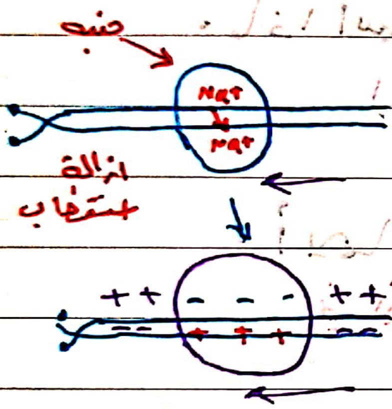
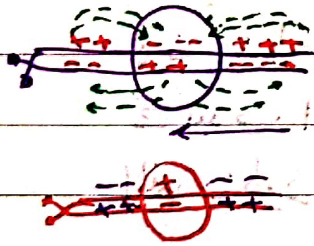
* النقل في الأعصاب *

* انتقال جهد العمل في الألياف عصبية المجردة من غمد النخاعين *

المنطقة الأولية من المحور: منطقة غشائية متخصصة من المحور ما يتم فيه إطلاق جهود العمل، (نفسر) لاحتوائه على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية، بينما يكون عدد هذه القنوات قليلاً في جسم الخلية والاستطالات الهيولية القصيرة مما يمنع تشكل جهود العمل فيها غالباً.



(1) - يؤدي تشكل جهد عمل في القطعة الأولية من المحور أي إزالة الاستقطاب فيها نتيجة لتدفق شوارد الصوديوم نحو الداخل ⟸ تصبح شحنة السطح الداخلي موجبة مقارنة مع الشحنة السالبة للسطح الخارجي



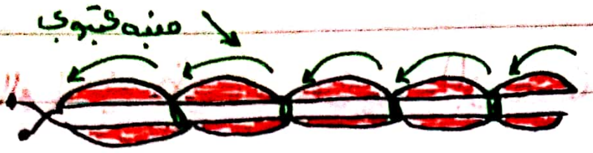
(2) تتشكل تيارات موضعية (محلية) قادمة من المناطق المجاورة نحو المنطقة المنبهة خارج الليف وبالاتجاه المعاكس داخله ⟸ لإزالة الاستقطاب بالمناطق المجاورة

(3) ينتقل جهد العمل نحو المنطقة المجاورة بينما تبدأ القطعة الأولية مرحلة إعادة الاستقطاب ثم تعود مرحلة جهد الراحة بعد أن مر زمن الاستعصاء

(4) تتكرر العملية ذاتها حتى يصل جهد العمل إلى نهاية المحور في النقل الوثيقي

Scanned by CamScanner

• انتقال مكونات الفعل في الألياف المغمدة بالنخاعين:



• أين توجد قنوات التبويب الفولطية (بليفا جمد) ولماذا؟

→ في اختناقات رانفييه

→ لتسمح بانتقال مكونات الفعل

• ماذا اسمي عملية انتقال مكونات الفعل من اختناق رانفييه الى آخر.

(نقل قفزي / وثاب /)

• أيهما أسرع النقل في الألياف مجرده أم المغمده ولماذا؟

في الألياف المغمدة لأنه نقل قفزي.

(فسر) يقتصر مكان نشوء مكون الفعل على اختناقات رانفيه؟

لأن قنوات التبويب الفولطية يقتصر وجودها في اختناقات رانفيه كما يبدي الغشاء مقاومة عالية لخروج التيارات الموضعية بالمناطق التي يغطيها غمد النخاعين.

(فسر) النقل قفزي في الألياف المغمدة بالنخاعين؟

لأن مكون الفعل ينتقل من اختناق رانفيه الى آخر قافزاً فوق القطع غمد النخاعين

ملاحظة: النقل في الألياف مجرده: يتم من المناطق المنبهة الى المناطق مجاورة لها.

