

Le cortex cérébelleux

Plan :

- I- Introduction**
- II- Rappel embryologique**
- III- Structure histologique :**
 - 1. La couche moléculaire**
 - 2 .La couche des cellules de Purkinje**
 - 3. La couche granuleuse**
 - 4. Les fibres afférentes**
 - 5. Les éléments névrogliaux**
- IV- Cytophysiologie**
- IV- Synaptologie**
- V- Pathologie**

I-Introduction-Généralités :

-Le cervelet fait partie de l'encéphale, c'est un organe impair et médian situé dans l'étage inférieur du crane, en arrière des hémisphères cérébraux et au-dessus du bulbe.

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

-Il comprend deux parties latéraux (lobes) : Hémisphères cérébelleux reliés par une partie médiane : le vermis.

-La surface du cervelet est découpée par des sillons en lobes et lobules. Chaque lobule est découpé par des sillons moins profonds en lames et lamelles (10 par lame).

En MO : une lamelle cérébelleuse comprend 2 zones :

- **Une zone superficielle** : le cortex cérébelleux est formé de substance Grise (épaisse de 1mm)
- **Une zone profonde (axe)** : la substance blanche formée essentiellement de fibres nerveuses myélinisées.

II-Rappel embryologique :

- Le cervelet est d'origine neurectoblastique,
- L'ébauche de développement se fait à partir de la 7ème semaine la vie intra-utérine au dépend du toit du métencéphale. Plus précisément, à partir de la portion dorsolatérale des lames alaires.

III-Structure Histologique :

- Quel que soit la région examinée le cervelet présente une uniformité d'architecture au niveau de la substance grise contrairement aux hémisphères cérébraux.

- Le cortex cérébelleux est constitué de : cellules nerveuses, fibres amyéliniques, de cellules gliales et de capillaires sanguins

- Examinée en microscopie optique, il apparait formé de 03 sortes de couches superposées de dehors en dedans (de la surface vers la substance blanche) :

- ❖ **La couche moléculaire ou plexiforme** : superficielle et pauci cellulaire.
- ❖ **La couche intermédiaire ou couche des cellules de Purkinje** : disposées en une seule assise.
- ❖ **La couche des grains** : profonde, formée essentiellement de petits neurones appelés : grains du cervelet

III-1 La couche moléculaire ou plexiforme :

- Formée par un riche plexus de fibres nerveuses mais pauvre en cellules (pauci cellulaire).

- Elle comporte 02 types de neurones **multipolaires** :

III-1.1. Les cellules étoilées = cellules étoilées superficielles ou externes

- Elles sont réparties dans le 1/3 externe de la couche moléculaire.
- Plus petites et moins nombreuses.
- Elles présentent à décrire :

a) Un cytone : de forme étoilée, de taille inférieure à celle des cellules à corbeille.

b) Des dendrites : constituent un arbre dendritique occupant la moitié superficielle de la couche moléculaire et situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.

c) L'axone : plus court que l'axone des cellules à corbeille. Le plus souvent, il ne présente pas de collatérales et se termine par un bouquet de ramifications à direction ascendante mais parfois cet axone émet de courtes collatérales se terminant sur les dendrites des cellules de Purkinje.

III-1.2. Les cellules à corbeille :

- Occupent les 2/3 interne de la couche moléculaire.
- Elle présente à décrire :

Ces cellules se caractérisent par :

- Un cytone** : de forme étoilée ; mesurant environ 20 μ de diamètre.
- Les dendrites** : ascendantes, très ramifiées, dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.
- L'axone** : long, amyélinique, se situe dans le même plan. Il émet des collatérales descendantes qui se divisent au-dessus du corps des cellules de Purkinje formant une véritable corbeille autour du cytone de ces cellules.

III-2. La couche des cellules de Purkinje :

- Elle se présente en une seule assise de cellules.
- Ces cellules hautement différenciées sont les cellules principales du cortex cérébelleux.
- Chaque cellule offre à décrire :

a) Un cytone : piriforme, volumineux de 30 à 40 μ de diamètre, avec une base élargie en regard de la couche des grains et un apex vers la zone moléculaire.

b) Les dendrites : naissent du pôle apical du cytone, sous forme de deux tiges presque perpendiculaires entre elles.

-Chaque des 2 tiges constituent une dendrite du premier ordre, qui émettent des branches plus au moins nombreuses dites de 2ème ordre, puis ces dernières (les dendrites du 2ème ordre) vont donner naissance à une fine arborisation qui peut atteindre la surface de la lamelle cérébelleuse : dendrites du 3ème ordre.

