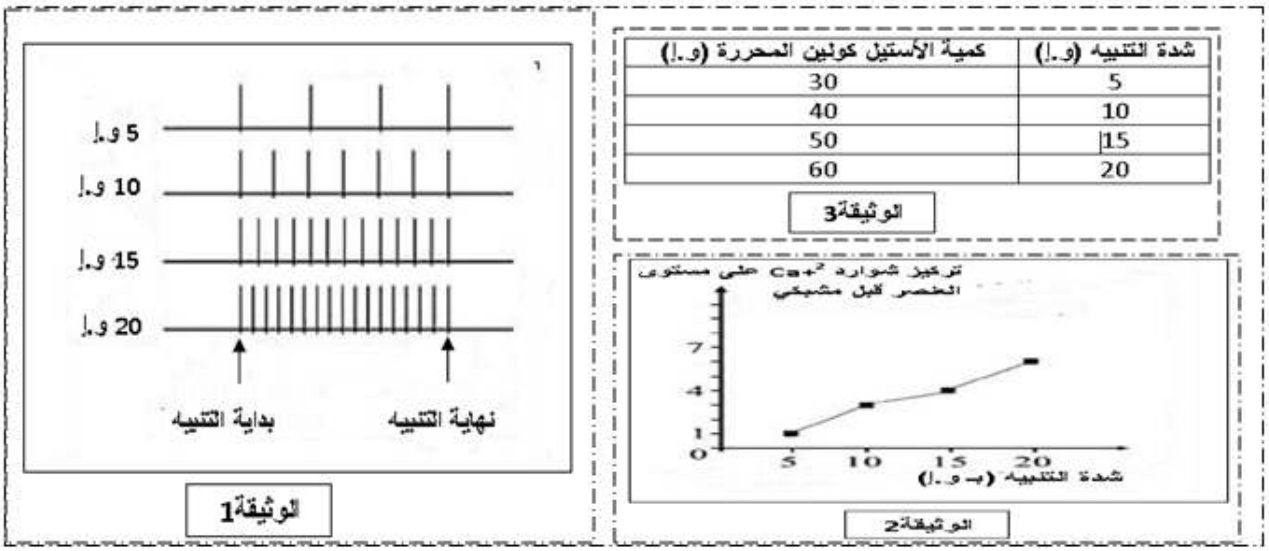
الأستاذة عروسي	تقويم مرحلي لوحدة ""التنظيم العصبي"" لسنة 2 ع ت 3	2021/2020

الموضوع -1-

الجزء الأول: **البوتوكوس** عبارة عن بروتين يستخرج من بكتيريا **CLOSTRIDIUM** وهي بكتيريا تسبب تسمم غذائي خطيرا جدا غالبا تستخدم للحد من تجاعيد تعابير الوجه الناتج عن تقلص عضلات الوجه.عندما كميات ضعيفة جدا من **البوتوكوس** على مستوى عضلات الوجه تتلقى الرسالة العصبية التي تتحكم في تقلصها و إسترخاها. **لتحديد آلية عمله أجريت التجربة التالية:**

تجربة 1: في وسط زراعي فيزيولوجي وباستعمال جهاز مناسب نطبق أربعة تنبيهات فعالة ذات شدات متزايدة على عصبون حركي الذي يعصب العضلة الهيكلية، نلاحظ عند كل تنبيه **تقلص عضلي** .

نقيس من أجل كل شدة تواتر كمونات العمل على مستوى العصبون قبل مشبكي **(وثيقة 1)** وتركيز شوارد الكالسيوم في العنصر قبل مشبكي **(وثيقة 2)** وكمية الأستيل كولين المحررة في الق المشبكي **(وثيقة 3).**



شدة التنبيه (و.ا)	كمية الأستيل كولين المحررة (و.ا)
5	30
10	40
15	50
20	60

الوثيقة3

1-حلل النتائج المحصل عليها في الوثيقة **1-2**.

2-باستغلالك لنتائج الوثيقة 3، **بين** كيف تشفر الرسالة العصبية على مستوى المشابك؟

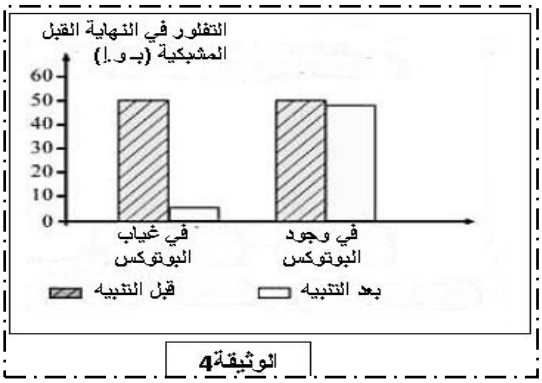
الجزء الثاني:

-بغرض تفسير طريقة تفسير البوتوكوس تم إضافة البوتوكوس إلى وسط زراعي وباستعمال الجهاز السابق نكرر نفس التنبيهات السابقة ونجري نفس القياسات. نحصل على نفس النتائج المحصل فيها في **التجربة 1** باستثناء تلك المتعلقة بأستيل كولين المحررة. ولا **نلاحظ أي تقلص عضلي**.

1 - اعتمادا على نتائج **التجربة 2 اقترح فرضيتان** تفسر طريقة تأثير البوتوكس على نقل السيالة العصبية على مستوى المشبك.

-للتأكد من صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابق تم وسم الحويصلات قبل المشبكية لعصبون حركي لضفدع بواسطة مادة مفلورة، يوضع هذا العصبون في وسطين، يحتوي الأول على مادة البوتوكس و إنعدامها في الوسط الثاني،شدة التفلور (الإشعاع)داخل الزر المشبكي تقاس قبل وبعد تنبيه العصبون.

النتائج **موضحة في الوثيقة 4** .



2 - **باستغلالك لنتائج الوثيقة 4 صادق على** صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا.

الجزء الثالث:

-انطلاقا مما توصلت إليه سابقا أنجز رسم تخطيطي تفسيري يبرز حالة النشاط الفيزيولوجي للمشبك في غياب مادة **البوتوكس**.

الأستاذة عروسي	تقويم مرحلي لوحدة ""التنظيم العصبي"" لسنة 2 ع ت 3	2021/2020

الموضوع -2-

قامت زينب باستشارة طبيبها : تعاني زينب من تعب عضلي مزمن. يشك الطبيب في وجود مرض عصبي عضلي مزمن مرتبط بخلل في نقل الرسالة العصبية بين العصب والعضلة: الوهن العضلي.
لتأكد من مرض زينب , قام الطبيب بإجراء عدة اختبارات ليتأكد في النهاية إصابتها بمرض الوهن العضلي ,وقدم لها علاج يتمثل في دواء بِيرِيدُوسْتِيغمين Pyridostigmine .
نبحث من خلال هذه الدراسة أعراض واسباب مرض الوهن العضلي واهمية العلاج المقدم للمريضة

I – تمثل الوثيقة1 , حالة زينب قبل العلاج وبعد تناول الدواء المقدم لها من قبل طبيبها .