(فسر) النقل في الألياف المغمدة بالنخاعين يوفر كمية كبيرة من طاقة عمل مضخة الصوديوم والبوتاسيوم؟ لأن الضخ يحدث في مستوى اختناقات رانفييه فقط.

اختر / تنتقل شحنات الجهد (السيالة عصبية) بسرعة أكبر في:
① وجود غمد النخاعين + ② زيادة قطر الليف عصبي

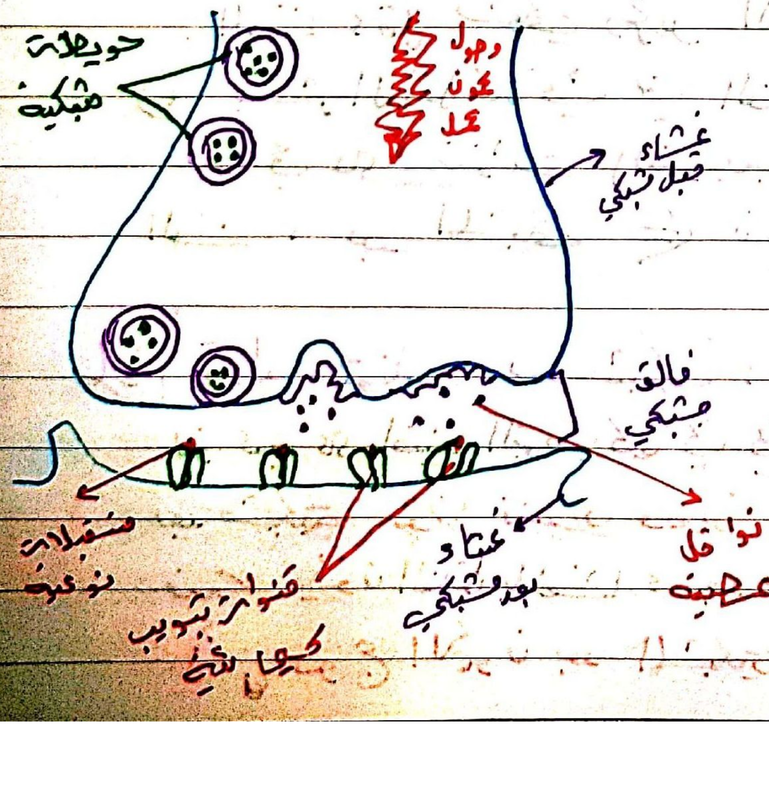
المشابك عصبية: انتقال شحون الجهد على طول المحور ليدخل الى نهاية تفرعاته، وهذه الفروع تشكل نقاط تواصل مع خلية عصبية أو عضلية تسمى مشابك عصبية

• المشابك كيميائية مم تتألف؟ وعلامَ تتميز:

① الغشاء قبل المشبكي: يتميز ببنيته مناسبة لتماس الحويصلات المشبكية وتحرير الناقل في الفالق مشبكي

② فالق مشبكي
③ غشاء بعد مشبكي: يتميز بوجود مستقبلات نوعية للنواقل عصبية ترتبط معها قنوات التبويب كيميائية لها شوارد مختلفة

يوجد مشبك كيميائي: بين نهاية محوار لعصبون أول و استطالة هيولية أو جسم أو محوار لعصبون ثاني



• قنوات تبويب كيميائية
قنوات بروتينية توجد بالغشاء بعد المشبكي، يرتبط معها مستقبلات نوعية للنواقل كيميائية عصبية
وظيفة تتحكم بمرور الشوارد المختلفة عبرها.

