جامعة تكريت – كلية الزراعة– قسم وقاية النبات

المحاضرة السادسة

استاذ المادة

أ.م.د محمد شاكر منصور

الجهاز العصبي الحشوي او السمبثاوي Sympathetic or Visceral Nervous System

ed Sh. Mansor-entomology of

ثانيا: الجهاز العصبي الحشوي او السمبثاوي Sympathetic or Visceral Nervous System :

يتكون الجهاز العصبي الحشوي او السمبثاوي من عقدة الجبهة Frontal ganglion التي تتصل بالمخ الثالث بواسطة روابط عقدة الجبهة وكما يخرج منها عصب راجع Recurrent nerve يمر بين المخ والمريء ممتدا على القناة الهضمية الى ان يصل مقدمة القناة الهضمية الامامية وينتي في عقدة او عقدتين عصبيتين تقعان قرب المريء ويتصل العصب الراجع بعقدة عصبية تسمى بعقدة تحت المخ Hypo cerebral ganglion ، وقد تتحد العقدتين في عقدة واحدة تقع تحت الابهر وفي هذه الحالة ينتهي العصب الراجع عندها ، وكما تتصل هذه العقدة بغدة الاجسام القلبية Corpora Cardiaca . يقوم خلاياه بتجهيز الاعصاب الى الثغور التنفسية والقناة الهضمية الخلفية والجهاز التناسلي والقلب. ويحتوي هذا الجهاز على خلايا عصبية محركة وخلايا عصبية حسية وتنتهي الاعصاب المحركة بمخروط دوير اما الخلايا الحسية فتنتهي بخلايا عصبية ثنائية القطب او متعددة الاقطاب تنتشر على سطح العضلات.

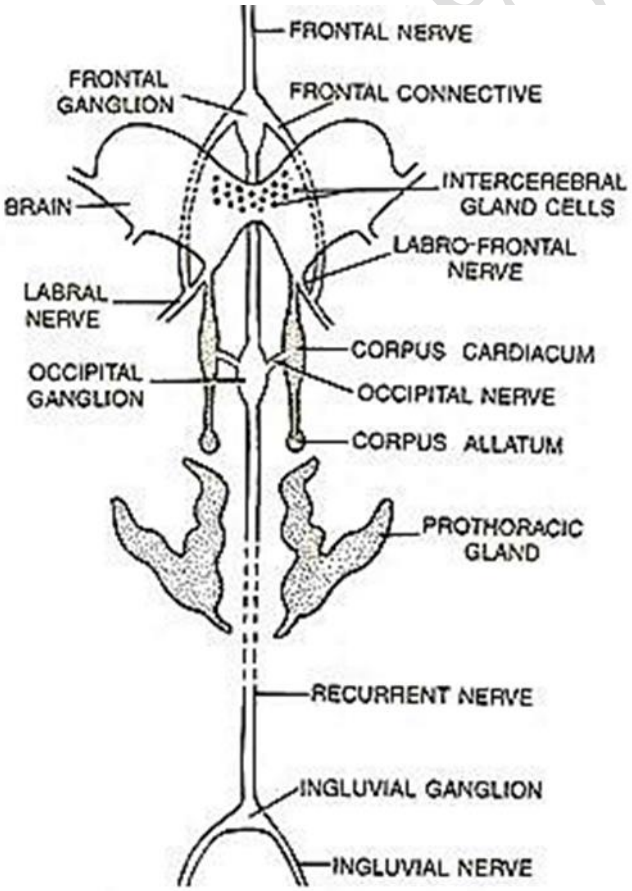
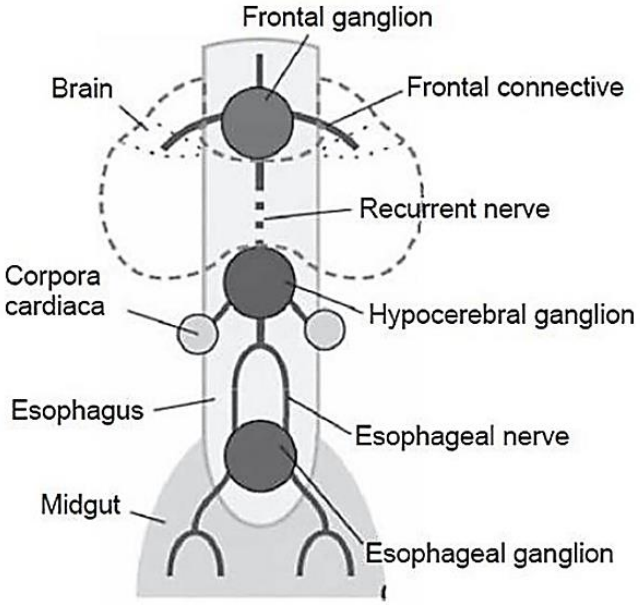


