

# Bienvenue sur le Site des Neurobranchés

Tous les mystères du système nerveux, du neurone au sommeil



Santé	Médecine	Education	Neurologie	Physiologie	Pathologies
-------	----------	-----------	------------	-------------	-------------

	<b>NEUROPHYSIOLOGIE</b>
	<b>LE NEURONE</b>
	<b>LA SYNAPSE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La synapse chimique</li> <li>• Les PPSE</li> <li>• Rôle des dendrites</li> <li>• Les PPSI</li> <li>• La neuromodulation</li> </ul>
	<b>LA MEMBRANE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition</li> <li>• Rôle des protéines</li> <li>• Régionalisation des canaux</li> </ul>
	<b>LE POTENTIEL DE REPOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition</li> <li>• Propriétés électriques</li> <li>• Mécanismes ioniques</li> <li>• Mécanismes membranaires</li> </ul>
	<b>LE POTENTIEL D'ACTION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition</li> <li>• Propriétés</li> <li>• Mécanismes membranaires</li> </ul>
	<b>LES NEUROMÉDIATEURS</b> <p><u>Classiques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acétyl choline</li> <li>• Amines biogènes <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Catécholamines</li> <li>◦ Sérotonine - Histamine</li> </ul> </li> <li>• Les acides aminés <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Excitateurs</li> <li>◦ Inhibiteurs</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Les neuropeptides</u></p> <p><u>Les autres neuromédiateurs</u></p>
	<b>LIVRES ET LIENS</b>
	<b>LE SYSTEME NERVEUX</b>

## LES NEUROPEPTIDES

Les neurones du système nerveux central (SNC) contiennent une incroyable variété de peptides (> 40) dont la distribution dans le cerveau est à chaque fois distincte. Nombre de ces peptides avaient été identifiés comme messagers chimiques dans d'autres tissus : hypothalamus, hypophyse, glandes endocrines, système digestif ..

Un groupe important de peptides : les **peptides opioïdes** ont été découverts car ils étaient **chimiquement proches de la morphine** et ont été qualifiés de morphines endogènes ou endorphines. La morphine est le ligand exogène des récepteurs dont les peptides opioïdes sont les ligands endogènes. Ces peptides interviennent essentiellement dans le **contrôle de la douleur**.

**Synthèse** : Les peptides, habituellement formés à partir d'un précurseur plus ou moins long, **sont synthétisés dans le corps cellulaire du neurone**, au niveau des ribosomes transportés dans la lumière du réticulum endoplasmique rugueux (RE). Ils passent ensuite dans l'appareil de Golgi puis, de là, dans des vésicules de sécrétion. Ces **vésicules de sécrétion sont transportées par le transport axonal antérograde rapide jusque dans les terminaisons de l'axone du neurone peptidergique**. Il y a donc un **long chemin à parcourir entre le lieu de synthèse (soma) et le lieu de sécrétion (terminaisons axonales)**. Dans de nombreux cas, un **même précurseur** donne par clivage plus d'un peptide physiologiquement actif (Pro-opiomélanocortine POMC =>  $\beta$ -endorphine,  $\beta$ -MSH & ACTH).

**Dégradation** : Les peptides sont **dégradés par des endopeptidases**. Il faut noter qu'il **n'y a pas de mécanisme de recapture à haute affinité** comme pour les neuromédiateurs "classiques". Ainsi, **les peptides ne sont pas dégradés rapidement** et, persistant dans le milieu extracellulaire, **ils peuvent agir pendant des périodes de temps plus longues** (qq. secondes à qq. minutes). Les neurones disposent ainsi de deux systèmes de communication ("classique" & peptidergique) qui leur permettent de largement varier le décours et l'amplitude des réponses postsynaptiques.

**Fixation** : Les peptides de la famille des tachykinines (substance P) comme les peptides opioïdes agissent sur des récepteurs liés aux protéines G.

En règle générale, tous ces neuropeptides sont associés (**colocalisation**), dans une terminaison synaptique, à un autre neuromédiateur dit "classique" ou à un autre neuropeptide. Dans ce cas, c'est l'organisation de l'activité de la voie afférente qui contrôle la substance libérée (l'ACh & le VIP sont libérés par la même terminaison à des fréquences de stimulation différentes) ou il y a libération synchrone des neuromédiateurs avec interaction des diverses substances (**neuromodulation**) dans les régions pré ou postsynaptiques (la substance P diminue l'excitation des neurones pyramidaux du cortex en réponse à l'ACh).

## LES AUTRES MÉDIATEURS NEURONAUX

De nombreuses molécules peuvent intervenir dans les régulations cellulaires du système nerveux. Certaines d'entre elles sont fréquemment avancées comme neuromodulateurs, bien que leurs fonctions de messagers neuronaux ne soient pas toujours clairement établies.

L'**adénosine** et l'**adénosine triphosphate (ATP)** jouent un rôle neuromodulateur. Les taux tissulaires d'adénosine et d'ATP varient beaucoup selon les conditions physiologiques. À l'état

	<b>LE SOMMEIL</b>
	<b>SOMMAIRE</b>

normal, le taux d'ATP est quelques centaines de fois supérieur à celui de l'adénosine. L'anoxie aiguë entraîne une augmentation immédiate de l'adénosine et une chute de l'ATP : le rapport adénosine/ATP s'inverse totalement. L'adénosine semble intervenir comme une "molécule de l'urgence", surtout dans le cœur qui manque d'oxygène. Elle induit une bradycardie, avec des effets chronotrope et inotrope négatifs. La diminution de la contractilité cardiaque est une protection, lors par exemple de l'exercice physique. L'adénosine induit également une vasodilatation au niveau musculaire au cours de l'exercice physique ou au cours de l'hypoxie. Cette vasodilatation compense en partie le besoin local en oxygène.

Le **monoxyde d'azote** (NO) est présent dans les neurones, la glie et l'endothélium vasculaire. Ce gaz dissous, qui diffuse rapidement au travers des membranes, joue un rôle certain dans les phénomènes liés à l'ischémie. Son intervention est aussi proposée dans les phénomènes de potentialisation à long terme (mémoire) et de plasticité neuronale.

Les **hormones**, enfin, libérées dans la circulation sanguine, sont distinctes des neurotransmetteurs. Néanmoins, il existe des récepteurs hormonaux dans le cerveau. La mélatonine, sécrétée par l'épiphyse, présente un cycle de sécrétion lié à l'éclaircissement. Des récepteurs à la mélatonine sont identifiés dans le noyau suprachiasmatique de l'hypothalamus. Les hormones stéroïdes jouent un rôle sur la mémoire à long terme et dans la vigilance (progestérone : somnolence). On a pu mettre en évidence un site de liaison des stéroïdes couplé aux récepteurs GABA-A, par lequel les stéroïdes pourraient diminuer la fréquence d'ouverture du ionophore Cl<sup>-</sup> (site d'action membranaire / sites intracellulaires jusqu'ici connus des hormones stéroïdiennes). La corticostérone faciliterait le transport du tryptophane et entraînerait une augmentation de la synthèse de 5-HT. Ceci souligne combien **les deux grands systèmes de communication intercellulaire de l'organisme, que sont le système nerveux et le système hormonal, sont étroitement interconnectés.**