبعد التغيرات الفيزيولوجية؟

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2) اقتراح فرضية:

. قبل النضج: تتدخل آلية تُحدث تراكم شوارد الـ Cl^- في الداخل، تثبيت GABA على المستقبلات المرتبطة بالكيمياء يسمح بتدفق لشوارد الـ Cl^- حسب تدرج التركيز نحو الخارج محدثا زوال الاستقطاب.

. بعد النضج: تتدخل آلية تُحدث تراكم شوارد الـ Cl^- في الخارج، تثبيت GABA على المستقبلات المرتبطة بالكيمياء يسمح بتدفق لشوارد الـ Cl^- حسب تدرج التركيز نحو االداخل محدثا افراط في الاستقطاب.

الجزء الثّاني:

1) استخراج أهم مميزات البروتينات الغشائية الممثلة في الشّكل (أ) من الوثيقة (2):

- مستقبلات الـ GABA المنشطة بـ GABA تعمل وفق تدرج التّركيز (ظاهرة الميز).
- NKCC1 بروتين ضمني يلعب دور مضخة تعمل على إدخال شوارد(Cl^-) عكس تدرج التركيز بظاهرة النقل الفعال.
- KCC2 . بروتين ضمني يلعب دور مضخة تعمل على إخراج شوارد(Cl^-) عكس تدرج التركيز بظاهرة النقل الفعال.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

2) التّأكد من صحة الفرضية المقترحة باستغلال معطيات الوثيقة (2):

الشّكل (أ):

- في اليوم الأوّل من الولادة يتميز الغشاء بعد المشبكي بتواجد مضخات الـ NKCC1 التي تضخ شوارد (Cl^-) نحو الدّاخل، تنشيط مستقبلات القنوية للـ GABA يسمح بتدفق شوارد (Cl^-) نحو الخارج.
- في اليوم 60 من الولادة يتميز الغشاء بعد المشبكي بتواجد مضخات الـ KCC2 التي تضخ شوارد (Cl^-) نحو الخارج، تنشيط مستقبلات القنوية للـ GABA يسمح بتدفق شوارد (Cl^-) نحو الدّاخل.

الشّكل (ب): . من اليوم الأوّل إلى اليوم 15 بعد الولادة يتزايد التّركيز الدّاخلي لشوارد (Cl^-) من (2 وت) لتصل قيمة عظمى (3 وت).

- من اليوم 15 إلى اليوم 40 بعد الولادة ينخفض التّركيز الدّاخلي لشوارد (Cl^-) تدريجيا من (3 وت) ليصل قيمة دنيا (1 وت)،
- من اليوم 40 إلى اليوم 60 بعد الولادة ثبات التّركيز الدّاخلي لشوارد (Cl^-) عند القيمة (1 وت).

الشّكل (ج): . عند الولادة: تقدر نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ NKCC1 بـ (1 وت) بينما تكون نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ KCC2 معدومة.

- من اليوم الأوّل إلى اليوم5: تزايد نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ NKCC1 بمقدار الضِعف لتصل إلى قيمة عظمى (2وت) بينما يسجّل تزايد ضئيل في نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ KCC2.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

- من اليوم 5 إلى اليوم 15: انخفاض نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ NKCC1 من (2 وت) إلى (0,5 وت) بينما يستمر تزايد نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ KCC2 لتصل إلى قيمة عظمي تقدر بـ (1,5 وت).
- من اليوم 15 إلى اليوم 60: استمرار انخفاض نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ NKCC1 حتى تنعدم بينما تثبت نسبة تعبير الـ ARN_m الخاص بـ KCC2 عند القيمة الأعظمية (1,5 وت).

ومنه: خلال الأيام الأولى من الولادة يكون التّعبير المورثي لـ NKCC1 عاليا مما يؤدي إلى تركيب مضخات NKCC1 المسؤولة عن ضخ شوارد (Cl^-) نحو الدّاخل فيرتفع تركيز (Cl^-) الدّاخلي، ولذا تثبت الـ GABA على المستقبلات القنوية يُسبب خروج شوارد (Cl^-) عبرها محدثة زوال في الاستقطاب (تأثير تنبيهي).

في اليوم 60 بعد الولادة يكون التّعبير المورثي لـ KCC2 عاليا مما يؤدي إلى تركيب مضخات KCC2 المسؤولة عن ضخ شوارد (Cl^-) نحو الخارج فينخفض تركيز (Cl^-) الدّاخلي، ولذا تثبت الـ GABA على المستقبلات القنوية يسبب دخول شوارد (Cl^-) عبرها محدثة فرط في الاستقطاب (تأثير تثبيطي) وبذلك ينضج المشبك التّثبيطي. وهذا يُؤكد صحة الفرضية المقترحة سابقا.

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

3) حل مبني على أسس علمية لعلاج أشخاص بالغين يعانون من اضطرابات عصبية ناتجة عن تراكم شوارد الـ(Cl^-) في هيولى الخلية بعد مشبكية:

. استعمال مواد كيميائية مثبطة عمل مضخات NKCC

. استعمال أدوية تنشط عمل مضخات الـKCC2

الجزء الثّالث: النّص العلمي: تتضمن الإجابة تركيبا للمعلومات الأساسية التالية:

للمشابك التثبيطية دور كبير في العمل المنسق للجهاز العصبي خلال مراقبته لمختلف وظائف الجسم وذلك بتدخل بروتينات غشائية عالية التخصص.

فكيف تتدخل البروتينات الغشائية في آلية عمل المشبك المثبط؟

. تخرج مضخات الـKCC2 شوارد (Cl^-) فتتراكم على سطح الخلايا العصبية

. وصول الرّسالة العصبية إلى الزّر المشبكي يؤدي إلى انفتاح القنوات الفولطية للكالسيوم.

. دخول الكالسيوم إلى هيولى الخلية قبل المشبكية يُحفز تحرير الـGABA في الشّق المشبكي.

. تثبت الـGABA على مستقبلاته القنوية النوعية يؤدي إلى انفتاحها ودخول شوارد (Cl^-).

. يُسبب التدفق الدّاخلي لـ(Cl^-) فرطا في استقطاب الخلية بعد المشبكية مولدا PPSI.

. تُخرج مضخات الـKCC2 من جديد شوارد (Cl^-) لتعيد تراكيزها الى حالتها الأصلية (تدرج التّركيز).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11