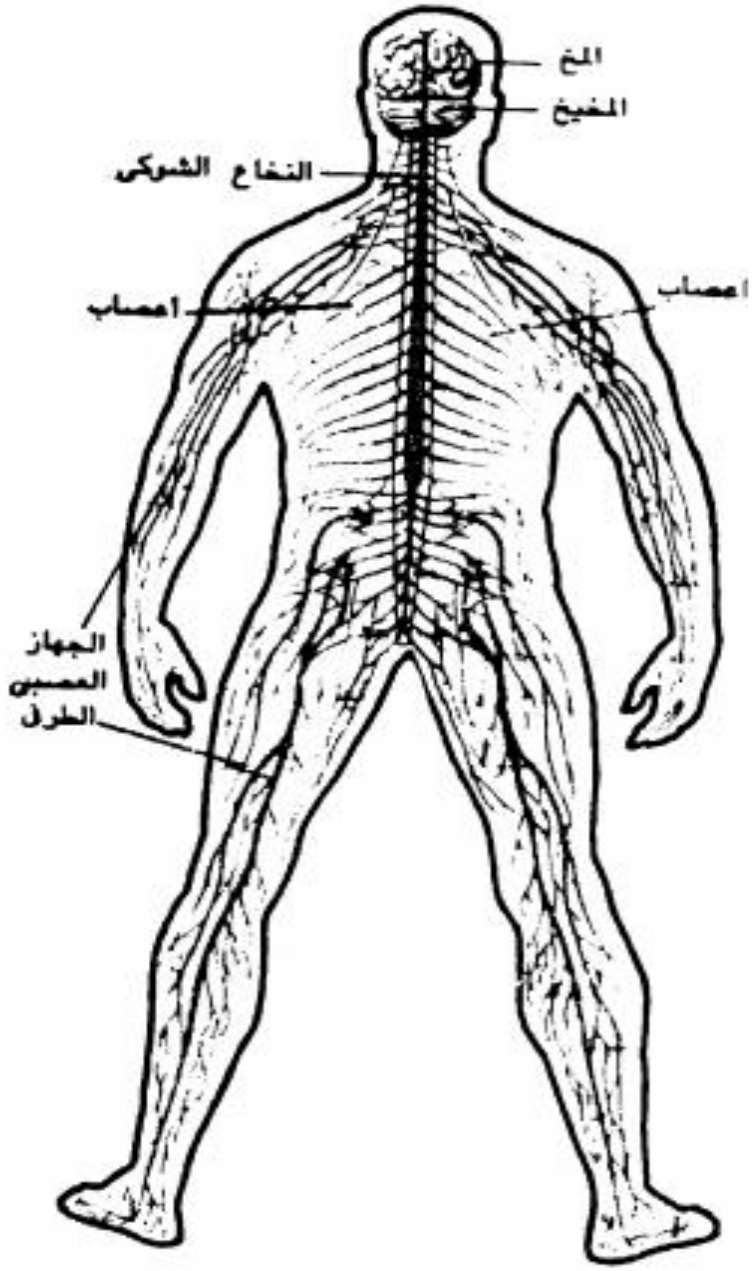
المحاضرة الثالثة
أقسام الجهاز العصبي
Le système nerveux

4 - مكونات الجهاز العصبي :

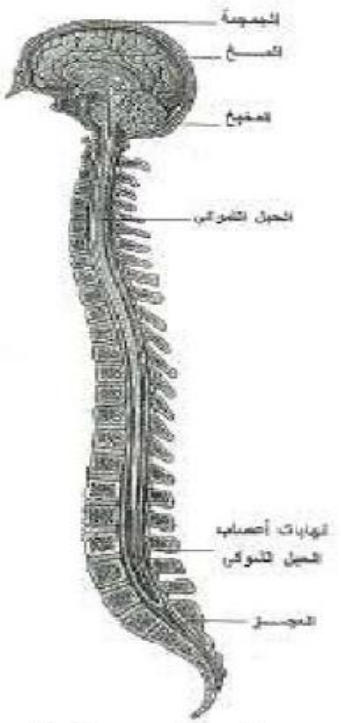
من الناحية التشريحية يقسم الجهاز العصبي عند الإنسان إلى قسمين رئيسيين وهما :

- الجهاز العصبي المركزي ويضم الأعصاب المتواجدة داخل الجمجمة والقناة الفقرية للعمود الفقري .
- الجهاز العصبي الطرفي أو المحيطي ويضم بقية الأعصاب المتواجدة خارج كل من الجمجمة والعمود الفقري .

