SYSTEME NERVEUX
Cours L2 STAPS
P. LEGROS

5 chapitres durant 20 heures de cours réparties 10 lundi 17h ,19h et 5 séances de Travaux Dirigés
Contrôle final sanctionne cette Unité d'Enseignement

4 octobre 2004

STRUCTURE ET PHYSIONOMIE DU SYSTEME NERVEUX (SN)

Généralité et place su SN dans l'organisme

L'acte moteur (le geste sportif) est un circuit d'opération contrôlés par le SN et effectuer par le système locomoteur.
Au départ, il y a la perception de l'information qui est captée par des récepteurs.

- infos extérieures EXTEROCEPTIF
- infos intérieures venue de l'appareil locomoteur PROPRIOCEPTIF

Les informations sont véhiculées par les influx nerveux et sont conduits par les fibres nerveuses vers des centres nerveux.
Deux sortes de voies :

- les voies AFFERENTES : des fibres extérieures, fibres sensitives vers les centres centripètes qui traitent les infos puis élaborent une réponse qui est véhiculée par un influx nerveux.
- les voies EFFERENTES : influx nerveux véhiculés par les fibres centrifuges ou motrices vers les muscles striés squelettiques (les effecteurs).

Complexité du SN

- nombres d'informations qui arrivent en même temps (traitement de l'info)
- prise en compte de l'affectif des émotions, des motivations
- le type de réponse, geste automatisé, expérience, apprentissage
- besoins d'énergie système bioénergétique

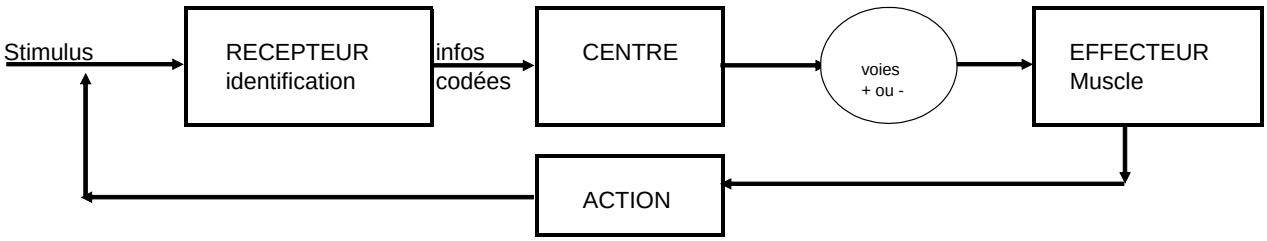
Rétroaction

Il existe un système à posteriori qui régule l'action, la réponse. C'est un rétrocontrôle immédiat qui tient compte de l'homéostasies : sudation, ventilation…
La rétroaction peut être positive ou négative.

-négative : le stimulus qui donne naissance a l'action est affaiblie .EX : trop de Co2 dans l'organisme correspond à un stimulus ; l'action qui s'en suit (homéostasie) est une diminution du CO2 et donc le stimulus s'est affaiblie.

-positive : l'action engendré par le stimulus d'origine s'amplifie. EX la coagulation du sang ou les règles des femmes.

Généralité



ORGANISATION DU SN

Classification du SN

Il existe 2 classifications des composantes du SN

-1- Structurale ou anatomique

-2- Fonctionnelle

1 Structurale

Elle englobe 2 subdivisions

-1.1- Système Nerveux Central SNC

-1.2- Système nerveux périphérique. SNP

1.1 SNC

Il est composé de l'encéphale et de la moelle épinière (ME). Il se nomme aussi cavité craniorachidien ou nevrac ou axe cérébraux spinal . C'est une boite osseuse constituer de la boite crânienne et du cylindre du à l'empilement des vertèbres.

Voie afférente→ SNC→ voie efférentes

1.2 SNP

Il se compose de tous les autres systèmes à l'extérieur du SNC .Il est principalement formé des nerfs issues de l'encéphale et de la ME et se dirige vers toutes les parties de l'organisme.

