

LE CORTEX CEREBELLEUX

I. Introduction :

C'est une partie de l'encéphale, impaire, médiane, symétrique située dans l'étage inférieure du crâne au dessous des hémisphères cérébraux.

C'est l'organe de l'équilibration et de coordination des mouvements.

II. Structure anatomo-microscopique :

La surface du cervelet a un aspect plissé, découpée par de profonds sillons délimitant des lamelles cérébelleuses.

Dans chaque lamelle, on délimite une région superficielle de substance grise : le cortex cérébelleux, et une zone profonde de substance blanche.

II.1. Organisation générale du cortex cérébelleux :

Le cortex cérébelleux forme un revêtement d'environ 1mm d'épaisseur constitué de trois régions qui sont de dehors en dedans :

II.1.1 Une couche externe ou superficielle :

Elle représente à peu près la moitié de l'épaisseur, elle présente un aspect clair, les éléments cellulaires sont peu nombreux tandis que les fibres sont abondantes : c'est la couche moléculaire.

II.1.2 Une couche moyenne :

C'est une couche formée par une seule assise cellulaire, cette couche moyenne est appelée : la couche des cellules de Purkinje.

II.1.3 Une couche profonde :

Elle est riche en éléments cellulaires : c'est la couche des grains du cervelet.

II.2. Aspect en technique cytologique :

II.2.1. La couche moléculaire :

Dans cette couche on reconnaît deux types cellulaires :

- a) Cellules étoilées profondes : ou cellules à corbeille ou en panier : elles occupent les $\frac{2}{3}$ internes de cette couche.
- b) Cellules étoilées superficielles : Ce sont de petites cellules par rapport aux précédentes et moins nombreuses, espacées, situées dans le $\frac{1}{3}$ externe de la couche moléculaire.

II.2.2 La couche de Purkinje :

On retrouve des neurones à cytone piriforme, il peut apparaître plus ou moins large, à noyau arrondi d'aspect vésiculeux, renfermant un nucléole bien distinct, le cytoplasme riche en corps de Nissl mais jamais de pigments.

II.2. 3. La couche des grains :

On observe deux types cellulaires :

- a) Les grains du cervelet : c'est des cellules de petite taille, de 5 à 8µm de diamètre, on ne voit pratiquement que les noyaux qui sont très colorables entourés de corps de Nissl.
- b) Les cellules de Golgi type II.

Cette couche contient les glomérules cérébelleux de Held.

III. Les neurones :

III.1. Les cellules de Purkinje :

Ces cellules hautement différenciées sont les cellules principales du cortex cérébelleux.

Leur cytone, de 30 à 40µm de diamètre, est piriforme, la base de la cellule étant dirigée vers les grains, l'apex vers la couche moléculaire.

Les dendrites naissent à l'apex et s'arborescent dans toute la zone moléculaire, dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.

Les branches dendritiques primaires et secondaires sont lisses, les branches tertiaires sont pourvues de nombreuses épines.

L'axone prend naissance à la base de la cellule, traverse la couche des grains et gagne les noyaux gris.

III.2. Les cellules à grains :

Elles sont nombreuses, mais à cytone de petite taille, noyau très colorable, entouré d'une mince couche cytoplasmique, ce corps cellulaire donne trois à six ramifications dendritiques qui se terminent en griffe dans les glomérules de Held.

L'axone monte dans la couche moléculaire où il se bifurque en T. Les deux branches s'orientent dans un plan parallèle à l'axe de la lamelle : les fibres parallèles.

III.3 les cellules de Golgi type II :

Ce sont de grands neurones étoilés, situés dans la partie superficielle de la couche des grains, leurs prolongements s'étendent sur toute l'épaisseur du cortex.

III.4 cellules à corbeille = cellules étoilées profondes :

Le corps cellulaire de forme étoilé, de taille moyenne, elles sont situées dans la moitié profonde de la couche moléculaire.

Les dendrites constituent un arbre dendritique, occupant les 2/3 profonds de la couche moléculaire dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.

