

LA MOELLE SPINALE

I. GENERALITES :

1. Définition : La moelle spinale ou épineuse est la portion du système nerveux central localisée dans le canal médullaire ou vertébral.

2. Description :

Il s'agit d'un long cordon cylindrique, légèrement aplati d'avant en arrière, qui fait suite à la moelle allongée (bulbe rachidien) au niveau de l'arc postérieur de l'atlas.

Elle est située dans le canal vertébral (rachidien) qui la protège et dont elle suit les courbures.

Elle se termine au niveau du disque intervertébral L1-L2 en formant le cône terminal (ou cône médullaire) qui se prolonge par le filum terminal, qui est un filament conjonctif d'environ 20 cm qui se prolonge jusqu'au fond du sac dural.

Elle présente deux renflements :

- L'un cervico-thoracique, de C5 à T1, correspondant à la naissance des nerfs du plexus brachial.
- L'autre lombo-sacré, de T10 à L1, correspondant à la naissance des nerfs du plexus lombo-sacré.

*** Les nerfs spinaux :** Chaque nerf est formé par l'union des racines antérieure et postérieure.

- + La racine antérieure, issue du sillon latéral ventral, est motrice. Elle est formée par les axones des motoneurons.
- + La racine postérieure pénètre dans le sillon latéral dorsal, est sensitive.

Les corps cellulaires des neurones sensitifs (en T) se regroupent dans le ganglion spinal de chaque racine sensitive.

Le nerf spinal ainsi formé, émerge du canal vertébral par le foramen intervertébral (ou trou de conjugaison).

*** Le segment médullaire :** L'origine de chaque nerf spinal s'étend sur une certaine hauteur de la moelle appelée *segment médullaire*.

Un segment et ses racines prennent en charge un territoire sensitif ou *dermatome* et un territoire moteur ou *myotome*.

Il existe 31 segments médullaires et 31 paires de nerfs spinaux.

- 08 paires de nerfs cervicaux de C1 à C8.
- 12 paires de nerfs thoraciques de T1 à T12.
- 05 paires de nerfs lombaires de L1 à L5.
- 05 paires de nerfs sacrés de S1 à S5.
- 01 paire de nerfs coccygiens.

Les 7 premières paires émergent au dessus du pédicule de la vertèbre qui porte le même numéro. Le nerf C1 émerge entre l'occipital et l'atlas et le nerf C8 entre les vertèbres C7 et T1. Les autres nerfs émergent au dessous du pédicule de la vertèbre du même numéro.

*** La queue de cheval :**

Jusqu'au 3^{ème} mois de la vie fœtale, la moelle spinale occupe toute la longueur du canal vertébral. Chaque segment médullaire est à la hauteur de la vertèbre et du foramen intervertébral correspondants.

Puis la croissance des vertèbres dépasse celle de la moelle. Les racines, au départ, horizontales deviennent de plus en plus obliques en bas et en dehors.

La moelle n'occupe, chez l'adulte, que les 2/3 supérieurs du canal vertébral. Le 1/3 inférieur est occupé par les racines lombo-sacrées qui deviennent verticales et constituent avec le filum terminal *la queue de cheval*.

3. Mensurations : - Longueur : 40 à 45 cm.

- Diamètre : 1 cm.

- Poids : 30 g.

II. MOYENS DE FIXITE :

La moelle spinale est solidement maintenue dans le canal vertébral par des attaches supérieures, inférieures et latérales.

1. Attaches supérieures : Elle fait suite au tronc cérébral au niveau de l'arc postérieur de C1.

2. Attaches inférieures : Le filum terminal traverse la dure mère et devient ligament sacro-coccygien.

3. Attaches latérales : Elles sont représentées par :

- Les méninges.
- Les nerfs spinaux : Les racines des nerfs spinaux émergent de la moelle spinale et la sous-tendent jusqu'en L1-L2.

III. MORPHOLOGIE :

La moelle spinale est formée de substance grise centrale et de substance blanche périphérique.

Sa surface est parcourue par des sillons.

