الجهاز العصبي Nervous system

الجهاز العصبي

يعتبر الجهاز العصبي من الناحية التشريحية هو شبكة الاتصالات العامة التي تربط بين جميع أجزاء الجسم عن طريق مجموعة من الأعصاب الممتدة ما بين أطراف الجسم المختلفة وأعضائه الداخلية والخارجية وبين المخ ومحتويات الجمجمة انه من الناحيه الوظيفيه يمكن اعتباره الجهاز الذي يسيطر على أجهزة الجسم المختلفة والذي يشرف على جميع الوظائف العضوية ويؤلف بينها ما يحقق وحدة وتكامل الكائن الحي هو مجموعة من المراكز المرتبطة فيما بينها وال هذه المراكز ترد التنبيهات الحسية من جميع أنحاء الجسم سطحية كانت أو عميقة وعنها تصدر التنبيهات الحركية التي تصل الى العضلات ارادية كانت أو غير إرادية وكذلك الغدد الموجودة بالجسم قوية كانت أم صماء.

الأنسجة العصبية

بشكل عام تمثل الاساس التركيبي لهذا الجهاز الذي تتكون شبكته من الانسجه العصبيه الوحده الاساسيه الخلية العصبية اضافة الى الأعصاب بأنواعها المختلفة وتتلخص وظيفة الأنسجة العصبية في استقبال التنبيهات العصبية الداخلية او الخارجية من أجزاء الجسم المختلفة من خلال علاقتها باجزاء الجهاز العصبي

I- الخلية العصبية Nerve cell

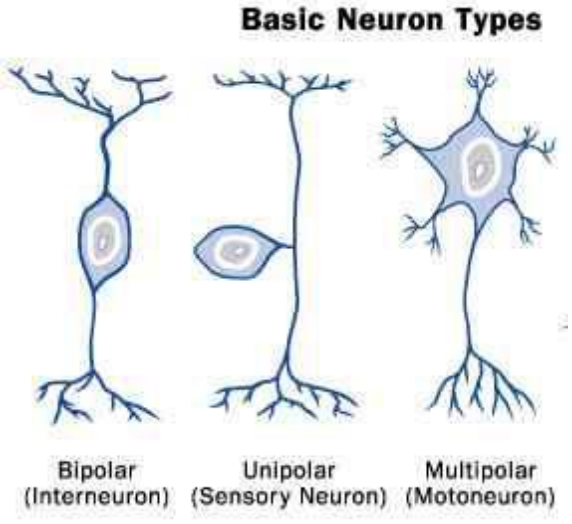
هي الوحدة الأساسية التي يتكون منها الجهاز العصبي كلهم الخلية العصبية أو ما يسمى بـ نيرون وتعتبر هذه الخلية هي الوحدة التشريحية والوظيفية للجهاز العصبي تختلف من حيث الحجم والشكل ويوجد 90% منها في المخ والباقي في بقية الجهاز العصبي المركزي والطرفي وجدير بالذكر أن الخلايا العصبية لا تنقسم و لا تتجدد وما يتلف منها لا يتم تعويضه كما يفقدها الانسان تدريجيا كلما تقدم به العمر

تتميز الانسجة العصبية الى نوعين من الخلايا هما :

1- nerve cells الخلايا العصبية التي تقوم بنقل واستقبال وإرسال التنبيهات العصبية

2- neuroglia الخلايا المدعمة والتي تربط الخلايا العصبية ببعضها البعض، وتعمل على حمايتها وتدعيمها وتزويدها بالغذاء اللازم.

الخلايا العصبية في الجسم تقسم الى ثلاثة انواع هي:



1- خلايا وحيدة القطب Unipolar وهي الخلايا ذات المحور الواحد الذي يحتوي على محورين فرعيين تكون موجودة في الحبل الشوكي وعادة ما تنتشر في العقد العصبية الشوكية spinal ganglia

2- خلايا ثنائية القطب Bipolar وهي بجسم واحد تخرج منه محوران احدهما تمثل الشجيرات والاخرى تمثل المحور وينتشر هذا النوع في شبكة العين.