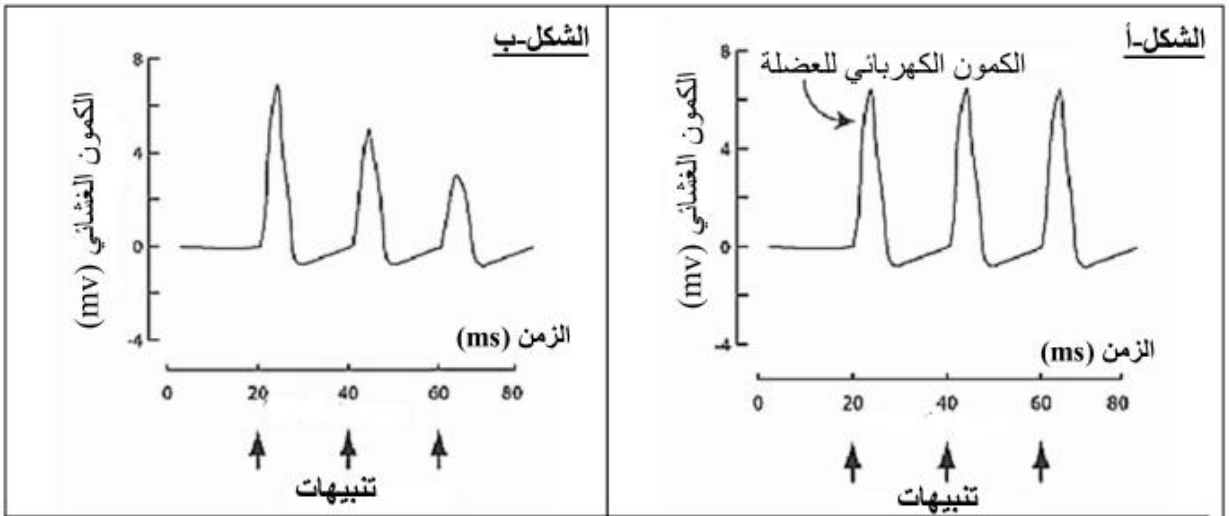
الوثيقة1

استخرج من الوثيقة1 إحدى اعراض المرض التي تعاني منها زينب .

II – للبحث عن اسباب مرض الوهن العضلي نقدم لك الدراسات التالية :

الدراسة الأولى :

تمثل الوثيقة -2- تسجيل الظواهر الكهربائية (électromyogramme)الملتقطة من طرف إلكترودات الاستقبال موضوعة على مستوى الجلد في مستوى العضلة ثم ننبه العصب الحركي التي يعصبها، نسجل هذه الظواهر عند زينب المريضة وشخص آخر سليم.



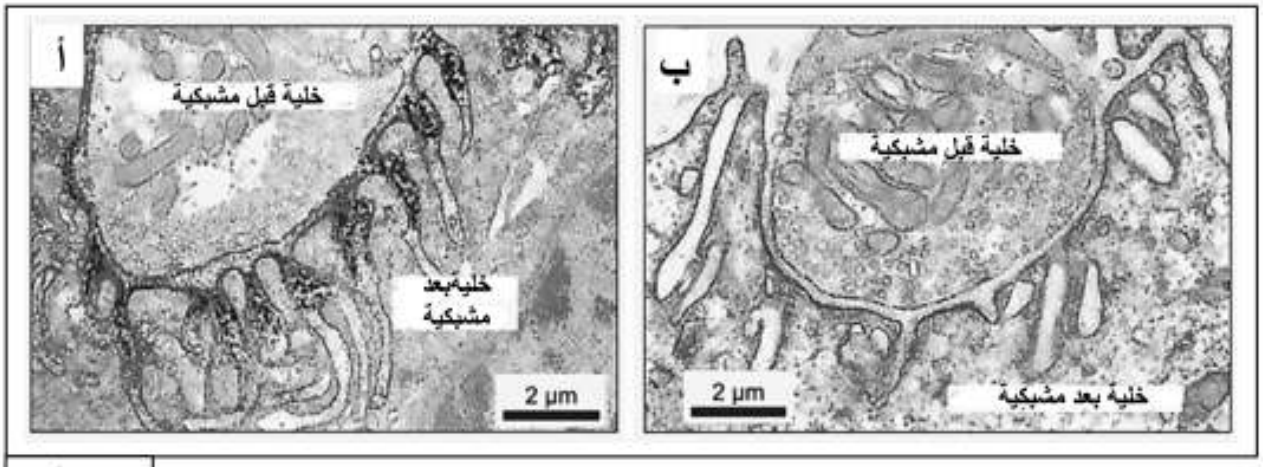
التسجيل الكهربائي العضلي électromyogramm لشخص سليم	التسجيل الكهربائي العضلي électromyogramm لزينب المصابة بمرض الوهم العضلي

الوثيقة2

1 – أ - **حلل** النتائج المحصل عليها في الوثيقة2.
ب – **اقترح** ثلاث فرضيات لتفسير سبب مرض الوهن العضلي الذي تعاني منه زينب.

الدراسة الثانية :

تمثل الوثيقة 3 مشبك عصبي عضلي لدى شخص غير مصاب (أ) وشخص يعاني من مرض الوهن العضلي الشديد (ب).
اخضعت مقاطع الوثيقة3 لمعالجة خاصة (استعمال مواد مشعة ثم التصوير الاشعاعي الذاتي) وذلك للكشف عن وجود مستقبلات الأستيل كولين والتي تظهر على شكل بقع سوداء.



الوثيقة3

2 – **قارن** النتائج المحصل عليها في الوثيقة3 .

