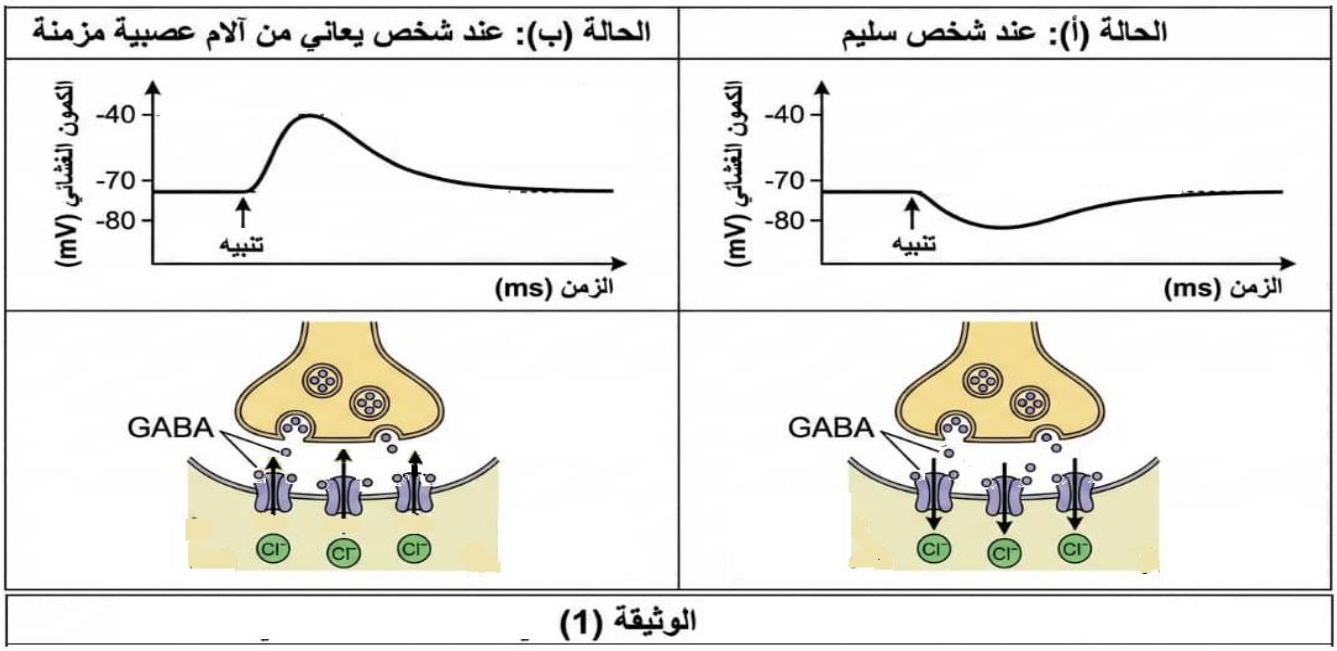
ثانوية مفدي زكرياء	اختبـــار الفصـــل الثـــاني فـــي مـــادة	السنة الدراسية 2025-2026
المستوى 3 ع.ت	علـــــــــوم الطـــــــــبيعة و الحـــــــــياة	المدة 1 سا و 30 د

التمرين الأول:

تعتمد سلامة النقل العصبي على التخصص الوظيفي للبروتينات الغشائية، خاصة تلك التي تحافظ على التدرج الأيوني للشوارد . يعاني بعض المصابين بإصابات عصبية محيطية من آلام مزمنة حادة (Neuropathic Pain)، حيث تتحول التنبيهات اللمسية البسيطة إلى آلام حادة . أظهرت الدراسات الحديثة أن الخلل لا يكمن في "مستقبلات الألم" فقط، بل في تغير استجابة المشابك المثبطة. لفهم الآلية الجزيئية وراء هذه الحالة المرضية ، نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول:

تم في تجربة قياس الاستجابة الكهربائية (الكمون الغشائي) لعصبون نخاعي (في القرن الخلفي للنخاع الشوكي) إثر تنبيه ليف عصبي للـ GABA في حالتين:الحالة (أ): عند شخص سليم و الحالة (ب): عند شخص يعاني من آلام عصبية مزمنة نتيجة إصابة سابقة , النتائج ممثلة في الوثيقة (1).

