الفصل الثالث

الأسس العصبية للسلوك

Nerval Basics of Behaviour

الفصل الثالث

الأسس العصيبة للسلوك

Nerval Basics of Behaviour

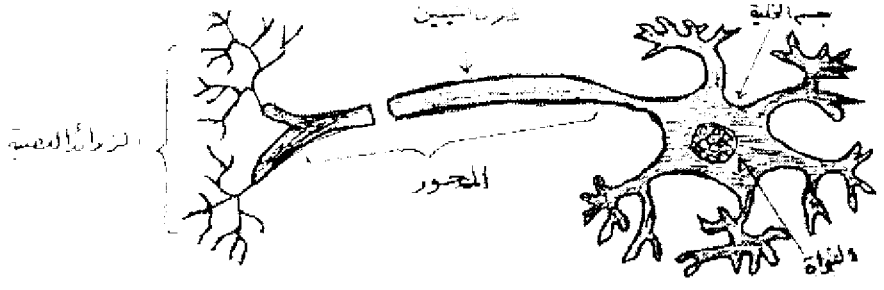
الجهاز العصبي The Nervous System :هو الجهاز الحيوي الرئيسي الذي يسيطر على أجهزة الجسم الأخرى برسائل عصبية خاصة تنقل الاحساسات المختلفة (المثيرات) الداخلية والخارجية ويستجيب لها فى شكل تعليمات إلى أعضاء الجسم المختلفة مما يؤدي إلى تكييف نشاط الجسم وموائمته لوظائفه المختلفة الإرادية و للإرادية الضرورية للحياة بانتظام وتكامل ، وبفضل الجهاز العصبي يستطيع الجسم أن يتفاعل مع بيئته الداخلية والخارجية .

أن الجهاز العصبي يمكن التعبير عنه بمنظمة معقدة من الخلايا العصبية التى تتخصص فى الاستقبال والتوصيل والإرسال، ويعد من أهم الأجهزة المسؤولة عن التكامل والسيطرة على وظائف الأجهزة الأخرى بالجسم حيث أنه المتصل بالخارج والقائم بضبط وإثارة أو إبطاء الوظائف الحيوية كلها أو بعضها الإرادي منها أو اللاإرادي حسب متطلبات الموقف أو حسب الأوامر الصادرة إليه من المخ .

- **الخلية العصبية Nerve Cell** :

تعد الخلية العصبية النسيج الأساسي فى الجهاز العصبي فهى أكبر من باقي خلايا الجسم ولها نواة كروية ولها نوية وفيها حبيبات للتغذية ، ولها شجيرات عصبية توصل النبضات العصبية إلى الخلية ، كما أن لها محوراً Axon ينقل النبضات العصبية من الخلية ،وتحاط محاور الخلايا العصبية بغلاف أبيض اللون يتكون من مادة دهنية هي الميلين Myelin .

وتتصل الخلايا العصبية الأخرى ببعضها عن طريق محور الخلية الذي يكون قريباً من شجيرات الخلية العصبية الأخرى، وتسمى المسافة بينهما بالموصل العصبي حيث أن التيار العصبي يعبر هذا الموصل، وفى الشكل التالي توضيح لأجزاء الخلية العصبية .



والخلية العصبية عندما تتلف لا يمكن تعويضها لذلك نجد أن المخ محفوظ فى الجمجمة، كما أن الحبل الشوكي محفوظ داخل فقرات العمود الفقري وإذا قطع عصب فإن الجزء الذي فى ناحية المركز الرئيسي ينمو ولكن بشكل بطيء، أما الجزء الذي أسفل مستوى القطع فإنه يفقد وظيفته كما أنه هذه الخلية لا تلتحم الواحدة منها بجارتها بشكل مباشر فكل خلية هي وحدة فسيولوجية قائمة بذاتها ولكنها تتصل مع بعضها كما أسلفنا بواسطة الموصل أو المشتبك العصبي فلو تعرض الجسم لمثير معين (وخزة دبوس مثلاً) فإن هذه الخلايا تطلق وابلاً من النبضات العصبية خلال أعصاب الحركة ومنها إلى العضلات القابضة التى تقبض الطرف الموخوز وهذه العملية كلها نسميها بالقوس الانعكاسي وكل نشاطات الجسم فى الواقع تقوم على سلسلة متصلة من الأقواس الانعكاسية .