وكل من الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي يتكون من مجموعة من الأجزاء والمكونات :



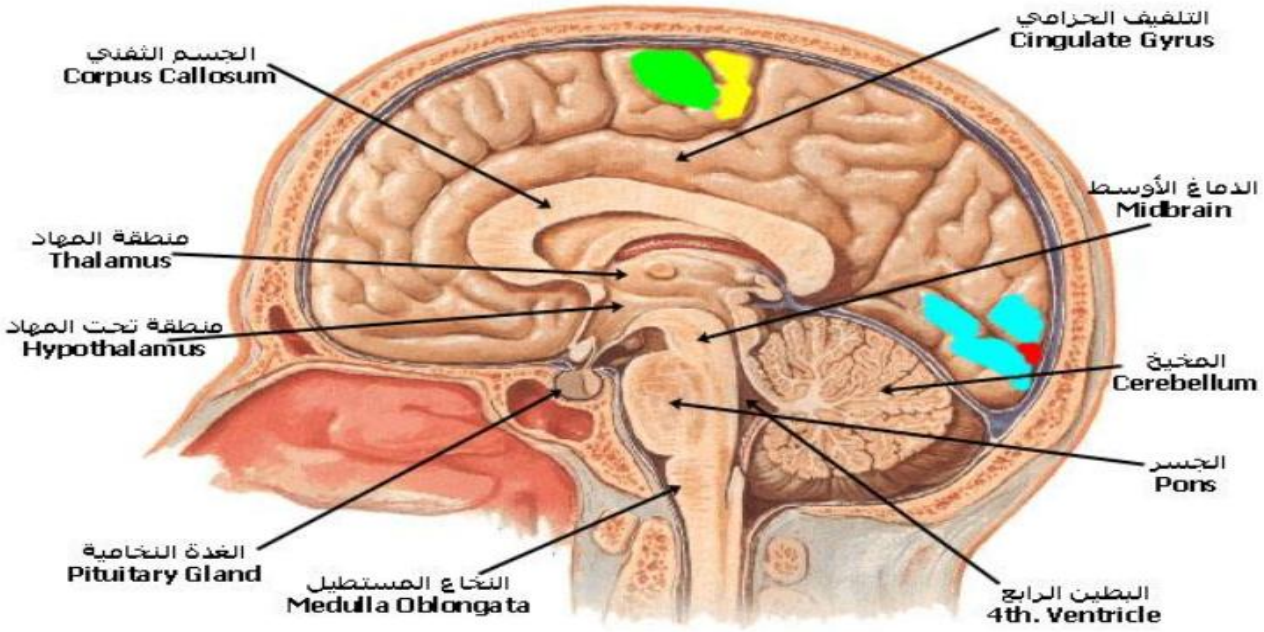
I - الجهاز العصبي المركزي :
ويضم في تركيبه كل من الدماغ والحبل الشوكي (النخاع الشوكي) .



