المحاضرة الثانية

م/ الجهاز العصبي ووظائفه

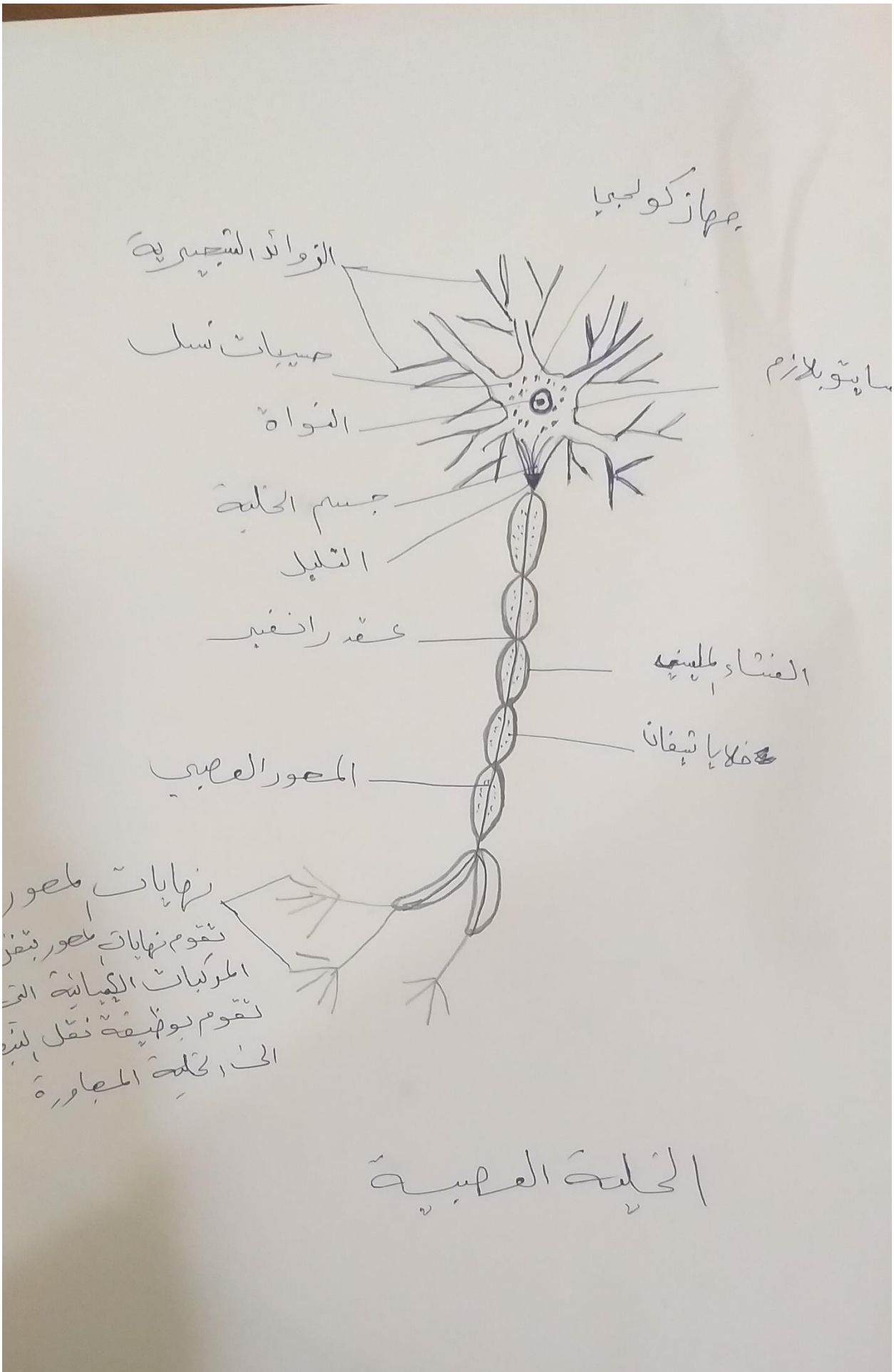
اولاً : الخلية العصبية :-

الخلية العصبية عبارة عن تركيب بسيط نسبياً، وهي صغيرة ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، ومع ان كل الخلايا العصبية لها نفس الملامح العامة إلا أن هناك (60) نمطاً من الخلايا العصبية تقريباً في الثدييات، كما تختلف الخلايا العصبية حجماً وشكلاً حسب موقعها ووظيفتها التي تقوم بها، وعلى سبيل المثال فالخلايا العصبية لجذع والحبل الشكوكي تقع في ثلاث فئات متمايزة من ناحية البنية والشكل، كما تتفاوت الخلايا العصبية تفاوتاً كبيراً من حيث الحجم في أجزاء الجسم المختلفة فالخلايا الحبيبية في المخ مثلا يبلغ قطرها (5) ميكرون ، بينما الخلايا الكبيرة في المخ المقدمي في الحبل الشوكي يصل قطرها الى (120) ميكرون كما تتفاوت الخلايا العصبية من حيث طول وحجم وعدد الشجيرات. ولعل هذا التفاوت في جسم الخلية العصبية وشجيراتها وبالتالي محورها هو الذي يجعل الخلايا العصبية في الأجزاء المختلفة من الجهاز العصبي تستجيب بشكل متفاوت للتنبيهات ومن ثم تؤدي وظائف مختلفة

انواع الخلايا العصبية من حيث الوظائف التي تقوم بها :-

ا- الخلايا الحسية : وظيفتها نقل اثارة المنبهات من الأعصاب المستقبلة او (الاسطح المستقبلة) الى الجهاز العصبي.

2- الخلايا الحركية : تهتم بنقل الأوامر إلى أعضاء الجسم المسؤولة عن الاستجابة كالغدد والعضلات، وعلى الرغم من ان الخلايا العصبية لا تتجدد إلا أن النسيج العصبي لا يتكون من خلايا عصبية فقط، بل هناك خلايا بنائية ذات اشكال مختلفة تقوم بدعم الخلايا العصبية وتقوم بنقل الغذاء والاوكسجين وهي تسمى (بالخلايا الغرائية) وهذه الخلايا الغرائية وهي على ثلاثة انواع (العامة، الجرداء، النجمية)


جهاز كولجيا
الزوائد الشجيرية
حبيبات نسل
النواة