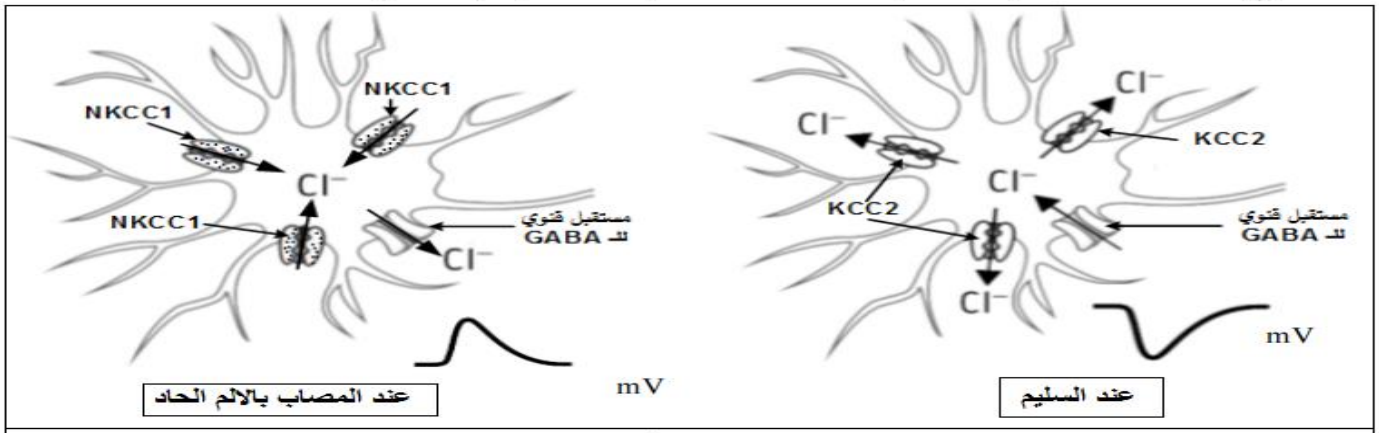


1- حلل معطيات الوثيقة (1)، مبرزاً المشكل العلمي المطروح.

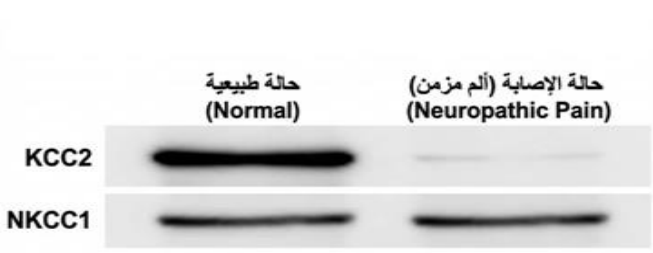
2- اقترح فرضيتين لتفسير سبب تغير استجابة العصبون بعد مشبكي عند الشخص المصاب و الذي يتسبب في الإحساس بالألم الحاد .

الجزء الثاني: للتحقق من صحة إحدى الفرضيات المقترحة تم إجراء الدراسة التالية حيث:

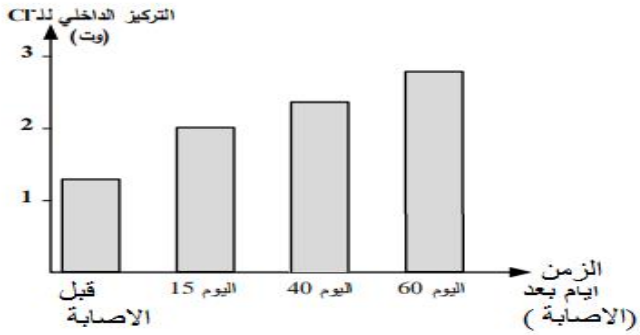
الشكل(أ) من الوثيقة (2) يبين توضع بعض البروتينات في الغشاء بعد مشبكي و المتمثلة في نوعين من المضخات شوارد الكلور (Cl^-) تدعى NKCC1 و أخرى تدعى KCC2 بالإضافة إلى المستقبلات القنوية لل GABA , الشكل (ب) من نفس الوثيقة يمثل تركيز Cl^- داخل العصبون الشخص المصاب بالألم الحاد , بينما الشكل (ج): يمثل نتائج تقنية "الهجرة الكهربائية" لقياس كمية بروتينات KCC2 و NKCC1 في الأغشية بعد المشبكية عند كل من الشخص السليم و المصاب. كما تم البحث عن المحرض الخلوي الذي أدى إلى هذا التغير عند المصابين، ركزت الدراسات على دور الخلايا الدبقية الصغيرة (Microglia) التي تنشط عند حدوث إصابة عصبية. النتائج ممثلة في الوثيقة (3): الشكل (أ): يمثل قياس تركيز مادة كيميائية تفرزها الخلايا الدبقية النشطة تدعى عامل BDNF في النخاع الشوكي بعد الإصابة العصبية بينما الشكل (ب): يمثل آلية تأثير عامل BDNF في العصبونات بعد المشبكية.



