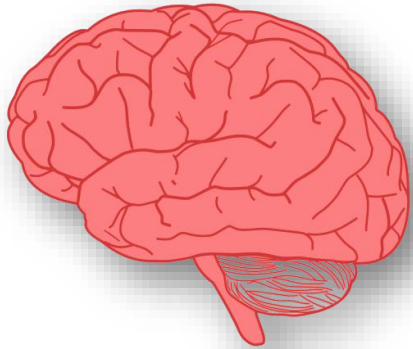


Neurophysiologie

Oussama Essahili



Somesthésie

4 MODALITÉS SOMESTHÉSIQUES

EXTÉROCEPTIVE	<i>Toucher, taille, forme</i>
PROPRIOCEPTIVE	<i>Sensibilité profonde, position</i>
NOCICEPTION	<i>Perception de la douleur</i>
SENS THERMIQUE	<i>Chaud et froid</i>

Récepteurs périphériques

- Organes périphériques sélectives : « tout le corps sauf cerveau »
- Contact direct avec la **partie terminale des dendrites du neurone ganglionnaire**
- 2 fonctions : **Transduction** et **codage**
- + **Transduction : Stimulus → Potentiel d'action**
- + **Codage de l'intensité du stimulus**

Selon le type de stimulus (4)

- **Mécanorécepteurs** : toucher (corpuscule de Pacini et disque de Merkel), **vibrations**
- **Propriocepteurs** : position du corps, récepteurs cœur, vaisseaux et vessie, pression (corpuscule de Meissner)
- **Thermorécepteurs** : Corpuscule de Ruffini et de Krausse
- **Nocicepteurs** : stimulus douloureux « sauf cerveau »

Selon la situation anatomique (3)

- **Extérocepteurs** : surface
- **Intérocepteurs** ou viscérocepteurs : internes
- **Propriocepteurs** : internes (muscles squelettiques, tendons, articulations)

- Fibres **myélinisées** de **gros** diamètre : Grande vitesse
- Fibres **myélinisées** de **petit** diamètre + **amyéliniques** : Lentes

TRANSDUCTION : dépend de

1. Champ récepteur

- Territoire stimulé
- Pulpe des doigts : 1 à 2 mm
 - Dos : 4 cm

2. Potentiel récepteur

Dépolarisation de la membrane du récepteur

4 caractéristiques :

- Local (non propagé)
- Sommation dans le temps et l'espace
- Durée **égale** à celle du stimulus
- Adaptable :
 - + Récep. **phasiques** => **Rapide**
 - + Récep. **toniques** => **Lente**

2 VOIES DE CONDUCTION

Diamètre des fibres

Gros

Petit

Myélinisés

Oui (Voie **rapide**)

Non (Voie **lente**)

Synapses

Quelques

Beaucoup

Croise la moelle épinière

NON

OUI

Croise le bulbe

OUI

NON

Relais Cervelet

NON

Relais Thalamus

OUI

Terminaison

Lobe pariétal controlatéral

Sensibilité

Extéroceptive

+ Tactile épicrotique

Proprioceptive

+ Proprioceptive consciente

Extéroceptive

+ Tactile protopathique

+ Thermo-algique

Motricité

Volontaire/Involontaire

Elle nécessite :

- Un tonus musculaire
- Processus nerveux périphériques :
- + FNS du muscle squelettiques
- + Neurones de conduction
- Centre nerveux de contrôle « SNC »

TONUS MUSCULAIRE

- Etat **permanent** d'activité **fondamentale** du muscle.
- Rôle :**
- **Maintien** de la posture
 - **Préparation** à la contraction phasique
 - **Base** de la motricité

FUSEAU NEURO-MUSCULAIRE

- Récepteurs **sensoriels intra**-musculaires
- Fuseaux primaires et secondaires

Réflexe myotatique

Motoneurone α	Voie monosynaptique	- Fibre Ia - Contraction immédiate du muscle (Fibres extrafusales)
	Voie polysynaptique	- Fibres II - Contraction retardée
Motoneurone γ	- Fibres supraspinales (f. pyramidal et extrapyramidal) - Sensibilise le FNM (fibres intrafusales)	

Réflexe myotatique inverse

Motoneurone α par des interneurons inhibiteurs

Voie polysynaptique

- Origine : Récepteur ou organe tendineux de Golgi
 - Situé : entre les muscles et tendons - Contrôle : la tension du muscle
 - Innervé : Fibre **Ib** - Rôle : **Relâchement** du muscle **contracté**
- Fibres **Ia** - **Relâchement** du muscle **antagoniste**