• أقسام الجهاز العصبي :

يعد الجهاز العصبي حلقة وصل بين الأعصاب المستقبلة التى تستقبل الاحساسات والمثيرات الحسية الخارجية وبين الأعصاب المرسلة التى تنقل رد الفعل المناسب إلى

عضلة أو غدة فى الجسم، بمعنى أخر أن وظيفة الجهاز العصبي هى التعرف على التغيرات التى تطرأ على البيئة الداخلية والبيئة الخارجية للجسم ثم تأويل المعلومات الواردة هذه لضبط وإصدار الأوامر الخاصة بالاستجابات العصبية التى تتطلبها الإثارة سواء كانت داخلية أو خارجية والطريقة التقليدية فى دراسة الجهاز العصبي وظيفيا وبايولوجياً تميز بين قسمين هما: الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي التلقائي وسوف نتعرض بالشرح لكل جهاز مع أجزاءه المكونة له ووظيفة كل جزء فيه .

أولاً: الجهاز العصبي المركزي Central Nervous system (C.N.S) .

يتألف الجهاز العصبي المركزي من جزئين رئيسين هما الدماغ والنخاع الشوكي.

أ- الدماغ Brain:

يكمن الدماغ داخل قفص الجمجمة العظمي الواقي وهو بشكله وسطحه أشبه بلب الجوزة الكبيرة. ويبلغ متوسط وزن الدماغ عند الرجل حوالى 1380 غم وعند المرأة 1250غم ويتألف من نحو ثلاثين ألف مليون خلية تتصل مع بعضها بواسطة ألياف عصبية وتنقل المعلومات بين هذه الخلايا علامات رمزية بشكل دفعات كهربائية، وتظهر الألياف العصبية بيضاء لأن كل واحدة منها معزولة بغلاف دهني يدعى الميلين Myelin بينما تظهر أجسام الأعصاب سنجابية بسبب عدم وجود الميلين فيها. ويغلف الدماغ ثلاثة أغشية تسمى السحايا Meninx لحمايته وتغذيته وهذه الأغشية هي الأم الجافية وهى غشاء سميك ومتين يبطن عظام الجمجمة مباشرة، يليه الأم العنكبوتية وهي غشاء يبطن الأم الجافية، والغشاء الثالث هو الأم الحنون وهو غشاء رقيق يتصل بالسطح الخارجي للمخ والمخيخ ويفصل بين الأم الحنون والأم العنكبوتية حَيز فيه سائل يدعى السائل المخي الشوكي Cerebro-(C.S.F) Spinal Fluid وهو سائل لمفاوي يتكون من نفس العناصر التى يتكون منها

الدم إلا أنه خال من الكريات الحمراء ، كما أنه لا يتجلط فهو سائل وظيفته حفظ الدماغ والحبل الشوكي من الصدمات كما أنه مهم في تغذية الجهاز العصبي ، **ويتألف الدماغ من الأجزاء الأربعة الآتية :**

1- المخ Cerebrum :

يتألف المخ من جزئين توأمين متشابهي البنية لكنهما مختلفا الوظيفة وكل نصف ينقسم إلى أربعة فصوص تفصلها شقوق صغيرة وتسمى هذه الفصوص تبعاً للعظام التى تقع تحتها بالجمجمة وهي :الفص الجبهي ، والفص الصدغي والفص الجداري والفص القذالي، و يتصل نصف الكرة بواسطة حزمة من الممرات العصبية تسمى الجسم الجاسئ.

والمخ يتألف من جزئين هما القشرة Cortex وهي الجزء الخارجي للمخ وتسمى المادة الرمادية وتشتمل على خلايا عصبية وهي الجزء الأساسي فى المخ ، وفى القشرة تلافيف كثيرة تزيد من مساحتها بشكل واضح فى الإنسان وإليها يعزى تفوق الإنسان على ما دونه من المخلوقات ، أما الجز الثاني فهو اللب ويدعى أيضا بالهايبوثالاموس Hypothalamus وهو الجزء الداخلي للمخ وفيه تتركز السيطرة على وظائف الجسم الحيوية وفيه نواة تنظم حرارة الجسم وكمية المياه والتنفس والعلاقات بين وظائف بعض الغدد والتعبيرات الانفعالية ، كما يوجد فى هذا الجزء ألياف ومحاور عصبية مستقبلة ومرسلة .