دراسة الثالثة :

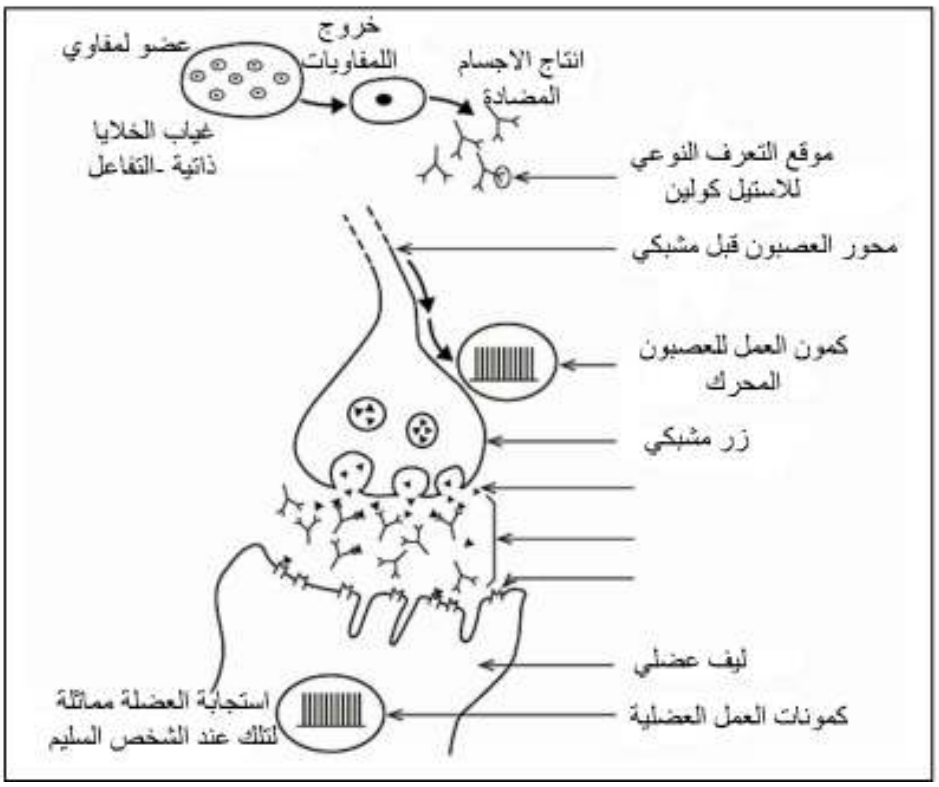
تمثل الوثيقة4 نتائج تحليل الدم مأخوذ من زينب مقارنة بذلك لشخص سليم .

الوثيقة4	شخص سليم	زينب
اختبار الكشف عن الاجسام المضادة ذاتية –التفاعل(التي تتفاعل مع الذات) الموجهة ضد المستقبلات الغشائية للأستيل كولين	-	+++

3 – **باستغلالك لمعطيات** الوثيقة4 :

أ – **حدد** طبيعة مرض زينب . ب – **تحقق** من مدى صحة الفرضيات المقترحة أعلاه .

III – انطلاقا من المعلومات المستخرجة من استغلالك للوثائق السابقة ومعارفك المكتسبة , **اشرح** لزينب الاسباب المحتملة لاعراض مرضها وأهمية العلاج بدواء بِيرِيدُوستِيغمين Pyridostigmine . ثم **صحح** الرسم التركيبي لتلميذ (الذي يحتوي على خمسة أخطاء وعناصر ناقصة) وذلك بعد نقله على ورقة إجابتك.



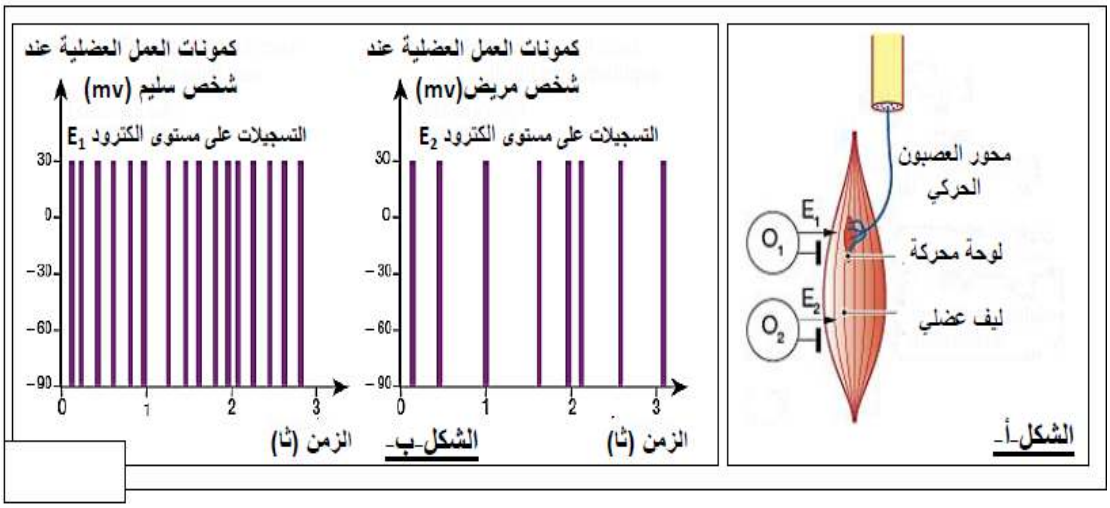
عملك واجتهادك خلال السنة الثانية ثانوي ثمرة تقتطفها السنة القادمة بإذن الله فلا تتخاذل ☺ بالتوفيق☺

الأستاذة عروسي	تقويم مرحلي لوحدة ""التنظيم العصبي"" لسنة 2 ع ت 3	2021/2020

لموضوع -3-

الوهن العضلي MYASTHÉNIE مرض عصبي عضلي ، راجع إلى خلل في عمل المشبك العصبي العضلي ينجم عنه ضعف في العضلات الهيكلية للوجه بصفة خاصة ، ويعتبر من أمراض المناعة الذاتية ، حيث ينتج جسم المصاب اجسام مضادة موجهة ضد مستقبلات الاستيل كولين. للتعرف عن أسباب اعراض المرض نقترح عليك الدراسة التالية :

1 - **باستعمال الشكل الممثلة في الوثيقة** ، نطبق في الزمن=**0 تنبيه** بنفس الشدة على ليف عصبي حركي لشخص سليم ولشخص مصاب بمرض الوهن العضلي .نسجل الاستجابة الكهربائية للعضلة خلال فترة تقلصها ، النتائج المحصل عليها ممثلة في **الوثيقة المقابلة** :



-من خلال استغلالك للوثائق المقدمة ومعلوماتك حول النقل المشبكي **اكتب نص علمي تشرح فيه كيف يؤثر هذا المرض على انتقال السيالة العصبية و عواقبه على اداء حركة** مختلف العضلات **مقترحا حلولا** للتقليل من حدة هذا المرض مع تقديم نصائح وقائية لهذا المريض .