3- خلايا متعددة الأقطاب multipolar حيث يكون جسم الخلية متعددة الأقطاب مع وجدود العديد من الزوائد الشجرية كما يخرج منه ايضا محور الخلية وهو النوع الاكثر انتشارا وخاصة في الدماغ والحبل الشوكي

و تتكون الخلية العصبية من جزئين أساسيين هما

- **جسم الخلية Cell body**
- **المحور Axon**

II- العصب Nerve fiber

تقسم الاعصاب من حيث الوظيفه الى ثلاثه انواع

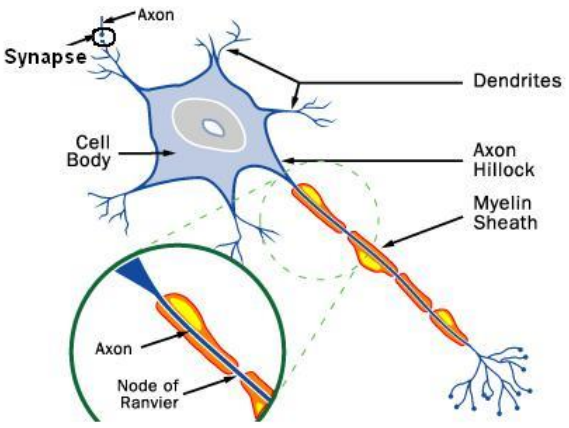
أ- اعصاب حسيةSensory nerve fiber وهي التي تحتوي على محار عصبيه تنقل الاحساس من اعضاء الحس المختلف في الجلد الى مراكز الاستقبال الخاصه بها من الحبل الشوكي او المخ.

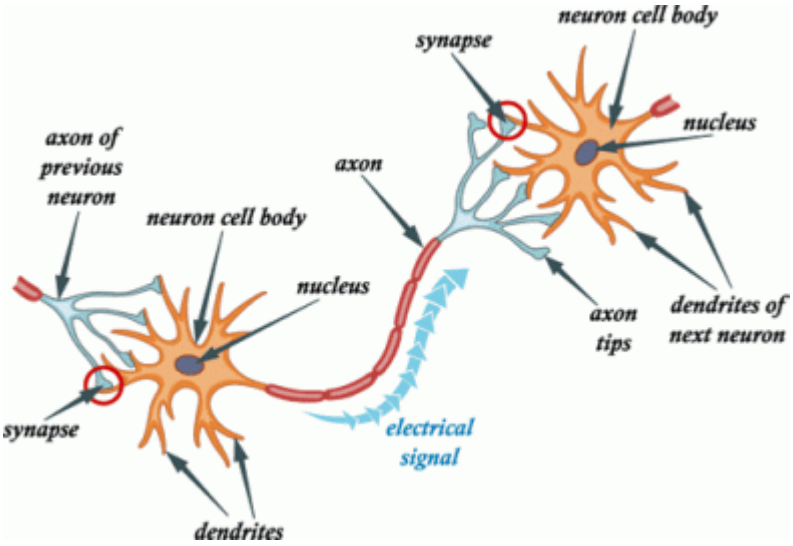
ب-- اعصاب حركيه Motor nerve fiber وهي التي تحتوي على محاور عصبيه تحمل الاشارات والتنبيهات العصبيه من المناطق المسؤوله عن الحركه الى عضلات الجسم المختلفه (ارادیه والغير ارادیه) لكي تقوم هذه العضلات بالانقباض والارتقاء لتؤدي وظائفها المختلفه.

ج- اعصاب مختلطة وهي التي تحتوي على محاور عصبيه من النوعين السابقين حسيه وحركية وهي الاكثر انتشارا داخل الجسم.

III – المشتبك العصبي Synapse

المشتبك العصبي هو حلقة اتصال ما بين نهاية الخلية العصبية الأولى (الغشاء ما قبل المشبك Presynaptic membrane) وبداية خلية عصبية ثانية أو مع غدة او عضلة وهو ما يمثل الغشاء ما بعد المشبك (Postsynaptic membrane).





