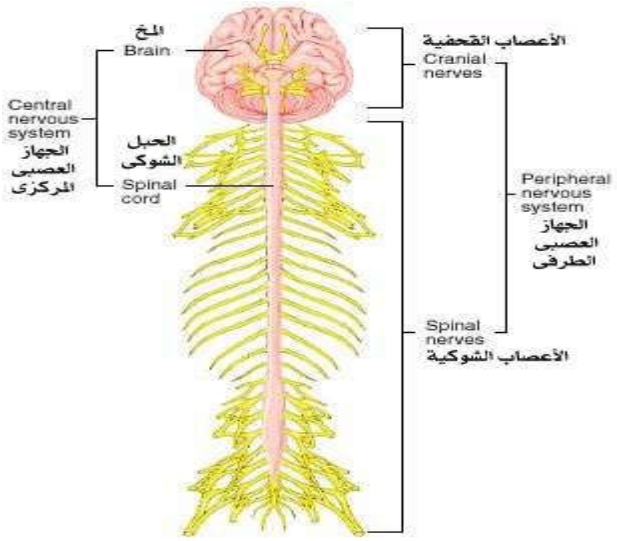
المحاضرة السابعة : الجهاز العصبي الطرفي(المحيطي) The Peripheral Nervous System (PNS):

يمثل أحد قسمي الجهاز العصبي الرئيسيين، ويتألف من جميع أجزاء الجهاز العصبي الموجودة خارج الدماغ والنخاع الشوكي، فهو يتألف من الأعصاب القحفية والأعصاب الشوكية. وظيفته الرئيسية هي ربط الجهاز العصبي المركزي بالأطراف العلوية والسفلية والأعضاء الحشوية. ويختلف عن الجهاز العصبي المركزي بأنه غير محمي بالعظام، مما يعرضه للذيفانات (التوكسين أو السمين) والإصابات الميكانيكية، ويقسم إلى الجهاز العصبي الجسدي والجهاز العصبي الذاتي.

إن تجمع لأجسام الخلايا العصبية (العصبونات) يشكل ضمن الدماغ ما يدعى بالنواة (Nucleous)تنبثق منها معظم الأعصاب الإرادية إذا كانت صادرة عن الدماغ، في حين تدعى هذه التجمعات خارج الدماغ بالعقد(Ganglia) تنبثق منها أعصابا تلقائية (لاإرادية) إذا كانت صادرة عن العقد العصبية المحيطية.



الشكل(19):رسم توضيحي للجهاز العصبي المحيطي

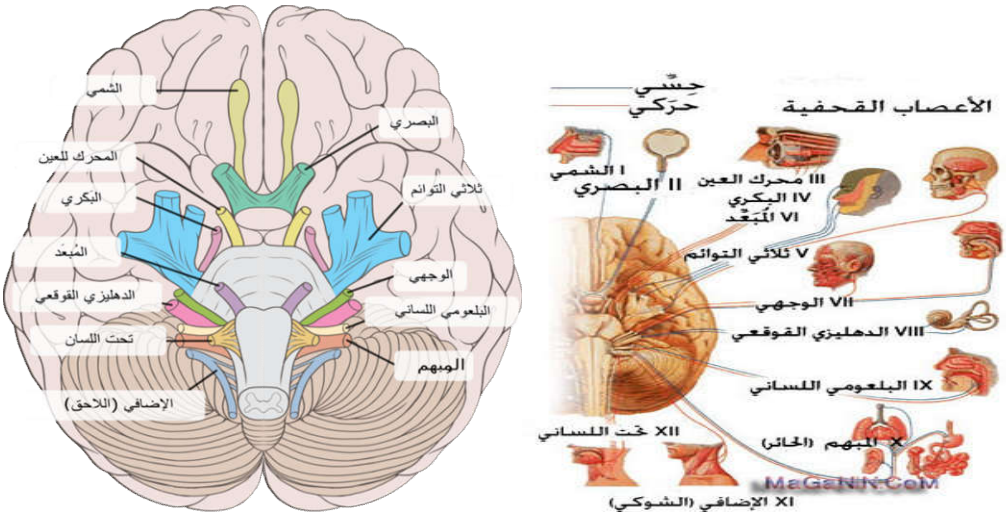
1- الجهاز العصبي الجسدي (البدني) Somatic –Nervous system/Système nerveux somatique: والمعروف أيضاً بالجهاز العصبيّ الإراديّ Voluntary Nervous System وتكمن وظيفة هذا الجهاز في التحكم الأفعال الإرادية، ونقل المدخلات والمخرجات بين الجهاز العصبي المركزي والأعضاء الحسية والتنفيذية للحركات ويتكون من:

أ- **أعصاب قحفية (Cranial nerves)**: هي الأعصاب التي تنبثق من الجهاز العصبي المركزي الواقع ما فوق الفقرة الرقبيّة الأولى؛ فهي تنشأ مباشرة من الدماغ وعددها (12) زوجا (ينبثق العصب الانتهائي (الصِفريّ ، ينشأ من تجويف الأنف ،ثم يدخل المخ على شكل ضفيرة مجهرية مكونة من أعصاب طرفية عديمة الميالين) والشمِّيّ (I) والبصريّ (II) من الدماغ الأمامي، وبذلك تُعتبر من الناحية البنيوية جزءاً من الجهاز العصبي المركزيّ؛ أما الأزواج العشرة المتبَقِيّة تنبثق من جذع الدماغ وهو الجزء الأدنى من الدماغ)، يتم ترقيمها بالأرقام الرومانية بدءاً من (I) حتى (XII) وتسمى بأسمائها الخاصة وهي كالأتي:

الرقم	اسم العصب	مكان الخروج	الوظيفة
CN I	شمي Olfactory nerve	البصلة الشمية بالمخ	وتنقل الإشارات من المستقبلات العصبية شمية إلي البصلة الشمية ، لترسلها إلي المخ عبر السبيل الشمي
CN II	البصري Optic Nerve	التقاطع البصري وينتهي في النواة الركبية الوحشية بالدماغ المتوسط	ينقل المعلومات المرئية من شبكية العين إلى الدماغ، فيمتد من القرص البصري إلى التصالب البصري ويستمر كسبيل بصري حتى يصل إلى النواة الركبية الوحشية، والنواة السابقة للسقف، والنواة الأكيمة العلوي
CN III	المحرك العين nervus oculomotorius	النواة في الأكمية العلوية في الدماغ المتوسط	يُغذي عضلات العين الخارجية المسؤلة عن معظم حركات العين والتي ترفع الجفن، كما يحتوي أيضًا على ألياف تغذي عضلات العين الداخلية المسؤلة عن انقباض الحدقة وتكيفها (أي قدرتها على التركيز على الأشياء القريبة أثناء القراءة مثلا)
CN IV	العصب البَكَري العصب القحفي	النواة البكرية في الدماغ المتوسط	عصب حركي يُغذي عضلة واحدة فقط من عضلات العين وهي العضلة المائلة العلوية

	الرابع trochlearis nervus		
CN V	ثلاثي التوائم Trigeminal nerve	في العقدة العصبية ثلاثية التوائم	عصب حسي للوجه وفروة الرأس، ويحمل ألياف عضلية للمضغ
CN VI	العصب المُبعِّد Abducens nerve	تقاطع الجسر والنخاع المستطيل	يتحكم بحركة عضلة واحدة في العين العضلة المستقيمة الوحشية
CN VII	الوجهي Facial nerve	الجزء الحركي ينشأ من نواة العصب الوجهي في جسر المخ الجزء الحسي ينبع من الدماغ المتوسط	يتحكم في العضلات الخاصة بتعابير الوجه وثلثي الجزء الداخلي من اللسان المتعلق بعملية التذوق.
CN VIII	الدهليزي القوقعي(السمعي Acoustic nerve	جسر الدماغ	ينقل الإشارات العصبية من الخلايا الحسية في الأذن الداخلية إلى المخ. ويتكون من عصب قوقعي (ينقل معلومات عن السمع)، عصب دهليزي(ينقل معلومات عن الاتزان)
CN IX	اللساني البلعومي Giossopharyngeal nerve	السطح الأمامي للجزء العلوي من النخاع المستطيل	عصب ممزوج يحوي أليافاً حركية إلى العضلة الإبرية البلعومية، وأليافاً إفرازية إلى الغدة النكفية، وأليافاً حسية إلى البلعوم واللوزة الحنكية وثلث اللسان الخلفي، و أليافاً ذوقية لثلث اللسان الخلفي.

