الجهاز العصبي

ينظم الجهاز العصبي وينشط كل أجهزة الجسم الأخرى. ويمكِّن الجسم من التكيف للتغيرات التي تحدث بداخله وفي محيطه. ويتكون الجهاز العصبي من خلايا عصبية أو عصبونات كثيرة، تكوِّن شبكة اتصالات تمتد إلى كل جزء في الجسم. ويتكون الجهاز العصبي من ثـلاثـة أقسام أساسية. هي: 1- الجهاز العصبي المـركزي، 2- الجهاز العصبي المحيطي، ويضم العينين والأذنين والأنـف وأعضاء حسـية أخـرى. 3- الجهاز العصبي التلقائي.
الجــهاز العصـبي المـركزي. ويتكون من الدماغ والحبل الشوكي. ويعمل مركز تحكم على الجهاز العـصـبي. ويستقبل الجهاز العـصبي المركزي المعلومات من الحواس. ويحلل هذه المـعـلومات ويقرر كيفية استجابة الجـسم لها. ثـم يرسل تعليمات تطلق التـفاعـلات المطلوبة.
ويتخذ الجهاز العصبي المركزي بعض القرارات البسيطة عبر الحبل الشوكي، مثل توجيه الرأس للابتعاد عن جسم حار. وتسمى هذه القرارات البسيطة المنعكسات الشوكية. ومعظم القرارات تصدر من الدماغ. والدماغ مجموعة هائلة التعقيد من بلايين العصبونات المرتبطة معًا في أنماط دقيقة. وتمكن تلك الأنماط الدماغ من التفكير والتذكر. وكثير من نشاط الدماغ يحدث على مستوى الوعي. فنحن نعي القرارات المتخذة على هذا المستوى ونستطيع التحكم فيها إراديًا. وهناك أنشطة أخرى تحدث دون وعي. وهذه الأنشطة تنظم عمل العضلات الملساء ولكننا لا نتحكم فيها إراديًا.
الجهاز العصبي المحيطي. يتكون من الأعصاب التي تصل الجهاز العصبي المركزي بكل جزء من الجسم. وتشمل هذه الأعصاب كلاً من العصبونات الحسية، التي تحمل المعلومات إلى الجهاز العصبي المركزي، والعصبونات الحركية، التي تنقل التعليمات من الجهاز العصبي المركزي.
تربط العصبونات الحسية بين الأعضاء الحسية والجهاز العصبي المركزي. والأعضاء الحسية لها عصبونات حسية خاصة تسمى المستقبلات. وتترجم المستقبلات المعلومات عن البيئة الداخلية أو الخارجية إلى دفعات عصبية. وهذه الدفعات هي إشارات كهربائية تستطيع الأعصاب حملها.
وللجسم أنواع كثيرة من مستقبلات الحس. فمستقبلات الرؤية في العينين تحوِّل موجات الضوء إلى دفعات عصبية. وبصورة مشابهة، تحول مستقبلات السمع في الأذنين موجات الصوت إلى دفعات عصبية. وتحول مستقبلات الرائحة في الأنف ومستقبلات الذوق في اللسان المعلومات إلى دفعات عصبية. وتستجيب المستقبلات في الجلد للحرارة والبرودة والضغط والألم. وترسل مستقبلات الحس العميقة داخل الجسم معلومات عن الأحوال الكيميائية والفيزيائية لأنسجة الجسم الداخلية.
وتنتقل الدفعات العصبية من مستقبلات الحس على طول عصبونات حسية إلى الجهاز العصبي المركزي. ويحلل الجهاز العصبي المركزي المعلومات ويقرر أي التفاعلات ضرورية. فإن كان هناك حاجة للاستجابة، يبعث الجهاز المركزي بالتعليمات. وتحمل العصبونات الحركية للجهاز العصبي المحيطي التعليمات من الجهاز العصبي المركزي إلى الأنسجة المناسبة.
الجهاز العصبي التلقائي. هو جزء خاص من الجهاز العصبي المحيطي، يحمل الرسائل من المستوى اللاواعي للدماغ إلى الأعضاء الداخلية. وينظم الجهاز العصبي التلقائي المهام المستقلة للجسم، مثل ضربات القلب وحركة الغذاء عبر الجهاز الهضمي.

الخلايا العصبية ( العصبونات ) :

النقاط الرئيسية
تستقبل أعضاء الإحساس (العين، الأذن، اللسان، الأنف، الجلد) طاقة المنبه، بواسطة تراكيب خاصة تسمى المستقبلات الحسية، وتحولها إلى طاقة كهروكيميائية تنتقل على هيئة جهد فعل بواسطة الأعصاب إلى الجهاز العصبي المركزي ، حيث يتم استقبال المعلومة وإدراكها.

مم يتكون الجهاز العصبي ؟
يتكون من خلايا تدعى العصبونات تختلف في أشكالها وحجومها ولكنها تتكون من أجزاء أساسية هي :

1- جسم الخلية

2- الزوائد الشجيرية

3- المحور

العصبونات : خلايا منفردة يتكون منها الجهاز العصبي، تتعاون معاً لإنجاز وظائف تعددة.
جسم الخلية (Cell Body) : ويحتوي على النواة والجزء الرئيس من مادتها الحية .
الزوائد الشجيرية : بروزات دقيقة كثيرة التفرع ، تحمل النبضات العصبية إلى جسم الخلية وهذه الزوائد قصيرة نسبياً في معظم الأحوال .
الغمد الميليني : يتكون من خلايا شُفان المحتوية على مادة بروتينية دهنية وتلتف لفات عديدة حول محور العصبون, وتعمل كمادة عازلة تمنع تسرب التيار المصاحب لجهد الفعل وهي ضرورية لتسريع نقل السيالات العصبية.
المحور : زائدة طويلة من الخلية تحمل النبضات العصبية من جسمها ، وتنتهي بفريعات دقيقة ( نهايات عصبية ) تنتشر في عضلة أو غدة، أو قريباً من شجيرات خلية عصبية أخرى .
الألياف الميلينية : محاور العصبونات المحاطة بغمد الميلين.
الألياف اللاميلينية : محاور العصبونات غير المحاطة بغمد الميلين .
الميلين : مادة بروتينية دهنية عازلة تغطي محور بعض الخلايا العصبية .
ليفة عصبية : تعبير يطلق على محور العصبون ، وتتجمع الألياف العصبية في حزم وترتبط ببعضها بنسيج ضام لتشكل الأعصاب .