CENTRE NERVEUX DE CONTRÔLE

CONTRÔLE SEGMENTAIRE DU MVT

Cellules médullaires de la Moelle épinière

Motoneurones α => Contraction musculaire

Corne **ANT**, plus nombreux, donnent des gros axones
Stimule en permanence le muscle

Contrôle :

- + Fibres de la racine **POST** de la ME
- + Interneurones
- + Voie **supra-spinal** (P et ExtraP)

Motoneurone γ => Tonus musculaire

Corne **POST**, moins nombreux, donne des petits axones
Innervent les fuseaux neuro musculaires
Régulation du tonus musculaire en permanence

Interneurones

30 fois plus nombreux
Excitable, activité spontanée

Cellules de Renshaw

GABA : neurotransmetteur
Focalisation d'un message

CONTRÔLE SUPRA SEGMENTAIRE DU MVT

Tronc cérébral

Fx vestibulo-spinal et réticulo-spinal

Cervelet - Ne produit pas de mvt

Fx cérébello-thalamo-cortical
Fx cérébello-pontique
Fx cérébello-rubrique « Ny rouge »

Cortex cérébral

Voie extrapyramidale et pyramidale

Noyaux gris

Planifient le mouvement
(Puissance et direction)

Fuseaux Iaies

Fuseaux IIaies

Origine	Fibres à SAC ET À CHAÎNE	Fibres à CHAÎNE
Afférences	Fibres Ia	Fibres GII
Sensibilité	Longueur + Vitesse	Longueur
Seuil	Bas	Elevé
Type de la sensibilité	Dynamique	Statique
Vitesse de conduction	120 - 75 m/s	30 - 70 m/s

Cervelet

Vermis + 2 Hémisphères

APNee

	Archéocérébellum <i>Noyau fastigial</i>	Paléocérébellum <i>Globulus et Embolus (Noyaux interposés)</i>	Néocérébellum <i>Le plus volumineux – Noyau dentelé</i>
Structure	Complexe flocculo-nodulaire	Vermis ++ Cervelet	Cervelet ++ Vermis
Rôle	Equilibre	Tonus axial + Posture	Mobilité volontaire
Afférences	<u>Fibres vestibulo-cérébelleuses homolatérales :</u> Canaux semi-circulaires Noyau vestibulaire	Moelle ++ <u>Faisceau spino-cérébelleux direct de Flechsig</u> + Membres inférieurs et tronc : Noyau de Clarke + Pédoncule cérébelleux inférieur <u>Faisceau spino-cérébelleux croisé de Gowers</u> + Membres supérieures : Noyau de Bechterew + Pédoncule cérébelleux supérieur <u>Fibres issus des noyaux bulbaires</u>	Voie cortico-ponto-cérébelleuse : Cortex : Pédoncule cérébelleux moyen Moelle Tronc cérébral (Olive bulbaire) Thalamus
Efférences	<u>Fibres cérébello-vestibulaires :</u> Ecorce Noyaux du toit Noyau vestibulaire Moelle (Fx vestibulo-spinal direct et croisé) Noyaux oculo-moteurs	Moelle Noyau rouge : Pédoncule cérébelleux supérieur Noyau vestibulaire : Pédoncule cérébelleux moyen Olive bulbaire : Faisceau olivo-spinal Substance réticulée : Voie réticulo-spinal	Noyau dentelé : Pédoncule cérébelleux supérieur <u>Faisceau dentato-rubro-thalamique :</u> - Noyau rouge opposé => Moelle : Faisceau rubro-spinal croisé => Olive bulbaire - Thalamus opposé => Cortex
	Pédoncule cérébelleux inférieur	Pédoncules cérébelleux sup, moyen, inf	Pédoncule cérébelleux sup, moyen

Pathologie :

- Trouble de la **statique**
- Trouble de la **coordination des mouvements**
- Trouble du **tonus**

Systeme nerveux autonome

	SN AUTONOME	SYMPATHIQUE	PARASYMPATHIQUE	Σ	PARA Σ
	Centres nerveux	Moelle	Moelle + TC		
Axones <u>amyélinisés</u> →	Neurones post ganglionnaires « En dehors SNC »	Chaîne paravertébral N. viscéraux et N. somatiques	Près de l'organe cible	<ul style="list-style-type: none"> - Face aux urgences - Prépare l'organisme au combat, fuite - Action à court terme, rapide - Producteur d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> - Action au repos - Action à long terme, long - Restaurateur d'énergie
Axones <u>myélinisés</u> →	Neurones pré ganglionnaires « SNC »	Moelle + Tronc cérébral			
	Méiateur chimique	Pré-gg : Acétylcholine Post-gg : Adrénaline (NA)	Pré-gg : Acétylcholine (Récepteurs nicotiniques) Post-gg : Acétylcholine (Récepteurs muscariniques)	<ul style="list-style-type: none"> - Complémentaires - S'opposent et s'équilibrent - Actions alternatives et contrôlées : un activé, l'autre inhibée 	