الجهاز العصبي في الثديات

هو الجهاز المسؤول بشكل مباشر عن تنسيق وتنظيم كافة الوظائف التي يقوم بها الجسم. ينقسم الجهاز العصبي من الناحية الوظيفية إلى ما يلي:

A- الجهاز العصبي المركزي central nerve system (CNS) يتكون من الدماغ والنخاع الشوكي:

I- **الدماغ (Brain)** ويتكون من:

1 . الدماغ الأمامي (fore brain) : ويتكون من

- الجزء السطحي من الدماغ الأمامي (telencephalon) ويشتمل على قشرة المخ، والعقد الأساسية (basal ganglia) والهيبوكامبوس (hipocapmus) والأميجداليا (amygdalia).
- الجزء الداخلي من الدماغ الأمامي (diencephalone) ويشتمل على الجسم السريري (thalamus) والجسم تحت السريري (hypothalamus).

2 . الدماغ الأوسط (midbrain) : ويتكون :

- الدماغ الأوسط (mesencephalon) ويحتوي على غشاء الدماغ.

3 . الدماغ الخلفي (hind brain) : ويتكون من :

- الدماغ الطرفي (metencephalon) ويحتوي على القنطرة والمخيخ.
- مؤخرة الدماغ (myelencephalon) ويحتوي على النخاع المستطيل.

II- النخاع الشوكي : (spinal cord)ويشتمل على الأعصاب الشوكية.

B- الجهاز العصبي الطرفي Peripheral nerve systemويتكون من الأعصاب المخية واعصاب الحبل الشوكي والجذوع العصبية**:**

C- **الجهاز العصبي الذاتي Autonomic nerve system**يغذي عضلات القلب والعضلات الملساء والغدد خارجية الافراز. وينقسم إلى:

a -الجهاز العصبي الودي .(Sympathetic)

b - الجهاز العصبي اللاودي .(parasympathetic)

يتولى الجهاز العصبي المركزي وظيفة المراقبة المركزية. يستلم السيالة الحسية ويقوم بترجمة المعلومات الواردة فيها وبعد الاستجابة المناسبة لها. اما الجهاز العصبي الطرفي فهو حلقة الوصل المباشرة مع البيئة، يقوم بنقل الاحساس من الخلايا الجسدية او من الاعضاء الداخلية ويحيلها إلى الجهاز العصبي المركزي من خلال النخاع الشوكي.

يعتبر النخاع الشوكي امتداداً للدماغ من حيث التركيب الوظيفي والتشريحي وبالتالي فهما مكملان لبعضهما في إتمام الوظائف المتعلقة بالجهاز العصبي المركزي. يحاط بالدماغ والنخاع الشوكي 3 أغشية ويحتويان السائل الدماغي الشوكي (cerbro spinal fluid)

الأعصاب الدماغية :

وهي عبارة عن 12 زوجا من الاعصاب تنشأ جميعها من قاعدة الدماغ وتخرج من قاعدة الدماغ وتخرج من خلال الثقب الجمجمي occipital foramen لتغذي العضلات والأعضاء الحسية خاصة الموجودة في الرأس والرقبة. تمتاز هذه الأعصاب بأن بعضها حسي وبعضها حركي وبعضها يقوم بالوظيفتين وتسمى الأعصاب الدماغية بحسب الوظيفة التي تؤديها على العضو وترقم بالأرقام الرومانية بداية من (I) وانتهاء برقم (XII) (كما في الجدول ادناه).