L'axone chemine dans un plan perpendiculaire à l'axe des lamelles et donne des branches descendantes entourant les cellules de Purkinje en formant un dispositif en corbeille péri-cellulaire.

III.5 les cellules étoilées superficielles :

Le corps cellulaire de forme étoilé mais de taille légèrement inférieure à celle des cellules à corbeille.

Les dendrites constituent un arbre dendritique occupant la moitié superficielle de la couche moléculaire.

L'axone se ramifie à l'intérieur de la couche moléculaire faisant synapse avec les dendrites des cellules de Purkinje.

IV. Les fibres nerveuses :

IV.1. Afférentes :

Ce sont les axones des cellules nerveuses dont le corps cellulaire est situé dans d'autres régions du système nerveux central.

Sur le plan morphologique, on distingue deux types de terminaisons axonales afférentes dans le cortex cérébelleux, ce sont les fibres moussues et les fibres grimpanes.

IV.1.1. Les fibres moussues :

Elles représentent les axones dont le corps cellulaire est situé :

- Dans la moelle épinière (voie spino-cérébelleuse).
- Dans le pied de la protubérance (voie ponto-cérébelleuse).
- Dans les noyaux vestibulaires (voie vestibulo-cérébelleuse).

Les axones bifurqués dans la substance blanche cérébelleuse pénètrent dans la couche des grains après avoir perdus leur gaine de myéline, ils se terminent par des boutons qui s'engrènent avec les prolongements dendritiques des grains et les axones des cellules de Golgi, au sein du glomérule de Held.

IV.1.2. Les fibres grimpanes :

Elles représentent les axones des cellules dont le corps cellulaire est situé dans l'olive bulbaire, après avoir traverser la substance blanche cérébelleuse, ces axones franchissent la couche des grains et la couche des cellules de Purkinje après avoir perdues leur gaine de myéline, leur ramifications grimpent le long des arborisations des cellules de Purkinje.

IV.2. Efférentes :

Elles sont représentées par les axones des cellules de Purkinje.

V. Les éléments névrogliques :

V.1. Non spécifiques :

Ce sont les astrocytes localisés dans la couche des grains ainsi que les oligodendrocytes.

Les microgliocytes dans la couche moléculaire.

V.2. Spécifiques : deux types de cellules gliales :

- Les cellules de Bergmann.
- Les cellules de Fananas.

V.2.1. Cellules de Bergmann :

Elles sont situées dans la couche des cellules de Purkinje.

Elles envoient des prolongements vers la surface du cervelet pour former, avec les prolongements identiques des cellules voisines, la limitante externe.

V.2.2. cellules de Fananas :

Ce sont de petites cellules à prolongements rectilignes courts, portant de fines granulations latérales situées au niveau de la couche moléculaire.

VI. Synaptologie :

La cellule de Purkinje reçoit et intègre toutes les informations destinées au cervelet qu'elle transmet par son axone qui est l'efférence unique du cortex cérébelleux.

Les influx amenés par les fibres grimpantes parviennent aux cellules de Purkinje, sans interposition de neurones connecteurs.

Les influx amenés par les fibres moussues se distribuent aux dendrites des grains par l'intermédiaire d'un dispositif synaptique particulier : le glomérule cérébelleux de Held.

Celui-ci est un véritable îlot synaptique situé dans la couche granuleuse. A son niveau les dendrites des grains s'articulent d'une part avec les ramifications terminales des fibres moussues, d'autre part avec les extrémités axoniques des cellules de Golgi de type II.

Les influx recueillis au niveau du glomérule de Held sont ainsi transmis aux cellules de Purkinje par les fibres parallèles, ces axones entrent en contact avec les dendrites des cellules de Golgi, des cellules à corbeilles et des cellules étoilées superficielles.

Ainsi, malgré la pluralité des neurones et des axes de diffusion des influx, la cellule de Purkinje apparaît comme le centre de convergence de toutes les informations aboutissant au cortex cérébelleux et le point de départ de tous les influx nerveux efférents.

La cellule de Purkinje représente en effet l'élément de coordination essentiel du cortex cérébelleux.