الجهاز العصبي

الجهاز العصبي هو شبكة اتصالات داخلية في جسم الكائن الحي تساعده على التواؤم مع التغييرات البيئية المحيطة به. ويمتلك كل كائن حي . ماعدا الحيوانات الأولية البسيطة . نوعًا من الأجهزة العصبية .

يتكون الجهاز العصبي من قسمين رئيسيين هما: **الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي**. كل منهما مسؤول عن وظائف معينة.

أولاً: الجهاز العصبي المركزي ويتكون من:

1- الدماغ ويتألف من:

أ- المخ (نصفي المخ الايمن والايسر)

ب- الدماغ البيني (منطقة المهاد).

ت- جذع الدماغ ويتكون من الدماغ الاوسط والقنطرة والنخاع المستطيل.

ث- المخيخ.

2- الحبل الشوكي ويمتد من أسفل الجمجمة وحتى الفقرة القطنية الثانية.

ثانياً: الجهاز العصبي المحيطي: ويتكون من جميع المادة العصبية التي تقع خارج الدماغ والحبل الشوكي ويقسم إلى:

1- الجهاز العصبي المحيطي الجسمي ويتكون من 43 زوج من الاعصاب.

2- الجهاز العصبي المحيطي الذاتي ويقسم إلى:

أ- الجهاز السمبثاوي (الودي)

ب- الجهاز الباراسمبثاوي (جار الودي)

الجهاز العصبي المركزي Central Nervous System

يتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي ووظيفته الرئيسية هي تنسيق السلوك من خلال استلام الأشارات العصبية من المستقبلات واصدار الاوامر الى الاعضاء المستجيبة (العضلات والغدد) بطريقة تحقق السلوك التكيفي على مستوى الدماغ والحبل الشوكي.

الدماغ Brain

تكمن وظيفة الدماغ الرئيسية في السيطرة على جميع السلوكيات الارادية (الهيكلية) بأستثناء الافعال الانعكاسية التي تحدث على مستوى الحبل الشوكي والتي لا يتدخل فيها الدماغ، وللدماغ أفعاله الانعكاسية الخاصة به والتي تقع ضمن مستواه مثل رمشة العين عند تعرضها لتيار هواء ويقسم الدماغ إلى:-

أولاً: الدماغ الأمامي Forebrain ويقسم إلى جزئين هما

أ- **الجزء الامامي** : ويتضمن المخ (نصفي المخ الايمن والايسر) تربط بينهما حزمة عصبية كبيرة وتسمى بالجسم المتصلب وتتجمع أجسام الخلايا العصبية على محيط نصفي المخ لتشكل ما يسمى بالقشرة أو لحاء المخ والتي تعد المنطقة الرئيسية المختصة في تنسيق الفعاليات الحسية والحركية على أساس العمليات المعرفية العليا مثل التعلم والذاكرة . ويمثل اتساع قشرة المخ أو المادة السنجابية cebral cortex أهم عامل في تطور وارتقاء أدمغتنا (سميت بالقشرة لأنها تغطي اللحاء الخارجي والذي يحيط بالدماغ الامامي بنفس الطريقة التي يغطي اللحاء جذع الشجرة) . وتتكون قشرة المخ من أجسام الخلايا وشجيراتها أما لونها السنجابي فإنه بسبب افتقارها الى اللون الابيض لأغلفة المايلين التي تغطي المحاور الطويلة، حيث تحتوي قشرة المخ أجسام الخلايا العصبية البينية والمتخصصة في توزيع المعلومات إلى الخلايا العصبية الاخرى. وهناك نوعين من قشرة المخ هما القديم والحديث / فالنوع القديم أو القشرة القديمة old cortex نشأة في بادي الامر وتطورت لدى الاسماك واستمرت في تطورها لتصل الى أفضل اشكالها لدى الإنسان فيما يعرف بالدماغ الامامي أو دماغ حاسة الشم. أما القشرة الحديثة New Cortex فإنها نشأة فيما بعد لدى البرمائيات والزواحف وهي مختصة بمعالجة المعلومات الواردة من كل الحواس باستثناء حاسة الشم بالإضافة الى إنها تبرمج الاستجابات على أساس هذه المعلومات وهذه القشرة صغيرة جداً في ادمغة الزواحف وبالتقدم الى الثديات والقردة المرتقية

