

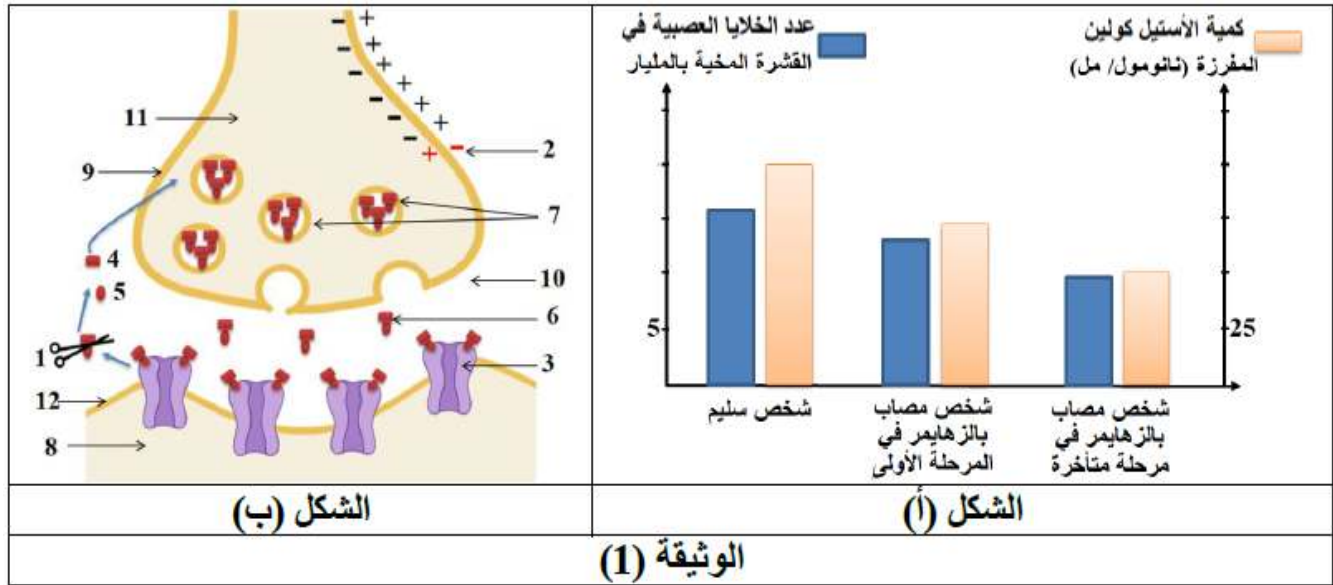
تقويم مرحلي للكفاءة رقم 01 – علوم الطبيعة و الحياة

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

education-onec-dz.blogspot.com

الجزء الأول:

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).

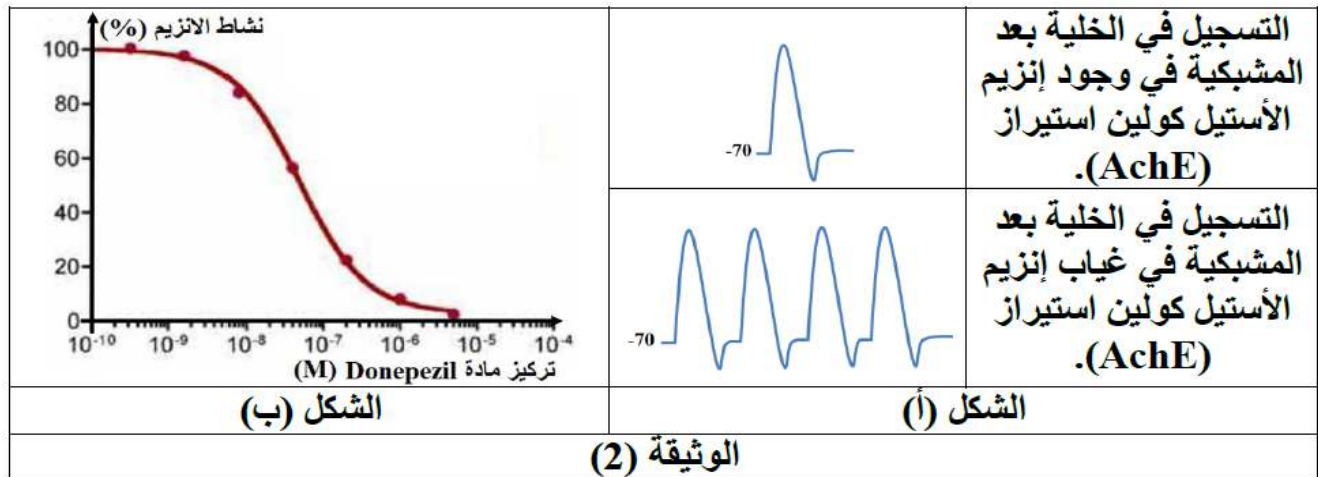
2. تعرف على بيانات الشكل (ب) من الوثيقة (1) مع تحديد دور الأسيتيل كولين، ثم باستغلال بنية المشبك اقترح فرضيات لعلاج الزهايمر.

الجزء الثاني:

فكر الأطباء في عدة طرق لعلاج الزهايمر من بينها حقن مادة الدونيبيلز، و لتحديد دور هذه المادة نقدم معطيات الوثيقة (2)، حيث:

الشكل (أ): يمثل التسجيلات الملاحظة في الخلية بعد المشبكية في حالتها وجود إنزيم الأسيتيل كولين استيراز و في غيابه.

