

محاضرة رقم (7) الجهاز العصبي *systeme nerveux*

تمهيد

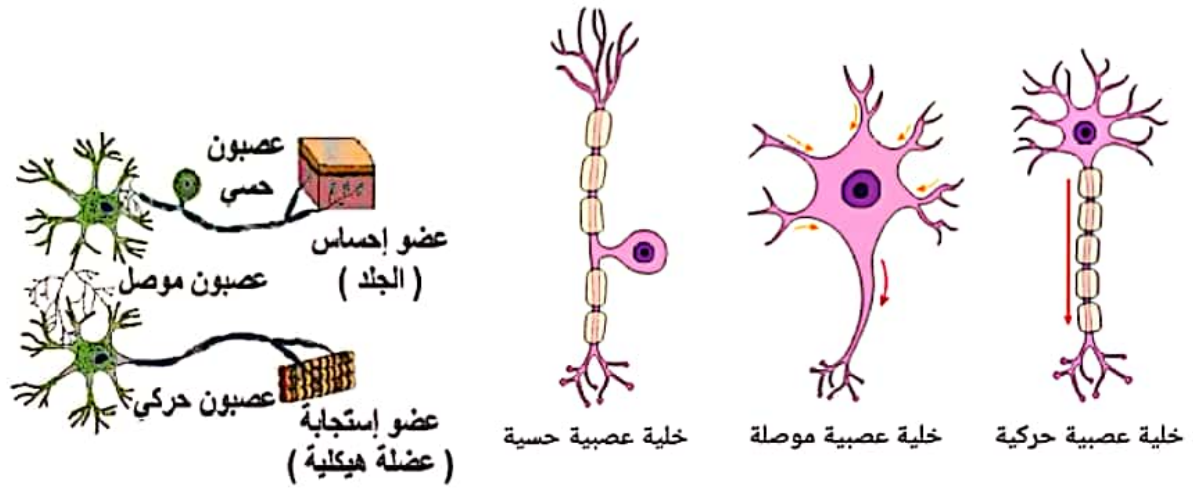
يعتبر الجهاز العصبي من أهم الأجهزة التي تتحكم بوظائف وأعمال الأجهزة ككل في الجسم وبدونه لا يمكن لبقية الأجهزة أن تقوم بوظائفها والجهاز العصبي يقوم بتحديد الطريقة التي يعمل بها كل عضو من أعضاء الجسم بالتنسيق مع بقية الأعضاء.

الجهاز العصبي هو شبكة من الأعصاب متصلة بالنخاع الشوكي والدماغ الذي يعد نظام عصبي معقد جداً حيث يعتبر من أهم أجهزة الجسم، كونه يمتلك قدرات هائلة تمكنه من التحليل، والتحكم، والاستنباط، والتعلم، وغيرها من المهارات بكفاءة عالية، ويتحكم الجهاز العصبي بكافة أجزاء الجسم الأخرى، حتى تسير بدقة وانتظام سواء كانت هذه العمليات والحركات ارادية أو غير ارادية وهذه العمليات الحيوية التي تقوم بها مثل التنفس، والهضم، وعمل القلب، وتفاعل الجسم مع المؤثرات الخارجية على اختلافها، كالسمع، والشم، والإحساس، وعمل رد فعل مناسب لهذه المؤثرات، وينقسم الجهاز العصبي لقسمين رئيسيين، هما: الجهاز العصبي المركزي يحتوي على مراكز مسؤولة عن أخذ المعلومات الحسية من الأعصاب، وفهمها، والرد عليها، ويضم كل من الدماغ، والنخاع الشوكي، اللذين تتم حمايتهما بوسائل عديدة مثل أغشية السحايا، والجمجمة، والجلد، والشعر لحماية الدماغ، وفقرات العمود الفقري لحماية النخاع الشوكي، وهما مركز التحكم في الجسم.

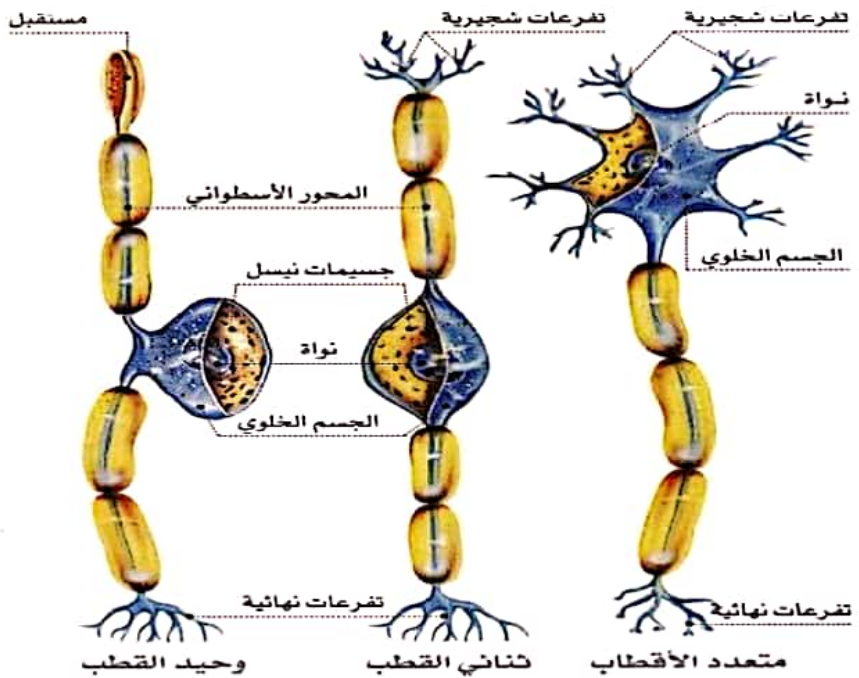
الخلايا العصبية:

يحتوي الدماغ الإنسان على نوعين رئيسيين من الخلايا العصبية فالنوع الاول هي الخلايا العصبية أو العصبونات وتشكل عموماً 10% من عدد خلايا الدماغ وهي التي تقوم بمعالجة المعلومات، أما النوع الثاني من الخلايا وهي الخلايا الدبقية أو الصمغية وتشكل 90% وهي تعمل كمادة داعمة للعصبونات وتقوم بتزويدها بالغذاء والأكسجين وتقوم بتخليصها من الفضلات ويقدر العلماء عدد العصبونات الموجودة في الدماغ 100 بليون عصبون، ويعتبر العصبون وحدة البناء الأساسية للدماغ.