يكون اتجاه السيال العصبي دوماً من الزوائد الشجرية إلى جسم الخلية وعن طريق المحور ينتقل بعيداً عن جسم الخلية .

1- الخلية العصبية هي الوحدة البنائية للجهاز العصبي ، ومن الطبيعي أن تكون هذه الخلايا على درجة عظيمة من التخصص الذي يلائم وظيفتها الأساسية ويظهر هذا في ناحيتين :
أ- أنها فائقة الحساسية وجيدة التوصيل.
ب- أن لها زوائد تمتد مسافات قصيرة أو طويلة وبذلك تستطيع هذه الخلايا ان يتصل بعضها ببعض ، وتقوم بوظيفتها في التوصيل والتنسيق.
2- تتكون الخلية العصبية من الزوائد الشجيرية والمحور الذي ينتهي بالنهايات العصبية ، وتسري الإشارة العصبية او السيال العصبي دائما من الزوائد الشجيرية الى جسم الخلية الى المحور مهما كان نوع الخلية العصبية( العصبون).

الإدراك :عملية تحويل جهد الفعل القادم من المستقبل الحسي(العين ، الأذن،الأنف، اللسان ، الجلد ... الخ ) إلى معلومة مفهومة على هيئة صورة أو صوتٍ أو رائحةٍ ، وتتم في الدماغ .

المحاور نوعان :
نوع مغطى بمادة عازلة ميلينية وهي مادة بروتينية دهنية عازلة وتدعى الألياف الميلينية. ونوع غير مغطى بالمادة الميلينية تدعى الألياف اللاميلينية.

والألياف الميلينية أسرع في انتقال السيال العصبي من الألياف اللاميلينية ( لماذا ) ؟
تتجمع المحاور لتكون أعصاباً وتحاط الأعصاب بغلاف من نسيج ضام لتشكل حزماً عصبية ثم يحيط بالحزمة العصبية ويربطها بالحزم الأخرى بنسيج ضام آخر يدعى غلاف الحزمة العصبية وتضم جميعها في نسيج ضام ثالث غني بالأوعية الدموية يدعى غلاف العصب.

علل : الألياف الميلينية أسرع في نقل السيال العصبي من الألياف اللاميلينية .
لأن مادة الميلين مادة عازلة تمنع تسرب التيار العصبي وتعمل على تسريع نقله
أنواع العصبونات :
تقسم حسب وظيفتها الى :

أ‌- تشكل الخلايا الرابطة المتوسطة ) نحواً من 97% من الخلايا العصبية في الجهاز العصبي بأكمله.
ب- تربط هذه الخلايا بين عدد كبير من الخلايا الحسية قد يبلغ الألف.
ج- تستطيع ان توزع الرسالة الواحدة الى عدد كبير من الخلايا الحركية.
د- تستطيع ان تقوم بوظيفة الإتصال والربط بين عصبون وآخر.

العصب :
مجموعة من الحُزم ، يختلف عددها وفقاً لِسُمك العصب ، ويشبه كابلاً كهربائياً غليظاً ، يتألف من حزم في كل حزمة عدد من الأسلاك المعزولة ، أي الألياف العصبية ، والسلك الدقيق الناقل للكهرباء هو المحور الذي ينشأ من خلية عصبية .
علل : تختلف المحاور العصبية (الألياف) عن الأعصاب التي تشاهد اثناء التشريح .
لأن العصب الواحد يضم العديد من المحاور العصبية التي ترتبط ببعضها بنسيج ضام لتشكل حزما عصبية ، كما يحيط بالحزمة العصبية ويربطها بالحزم الأخرى نسيج ضام آخر يدعى غلاف الحزمة العصبية ، ويضم الحزم العصبية جميعها نسيج ضام ثالث غني بالأوعية الدموية ، يدعى غلاف العصب.

السيال العصبي

يكون العصبون عند حالة الراحة في حالة استقطاب ويكون داخل العصبون سالباً بالمقارنة مع خارجه وذلك :
لأن بروتينات وأيونات أخرى كبيرة الحجم، مشحونة بشحنة سالبة توجد داخل العصبون،ولا تستطيع النفاذ لكبر حجمها. أ)
تضخ مضخة صوديوم- بوتاسيوم الموجودة في غشاء العصبون ثلاثة أيونات صوديوم موجبة نحو الخارج ، مقابل أيوني بوتاسيوم نحو الداخل ، جاعلة الداخل سالبا. ب)
إن نفاذية غشاء العصبون لأيونات البوتاسيوم الموجبة والموجودة بوفرة في الداخل عالية ، وهذا يسبب خروج هذه الشحنات الموجبة ، جاعلاً الداخل سالباً. ج)

عند التأثير في تلك المنطقة بمؤثر معين يحدث فيها إزالة استقطاب مما يؤدي إلى إنقاص فرق الجهد وإزالته.
بعد ذلك يعود غشاء الخلية إلى حالة إعادة الاستقطاب ومعنى ذلك إن سيالاً عصبياً قد نشأ .