Fig. 7A.37. Sympathetic nervous system and endocrine glands of cockroach.

THE STOMATOGASTRIC NERVOUS SYSTEM



ثالثا: الجهاز العصبي الذنبي The Caudal Sympathetic System : يعتبر هذا الجهاز جزء من الجهاز العصبي السمبثاوي الذي يقوم بتجهيز الاعضاء التناسلية والاجزاء الخلفية من القناة الهضمية بالأعصاب ، ويتكون هذا الجهاز من اعصاب ناشئة من العقدة العصبية البطنية الاخيرة.

وظيفة المخ :

١. غالبا ما يكون المخ خاليا من الخلايا المحركة ماعدا الخلايا المسؤولة عن حركة قرني الاستشعار والخلايا المنظمة لحركة الحبيبات الملونة في عيون الحشرات.
٢. يعتبر المخ مركزا للسلوك الاجتماعي في الحشرات.
٣. يقوم المخ في تحديد مدى الانعكاسات العصبية لجميع اجزاء الجسم (اي يسيطر على الفعاليات الحركية لأجزاء الجسم وزوائده).
٤. يعمل المخ على توجيه الحشرة بالشكل الطبيعي.

وظائف العقدة العصبية تحت المريئية :

١. تتحكم في حركة اجزاء الفم نظرا لوجود اتصال عصبي بين هذه العقد والفكوك العليا والسفلى والشفى السفلى.
٢. تؤثر على حركة الحشرة بالتنسيق مع المخ.
٣. لها علاقة وطيدة بعملية التزاوج في بعض الحشرات.
٤. لها علاقة بإفراز الهرمونات كهرمون السكون (Diapause hormone).

انتقال التنبيه العصبي Synaptic conduction or transmission :

تتداخل الخلايا العصبية فيما بينها بواسطة التفرعات الطرفية لمحاورها لتكون منطقة الشبك العصبي Synapse . وتدل التجارب على مختلف الحيوانات بان التنبيه العصبي يتم عن طريق تحرير بعض المواد الكيميائية كمادتي Adrenaline و Acetylcholine وان الجهاز العصبي المركزي في الحشرات يكون غنيا بمادة Acetylcholine ، فمثلا تكون كمية هذه المادة في الحبل العصبي للصرصر الامريكي اكثر بـ ١٥ مرة عما هو موجود في الجهاز العصبي المركزي للحيوانات الثدية ، وكذلك يوجد انزيم Cholinesterase المسؤول عن تثبيط مادة Acetylcholine .

* كيفية انتقال الاوامر العصبية (الاشارات المستلمة من المحيط الخارجي) عبر المحاور العصبية لنقلها الى الجهاز العصبي المركزي

تستلم الاشارات من المحيط الخارجي عن طريق قرون الاستشعار او الشعيرات الحسية او الاشواك الحسية او المستلمات البصرية (عيون المركبة او البسيطة) تنتقل هذه الاوامر (الايعازات) العصبية Nerve impulses عبر المحاور العصبية Axons لتنقلها الى الجهاز العصبي المركزي (المخ).

الاستقطاب Polarization :

يتبع انتقال المنبه العصبي عبر المحاور العصبية عملية تغييرات كهربائية على اغشية هذه المحاور ، ولشرح هذه التغييرات يجب ان نعلم ان اي جسم خلوي في حالة السكون يكون مستقطب Polarized اي يوجد قطب موجب واخر سالب. ومن مميزات الخلية المستقطبة هو وجود ايونات سالبة على غشائها الداخلي وايونات موجبة على غشائها الخارجي وعند حدوث تنبيه في منطقة معينة على الخلية ينتج عن ذلك تغيير في الشحنات حيث تتعاكس في هذه المنطقة المنبه ، وبذلك يحدث تغيير في الاستقطاب وكذلك فان عملية التنبيه تغير من نفاذية الغشاء الخلوي ، وتفقد المنطقة التي نبهت استقطابها وان فقدان الاستقطاب Depolarization ينتقل من نقطة الى اخرى وبذلك تكون النقطة الثانية قد فقدت استقطابها اما النقطة الاولى فتعود اليها استقطابها Repolarization وينتج عن هذا اختلاف في الجهد الكهربائي.