ويوجد أنواع مختلفة من العصبونات ويمكن تقسيمها من حيث الوظيفة الى ثلاثة أنواع رئيسية وهي العصبونات الحسية تستقبل الاشارات من خلال المستقبلات الحسية في الجسم وتقوم بمعالجتها ثم ارسال نتائج المعالجة الى العصبونات الأخرى وهي عموماً طويلة الزوائد الشجرية وقصيرة المحور، والنوع الثاني هي العصبونات المحركة فتقوم بنقل الأوامر الى أعضاء الاستجابة في الجسم كالعضلات والغدد، والعصبونات المحركة هي في الغالب طويلة المحور قصيرة الزوائد الشجرية، أما النوع الثالث وهي العصبونات الرابطة تستخدم كوسيلة لربط مختلف أنواع العصبونات وغالبا ما تتركز في مراكز المعالجة في داخل الدماغ والحبل الشوكي وفي العقد العصبية.

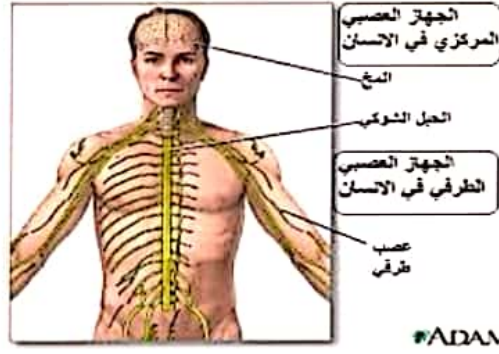


أشكال مختلفة للعصبونات



أجزاء ومكونات الجهاز العصبي:

يتكون الجهاز العصبي من جزئين رئيسيين هما : الجزء الأول الجهاز هو العصبي المركزي (الذي يتكون من الدماغ الموجود في الجمجمة والنخاع أو الحبل الشوكي الموجود في القناة العمود الفقري) - أما الجزء الثاني هو الجهاز العصبي المحيطي أو الطرفي (وهو كل ما يقع خارج الجمجمة والقناة الفقرية حيث يتكون من مكونات عصبية والألياف والعقد والصفائر العصبية والمستقبلات الحسية والمحركات العصبية).

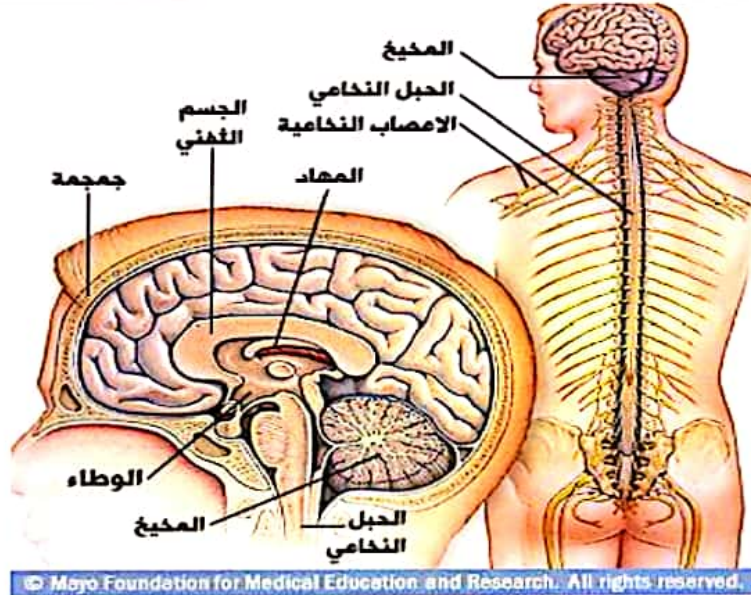


#ADAM

1- الجهاز العصبي المركزي (S-N-C) (systeme nerveux central- the Central nervous system):

يتكون من الدماغ الموجود في الجوف الجمجمة والحبل الشوكي الذي يقع في القناة الفقرية canal rachidien

الصورة التالية تمثل رسم توضيحي لمكونات الجهاز العصبي المركزي



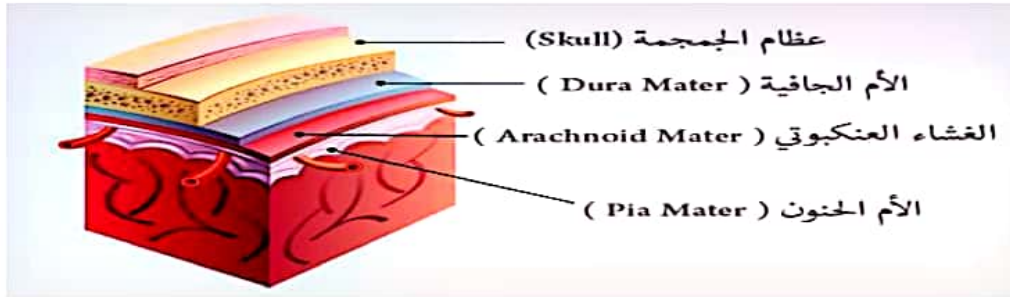
© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

