أولاً: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي: (250 درجة لكل إجابة 10 درجات)

١. كتلة رمادية تقع في قاعدة كل بطين جانبي:

أ- المهاد	ب- تلفيف الحصين	ج- الوطاء	د- الجسم المخطط

٢. الجهاز المسؤول عن تقلص العضلات الشعاعية للقزحية هو:

أ- الجهاز العصبي المركزي	ب- الجهاز العصبي المحيطي	ج- الجهاز العصبي الودي	د- الجهاز العصبي نظير الودي

٣. يقوم الدماغ بإفراز الأنكيفالينات والأندروفينات التي تثبّط تأثير المادة (P) من خلال:

أ- تحرير شوارد الكالسيوم من الغشاء بعد المشبكي	ب- منع تحرير شوارد البوتاسيوم من الغشاء قبل المشبكي
ج- تحرير شوارد الكالسيوم من الغشاء قبل المشبكي	د- منع تحرير شوارد الكالسيوم في الغشاء قبل المشبكي

٤. تبلغ قيمة التغير في الكمون اللازمة للوصول إلى حد العتبة في الألياف ثخينة القطر نحو:

أ- (+ 5 mv)	ب- (- 55 mv)	ج- (+ 15 mv)	د- (- 65 mv)

٥. ينشأ الجهاز العصبي من الوريقة الجنينية الخارجية :

أ- نهاية الشهر الثالث	ب- خلال الشهر الثالث	ج- نهاية الأسبوع الرابع	د- خلال الأسبوع الثالث

٦. مرض ينجم عن موت العصبونات في المادة السوداء لجذع الدماغ:

أ- الشقيقة	ب- باركنسون	ج- الزهايمر	د- الصرع

٧. الشاردة الأكثر تأثيراً في حدوث النقل في المشبك الكيميائي :

أ- البوتاسيوم	ب- الكالسيوم	ج- الصوديوم	د- الكلور

٨. العصبون قبل العقدة للجملة الودية يوجد :

أ- القرون الجانبية	ب- القرون الأمامية	ج- القرون الخلفية	د- جذع الدماغ

٩. العصب الأكثر قابلية للتنبه في درجة الحرارة :

أ- 10 مئوية	ب- 7 مئوية	ج- 15 مئوية	د- 5 مئوية

١٠. أحد الأعصاب التالية تنقل التيارات المحلية بشكل مباشر من المنطقة المنبهة إلى المنطقة المجاورة:

أ- العصب البصري	ب- العصب الشمي	ج- العصب الوركي	د- كل ما سبق صحيح

١١. ارتباط الغليسين مع مستقبله النوعي في الغشاء بعد المشبكي تؤدي إلى :

أ- خروج الكالسيوم	ب- خروج البوتاسيوم	ج- دخول الصوديوم	د- خروج الكلور

١٢. أحد المنعكسات التالية ليس بصلبياً:

أ- الأخمصي	ب- حركة التنفس	ج- إفراز اللعاب	د- البلع

١٣. بنى عصبية حركية تقع في مستوى الدماغ البيني إلى الجانب الوحشي لكل مهاد:

أ- السويقتان المخيتان	ب- الحدبات التوأمية الأربعة	ج- النوى القاعدية	د- الغدة النخامية

١٤. صفات العصبون قبل العقدة للجملة الودية ما عدا:

أ- مغمد بالنخاعين	ب- يقع جسمه في القرون الجانبية للنخاع الشوكي	ج- يحرر في نهايته الأستيل كولين	د- يمر بالفرع الواصل الأبيض

١٥. يتوجّه كمون الغشاء إلى حد العتبة نتيجة :

أ- دخول الكالسيوم	ب- خروج الكلور	ج- خروج البوتاسيوم	د- دخول الصوديوم

١٦. إزالة استقطاب الغشاء قبل المشبكي يؤدي إلى :