2 fonctionnelle

Qui s'applique qu'au SNP

2.1 Voies sensitives (voies afférentes)

Elles sont constituées des fibres nerveuses qui transportent vers le SNC les influx qui viennent des récepteurs. Elles renseignement le SNC de ce qui se passe à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisme.

2.2 Voies motrices (voies efférentes)

Elles sont constituées de l'ensemble de Fibres Nerveuses (FN) qui transmettent les influx nerveux porteur d'une réponse.

2.2.3 SN SOMATIQUE

C’est le système nerveux volontaire .Ce sont les FN qui contrôle les muscles striés squelettiques. (Conscient)

2.2.4 SN AUTONOME

SN involontaire, SN végétatif. Il contrôle les activités automatiques des muscles lisses, du myocarde, des glandes

2.2.4.1 SYMPATHIQUE

2.2.4.2 PARASYMPATHIQUE

HISTOLOGIE DU SN

Histologie : Etude des tissus
Différents éléments constitutifs de SN
Le tissu nerveux est composé de deux types de cellules

GLIOCYTE

Cellules gliales : elles constituent la NEVROGLIE (colle glue nerveuse) elle soutien, isole, protége les cellules nerveuses.

ASTROCYTES

La moitie de l’ensemble de toutes les cellules nerveuses du SN sont des ASTROCYTES. Elles ont de très nombreux prolongements. Elles permettent l’approvisionnement des nutriments des neurones à partir des cellules sanguines.

EPANDYMOCYTES

Elles tapissent les cavités osseuses de la boite crânienne. Elles jouent un rôle dans la circulation du liquide céphalorachidien.

OLIGODENDROCYTES

Prolongement qui viennent entourer les cellules nerveuses qui constituent la gaine de myéline.

NEURONE

Corps cellulaire : composé de cytoplasme et de neurofibrilles

Membrane cytoplasmique : différentiations destinées à la transmission de l’influx nerveux (synapse)

Prolongement : DENDRITE : le neurone rentre en contact avec d’autres neurones et/ou des organes (effecteurs) de l’organisme. Il existe plusieurs types de ramifications : Multiple : de nombres dendrites et un seul axone et Unique : un seul axone et un seul dendrite (au niveau de la rétine). Le sens de circulation de l’influx nerveux se fait de manière centrifuge dans les dendrites.

Axone : il est toujours unique. A sa terminaison il présent des ramifications (; des collatérales) ces arborisations s'appelle des boutons terminaux ou se trouvent de nombreuses vésicules synaptiques ou sont stockées des molécules de neuromédiateurs.
L'influx nerveux du Corps cellulaire.

Il existe de très nombreuses variétés de neurones et de très nombreuses classifications :

UNIPOLAIRE : une seule dendrite et un seul axone.
BIPOLAIRE :
MULTIPOLAIRE :

Les dendrites sont beaucoup plus longues que les axones. Par exemple les FN sensitives et le corps cellulaire se trouve sur la ME et le capteur au bout du doigt.

Classification des neurones

Elle prend en compte le type de structure avec laquelle l'axone est en contact. Les inter neurones se sont deux neurones en contact.
Le tissu nerveux est abondamment capillarisé pour apporter les nutriments nécessaires (astrocytes). Le neurone a besoins d'énergie à partir des glucides et de son oxydation (O2).

ARCHITECTURE GENERAL DU SN

Les points communs entre SNC et SNP

Ce sont des cellules nerveuses (corps cellulaire et prolongement) et ont des vaisseaux sangain pour les nutriments.

Les différences entre SNC et SNP

Le SNC est concentré dans la cavité craniorachidienne alors que le SNP est dispersé dans tout l'organisme.

Entre les cellules du SNC on trouve des cellules GLIALES avec très peu d'espace entre elles (magma dense)

Les cellules du SNP sont enveloppées par des cellules de SCHAOUNN (de type gliale) et par du tissu conjonctif. Les ganglions et les nerfs sont constitués par cet ensemble.