1-1 الدماغ – (l'Encéphale- bra'n):

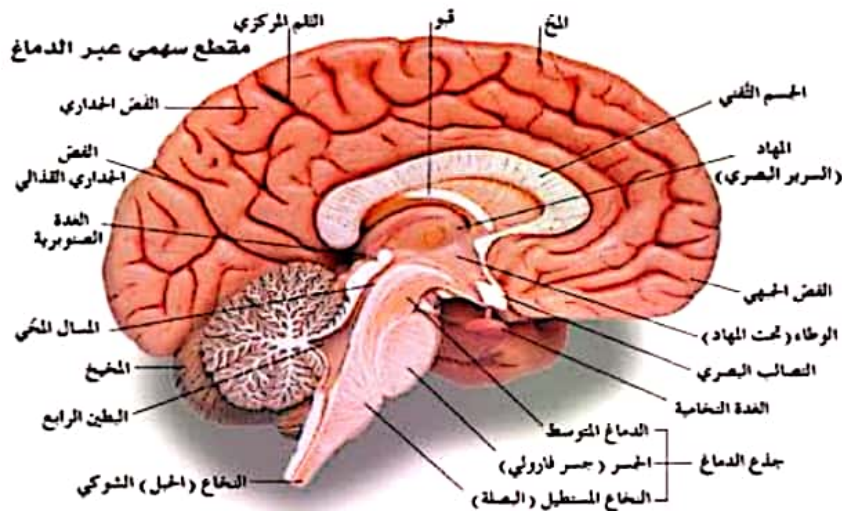
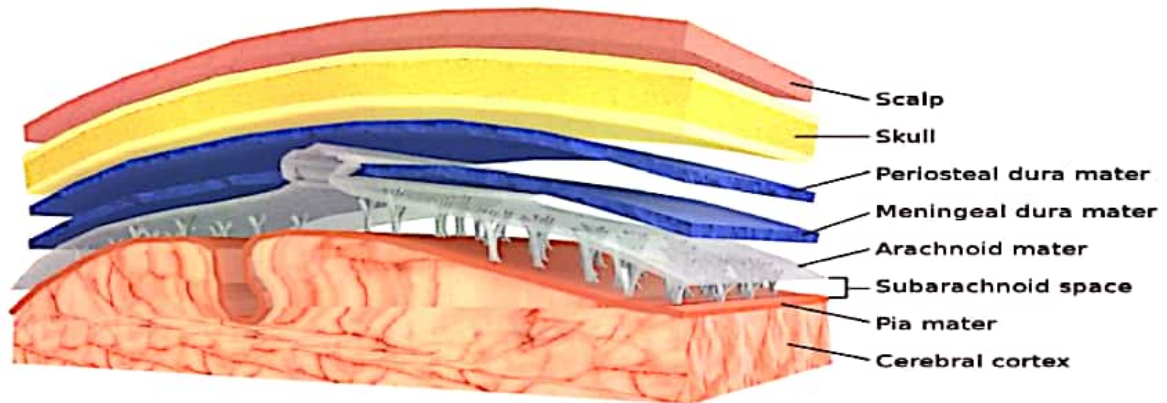
يعتبر الدماغ من أكبر أجزاء الجهاز العصبي المركزي وأعلاه ، ويملاً تجويف الجمجمة الداخلي ، وتحيط به ثلاثة أغشية لوقايتها وحمايته من المؤثرات الخارجية والاهتزازات والصدمات والاحتكاك وهذه الأغشية يطلق عليها السحايا (méninges)، ويتكون الدماغ من مادة هلامية القوام لون سطحها رمادي ولون داخلها يميل الى الأبيض وشكله شكل الفطريات forme champignon ويتراوح وزنه عند الانسان البالغ من 1300غ الى 1400غ حيث يبلغ وزنه 2% من وزن الجسم وأبعاده 16,7سم من الأمام الى الخلف ومن الجانب الى الجانب 14 سم ومن الأعلى الى الأسفل 90 سم ، يستهلك 20% من كمية الدم التي ينبضها القلب الى الجسم ومن عجائب الدماغ يستهلك طاقة يبلغ بمتوسط 25 واط فقط ما يكفي اشعال مصباح يدوي صغير يتكون الدماغ من أربعة أجزاء (المخ- الدماغ البيني- جذع الدماغ المخيخ).

2-1 أغشية الدماغ السحايا (méninges):

- **الأم الجافية – الجافة (duré mère crânienne -dura mater):** وهي غشاء ليفي سميك ومتين يبطن عظام الجمجمة من الجوف الداخلي مباشرة ، وتنقسم الى طبقتين الطبقة الأولى الخارجية متينة couche périostique externe والطبقة الثانية الداخلية وهي رقيقة Couche interne mince .
- **الأم العنكبوتية (l'arachnoïde- arachnoid membranes-mater):** وهي طبقة غشائية تقع بين الأم الجافية والأم الحنون وهي تبطن ت العنكبوتات العنكبوت الام الجافية مكونة من شبكة كثيفة من الخيوط تشبه خيوط بيت العنكبوت.
- **الأم الحنون (la pie mere- pia mater):** وهي غشاء رقيق شفاف ملاصق للمخ مباشرة أو يغلف الدماغ ويتخلل جميع تجاعيده السطحية وتنتشر فيه الأوعية الدموية.
- **السائل المخي fluide cérébrospinal- liquide céphalo-rachidien:** وهو سائل شفاف يقع الأم العنكبوتية والأم الحنون يتم انتاجه في البطينات أربعة تقع في مركز الدماغ وتسمى البطينات المخية (ventricules cérébral) حيث تقوم الشبكة من الشعيرات الدموية تسمى المشيمية بإفراز هذا السائل وكميته تبلغ حوالي 150-80 ميلتر كما يتم تغييره أربعة مرات في اليوم للحفاظ على خصائصه المميزة ، ويعمل هذا السائل المخي كوسادة تحمي الدماغ من الارتطام بجدار الجمجمة كمتص للصدمات ، والعمل الثاني الذي يقوم به يبقي الدماغ طافيا لكي لا يتأثر الدماغ من وزنه في الأجزاء السفلية له.



