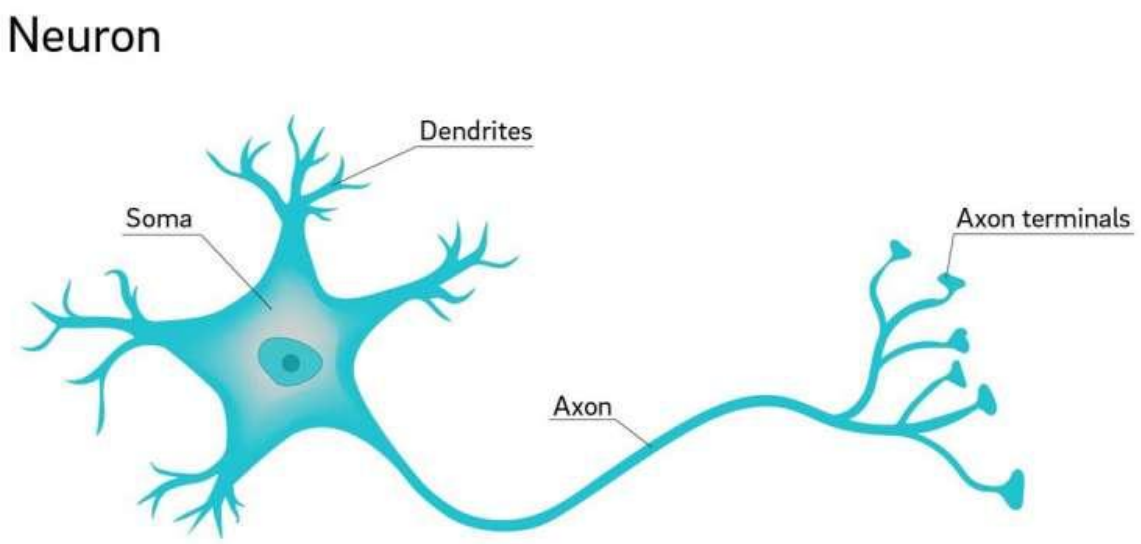
الجهاز العصبي The Nervous system في الحشرات

يعمل الجهاز العصبي كوسيلة اتصال محكمة بين اعضاء الحس والاجهزة الداخلية كي تعمل معا من اجل الحياة. ويتكون الجهاز العصبي من خلايا عصبية. وعندما تتجمع هذه الخلايا بكثرة تتكون منها العقد العصبية.

تركيب الخلية العصبية:

ان الوحدة الاساسيه للجهاز العصبي هي الخليه العصبيه او ما يسمى بالـ neuron وهي وحدة اساسيه للنسيج العصبي، تتكون الخليه العصبيه من جسم الخليه Perikaryon وهو الحيز الذي يحصر في داخله السايتوبالزم والنواة لتلك الخليه والذي تخرج منه خيط او اكثر يدعى بالذراع او Axon والتي تتفرع في اطرافها تسمى بالتفرعات الشجيريه.

