

## IV Le tissu nerveux

Anatomiquement, on divise le système nerveux en système nerveux central (SNC) comprenant le cerveau et moelle épinière, et système nerveux périphérique (SNP) constitué du reste du tissu nerveux. Sur le plan fonctionnel, on distingue le système somatique impliqué dans les fonctions volontaires et le système nerveux autonome qui contrôle de nombreuses fonctions involontaires. Histologiquement cependant, le système nerveux dans son ensemble est simplement constitué de neurones et de tissu de soutien arrangés différemment selon leur localisation.

Le tissu nerveux développé à partir d'ectoderme et composé de cellules nerveuses, de fibres nerveuses et de cellules gliales, les cellules nerveuses ou péricaryon constituent l'unité principale du tissu nerveux et se caractérisent par la stimulation et la transmission.

### I Les neurones

Les cellules nerveuses (neurones) composées de:

#### 1- Péricaryon

Des corps cellulaires qui sont des formes étoilées ou pyramidale contenant un noyau. En général, les corps cellulaires de tous les neurones sont situés dans le système nerveux central, excepté ceux de la plupart des neurones sensitifs primaires et des neurones effecteurs terminaux du système nerveux autonome qui se regroupent en périphérie sous forme d'amas appelés ganglions.

#### 2- Noyau

La plupart des neurones possèdent, au milieu de leur corps cellulaire, un noyau unique, volumineux, sphérique, clair, à chromatine dispersée, avec un gros nucléole, arrondi, dense, bien visible en microscope optique.

#### 3-Le cytoplasme

Le cytoplasme est riche en organites,

##### 3-1 Mitochondrie

Les dendrites et l'axone sont riches par la mitochondrie.

##### 3-2 l'appareil de golgi

L'appareil de golgi habituellement volumineux, est situé dans le corps cellulaire, en position juxta-nucléaire,

### 3-3-Les corps de Nissl

Les corps de Nissl se situent dans le corps cellulaire et éventuellement dans les dendrites les corps de Nissl sont totalement absents de l'axone. L'examen en microscope optique de préparations colorées par des bleus basiques montre que le cytoplasme du corps cellulaire neuronal et de la partie proximale des dendrites contient un matériel intensément basophile réparti de façon variable et se présentant sous forme de blocs assez volumineux. Ces corps de Nissl correspondent, en microscope électronique, à des amas de citernes de réticulum endoplasmique granulaire entre lesquels se trouvent de nombreux ribosomes libres souvent arrangés en petites rosettes de 5 à 6 grains (polysomes). Les corps de Nissl est riche par l'ARN.

### 4-Neurofibrilles

Les neurofibrilles sont des fin filaments distribués dans les cellules nerveuses. L'examen En microscope électronique montre que les neurofibrilles sont constituées par des fin filaments de diamètre (100Å) qui s'appelé filament nerveux. Les filaments nerveux sont constitués par des tubules.

Les neurofilaments sont responsables de la communication intracellulaire.

On trouve dans la cellule nerveuse, des granules de lipides, glycogène, enzyme polyphénol oxydase.

### 5- Dendrites

Les dendrites sont des prolongements fins du péricaryon qui sont présentent en grand nombre. Elles se divisent en multiples branches dont le diamètre est variable tout au long d'une branche et qui peut être plus important que pour l'axone. L'arborisation formée par les dendrites est spécifique du type de neurone. Les dendrites présentent à leurs extrémités des épaissements membranaires, appelés épines dendritiques, où sont détectés les signaux synaptiques provenant d'autres neurones qui permettront ou non la formation du potentiel gradué. Les dendrites contiennent des ribosomes libres leurs permettant de (synthétiser certaines de leurs protéines), corps de Nissl, Neurofilaments et d'autre organites.

## **6-L'AXONE**

L'axone est un prolongement unique, fin, homogène, relativement linéaire et pouvant s'arboriser par la suite au niveau des nœuds de Ranvier.

Il prend naissance au niveau d'une expansion conique du corps cellulaire appelée cône d'implantation (ou cône d'émergence). Les neurones sont principalement constitués de neurofibrilles et de mitochondries qui fournissent l'énergie nécessaire aux mouvements des messagers intracellulaires et à la libération des vésicules synaptiques au niveau des extrémités axonales, appelées boutons synaptiques (**Figure 9.2 et 9.4**).

### **La fibre nerveuse et ses gaines**

#### **1-Definition**

La fibre nerveuse ou cylindraxe n'est autre que le prolongement d'un neurone (axone) entouré de gaine. Il existe deux sortes de gaines isolée ou associée entourant la fibre nerveuse : la gaine de myéline et la gaine SCHWANN ou neurilème.

#### **2-Différent type de fibres nerveuses**

Il existe quatre types de fibres nerveuses :

1- les fibres sans myéline ni gaine de Schwann : ce sont les fibres nues qui existent pendant le développement de l'embryon.

