

HISTOLOGIE DE LA MOELLE EPINIÈRE

I. INTRODUCTION :

La moelle épinière est le prolongement de l'encéphale, elle a l'aspect d'un cordon blanchâtre de 45 cm de long situé dans le canal rachidien dont elle est séparée par les méninges.

Sa fonction principale est la transmission des messages nerveux entre le cerveau et le reste du corps. Elle contient également des circuits neuronaux indépendants qui contrôlent certains réflexes.

II. ORGANISATION GENERALE (fig 01)

La moelle épinière comprend :

- La substance grise centrale, creusée du canal épendymaire.
- La substance blanche périphérique.

Cette portion du névraxe entre en relation avec différents organes par l'intermédiaire des racines rachidiennes, on distingue :

- Les racines antérieures ou ventrales.
- Les racines postérieures ou dorsales, porte un renflement ; le ganglion spinal.

Ces deux racines se regroupent pour former le nerf rachidien.

Ces racines sont au nombre de 31 paires : 8 racines cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées et 1 coccygienne.

Elles sont constituées par des fibres myélinisées ou amyéliniques.

A. La substance grise :

On compare son allure à celle des lettres H ou X. Cette substance grise n'est pas homogène, car elle comporte deux fractions :

- ❖ **La substance grise gélatineuse :** répartie en deux points précis de l'axe gris :
 - Autour du canal épendymaire : La substance gélatineuse de Stilling.
 - En arrière de la tête de la corne postérieure : La substance gélatineuse de Rolando.

- ❖ **La substance grise spongieuse :** correspondant au reste de l'axe gris.

Dans l'axe gris médullaire, on distingue deux cornes antérieures, deux cornes postérieures et une commissure.

1) Les cornes antérieures :

Elles sont relativement volumineuses ; mal limitées en avant et en dehors car leur contour est irrégulier et festonné. Leur limite antérieure reste à quelque distance de la surface de la moelle.

Chaque corne antérieure comprend : une tête et une base.

2) Les cornes postérieures :

Elles sont plus effilées, leur contour est plus net. Leur limite postérieure atteint presque la surface de la moelle dont elle reste séparée par une mince lamelle de substance blanche.

Chaque corne postérieure comprend d'avant en arrière : une base, un col et une tête.

On note la présence du *noyau de la tête de Waldeyer* (noyau propre de la tête); plus en arrière se trouve un amas de *substance grise gélatineuse de Rolando*, région en forme U ou V.

Sur les bords internes de la base des cornes existe un renflement surtout net dans la région dorsale (entre C8 et L1) : *la colonne de Clarke*.

3) Les rapports entre les cornes antérieures et postérieures :

Les bases des cornes antérieures et postérieures se confondent.

A la partie postéro-externe des cornes antérieures se trouve un renflement triangulaire de substance grise spongieuse : la corne latérale.

En arrière des cornes latérales, la substance grise présente des prolongements transversaux ou obliques : *la substance réticulée*.

4) La commissure grise :

Les cornes antérieures et postérieures droites et gauches sont reliées par un pont transversal de substance grise : la commissure grise. Cette zone contient le canal épendymaire entouré de la substance de Stilling.

La présence de l'épendyme conduit à distinguer :

La commissure grise antérieure, mince.

La commissure grise postérieure épaisse.

La substance grise contient les corps cellulaires des neurones de la moelle épinière.

B. La substance blanche :

C'est la portion de la moelle qui entoure la substance grise.

Elle est parcourue par une série de sillons : médian antérieur, médian postérieur, collatéraux antérieurs et collatéraux postérieurs.

Ces sillons délimitent des cordons : antérieurs, latéraux et postérieurs.

La substance blanche contient les fibres nerveuses qui peuvent être myélinisées ou amyéliniques.

III. Les neurones

La substance grise de la moelle épinière contient 02 types de neurones :

A/Les neurones dont les axones quittent la moelle épinière : au nombre de 02 :

1/Motoneurones de la corne antérieure.