اكتسابك للمنهجية الإجابة في مادة علوم الطبيعة و الحياة الخطوة الأولى و الأساسية لنيلك أحسن العلامات فابدأ من الآن

☺ بالتوفيق ☺

الأستاذة عروسي	تقويم مرحلي لوحدة ""التنظيم العصبي"" لسنة 2 ع ت 3	2021/2020

الموضوع -4-

تنتقل الرسالة العصبية على مستوى المشبك من الخلية قبل المشبكية إلى الخلية بعد المشبكية بآلية منظمة و بتدخل المبلغ العصبي، إلا أنه في بعض الحالات نلاحظ خللا في ذلك، فمثلا يعاني بعض الأشخاص من مرض الوهن العضلي (Myasthénie) و هو مرض نادر يتميز بضعف في عضلات الجسم وصعوبة تقلصها وخاصة تلك التي تتحكم في الحركات الإرادية كعضلات الجفون، الوجه ، الأطراف...إلخ. كما هو موضح في الصورة الموالية

و لمعرفة سبب هذا المرض نقترح عليك الدراسة التالية:

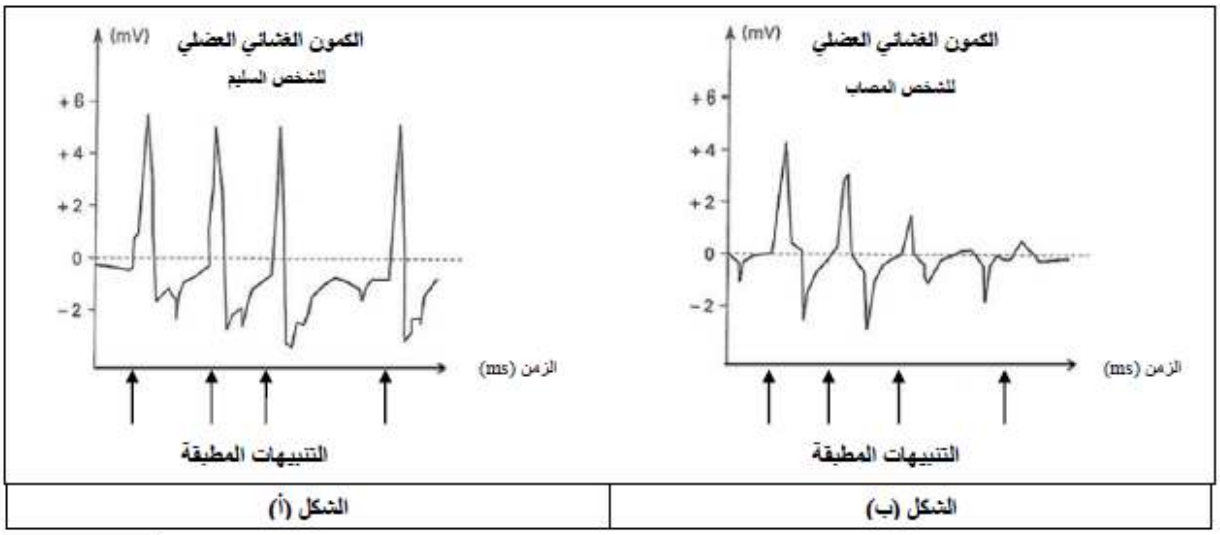
الجزء الأول:

تمثل الوثيقة(1) تسجيل الظواهر الكهربائية (électromyogramm) الملتقطة من طرف إلكترودات موضوعة على الجلد في مستوى العضلة الخلفية للساق (mollet)نتيجة تنبيه العصب الحركي الذي يعصبها بعدة تنبيهات متساوية الشدة في أزمنة مختلفة حيث:

الشكل (أ) من الوثيقة (1) يمثل التسجيل الكهربائي للعضلة عند شخص سليم (غيرمصاب) بينما الشكل (ب)من نفس الوثيقة يمثل التسجيل الكهربائي للعضلة عند شخص مصاب بالوهن العضلي.

ملحوظة:

- تم إستعمال نفس شدة التنبيه عند الشخصين.
- الظواهر الكهربائية المسجلة تمثل مدى إستجابة العضلة للتنبيه .



الشكل (أ)	الشكل (ب)

الوثيقة (1)

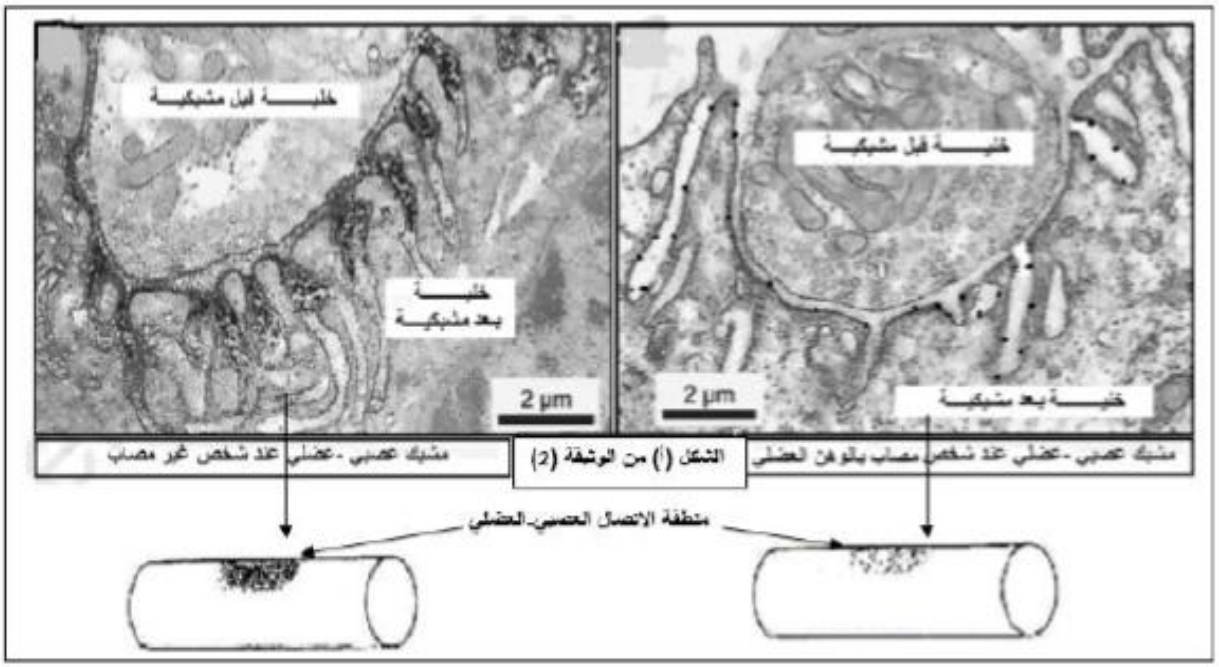
1- قدم تحليلا مقارنا للنتائج الموضحة في الوثيقة (1).

2- إقترح فرضيات تفسر من خلالها سبب المرض بالوهن العضلي.

الجزء الثاني:

للتأكد من صحة إحدى الفرضيات السابقة تم إجراء الإختبارات التالية في مخبر طبي مختص.

- **الإختبار (1)**:تم إنجاز مقاطع على مستوى مشابك عصبية-عضلية لشخص سليم وآخر مصاب بالوهن العضلي أخضعت لمعاجة خاصة تم فيها إستعمال مواد مشعة تم التصوير الإشعاع الذاتي وذلك للكشف عن وجود مستقبلات الأستيل كولين الحرة والتي تظهرها البقع السوداء (المناطق الداكنة) في المقاطع وفي الرسم التخطيطي التوضيحي للخلية بعد المشبكية (الخلية العضلية)، النتائج موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).