الجهاز العصبي المركزي

أولا- الدماغ Brain:
وهو عضو شديد التعقيد ، ويتكون من ثلاثة أجزاء أساسية وهي : مقدمة الدماغ ،الدماغ الأوسط ،مؤخرة الدماغ
1 : مقدمة الدماغ Forebrain :
ومن أهم أجزائه المهاد وما تحت المهاد والمخ ، ونوضح ذلك من خلال الآتي :
أ - المهاد :
ويقع في الأجزاء الداخلية للمخ تحت اللحاء المخي ، ويعد المهاد جزءا من مركز عبور جميع الإحساسات من وإلى المخ باستثناء حاسة الشم ، كما تقع فيه مراكز الأفعال الإرادية والعواطف والذاكرة ، وله عدد كبير من الارتباطات مع المخ ، ويعتبر المهاد من أهم مراكز المتابعة في المخ ، ويقوم بجملة من الوظائف :
✓ يساهم بشكل خاص في تنظيم الانفعالات .
✓يساهم في عمليات الانتباه للغة والصور البصرية (الذاكرة البصرية) .
✓ في حالة إصابته بأي تلف تتضخم الأفعال اللاإرادية للفرد(أي يستثار ويصبح السلوك عدوانيا بشكل كبير جدا لأسباب بسيطة جدا).
ب - تحت المهاد :
وله أهمية في تنظيم السلوك الحركي وله علاقة بالسلوك الحسي(الأحاسيس)، ويحتوي على مراكز الأنشطة التالية :
✓ توجد فيه مراكز للنشاط الجنسي وحالات النوم واليقظة .
✓ توجد فيه مراكز لتنظيم درجة حرارة الجسم وتنظيم مستوى الماء في الجسم ، لهذا فهو يسيطر على دوافع الجوع والعطش والجنس والوظائف اللاإرادية .
✓ يساهم في تنظيم البيئة الحشوية للكائن مثل تنظيم ضغط الدم ودقات القلب .

✓ يتولى تنظيم نشاط الغدة النخامية كونها الغدة الرئيسية في الجسم ولها السيطرة على بقية الغدد من ناحية تنظيم الهرمونات .



ج - المخ :

ويتكون من فصين كرويين متماثلين يسميان بالنصفين الكرويين غير منفصلين كليا رغم وجود شق عميق ، والمنطقة التي تربط بين نصفي المخ تسمى الجسم الجاسئ (الجسم التفني) وهو عبارة عن ملايين الخلايا العصبية التي تصل بين نصفي المخ .

ويغلف المخ من الخارج بواسطة القشرة المخية أو اللحاء وهي مادة رمادية اللون تحتوي على ما يعادل 80 % من الخلايا العصبية الخاصة بالجهاز العصبي ،مما يجعلها أهم مناطق المخ ،حيث تشمل القشرة المخية على مراكز التفكير والإحساس والنشاطات الإرادية .

عادة ما يتولى أحد النصفين الكرويين للمخ توجيه الكائن الحي أثناء قيامه بنشاطاته اليومية ويسمى بالنصف المسيطر أو النصف السائد (السيادة المخية) بينما يظل النصف الآخر مراقب ولا يتدخل .

لا يعني هذا أنه يجهل ما يحدث للجسم أو ما يدور حوله ، بل توجد أنسجة عصبية تربطه بالنصف المسيطر وتزوده بكل المعلومات اللازمة بالرغم من عدم تدخله بشكل مباشر في حالات اليقظة والوعي ، حيث يرى العلماء أن الجسم غير المسيطر يبدأ عمله في حالات النوم أو أثناء الإغفاء مما يجعله يعكس رغبات الفرد وميوله واتجاهاته بشكل لا واعي (لا شعوري) .

كل نصف من نصفي المخ ينقسم إلى أربعة فصوص وكل فص من هذه الفصوص يقوم بوظائف معينة :

❖ **الفصان الجبهيان :**

وتقع الفصوص الجبهوية في منطقة الجبهة تحت عظام الجمجمة مباشرة (أي في مقدمة النصفين الكرويين) ، وأهم الوظائف التي يقوم بها الفصين الجبهويين هي :

✓ تنظيم الحركات الإرادية الدقيقة واستخدام اللغة .

✓ المساهمة في العمليات الذهنية والنشاطات العقلية المعرفية والمجردة .

✓ في حالة إصابة الفص الجبهي بخلل أو عطب يؤثر ذلك على مستوى تنظيم عمليات التفكير والانتباه والتذكر ومن بين أعراض عطب هذا الفص الجبهي المتعلقة باللغة (**حبسة حركية** ، فنجد المصاب بهذا الاضطراب يعرف تماما ماذا يريد أن يقول ولكنه يجد نفسه عاجزا عن نطق الكلمات المعبرة عن الموقف بالرغم من سلامة

الجهاز الصوتي لديه وعدم وجود عيوب نطقية) (**حبسة حسية**)، نجد أن المصاب بهذا الاضطراب لا يفهم معنى الكلام الموجه إليه أثناء سماعه وكأنه يستمع إلى لغة أخرى لا يعرفها وغير مفهومة له ولم يسبق له سماعها من قبل رغم سلامة الجهاز السمعي).