صور 2-1 تمثل أغشية السحايا للدماغ



3-1 أقسام الدماغ : يتكون الدماغ من أربعة أجزاء هي كالتالي:

1-3-1 المخ (le cerveau -cerebrum -forebrain-):

وهو المخ المقدمي أو الأمامي ويعتبر الجزء الأعلى من الدماغ و الأكبر الأقسام حجما بحيث يشكل 85% من حجم الدماغ وله شكل شبه كروي مكون من نصفين (hémisphères) يفصل بينهما شق طولي ويربط بينهما حزمة ضخمة من الألياف العصبية تسمى الجسم الثفني (cors calleux- corpus callosum) والتي يقدر عددها 250 مليون ليف عصبي حيث تقوم بنقل الإشارات العصبية فيما بين نصفين المخ، ويتكون كل من نصفي المخ من أربعة فصوص كالتالي:

- **الفص الجبهي (lobe frontal)** يشكل 41% من المخ

- **الفص الصدغي (lobe temporal)** يشكل 22% من المخ
- **الفص الجداري (lobe pariétal)** يشكل 19% من المخ
- **الفص القحفي (lobe occipital)** يشكل 18% من المخ

ويتكون المخ من طبقتين رئيسيتين القشرة المخية (cortex cérébral) – لب المخ (medulla cerebral) كما توجد في المخ منطقة أعصاب المحركة لجميع العضلات الجسم كذلك توجد به أعصاب حسية للعين واللسان وغيرها وتترتب مراكز الحركة والاحساس الفرعية ترتيبا عكسيا بحيث يقع مركز حركة الرأس أسفل المراكز بينما يقع مركز حركة أخمص القدم أعلى المراكز، كما أنها موضوعة وضعا عكسيا ، أي ان العضلات النصف الأيمن للجسم توجد مراكزها العصبية في الفص الأيسر وبالعكس.

تتراوح سمك الطبقة السطحية للمخ بين 1,5-4,5 ملم ترتكز فيها أجسام العصبونات ولذلك لونها رمادي وتسمى المادة الرمادية والقشرة المخية سطحها كثير التجاعيد وتحتوي على أخايد وتلافيف وهذه الأشكال التي يتميز بها سطح المخ تزيد في مساحته الى عدة أضعاف، والقشرة المخية مقسمة الى وحدات على شكل مخاريط عمودية تقوم بوظائف الى مناطق حسية وأخرى حركية ومناطق مترابطة تستلم الإشارات والمعلومات وترسل إشارات التحكم من خلال المهاد.



1-2-3-4 الدماغ البيني (le dlencephalon -Interbrain): ويسمى أيضا (limbic système) ويعتبره البعض الجزء

من المخ حيث يقع بين المخ والجذع المخ وهو مكون من ثلاثة مناطق رئيسية كالتالي (المهاد – تحت المهاد – المهاد):

- **المهاد (thalamus):** يعتبر بمثابة بوابة رئيسية تمر من خلالها معظم الالياف العصبية الى القشرة المخية ترتبها وتوجهها الى المناطق معينة وهو يشبه بمقسم الهواتف.
- **تحت المهاد (l'hypothalamus):** يحتوي على كثير مراكز التحكم المتعلقة بوظائف الجسم الحيوية مثل تنظم درجة الحرارة الجسم - تركيز الماء في الجسم - الاستجابات العاطفية للإنسان - تتحكم بالجوع - والعطش - النوم ضغط الدم تركيز مواد في الدم ، ، ويرتبط تحت المهاد الغدة النخامية

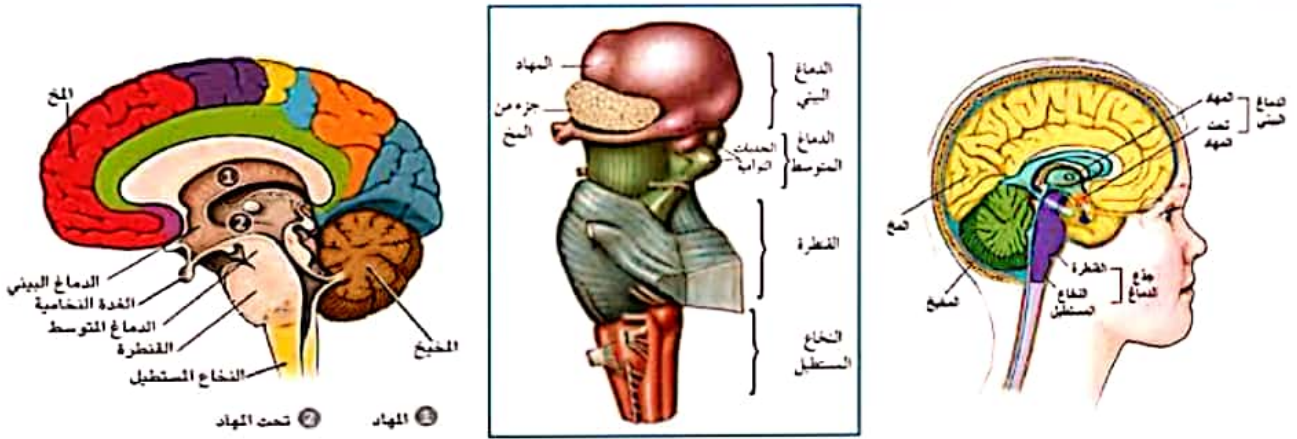
والتي تسيطر على عمل الغدد الصماء بشكل مباشر، وغير مباشر ، ولذلك يعتبر همزة وصل بين الجهاز العصبي والهرموني الذي يفرز الهرمونات العصبية (neuro hormones).