رقم العصب	الاسم	النوع	التوزيع
I	الشم	حسي	الأغشية المخاطية للأنف ـ الشم
II	البصري	حسي	شبكية العين ـ البصر
III	محرك مقلة العين	حركي	معظم عضلات العين والقزحية
IV	البكري	حركي	عضلة العين
V	مثلث الوجه	خليط	حسي للعين والوجه وحركي لعضلات المضغ
VI	المبعد	حركي	عضلات العين
VII	الوجهي	خليط	حسي للأذن وجزء من براعم التذوق وحركي لعضلات الوجه
VIII	الدهليزي	حسي	القوقعة (السمع) والقنوات شبه دائرية (التوازن)
IX	اللساني البلعومي	خليط	حسي للبلعوم وجزء من براعم التذوق وحركي لعضلات البلعوم
X	التائه (الحائر)	خليط	حسي للبلعوم والحنجرة وحركي لعضلة البلعوم ونظير ودي للأحشاء داخل الصدر والتجويف البطني
XI	الشوكي الإضافي	حركي	عضلات الكتف والرقبة
XII	تحت اللساني	حركي	عضلات اللسان

الجهاز العصبي في الطيور

الجهاز العصبي هو احد أكثر أجهزة الجسم تطورا وتخصصا ولقد تجمعت فيه الخلايا العصبية داخل غلاف صلب جامد (العمود الفقري والجمجمة) تخرج منهما زوائد عن طريقها تنقل الأوامر الصادرة من المخ الى جميع اعضاء الجسم والعكس ناقلة الى المخ حالة الأعضاء.

أهم وظائف الجهاز العصبي هو ربط البيئة الخارجية للطائر ببيئته الداخلية وبأعضاء واجهزة الجسم المختلفة ناقلة الاحساس باي تغير في البيئة الخارجية الى الاعضاء المختصة التي تغير في وظيفتها بما يمكن الجسم من التكيف مع هذه الظروف المغايرة ومقاومتها وكذلك يقوم الجهاز العصبي بربط جميع أنسجة واعضاء الجسم المختلفة ببعضها البعض والتنسيق بين عملها بحيث تصبح جميعها وحدة واحدة تهيء بيئة داخلية مناسبة.

الوحدة البنائية للجهاز العصبي هي الخلية العصبية Neuron

وهي تتكون من:

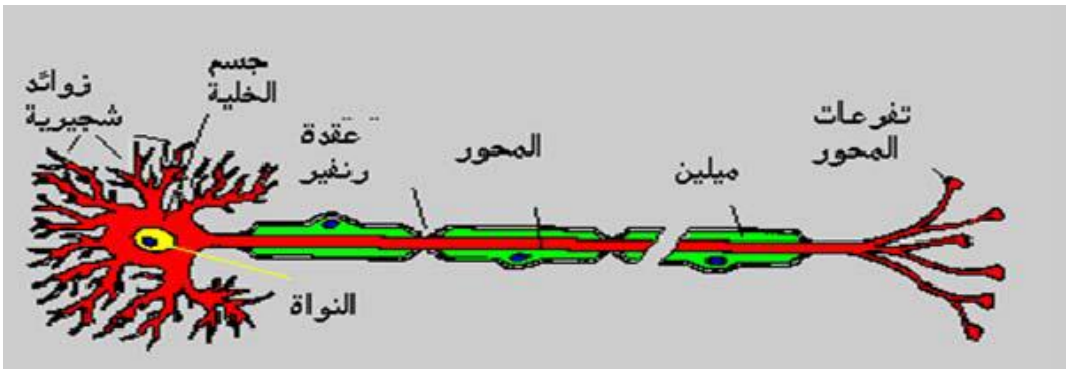
١- جسم الخلية Body cell عبارة عن كتلة من السيتوبلازم ونواة ويسمى السيتوبلازم أحيانا بالسيتوبلازم العصبي ويوجد بالسيتوبلازم: ميتا كوندريا - أجسام جولجي - خيوط ليفية عصبية - أجسام نسل – دهون - صبغات.

٢- الزوائد Processes : عبارة عن:

أ- المحور Axon : زائدة سيتوبلازمية طويلة مغطاة بغشاء خلوي وعند اتصاله بجسم الخلية يكون بروزا يسمى axon hillock ويخرج من جسم الخلية محور واحد ويخرج من سيتوبلازم المحور خيوط ليفية عصبية neurofibrils وتقوم بتوصيل النبضات من جسم الخلية الى الخلايا العصبية الاخرى او اعضاء الجسم المختلفة.

