

Les rôles du cervelet

Le cervelet peut être considéré comme un petit cerveau en dérivation du grand.

Le cervelet reçoit des afférences du cortex moteur, des récepteurs cutanés proprioceptifs, tactiles, visuels et auditifs et même des récepteurs viscéraux, ce qui lui donne un rôle important.

Il est habituellement divisé en 3 zones corticales recouvrant la substance blanche dans lequel sont enfouie les noyaux gris centraux du cervelet.

- **L'archéocervelet appelé aussi vestibulo cervelet** et qui correspond géographiquement aux zones corticales du lobe flocculo-nodulaire reçoit des afférences vestibulaires, mais aussi proprioceptives et cutanées ; son action s'exerce sur les noyaux vestibulaires et sur la substance réticulée bulbo-pontine. Il contrôle les mécanismes de la station érigée.

La voie de sortie sera la voie cérébello-vestibulaire puis Le tractus vestibulo spinal

Schématiquement pour reprendre la boucle entière et se rappelant des éléments précédemment vu son rôle consiste à intégrer toutes les informations issues de l'appareil vestibulaire au contrôle de l'équilibration.

A partir de l'oreille interne et des canaux semi-circulaires via le VIIIème nerf crânien, les informations gagnent les noyaux vestibulaires dans la protubérance.

De là, le relai se fait par l'intermédiaire d'un neurone qui envoie son cylindraxe vers le cortex de l'archéo-cervelet.

Au niveau du cortex se constitue un autre relai qui se fera vers le noyau gris central de l'archéo-cervelet : le noyau du faîte (toit) situé dans l'archéo-cervelet. Depuis ce noyau se fait un nouveau relai qui gagnera les noyaux vestibulaires dans le tronc cérébral (dans la protubérance). A partir d'eux se trouvera constitué le faisceau vestibulo-spinal qui descendra dans la moelle épinière.

- **Le paléocervelet (vermis)** reçoit des afférences proprioceptives (voies spino-cérébelleuses, organisation somatotopique) mais aussi de

nombreuses afférences somesthésiques, des afférences vestibulaires et sensorielles variées. Son action s'exerce sur les noyaux du toit, sur le noyau rouge, sur le noyau ventro-latéral du thalamus ; il contrôle l'adaptation posturale.

C'est la partie ventrale du cervelet.

Les noyaux centraux du cervelet en rapport avec cette zone du paléo-cervelet sont constitués du noyau globuleux et du noyau emboliforme.

Les informations proviennent des voies de la Sensibilité Proprioceptive Inconsciente, elles sont véhiculées par 2 faisceaux : Flechsig et Gowers.

- Le faisceau de Flechsig gagne le cervelet en empruntant le pédoncule cérébelleux inférieur et fait un premier relai dans le cortex du paléo-cervelet.
- Le faisceau de Gowers monte plus haut, croise la ligne médiane et gagne le cortex du paléo-cervelet. De là, il y a un deuxième relai et les fibres vont gagner les noyaux gris du paléo-cervelet (globuleux, emboliforme). A partir d'eux, le troisième relai emprunte le pédoncule cérébelleux supérieur et gagne le noyau rouge (situé dans le tronc cérébral) controlatéral, après avoir décussé. A partir du noyau rouge, la voie effectrice gagne la moelle épinière, constituant le faisceau rubrospinal qui décusse (décussation de Forel) et gagne la moelle épinière.

Le coté effecteur du cervelet est du même côté que les informations fournies.

- **Le néocerevet** (lobes latéraux)

Pour le comprendre il faut en premier retenir que cette partie du cervelet reçoit des informations venant des cortex moteurs qui constituent une copie du programme moteur envoyé à la moelle épinière : c'est la copie d'efférence.

Il reçoit également des ré-afférences sensorielles qui vont renseigner à chaque instant sur l'exécution du mouvement en cours.

La confrontation de ces deux types d'informations permet de vérifier si le programme moteur est correctement exécuté.

Il a pour rôle le contrôle des mouvements volontaires. Il y a donc une boucle fonctionnelle qui partira au niveau du cortex et y reviendra pour l'ensemble de ces fonctions.

Le point de départ est le cortex pré central.

- une partie vient du cortex frontal : faisceau fronto-pontin d'Arnold. Il accompagne les voies pyramidales, traverse le mésencéphale au niveau du pédoncule cérébral (il se dispose dans le pied du pédoncule, dans le cinquième interne) et, de là, il gagne la protubérance annulaire dans sa partie antérieure et il s'arrête au niveau des noyaux du pont.
- une autre partie vient du cortex temporal, pour constituer le faisceau temporo-pontin. Il part du lobe temporal, va jusqu'au mésencéphale et se dispose dans le pied du pédoncule cérébral, dans le cinquième externe du pied. Il a un relai au niveau des noyaux du pont situés dans la partie antérieure de la protubérance annulaire.

A partir des noyaux du pont, les deuxièmes neurones vont croiser transversalement la protubérance et emprunter le pédoncule cérébelleux moyen après avoir décussé pour gagner le cortex du néocervelet.

De là, un troisième neurone gagne le noyau dentelé, puis un quatrième neurone décusse et arrive dans le thalamus controlatéral.

A partir du thalamus, le dernier neurone de la chaîne rejoint le cortex cérébral.

Elles atteignent donc les cellules pyramidales de l'aire 4 du cortex moteur primaire, dont les axones descendent dans le névraxe à l'intérieur de la voie pyramidale. Ces fibres mêlées à celles directement issues de ce cortex moteur passent par la capsule interne dans son bras postérieur et en descendant font un relai au niveau de la rétículo bulbaire qui pour mémoire à une fonction inhibitrice sur les muscles anti-gravitaire : on a la voie cortico-réticulo-spinale à fonction inhibitrice.

On a avec cette boucle une régulation du mouvement volontaire global.

Pour conclure sur le cervelet et plus généralement sur les voies motrices En considérant l'organisation de chacune des 3 parties du cervelet on voit que les fibres à destinée cérébelleuse décrivent pour chaque système une boucle particulière qui fait retour au névraxe. Il existe ainsi une boucle de régulation cérébelleuse archéo - motrice, paléo - motrice et néo - motrice. Ces boucles assurent la régulation temporo - spatiale du mouvement, c'est à dire la programmation somatotopique et chronologique du recrutement des muscles nécessaires au mouvement, et la régulation de leur tonus.

La disposition en boucles des grandes voies nerveuses est une organisation très générale du Système nerveux central qui fonctionne comme un système asservi, (ou systèmes subordonnés les uns aux autres) c'est à dire, avec auto-contrôle et auto-régulation.

Les boucles cérébelleuses sont les plus complexes et les plus démonstratives, mais la boucle la plus élémentaire du système nerveux central est le réflexe myotatique (boucle gamma) dans la moelle épinière.