A partir de ces dernières, la surface est hérissée de petits points allongés =les épines (absents au niveau des dendrites de 1 et 2 ème ordre).

C) L'axone : naît du pôle basal du cytone et s'enfonce dans la couche des grains puis dans la substance blanche pour aller se terminer autour des noyaux gris centraux du cervelet ou noyaux vestibulaires.

III-3. La couche granuleuse :

- Cette couche renferme deux types de neurones **multipolaires** : les grains de cervelet et les neurones de GOLGI : type II (A axone court).

III-3.1. Les grains du cervelet ou les cellules des grains :

-Elles sont les plus petites (7à10μ), nombreuses et dispersées.

- Elles se caractérisent par :

- a) **Un cytone** : arrondi avec un noyau occupant presque tout le volume du corps cellulaire.
- b) **Les dendrites** : sont régulièrement espacées. Ils se terminent d'une façon caractéristique (en griffe,) dans le glomérule de Held.
- c) **L'axone** : monte dans la couche moléculaire où il se bifurque en **T** donnant deux branches : **les fibres parallèles**, établissant des contacts avec de nombreuses cellules de Purkinje, des cellules étoilées et des cellules de Golgi type II.

III-3.2. Les cellules de Golgi type II :

- Elles occupent la partie la plus superficielle de la zone des grains, à proximité des cellules de Purkinje.

- Elles sont volumineuses et peu nombreuses, se caractérisent par

- a) **Un cytone** : de forme générale étoilée, donnant naissance à un petit nombre de prolongements.
- b) **Les dendrites** : **Ascendantes** gagnent la zone moléculaire où ils se trouvent en contact avec les fibres parallèles. **Descendantes** établissent des contacts synaptiques avec les fibres moussues.
- c) **L'axone** : plus fin que les dendrites. Il se ramifie en donnant de très nombreuses branches qui s'étalent dans toute la zone des grains et se terminent dans le glomérule de Held .

III-4. Les fibres afférentes :

-Les fibres afférentes du cervelet sont des fibres nerveuses exogènes provenant des étages inférieurs du névraxe. Ces fibres sont de deux types : les fibres moussues et les fibres grimpantes.

4.1. Les fibres moussues :

- Myélinisées et épaisses, proviennent des cellules de la colonne de Clarke. Ces fibres émettent de nombreux rameaux dans la substance blanche et des collatérales vers les noyaux gris profonds du cervelet, puis pénètrent dans la zone des grains en perdant leur gaine de myéline. Elles se terminent par des rosettes de boutons qui s'engrènent avec les prolongements dendritiques des cellules des grains et l'axone des cellules de Golgi, au sein du glomérule de Held.

4.2. Les fibres grimpantes :

- Elles sont fines, proviennent des neurones de l'olive bulbaire controlatérale.
- Ces fibres traversent la zone des grains où elles donnent naissance à quelques collatérales destinées aux grains et aux cellules de Golgi, puis elles perdent leur gaine de myéline.
- Chaque fibre s'entrelace étroitement avec les dendrites d'une cellule de Purkinje, en entrant en contact avec les épines dendritiques.

III-5. Les éléments névrogliaux :

5.1. Non spécifiques : ce sont les astrocytes localisés dans la couche des grains ainsi que les Oligodendrocytes, et les microglies au niveau de la couche moléculaire.

5.2. Spécifiques : deux types de cellules gliales :

- **5.2.1. 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.
- **5.2.2. Cellules de Fananas :** Ce sont de petites cellules à prolongements rectilignes courts, portant de fines granulations latérales situées au niveau de la couche moléculaire.

IV- Cytophysiologie :

- Sur le plan cytophysiologique, mis à part les cellules de Purkinje, les 4 autres variétés de neurones du cortex cérébelleux ont des rôles différents :

- **Les cellules à corbeilles et les grains :** grâce à l'étendue et à la variété des contacts synaptiques de leurs prolongements, elles assurent la convergence des influx vers les cellules de Purkinje.

- **Les cellules étoilées et les cellules de Golgi :** assurent une fonction de connexion ; ce sont des cellules d'association.

V- 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 directement sur les cellules de Purkinje sans interposition de neurones connecteurs.
- Les influx amenés par les fibres moussues se distribuent aux dendrites des grains par l'intermédiaire du glomérule de Held. Celui-ci est un véritable îlot synaptique situé dans la couche granuleuse.