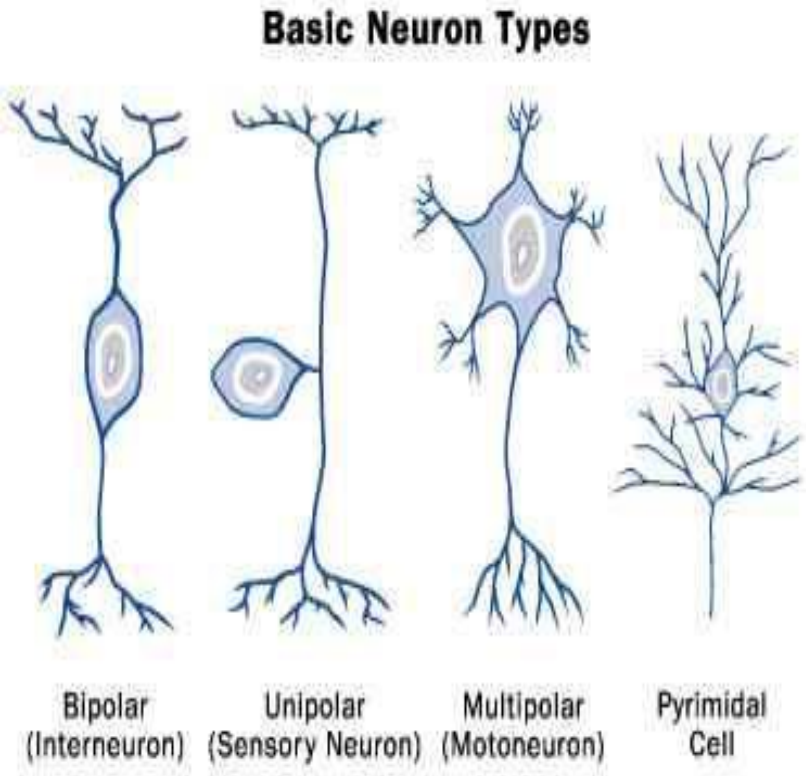


وعلى اساس التفرعات فقد قسمت الخليه العصيبه الى ثالثة اقسام هي

1 -الخليه العصبيه وحيدة الذراع Monoplar: وهي التي تمتلك ذراع واحد فقط وتلك الصفه هي من صفات الخاليا الحسيه sensory cell

2- الخليه العصبيه ثنائية التفرع : Bipolarوهي التي تمتلك ذراعين يمتدان من جسم الخليه وهي صفة الخاليا العصبيه المشتركه Associated cell .

3- الخليه العصبيه متعددة االذرع Multipolarوتسمى بالخلية الحركية Motor cellوهي التي تمتلك اكثر من ذراعين وهي من صفات الخاليا التي تكون اما مرتبطه بالعضلات او منتشرة اسفل الجلد وتشكل الجهاز العصبي السطحي.



وعلى ماء جاء اعلاه فان الخاليا العصبيه تقوم بعدة واجبات او وظائف وهي :

1- الخلايا العصبية الحسية

تقوم بنقل الاحساسات من اعضاء الحس الى الجهاز العصبي المركزي وتتركز عادة في جدار الجسم او على سطح القناة الهظمية وهي خلايا ثناية القطب

2- الخلايا العصبية الحركية

وهي تقوم بنقل المؤثرات من الجهاز العصبي المركزي الى العضلات والغدد وغيرها

وتوجد هذه الخلايا بلجهاز العصبي المركزي وهي خلايا صغيرة جدا ذات نواة غنية عادة بلبلازما

3-الخلايا الوسيطة

وهي خلايا صغيرة ذات نواة غنية بلكروماتين وهي خلايا تقوم بدور الوسيط بين خلايا النوع الاول والثاني حيث تربط تفرعات سيقان الخلايا الحسية بتفرعات الفروع الجانبية للخلايا الحركية

من هذا نجد ان الجهاز العصبي جهاز معقد يحتاج الى ادارته في توزيع الاعمال ولهذا فقد قسم الجهاز العصبي الى ما يلي:

أقسام الجهاز العصبي/ ينقسم من الناحية التشريحية الى :-

1- الجهاز العصبي المركزي

Central Nervous System

2- الجهاز العصبي الحشوي(السمبثاوي)