❖ **الفصان الصدغيان :**

يقعان أعلى الأذن في منطقة الأصداغ ، ويحتوي الفصان على مراكز استقبال المثيرات السمعية ومراكز تحليل المعلومات البصرية ، وتتولى الفصوص الصدغية التعرف على الأصوات وأي إصابة أو عطب يصيبهما يؤدي إلى فقدان السمع ، ويشير العلماء أنه توجد بالفصين الصدغيين مراكز للنزوع للعدوان ويشكل مع تحت المهاد حلقة لتنظيم المواد الكيمياوية التي تؤثر على الشهية للأكل والنزوع للعدوان والهرب أو إظهار التحدي ، وأن أي إصابة في هذه الحلقة تؤدي إلى تغيرات هامة في التعبير عن الانفعالات .

❖ **الفصان الجداريان :**

ويقعان في الأعلى وسط الدماغ تحت عظام الجمجمة مباشرة ، وفي الفصان الجداريان مراكز لاستقبال الأحاسيس من الجلد الخاصة بوضع الجسم ، و للفصان الجداريان بعض الوظائف المعقدة هي :

✓ المساهمة في الذاكرة المكانية (المرتبطة بالعلاقات المكانية) بالإضافة إلى العمليات الخاصة بالإدراك المكاني

✓ التعامل مع المثيرات السمعية والمكانية .

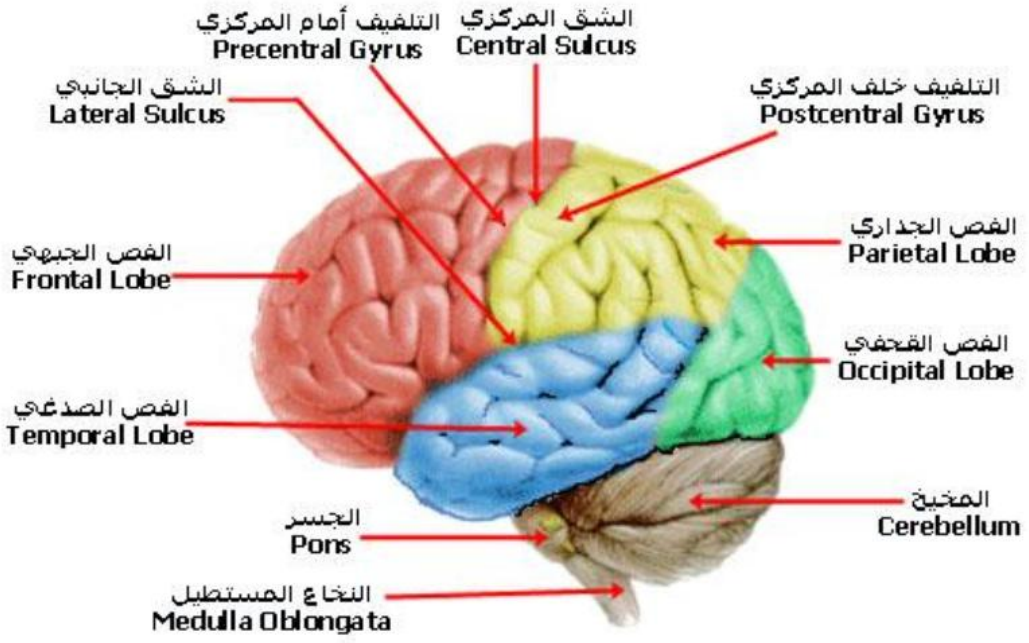
✓ المساهمة في عملية تحويل اللغة إلى رموز (الكتابة) والشفرة اللغوية .

إن إصابة الفصان الجداريان يؤدي إلى اختلال السلوك فيصعب على الإنسان التعرف إلى الأمكنة وإدراك العلاقات المكانية ويتعرض كذلك لاضطراب ا الذاكرة .