2/Neurones de la corne latérale.

B/Les neurones dont les axones ne quittent pas le névraxe : au nombre de 02 :

1/Axones qui quittent la substance grise : c'est les cellules funiculaires.

2/Axones qui ne quittent pas la substance grise : c'est les neurones d'association.

A/Les neurones dont les axones quittent la moelle épinière :

1/Les motoneurones de la corne antérieure :(fig 02)

Ce sont des cellules multipolaires, de grande taille (40-100 μ de diamètre).

Les corps cellulaires de ces neurones se trouvent au niveau de la corne antérieure de la moelle épinière, ce sont des neurones somato-moteurs. Leurs axones, longs et myélinisés, forment par leur groupement les racines antérieures des nerfs rachidiens. Selon la destinée de ces axones, on distingue :

- Les motoneurones alpha : dont l'axone épais, est destiné aux fibres musculaires striées squelettiques (plaques motrices).
- Les motoneurones gamma : dont l'axone mince, est destiné aux fibres des fuseaux neuromusculaires.

2/Les neurones de la corne latérale(les protoneurones végétatifs) :(Fig 03)

Cette cellule relie les centres végétatifs de la moelle aux ganglions végétatifs.

Taille moyenne (de 10-25 μ m dans la région intermédiaire à 45 μ m dans la corne latérale) ; forme ovale ou fusiforme, disposition en "banc de poissons" présentée deux panaches dendritiques opposito-polaires ; son axone se détache de l'une de leurs faces latérales, se myélinise puis pénètre dans la racine antérieure, emprunte le trajet du rameau communicant blanc s'arrête dans un ganglion végétatif latéro-vertébral.

Ce sont des neurones viscéro-moteurs. Leurs axones représentent les fibres pré-ganglionnaires du système nerveux végétatif.

B/Les neurones dont les axones ne quittent pas le névraxe :

1/Les cellules funiculaires :Egalement appelées cellules cordonnales d'association, présentent un corps cellulaire arrondi ou fusiforme de 15 à 70 μ m; de nombreux dendrites courts recevant des informations

- soit des neurones des ganglions spinaux
- soit des fibres provenant des centres nerveux.

Un axone pouvant être :

- relativement court, ne quittant pas la moelle, à l'origine des faisceaux d'association intra-médullaire.(connexions homo- ou hétérolatérales);

- long : liaison avec les centres nerveux sus-jacents (cervelet et thalamus) en passant par les cordons de la moelle (d'où le terme de "cellule cordonnales"),ils contribuent à la formation de certains faisceaux nerveux de la substance blanche tels que :

- Le faisceau cérébelleux direct. (Les corps cellulaires des cellules funiculaires qui le composent sont situés **dans la colonne de Clarke**)

- Le faisceau cérébelleux croisé. (Les corps cellulaires des cellules funiculaires qui le composent sont situés dans **le noyau propre de la corne postérieure**)

2/Les neurones d'association : Appelés aussi cellules inter neuronales. Assurent

Les liaisons entre les cellules réparties dans les différents étages de la moelle épinière. Leur connaissance découle d'avantage de données physiologiques que d'observations histologiques.

- Les cellules de Golgi type II** :étoilées, de petite taille, situées dans la pointe de la corne postérieure,ont un axone amyélinique et court ; ce sont des neurones d'association homolatérale, hétérolatérale, mixte et intra-segmentaire

- Les cellules de Renshaw** : cellule de très petite taille,multipolairesituéeprès d'un motoneurone, dans la corne antérieure

Ces interneurons dont les dendrites s'articulent avec les collatérales récurrentes des motoneurons

Ils interviennent dans le contrôle de l'hyperpolarisation des motoneurons auquel il est associé.

Les fibres sensibles atteignent la moelle épinière par les racines postérieuresdes nerfs rachidiens et se terminent dans la substance grise où elles s'articulentavec 3 types de neurones :

- Soit des neurones d'association qui se terminent au niveau des neuronesmoteurs des cornes antérieurs.