Le 11 10 2004

SNC

Le tissu nerveux est constitué :

- de cellules nerveuses
- de neurones
- de corps cellulaire
- des prolongement cellulaire : dendrites, axone…

On y trouve aussi des cellules gliales et des capillaires sanguins.

ORGANISATION DU SNC

Le SNC comporte 3 aspects :

- Substance grise

C'est le groupement des corps cellulaires. C'est le siège des dendrites qui naissent et des partie initiales des axones (pas myélinisée) . Elle est composée de cellules gliales qui sont représentées par des oligodendrocytes et astrocytes. On compte aussi beaucoup de capillaires. Tous ces éléments sont jointifs car il y a très peu d'espace extracellulaire.
La SG de trouve étalé sur l'hémisphère cérébrale et cérébelleuse le tout formant le CORTEX.
La SG forme des amas en profondeur qui constituent les noyaux gris centraux.
La SG se trouve aussi dans la partie centrale de la moelle épinière.

- Substance blanche

Elle est constituée par le groupement des axones myélinisés. Les cellules gliales sont représentées par les astrocytes et les oligodentricytes. Les capillaires sont moins important que dans la SG. Il y a peu d'espace extracellulaire. La SB se trouve sous le cortex dans le hémisphère cérébraux et cérébelleux et étalé en superficie au niveau de la moelle (cordon médullaire).

- Le revêtement des cavités 'cavités ventriculaire' (la ou circule le liquide céphalorachidien)

Il est constitué de la cavité à l'intérieur des hémisphères cérébraux et ce prolonge dans la moelle par le canal médullaire. Le tissu qui recouvre ces revetements sont des cellules épandymocytes.

SNP

Il est composé de cellules nerveuses (corps cellulaire, prolongement…)
De cellules de SCHOUANN qui ont les même fonctions que les cellules gliales.
De tissu conjonctif
De capillaires sanguins

ORGANISATION

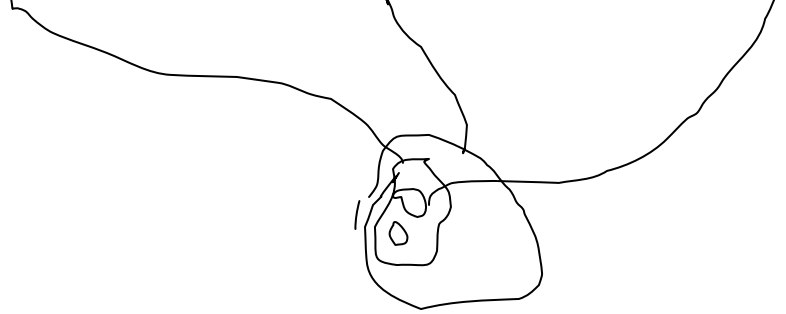
Les ganglions

- sensitifs rachidiens (spinaux)
- crânien
- du système végétatif

Un ganglion est constitué de corps cellulaire des neurones et est englobé dans du tissu conjonctif. Le tout est emballé dans une capsule.

Les nerfs périphériques

Constituer de fibres nerveuses groupées en faisceaux. Chaque faisceau est limité par le PERINEVRE. A l'intérieur entre le FN se trouve l'ANDONEVRE. L'ensemble des faisceaux est maintenu par l'EPINEVRE.



*

Comment ce constitue la gaine de myéline ?

Les axones sont toujours entourés par des cellules de SCHOUANN. On dit que que l'axone est myélinisé quand les cellules de SCHOUANN ont fait plusieurs tour et englobe l'axone.

Les terminaisons nerveuses.