2- المخيخ Cerebellum :

يقع فى الجزء الخلفي من الرأس ويمتد تحت اللحاء بعض الشئ ويتصل بالحبل الشوكي وبالقنوات الهلالية فى الأذن (وهي أعضاء التوازن) و يشتمل على فصين أيمن وأيسر مرتبطين مع بعضهما وبداخلهما ما يعرف بشجرة الحياة .

ويقوم المخيخ بدور مهم فى تنسيق حركة الجسم وحفظ وضعه وتوازنه كما أنه المسؤول عن أيجاد التوافق بين نشاط العضلات وحفظ توازن الجسم أثناء الحركة والسكون ، وقد لوحظ أن استئصال أجزاء منه أو استئصاله كله فى الحيوانات يفقدها السيطرة على تنسيق حركاتها فى المشي أو الحركة.

3- **عنق الدماغ** Brain Stem:

ويسمى أيضاً ساق أو جذع الدماغ وهذا الجزء يقع عند قاعدة الدماغ وفيما يسمى بالغمد النخاعي ووظيفته مساندة الوظائف العصبية بالمخ فهو يضبط التنفس والسعال ونبضات القلب. ويخترق عنق الدماغ جهاز شبكي من الألياف التى تمر فيها طرق الاحساسات من الحبل الشوكي إلى الدماغ، وهذه المنطقة تضبط المعلومات الواردة من أطراف الحواس وتحدد مستوى الاستجابة .

4- **النخاع المستطيل** Medulla Oblongeta :

وهو الجسم الأبيض المستطيل الذي يمتد أسفل القنطرة وفوق الحبل الشوكي ويعتبره البعض أمتداداً للحبل الشوكي وتوجد فيه بعض المراكز الحيوية ويلاحظ فى وسطه شق يقسم مقدمه إلى نصفين وتسمى الحزمة التى توجد فى كل جانب باسم الهرم ، وفى أسفله تتقاطع الأعصاب الجذعية (الحسية والحركية) بشكل متعاكس ، أي أن الأعصاب اليمنى تتجه إلى اليسار واليسرى تتجه إلى اليمين وبذلك يتحكم نصف كرة المخ الأيسر فى الجانب الأيمن وبالعكس كما أن من وظائف النخاع المستطيل المهمة أيضاً السيطرة على العمليات الحيوية فى الجسم كالتنفس والهضم والجهاز الدوري ووظائف القلب وضغط الدم حيث أن النخاع المستطيل يحتوي على ألياف عصبية حيوية يترتب عليها بقاء الكائن الحي على الحياة وهي الأعصاب المتصلة بالقلب والتى تتحكم فى سرعته وفى الأوعية الدموية حيث يتم عن طريقها توسيع أو تضييق مجاري الدم مما يسبب انخفاض وارتفاع الضغط الدموي وكلها وظائف تتصل بالحفاظ على التوازن الداخلي للجسم .

ب- النخاع الشوكي Spinal Medulla:

وهو الجزء السفلي من الجهاز العصبي المركزي وهو على شكل حبل من ألياف عصبية وأجسام وأنسجة رابطة يوجد داخل القناة الفقرية يبلغ طوله حوالي 45 سم وقطره حوالي 1.5سم لدى الشخص الراشد ويمتد من قاعدة الجمجمة إلى أسفل الظهر ويحيط بالأغشية الثلاثة (السحايا) الأم الجافية والأم العنكبوتية والأم الحنون وهذا الجزء يعد المركز الأول والأخير لنقل المعلومات الواردة والصادرة فالأعصاب الخارجة من داخل فقرات العمود الفقري تجمع المعلومات من مراكز الحس المختلفة لتوصلها إلى المخ حيث تتم ترجمتها إلى معلومات مفهومه تصدر ورائها رسائل أخرى عن طريق المخ أولاً ليتناولها النخاع الشوكي فيوصلها إلى المراكز الخاصة بنوع الاستجابة المتصلة بها .