ب - الزوائد الشجيرية Dendrites : تستقبل النبضات القادمة من الخلايا العصبية الأخرى في اتجاه جسم الخلية فقط. ويغطى كل من المحور والزوائد الشجيرية غشاء خارجي يسمى الصفيحة العصبية neurolemma وآخر داخلي يسمى الغلاف النخاعي myelin sheeth.

وعند تجمع عدد كبير من المحاور والزوائد الشجيرية في غشاء واحد يتكون العصب واجسام هذه الاعصاب تكون تجمعات اما خارج المخ او خارج الحبل الشوكي فتسمى في هذه الحالة بالعقد العصبية واذا كانت هذه التجمعات داخل الجهاز العصبي المركزي سميت بالمراكز العصبية.



المراكز العصبية Nerve centers

هي مجموعة من الخلايا العصبية توجد في الأجزاء المختلفة من الجهاز العصبي المركزي (المخ والحبل الشوكي) وتشترك مع بعضها في تكوين فعل انعكاسي محدد او في تنظيم وظيفة معينة مثل مركز تنظيم التنفس ومركز الجوع ومركز العطش ومركز الشبع..... الخ.

تركيب الجهاز العصبي Structure of the nervous system

يقسم الجهاز العصبي في الطيور مجازا إلى الأجزاء الأتية:

1- الجهاز العصبي المركزي Central nervous system

2- الجهاز العصبي الطرفي Peripheral nervous system

3- الجهاز العصبي الذاتي.Autonomic NS.

ويمكن تقسيم الجهاز العصبي الذاتي الى الجهازين التاليين:

أ- الجهاز العصبي السمبثاوي .Sympathetic NS

ب- الجهاز العصبي الباراسمبثاوي .Parasympathetic

الجهاز العصبي المركزي The central nervous system (C.N.S)

أهم أجزاء الجهاز العصبي المركزي :

أولا- الحبل الشوكي Spinal cord

يوجد الحبل الشوكي في تجويف العمود الفقري ويوجد في وسطه قناة ضيقة تمتلئ بسائل يشبه البلازما في تركيبه يسمى بالسائل المخ شوكي Cerebrospinal fluid ويغطى الحبل الشوكي وكذلك المخ بثلاثة اغشيه ترتيبها من الخارج للداخل كما يلى:

1- الام الجافية Dura matter spinals

نسيج ضام يكسو عظام الفقرات من الداخل ويبطن الجدار العظم شوكي ويمتد من الجانبين داخلا الثقوب التي بين الفقرات ويغلف الأعصاب الشوكية.

2- الأم العنكبوتية Aranchoidea

غشاء رقيق مثل نسيج العنكبوت يتكون من طبقتين طبقة تلتصق بالأم الحنون والطبقة الثانية لا تلتصق بالطبقة الاولى بل يوجد بينهم فراغ مملوء بالسائل المخ شوكي ويسمى بالفراغ التحت عنكبوتي.

3- الأم الحنون Pia matter

وهي عبارة عن غشاء رقيق يلتصق بسطح النخاع الشوكي ويحتوي على اوعية دموية تمد النخاع الشوكي بالدم. السائل المخ شوكي يغمر الحبل الشوكي والمخ مالاءا الفراغات ويحمي المخ والحبل الشوكي من الاصطدام بالفقرات او الجمجمة اثناء الحركة او الاصطدام.