* آلية النقل في المشبك الكيميائي * تتم وفق ثلاث مراحل:

1 تحرير النواقل كيميائية عصبية بالفالق مشبكي وارتباطها بالمستقبلات:

A - ماذا ينتج عن وصول كمون العمل للغشاء قبل المشبكي:
(إزالة الاستقطاب في الغشاء)

B - موقع قنوات التبويب الفولطية لشوارد كالسيوم.
في الغشاء قبل مشبكي

C - ما دور لشوارد الكالسيوم في النقل المشبكي.
تسبب اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي محررة الناقل كيميائي في الفالق مشبكي

ترتيب مراحل تحرير الناقل وارتباطه بالمستقبلات:
1 - وصول كمون العمل يؤدي لإزالة الاستقطاب في الغشاء قبل مشبكي
2 - زوال الاستقطاب ⟸ فتح قنوات التبويب الفولطية لشوارد الكالسيوم فتنفذ هذه الشوارد نحو الداخل
3 ارتفاع تركيز شوارد كالسيوم ⟸ اندماج الحويصلات مشبكية مع الغشاء قبل مشبكي وتحرير الناقل كيميائي في الفالق مشبكي
4 ينتشر الناقل كيميائي في الفالق مشبكي ويرتبط مع مستقبل نوعي على قنوات التبويب الفولطية الموجودة على الغشاء بعد المشبكي ⟸ فتح ومرور الشوارد النوعية عبرها.

2 توليد كمونات بعد مشبكية: يؤدي ارتباط الناقل كيميائي بمستقبلات نوعية على أقنية التبويب كيميائي في غشاء بعد مشبكي ⟸ توليد كمونات بعد مشبكية نشاط تنبيهي ونشاط تثبيطي
فسر: يكون الناقل بالغشاء بعد مشبكي منبه أو مثبط:
لأن نوع الكمون بعد المشبكي يتحدد بنوع الناقل كيميائي ونوع مستقبلات النوعية

3) تجميع (تراكم) الكمونات بعد المشبكية: تتجمع كمونات بعد مشبكية من نهايات قبل مشبكية عدة أو من نهاية قبل مشبكية واحدة لتحقق كمون عمل في الغشاء بعد المشبكي.

	مشابك تنبيه	مشابك التثبيط
نواقل عصبية	الغلوتامات والأستيل كولين في معظم حالاتها	حمض غاما أمينو بوتيريك غليسين
أقنية التبويب الكيميائية التي ترتبط بالنواقل	لشوارد صوديوم (أو) لشوارد كالسيوم اللتان تنتشران الى الداخل	لشوارد كلور التي تنتشر نحو الداخل او لشوارد البوتاسيوم التي تنتشر الى الخارج
التبدل في الاستقطاب للغشاء بعد مشبكي	إزالة استقطاب متدرجة لأن كمون الغشاء يتجه نحو حد العتبة	فرط استقطاب
الكمون متشكل وسبب تسميته	كمون بعد مشبكي تنبيهي لأنه يوجه كمون الغشاء نحو العتبة EPSP	كمون بعد مشبكي تثبيطي (IPSP) لأنه يبعد كمون غشاء عن حد العتبة.
شكل المنحنى هو شاشة اوسيلوسكوب	موجه نحو الأعلى	موجه نحو الأسفل

خواص المشبك كيميائي

1 - تتصف المشابك كيميائية بالابطاء: (تنخفض سرعة رسالة عصبية عند مرورها في مشبك كيميائي): بسبب الزمن اللازم لتحرر الناقل كيميائي وانتشاره في الفالق المشبكي والزمن اللازم لتثبيته على المستقبلات ولتشكيل كمون بعد مشبكي

2 - تتصف المشابك كيميائية بالوحجبية: لأن حالة التنبيه المشبكي تجتازه باتجاه واحد من الغشاء قبل مشبكي الى الغشاء بعد مشبكي.

Scanned by CamScanner

3- عمله تحول للطاقه: تحول الطاقه الكهربائيه الى طاقه كيميائيه وبالعكس.