CN X	الحائر، المبهم أو الرئوي المعدي Vagus nerve	النخاع المستطيل	العصب الوحيد الذي ينشأ في الدماغ وينتهي بعيدا في الجهاز الهضمي وهو سبب تسميته بالحائر. (vagus = المتجول)، ويقوم بنقل الايعازات الحسية والحركية من الجهاز العصبي جار التعاطفي إلى كل الأعضاء الواقعة بين الرأس إلى الجزء المستعرض من الأمعاء الغليظة، ويتحكم في سرعة ضربات القلبK و في حركة الأمعاء الدقيقة وجزء من الأمعاء الغليظة، ويسيطر على عملية النطق من خلال أحد فروعه ويسيطر على عملية التعرق ويسيطر أيضا على العضلات الأرادية الموجودة في منطقة البلعوم.
CN XI	الإضافي Accessory nerve	النخاع المستطيل	عصب حركي ويتألف من جذرين: جذر قحفي ينشأ من النواة وجذر نخاعي ينشأ من النخاع الرقبي.
CN XII	تحت اللساني Hypoglossal nerve	من الجُزء الأمامي للنخاع المُستطيل وَالجُزء السُفلي من جذع الدماغ	التَحكم في حَركات اللسان الضَرورية للتَكلم وَالبَلع، كما يُشارك في إخراج اللسان وتحريكه من جنبٍ إلى آخر.