- **الإختبار (2):** تم إجراء تحاليل الكشف عن وجود أجسام مضادة ضد مستقبلات الأستيل كولين في مصل شخص مصاب بالوهن العضلي و مصل شخص سليم، النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).

	الشخص السليم	الشخص المصاب
اختبار الكشف عن الأجسام المضادة ذاتية التفاعل (تتفاعل مع جزيئات الذات) الموجهة ضد المستقبلات الغشائية للأستيل كولين	- - - -	+ + + +

الشكل (ب) من الوثيقة (2)

(-) غياب الأجسام المضادة (+) وجود الأجسام المضادة

1- ماهي المعلومة المستخرجة من النتائج الموضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2)؟

2- باستغلال معطيات شكلي الوثيقة (2) و معلوماتك ، إشرح سبب مرض الوهن العضلي.

3- هل تم التحقق من صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا؟ علل إجابتك.

الجزء الثالث:

إنطلاقا مما سبق و من معارفك الخاصة، وضح في رسم تخطيطي وظيفي آلية عمل المشبك العصبي – العضلي عند الأشخاص المصابة بمرض الوهن العضلي.

النجاح مكسب طريق الحصول عليه هو التعب، الاجتهاد، الجدية، الاستمرارية، فانطلق لتصل له

☺ بالتوفيق ☺

الإجابة النموذجية للتقويم المرحلي "الموضوع الأول""

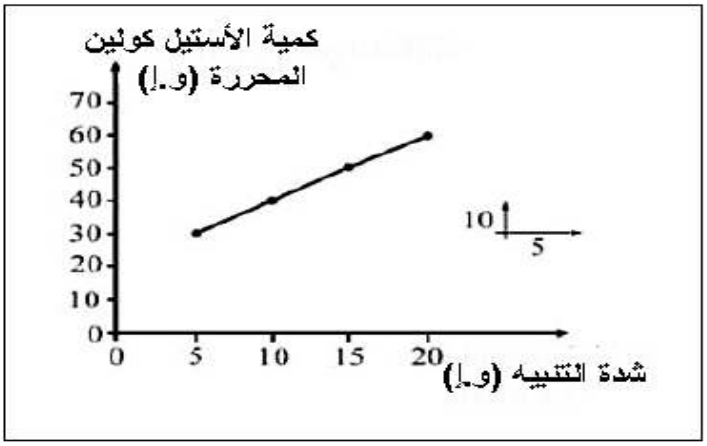
1 – تحليل النتائج المحصل عليها في الوثيقة1:

- ✓ التسجيلات المحصل عليها على مستوى محور العصبون القبل مشبكي في الوثيقة1عبارة عن كمونات عمل بنفس السعة ولكن تزدا تواترکمونات العمل من 4كمونات حتى 17 كمون عمل عندما تزداد شدة التنبيه من 5 (و.إ) الى 20 (و.إ).

الاستنتاج :

- ✓ تشفر الرسالة العصبية على مستوى محور العصبون بتواتر كمونات العمل .

2 –رسم المنحنى الذي يمثل تغيركمية الأستيل كولين المحررة بدلالة شدة التنبيه



3 – تحدد نوع تشفير الرسالة العصبية التي تبرزها كل من الوثيقتين 2 و3.

- ✓ على مستوى العنصر القبل مشبكي, الرسالة العصبية مشفرة بتركيز شوارد الكالسيوم $Ca2+$ بدلالة شدة التنبيه.
- ✓ تبين الوثيقة2 ان تركيز شوارد الكالسيوم في العنصر قبل مشبكي ترتفع من 1 (و.إ) إلى6 (و.إ) عندما تزداد شدة التنبيه من 5 (و.إ) إلى 20 (و.إ).
- ✓ على مستوى المشبك الرسالة العصبية تشفر بتركيز المبلغ العصبي (الأستيل كولين) المحررة في الشق المشبكي لان الوثيقة3 تبين بان كمية الاستيل كولين المحرر يرتفع من 30 (و.إ) حتى تصل إلى 60 (و.إ) عندما تزداد شدة التنبيه من 5 حتى 20 (و.إ).

4 – الفرضيات :

- ✓ الفرضية1 :البوتوكس يثبط تركيب الاستيل كولين
- ✓ الفرضية2 :البوتوكس يثبط اطراح الاستيل كولين
- ✓ الفرضية3 :البوتوكس يعيق عمل مستقبلات الغشاء البعد مشبكي

5 – نعم تسمح هذه النتائج بتأكيد صحة الفرضية :

- ✓ الفرضية2 هي الصحيحة

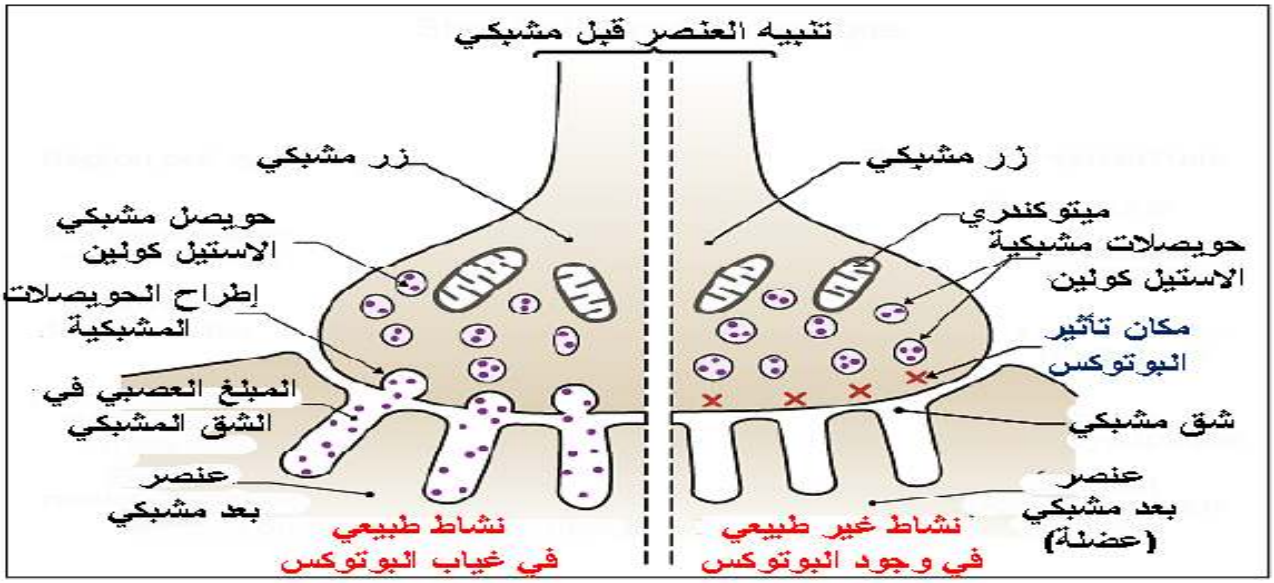
التعليل :