التركيب التشريحي للحبل الشوكي:

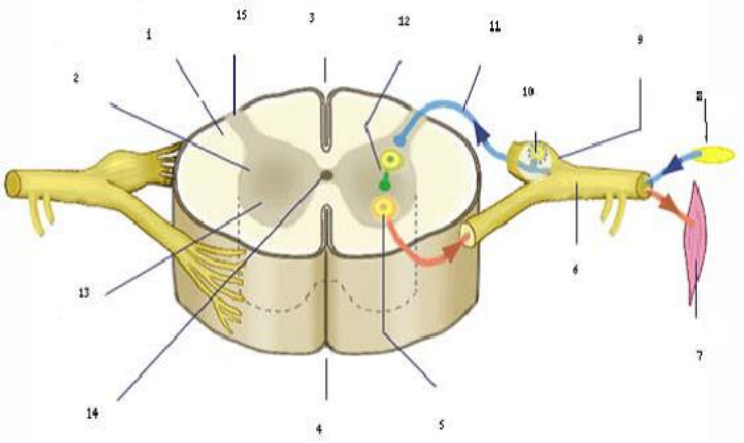
يتكون القطاع العرضي في الحبل الشوكي من الطبقات الاتية

1- طبقه خارجيه : يطلق عليها المادة البيضاء وذلك للونها الابيض وتتكون من المحاور والزوائد الشجيرية التي تقسم إلى:

ا- صاعدة : وهي تقوم بنقل النبضات من الاعضاء الى المخ.

ب- نازلة : وهي تقوم بنقل النبضات العصبية من المخ وكذلك من الحبل الشوكي إلى الأعضاء المختلفة.

2- طبقة داخلية: يطلق عليها المادة الرمادية وهي تكون على شكل فراشة يوجد في وسطها قناة الحبل الشوكي وتنقسم المنطقة الرمادية الى قرنين امامين او بطنيين وقرنين خلفيين او ظهريين ويحتوي القرنان الاماميان على اجسام الخلايا العصبية وتكون محاور هذين القرنين أعصاب الحبل الشوكي.



1- المادة البيضاء 2- المادة الرمادية 3 – الجهة الظهرية 4- الجهة الأمامية
5 - خلية محركة 6 - عصب شوكي مختلط 7- عضلة 8 – مستقبل
9 - العقدة الشوكية 10 - خلية عصبية حسية 11 - جذور ظهرية
12 – خلية عصبية داخلية 13 - القرن البطني 14 - قناة الحبل الشوكي
19 - قرن ظهري.

الأعصاب الشوكية Spinal nervous

القرون الأربعة للمادة الرمادية يخرج منها الياف عصبية تسمى بالأعصاب الشوكية وعددها مساوي لعدد الفقرات في جسم الحيوان. ويتكون العصب الشوكي من جذرين يخرج احدهما من القرن البطني ويسمى الجذر البطني والاخر يخرج من القرن الخلفي ويسمى الجذر الظهري ويكون الجذر الخلفي انتفاخا يسمى العقدة الشوكية Spinal ganglion ويتجه جدار العصب الشوكي نحو الفتحات الموجودة بين الفقرات التي في مستواها ويلتحمان سويا قبل خروجهما من الفتحة مباشرة ويكونا عصبا واحدا ينفذ خارجا من الثقب بين الفقري ويتفرع العصب الشوكي عقب خروجه إلى ثلاثة أفرع يتجه احدهما إلى الناحية البطنية والأخر إلى الناحية الظهرية والثالث يكون جزع العصب السمبثاوي.

أهم وظائف الحبل الشوكي Spinal cord functions

1- يحمل العديد من المراكز العصبية والتي اهمها :

ا- المركز العصبي الخاص بعضلات القفص الصدري.

ب- المركز العصبي الخاص بالأطراف الأمامية.

ج- المركز العصبي الخاص بالأطراف الخلفية .

د- المركز العصبي الخاص بعضلات الشهيق.

2- توصيل النبضات العصبية من والى المخ وكذلك من والى الفقرات العلوية والسفلية.

3- يوجد به كثير من المراكز العصبية التي تنتمي للجهاز العصبي الذاتي مثل تلك التي تسبب اتساع حدقة العين - تغيير قطر الأوعية الدموية - مراكز التبول والتبرز والانتصاب والقذف.

ثانيا: عقد الحبل الشوكي

عبارة عن أجسام مستديرة توجد على جانبي الحبل الشوكي وتوجد كذلك مع الحبل الشوكي داخل قناة العمود الفقري وعدد هذه العقد مساوي لعدد الفقرات.