أ- فتح قنوات التبويب الكيميائية	ب- فتح قنوات التبويب الفولطية للصوديوم	ج- فتح قنوات التبويب الفولطية للكالسيوم	د- فتح قنوات التبويب الكيميائية للكالسيوم

١٧. العصبون الذي يشكل محواره السويقتين المخيتين يقع جسمه:

أ- في الباحة المحركة	ب- في المهاد	ج- في الباحة الترابطية الحافية	د- في البصلة السيسائية

١٨. يؤدي تحرير الأستيل كولين إلى تشكيل IPSP في :

أ- عضلة الساق	ب- عضلة القلب	ج- عضلة رباعية الرؤوس	د- عضلة المأبضية

١٩. أحد هذه الخلايا غير قابلة للتنبه:

أ- خلية بيضية ثانوية	ب- خلية حسية	ج- خلية عصبية	د- خلية شوان

٢٠. أحد هذه العصبونات لا يوجد في مسلك حس الألم عصبون جسمه يقع في:

أ- العقدة الشوكية	ب- المهاد	ج- النخاع الشوكي	د- البصلة السيسائية

٢١. شدة محدودة دونها لا يحدث أي تنبيه مهما طال زمن التأثير:

أ- الشدة الحدية	ب- الكروناكسي	ج- الريوباز	د- المنبه العتبوي

٢٢. عندما تكون قيمة الريوباز (2mv) تكون قيمة زمن التنبيه (4ms) وعندما تكون قيمة الشدة (4mv) يكون زمن التنبيه (3ms) وعندما تكون قيمة الشدة (6mv) يكون الزمن (2ms) والمطلوب ما هي قيمة الكروناكسي:

أ- (4ms)	ب- (4mv)	ج- (3ms)	د- (2ms)

٢٣. ينتج عن تنبيه العصب المجهول :

أ- زيادة إفراز الغدة الدمعية	ب- نقص إفراز الجهاز الهضمي	ج- توسع الحدقة	د- استرخاء المثانة

٢٤. عند وصول العصب الحوضي للمثانة فإنه يحرر:

أ- النورأدينالين	ب- الأستيل كولين	ج- المادة P	د- الدوبامين

٢٥. باحة يتم فيها إدراك معاني الموسيقا :

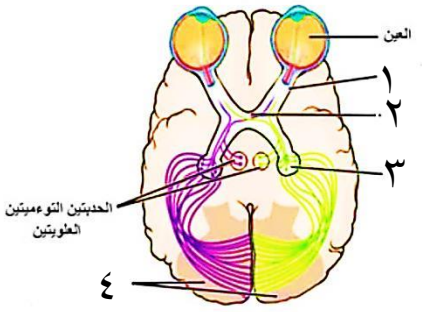
أ- باحة الفراسة	ب- باحة فيرنكه	ج- بارحة بروكه	د- باحة الترابط أمام الجبهية

ثانياً: أجب عن الأسئلة التالية : (176درجة)

١. أنقل الأرقام المحددة على الشكل إلى ورقة إجابتك مع وضع المسميات المناسبة عليها. (16 درجة لكل إجابة 4 درجات)

٢. ارسم رسمة توضح فيها آلية النقل في المشبك الكيميائي مع وضع المسميات المناسبة عليها. (30 درجة)

٣. حدد وظيفة واحدة لكل مما يأتي: (50 درجة لكل إجابة 5 درجات)



١) السائل الدماغي الشوكي ٢) غمد شوان ٣) الأعصاب المختلطة
٤) الكروناكسي ٥) قنوات التبويب الكمونية ٦) شوارد الكالسيوم في النقل المشبكي
٧) التشكيل الشبكي ٨) الحس العميق ٩) النوى القاعدية
١٠) الدوبامين في الجسم المخطط

٤. حدد موقع كل مما يأتي: (50 درجة لكل إجابة 5 درجات)