والإنسان تتشكل سلسلة من تطور ونمو هذه القشرة حتى تصل لدى الإنسان بما يعرف بالقشرة البينية أو الرابطة Association Cortex الواسعة التي نملكها والتي هي أساس تفردنا، فعندما تطورت ادمغتنا أدى ذلك إلى زيادة في السطح الخارجي للقشرة من حيث المساحة التي تشغلها مما جعلها تأخذ حيزاً كبيراً والحل التكيفي بالنتيجة هو طي القشرة حيث اثمر ذلك عن جعل مساحة السطح اكبر من خلال ظهور التلافيف Convolution وتقسيم قشرة المخ إلى أقسام تسمى فصوص Lobes وكل فص مسؤول عن وظائف محددة ويتم هذا التقسيم من خلال الاخاديد وأهم اخدودين موجودان في الدماغ هما الاخدود المركزي والجانبي واللذان يقسمان القشرة إلى أربعة فصوص هي:

1- **الفص الجبهوي**: ويحتوي المناطق الحركية والمنطقة الحركية للنطق وتقع في مقدمة المناطق المسؤولة عن الوظائف المعرفية العليا وضبط السلوك الانفعالي .

2- **الفص الجداري**: ويعني بالعمليات الحسية واستلامها وخصوصاً البيانات اللمسية بالإضافة إلى وظائف الكلام .

3- **الفص الصدغي**: وهو المسؤول عن حاسة السمع بالإضافة الى عمليات التعلم والذاكرة .

4- **الفص القفوي**: وهو المسؤول عن حاسة البصر .

ب- **الجزء الخلفي** ويتضمن :

1- **المهاد**: ووظيفته الأساسية استلام وترحيل البيانات الحسية ما عدا حاسة الشم .

2- **تحت المهاد**: وهو المسؤول عن تنظيم البيئة الداخلية للجسم بالإضافة إلى الدافعية والانفعالات .

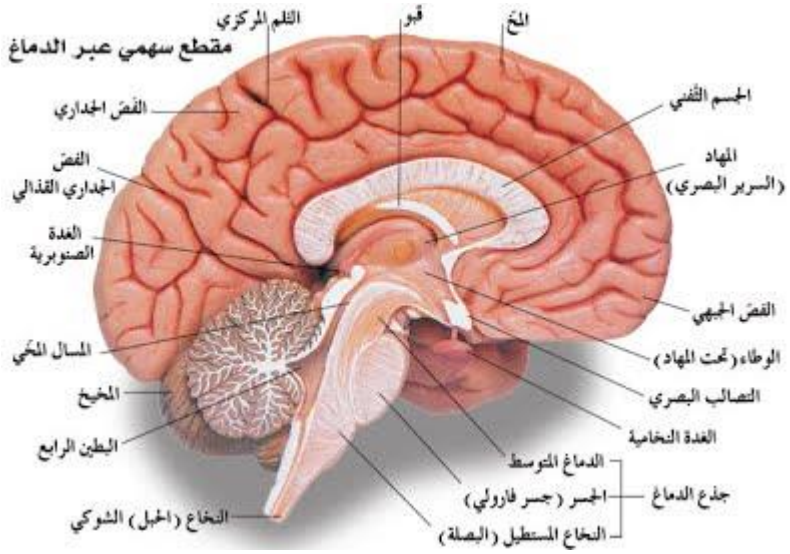
ثانياً: **الدماغ الاوسط**: ووظيفته استلام وترحيبل كافة العمليات الحسية وضبط حركة العضلات .

ثالثاً: **الدماغ الخلفي**: ويربط الحبل الشوكي بباقي أجزاء الدماغ ومعظم المسارات الحسية والحركية الصاعدة والنازلة من وإلى الدماغ تمر من خلاله ويتكون من:-

1- **النخاع المستطيل**: ويحتوي مراكز السيطرة على العمليات الحيوية مثل التنفس وعمل القلب والدوران .