• المهيد (subthalamus): يعمل على تنظيم جميع حركة المعلومات .

3-3-1 جذع المخ (le troc cérébral):

يقع تحت المخ البيني وهو صغير الحجم على شكل الأصبع اليد ويصل بين المخ والحبل الشوكي ويتكون من ثلاثة أجزاء من الأسفل النخاع المستطيل ثم الجسر ثم الدماغ الأوسط ، ويعمل على التحكم بضربات القلب - ومعدل عمق التنفس وتمدد الشرايين وتتفرع منه الأعصاب القحفية - العصب الحادي عشر - والعصب الثاني عشر - العصب التاسع عشر وفي مستوى جزء الجسر تتفرع الأعصاب الخامس - والسادس - والسابع - والثامن ، ويعمل على المنعكسات البصرية و حالات مثل السعال والعطس والتقيؤ .

الصور التالية 1-2-3 تمثل رسم توضيحي لجذع المخ وأجزائه

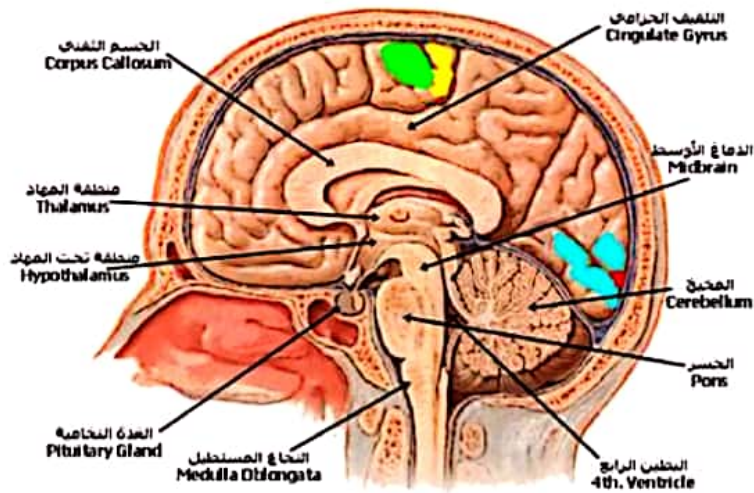
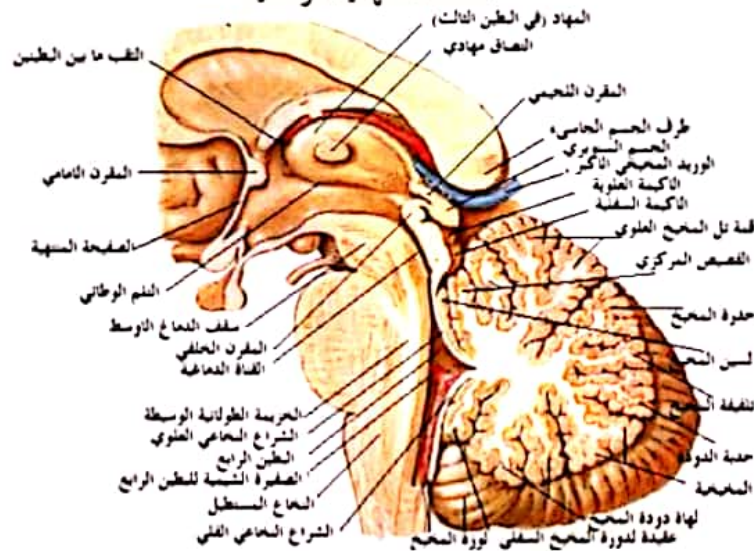


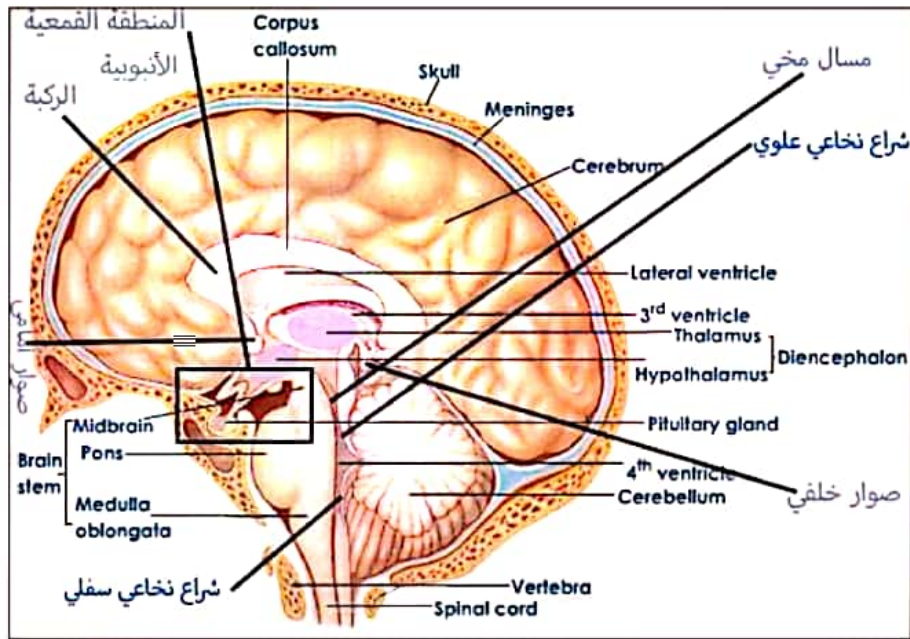
4-3-1 المخيخ (le cervelet- cerebellum):