١) البطين الرابع ٢) الضفائر المشيمية ٣) المراكز العصبية الودية
٤) الشرسبات ٥) المشبك الكيميائي ٦) الخلايا المفرزة للدوبامين
٧) باحة فيرنكه ٨) منشأ الذاكرتين قصيرة وطويلة الأمد ٩) المخيخ
١٠) المادة السوداء

٥. ماذا ينتج عن كل مما يأتي: (30 درجة لكل إجابة 5 درجات)

١) زيادة النشاط الإفرازي للبطانة العصبية ٢) تحرير الناقل أستيل كولين من النهايات العصبية في القصبات

مركز أبجد للموهبة والمهارات الحياة

٣) تثبيط الأنكيفالينات والأندروفينات لتأثير المادة (P)
٤) تخريب الباحة المحركة الأولية
٥) السبيل القشري النخاعي في البصلة السيسائية
٦) تكامل المعلومات الواردة إلى المخيخ

ثالثاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي: (100 درجة لكل إجابة 10 درجات)

١. المنعكسات عرضة للتعب.
٢. المادة الرمادية للبصلة السيسائية مركز عصبي.
٣. أهمية النوم في تشكيل الذكريات.
٤. إصابة الإنسان بفقدان السمع.
٥. يكون تأثير الناقل الكيميائي مؤقتاً في المشبك.
٦. لا تستجيب الخلية لمنبهات جديدة في زمن الاستعصاء التسبي.
٧. ملامسة جسم ساخن بسرعة لا تجعلنا نشعر بسخونته.
٨. يُعطى المرضى في أثناء نوبة الربو النورأدينالين.
٩. لا يحيط عمد النخاعين بكامل الليف العصبي.
١٠. يعد الجهاز العصبي لدى دودة الأرض أكثر تطوراً من الجهاز العصبي لدى هيدرية الماء العذب.

رابعاً: قارن بين كل مما يأتي: (90 درجة لكل إجابة 5 درجات)

١. الذاكرة قصيرة الأمد و الذاكرة طويلة الأمد من حيث: الاستمرار – الرسوخ – مكان تشكل المشابك.
٢. المشبك الكهربائي والمشبك الكيميائي من حيث: المكوّنات - أبعاد الفالق – جهة نقل السيالة – وجود الناقل الكيميائي.
٣. الناقل الدوبامين والغلوتامات من حيث : مكان الإفراز – الوظيفة.

خامساً: أجب عن الأسئلة التالية المتعلقة بالحالات السريرية التالية : (149 درجة لكل إجابة 5 درجات)

١. بينما كان عدنان يقود الدراجة بسرعة ومهارة ومع صديقه ، فجأة تعرضا لحداث سيارة من الخلف وعندما تمّ نقلهما إلى المشفى قام الطبيب بفحص عدنان ليتأكد من سلامته ، فقام الطبيب بقرع الركبة بمطرقة طبية ، أما صديقه فقد تبيّن أنه أصبح غير قادر على الكلام إلا بحروف مبهمة وعندما تمّ سؤال عدنان من قبل الشرطي عن نوع السيارة ولونها لم يتذكّر شيئاً من تفاصيلها ، والمطلوب:
   A. ما هو السبيل الذي يعطي الحركات الإرادية السرعة والمهارة مع التعليل؟
   B. ما هو المنعكس الذي قام به الطبيب لعدنان ؟ ولماذا قام به ؟ وما رد الفعل المتوقع في حال كان سليماً؟
   C. ما هي الباحة التي تخرّبت عند صديق عدنان؟
   D. ما الذاكرة التي تكوّنت عند عدنان حتى عجز عن تذكّر تفاصيل السيارة؟
٢. بعد تخرج ديانا من كلية الطب البشري ومباشرتها بالتخصص في المشفى ، شاهدت عدة حالات بقسم الإسعاف كان منها شاب أول يعاني من ألم شديد عند تحريك عنقه وكأن كهرباء تصعقه ، وشاب ثاني لديه صداع شديد بجانب وجهه الأيسر ، وشخص ثالث لديه ارتعاش ايقاعي باليدين وصعوبة بالحركة ، والمطلوب:
   A. ما اسم المرض المتوقّع لكل من الحالات السابقة؟
   B. ما هو السبب الذي أدى لحصول هذه الحالة عند كل منهم؟
   C. هل يمكن مساعدة كل منهم علاجياً أم أنّ ذلك صعباً؟