- ✓ في الوسط الذي ينعدم فيه البوتوكس : تنخفض شدة التفلور على مستوى النهاية المشبكية (الزر المشبكي) من 50 (و.إ) قبل التنبيه إلى 5 (و.إ) بعد التنبيه .
- ✓ في الوسط الذي يحتوي على البوتوكس : تبقى شدة التفلور ثابتة تقريبا عند القيمة 50 (و.إ) قبل وبعد التنبيه.
- ✓ اذن البوتوكس يعرقل تحرير المبلغ العصبي (الاستيل كولين) بظاهرة اطراح الخلوي للحويصلات المشبكية .
- ✓ وهكذا في الوسط المحتوي على سم البوتوكس , كمية الاستيل كولين المحررة تكون منعدمة .
- ✓ وهذا ما يؤكد صحة الفرضية2

---

6 – شرح كيف تؤدي مادة البوتوكس المستعملة في إزالة التجاعيد الموت بالتسمم :

- ✓ البوتوكس يوقف انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك العصبي –العضلي حيث يمنع تحرير الاستيل كولين .وهذا يمنع تقلص العضلات المسببة لتجاعيد الشيخوخة بشكل دائم (تبقى العضلات في حالة استرخاء مما يؤدي إلى اختفاء تجاعيد الشيخوخة).
- ✓ عند حقن البوتوكس بتراكيز قوية , فتأثيره عموما يكون على مستوى عضلات أخرى بما في ذلك



الإجابة النموذجية للتقويم المرحلي "الموضوع الثاني""

I – استخراج أعراض مرض الوهن العضلي

- إرتخاء (تدلي) الجفنين العلويين للعين فقط . فتجد زينب صعوبة في الرؤية خاصة نحو الاعلى .

II -1 – أ - تحليل النتائج المحصل عليها في الوثيقة2 :

عند الشخص الشاهد الغير مصاب :

- تطبيق 3 تنبيهات على مستوى العصبون الحركي للعضلة يولد 3 استجابات كهربائية بنفس السعة (7mv) ونفس المدة .

عند زينب المصابة بمرض الوهن العضلي :

- التنبيه الاول يعطي نفس الاستجابة الكهربائية كما في الشاهد , لكن التنبيهين المواليين يخفضان استجابة كهربائية للعضلة (5 ثم 4mv) على التوالي .

الاستنتاج :

- العضلات عند زينب تكون في حالة وهن (تعب) وتتجاوب بشكل أقل مع التنبيهات عندما يتم تكرارها.

ب- الفرضيات المقترحة لتفسير سبب مرض الوهن العضلي الذي تعاني منه زينب :

الفرضية1 :

- قد يعود المرض إلى خلل في عملية إطراح المبلغ الكيميائي (الاستيل كولين) في الشق المشبكي

الفرضية2 :

- غياب أو قلة عدد المستقبلات الغشائية النوعية للاستيل كولين في الغشاء بعد مشبكي.

الفرضية3 :

- إفراط في انتاج وتحرير انزيم الاستيل كولين استراز في الشق المشبكي.

2 – مقارنة النتائج المحصل عليها في الوثيقة3 :

- مستقبلات الغشائية للأستيل كولين موسومة وتظهر باللون الاسود.
- عند الشخص الشاهد (السليم) :

نلاحظ عدد كبير من الانثناءات للغشاء بعد مشبكي , زيادة في المساحة وكذلك العديد من البقع السوداء التي تتمركز بشكل خاص على مستوى الانثناءات الغشائية , وبالتالي العديد من مستقبلات الاستيل كولين (الاستيل كولين هو المبلغ العصبي للمشبك العصبي- العضلي).

- عند زينب المصابة :

الغشاء بعد مشبكي لا يوجد لديه تقريبا انثناءات وغياب البقع السوداء تقريبا , لذلك لا يوجد أو القليل من المستقبلات الغشائية للاستيل كولين.

الاستنتاج :

- مرض زينب (ضعف حركة عضلات الجفنين العلويين) , يعود إلى العدد الضئيل للمستقبلات الغشائية للأستيل كولين في الغشاء بعد مشبكي لألياف عضلات الجفنين.

3 – باستغلالك لمعطيات الوثيقة4 :

- يتواجد في دم زينب كمية كبيرة من الاجسام المضادة ذاتية التفاعل (الموجهة ضد المستقبلات الغشائية للاستيل كولين "الذات") , هذه الاجسام المضادة منعدمة في دم شخص سليم.

أ – طبيعة مرض زينب :

- زينب تعاني من مرض المناعة –الذاتية

ب – تحقق من مدى صحة الفرضيات المقترحة أعلاه :

- وجود اجسام مضادة ذاتية –التفاعل والموجهة ضد مستقبلات الاستيل كولين والتي تعدلها (تبطل نشاطها) , يؤدي ذلك إلى انخفاض حاد في عدد هذه المستقبلات الغشائية الحرة (الوظيفية) , وهذا يؤكد صحة الفرضية الثانية .

III – شرح لزينب الاسباب المحتملة لاعراض مرضها وأهمية العلاج بدواء Pyridostigmine :

- في الحالة الطبيعية "الشخص السليم) :

وصول موجة زوال الاستقطاب إلى النهاية المحورية يؤدي إلى تحرير بواسطة ظاهرة الاطراح الخلوي الوسيط العصبي (الاستيل كولين) في الشق المشبكي . يثبت الاستيل كولين على مستقبلاته الغشائية النوعية لغشاء الخلية العضلية البعد مشبكية . يؤدي ذلك إلى توليد كمون عمل على مستوى العضلة فتتقلص هذه الاخيرة .