الشكل (أ)

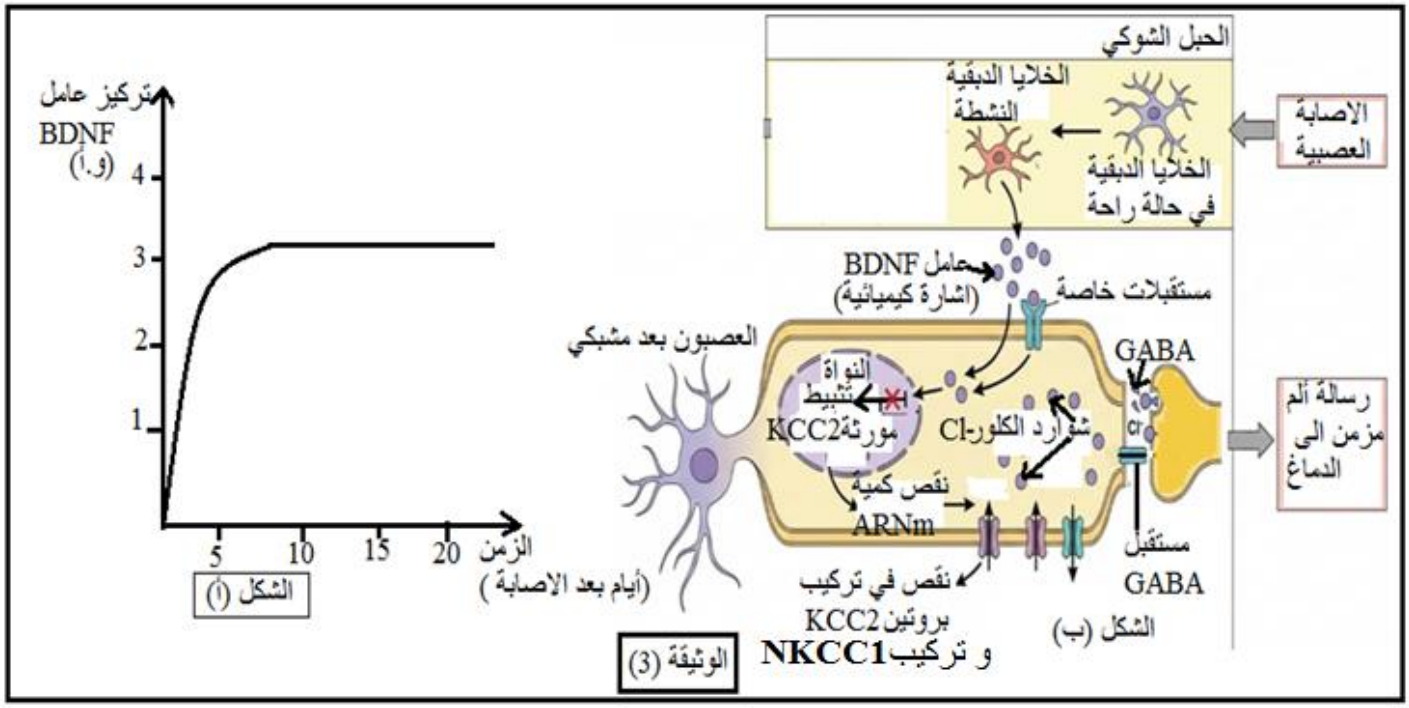


الشكل (ج)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)



1- باستغلالك للوثيقتين (2) و (3) وضح الآلية الجزيئية التي أدت إلى فقدان ال GABA لدوره المثبط مصادقاً على صحة إحدى الفرضيات.

2- من خلال ما توصلت إليه من هذه الدراسة و مكتسباتك اقترح طريقة علاجية للألم المزمن في هذه الحالة .

<u>الجزء الثالث:</u> بناءً على ما توصلت إليه في هذه الدراسة ومعلوماتك، أنجز مخطط تحصيلي يوضح دور التخصص الوظيفي للبروتينات في تحديد نوع الرسالة العصبية تثبيطية أو تنبيهيه مبرزا أصل الحالة المرضية (الألم المزمن).