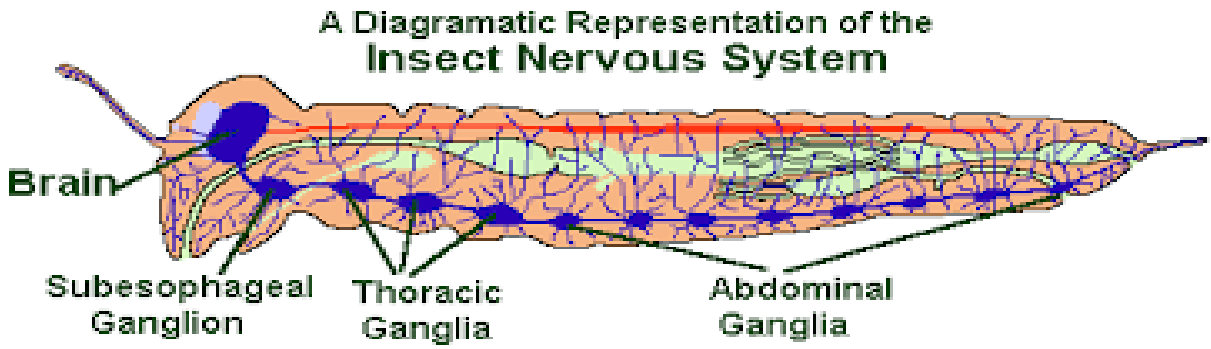
Visceral Nervous System

3- الجهاز العصبي السطحي

Peripheral Nervous System

أولاً: الجهاز العصبي المركزي:Central Nervous System

يكون هذا الجهاز القسم الرئيسي من الجهاز العصبي ، ويتكون من العقد العصبية Ganglia التي تتصل ببعضها بواسطة أحبال طولية تعرف بالروابط Connectives وأحبال مستعرضة تعرف بالموصلات Commissures وفي كثير من الحالات تلتحم العقد العصبية لعقل الجسم المتجاورة وتتجمع مكونة مراكز عصبية ganglionic centres حيث يوجد في الرأس زوج من هذه المراكز بصفة دائمة هي المخ والعقد تحت المريئية. وتتفاوت درجة هذا التجمع في العقد الصدرية والبطنية باختلاف الحشرات.



ينقسم الجهاز العصبي المركزي الى 3 اجزاء رئيسية:

1- المخ

2- العقدة تحت المريئية

3- الحبل العصبي البطني

1- المخ brain -

ويقع فوق مقدم المر ويعتبر المركز العقدي الظهري للرأس ويتركب من اندماج الثالثة أزواج أألولى من القطع العصبية للجنين وينقسم إلى ثالث مناطق وهي -

:

أ- المخ الاول Protocerebrum: وتتركب هذه المنطقة من جزئين، الخارلي ويسمى العقدة العينية ganglion optic والداخلي ويسمى الفص البصري optic lobe ويخرج من المخ الاول أعصاب العيون

ب-المخ الثاني Deutocerebrum: وتخرج منه أعصاب قرون الاستشعار .

ج- المخ الثالث: Trito cerebrum ويخرج منه زوج من االعصاب تصل المخ بالعقدة تحت المريئية يعرف كل منها بالموصل حول المرئ Circumoesphagel connective ويخرج منه كذلك أعصاب أخرى تصله بالجهاز الحشوي وكذلك الشفة العليا.

ويقوم المخ بالوظائف التالية

1- المخ هو المسؤول عن التوجيه Orientation والتوافق في جميع أنواع صور السلوك في الحشرات ويؤدي هذه الوظيفة إما بتنبية أو تعطيل بعض االنعكاسات العصبية. مثال: إذا أزيل مخ فراشة دودة الحرير ثم لمست نهاية البطن فإنها تقوم بوضع البيض بصفة متمدة حتى قبل حدوث تلقيح الفراشات ولكن في حالة وجود المخ الا يوضع البيض بمجرد لمس ً نهاية البطن ولا يوضع أي قبل حدوث عملية التلقيح

2- يسيطر المخ على االنقباض الجزئي للعضلات وهذا يعمل على حفظ التماثل الجانبي للجسم ويحافظ كل من نصفي المخ على حالة التماثل هذه في الجانب الذي يقابله من الجسم. مثال :اذا تلف أحد نصفي المخ يؤدي ذلك إلارتخاء عضلات الجانب المقابل له في الحشرة ويؤدي ذلك إلى سير الحشرة في شكل دائرة (حركة السير.)

2-العقد تحت المريئية Suboesophageal ganglion :وهي عبارة عن المركز العقدي البطني للرأس وتتكون من اندماج العقد العصبية لعقل الفكوك العليا والفكوك السفلى والشفة السفلى وتخرج منه أعصاب مزدوجة تغذي الزوائد المقابلة لها.

وتقوم هذه العقدة بالوظائف التالية

1-.يوجد بهذه العقدة مراكز الحركة المسؤولة عن حركة الزوائد السابق ذكرها .

2-.لهذه العقد تأثير منبه على جهاز التوافق الحركي الموجود في العقد الصدرية ، فإذا أزيل المخ والعقدة العصبيةتحت المريئية وذلك بقطع الرأس في حشرة فرس النبي تبطئ حركة الحشرة وتصبح في حالة شبه موت أو كسل(ولكن إذا أزيل المخ فقط فإن الحشرة ال تهدأ عن الحركة إطالقا . ً وتسير لمسافات طويلة

3-على العكس من الوظائف السابقة لهذه العقدة تاثير مثبط على بعض الانعكاسات العصبية في بعض الحشرات مثال فان وجود هذه العقدة في حشرة فرس النبي في ذكورهافان عدد مرات تزاوجها مع الاناث محدود ولكن ازالتها تؤدي الى تكرار عملية التزاوج

3- الحبل العصبي البطني Ventral nerve cord:

ويتكون من عقد عصبية تتصل بعضها ببعض بواسطة ازواج من الحبال العصبية الطولية تبدا من الجزء الخلفي لعقدة تحت المريء وتمتد الى الصدر والبطن.