وهو الجزء الأكبر من جذع المخ حيث يبلغ وزنه 150غ ويقع في أسفل الجزء الخلفي من المخ ويتصل بجذع الدماغ عن طريق السويقة المخية العلوية (péduncles cérébelleux) والسويقة المخية السفلية ويتكون من فصين ملتحمين في الوسط ويرتبطان ببعضهما البعض بحزمة من الالياف العصبية تسمى الدودة (vermis)، وهو كالمخ يحتوي سطحه كثير من التجاعيد ويحتوي على العصبونات حيث يبلغ عدد الالياف العصبية ما يزيد عن 200 مليون ليف عصبي التي تربط المخيخ ببقية الجهاز الأعصاب وارده من القنوات الهلالية للأذن ومن العضلات والمفاصل - أربطة المفاصل وتعتبر وظيفة المخيخ الرئيسية هي تنظيم حفظ توازن الجسم عند قيامه بالحركات الارادية وتنسيق هذه الحركات -ومعرفة وضعية الجسم.

لذا فإن الخلل الذي يصيب المخيخ يترتب عليه الإحساس المستمر بالصداع، فقدان الاتزان الحركي العام وكذلك عدم التحكم في توجيه حركة اليدين والقدمين وعدم السيطرة في طريقة الكلام، بينما الخلل الذي يصيب جذع الدماغ ينتج عنه الإصابة بشلل نصفي سواء في أحد شقى الجسم أو بالوجه، عدم السيطرة في اعتدال السير، التصلب العضلي، اختلال بحواس السمع، الإحساس والإبصار وكذلك ينتاب المريض صعوبة في عمليات التنفس

المخيخ و البطين الرابع القطعة السهمية الوسطية





المادة الرمادية : وهي عبارة عن الجزء الخارجي في المخ المقدمي والمخيخ، وهي بلون رمادي بكثرة الخلايا العصبية ، كما يوجد بها نسيج ضام يربط بين تلك الخلايا و التفرعات.

المادة البيضاء: وهي عبارة عن الجزء النخاعي المقدمي والمخيخ وهي بيضاء اللون لكثرة الألياف العصبية بها من الخ الى الأطراف بعضها محركه وأخرى حساسة.

الأعصاب المخية: وعددها 12 عصباً على كل ناحية أي 24 عصباً تنقسم الى ثلاثة أقسام

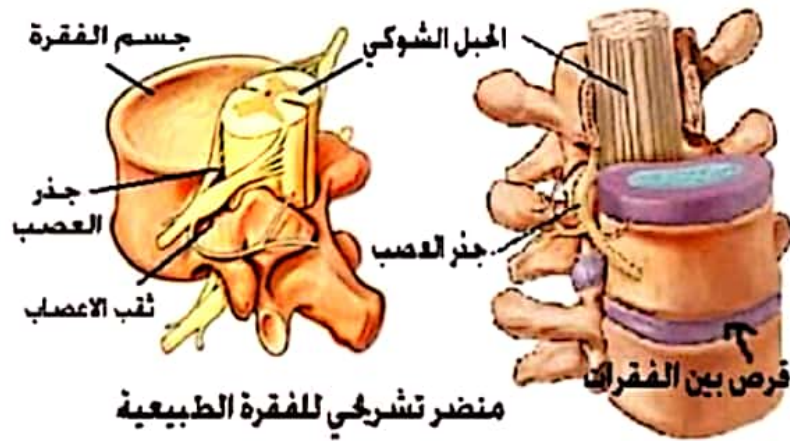
- 1- أعصاب مخية خاصة بالحواس الشمي والبصري والسمعي
- 2- أعصاب المخية محركه للعضلات مثل العصب (3-4-6 محركه للعين، 7- محرك لعضلات الوجه - 12 محرك عضلات للسان عددها 19 عضلة)
- 3- أعصاب مخية مختلطة مثل العصب (5-9-10-11).

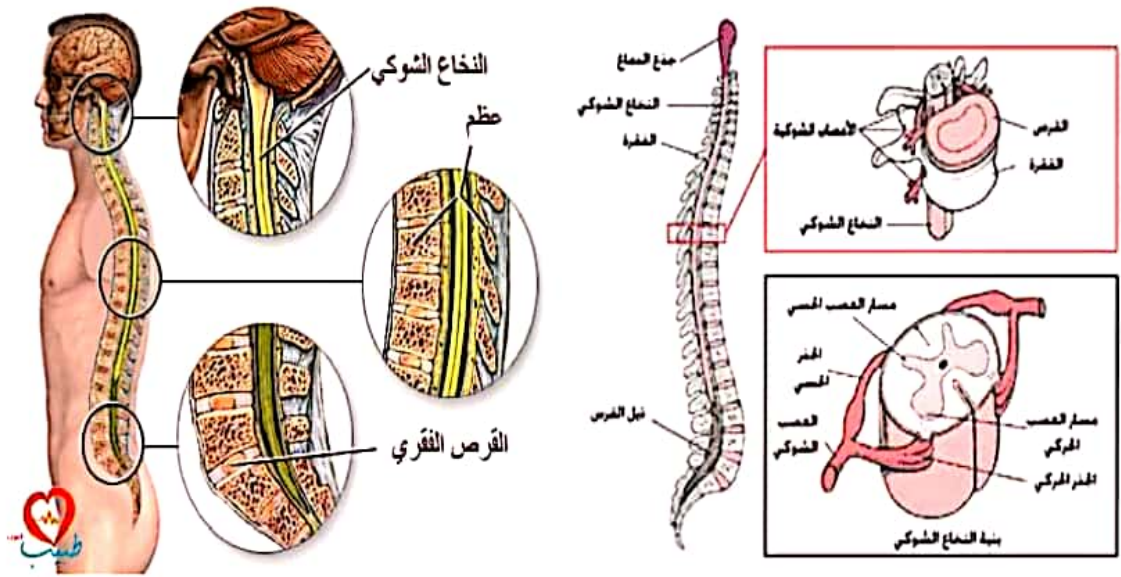
2-1 الحبل الشوكي – النخاع الشوكي (la moelle épinière-spinal cord):