ووظيفة النخاع الشوكي تتمثل فى كونه حلقة الاتصال بين الأعصاب المرسلة والأعصاب المستقبلة فى الاحساسات البسيطة التى فى نطاق الأجزاء السفلى من الجسم بالإضافة إلى أنه مركز توصيل التيارات العصبية من المخ وإليه، كما أنه مركز الانعكاسات العصبية التى لا تتطلب عمليات عقلية عليا. ويتفرع من النخاع الشوكي 31 زوجاً من الأعصاب الشوكية وتتوزع على أجزاء الجسم من الأمام إلى الخلف بالعنق والجذع والأطراف وهذه الأعصاب تخرج من الثقوب التى بين الفقرات، ثمانية أزواج منها عنقية وأثنى عشرة منها صدرية أو ظهرية وخمسة أخرى قطنية وخمسة عجزية وزوج واحد عصعصي .

ثانياً : الجهاز العصبي التلقائي The Autonomic Nervous System (A.N.S).

وهو جهاز مستقل ذاتي يتصل بالجهاز العصبي المركزي عن طريق العصب المخي العاشر وأعصاب موصلة بالحبل الشوكي ويعمل بشكل انعكاسي بحيث تكون مراكز

الاستجابة فيه هى أعضاء الجسم الحشوية التى تتحكم فى أفرازات الغدد وحركة العضلات الملساء وعضلات القلب وهو بذلك يختص بالوظائف الجسمية اللارادية كأفرازات الغدد والدورة الدموية وحركة التنفس وعملية الهضم وغيرها ويتكون هذا الجهاز من سلسلة مزدوجة من العقد العصبية Ganglion التى توجد خارج المخ وخارج النخاع الشوكي وتوجد على طول العمود الفقري وتتصل هذه العقد عن طريق أنسجة مركزية بالجهاز العصبي المركزي عن طريق النخاع الشوكي ، وهذا الجهاز ينجز وظائفه بمجرد الإثارة ولهذا قيل أنه يعمل على مستوى الانعكاس ومركز هذا الجهاز الرئيسي هو الهايبوثالاموس وينقسم هذا الجهاز إلى جهازين يختلفان تماماً فى وظائفهما وهما :

أ-الجهاز العصبي السمبثاوي (العطوف) Sympathic Nervous System (S.N.S)

وهو جهاز الإثارة الذي تنتشر مجاريه من والى القسمين الصدري والقطني من النخاع الشوكي على شكل حبل أو سلسلة مسبحية على كل جهة من العمود الفقري بالإضافة إلى عدد من العقد والضفائر العصبية التى تتصل بأعضاء الجسم فى الرأس والعنق وتجويف الصدر وتجويف البطن والحوض .

ووظيفة هذا الجهاز أن ينشط وينبه عمل أجهزة الجسم التى يسيطر عليها كالقلب حيث يعمل على زيادة نشاطه وسرعة دقاته كما يحدث فى حالة الخوف، كذلك تضييق الأوعية الدموية وتضييق حدقة العين ووقوف الشعر وشل حركة الهضم وإيقاف إفراز غدد الهضم وإرخاء العضلات القابضة مما يؤدي إلى فقدان السيطرة على البول والبراز أثناء الانفعال، وهذه كلها عمليات لاإرادية تساعد الإنسان على الدفاع والاستعداد للمواجهة والبقاء على قيد الحياة وعلى العموم فأن السمة العامة التى تسود عمل هذا الجهاز هي سمة ترتبط بعدم الراحة والتوتر.