- العقد الصدرية: وهي تغذي الثلاث ازواج من الارجل والجناحين وهي دائما اكبر العقد العصبية للحبل العصبي السفلي.

- العقد البطنية: وهي توجد في منطقة البطن وعددها لا يزيد عن ثمان عقد وقد يقل عددها عن ذلك ففي الصرصور يوجد ست عقد واكبر العقد البطنية هي العقدة الاخيرة وهي عقدة مركبة وتخدم العقلة الثامنة والعقل التي تليها بما فيها الاعضاء التناسلية الخارجية والقرون الشرجية والثغور التنفسية. وهناك بعض التحويرات في العقد البطنية والصدرية كما يلي:

- قد تلتحم العقد العصبية الصدرية مع الثلاث عقد البطنية الاولى كما في النطاط.

- وقد تلتحم العقد الصدرية مع جميع العقد البطنية في عقدة واحدة تغذي جميع العقل الصدرية والبطني. كما في الذبابة المنزلية ويعتقد ان هذا الترتيب يوفر اتصالا اكثر سرعة.

ثانيا: الجهاز العصبي الحشوي _السمبثاوي) The visceral nervous system

يشمل الجهاز العصبي الحشوي عقدتين عصبيتين ووسطيتين تتصل بالمخ وعقدتين عصبيتين على سطح المعي الامامي:

ينقسم الى 3 اقسام وهي:

1- الجهاز السمبثاوي المريئي او الفمي المعدي.

يتصل بالمخ ويمد المعي الامامي والوسطي والقلب وبعض الاعضاء الاخرى بالاعصاب ويتركب من:

1- العقدة الجبهية Frontal ganglia

2- العقدة تحت المخية Hypocerebral ganglia

3- العقدة المعدية Stomatic ganglia

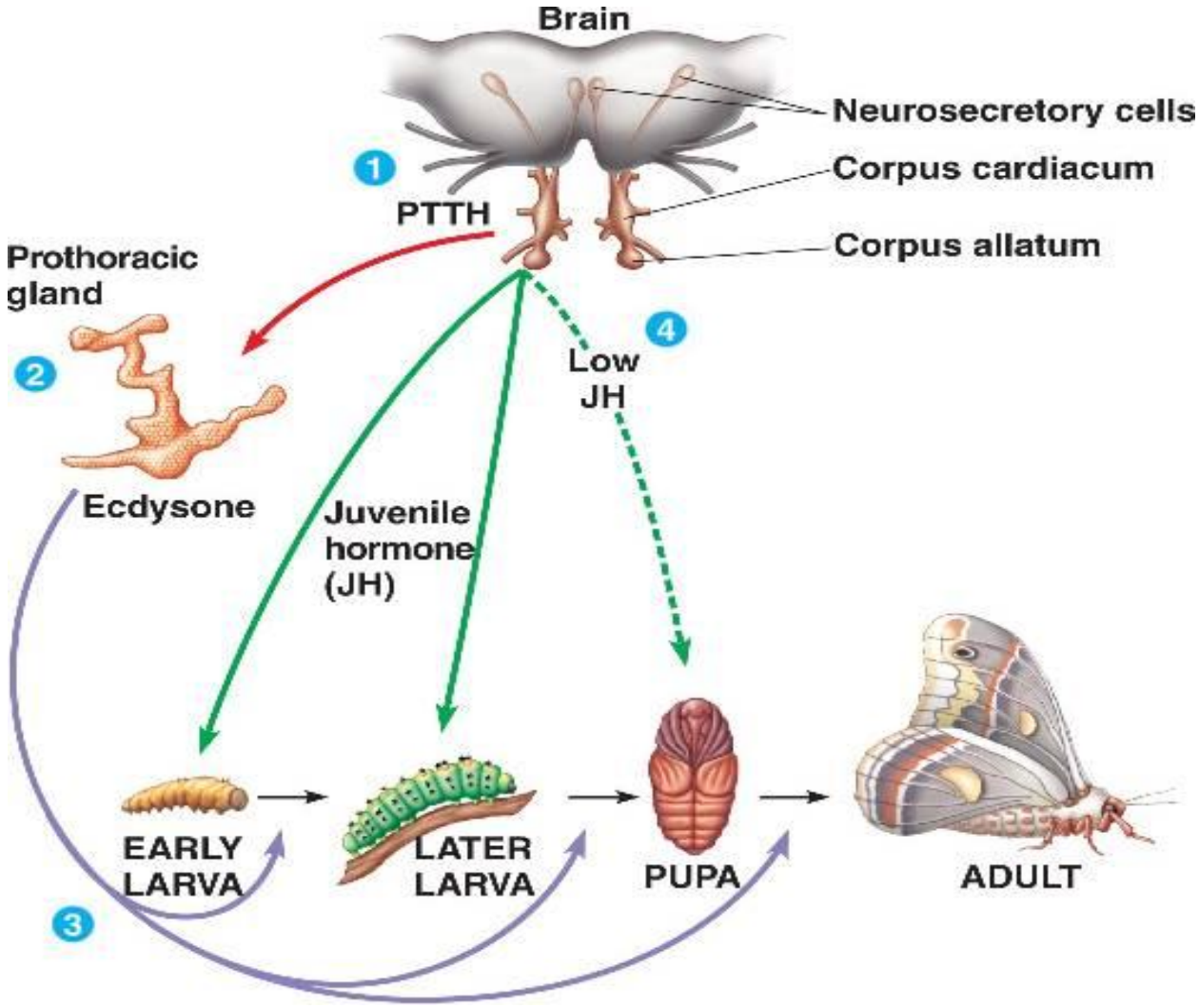
2- الجهاز السمبثاوي البطني يتركب من زوج من الاعصاب المستعرضه التي تصل بكل عقدة من عقد الحبل العصبي.