1. Morphologie externe :

- **En arrière** : *Le sillon médian (sillon médian postérieur)* peu marqué, il est prolongé en avant, vers le canal épendymaire, par *le septum dorsal*.

- **En avant** : *La fissure médiane (sillon médian antérieur)* beaucoup plus profonde.
Le sillon médian et la fissure médiane délimitent une moelle droite et une moelle gauche.

- **Latéralement** : - *Les sillons latéraux ventraux (sillons collatéraux antérieurs)*.
- *Les sillons latéraux dorsaux (sillons collatéraux postérieurs)*.

Le long des sillons latéraux, émergent les racines des nerfs spinaux.

2. Morphologie interne : Segmentation de la moelle épinière.

a. La substance grise : Elle est centrale au niveau de la moelle.

Elle est centrée par le canal épendymaire.

Ses expansions forment des cornes : - deux cornes postérieures.

- et deux cornes antérieures plus larges.

Entre la corne antérieure et la corne postérieure, en dehors du canal épendymaire, se trouve la région intermedio-latérale. Celle-ci dans la région thoracique, fait saillie latéralement : c'est *la corne latérale* (végétative).

b. La substance blanche : Elle est périphérique.

Chaque héli-moelle est formée de trois cordons :

- **Le cordon postérieur** : sensitif, il est limité en dedans par le sillon médian et le septum dorsal, en dehors par le sillon latéral dorsal.

Le cordon postérieur, de la moelle cervicale, est divisé en deux faisceaux, par un sillon paramédian postérieur, le faisceau gracile (de Goll) en dedans et le faisceau cunéiforme (de Burdach) en dehors.

- **Le cordon antérieur** : il est limité en dedans par la fissure médiane et en dehors par le sillon latéral ventral.

- **Le cordon latéral** : Il s'intercale entre les sillons latéraux ventral et dorsal.

c. Les commissures :

- Au niveau de la substance blanche :

- + La commissure blanche antérieure reliant les cordons antérieurs.
- + La commissure blanche postérieure reliant les cordons postérieurs.

- Au niveau de la substance grise :

- + La commissure grise antérieure reliant les deux cornes antérieures.
- + La commissure grise postérieure reliant les deux cornes postérieures.

- **d. Tractus de Lissauer** : Entre l'apex de la corne postérieure et la terminaison des racines postérieures au niveau du sillon latéral dorsal se trouve le tractus de Lissauer.

IV. SYSTEMATISATION FONCTIONNELLE :

1. La substance blanche :

- **a. Le cordon postérieur** : Il comporte deux faisceaux qui forment *la voie lemniscale*.

- **Le faisceau gracile (tractus de Goll)**, situé en dedans et véhicule la sensibilité du membre inférieur.

- **Le faisceau cunéiforme (tractus de Burdach)**, situé en dehors et véhicule la sensibilité du membre supérieur.

Les deux faisceaux sont séparés par le sillon paramédian postérieur.

- **b. Le cordon latéral** : Il est constitué de plusieurs faisceaux.

- **Le faisceau spino-thalamique dorsal**, ascendant et sensitif, débute dans la moelle et se termine dans le thalamus. Il véhicule *la sensibilité algique et thermique*.

- **Les faisceaux spino-cérébelleux**, ascendants et sensitifs, ils interviennent dans la coordination des mouvements et le tonus, essentiellement des membres inférieurs :

+ **Le faisceau spino-cérébelleux ventral croisé, dit de Gowers**.

+ **Le faisceau spino-cérébelleux dorsal direct, dit de Flechsig**.

- **Le faisceau cortico-spinal (pyramidal) croisé** : Il s'agit du faisceau moteur descendant de la motricité volontaire.

- **Le faisceau rubro-spinal** : Faisceau moteur descendant, il est placé en avant du faisceau pyramidal croisé.

Il prend son origine du noyau rouge mésencéphalique.

- **Le faisceau bulbo-spinal sérotoninergique** : Faisceau descendant, il est situé en dedans des deux précédents. Il joue un rôle capital dans le contrôle de la douleur.

c. Le cordon antérieur :

- **Le faisceau corticospinal (pyramidal) direct** : faisceau descendant direct de la motricité volontaire.