٣. ذهبت إحدى السيدات لإجراء عملية حقن البوتوكس في جبينها وفي أثناء العملية شعرت بالخوف عند رؤيتها إبرة العقن ، ولكن الطبيب طمأنها بأنها عملية حقن بسيطة ، والمطلوب:

A. ماهو البوتوكس ؟ وكيف يؤدي البوتوكس إلى إزالة تجاعيد الوجه؟

B. ما هو القسم العصبي الذي عمل عند شعورها بالخوف من عملية الحقن؟ وإلى أي جهاز عصبي يتبع؟

٤. جاء مريض إلى طبيب أعصاب وهو يعاني من ضعف بحركة القدمين فطلب الطبيب منه إجراء تخطيط كهربائي للعصب الوركي من أجل دراسة خواص هذا العصب ، فكانت النتائج على النحو الآتي:

زمن التنبيه (ms)	10	6	5	4.1	3.2	2.7	1	0.9
شدة التنبيه (mv)	1	3	4	6	7	8	12	15
الاستجابة	✖	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✖

والمطلوب :

A. حدد قيمة الشدة الحدية.

B. حدد قيمة الريوباز.

C. حدد قيمة الزمن المفيد الأساسي.

D. حدد قيمة الكروناكسي.

E. حدد قيمة زمن الاستنفاد.

F. ما هي العلاقة بين شدة التنبيه و زمن التنبيه. (9 درجات)

سادساً: رتب مراحل كل مما يأتي: (85 درجة لكل إجابة 5 درجات)

١. تبدلات استقطاب غشاء الخلية العصبية بدءاً من لحظة الوصول إلى حد العتبة. (دون شرح)

٢. ألية النقل في المشبك الكيميائي. (دون شرح)

٣. منع وصول السيالات الألمية إلى الدماغ.

٤. العصبونات التي تشكل المسلك الناقل لحس اللمس الخشن.

٥. يتم تنظيم الذاكرة في دماغنا على ثلاث مراحل. (دون شرح)

انتهت الأسئلة

مع التمنيات لكم بالتفوّق والنجاح آ. ريّان حمداش

مركز أبجد للتدريب ومهارات الحياة

سلّم تصحيح امتحان العصبية

أولاً: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

(٢٥٠ درجة لكل إجابة ١٠ درجات)

١. د- الجسم المخطط.
٢. ج- الجهاز العصبي الودي.
٣. د- منع تحرير سوارد الكالسيوم في الغشاء قبل المشبكي.
٤. أ- (+5mv).
٥. د- خلال الأسبوع الثالث.
٦. ب- باركنسون.
٧. ب- الكالسيوم.
٨. أ- القرون الجانبي.
٩. ج- 15 مئوية.
١٠. ب- العصب الشمي.
١١. ب- خروج البوتاسيوم.
١٢. أ- الأخمصي.
١٣. ج- النوى القاعدية.
١٤. أ- مغمد بالنخاعين.
١٥. د- دخول الصوديوم.
١٦. ج- فتح قنوات التبويب الفولطية للكالسيوم.
١٧. أ- في الباحة المحركة.
١٨. ب- عضلة القلب.
١٩. د- خلية شوان.
٢٠. د- البصلة السيسائية.
٢١. ج- الريوباز.
٢٢. ج- (3ms)
٢٣. أ- زيادة إفراز الغدد الدمعية.
٢٤. ب- الأستيل كولين.
٢٥. أ- باحة الفراسة

مركز أبجد للتدريب ومهارات الحياة

ثانياً: أجب عن الأسئلة التالية : (١٧٦درجة)

١. **(١٦ درجة لكل إجابة ٤ درجات)**
١- العصب البصري ٢- تصالب العصبين البصريين
٣- المهاد ٤- الباحات البصرية في الفصين القفويين.