- اما في حالة زينب المصابة بمرض الوهن العضلي :

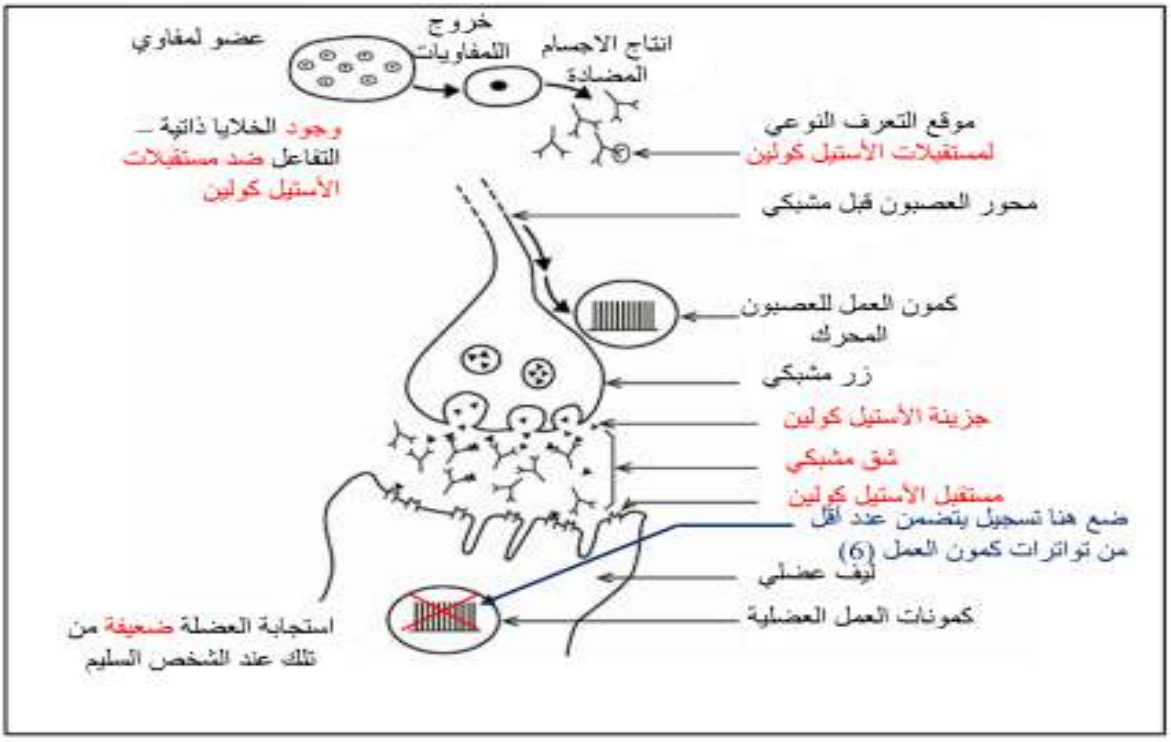
مرض زينب هو مرض سببه الجهاز المناعي و هو احدى امراض المناعة الذاتية ; تنتج اجسام مضادة ذاتية- التفاعل تعمل على تعديل المستقبلات الغشائية للاستيل كولين المتواجدة على أغشية الألياف العضلية , حيث ترتبط هذه الاجسام المضادة نوعيا مع المستقبلات الغشائية للأستيل كولين , يؤدي ذلك إلى انخفاض عدد المستقبلات الغشائية المتوفرة ..

نتيجة لذلك , يتم تعطيل النقل المشبكي على مستوى المشبك العصبي-العضلي . المبلغ العصبي (الاستيل كولين) المحرر في الشق المشبكي عند وصول موجة زوال الاستقطاب إلى الزر المشبكي يثبت على مستقبلاته الغشائية في الغشاء بعد مشبكي , بكمية غير كافية لأن عدد مستقبلات الأستيل كولين ينقصُ، وتتناقصُ جزيئاتُ الأستيل كولين المحررة في الشق المشبكي مع الاجسام المضادة ذاتية التفاعل على عدد قليل (متناقص) من المستقبلاتِ الغشائية الحرة المتاحة , ينجم عن ذلك توليد كمونات عضلية بعدد غير كاف وبالتالي فهو مصدر التقلص العضلي ذو السعة الضعيفة (ضعف في حركة عضلات الجفن العلوي) وبالتالي تعاني زينب صعوبة في فتح جفونها بصورة مستمرة .

أهمية العلاج بدواء Pyridostigmine :

- يعمل هذا الدواء على تثبيط عمل انزيم الاستيل كولين استراز , مما يسمح ببقاء الاستيل كولين لمدة اطول في الشق المشبكي , مما يؤدي إلى ارتفاع كميته في الشق المشبكي وبالتالي منافسته بقوة مع الاجسام المضادة ذاتية التفاعل على المستقبلات الغشائية وبالتالي تحسن حالة تقلص العضلات.

III – تصحيح وتكملة الرسم التركيبي :



الإجابة النموذجية للتقويم المرحلي "الموضوع الثالث""

كتابة النص العلمي:

الوهن العضلي MYASTHÉNIE مرض عصبي عضلي ، راجع الى خلل في عمل المشبك العصبي العضلي ينجم عنه ضعف في العضلات الهيكلية للوجه بصفة خاصة ، ويعتبر من امراض المناعة الذاتية ، حيث ينتج جسم المصاب اجسام مضادة موجهة ضد مستقبلات الاستيل كولين,يؤثر على إنتقال الرسائل العصبية، **فكيف يؤثر هذا المرض على انتقال السيالة العصبية و ما عواقبه على اداء حركة مختلف العضلات ؟**

-في الحالة العادية تنتقل الرسالة العصبية في اللوحة المحركة عبر المشبك العصبي العضلي بافراز مادة الاستيل كولين في الشق المشبكي مسببة زوال استقطاب الليف العضلي وهذا ما تفسره نتائج تنبيه الليف العصبي لشخص سليم المتمثل في زيادة تواتر العضلة ...لكن في حالة المرض فتمنع الاجسام المضادة عمل الاسيتيل كولين و بالتالي تعرقل انتقال السيالة العصبية الى الليف العضلي مما يقلل تواتر العضلة.

-في هذا المرض يقل الاتصال بين الجهاز العصبي و العضلات الهيكلية واصابتها بالوهن (التعب) من بين العواقب:

:* صعوبة حركة العضلات

* صعوبة حركة العينين (انخفاض الجفن)

* صعوبة الكلام و النطق

*صعوبة تحريك عضلات الرقبة و الاطراف

بمان المرض اصله مناعة ذاتية فالعلاج يبدا بتوقيف الاجسام المضادة ضد مستقبلات الاسيتيل كولين كما ينصح المريض بعدم الاجهاد والارهاق

الإجابة النموذجية للتقويم المرحلي "الموضوع الرابع""

الجزء الأول:

1- التحليل المقارن:

تمثل الوثيقة تسجيلات كهربائية للعضلة عند شخص سليم و آخر مصاب بعد تنبيه العصب الحركي الذي يعصبها حيث:
نبهنا الشخصين بأربع تنبيهات متساوية و متتالية فسجلنا أربع كمونات متتالية عند كليهما لكن:
عند الشخص السليم نلاحظ أن الكمونات الأربعة المسجلة متماثلة السعة بينما عند الشخص المصاب بالوهن العضلي نلاحظ أن الكمون الأول مماثل تقريبا للكمونات المسجلة عند الشخص السليم أما الكمونات المتبقية فنلاحظ أن سعتها تتناقص بعد كل تنبيه إلى أن تنعدم.

الإستنتاج:

عضلة الشخص المصاب تستجيب بفعالية أقل للتنبيهات المتتالية.(تقلص العضلة عند الشخص المصاب ينخفض بعد كل تنبيه إلى أن ينعدم).