❖ **الفصان القفويان :**

يقعان في المنطقة الخلفية من الرأس (أعلى الرقبة مباشرة من جهة الخلف) ، وتوجد بهما مراكز لاستقبال الإشارات الضوئية والخاصة البصر ويقوم بعملية تحليل وتفسير المعلومات البصرية وإرسالها للمراكز العليا بالقشرة المخية .

أي تلف أو عطب يحدث للفصين القفويان يؤدي إما الإصابة بالعمى أو ضعف البصر ، كما تقوم هذه الفصوص بترميز المعلومات البصرية مما يساعد على الاحتفاظ بها في الذاكرة ، لذلك أي عطب يصيب هذه المناطق فإن المعلومات البصرية (المشفرة) سوف تفقد مما يحول دون الإدراك الواضح للمرئيات ويعيق عملية تخيل الأشكال والمجسمات .



2 - الدماغ الأوسط :
ويشمل على عدد من المراكز العصبية ، التي تعمل كمحطات لتنظيم الحواس ، بالإضافة إلى التكوين الشبكي .
التكوين الشبكي : وهو عبارة عن نظام متكامل من الخلايا العصبية ذات مسارات صاعدة وهابطة من وإلى المخ ، تلك الخلايا تكون مؤهلة للتعامل مع التنبيهات الصاعدة إلى نصفي المخ ، ومن أهم الأعمال التي تقع على مستوى التكوين الشبكي :
- يعمل على توجيه انتباه مراكز المخ العليا إلى المنبهات (المثيرات) الحسية القادمة من مختلف الحواس .
- ينظم معدل الاستثارة لتلك المثيرات ، أي زيادة أو نقصان معدل الاستثارة لتلك التنبيهات أو يمنع وصولها للمخ (وهذا يفسر أسباب انتباه الإنسان إلى بعض المعلومات والتنبيهات دون الأخرى أو تأجيل البعض لانشغال المخ خلال تلك الفترة بأمور أكثر أهمية) .
- يعتبر مسؤول بشكل جزئي عن حالات اليقظة والانتباه والإعداد للنشاط التي عادة ما تصاحب الاستثارة الانفعالية .
- يعمل مع أجزاء أخرى من المخ للسيطرة على الوظائف الحسية وتوجيهها .
- في حالة إصابته بتلف ما (الأورام ، جلطة ، ...) لا يستطيع الإنسان اليقظة ويكون في حالة نوم متواصل .

3 - مؤخرة الدماغ :
ويشتمل على ثلاثة أجزاء رئيسية :

أ - النخاع المستطيل (البصلة السيسائية):
ويقع في قاع الجمجمة ويعد أهم ممر للإشارات العصبية الصاعدة والنازلة من وإلى المراكز العصبية العليا بالمخ ، كما يشمل على مراكز هامة تتحكم في الوظائف الحيوية في الجسم مثل دقات القلب وعمليات الشهيق والزفير وتوسيع وتضييق الأوعية الدموية .

ب - المخيخ :
يقع في مؤخرة الدماغ خلف القنطرة ، ويتكون من فصين بهما تلافيف ويتصلان بجذع المخ ، وأهم وظائف المخيخ :
- يعمل على تنظيم الحركات الإرادية وتنسيقها من أجل حفظ توازن الجسم أثناء الحركة وأداء الأعمال الجسمية .
- تنسيق نشاط العضلات الملساء لتنظيم التناسق الحركي .
- المحافظة على وضع الجسم .

ج - القنطرة (قنطرة فارول P.varole):
وتقع في مؤخر الدماغ أعلى النخاع ، وتتكون من مجموعة من الألياف العصبية ، وتصل القنطرة بين نصفي المخ (الأيمن والأيسر) ، وتعتبر منطقة عبور الألياف الحسية التي تصل الحبل الشوكي باللحاء المخي ومرور المسارات الحركية من اللحاء إلى المخيخ ومن المخيخ إلى الحبل الشوكي ، ويعتمد أيضا التنسيق والاتزان الحركي على هذا العضو المهم ، كما تعمل القنطرة على الربط بين أجزاء المخ .