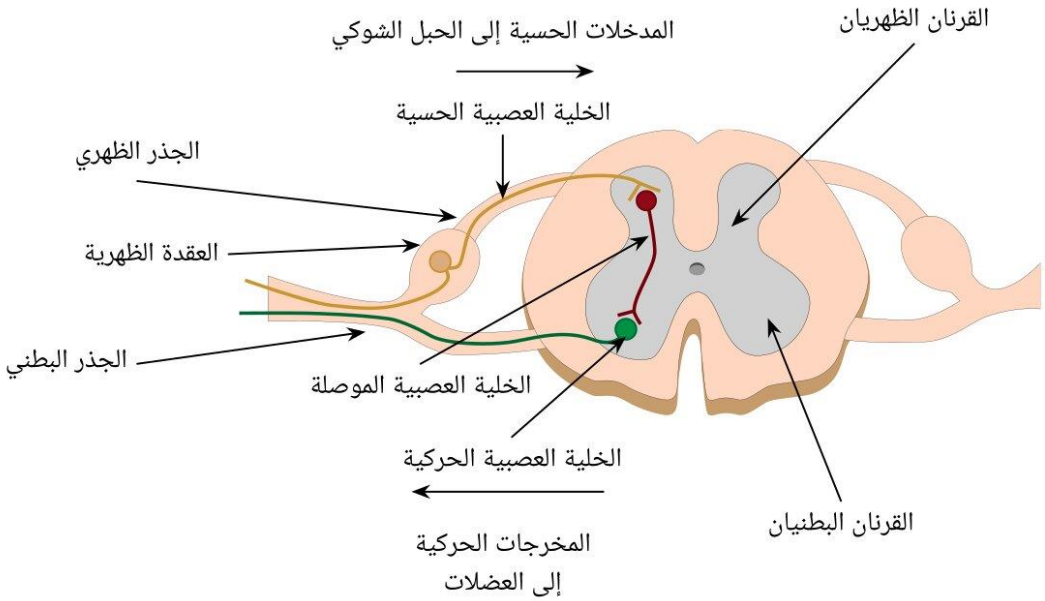
2- **القنطرة**: وتحتوي عدد كبير من المسارات التي تتصل بالمخيخ والحبل الشوكي .

3- **المخيخ**: ويرتبط بالقنطرة والحبل الشوكي ويعد المنسق الرئيسي لحركات العضلات المختلفة في الحركة والسكون والحفاظ على التوازن .



الحبل الشوكي: Spinal Cord

يمتد الحبل الشوكي من قاعدة الجمجمة (النهاية السفلى للدماغ) إلى أسفل الظهر ويتخذ شكل اسطوانة وإذا ما تم اقتطاع مقطع عرضي منه نلاحظ المادة السنجابية في وسطه تتخذ شكل فراشة تحيطها مادة بيضاء، ويرجع هذا اللون السنجابي إلى تجمع أجسام الخلايا العصبية في الوسط في حين إن اللون الابيض ناتج عن لون مادة المايلين التي تغلف محاور هذه الخلايا وهذا الترتيب هو بالعكس تماماً لترتيب الخلايا في الدماغ حيث إنها تنتشر على السطح في حين تتجه محاورها الى المركز لتتصل بخلايا الحبل الشوكي ، وتحتوي المادة السنجابية في الحبل الشوكي على الخلايا العصبية الحركية والتي تنشأ منها أعصاب الحركة وخلايا عصبية بينية أما المادة البيضاء فتتكون من المسارات الحسية الصاعدة أو المسارات الحركية النازلة . ويعمل الحبل الشوكي كجذع رئيسي لتوصيل السيالات العصبية من الدماغ وإليه بالإضافة إلى كونه مركز الافعال المنعكسة التي تقع تحت مستوى الرقبة مثل ارتداد الركبة حيث يتكون مثل هذا القوس الانعكاسي Reflex Arc من خلية عصبية حسية خارج الحبل الشوكي وخلية عصبية حركية داخل الحبل الشوكي ووصلة عصبية بينهما



رسم يوضح المسار الدائري الخلايا العصبية في الحبل الشوكي. ترتبط الخلايا العصبية الحسية (باللون البرتقالي) بالخلايا العصبية الموصلة (باللون الأحمر)، التي ترتبط بالخلايا العصبية الحركية (باللون الأخضر).