وهو القسم الثاني من الجهاز العصبي الذي يتواجد في القناة الفقرية canal rachidien وهو عبارة عن نخاع على شكل اسطواني يبلغ طوله حوالي 45سم عند الرجال وعند النساء 43 سم قطره 1سم وزنه 35غ تقريباً ويبدأ طوله من جذع المخ عند عظمة القذالي os occipital وينتهي عند الفقرة القطنية الثانية ثم يمتد بعدها كخيوط رفيعة طويلة غير عظمية يسمى الخيط المنتهائي، ينتهي باندامه في الفقرة الأولى العصبية من الخلف وهو كذلك يتكون من الأم الجافية -جافة وعنكبوتية وأم الحنون ، يتفرع الى حزمة من الأعصاب على شكل ذيل فرس ويقوم الحبل الشوكي بربط مراكز الدماغ بالجهاز العصبي المحيطي أو الطرفي ، (périphérique nerveux système) ، ويخرج منه أعصاب بمسافات منتظمة من ثقب واقعة على جانبي

العمود الفقري أزواج من الأعصاب لكل عصب جذران أحدهما ظهري والآخر بطني العصب الظهرى يحتوي على أعصاب الحس وظيفتها حمل التنبيه العصبى من أجزاء الجسم الى النخاع - الحبل الشوكى، أما العصب البطنى فيحتوى على أعصاب الحركة وهى التى تحمل الرسائل التنبيهية الى مراكز العصبية او الى سائر أعضاء الجسم.

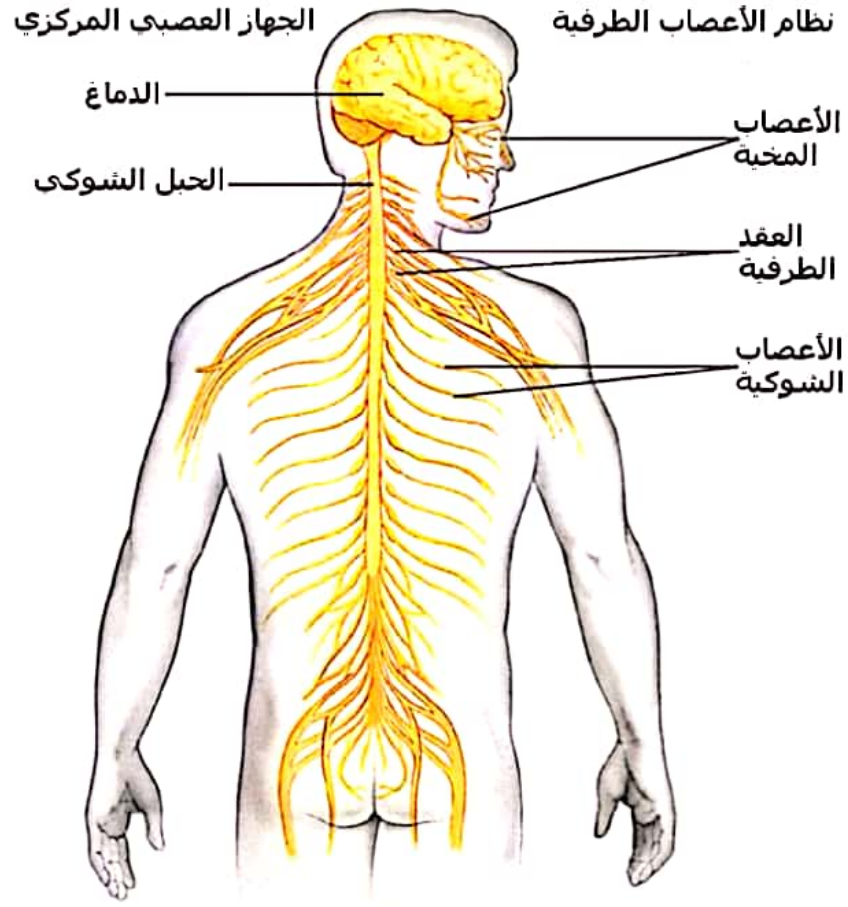
ويحتوى الحبل الشوكى عن ما يزيد 6ملاين ليف عصبى على ما يقارب 1000 مليون عصبون وهو مغلف بالسائل الشوكى، والحبل -النخاع الشوكى مقسم على مدى طوله الى 31 منطقة كالتالى:
الأعصاب الشوكية العنقية عددها 8- الأعصاب الشوكية الظهرية عددها 12- الأعصاب الشوكية القطنية عددها 5- الأعصاب الشوكية العجزية عددها 5- والأعصاب الشوكية العصصية تشمل عصب واحد فقط