٢. **(٣٠ درجة)**
الرسمة الموجودة في الدرس السادس صفحة ٤٣.

٣. **(٥٠ درجة لكل إجابة ٥ درجات)**

١) السائل الدماغي الشوكي : يشكل وسادة مائية تُحيط بالدماغ والنخاع الشوكي وتحميهما من الصدمات ، ويمنع المراكز العصبية من الانضغاط.

٢) غمد شوان : له دور في مساعدة الألياف العصبية المحيطية على التجدد بعد انقطاعها.

٣) الأعصاب المختلطة : تنقل السيالة العصبية باتجاهين متعاكسين.

٤) الكروناكسي: إبراز دور الزمن في مفهوم قابلية التنبّه الخلوية وتسمح قيمته بمقارنة سرعة قابلية التنبّه في النسج المختلفة.

٥) قنوات التبويب الكمونية : تفتح وتغلق حسب فرق الكمون على جانبي الغشاء أو حساسة لتبدلات الاستقطاب في غشاء الخلية تؤدي لإزالة الاستقطاب و إعادة الاستقطاب.

٦) شوارد الكالسيوم في النقل المشبكي : تؤدي اندماج الحويصلات المشبكية مع الغشاء قبل المشبكي وتحرير الناقل الكيميائي في الفالق المشبكي.

٧) التشكيل الشبكي : يعتقد بأنّ له دوراً في النوم واليقظة.

٨) الحس العميق : مسؤول عن إدراك حركة العضلات والمفاصل.

٩) النوى القاعدية : بنى عصبية حركية، تعمل بالتعاون مع القشرة المخية المحركة والمخيخ للتحكم بالحركات المعقدة.

١٠) الدوبامين في الجسم المخطط : مثبط لعصبونات الجسمين المخططين.

٤. (٥٠ درجة لكل إجابة ٥ درجات).

١) البطين الرابع: بين البصلة السيسائية والحدبة الحلقية (جسر فارول) والمخيخ.
٢) الضفائر المشيمية : تبرز في بطينات الدماغ الأربعة.
٣) المراكز العصبية الودية : في القرون الجانبية للنخاع الشوكي في المنطقتين الظهرية والقطنية وفي الوطاء.
٤) الشرسبات : داخل الليف العصبي.
٥) المشبك الكيميائي: بين نهاية المحور (الزر النهائي) لعصبون أول ، واستطالة هيولية أو جسم خلية أو محور لعصبون ثان.
٦) الخلايا المفرزة للدوبامين: يفرز من المادة السوداء لجذع الدماغ.
٧) باحة فيرنكه: في الناحية الوحشية لنصف الكرة المخية الأيسر وسط الباحة الترابطية الجدارية القفوي الصدغية عند معظم البشر.
٨) منشأ الذاكرتين قصيرة وطويلة الأمد: عند المشابك.
٩) المخيخ: يقع خلف البصلة السيسائية والحدبة الحلقية (جسر فارول)
١٠) المادة السوداء: خلايا عصبية كبيرة تقع في الدماغ المتوسط.

٥.(٣٠ درجة لكل إجابة ٥ درجات)

١) زيادة النشاط الإفرازي للبطانة العصبية : الاستسقاء الدماغي أو زيادة إفراز السائل الدماغي الشوكي.
٢) تحرير الناقل أستيل كولين من النهايات العصبية في القصبات : تضيق القصبات.
٣) تثبيط الأنكيفالينات والأندروفينات لتأثير المادة (P): منع وصول السيالات الألمية إلى الدماغ.