	المشبك الكهربائي	المشبك الكيميائي
المكونات:	بنيتان غشائيتان متناظرتان لخلايا متجاورة يفصل بينهما فالق ضيق ← 3.5 nm ترتبطان بواسطه قنيات بروتينيه	1- غشاء قبل مشبكي 2- فالق مشبكي ← 25 nm 3- غشاء بعد مشبكي
وجود ناقل كيميائي:	لا تحتاج	تحتاج
جهة نقل السيالة:	باتجاهين متعاكسين	باتجاه واحد من الغشاء قبل مشبكي الى الغشاء بعد المشبكي
السرعة:	أكثر سرعه لانه لا يتميز بالابطاء	اقل سرعة
مكان تواجده بالجسم:	بين الالياف العضلية للعضو الواحد (عضلة قلب، احشاء)	• بين نهاية محوار لعصبون أول و: ① استطالة هيولية ② أو جسم ③ أو محوار (عصبون ثان) • او بين نهاية محوار عصبون اول وخلية مستجيبة (عضلية / غدية)

ملاحظة: اي مشبك يتحرر فيه ناقل كيميائي هو مشبك كيميائي.

Scanned by CamScanner

• أين يتكون الناقل العصبي الكيميائي ؟ وما مصيره بعد أداء دوره وكيف:
① اما في جسم الخلية
② او في اطراف التشابك بفعل انزيمات نوعية
مصيره: تأثيره مؤقت في المشبك؟ بسبب زواله بعد أن تؤدي دوره
كيف؟ ① اما بتحطيمه بأنزيمات نوعية
② او بإعادة امتصاصه من الغشاء قبل مشبكي وخلايا دبقية
③ او انتشاره خارج الفالق المشبكي.
الاستيل كولين ← يحطمه انزيم الكولين استيراز ← كولين + حمض خل

① الاستيل كولين: يفرز: من الجهاز العصبي
① له تأثير منبه بالعضلات الهيكلية ② يبطئ حركة قلب
② له دور بالذاكرة

البوتوكس: سم عصبي بروتيني منتج من بعض الجراثيم
يستخدم لإزالة تجاعيد الوجه بعمليات التجميل
⇐ يؤدي حقنه إلى: تثبيط تأثير الاستيل كولين وبالتالي ارتخاء العضلات.

② الدوبامين: يفرز من المادة السوداء لجذع الدماغ، بكميات قليلة بلب كظر
له تأثير مثبط ومنشط (بالحالات النفسية والعصبية)
يزداد تأثيره بوجود النيكوتين والمواد مخدرة مثل كوكائين

③ الغلوتامات: يفرز من المسالك حسية والقشرة مخية وله تأثير منبه غالباً

④ المادة P: ببتيد مكون من (11) حمض أميني، تفرز من مسالك حس الألم بالنخاع الشوكي، ذو تأثير منبه وناقل للألم.

Scanned by CamScanner

• إدراك حس الألم:

ترسل مستقبلات حس الألم السيالات الألمية إلى النخاع الشوكي فتتحرر المادة (P) في مسالك حس الألم لتصل إلى الدماغ فندرك حس الألم.

• إبطال حس الألم:

الدماغ يفرز الإنكيفالينات والأندروفينات التي تثبط تأثير المادة P من خلال منع تحرير شوارد الكالسيوم من غشاء قبل مشبكي وبالتالي تمنع وصول السيالات الألمية للدماغ.

فسر / ① تعد القطعة الأولية من المحوار مكان لانطلاق كمونات العمل: لاحتوائها على كثافة عالية من قنوات التبويب الفولطية

② يقتصر مكان نشوء التيارات المحلية على اختناقات رانفيه
لأن قنوات التبويب الفولطية الصوديوم يقتصر وجودها على اختناقات رانفيه

③ يمكن أن يكون الناقل منبه في بعض مشابك ومثبط في مشابك أخرى.
لأن نوع كمون بعد المشبكي يتحدد بنوع الناقل الكيميائي وطبيعة المستقبلات النوعية

أ. أحمد حيدر السقيرة
١/١١/٢٠١٩

Scanned by CamScanner