

# Le système nerveux

## Le neurone

### Corps cellulaire

Noyau

Corps de Nissl= réticulum endoplasmique granulaire→synthèse protéique

Appareil de Golgi=réticulum endoplasmique à granulaire.

Mitochondries

### Axone

*Microtubules* :

- assemblage de sous unités de Tubuline alpha et bêta
- maintiennent la forme de l'axone et participent au transport axonal

*Neurofilaments* : maintiennent également la forme de l'axone

*Microfilaments* : participent au transport axonal.

### La myéline

Produite par les oligodendrocyte dans le système nerveux central (SNC)

Cellules de Schwann dans le système nerveux périphérique (SNP)

Isole l'axone

Permet la conduite saltatoire (nœuds de Ranvier).

## **Transport axonal**

### **Rapide**

Concerne les protéines (contenues dans des vésicules)

Guidé par les microtubules

Vitesse : 200 à 400 mm/j

Énergie : Kinésine (ATP ase)

### **Lent**

Concerne :

*\*Les mitochondries*

Vitesse : 50 mm/j

*\*Les microtubules et neurofilaments*

Vitesse: 1 mm/j

*\*Les protéines et microfilaments*

### **Rétrograde**

Mêmes caractéristiques que le transport rapide

Énergie : Dynéine (ATP ase).

### **Besoins énergétiques du neurone**

Très élevés : synthèse protéique, transmission de l'influx, myéline

Uniquement glycolyse aérobie, pas de réserve si anoxie et hypoglycémie.

# Transmission synaptique

Libération et fixation d'un neurotransmetteur sur le récepteur

Les récepteurs peuvent être : pré ou post synaptiques, excitateurs ou inhibiteurs

Le neurone se comporte comme l'association d'un sommateur et d'un interrupteur

# Barrière hémato-encéphalique

Bloque le transfert de nombreuses molécules présentes dans le sang.

Les cellules de l'endothélium vasculaire empêchent le transfert des substances hydrosolubles.

Les cellules astrocytaires empêchent le transfert des substances liposolubles.

## Variabilité de la barrière

Selon l'âge : augmente si cerveau immature,

Selon la zone cérébrale : cortex, post-hypophyse, nerf optique (rôle de la vascularisation),

Selon la pathologie : rupture de l'endothélium, transfert possible via les plexus choroïdes et le liquide céphalo-rachidien.

Trois voies de transport possible : franchissement de la phase lipidique, par transport facilité, par récepteur.

### **Transport à travers la phase lipidique**

concerne les molécules non ionisées (ex : mercure métal vs ion mercure  $Hg^{++}$ )

Perméabilité proportionnelle au : coefficient de partage de la molécule ( $1/\text{poids moléculaire}$ )  $^{1/2}$

La modification de la lipophilie modifie le transfert ;  
ex : morphine → héroïne.

### **Transfert facilité**

Les systèmes de transfert sang → cerveau et cerveau → sang sont différents. Intéresse : les acides aminés neutres et de nombreux xénobiotiques, les bases faibles (mécanisme inconnu). Saturable.

### **Transport par récepteurs**

Endocytose médiée par un récepteur

Diffusion du complexe

Exocytose dans l'espace interstitiel cérébral

Intéresse un certain nombre de peptides (ex : insuline).

# Principales méthodes d'étude des troubles neurologiques

## *Imagerie :*

- Radiographie
- Scanner
- Imagerie par résonance magnétique (IRM)
- Tomographie d'émission à positron (PET scan)
- Notion d'imagerie fonctionnelle

## *Électrophysiologiques*

- Électroencéphalographie
- Électromyographie. Vitesse de conduction
- Mesure des potentiels évoqués

## *Neurosensorielles :*

- Étude de la vision, audition, équilibre...

## *Anatomopathologiques*

- Biopsies nerveuse et cérébrale

# **Pathologie du système nerveux**

Différences entre : système nerveux central et système nerveux périphérique (mais de nombreux toxiques touchent les deux formations).

Toxiques fonctionnels (en principe réversible) et toxiques lésionnels (en principe irréversibles) mais cette distinction a surtout valeur didactique.

# Maladies du système nerveux central

Asthénie, lipothymies, baisse de vigilance (ex : solvants),  
Céphalées (ex : en oxyde de carbone),  
Coma (ex : insecticides organophosphorés),  
Convulsions (ex : oxyde de carbone),  
Troubles sensoriels,  
Troubles mentaux organiques (ex : plomb).

Encéphalopathie : maladie atteignant l'ensemble de l'encéphale

# Maladie du nerf périphérique

De la moelle épinière (ex : plomb)

Des racines médullaires (ex :  
plomb)

Des nerfs (ex : ?)

Des groupes de fibres nerveuses  
spécifiques : polyneuropathies  
(anciennement polynévrites)  
(ex : arsenic, alcool éthylique, n-  
Hexane, sulfure de carbone...)

- **Maladies des muscles et de la jonction neuro-musculaire**

- Fasciculations (ex: organophosphorés)
- Myoclonies (ex : strychnine)
- Contractures (ex : toxine du tétanos)
- Paralysies (ex : toxine du botulisme)

# **Toxicité fonctionnelle**

## **Modification de la transmission axonale**

Blocage de l'ouverture des canaux  $\text{Na}^+$  rapides

- Toxine de poissons venimeux : tétrodon,...

Blocage de la fermeture des canaux  $\text{Na}^+$  rapides

- Toxine du scorpion
- Pyréthrinoides de synthèse.

# Toxicité fonctionnelle

## Modification de la transmission synaptique

Blocage de la synthèse du neuromédiateur:  
isoniazide du neuromédiateur bloque la transformation de l'Ac glutamique en GABA.

Blocage de la libération du neuromédiateur :  
clonidine du neuromédiateur stimule les récepteurs alpha<sub>2</sub> pré synaptiques inhibe la libération des catécholamines.

Blocage du récepteur : strychnine.

Blocage catabolisme du neuromédiateur :  
insecticides anticholinestérasiques inhibent le catabolisme de l'acétylcholine

Blocage la recapture du neuromédiateur :  
sérotonine fluoxetine (Prozac®)

## Mais symptômes plus complexes

Tétronon	Scorpion	Pyréthrinoïdes
Très toxique	(Variable selon les types)	Peu toxique
Paresthésies péribuccales et des extrémités	Syndrome cholinergique	Paresthésies  Fasciculations Myoclonies
Paralysies		
Distorsions sensorielles		
	Convulsions ←	Convulsions
Bradycardies		Bradycardies

# **Toxiques lésionnels : destruction du neurone**

## **Défaut d'apport d'oxygène**

- Monoxyde de carbone
- Acide cyanhydrique

## **Atteinte du corps neuronal**

(ex : triéthyl étain, mercure)

## **Atteinte de l'axone**

« Crise de l'énergie axonale »

Atteinte préférentielle des fibres les plus grosses et les plus longues

## **Atteinte de la myéline**

(ex : plomb)

## **Atteinte des structures de soutien**