Acétylcholine	Noradrénaline	<u>ACTIONS</u>	Σ	PARA Σ
- Synthèse au niveau des terminaisons nerveuses cholinergétiques (et non pas les corps cellulaires) <u>Anabolisme : Choline acétyltransférase</u> Acetyl-CoA + Choline → Acétylcholine <u>Catabolisme : Acetylcholinestérase</u> Acétylcholine → Choline + Acétate	- Stocke boutons sympathiques - Principale catécholamine (Dopamine et Adrénaline) Phénylalanine → Tyrosine → DOPA → Dopamine → Noradrénaline → Adrénaline	Glandes nasales lacrymales et maxillaires	Hyposécrétion (vasoconstriction)	Hypersécrétion (vasodilatation)
		Poumons	Bronchodilatation	Bronchoconstriction
		Péristaltisme intestinal	↓ du tonus	↑ du tonus
		Circulation	Tachycardie et HTA	Bradycardie
		Sudation	Forte	Faible
		Pupille/Iris	Mydriase	Myosis

Organes de sens

LA VISION

Cornée	Convergence des rayons lumineux => Image renversée sur la rétine
Pupille	<ul style="list-style-type: none">- Iris (Muscle circulaire pigmenté : couleur des yeux)- Myosis ou mydriase- Cristallin : Accommodation par les muscles ciliaires contrôlés par SN autonome+ <i>Sympathique : Relâchement</i>+ <i>Parasympathique : Contraction</i>
Rétine	<ul style="list-style-type: none">- Membrane photosensibles- 3 Régions :+ Fovéa : Vision précise+ Rétine proprement dit : Pars optique+ Rétine aveugle : En périphérie- Récepteurs : Photorécepteurs -> Cell bipolaires-> Cell multipolaires -> Fibres optiques

Photorécepteurs : protoneurones, fine couche de tissu nerveux qui tapisse le globe oculaire, stable à l'obscurité, 2 types structurales

Cônes	Bâtonnets
Fort éclaircissement	Faible éclaircissement
Domine au centre : Fovéa	Périphérie : Rétine aveugle
Court, effilé	Long, cylindrique
Grande acuité visuelle Pouvoir discriminatoire ↑	Vision de nuit (nocturne) x1000 plus sensible à la lumière
3 types de pigments : <i>vision diurne et des couleurs</i> 1- Erytrolabe 2- Chlorolabe 3- Cyanolabe	1 type de pigment : <i>pas de couleur</i> 1- Rhodopsine

Voies optiques : Cell ganglionnaire -> Nerf optique (fibres myélinisées)
-> Chiasma optique (Décussation 50%) -> Bandelettes optiques
-> Corps géniculé latéral (Relais) -> Radiations optiques -> Aires visuelles du cortex (aire I et II)

L'AUDITION

Oreille externe	Conduit auditif externe + Tympan <ul style="list-style-type: none">- Récepteur/Transmission- Rôle d'amplificateur- Localisation spatiale des sons- Protection contre les sons aigus
Oreille moyenne	<ul style="list-style-type: none">- Transmission- Osselets : Rôle amplification+ Mouvements des osselets : Transformation des vibrations aériennesSon aigue : mvt de rotationSon grave : mvt en bloc- Trompes d'Eustache :+ Réflexe d'atténuation protecteur : Muscle tenseur du tympan+ Réflexe stapédien : Muscle de l'étrier
Oreille interne	<ul style="list-style-type: none">- Perception- Spiral dans l'os temporal- 3 rampes :Rampe vestibulaire (périlymphe) Rampe tympanique (périlymphe)Canal cochléaire (endolymphe)- Membrane basillaire : Organe de corti+ Element sensoriel+ Dans le canal cochléaire+ Cellules ciliées réceptrices sensibles+ Son aigu : transforme la base / Son grave : transforme l'apex- 5 phases- 3 canaux semi-circulaires « 3 plans »- Organe vestibulaire : Canal vestibulaire fait suite à la fenêtre oval+ Utricule : détection des mouvements linéaires horizontaux+ Saccule : perception des mouvements linéaires verticaux+ Canaux semi-circulaires : perception des mouvements de rotation

Equilibre statique

« Accélération linéaire »

Récepteurs de positions

Utricule : stimulation antéro-postérieur

Saccule : stimulé par inclinaison latéral de la tête

Equilibre dynamique

« Accélération angulaire »

Canaux semi-circulaires