٤) تخريب الباحة المحركة الأولية: خسارة كبيرة في الفعاليات الحركية للجسم.
٥) السبيل القشري النخاعي في البصلة السيسائية: يُشكل الأهرامات في البصلة السيسائية.
٦) تكامل المعلومات الواردة إلى المخيخ : تحدث فعالية عضلية تؤدي إلى حركة دقيقة تؤمن توازن الجسم أثناء الحركة والسكون.

ثالثاً: أعطِ تفسيراً علمياً لكل ما يأتي:

(١٠٠ درجة لكل إجابة ١٠ درجات)

١) المنعكسات عرضة للتعب : بسبب نفاد النواقل العصبية من الغشاء قبل المشبكي نتيجة الاستخدام الزائد وعدم وجود آليات سريعة لتعويضها.
٢) المادة الرمادية للحدبة الحلقية مركز عصبي: لأنها تتعاون مع مراكز في البصلة السيسائية للسيطرة على معدل التنفس وعمقه.
٣) أهمية النوم في تشكيل الذكريات: لأن تحوّل الروابط المؤقتة في تلفيف الحصين (ذاكرة قصيرة الأمد) إلى روابط دائمة في المخ (ذاكرة طويلة الأمد) يحدث في أثناء النوم.
٤) إصابة الإنسان بفقدان السمع: بسبب تخريب ثنائي الجانب للباحة السمعية الأولية
٥) يكون تأثير الناقل الكيميائي مؤقتاً في المشابك: بسبب زوالها بعد أن تؤدي دورها، إما بحلمهتها بأنظيمات نوعيّة أو بإعادة امتصاصها من الغشاء قبل المشبكي وخلايا الدبق أو بانتشارها خارج الفالق المشبكي.
٦) لا تستجيب الخلية لمنبهات جديدة في زمن الاستعصاء النسبي: بسبب بقاء قنوات الصوديوم مغلقة وفرط الاستقطاب الناتج عن تدفق شوارد البوتاسيوم إلى خارج الخلية بكميات كبيرة.
٧) ملامسة جسم ساخن بسرعة لا تجعلنا نشعر بسخونته: لأن زمن التنبيه أقل من ومن الاستنفاد.
٨) يُعطى المرضى في أثناء نوبة الربو النورأدرينالين: من أجل توسيع الطرق الهوائية التنفسية.
٩) لا يُحيط غمد النخاعين بكامل الليف العصبي: لأنّه يتقطّع على أبعاد متساوية مشكّلاً اختناقات رانفييه ، والتي تسمح بانتقال السيالة العصبية على طول الليف العصبي.
١٠) يعد الجهاز العصبي لدى دودة الأرض أكثر تطوراً من الجهاز العصبي لدى هيدرية الماء العذب: لأن دودة الأرض تمتلك جهاز عصبي معقّد نسبياً مكوّن من حبل عصبي بطني وعقد عصبية وأعصاب بينما نجد في الهيدرية الجهاز العصبي مكوّن شبكة من خلايا عصبية أولية على جانبي الهلامة المتوسطة لجدار جسم الهيدرية.

رابعاً: قارن بين كل مما يأتي:

(٩٠ درجة لكل إجابة ٥ درجات)

١)

من حيث	الذاكرة قصيرة الأمد	الذاكرة طويلة الأمد
الاستمرار	تستمر حتى (20) ثانية أو أكثر	تستمر لمدة طويلة جداً وسعتها غير محدودة
الرسوخ	يمكن أن تزول أو تتحول إلى ذاكرة طويلة الأمد	تبقى راسخة مدى الحياة وتقاوم الضمور والاضمحلال بدرجة عالية
مكان تشكل المشابك	الحصين	قشرة المخ

٢)