ب-الجهاز العصبي الباراسمبثاوي Parasympathic Nervous System (P.N.S)

هذا الجهاز يعمل بالضد من عمل الجهاز السمبثاوي بمعنى أن وظائفه بعكس وظائف السمبثاوي فكلاهما يشل ويكف حركة وعمل الأخر أثناء قيامه بوظيفته ولكنهما في نفس الوقت يكمل كل منهما عمل الآخر فمثلاً عندما يقوم السمبثاوي بتنشيط نبضات القلب يعمل الباراسمبثاوي على تعطيلها وتنشيطها ، وإذا كانت السمة العامة للسمبثاوي غير سارة فإن السمة العامة للباراسمبثاوي هي الراحة والعمليات الإخراجية وغيرها وكلها عمليات يعمل أشباعها على الراحة واللذة وتخفيف حدة التوتر النفسي والجسمي .

الجهاز العصبي والسلوك

يقوم سلوك الحيوانات البسيطة جداً على حركات انعكاسية، فيما يتمتع الإنسان والحيوانات العليا بحرية تصرف أوسع ويمكنها أن تعالج بوسائل متعددة أكثر الأوضاع، مع العلم أن المنعكسات تبقي على أهميتها لديها فى حالات الطوارئ وفى النشاطات الحيوية كالتنفس وحركات الأمعاء لكن أكثر السلوك الإنساني ينتمي إلى فئة أخرى : إنه إرادي ومكتسب وغير انعكاسي ، ومما يجعل هذا النوع من السلوك ممكناً هو أن الجهاز العصبي يستطيع أن يتعلم من الخبرة وأن يُسيّر نشاطاته بذاته ، وبما أنه ليس هنالك شخصان يتمتعان بنفس الخبرة وليس هناك دماغان متشابهان كل التشابه إذاً لكل جهاز عصبي سلوك خاص ينفرد به لذلك فقد لوحظ أن فى وسط الدماغ وحول التجويفات المليئة بأحد السوائل والمدعَوة بالبطينات تتجمع مناطق مهمتها ضبط الكثير من نزعاتنا الإنسانية فمنطقة ما تحت المهاد البصري تضبط الجوع والعطش والحرارة والنزعة العدوانية والنزوة الجنسية مثلاً ، وهكذا .

وفى الواقع فإن أغلب الأبحاث التجريبية المتعلقة بالدماغ قد أجريت على الحيوانات وقد استخدمت هذه الأبحاث التهييج الكهربائي أو الكيميائي للدماغ وكذلك إجراء العمليات الجراحية التجريبية كتدمير جزء معين من الدماغ أو قطع عصب أو اتلاف ليف أو تعريضه لتيار كهربائي، وقد وجدت هذه التجارب أنه عند تدمير جزء معين من الهايبوثالاموس مثلاً عند الحيوانات فإنها تقضي وقتها كله بدون نوم حتى تموت ، كما أن تعطيل جزء معين من الهايبوثالاموس يؤدي إلى أن تقضي هذه الحيوانات معظم وقتها فى النوم ، أما عندما حُقن الهايبوثالاموس ببعض المواد الكيماوية فقد أدى ذلك إلى توقف سلوك الأكل عند هذه الحيوانات حتى وإن كانت جائعة وعندما حقنت بمواد كيميائية مع نوع آخر تملكها الشره والإفراط بالطعام بالرغم من أنها متخمة به .

أن هذه النتائج ولاشك مخيفة لأنها ستمكن العلماء من التحكم في دماغ الإنسان وبالتالي في سلوكه فإذا كانت هذه التجارب قد أعطت مثل هذه النتائج المذهلة والغريبة على الحيوانات فكيف بها إذا ما أجريت على الإنسان ؟

إن العاملين في مجال البايولوجي يعرفون أثر بعض المواد الكيميائية على فعالية الناقلات العصبية فبعض هذه المواد يمكن أن تثير الانفعال عند بعض الأفراد الأسوياء وفي نفس الوقت يمكن أن تؤدي إلى التخلص من مشاعر الانقباض والهم التي يعاني منها بعض المرضى العقليين، ورغم أن هذه الحقائق تخيف البعض من الناس لأنها ستوفر إمكانية التحكم في سلوك الأفراد إلاَ أنها في نفس الوقت تبعث على الأمل في مستقبل هذه البحوث فكلما تقدمت المعرفة في هذا المجال كلما انفتحت أبواب جديدة في مجال العلاج النفسي والعصبي وبعض مظاهر الانحراف السلوكي التي مازالت دونما علاج .