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



1. حلل النتائج المسجلة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

2. باستغلال معطيات الوثيقة (2) و باستدلال علمي، بين دور مادة الدونيبيلز في علاج الزهايمر، ثم صاّدق على صحة إحدى الفرضيات.

الإجابة النموذجية

الجزء الأول:

1. مقارنة النتائج المسجلة في الشكل (أ):

تمثل الوثيقة أعمدة بيانية تظهر تغيرات عدد الخلايا العصبية و كمية الأسيتيل المفزة عند 3 أشخاص في نفس السن (70 سنة) حيث نلاحظ:

- اختلاف عدد الخلايا العصبية في القشرة المخية للأشخاص الثلاثة حيث يكون كبيرا عند الشخص السليم (15 مليار خلية) بينما يكون أقل عند الشخص المصاب بالزهايمر في المرحلة الأولى (13 مليار) و قليلا جدا عند الشخص المصاب بالزهايمر في مرحلة متأخرة (9 مليار خلية).
- اختلاف كمية الأسيتيل كولين المفزة عند الأشخاص الثلاثة حيث تكون كبيرة عند الشخص السليم (100 نانومول/مل) بينما تكون أقل عند الشخص المصاب بالزهايمر في المرحلة الأولى (75 نانومول/مل) و قليلة جدا عند الشخص المصاب بالزهايمر في مرحلة متأخرة (50 نانومول/مل).

- الاستنتاج: يتميز الزهايمر بتناقص كبير في عدد الخلايا العصبية للقشرة المخية و كذا كمية الأسيتيل كولين المفزة.

2. التعرف على بيانات الشكل (ب):

- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1- إنزيم الأسيتيل كولين استيراز | 2- زوال استقطاب | 3- مستقبل غشائي للأسيتيل كولين |
| 4- كولين | 5- حمض الأسيتيك | 6- أسيتيل كولين |
| 7- حويصلات مشبكية | 8- هيولى الخلية بعد المشبكية | 9- غشاء قبل مشبكي |
| 10- شق مشبكي | 11- هيولى الخلية قبل المشبكية | 12- غشاء بعد مشبكي |

- تحديد دور الأسيتيل كولين:

يتمثل دور الأسيتيل كولين في تأمين مرور الرسالة العصبية من الخلية قبل المشبكية إلى الخلية بعد المشبكية عن طريق تثبته على مستقبلاته النوعية المتواجدة على السطح الخارجي للخلية بعد المشبكية و تحفيز انفتاحها لتمر موجة زوال الاستقطاب.

- اقتراح فرضيات لعلاج الزهايمر:

من ملاحظة بنية المشبك يتبين أن عمل الأسيتيل كولين يكون مؤقتا بسبب تدخل إنزيم الأسيتيل كولين استيراز الذي يقوم بتفكيكه، و هذا ما ينقص من مرور الرسائل العصبية إلى الخلايا العصبية للقشرة المخية و يساهم في ظهور أعراض الزهايمر، لذلك يمكن أن نفترض الحلول التالية:

- * حقن مادة تثبط عمل إنزيم الأسيتيل كولين استيراز في الشق المشبكي مما يزيد في فعالية الأسيتيل كولين في تمرير الرسائل العصبية.
- * حقن المزيد من الأسيتيل كولين في الشق المشبكي لفتح المزيد من القنوات الغشائية و تعويض النقص في مدة التأثير.

الجزء الثاني:

1. تحليل النتائج المسجلة في الشكل (أ) من الوثيقة (2):

يمثل الشكل (أ) التسجيلات الملاحظة في الخلية بعد المشبكية في وجود إنزيم الأسيتيل كولين استيراز و في غيابه، حيث:

- في وجود الإنزيم: تسجيل كمون عمل وحيد في الخلية بعد المشبكية.
- في غياب الإنزيم: تسجيل تواتر مكون من 4 كمونات عمل في الخلية بعد المشبكية.
- الاستنتاج: يعمل إنزيم الأسيتيل كولين استيراز على خفض نسبة مرور الرسائل العصبية إلى الخلية بعد المشبكية.

2. تبين دور مادة الدونيبيزيل في علاج الزهايمر:

- من الشكل (أ): وجدنا أن إنزيم الأسيتيل كولين استيراز يعمل على خفض نسبة مرور الرسائل العصبية إلى الخلية بعد المشبكية.

- من الشكل (ب):

يمثل الشكل (ب) تغيرات نشاط إنزيم الأسيتيل كولين استيراز في تراكيز متزايدة من مادة الدونيبيزيل و تركيز ثابت من الأسيتيل كولين حيث نلاحظ أنه كلما زاد تركيز مادة الدونيبيزيل تناقص نشاط الإنزيم إلى أن ينعدم تماما عند تركيز 10^{-5} و هذا يدل على أن الدونيبيزيل تثبط عمل إنزيم الأسيتيل كولين استيراز.

بما أن إنزيم الأسيتيل كولين استيراز يعمل على خفض نسبة مرور الرسائل العصبية إلى الخلية بعد المشبكية، و الدونيبيزيل تثبط عمل هذا الإنزيم، فإنها منطقيا تسبب زيادة مرور الرسائل العصبية إلى الخلايا بعد المشبكية في القشرة المخية و هذا ما سيؤدي إلى القضاء على أعراض الزهايمر و علاجه. و بالتالي الفرضية الأولى صحيحة.