ثانيا - النخاع الشوكي (الحبل الشوكي) :
هو حزمة من الألياف العصبية يمتد من قاعدة الجمجمة إلى أسفل الظهر تقريبا وذلك عبر القناة الفقرية الموجودة في العمود الفقري ، ويتكون من قسمين ، داخلي وخارجي ، وتخرج منه أزواج من الأعصاب الشوكية إلى أجزاء الجسم المختلفة (الأطراف العليا ، الأطراف السفلى ، الأجهزة الحشوية) ويعمل هذا الجزء كحلقة وصل بين الأعصاب الطرفية التي تستقبل الإحساسات وترسل الإشارات الحركية للعضلات ، وبين المراكز المخية العليا .
كما يلعب الحبل الشوكي دورا أساسيا في الفعل المنعكس الحركي ، وهناك وظيفتين أساسيتين يقوم بها الحبل الشوكي :
✓ نقل الأحاسيس عبر مساراته العصبية من وإلى الجهاز العصبي المركزي (الدماغ) ، فينقل الأحاسيس ويسترجع الاستجابات مما يساهم في النشاط الحركي الإرادي .
✓ يعمل كمركز مستقل للقيام بعض المهام السريعة والتي يتم انجازها دون الرجوع للدماغ (الأفعال اللاإرادية) وتعمل هذه الآلية على حماية الجسم من الأضرار التي قد تلحق به نتيجة تعرضه لبعض الحوادث المفاجئة .

كما يحيط بالمخ والنخاع الشوكي أغشية تعرف باسم **السحايا** Le Méninges أغشية المخ وهي من الداخل إلى الخارج :

أ - الأم الحنون :

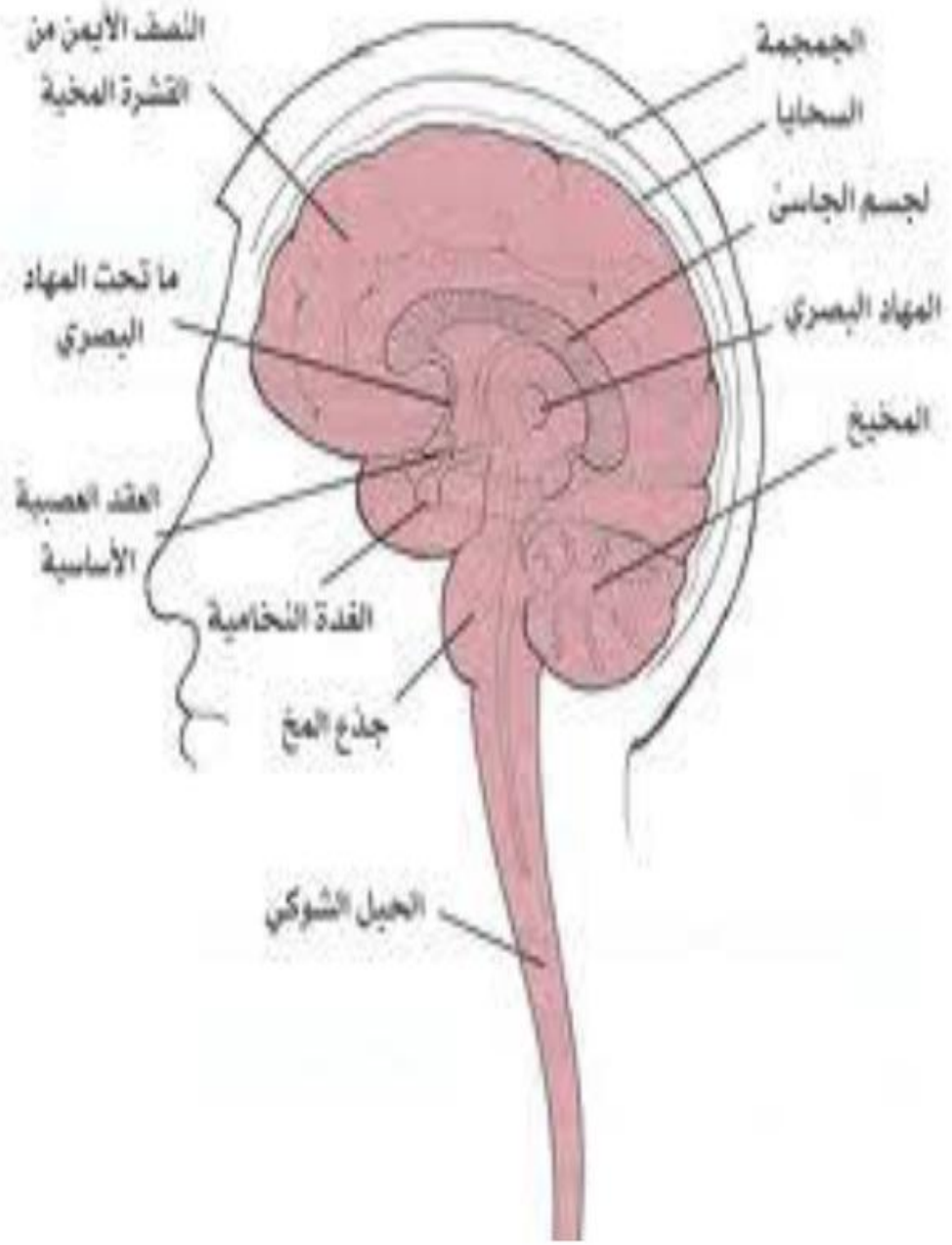
وهي غشاء رقيق ملاصق تماما لسطح المخ يتخلله أوعية دموية كثيرة تزود المخ بالاحتياجات الغذائية .