2- الفرضيات:

- تناقص (خلل) في إفراز المبلغ الكيميائي الأستيل كولين.
- خلل وظيفي على مستوى المستقبلات الغشائية للأستيل كولين.
- وجود مركبات معيقة لعمل المستقبلات الغشائية للأستيل كولين.

(تقبل أي إجابة أخرى منطقية)

الجزء الثاني:

1- المعلومة المستخرجة من نتائج الشكل (أ):

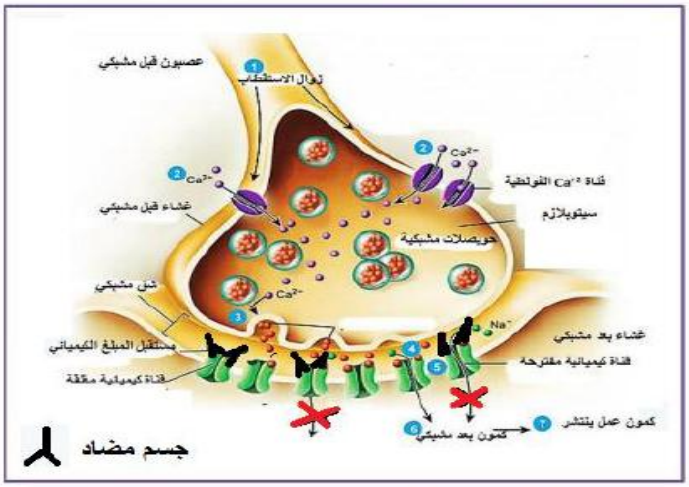
الغشاء بعد المشبكي للشخص السليم به عدد كبير من مستقبلات الأستيل كولين الحرة بينما الشخص المصاب يعاني من قلة مستقبلات الأستيل كولين الحرة (وجود ما يتثبث عليها).

2- شرح سبب مرض الوهن العضلي:

إنطلاقا من نتائج الشكل (ب) من الوثيقة (2) نلاحظ أن عضوية الشخص المصاب تنتج أجسام مضادة ذاتية التفاعل تهاجم مستقبلات الأستيل كولين وتتثبت عليها لذلك لاحضنا في نتائج الإختبار الأول أن عدد المستقبلات الحرة أي التي لم ترتبط بها الأجسام المضادة كان قليل ما يؤدي إلى خلل في نقل الرسالة العصبية من الخلية قبل المشبكية إلى بعد المشبكية حيث عند وصول الرسالة العصبية للزر المشبكي يتم إفراز المبلغ العصبي الأستيل كولين في الشق المشبكي و بوجود الأجسام المضادة ضد مستقبلات الأستيل كولين و التثبث على معضمها لا يتثبت المبلغ العصبي على عدد كافي من المستقبلات الغشائية الخاص به في الخلية بعد المشبكية و بالتالي عدم مرور الرسالة العصبية إلى الخلية بعد المشبكية العضلية و عدم تقلصها.

ومنه فإن السبب الرئيسي للوهن العضلي هو خلل مناعي يتم فيه إنتاج أجسام مضادة التي تنافس الأستيل كولين على الارتباط بمستقبلاته الغشائية النوعية الخاصة به محدثا خلل عصبي- عضلي.

3- تم التحقق من صحة الفرضية الثالثة فهناك ما يعيق عمل المستقبلات الغشائية للأستيل كولين و هذا لوجود أجسام مضادة ضدها تتوضع عليها و تعيق عملها و بالتالي منع مرور الرسالة العصبية إلى الخلية العضلية بعد المشبكية مانعة بذلك تقلصها و هذا ما وضحه الشكل (ب) من الوثيقة (1) من الموضوع.



رسم تخطيطي وظيفي يوضح آلية عمل المشبك العصبي العضلي عند الشخص المصاب بالوهن العضلي

الإجابة النموذجية للتقويم المرحلي "الموضوع الخامس""

يصاب العديد من الأشخاص في سن الشيخوخة الأكثر من 65 سنة بمرض الزهايمر Alzheimer ،يتميّز بتراجع مستمر للذاكرة و في القدرات الذّهنية، ناجم عن ضمور في الخلايا العصبية للمخ ،ومنه تناقص كبير في تواجد الأستيل كولين في الشقوق المشبكية. نبحث في هذا التمرين عن طريقة العلاج من هذا المرض.

الجزء الأول :

يبين الشكل (1) من الوثيقة(1) مشبك الأستيل كولين .

الجزء الأول :

1 –أ /عنوان الشكل 1 : رسم تخطيطي يوضح آلية النقل المشبكي على مستوى مشبك الأستيل كولين.

البيانات :1 - زر مشبكي 2 – حويصل مشبكي 3 – غشاء قبل مشبكي 4 – أستيل كولين
5- مستقبل الأستيل كولين 6- شق مشبكي 7- انزيم الأستيل كولين استيراز
8-غشاء بعد مشبكي 9-خلية بعد مشبكية

- تحديد دور الأستيل كولين : مبلّغ عصبي ينقل السيالة العصبية من الخلية القبل مشبكية إلى الخلية بعد مشبكية

ب– اقتراح فرضية لعلاج الزهايمر :

تنبيه الخلايا العصبية السليمة على افراز الاستيل كولين .

2 - تحليل منحنى الوثيقة (1) :

يبين المنحنى تغيرات نشاط انزيم الأستيل كولين استراز بدلالة تركيز مادة donepezil بحيث نلاحظ :
كلما زاد تركيز الـ donepezil يتناقص نشاط الانزيم إلى أن ينعدم عند تركيز 5-10 أي هناك علاقة عكسية بينهما.

الاستنتاج :مادّة الـ donepezil عرقلت نشاط انزيم AchE فهي مادّة مثبطة .

الجزء الثاني :

1 – المقارنة بين المنحنيين :

في غياب AchE يسجل تواترات لكمونات العمل في الخلية بعد مشبكية.
في وجود AchE يسجل كمون عمل واحد في الخلية بعد مشبكية.

الاستنتاج : الاستيل كولين له تأثير مؤقت في الشق المشبكي بفعل انزيم AchE الذي يفككه.

2 – تبيان دور مادة donepezil في علاج الزهايمر انطلاقا مما توصلنا اليه :

مادّة donepezil تثبط انزيم AchE مما يسمح بتواجد الاستيل كولين لمدّة أطول في الشق المشبكي و عدم تفكيكه ومنه استمرار النقل المشبكي للرسائل العصبية وعليه تتحسن حالة المصابين بالزهايمر.

3 – مدى صحة فرضيتي :

فرضيتي صحيحة من جانب تواجد الأستيل كولين في الشق المشبكي لكن من أجل تحقيق ذلك يتطلب تثبيط الانزيم المفكك للـAch وليس بتنبيه الخلايا قبل مشبكية.