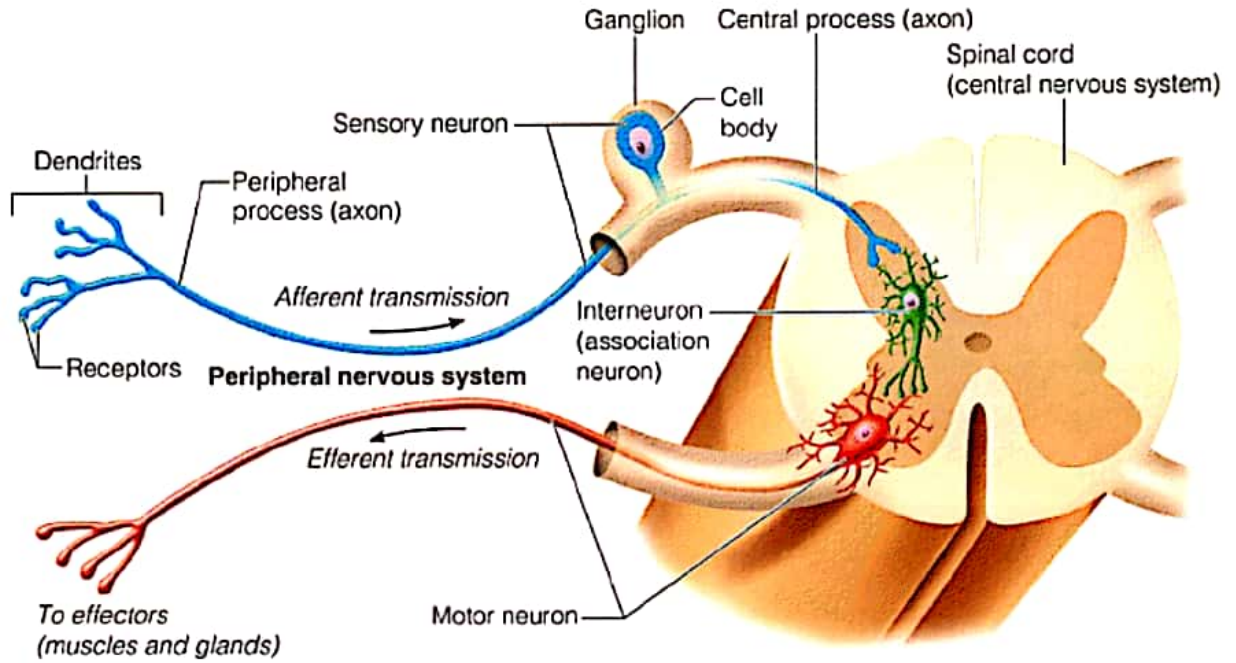
2- الجهاز العصبي المحيطي = الطرفي (système nerveux périphérique):

وهو القسم الثاني من أقسام الجهاز العصبي والجهاز المحيطي هو كل ما يقع خارج الدماغ في الجمجمة والحبل الشوكي في القناة الفقرية ومن مكوناته مجموعة العصبية المرتبطة بالجهاز العصبي المركزي الى أعضاء الجسم منها -العقد العصبية والضفائر العصبية والمستقبلات الحسية والمحركات وتتفرع من مجموعتين الأعصاب القحفية nerfs crâniens والأعصاب الفقرية nerfs rachdien وينقسم الجهاز العصبي المحيطي الى قسمين الجهاز العصبي الجسدي somatique nerveux système، والجهاز العصبي الذات automatique nerveux système



العقد العصبية: تعمل في الجهاز العصبي المحيطي كمراكز عصبية تقوم لمعالجة الإشارات العصبية الذاهبة والقادمة من مختلف أعضاء الجسم وقد تم توزيعها في أنحاء الجسم لسببين أولهما تقليل حجم الدماغ والتخفيف العبء عليه وثانيا لتكون قريبة من الأعضاء الجسم حتى تعالج معلوماتها بأسرع وقت ممكن.

الضفائر العصبية: وهي تقوم في الجهاز العصبي المحيطي بإعادة ترتيب الألياف العصبية الموجودة في عدد من الاعصاب الشوكية في عدد اخر من الأعصاب.



الجهاز العصبي الجسدي (somatique nerveux système):

يعمل الجهاز العصبي الجسدي بنقل الإشارات الحسية sensation signal من الحواس الخمسة وكذلك نقل الإشارات التحكم من الدماغ إلى العضلات les voies sensitive est les voies motrices

الجهاز العصبي الذاتي (automatique nerveux système):

عبارة عن مجموعة من اعصاب التي تتكون من الياف وخلايا عصبية خاصة تنتشر في الأعضاء الباطنية في التجويف البطني والصدرى وأعصاب هذا الجهاز تعمل بطريقة ذاتية دون تدخل إرادة الانسان الا في حالات معينة مثل التنفس فهو يسيطر على نشاط الأحشاء الداخلية ، فاللياف العصبية تسرى الى داخل جميع الأجهزة الداخلية والأوعية الدموية والعضلات الإرادية وعضلة القلب ، وينقسم الجهاز العصبي الذاتى الى جزأين الجهاز العصبي الودي (système nerveux sympathique) ، والجهاز العصبي الودي (système nerveux para sympathique) وهما متضادان في العمل أو في تأثيرهما على الأجهزة المختلفة ملخص عمل الأعصاب السمبتاوية:

- توسيع حدقة العين ورفع الفن
- توسيع الشرايين لزيادة قوة ضربات القلب
- ارتخاء عضلات الملساء
- انقباض الاوعية الدموية في المعدة والأمعاء والكبد والكلى وكذا انقباض الطحال ليزود الدم الخزن فيه، في الدورة الدموية وينتج عنه زيادة كريات الدم الحمراء.

- تنبيه الغدة فوق الكلية لزيادة افراز هرمون الأدرينالين
- ارتخاء عضلات المثانة وانقباض العاصرة لاحتباس البول
- زيادة افراز الغدة العرقية لتعويض الحرارة المفقودة في الجسم
- ونتيجة لزيادة نشاط الأعصاب سمبتاوية تزداد عمليات الهدم في الجسم ويعطي طاقة أكبر
- ملخص عمل الأعصاب الباراسمبتاوية:

وهي مضادة لعمل المجموعة السابقة واطافة على ذلك :

- قبض الشعب الهوائية لزيادة التنفس
- انقباض عضلات المرارة للإفراز الصفراء
- انقباض عضلات القولون والمستقيم
- زيادة افراز العصارة المعدية والبنكرياس
- ونتيجة لزيادة نشاط الأعصاب الباراسمبتاوية تزداد عمليات البناء في الجسم يحتفظ بطاقة لنفسه تخزن داخله