النسيج العصبي Nervous Tissue

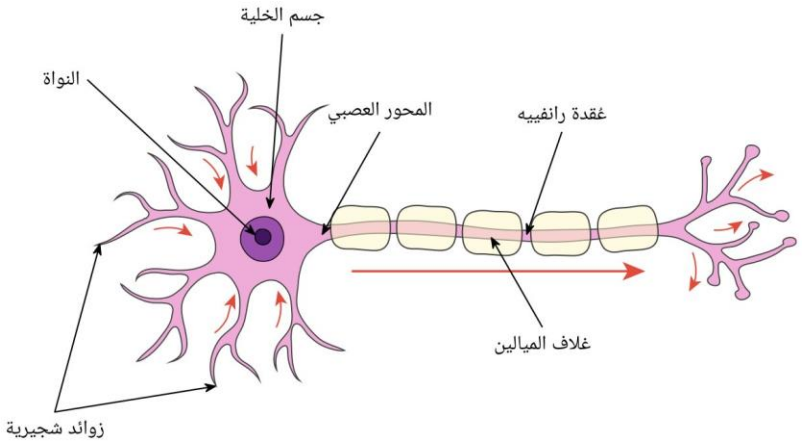
وهو النسيج الذي يتسلم الحوافز من المحيط ويحوله إلى دفعات عصبية nervous umpulses ثم ينقلها إلى أجزاء اخرى في جسم الكائن الحي ليحدث رد فعل أو الاجابة المناسبة لذلك الحافز. وتنجز هذه الوظائف خلايا متخصصة تدعى العصبات neurons أو الخلايا العصبية nerve cells وتكون هذه الخلايا مع الخلايا الدبقية Neuroglia ومواد اخرى بين خلوية مرافقة نسيج الجهاز العصبي.

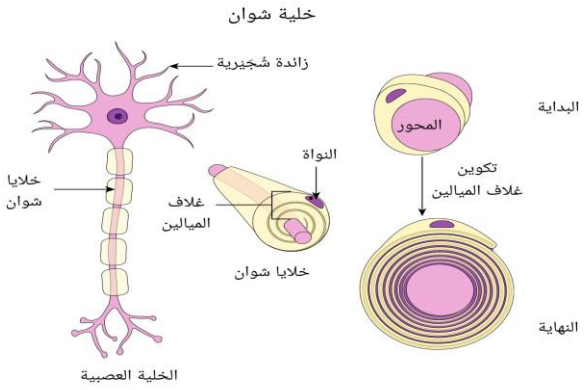
وتتألف من جزئين أساسين هما:

1) جسد الخلية Soma أو جسم الخلية cell body
2) البروزات البروتوبلازمية وهي على نوعين :

أ- المحورAxon : يكون مفرداً دائماً ويكون سطحه أملس وقد يصل طوله إلى 111 سم ويكون ذا قطر ثابت على عكس النوع الثاني من البروزات، وينتهي المحور بتفرعات تدعى التغصنات الانتهائية التي تكون متماسة مع تغصنات خلية عصبية اخرى او مع جسدها وتنتهي التغصنات الانتهائية بانتفاخات صغيرة تدعى البراعم الانتهائية boutons terminaux وتدعى الروادف collaterals وتكون هذه الروادف زوايا قائمة مع المحور.

ب- التغصنات (البروزات الشجيرية): تتفرع من كل جسم خَلَوي نحو ستة أفرع في شكل قنوات أسطوانية، تُسمى التغصنات. ويبلغ طولها نصف ملم وسُمكها ضعفي سُمك المحاور أو ثلاثة أضعافه. تُعَدُّ التغصنات أجسامًا متخصصة في استقبال الدُفعات الواردة من محاور أخرى، وتكون سميكة عند منطقة اتصالها بالخلية ثم تصبح ادق مما هي عليه فأدق بزيادة تفرعها.