2- les fibres sans myéline mais à gaine de Schwann : ce sont les fibres de REMAK. Elles constituent les nerfs végétatifs (nerfs viscéraux). Elles sont de couleur grise.

3- les fibres myélinisées sans gaine de Schwann : ce sont les fibres de la substance blanche du système nerveux central et du nerf optique.

4- les fibres myélinisées avec gaine de Schwann : elles sont abondantes dans tous les nerfs périphériques. Ce sont les plus typiques et les plus perfectionnées.

La myéline est un mélange de lipides phosphorés. Elle donne à la fibre nerveuse une couleur blanc-mat caractéristique. Elle est considérée comme une réserve nutritive pour le cylindraxe et elle joue le rôle d'un isolant électrique. Elle protège la fibre nerveuse des courants d'influx venant des fibres voisines. La gaine de myéline présente des incisures (incisures de SCHMIDT-LANTERMANN) et des étranglements appelés noeuds de RANVIER (Figure 9.4).

La gaine de SCHWANN recouvre la gaine de myéline. Elle est formée de cellules plates soudées entre elles. Il existe un noyau ovalaire entre chaque étranglement de RANVIER.

### **3- Formation de la myéline**

La myélinisation est assurée par deux types cellulaires, les cellules de Schwann en périphérie et les oligodendrocytes dans le système nerveux central.

Dans les nerfs périphériques, la myélinisation commence par l'invagination d'un seul axone dans une cellule de Schwann ; un mésaxone est ainsi formé. Puis le mésaxone s'enroule autour de l'axone de manière à l'envelopper de couches concentriques de cytoplasme et de membrane plasmique de la cellule Schwann. Le cytoplasme est ensuite éliminé et les feuillettes internes de la membrane plasmique fusionnent l'axone est ainsi entouré de multiples couches de membrane dont l'ensemble constitue la gaine de myéline.

Le segment de myéline produit par chaque cellule de Schwann est appelé Zone internodale ; elle correspond à la portion engainée de l'axone comprise entre deux nœuds de Ranvier.

Dans le système nerveux central, les oligodendrocytes sont responsables d'un processus similaire de myélinisation ; toutefois un seul oligodendrocyte forme de multiples Zones internodales de myéline, pouvant aboutir à l'engainement de 50 axones (Figures 1 et 2).

### **4-Différents types de neurones**

A l'intérieur du système nerveux, les neurones se présentent sous des formes très différentes, il est néanmoins possible d'en distinguer trois types principaux en fonction de la disposition des dendrites et de l'axone par rapport au corps cellulaire.

Le neurone multipolaire, les neurones bipolaires et neurones pseudo-unipolaires (Voir figure 9.1).

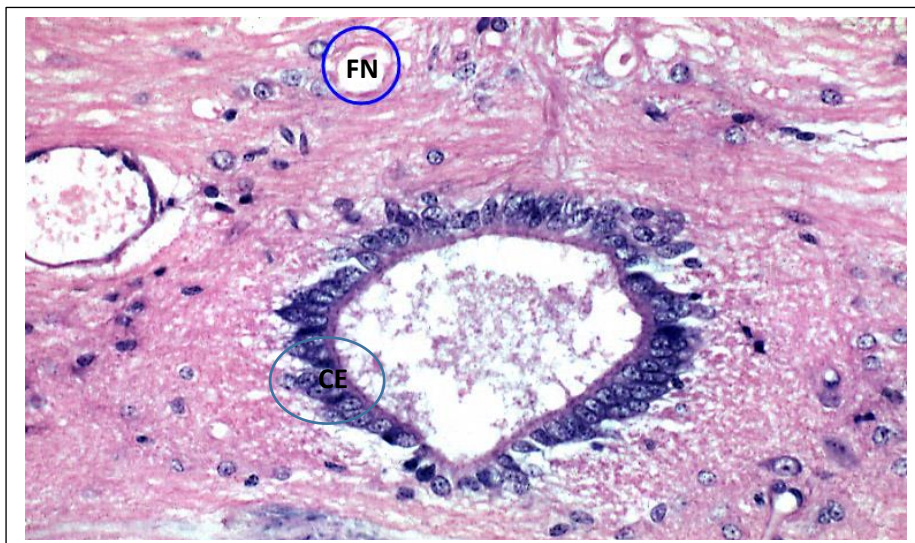
## II Tissu de soutien

### Les cellules gliales

Il existe 4 variétés de cellules gliales : Les cellules épendymaires, les astrocytes, les oligodendrocytes, et les cellules microgliales. Les termes de cellules névrogliales, de névroglie ou de glie sont synonymes de celui de cellules gliales.

#### 1-Les cellules épendymaires

Les cellules épendymaires ou épendymocytes bordent une cavité du système nerveux central où circule le liquide céphalo-rachidien : le canal épendymaire de la moelle épinière et bordent aussi les ventricules cérébraux. Ce sont des cellules cylindriques unies à leur pôle apical par des complexes de jonction. Le pôle apical porte des cils vibratiles et quelques microvillosités. le pôle basal se termine par une expansion cytoplasmique filiforme difficilement perceptible.