Afférentes : se sont les FN sensitives
- Terminaison libre
- Terminaison encapsulée

Efférentes : se sont les Fibres Motrices

PHYSIOLOGIE NERVEUSE

Propriété de la FN et du nerf :

L'expérience de la dissection de la grenouille

Le nerf est donc
- EXITABLE
- CONDUCTEUR

Excitabilité du SN c a d de l'influx nerveux

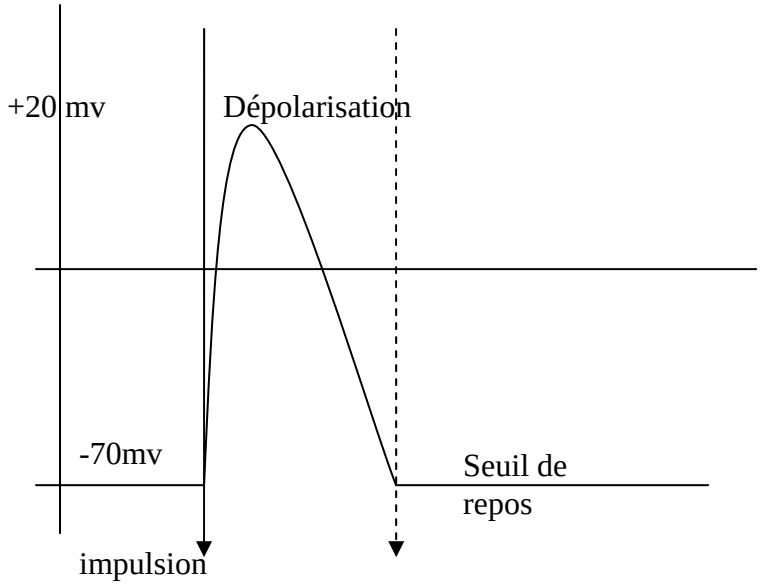
C'est une propriété commune à toutes les cellules vivantes. L'état électrique de la membrane plasmique s'appelle le potentiel de repos et est égale à -70mvolts. La membrane cellulaire est POLARISEE de la manière suivante : accumulation de charge négatives sur la face interne de la membrane et charge positive sur la face externe. Le potentiel de repos est maintenu par un pompage permanant du Sodium et Potassium qui naturellement entre dans la cellule mais qui en permanence est rejeté.

Grâce a cette différence de potentiel que les cellules sont excitables.

La FN est excitée électriquement ou chimiquement.

Lors d'une impulsion électrique il apparaît après le point d'excitation une inversion de polarité de la membrane. C'est une DEPOLARISATION.

POTENTIEL D'ACTION



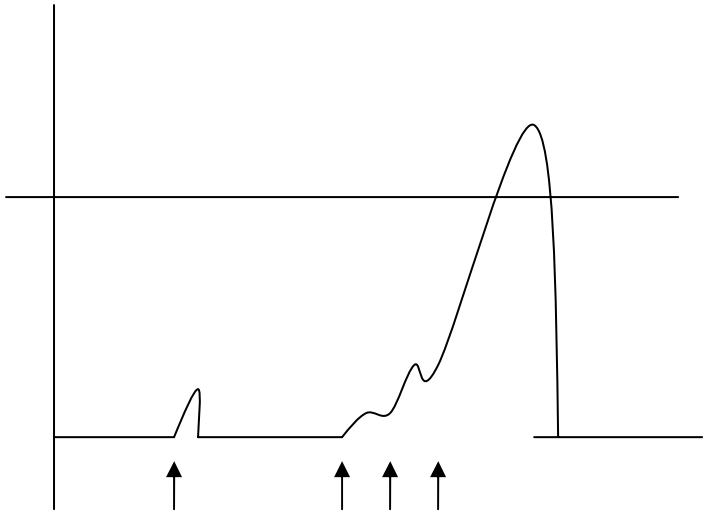
Propriété du potentiel d'action :

L'intensité seuil peut avoir une valeur excessif mais la dépolarisation est la même.

Loi du TOR

Une fréquence trop importante ne permettra pas plusieurs potentiel d'action. Le temps de réaction ou période réfractaire l'en empêche.