جسم الخلية
التليل
عقد رانفيير
الغشاء الميليني
خلايا شفان
المحور العصبي
نهايات المحور
تقوم نهايات المحور بنقل
المركبات الكيميائية التي
تقوم بوظيفة نقل للنبض
الى الخلية المجاورة
الخلية العصبية

الخلايا العصبية وميكانزمات حركتها الأساسية :

إن الخلايا الحسية تنقل موجات الاثارة من الأسطح والاعصاب المستقبلة وتنقلها بعيداً من خلال المحور إلى المشتبك العصبي، حيث تلتقي أجسام الخلايا الحسية مع لأجسام الخلايا الحركية عند ما يعرف بالعقد العصبية القاعدي التي تقع مابين النخاع الشوكي والمخ مكونة هناك تجمعاً يطلق عليه ما بين الخلايا العصبية ويصل عدد العقد العصبية القاعدية إلى عدة ملايين، ومن ثم ينتقل السيال العصبي إلى الخلايا الحركية ومنها إلى العضلات أو الغدد لتقوم بالاستجابة.

الفعل المنعكس :

يعتبر الفعل المنعكس هو أبسط صورة من صور الاستجابات العصبية، ويمكننا إيضاح كيفية حدوث رد الفعل المنعكس بمتابعة ما يجري عند ملامسه ايدينا لسطح فرن ساخن، ولعل ردة الفعل الطبيعية في مثل هذه الحالات هو أن يستجيب الواحد منا يده بسرعة فائقة تتم في ثانية واحدة، تأتي هذه العملية كنتاج لسلسلة من الانشطة العصبية، وهذا ما يعرف بالفعال المنعكس ويمكن ايجازه في الخطوات التالية:

1- تبدأ هذه السلسلة من الانشطة العصبية بالاحساس بارتفاع درجة الحرارة عند سطح الجلد حيث تتواجد مجموعات من الخلايا الحسية تحت الجلد مباشرة.
2- من ثم تبادر الخلايا الحسية بنقل هذه الاثارة الحرارية إلى النخاع الشوكي.
3- بعدها تدخل الموجة الحرارية إلى النخاع الشوكي ومنها الى ما بين الخلايا .
4- تقوم ما بين الخلايا ينقل الاشارة إلى الخلايا الحركية المناسبة.
5- على الفور تنقل الخلايا الحركية هذه الاشارة إلى الغدد أو العضلات المعنية وهي عادة تكون العضلات القابضة التي بدورها تنقبض وتتقلص مؤدية إلى انسحاب اليد.