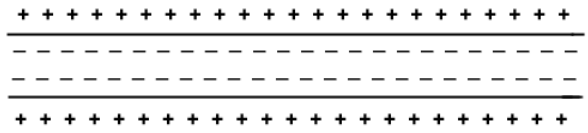
يتم نقل الايعاز العصبي (توصيل المنبه العصبي) Conduction of the nerve impulse في اللبائن والحشرات بطريقتين :

١. النقل الكهربائي ٢. النقل الكيميائي

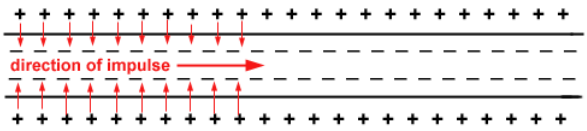
١. النقل الكهربائي Electrical transmission

ان الخلايا العصبية والمحاور العصبية مغلفة بغشاء تعبر من خلاله ايونات Na^+ و K^+ (من الداخل الى الخارج ومن الخارج الى الداخل على التوالي) ، هذا الغشاء في الوضع الطبيعي يكون مستقطب Polarized (يكون من داخل المحور مشحون بشحنة سالبة (-) ومن الخارج مشحونة بشحنة موجبة وذلك لان ايونات K^+ تنفذ الى داخل المحور عبر الغشاء بينما ايونات Na^+ تضخ للخارج (نقل فعال) فيتكون جهد كهربائي يقدر بـ (- ٧٠) ملي فولت يسمى بالجهد الغشائي (الجهد المستقر) وهو جهد سالب

وعندما يصل المنبه العصبي الى المحور العصبي المستقطب (جهد سالب) فانة يفقد الاستقطاب حيث يغير المنبه العصبي نفاذية الغشاء المغلف للمحور العصبي اذ تتحرك ايونات Na^+ الى الداخل وايونات K^+ تضخ من الداخل الى الخارج فيصبح داخل المحور مشحون بشحنة موجبة وخارج المحور مشحون بشحنة سالبة فيتكون جهد فعال موجب يقدر بـ (+٥٠) ملي فولت وعندما يعبر المنبه هذا الجزء يرجع الى وضعة الطبيعي الجهد المستقر (السالب) (- ٧٠) ملي فولت بعد ان تضخ ايونات الصوديوم Na^+ للخارج وتدخل ايونات البوتاسيوم الى الداخل K^+ وهكذا تتكون نبضات بين الجهد السالب والموجب (- ٧٠ و +٥٠) ملي فولت موجات من ازالة الاستقطاب وبشكل نبضات كهربائية ، ان الالية التي تستخدم لضخ الايونات هي Na^+ - K^+ Pump التي تحتاج الى طاقة توفرها جزيئات ATP بفعل انزيم ATPase . أ