- Soit des cellules funiculaires courtes qui sont à l'origine des faisceauxd'association intra-médullaire.

- Soit des cellules funiculaires longues qui sont à l'origine des fibresascendantes à destination supra-médullaire.

L'existence de tels dispositifs synaptiques rend possible toute une série deréflexes bi ou pluri-neuronaux, mono ou polysegmentaires, uni ou bilatéraux.

Les fibres motrices descendantes, issues des différents étages encéphaliques s'articulent dans les cornes antérieures de la moelle avec les neurones moteurs qui constituent la voie finale commune.

IV. La névroglie

A. Les cellules névrogliques :

1) Les cellules épendymaires :

Eléments cylindriques disposés en une seule assise limitant le canal épendymaire.

Au pôle apical : présence de microvillosités, des cils vibratiles, des desmosomes.

2) Les astrocytes :

-Protoplasmiques : dans la substance grise, surtout dans la substance gélatineuse de Rolando.

-Fibreux : dans la substance blanche, situés entre les fibres nerveuses ascendantes et descendantes.

B. Les fibres névrogliques :

Il s'agit de groupement de prolongements des cellules névrogliques qui se répartissent en deux groupes :

-Les fibres névrogliques tangentielles : disposées à la surface médullaire.

-Les fibres névrogliques radiaires : tendues entre l'épithélium épendymaire et la limitante névroglique externe.

V. HISTOPATHOLOGIE : poliomyélite

Chez certains patients, les virus de la polio provoquent la destruction des motoneurons alpha, à l'origine d'une paralysie définitive. Il s'agit d'une paralysie flasque au cours de laquelle les muscles innervés par ces fibres nerveuses s'affaiblissent et se paralysent, perdent leur tonus, sont incapables de résister au mouvement forcé et deviennent lâches. Dépourvus de leur innervation, ils finissent par atrophier.

Grâce à la vaccination, ce groupe de virus est en voie d'éradication.

Toutefois, d'autres virus peuvent être responsables d'inflammation de la moelle et de paralysie.