السيال العصبي :

السيال العصبي هو تعبير فيزيقي يطلق على التغير الذي يحدث في الحالة الكهربية كما يتضمن تغيرت كيميائية تتمثل في احتراق الأوكسجين وإنتاج ثاني أوكسيد الكاربون والطاقة ويجب التمييز بين السيال العصبي والمنبه، أذ أن المنبهات هي قوى خارجية قد تكون كهربية، كيميائية، أو ميكانيكية، وهذه القوى هي التي تحدث السيال العصبي، وتهدف التغيرات

الكيميائية في الألياف العصبية إلى استعادة الحالة الأولى في الغالب عقب النشاط، والتغير الكهربي هو الدليل على حدوث وانتشار السيال العصبي.

والسيال العصبي يتولد عادة في الخلية العصبية وينتقل بعيداً عبر المحور وتسمى المحاور عادة (الالياف العصبية) ووظيفتها الوحيدة هي توصيل السيال العصبي، وقد استطاع (هيرمان فون) أن يقيس سرعة السيال العصبي عام 1952م وذلك عن طريق تنبيه أحد الأعصاب وقياس الزمن الذي تستغرق العضلة المتصلة بهذا العصب حتى تستجيب لهذا التنبيه.

ولا ينتقل السيال العصبي بنفس المعدل في كل الاعصاب، لان ذلك يتوقف على سمك المحور، فكلما زاد سمك المحور كلما زادت سرعة مرور السيال العصبي وعما إذا كان مغلفاً بالغشاء المليني أم لا . وعلى هذا فإن السيال العصبي يبطئ الانتقال في الألياف العصبية الدقيقة جداً بحيث تصبح سرعته مترين في الثانية الواحدة أو اقل، ومن الواضح أنه عندما يصبح على الكائن الحي أن يستجيب بسرعة لبعض التنبيهات فان الأمر يقتضي معدلا أكبر من انتشار السيال العصبي، وعليه فإنه في تلك الحالات التي يقتضي سرعة الاستجابة، ويقع العبء الأكبر على الألياف العصبية السميكة. وعموما يمكن القول بأن انتقال السيال العصبي أو موجات الإثارة عبر الخلية أي من جسم الخلية تجاه المحور أو الليفة العصبية يعتبر انتقالاً كهربياً، أما انتقال السيال العصبي من العصبي من خلية عصبية إلى خلية اخرى تالية عبر المشتبك العصبي فهو يمثل انتقالا كيميائيا.

المشتبك العصبي هو الوصلة ما بين نهاية المحور للخلية العصبية الاولى والشجيرات أو جسم الخلية التالية، وتنفصل الأغشية الخلوية عند المشتبك العصبي بمسافة تتراوح ما بين 100-120 انجستروم ، وهذا يعني أن المفهوم السابق الذي كان يقول بأن الخلايا العصبية ملتحمة وعلى اتصال مباشر ببعضها ليس صحيحاً، وبالتالي فان الفجوة أو المسافة بين كل خليتين مهما كانت بسيطة بن تمكن الاضطراب الكهربي أن ينتقل عبرها

الجدير بالإشارة إلى أن توقف إمدادات الأكسجين لبضع ثوان يمكن أن يؤدي إلى فقدان كامل لقابلية الخلايا العصبية للاستثارة، وهذا ما يحدث غالباً عندما تعاق الدورة الدموية في الدماغ إعاقة لحظية بحيث يفقد المء وعيه في خلال فترة من ثلاث إلى خمس ثوان، أما إذا ما امتدت لمدة 18 ثانية، نصف ساعة أو ساعة فإن ذلك يؤدي إلى موت الخلايا العصبية، كما أن بعض العقاقير مثل الكافيين يؤدي زيادة قابلية الخلية العصبية للاستثارة عن طريق خفض عتبة الإحساس بينما العقاقير المخدة والمنومة تعمل على تناقص النشاط العصبي.