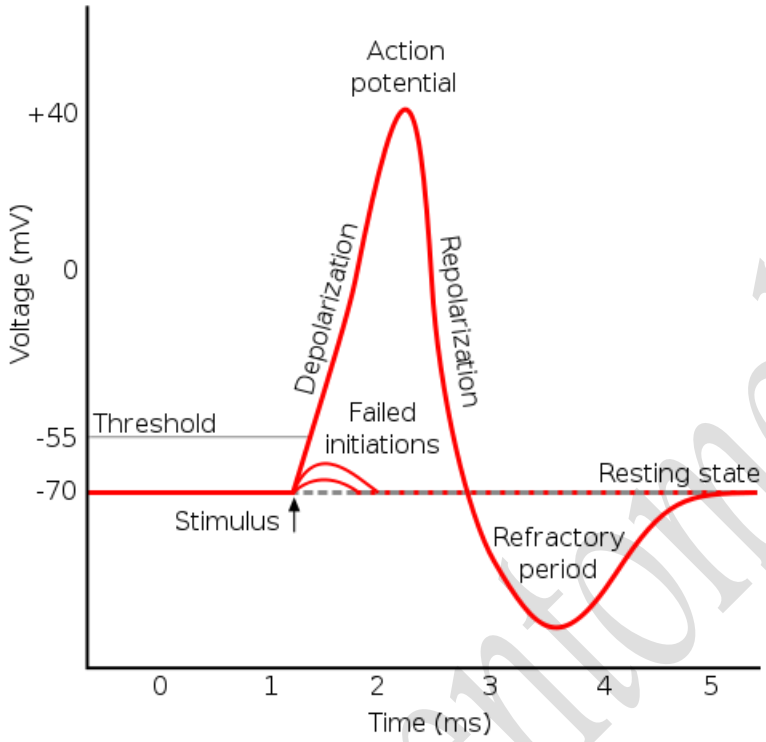


Section of an axon during the resting potential.



Section of an axon during the action potential.

Ahmed Sh. Mansour-entomology of



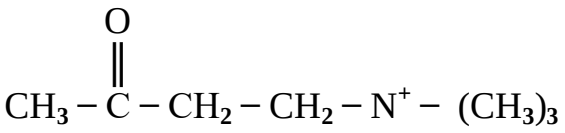
٢. النقل الكيميائي Chemical transmission

كيف تعبر الاشارات (الايعازات) العصبية منطقة التشابك العصبي Synaptic Gap لكي تصل الى المحور المستلم (منطقة ما بعد الفراغ العصبي) ؟؟؟

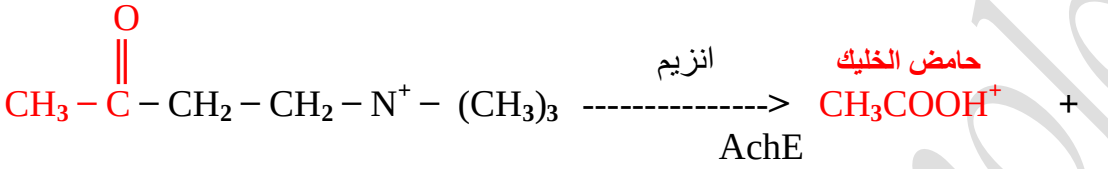
عندما يصل الايعاز العصبي على شكل اشارة عصبية كهربائية (نبضة) عبر المحور العصبي Axon الى منطقة التشابك العصبي Synaptic Gap (منطقة الفراغ العصبي) ، الى اطراف احد المحاور العصبية (ما قبل منطقة الفراغ العصبي) تنطلق مادة كيميائية ناقلة Neurotransmitter مثل مادة Acetylcholine (Ach) خلات الكولين الى منطقة الفراغ العصبي اذ تتحد مع مستقبلات Receptors(لتسلمها الاوامر العصبية) موجودة في المحور المستلم (ما بعد الفراغ العصبي) وبعد ذلك تنطلق من حويصلات (موجودة في الطرف المستلم) انزيم Acetylcholine Esterase (AchE) الذي يحلل الناقل العصبي (Acetylcholine (Ach الى كحول الكولين Choline وحامض الخليك CH_3COOH .

كل جزيئة من انزيم AchE تحلل ٣٠.٠٠٠ جزيئة من Ach في الدقيقة الواحدة وهذا شكل يوضح انزيم AchE .

* ان التركيب الكيميائي لمادة الاستيل كولين Ach هو :



* وان انزيم الأستيل كولينستيريز AchE يحلل الأستيل كولين Ach الى حامض الخليك وكحول الكولين حسب المعادلة الاتية :