من حيث	المشبك الكهربائي	المشبك الكيميائي
المكونات	بنيتين غشائيتين متناظرتين لخلايا متجاورة يفصلهما فالق ضيق ، ترتبطان بوساطة قنيات بروتينية	غشاء قبل مشبكي وفالق مشبكي وغشاء بعد مشبكي
أبعاد الفالق	(3.5) نانو متر	20) نانو متر
جهة نقل السيالة	باتجاهين متعاكسين	باتجاه واحد من الغشاء قبل المشبكي إلى الغشاء بعد المشبكي
وجود الناقل الكيميائي	لا يحتاج	يحتاج

٣)

من حيث	الدوبامين	الغلوتامات
مكان الإفراز	يُفرز من المادة السوداء لجذع الدماغ ، وبكميات قليلة من لب الكظر	يُفرز من المسالك الحسية والقشرة المخية
الوظيفة	له تأثير منشط ، ومنشط في الحالات النفسية والعصبية	له تأثير منبّه غالباً

خامساً : أجب عن الأسئلة التالية المتعلقة في الحالات السريرية التالية : (١٤٩ درجة لكل إجابة ٥ درجات)

١) الحالة الأولى:

A. السبيل القشري النخاعي ، بسبب وجود مشبك واحد فقط على طول السبيل القشري النخاعي.
B. المنعكس الداغصي ، للتأكد من سلامة النخاع الشوكي والأعصاب الشوكي ، اندفاع الساق نحو الأمام.
C. باحة بروكه.
D. ذاكرة قصيرة الأمد.

٢) الحالة الثانية:

A. الأول : تصلب لويحي متعدد ، الثاني : الشقيقة أو الصداع الوعائي ، الثالث : داء باركنسون أو الشلل الرعاشي.
B. الأول :فقدان خلايا الدبق قليلة الاستطالات ، الثاني: توسع فرع أو أكثر من الشريان السباتي ، الثالث : موت العصبونات بالمادة السوداء لجذع الدماغ أو نقص بعض المركبات الكيميائية أو أسباب وراثية.
C. الأول : لا يمكن علاجه حالياً، الثاني : مسكنات فقط ، الثالث : يعطى طليعة الدوبامين الذي يحول في الدماغ إلى دوبامين (لأن الدوبامين لا يستطيع اجتياز الحاجز الدماغي الدموي).

٣) الحالة الثالثة:

A. البوتوكس : هو سم بروتيني مستخرج من بعض الجراثيم.
B. يثبط البوتوكس تأثير الأستيل كولين ومن ثم ارتخاء العضلات.
C. القسم الودي ، وهو يتبع للجهاز العصبي الذاتي.

٤) الحالة الرابعة:

A. 3mv- 4mv- 6mv- 7mv- 8mv- 12mv

B. 3mv
C. 6ms
D. 4.1ms
E. 1ms
F. علاقة عكسية.

سادساً: رتب مراحل كل مما يأتي:

(٨٥ درجة لكل إجابة ٥ درجات)

١) حد العتبة – إزالة الاستقطاب – عودة الاستقطاب – فرط الاستقطاب – الراحة.
٢) تحرير النواقل الكيميائية العصبية في الفالق المشبكي وارتباطها بالمستقبلات – توليد الكمونات بعد المشبكية – تجميع (تراكم) الكمونات بعد مشبكية.
٣) يقوم الدماغ بإفراز الأنكيفالينات والأندروفينات التي تثبط تأثير المادة (P) – منع تحرير شوارد الكالسيوم في الغشاء قبل المشبكي – منع وصول السيالات الألمية إلى الدماغ.
٤) عصبون جسمه يقع في العقدة الشوكية - عصبون جسمه يقع في النخاع الشوكي – عصبون جسمه يقع في المهاد.
٥) الذاكرة الحسية – الذاكرة قصيرة الأمد – الذاكرة طويلة الأمد.

مع التمنيات لكم بالتفوّق والنجاح

آ . ريّان حمداش

مركز أبجد
للتدريب ومهارات الحياة