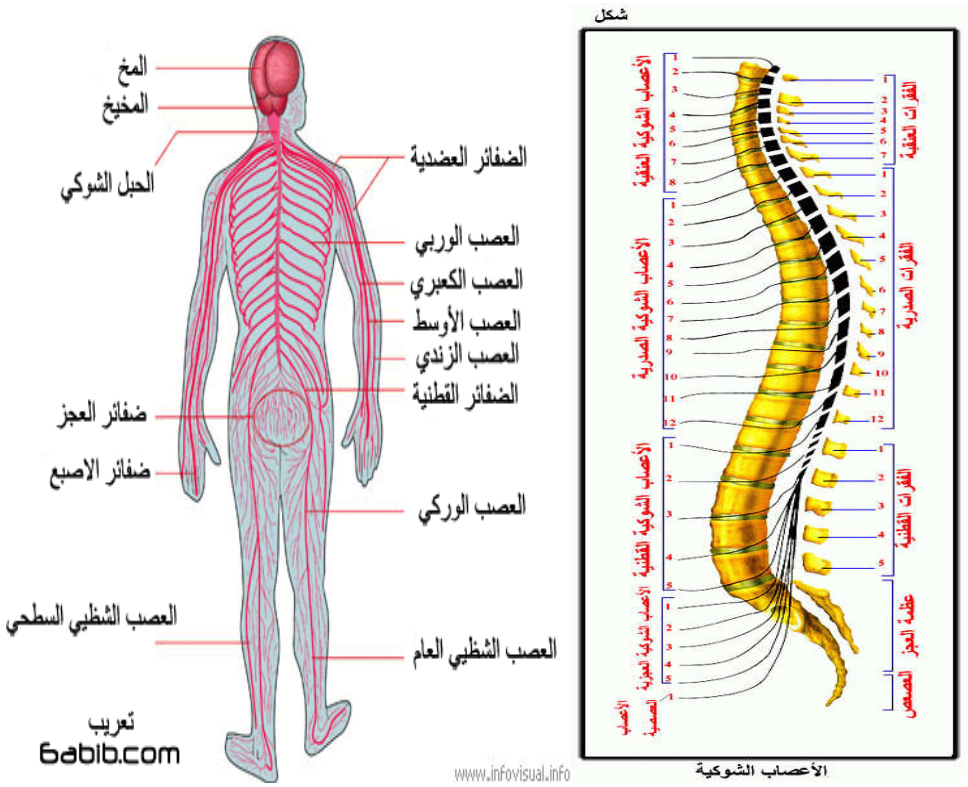


الشكل(20):رسم توضيحي للأعصاب قحفية (Cranial nerves)

ب-أعصاب شوكية (النخاعية أو الفقارية) Spinal nerves: من تنشأ النخاع الشوكي وتعتبر جزء من الجهاز العصبي المحيطي ، عددها 31 زوجا من الأعصاب، حيث يخرج كل عصب شوكي من بين فقرتين في العمود الفقري الذي يقسم إلى 33فقرة مستقلة ماعدا في العجز وما دونه، وتسمى الفقرة وترقم بحسب موقعها. وتصنف الأعصاب الشوكية حسب جزء النخاع الشوكي التي تخرج منه إلى:

- منطقة الرقبة: يخرج من هنا 8 أعصاب شوكية، ويرمز لها بـ(ر1 ـ ر2 أو C1- C8)
- منطقة الصدر: يخرج منها في الجسم البشري 12 عصب شوكي، ويرمز لها بـ(ص1 – ص12 أو Th1-Th12)
- منطقة الأصلاب (ما تحت الصدر أو القطنية): يخرج منها في الجسم البشري 5 أعصاب شوكية، ويرمز لها بـ(ق1 – ق5 أو L1-L5)
- منطقة أسفل الظهر(العجز): يخرج منها في الجسم البشري أيضاً 5 أعصاب شوكية، ويرمز لها بـ(ع1 – ع5 أو S1-S5)
- منطقة العصعص: يخرج منها في الجسم البشري عصب واحد، يرمز له ب CO1.

وتقسم الأعصاب الشوكية إلى منطقتين أمامية تنقل السيالة العصبية الحركية من النخاع الشوكي إلى العضلات، وخلفية تنقل السيالة العصبية الحسية من أعضاء الحس إليه.(عكاشة وعكاشة، دت، ص51-55)



الشكل(21):رسم توضيحي للأعصاب الشوكية Spinal nerves

2- الجهاز العصبي المستقل (الذاتي، اللاإرادي)Autonomic Nervous System

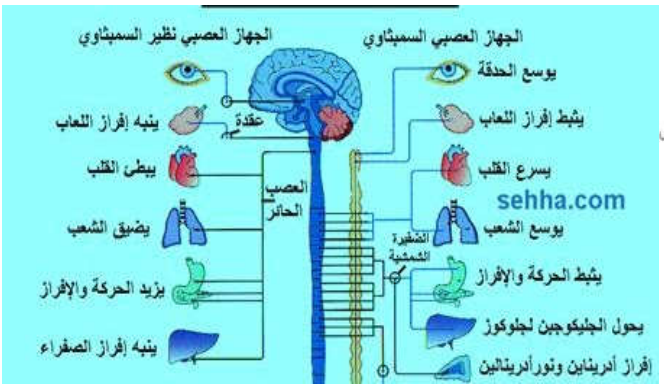
يتكون من خلايا عصبية حسية تنقل السيالات العصبية الحسية من المستقبلات الحسية الذاتية الواقعة بشكل رئيسي في الأمعاء إلى الجهاز العصبي المركزي، ومن خلايا عصبية حركية تنقل السيالات العصبية الحركية من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات الملساء والعضلات القلبية والغدد والنسيج الدهني. وبالتالي فهو يحتوي الأعصاب التي تنقل الرسائل بين الجهاز العصبي المركزي وما يسمى بالعضلات اللاإرادية بما فيها تلك التي تنظم القلب والكلى والكبد والأعضاء الداخلية الأخرى بالإضافة إلى الغدد، فهو جزء مستقل يعمل تلقائيا (ذاتيا) يختص بالتحكم بالوظائف الحيوية الذاتية اللاإرادية وينظم الوظائف الداخلية للجسم. تتوضع مراكز الجهاز في الوطاء وجذع الدماغ والنخاع الشوكي، ومنه تخرج العصبونات قبل العقد(Pre-Ganglionic Nerves وهي غالباً لا تحوي غمد الميالين) التي تتشابك في العقد مع العصبونات بعد العقد(Post-Ganglionic Nerves)، وتتجه إلى الأعضاء المستهدفة ويقسم هذا الجهاز إلى:

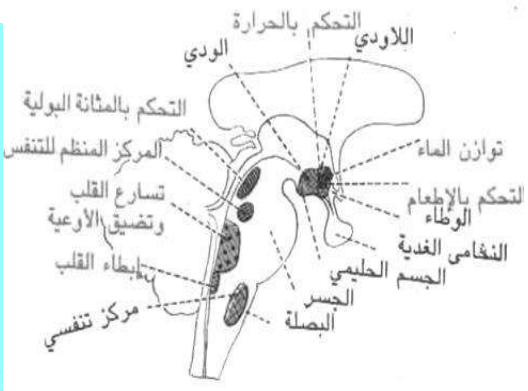
أ-**القسم الودي (السمبثاوي Sympathetic)**: سمي كذلك لأنه يتعاطف معنا لارتباطه بالانفعالات، حيث يعمل على تجميع طاقات الجسم لاستهلاكها أثناء حالات الطوارئ والأزمات خاصة الانفعالية منها، و نشاطه يكون عادة أثناء اليقظة، يتألف من سلسلتين من العقد تتوضعان على جانبي العمود الفقري، وعقدتين تتوضعان أمام الفقرات هما العقدة البطنية (الزلاقية) والخثلية (المساريقية) وأعصاب تنشأ في النخاع الشوكي من الفقرة الصدرية الأولى وحتى القطنية الثانية تتجه إلى العقد وهي تمثل العصبونات قبل العقد حيث ألياف الفقرات الصدرية من الأولى إلى الخامسة تشكل لاحقا عقدا ودية ينشأ عنها أليافا تعصب القلب والأوعية الدموية، والأعصاب الودية الخارجة من الفقرات الصدرية 6 -12 بعد مرورها بالعقد الودية تعصب(المعدة ، الأمعاء، الكبد ، البنكرياس والكلية)، أما تلك الخارجة من الفقرات الظهرية 1-3 فتعصب الشرج والأعضاء البولية والتناسلية. وبشكل عام يكون انتشار الأعصاب الودية في الجسم أوسع وأشمل من انتشار الأعصاب نظيرة الودية.

- تبدأ عصبونات بعد العقد من العقد ذاتها وتنتهي في الأعضاء المستهدفة ليس حسب المجاورة التشريحية وإنما حسب المنشأ الجنيني.

- يتألف كل عصب ودي يخرج من النخاع الشوكي من عصبونين، عصبون قبل العقدة وآخر بعد العقدة بينما السبيل المحرك الهيكلي يتألف من عصبون واحد فقط.

- يتوضع جسم العصبون قبل العقدة في القرن المتوسط الجانبي من النخاع الشوكي وتمر أليافه عبر الفرع الأبيض إلى إحدى العقد في السلسلة الودية، تذهب الألياف الخارجة من القطعة الصدرية الأولى إلى الرأس، و من الثانية تذهب إلى الرقبة، ومن القطعة الصدرية الثالثة وحتى السادسة تذهب إلى الصدر، و من السابعة وحتى الحادية عشرة إلى البطن، والباقي إلى الأطراف السفلية مع وجود تداخل شديد بين القطاعات.