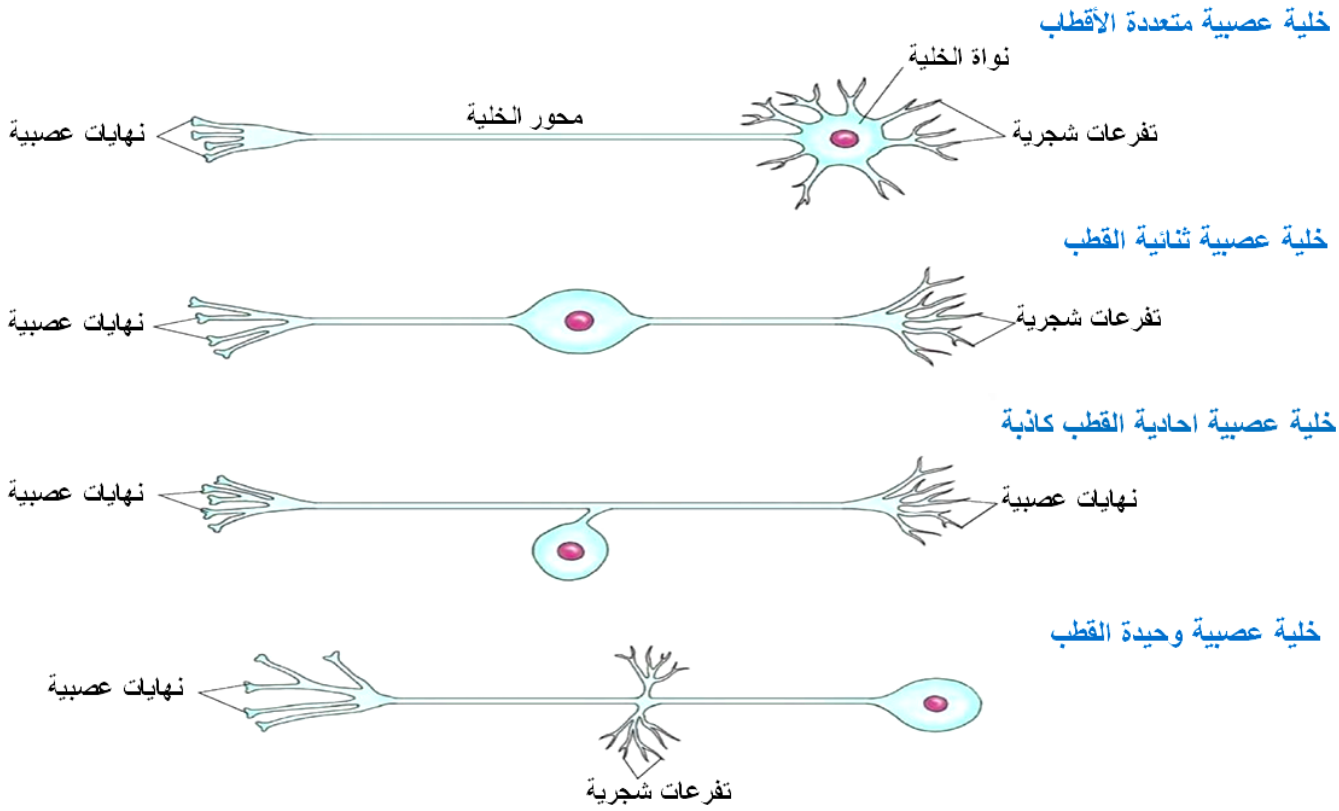


الشكل 5: يوضّح الشكل السابق عرضًا مقربًا لخلية شوان تُنتج غلاف الميالين لخلية عصبية في الجهاز العصبي الطرفي.

تصنيف الخلايا العصبية تبعاً لعدد بروزاتها على ما يأتي:

1) خلايا عصبية أحادية القطب: لها زائدة بروتوبلازمية واحدة فقط هو المحور وفي هذه الحالة تنشأ الدفعة العصبية على سطح جسد الخلية نفسها.
2) خلايا عصبية ذات قطبين: جسد الخلية مغزلي الشكل، يخرج من جسم الخلية العصبية زائدتان احداهما تكون ال زائدة الشجرية والثانية تكون المحور وبهذا يكون مسير الدفعة العصبية من النهاية الحرة او من أي جزء من التغصن إلى جسد الخلية ومنه ضمن المحور إلى مكان انتهائه.
3) خلية عصبية احادية القطب الكاذب
4) خلايا عصبية متعددة الأقطاب

أنواع الخلايا العصبية حسب البنية



تصنف الخلايا تبعا لوظيفتها الى ثلاثة انوع:

1) خلايا عصبية حسية
2) خلايا عصبية بينية
3) خلايا عصبية حركية