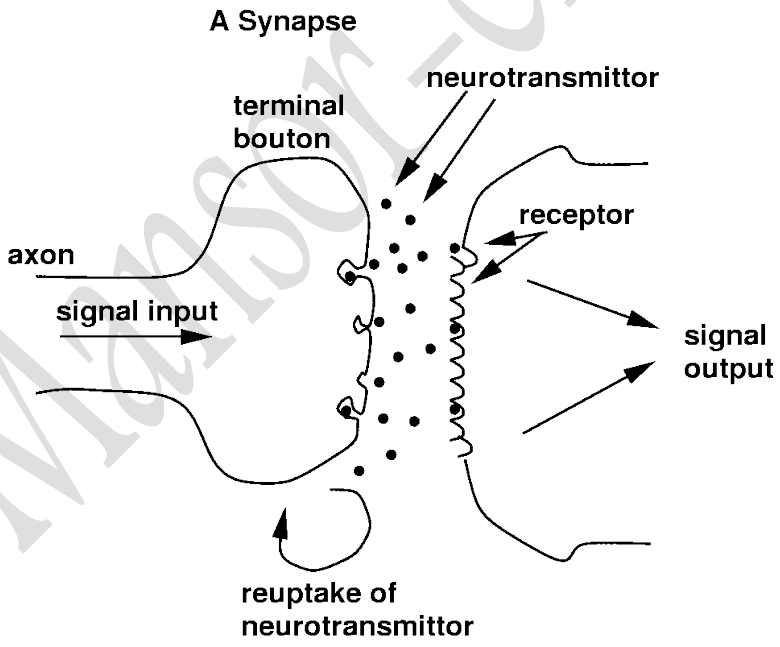
ويتم تفاعل (تحلل) الناقل العصبي Ach مع انزيم AchE بثلاث خطوات هي :

١. ارتباط جزيئة Ach (الأستيل كولين) بالموقع الفعال للأنزيم ، اذ يرتبط N^+ Cationic) nitrogen) في جزيئة Ach بالموقع الأنيوني السالب Anionic site للأنزيم الحاوي على مجموعة الكاربوكسيل COO^- .

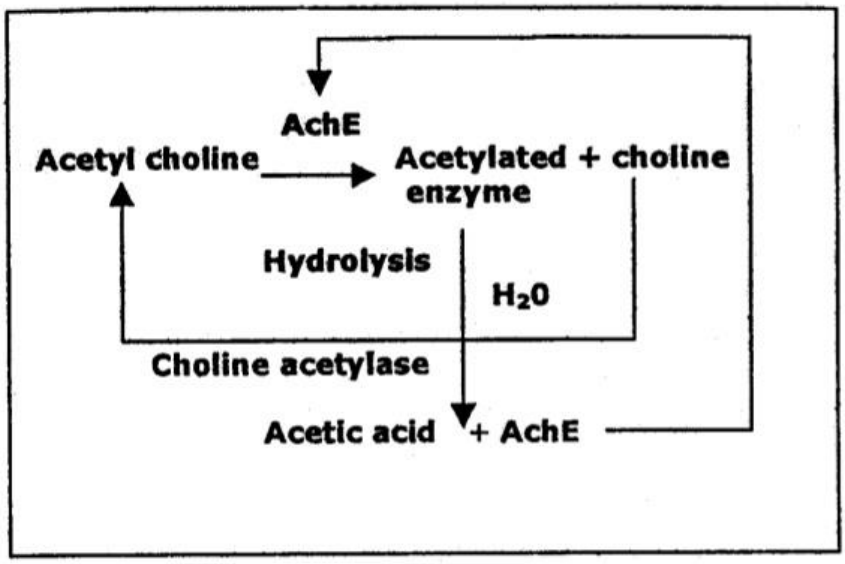
٢. أستله الانزيم ومغادرة الكولين Choline ، ان ذرة الكاربون لمجموعة الكاربونيل (ذات الشحنة الموجبة) تهاجم مجموعة الهيدروكسيل OH^- للحامض الاميني السيرين Serine (في الموقع الاستراتي) للارتباط الكهربائي معها.

٣. ازالة الأستلة من الانزيم بواسطة مهاجمة الماء HOH (H_2O) الذي يهاجم الانزيم المؤستل ويقلع او يزيل ارتباط الأستيل $CH_3C=O$ ليعطي حامض الخليك CH_3COOH (ايون الخلات) والسيرين واعادة الانزيم لشكلة الاصلي.

* يرجع الانزيم لشكلة الاصلي لكي يحلل جزيئة Ach جديدة وهكذا تستمر العملية وان انزيم AchE مسؤول عن التحلل المائي لمادة Ach .



2. Synoptic transmission



ed Sh. Mansor-el...logy of