Le glomérule de Held = les dendrites des grains + les ramifications terminales des fibres moussues + les extrémités axoniques des neurones de Golgi II.

VI-Pathologies :

- L'ataxie cérébelleuse est due à une atteinte du cervelet entraine des troubles de la coordination des mouvements volontaires avec conservation de la force musculaire.
- Elle est peut-être d'origine génétique, infectieuse, accident et tumeur .

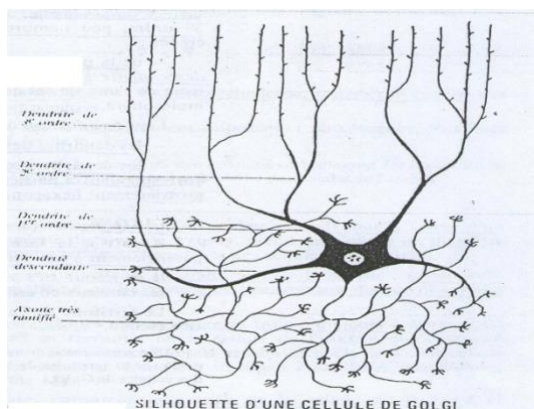


Figure 1 :silhouette d'une cellule de golgi

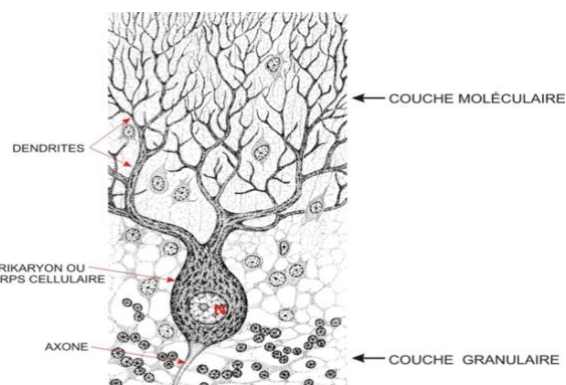


Figure 2 : Silhouette de cellule de Purkinje

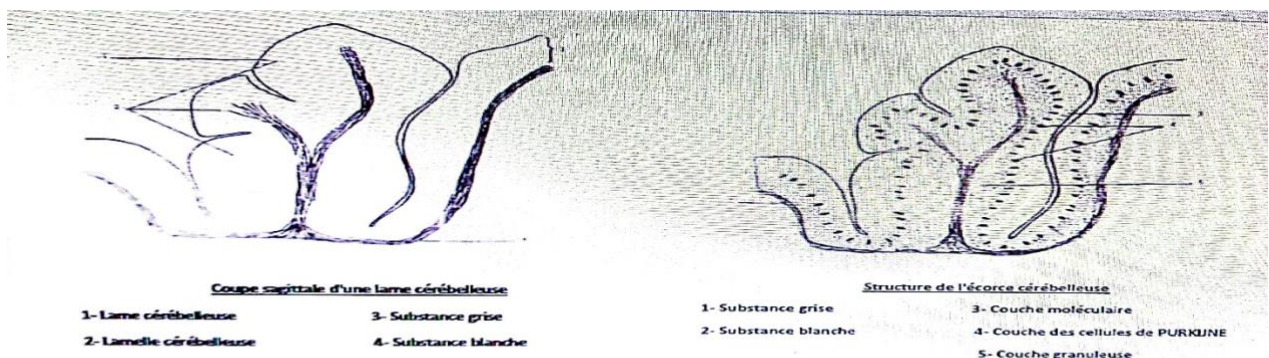


Figure 4

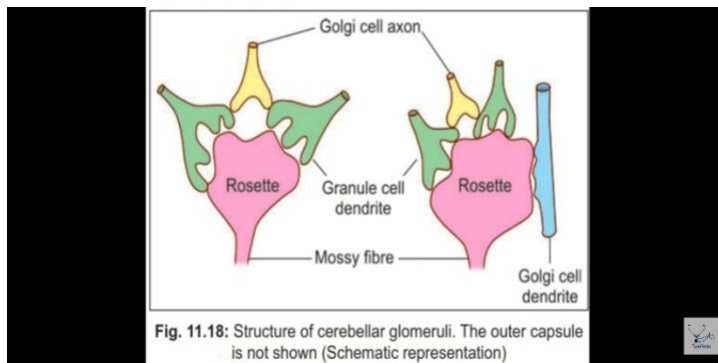


Figure 5 :le glomérule de Held

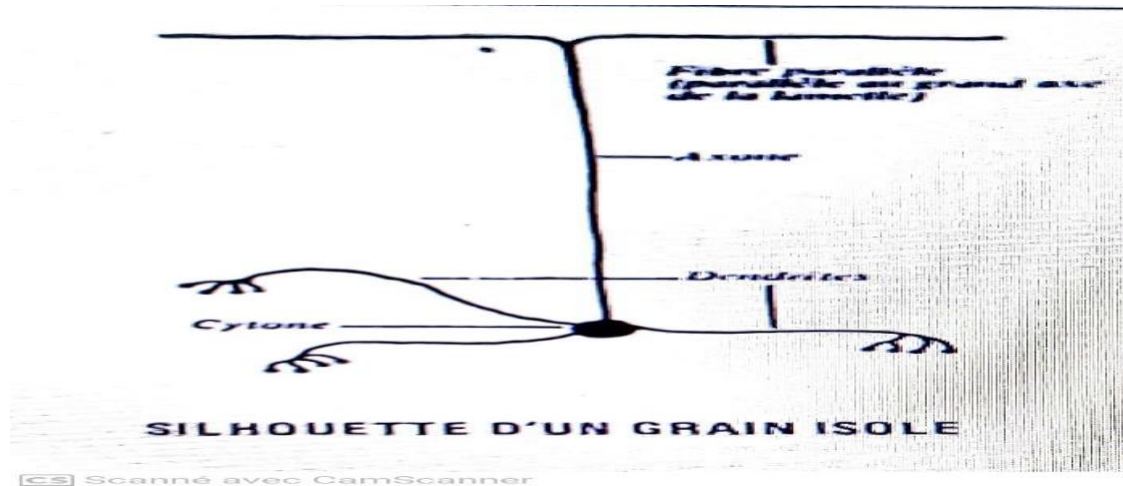


Figure 6

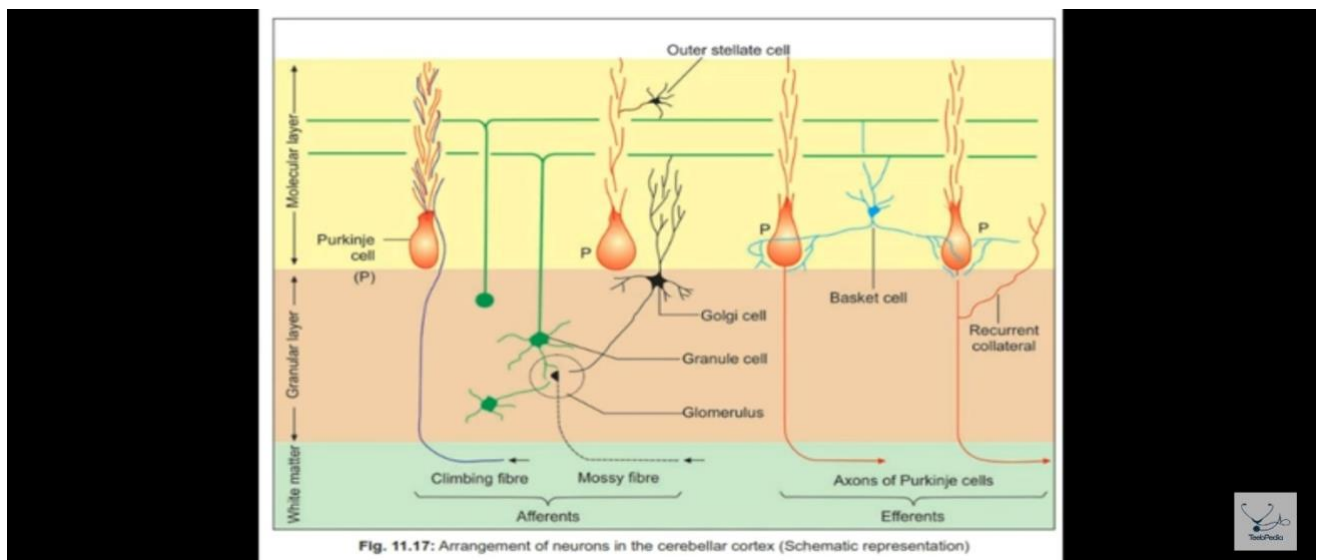


Figure 7 : schéma représente les connexions des neurones cérébelleuses