ثالثا: المخ The brain

ويوجد المخ داخل الجمجمة محاطا بعظامها القوية لحمايته وهو عبارة عن انتفاخ للطرف الأمامي للحبل الشوكي ومخ الفقريات هو الأكثر تطورا مقارنة بباقي أنواع المملكة الحيوانية

التركيب التشريحي للمخ :

يتركب المخ من الأجزاء الاتية :

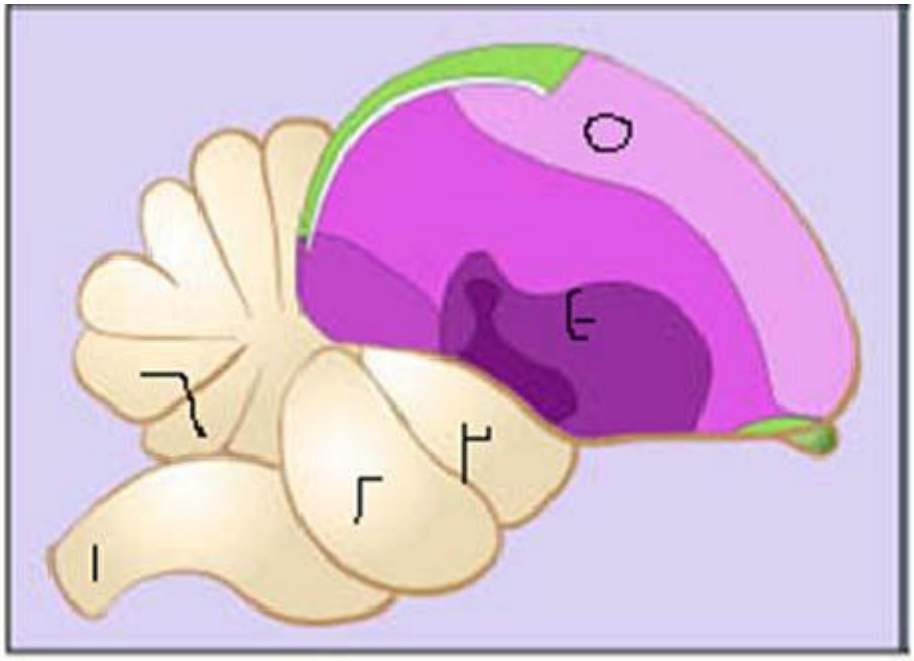
ا- النخاع المستطيل myelencephalon

ب- المخ الخلفي Meiencephalon ويتكون من المخيخ Cerebellum وقنطرة فارول Pons varolii.

ج- المخ الاوسط Mesencephalon ويشمل: الأجسام الرباعية Gorpora quadrigemia وسويقة المخ peduncle Cerebral

د- المخ المتوسط Diencephalon ويتكون من الثلاماس Thalamus والهيبو ثالاماس hypothalamus.

هـ- المخ الانتهائي Telencepholon ويشمل النصفين الكرويين Cerebral hemispheres والفصين الشميين Olfactory bulbs.



قطاع طولي في مخ الطيور : 1- المخ الخلفي 2- المخ الأوسط 3-الثلاماس (المهاد) 4- الجسم المخطط 5- المخ الانتهائي 6- المخيخ.

أ- النخاع المستطيل Medulla oblongata

هو الجزء الخلفي للمخ ويقع امام الحبل الشوكي وهو عبارة عن انتفاخ لامتداد القناة المركزية للحبل الشوكي (شكل 5) وجدران النخاع المستطيل تتكون من:

ا- الأعصاب المتجهة إلى الجزء الأعلى من المخ.

ب- اجسام الخلايا العصبية وهي مراكز انعكاسية تنظم مجموعة من اهم العمليات بالجسم ويطلق عليها المراكز العصبية.

أهم المراكز العصبية الموجودة بالنخاع المستطيل:

1- مركز التنفس 2- نواة العصب الحائر (العاشر) وتسبب تثبيط عمل القلب عند التنبيه العصبي الهرموني 3- المركز الرئيسي لتنظيم قطر الأوعية الدموية 4- جزء من مركز تنظيم الهضم.