3- الجهاز السمبثاوي الخلفي التي تغذي الجهاز التناسلي والجزء الخلفي من القناة الهضمية.

ثالثا: الجهاز العصبي الطرفي The Peripheral nervous system

وهو يتكون من خلايا عصبية دقيقة جدا يخرج منها اعصاب كثيرة منتشرة على جدار الجسم اسفل الطبقة الداخلية او الهيبودرم وتمتد اطراف هذه الاعصاب لتنبيه الشعرات الحساسة الموجودة على سطح الجسم.

الغدد الصماء:Endocrine glands

1- الخلايا العصبية المفرزة في المخ :neuro secretory cells وهي خلايا كبيرة وتوجد في المنطقة الوسطية على السطح الظهري للمخ، تفرز هذه الخلايا هرموناً يؤدي بطريقة غير مباشرة إلى الانسلاخ أو التطور.
2- الأجسام القلبية :corpora cardiac تقع قريبة جداً من الأورطة خلف المخ تتصل كل منها بالمخ الأمامي عن طريق زوج من الأعصاب وبالعقد العصبية تحت المخية بحبل عصبي واحد.
3- الأجسام الكروية :Corpora allata تقع على جانبي الأجسام القلبية إلى أسفل وإلى الخلف قليلاً وتزود بألياف عصبية من المخ الأمامي وتخترق هذه الألياف العصبية الأجسام القلبية قبل أن تصل إليها. تفرز هذه الأجسام هرمون الطفولة (الشباب) الذي يعمل على إيقاف أو زيادة ظهور صفات البلوغ.
4- حلقة فايزمان (الغدة الحلقية :ring gland (وهي تركيب يشبه الحلقة يحيط بالأورطة ويوجد في يرقات ذات الجناحين وخاصة في رتيبة سيكلورهافا، ويضم هذا التركيب الأجسام القلبية والأجسام الكروية والغدد حول القلبية

غدد الصدر الأمامي :Prothoracic glands عبارة عن زوج من التركيبات العنقودية الشكل توجد في الصدر الأمامي بالقرب من الثغر التنفسي الخاص بالصدر الأول وتوجد في حشرات معينة مثل الحشرات حرشفية الأجنحة في أطوارها غير البالغة وتفرز هذه الغدد هرمون الانسلاخ في تلك الحشرات.