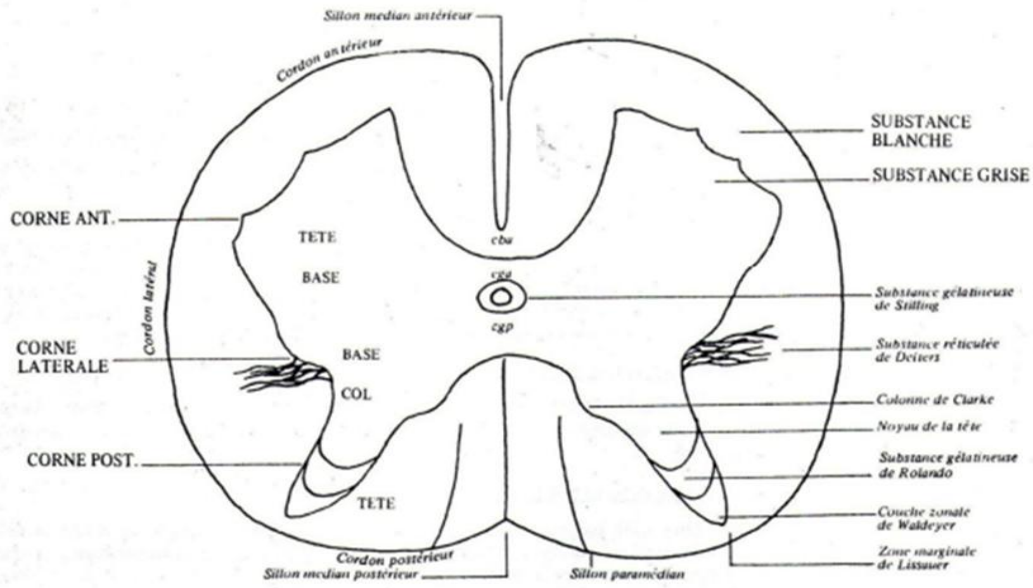


Figure n°01 : Coupe transversale de la moelle épinière

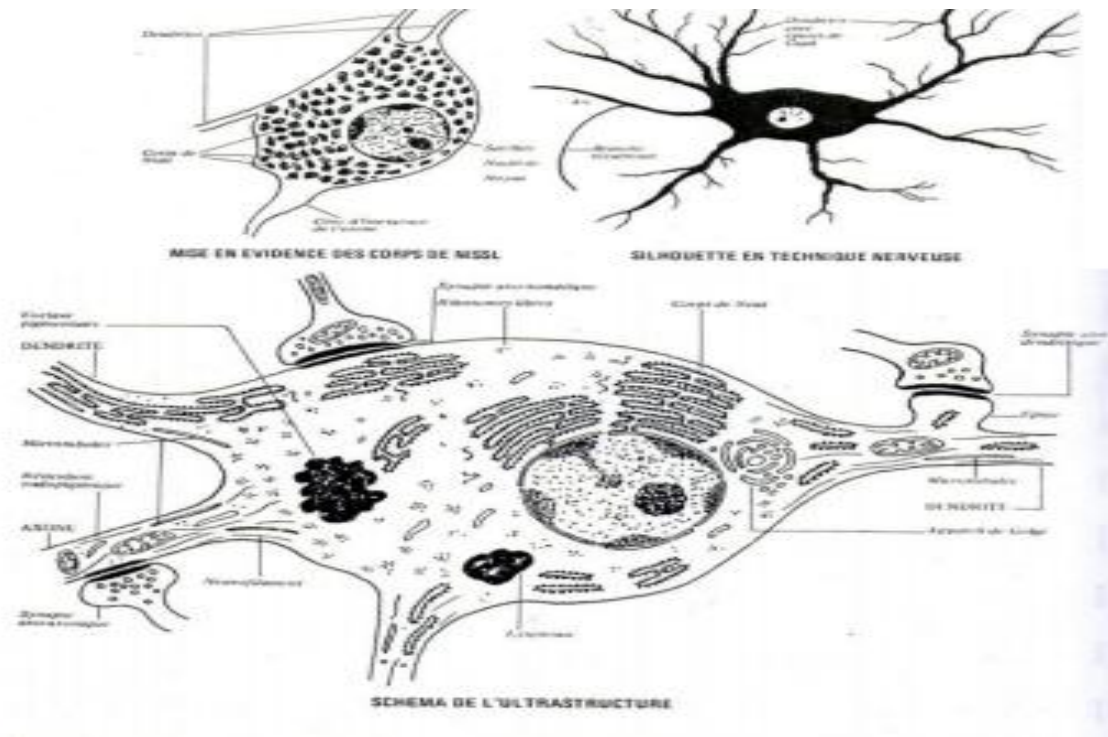


Figure n°02 : Les motoneurones

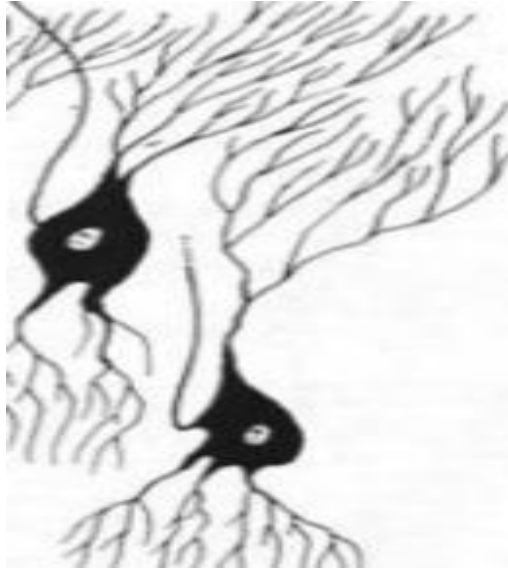


Figure n° 03 : Protoneurone végétatifs