- **Le faisceau tecto-spinal** : Faisceau descendant moteur, il est impliqué dans les réflexes oculo-céphalogyre.

Il a son origine au niveau des colliculus supérieurs.

- **Le faisceau vestibulo-spinal** : Faisceau descendant moteur ; il participe au contrôle de l'équilibre en adaptant la motricité du corps aux informations envoyées par l'oreille interne.

Il prend son origine au niveau des noyaux vestibulaires.

- **Le faisceau olivo-spinal** : Faisceau descendant moteur ; il prend son origine au niveau du noyau olivaire bulbaire.

- **Les faisceaux réticulo-spinaux** : Ils naissent de la formation réticulée (qui contrôle les états de conscience –l'éveil, le rêve et le sommeil-) et permettent le contrôle de la motricité selon l'état d'éveil.

- **Le faisceau spino-thalamique ventral (antérieur)** : Faisceau ascendant de la sensibilité tactile grossière.

2. La substance grise : Elle est segmentée en dix couches, selon la classification de Rexed. Ces couches représentent des noyaux sensitifs, moteurs et végétatifs.

V. VASCULARISATION :

1. Les artères :

Elle est assurée par deux systèmes, un système vertébro-basilaire et un système radiculo-médullaire.

a. L'artère spinale antérieure :

Branche de l'artère vertébrale (branche de l'artère subclavière), elle naît en regard de la moelle allongée.

Les deux artères issues des deux artères vertébrales s'anastomosent pour former une seule artère spinale antérieure qui descend dans la fissure médiane.

Elle donne des branches latérales qui s'anastomosent avec celles des artères spinales postérieures et des branches perforantes.

b. Les artères spinales postérieures :

Naissent de la face postérieure de l'artère vertébrale.

Elles suivent les sillons latéraux dorsaux droit et gauche.

Elles des branches latérales et des branches perforantes.

c. Les artères radiculaires antérieures et postérieures :

Ce sont des branches collatérales des artères vertébrales, intercostales et lombaires.

Elles se terminent en s'anastomosant avec les rameaux latéraux des artères spinales antérieure et postérieures.

La vascularisation de la moelle est différente dans ses différents étages.

- Au niveau cervical :

La moelle cervicale est très richement vascularisée.

L'irrigation artérielle est assurée par les artères spinales postérieures et l'artère spinale antérieure.

En plus de ça, les artères vertébrales donnent deux ou trois artères radiculo-médullaires (artères radiculaires cervicales ou artères du renflement).

- Au niveau thoracique :

Les artères spinales antérieure et postérieures deviennent de plus en plus grêles au fur et à mesure qu'on descend dans la moelle et n'arrivent pas à vasculariser le reste de la moelle **de façon efficace**.

La moelle thoracique est vascularisée essentiellement par des artères radiculaires provenant des artères intercostales aortiques.

Chaque artère radiculaire pénètre dans le canal vertébral par le trou intervertébral (avec le nerf spinal) et se divise en deux branches antérieures qui suivent les racines du nerf et forment un cercle anastomotique horizontal péri-médullaire et vertical avec les artères spinales antérieure et postérieures.

- La partie basse de la moelle ainsi que le renflement lombaire sont tributaires de **l'artère d'Adamkiewicz**.

L'artère d'Adamkiewicz ou artère du renflement lombaire est une artère radiculaire qui a des origines variables (elle naît le plus souvent de la 9^{ème} à la 12^{ème} artère intercostale postérieure) et est le plus souvent à gauche.

Elle s'anastomose avec l'artère spinale antérieure.

En cas d'atteinte de cette artère, il se produit une nécrose de son territoire d'irrigation.

2. Les veines :

a. Les veines spinales antérieures, postérieures et latérales.

b. Les veines radiculaires se drainent dans :

- Les veines vertébrales, au niveau cervical.

- le système azygos, aux niveaux thoracique et lombaire.

Fin

