المحاضرة الخامسة

ترحيل النبضة العصبية

تطلق الخلية العصبية النبضة العصبية فقط عندما يتم استثارتها بالشكل الكافي من قبل خلية عصبية أخرى أو عضو من أعضاء الحس . وتملك كل خلية عصبية عتبة تنبيه should فإذا ما كان التنبيه على درجة ادنى من الشدة التي يتطلبها تنبيه الخلية العصبية فإن الخلية لا تطلق النبضة العصبية أما إذا كان التنبيه بنفس الشدة أو أعلى منها فإنه يؤدي إلى اطلاق النبضة العصبية بشكل كامل، وتعرف هذه العملية بقانون الكل أو العدم all- or none law بمعنى أما إن تتنبه الخلية العصبية كلياً أو لا تتنبه كلياً اذ يشبه ذلك اطلاق النار في المسدس . وعند مناقشة عملية ترحيل النبضة العصبية لابد من التطرق إلى عمليتين أساسيتين هما-:

أ -التوصيل العصبي -:وهو أبعد وأقوى مسار عصبي للنبضة العصبية ضمن الخلية العصبية الواحدة، اذ يبدء ترحيل أو سيران النبضة العصبية في جزء من جدار الخلية وليكون هذا الجهد كافي الاستشارة الجزء المجاور له أي إزالة استقطابه، فإذا ما اخذنا قطعة من محور خلية عصبية وشاهدنا ألية توصيل النبضة العصبية فيه فإننا سنجد إن تغيير شحنة جزء منه عند

وصول النبضة العصبية إليه يؤدي إلى جذب الشحنات الموجبة من الجزء اللاحق لذلك الجزء مما يؤدي إلى تقليل حالة الاستقطاب في هذا الجزء ومن ثم تتابع هذه العملية عبر أجزاء المحور بسرعة هائلة .

أما على المستوى الكيميائي فإن وصول تيارات الشحنة تعمل على تقليل جهد جدار الخلية العصبية في منطقة وصولها مما يسمح بدخول أيونات الصوديوم إلى داخل الخلية.

وعلى المستوى التكيفي فإن عملية التوصيل العصبي تحقق السرعة في ترحيل النبضة العصبية speed حيث تميل الحيوانات البدائية إلى ان تكون بطيئة الحركة أو إن حركتها قليلة على العكس من الحيوانات التي في أعالي سلم التطور والتي

تمتاز بالنشاط والحركات السريعة حيث ترجع هذه السرعة إلى ثلاث تكيفات تعمل على زيادة سرعة التوصيل هي-:

-1سمك الليف العصبي -:كلما كان المحور أكثر سمكاً كلما كان أسرع في التوصيل العصبي، عليه كلما ارتقى الحيوان في سلم التطور كلما كانت أليافه العصبية) مجموع المحاور (اكثر سمكاً.

-2غلاف المايلين -:تكون بعض الألياف العصبية محاطة بغلاف من مادة دهنية لزجة تدعى المايلين Myelin والتي تعمل كمادة عازلة تحيط المحور، وعلى مسافات قصيرة من هذا الغلاف توجد انخفاضات أو فواصل في هذه المادة يتعرى فيها المحور مما يجعل التوصيل فيها من النوع القافز وعليه يكون أسرع.

وفي العموم تمتلك الحيوانات المتطورة في سلم الارتقاء محاور مغلفه بالمايلين مما يجعل التوصيل العصبي فيها أسرع من الحيوانات البدائيه والتي تفتقر محاورها إلى هذا الغلاف.

-3درجة حرارة الدم -:يكون التوصيل العصبي أسرع في وجود درجة الحرارة الأعلى، وكلما كانت الحيوانات الدنيا من ذوات الدم البارد أي إنه عندما تكون البيئة باردة تنخفض درجة حرارة اجسامها، فإن التوصيل العصبي لدى هذه الحيوانات يكون ابطئ . اما الحيوانات العليا فإنها من ذوات الدم الدافئ مما يجعلها اكثر نشاطاً وذلك ناتج عن سرعة التوصيل العصبي.

ب -الانتقال العصبي -:وهي عملية ترحيل النبضة العصبية من خلية عصبية لأخرى، ولغرض انتقال هذه النبضة من خلية لأخرى ينبغي أن تجتاز الحاجز أو الوصلة العصبية، فليس بإمكان كل النبضات العصبية عبور هذه الفجوة، ويكمن هذا التكيف في حماية الدماغ من الرسائل التافهة وغير الضرورية ونقل الرسائل المهمة وعليه فإن النقطة الفاصلة بين كل خليتين عصبيتين هي التي تحسم التعامل مع هذه الرسائل والسيطرة عليها والتي اطلق عليها تسمية الوصلة العصبية Synapseوهي الفجوة المجهرية الفاصلة بين التفرعات الشجيرية لخلية عصبية

مستقبلة والتفرعات النهائية لمحور خلية عصبية مرسلة، فعندما تصل النبضة العصبية إلى التفرعات النهائية لمحور الخلية تنطلق مواد كيميائية تسمى بالامزيج العصبي وتكبر الوصلة العصبية بشكل سريع جداً إذا ما تم ارسال ما يكفي من هذه المادة لتنبيه الخلية العصبية المستقبلة، أما إذا كانت غير كافية

فإنها تضمحل في الوصلة العصبية، وإذا تحفزت الخلية العصبية المستقبلة من خلال هذه المواد.

وإذا ما ظلت هذه المادة في الوصلة العصبية فإن الخلية العصبية ستستمر بالتحفيز ولإيقاف استمرارية النبضة العصبية توجد مواد كيميائية أخرى تعمل على معادلة المزيج العصبي، وعلى هذا الأساس تسمى المواد التي تسيطر على عملية النقل العصبي عبر الوصلات العصبية بالنواقل العصبية وتقسم هذه المواد إلى مجموعتين هما:

أولاً -:النواقل العصبية المثيرة وتشمل

أ -الاستيل كولين.

ب -الامينات العضوية وتتضمن-:

-1امينات الكاتيكول مثل الدوبامين والادرنالين والنورادرنالين.

-2امينات الاندول مثل السيروتونين.

ثانياً -:النواقل المثبطة ومن أهمها الكاباGABA