ب- المخيخ Cerebellum

يوجد فوق النخاع المستطيل ويتكون من نصفين كرويين بينهما جزء وسطي.

أهم وظائفه:

- له تأثير على وظائف الأحشاء الداخلية.
- تنسيق الحركة والتحكم الارادي في تقلص العضلات لذلك فهو كبير نسبيا في الطيور سريعة الجري مثل طائر النعام.

ج- المخ الأوسط Mesencephalon

يوجد أمام المخيخ كذلك يمر بالمخ الأوسط الأعصاب التي تنقل الاشارات من كل من الحبل الشوكي والنخاع المستطيل الى الأجزاء العليا من المخ.

أهم وظائف المخ الاوسط:

1- تنظم حركة العين واتساع حدقة العين عند وقوع الضوء عليها.

2- تنظيم حركة الراس في اتجاه الصوت.

3- تنظيم درجة توتر العضلات الهيكلية.

4- مسؤولة عن احتفاظ الطائر بوضعه الطبيعي وتوازنه وتنسيق عمل العضلات الهيكلية.

د- المخ المتوسط Diencephalon

كتلة من اجسام الخلايا العصبية (المادة الرمادية) يوجد امام وفوق المخ الاوسط

هـ- المخ الانتهائي Telencephalon

ويشمل النصفين الكرويين Cerebral hemispheres والفصين الشميين Olfactory bulbs وهما اخر اجزاء الجهاز العصبي المركزي واعلاها وهما اكبر اجزاء المخ وتختلط فيهما المادة الرمادية مع البيضاء ولا يوجد بين النصفين الكرويين اي اتصال مع الجهاز العصبي الطرفي ويرتبط نشاط خلايا النصفين الكرويين بالظواهر السيكولوجية المعقدة كما انهما يشتركان في تنسيق وتنظيم عمل جميع المراكز العصبية الاخرى ويقسم النصفين الكرويين الى منطقتين هما منطقة القشرة ومنطقة تحت القشر.

الجهاز العصبي الطرفي Peripheral N.S

هو مجموعة الأعصاب التي تخرج من المخ والحبل الشوكي وتتكون الأعصاب المخية واعصاب الحبل الشوكي من حزم الألياف العصبية وعقد الأعصاب المخية في كل الفقريات تقريبا ١٢ زوج وجميع اعصاب الحبل الشوكي مختلطة اي تحتوي على الياف محركة وحسية بأعداد متساوية تقريبا وكل زوج متصل بمستقبل وعضو يستجيب للنبضات العصبية القادمة الية من الجهاز العصبي المركزي والأعصاب المخية هي: العصب الشمي - العصب البصري - العصب محرك العين - العصب البكري - العصب التوامي - العصب المبعد – العصب السمعي - العصب اللسان بلعومي - العصب الحائر - العصب الشوكي المساعد العصب تحت اللساني.

الجهاز العصبي الذاتي Autonomic N

الجهاز العصبي الذاتي يتكون من مجموعة من الأعصاب السطحية التي تصل الى الأعضاء الداخلية بالجسم مثل القلب والقناة الهضمية والرئتين والمثانة والغدد اللعابية وتسمى هذه الاعصاب بالذاتية.

وينقسم الجهاز العصبي الذاتي الى:

أ- الجهاز العصبي السمبثاوي Sympathetic

ب- الجهاز العصبي الباراسمبثاوي Parasympathetic

وتأثير النبضات التي تصل عن طريق الأعصاب السمبثاوية والباراسمبثاوية على العضو الذي تصل إلية يبدو متضادا في بعض الأحيان ولكنة يكون مكمل للأخر في كثير من الظروف. فإذا كانت النبضات السمبثاوية تسبب مثلا زيادة نشاط عضو ما مثل القلب بزيادة عدد ضرباته فان النبضات الباراسمبثاوية تسبب قلة عدد ضربات القلب.