CE :Cellules épendymaires , FN : Fibre nerveuse aschwannienne

#### 2- Astrocytes

De forme étoilée, les astrocytes sont faits d'un corps cellulaire contenant le noyau et de prolongements cytoplasmiques diversement ramifiés. En microscope électronique, ils se caractérisent par l'abondance, dans le cytoplasme du corps cellulaire et des prolongements, de filaments intermédiaires (gliofilaments) riches en **GFAP** (protéine glio-fibrillaire acide) et de grains de glycogène. Ce stock glycogénique constitue la principale réserve énergétique cérébrale.

Les astrocytes protoplasmiques, aux prolongements courts et arborescents, qui se rencontrent le plus souvent dans la substance grise, les **astrocytes fibreux**, aux nombreux prolongements effilés et non ramifiés, présents dans la substance blanche : ce sont eux qui forment les fibres gliales (cicatrices).

### **3-Les oligodendrocytes**

Les oligodendrocytes possèdent un corps cellulaire de petit volume d'où partent quelques prolongements cytoplasmiques, plus fins et moins nombreux que ceux des astrocytes. Les oligodendrocytes de la substance blanche élaborent la myéline du SNC.

### **4-Les cellules microgliales**

En microscope optique, les cellules microgliales (ou microglie) apparaissent comme des cellules de petite taille, avec un noyau arrondi ou ovalaire, dense et un cytoplasme visualisé soit par des colorations argentiques. Les cellules microgliales proviennent des monocytes sanguins ayant pénétré dans le parenchyme du SNC et peuvent, lors de lésions du tissu nerveux, s'activer et se transformer en macrophages. Les cellules présentatrices de l'antigène dans le SNC sont les cellules microgliales. Lorsqu'elles sont activées, les cellules microgliales sécrètent de nombreuses molécules dont plusieurs cytokines, des protéases, des anions superoxyde et de l'oxyde nitrique NO (**Figure A**).

## -Organisation des nerfs

Chaque nerf périphérique est constitué d'un ou plusieurs faisceaux (fascicules) de fibres nerveuses. Dans les fascicules, chaque fibre nerveuse individuelle, avec sa cellule de Schwann associée, est entourée d'un fin feutrage de tissu conjonctif lâche vasculaire appelé (Endonèvre, ou endoneurium). Chaque fascicule est entouré d'une couche dense de tissu collagène résistant revêtu d'une couche de cellules épithéliales aplaties (Perinèvre, ou Perineurium). Dans les nerfs périphériques comportant plus d'un fascicule, une couche supplémentaire de tissu collagène lâche appelée (épinèvre ou Epineurium), réunit les fascicules et constitue en périphérie une gaine cylindrique solide. De nombreux vaisseaux, issus des tissus qui les entourent et des artères de voisinage, pénètrent dans les nerfs pour les vasculariser. Les gros vaisseaux cheminent longitudinalement dans les compartiments délimités par le périnèvre et l'épinèvre, tandis que l'endonèvre contient un riche réseau capillaire ( figure B).

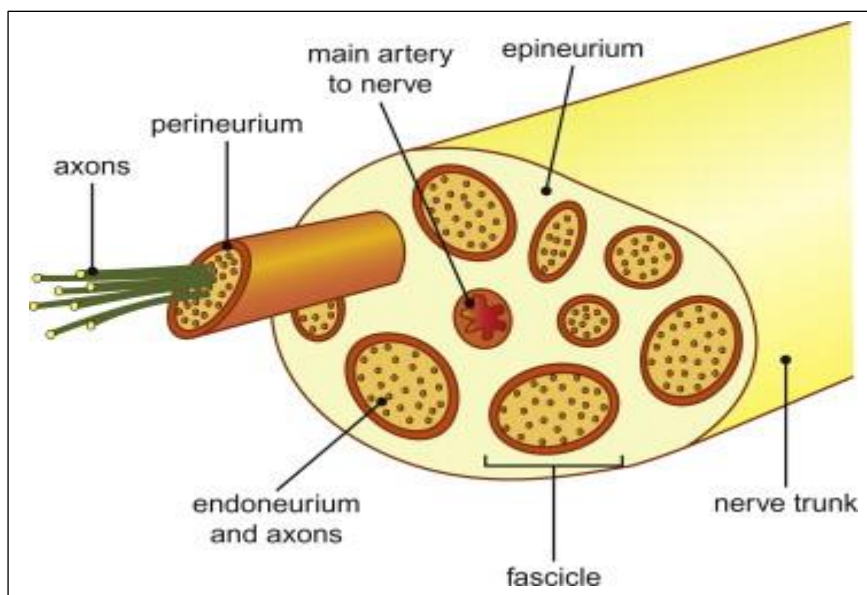


Figure B : **Organisation des nerfs**