الشكل(22):رسم توضيحي للجهاز العصبي المستقل (الذاتي، اللاإرادي) Autonomic Nervous System

ب-القسم الجار ودي (الباراسمبثاوي Parasympathetic): يعمل عكس القسم السابق فهو يحفاظ على طاقات الجسم ويبني ما أستهلك عن طريق تشجيع عملية الأيض، حيث يزيد من حركة الجهاز الهضمي وإفرازاته وينشط أثناء النوم؛ غير أنه يشترك في بعض الأحيان مع الجهاز الودي أثناء اليقظة. تنشأ أليافه من: الدماغ المتوسط (تصل إلى العقد الهدبية ciliary ganglia وتنتهي بأعصاب حركية تغذي العين والقزحية)، والنخاع المستطيل (أليافه تغذي غدد الدمع واللعاب)، وتخرج أيضا مع الأعصاب القحفية(3، 7،9)، وبعض ألياف العصب القحفي العاشر (تتوزع بعض أليافه في القلب والرئتين والمعدة والأمعاء الدقيقة، والكبد والبنكرياس)، في حين ينشأ جزء آخر من الفقرات العجزية(2، 3، 4) ومن الفقرات الحرقفية (الأعصاب التي تعصب العضلات الملساء اللاإرادية في الشرج والمثانة والأعضاء التناسلية). تكون العقد في الأعصاب نظير الودية أقرب للعضو المعصّب وأحياناً تقع فيه.

معظم الأحشاء الداخلية يصلها عصب ودي وأخر جار ودي ولكن بعض الأعضاء تعمل بأعصاب ودية فقط كالغدد العرقية والكثير من الأوعية الدموية والعضلات الناصبة للشعر. ويعمل الجهازان باستثناء بعض الحالات عكس بعضهما بعضا، فمثلا تزيد الخلايا العصبية السمبثاوية من ضربات القلب في حين تنقصها الخلايا العصبية الباراسمبثاوية، فهما وظيفتان متضادتان تهدفان للمحافظة على الفرد، حيث إن وظيفة أحداهما تناقض وتعاكس وتلغي وظيفة الآخر بالرغم من انتمائهما إلى جهاز عصبي واحد (الجهاز العصبي المستقل) إلا انه في بعض الحالات لا يكون التأثيران متعاكسين فتأثير الأعصاب الودية والأعصاب الجار ودية معا يسببان إفراز اللعاب، فهما في كل الحالات يعملان على حفظ حالة التوازن في الجسم، وفي الحالات المرضية ينعدم التوازن بين عمل الجزأين فتسود فعالية

أحدهما على الأخر وتعرف هذه الحالة بالتغلب الودي أو التغلب اللاودي. وفيمايلي مقارنة لعمل الجهازين:

الجدول رقم(): مقارنة بين عمل الجهازين السمبثاوي و الباراسمبثاوي

عمل الجهاز السمبثاوي Sympathetic	عمل الجهاز الباراسمبثاوي Parasympathetic
توسيع حدقة العين، كف و إبطاء نشاط الغدد الدمعية، التقليل من إفراز مخاط الأنف، كف نشاط الغدد اللعابية، إبطاء نشاط الأمعاء، إبطاء/ زيادة إفراز الأنسولين، تسريع ضربات القلب، تسريع التنفس، زيادة نشاط الغدد العرقية، إرخاء المثانة ونقص مرات التبول، كف نشاط الأعضاء الجنسية.	تضييق حدقة العين، استثارة الغدد الدمعية، زيادة إفراز مخاط الأنف، زيادة نشاط الغدد اللعابية، زيادة نشاط الأمعاء، زيادة نشاط الأمعاء، زيادة نشاط الغدد الدمعية، زيادة إفراز الأنسولين، إبطاء ضربات القلب ومعدل التنفس، انقباض المثانة و زيادة مرات التبول، استثارة نشاط الأعضاء الجنسية.