ب - الغشاء العنكبوتي :

يتكون من نسيج ليفي ضام لا يدخل في منحنيات المخ ، ولكن يغطي الساحات الظاهرة للمخ ، والمسافة بينه وبين الأم الحنون مملوءة بسائل كثيف يسمى السائل المخي الشوكي le liquide céphalo rachidien

ج - الأم الجافية :

وهو الغشاء الخارجي ، كثيف وقوي مكون من نسيج ضام ليفي يغطي جدار الجمجمة ، وتعمل هذه الأغشية الثلاثة كعازل لحماية المخ من الصدمات .



II - الجهاز العصبي المحيطي (الطرفي):
والذي يشمل جميع الخلايا العصبية المحيطة بالجسم والأحشاء الداخلية والعضلات التي لا تدخل ضمن الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والنخاع الشوكي)، وهو بدوره ينقسم إلى قسمين :

أ- الجهاز العصبي الجسمي (البدني):
ويتكون من الأعصاب التي تقوم بالسيطرة على العضلات ونقل المعلومات الحسية من أعضاء الحس إلى المخ من أجل القيام بالسلوك الجسمي (الحركات الإرادية) .

ب- الجهاز العصبي المستقل (الذاتي) :
ويقوم بالسيطرة على الأعضاء الحشوية الضرورية لاستمرار الحياة مثل المعدة القلب والأوعية الدموية الأمعاء ، والجهاز الكلوي ، الرئتين ، الغدد اللعابية ، المثانة ، القناة الهضمية ، وغيرها من الأجهزة الأخرى .
وينقسم الجهاز العصبي المستقل إلى قسمين :

- القسم الأول : الجهاز العصبي السمبثاوي (الودي) :
ويتكون من شبكة من الأعصاب التي تخرج من منتصف الحبل الشوكي من منطقة البطن والصدر، ويعمل في حالة الاستثارة لمواجهة حالات الطوارئ التي تستدعي تصرفا معينا كالهرب من أجل السلامة أو الدفاع عن النفس بالتصدي ومهاجمة مصدر الخطر، ويقوم بالوظائف التالية :
- استثارة الأجهزة الحيوية المختلفة في الجسم لاستمرار القيام بعمله ، وفي حالة الاستثارة المتواصلة تزداد سرعة النشاط الحركي للكائن الحي نتيجة زيادة حرق المواد الغذائية لتوليد الطاقة .
- يتحكم في الأوعية الدموية الصغرى (الشعيرات الدموية) التي تقع في مناطق مختلفة من الجسم وهي (الجذع ، الجلد ، القلب ، غدد العرق ، عضلات المعدة والأمعاء ، بصيلات الشعر ، الكبد ، الطحال ، الشعب الهوائية ، حدقة العين ، الأعضاء الجنسية ، نخاع الغدة الأدرينالية).
- يعمل على توفير الطاقة اللازمة عن طريق رفع حرارة الجسم وزيادة دقات القلب وسرعة دوران الدم في الجسم وارتفاع معدل التنفس لتزويد الدم بالأوكسجين .
- يعمل على زيادة إنتاج هرمون الأدرينالين من أجل تنشيط الكائن الحي من جهة والإسراع في عملية تجلط الدم حتى لا ينزف الإنسان كثيرا من الدم .