Il existe des phénomènes de somation. Signal inférieur au seuil mais fréquence élevé.



Impulsions.

LA CONDUCTION

Le potentiel d'action est capable de stimuler les régions voisines de la membranes par un système de courant local. Il n'y a pas de perte sur une fibre. Le signal se propage dans les deux sens (sur une fibre isolée)
La vitesse de transmission dépend du diamètre de la fibre : plus le diamètre est gros plus l'influx a vite et dépend aussi de la présence ou non de myéline. On dit que la conduction est SALVATOIRE car l'isolant qu'est la myéline inhibe le phénomène de la période réfractaire.

18 11 2004

La transmission synaptique.

La transmission de l'influx se fait par la synapse qui est le lieu de transmission. Il existe de très nombreuse synapse.

La caractéristique du neurone est de conduire l'information d'un point à un autre et de transmettre l'information à une cellules. Cette transmission s'effectue au niveau de la membrane de la cellule par la synapse. Elle est constituée de 3 parties :

- la membrane pré synaptique
- la membrane post synaptique
- l'espace ou fente synaptique

La transmission synaptique fait intervenir des substances chimiques : le neurotransmetteur et le neuromédiateur. Elle sont fabriquées et synthétisées au niveau de la terminaison du neurone pré synaptique. Cette capacité a sécrété ces substances s'appelle la neurosécrétion. Lorsque qu'un potentiel d'action arrive sur la terminaison pré synaptique, il produit des modifications chimiques qui entraînent le déplacement des vésicules contre la membrane pré synaptique. Puis il y a fusion puis transmission. Une fois dans la membrane, les neurotransmetteurs vont se déplacer pour venir en contact sur la partie post synaptique et se fixer sur des récepteurs.
EXOCYTOSE→DIFFUSION→ RECEPTION.
Cette fixation provoque une variation de l'état électrique de la membrane post synaptique : potentiel de membrane post synaptique.
Les molécules sont éliminées de la fente synaptique par 2 mécanismes :

- destruction par une enzyme
- re captation dans la terminaison pré synaptique

en se fixant sur les sites récepteurs , les molécules peuvent avoir des effets variées : elle induisent :

- une dépolarisation : le potentiel de membrane qui apparaît est excitateur
- une hyper polarisation de la membrane post synaptique. Le potentiel de membrane qui apparaît est inhibiteur.

Ce mécanisme de transmission qui permet la diffusion unidirectionnelle de l'influx nerveux.

Neurotransmetteur

Il existe 3 varietes de neurotransmetteurs :

- Acides aminées →GABA (acide gamma blutirique)

- → acide glutamique
- Amines biogènes → Acétyle colline
- → sérotonine
- → dopamine
- → noradrénaline
- Peptides →Androphines
- → enképhaline

1 synapse = 1 neurotransmetteur = un recepteur

Phénomène de somation

Dans le plus part des synapses l'arrivée d'un potentiel d'action est insuffisant pour provoquer l'apparition d'un potentiel d'action post synaptique. Il est sous liminaire. Afin de déclancher le potentiel d'action, les effets des plusieurs stimuli pré synaptique vont donc devoir s'additionner.
Il y a deux modalités pour la somation :

- 15 ms entre le PA post synatique pour permettre a un autre PA d'arriver avant l'arret du premier. SOMATION TEMPORELLE
- Les cellules post synaptiques reçoivent de très nombreux stimuli post synaptique par l'intermédiaire de synapses très rapprochées les unes des autres. SOMATION SPATIALE

Ces deux phenomes sont à l'origine d'une propriété essentiel du SN : l'INTÉGRATION (la somme).

Un neurone relié a une synapse et a d'autre neurone il reçoit simultanément beaucoup d'information donc autant de libération de neurotransmetteurs inhibiteur ou excitateur. La somme algébrique de toutes ses actions qui vont déclancher un potentiel d'action.