**Chapitre 03.Electrophysiologie du système nerveux**

**L**a conduction de l’influx nerveux comporte un phénomène électrique basé sur le changement de la répartition des ions autour de la membrane plasmique.

1. **Le potentiel de repos**

A l’état normal, le potentiel de repos se résulte par l’accumulation faible des charges négatives sur la face interne de la membrane et d’une égale accumulation des charges positives sur la face externe. Cette séparation entre les charges positives et négatives crée une sorte **d’énergie potentielle** mesurée en millivolts qui reflète **la polarité** de la cellule neuronale.

Dans les neurones, le potentiel de repos varie entre -04mV et -90mV. La valeur usuelle est -70mV. Le signe moins (-) signifie que l’intérieur est négatif par rapport à l’extérieur qui est positif.

La positivité de l’extérieur est égale à la négativité de l’intérieur, cette différence crée la **polarité** de la cellule.

La plupart des cellules corporelles sont polarisées et leur potentiel varie entre +5mV et -100mV.

1. **Les facteurs qui gardent la polarité de la membrane au repos**
   1. **La répartition des ions autour de la membrane plasmique.**

Le milieu extérieur est riche en sodium (Na+) et chlorure (Cl-) alors que le milieu intérieur est riche en potassium (k+ ) principal cation, phosphates organiques et acides animés.

* 1. **La perméabilité relative de la membrane au Na+ et potassium K+**

Au repos, la perméabilité de la membrane au K+ est supérieure de 50 à 100 fois au Na+ dans un neurone ou fibre musculaire.

1. **Les canaux ioniques**

Il existe deux types de canaux ioniques, **canaux de fuite,** qui sont toujours ouverts, et les **canaux à ouverture périodique**, qui s’ouvrent en réaction à un certaines sortes de stimulus.

Les canaux de fuite au K+ sont plus nombreux que ceux de Na+.

Pour les canaux à ouverture périodique on peut distinguer :

a/ **Les canaux ioniques voltage dépendants :** s’ouvrent en réponse à une tension de potentiel d’action

b/**Les canaux ioniques chimiquement dépendants :** s’ouvrent en réponse à une molécule chimique, neurotransmetteurs et autres ions comme : ca+2 et H+….etc.

**c/Les canaux ioniques mécaniquement dépendants :** s’ouvrent en réaction à une pression mécanique, vibration ou toucher ou les ondes sonores.

**d/ Les canaux ioniques réglés à la lumière :** s’ouvrent en réaction à la lumière.

1. **Potentiel d’action (influx nerveux)**

L’ouverture des canaux Na+ voltage-dépendants provoque l’inversion de la polarité de la membrane aboutissant à une dépolarisation, alors que l’ouverture des canaux K+ voltage dépendants provoque la repolarisation ou bien la restauration de l’état de repos. Dans un neurone usuel, la dépolarisation et la repolarisation durent 1ms.

* 1. **La dépolarisation**

Le seuil qui permet la dépolarisation du neurone est près de -55mV est appelé seuil d’excitation, dans ce cas, les canaux Na+ s’ouvrent ce qui permet l’entrée accumulative de Na+ à l’intérieur de la cellule. Le potentiel de la membrane passe alors de -70mV à 0 mV puis à +30mV. Le Na+ continue à diffuser dans la cellule jusqu’à ce que le potentiel de repose soit inversé arrivant au +30mV.

* 1. **La repolarisation**

L’ouverture des canaux K+ voltage dépendants se produit lentement en même temsp que la fermeture des canaux Na+ dépendants. L’ouverture de ce canaux de potassium provoque la sortie importante de potassium aboutissant à une hyperpolarisation, un état plus négatif qu’au repos ou le potentiel de la membrane glisse vers -90mV (potentiel d’équilibre du potassium).

A mesure que les canaux de potassium se ferment, la membrane restaure son état de repos.

1. **La période réfractaire**

Est le laps du temps pendant lequel une cellule excitable ne peut générer un autre potentiel d’action.

* 1. **La période réfractaire absolue :** désigne la durée pendant la quelle un deuxième potentiel d’action ne peut être amorcée, même avec un intense stimulus. Elle coïncide avec l’activation et l’inactivation des canaux sodium voltage dépendant.

La période réfractaire d’un axone avec un grand diamètre arrive à 0.4ms.

**5.2. La période réfractaire relative :** le délai au cours duquel un deuxième potentiel d’action peut être amorcé, mais uniquement avec un stimulus d’intensité supraliminaire.

Elle correspond au moment ou les canaux potassium voltage sont ouverts.

**Potentiel d’action dans un neurone**

**Référence :**

**Livre de Biologie humaine, Tortora et Grabowski**

**Internet**