- القسم الثاني :الجهاز العصبي الباراسمبثاوي (نظير الودي) :
ويتكون من شبكة الأعصاب التي تخرج من المخ والنخاع الشوكي في منطقة القطن ، ويعمل بطريقة مخالفة لعمل الجهاز العصبي السمبثاوي أي يعمل في حالة التهدئة ، لأن حالة الاستثارة الدائمة التي يكون فيها الجهاز العصبي السمبثاوي قد تفقد الإنسان نشاطه وسلوكه لذا يحتاج الرجوع من حالة الاستثارة إلى الحالة الطبيعية المتوازنة لذا يحاول الجهاز العصبي الباراسمبثاوي البقاء على حياة الكائن الحي لفترات طويلة من خلال المحافظة على عملية التمثيل الغذائي (الأيض) وأجهزة الوقاية بالجسم ، كما يعمل على تنظيم عمليات النمو والمحافظة على مخزون السكر في الكبد ، وتنظيم دقات القلب للوقاية من الإجهاد وتنشيط الغدد اللعابية ، ويقوم بالوظائف التالية :
- تضييق حدقة العين لحمايتها وتوسيع الأوعية الدموية وزيادة إفراز الدموع .
- يعمل على زيادة العصارات الهاضمة فينشط عمل المعدة .
- يرجع حالة القصبات الهوائية إلى طبيعتها لعدم الحاجة إلى كمية زائدة من الأوكسجين .
- يبطئ دقات بعد عمليات الاستثارة ليرجع الجسم إلى ممارسة العمليات الحشوية الاعتيادية إلى ما قبل الاستثارة.
- للتخلص من الماء الزائد يزداد عمل انقباض عضلات المثانة لذا يكثر عدد مرات التبول .
والجدول التالي يمثل مقارنة بين الجهاز العصبي السمبثاوي والجهاز العصبي الباراسمبثاوي :

الجهاز السمبثاوي	الجهاز الباراسمبثاوي
١. توسيع حدقة العين.	١. تضيق حدقة العين.
٢. كف غدد الدمع .	٢. استثارة غدد الدمع.
٣. زيادة ضربات القلب .	٣. تقليل ضربات القلب.
٤. نقص إفراز مخاط الأنف	٤. زيادة إنتاج المخاط الأنفي.
٥. كف نشاط الغدد اللعابية	٥. زيادة نشاط الغدد اللعابية.
٦. خفض نشاط الغدد المعوية.	٦. زيادة نشاط غدد المعوية .
٧. خفض إنشاء الأنسولين	٧. زيادة إفراز الأنسولين.
٨. زيادة سرعة التنفس	٨. إبطاء ضربات التنفس .
٩. خفض الشعور بالجوع	٩. تسهيل عمليات الهضم.
١٠. ارتخاء المثانة وقلة عدد مرات التبول	١٠. انقباض المثانة وزيادة مرات التبول.
١١. تحفيز إفراز الأدرينالين	١١. تثبيط إفراز الأدرينالين.
١٢. زيادة نشاط الغدد العرق اكثر من الطبيعي.	١٢. إرجاء النشاط الطبيعي للغدد العرق.
١٣. كف نشاط الأعضاء الجنسية	١٣. استثارة نشاط الأعضاء الجنسية.
١٤. تنشأ الأعصاب المكونة أو المرتبطة به من الحبل الشوكي في منطقة البطن والصدر	١٤. تنشأ الأعصاب المكونة والمرتبطة به من المخ والحبل الشوكي في منطقة القطن.