



1 Aperçu des neurotransmetteurs

Comme Andrawis (2018) l'a souligné, les neurotransmetteurs sont des messagers du cerveau constitués de substances biochimiques qui servent à transférer les stimuli d'une cellule à l'autre par la connexion synaptique. Ils sont produits dans le corps cellulaire ou dans l'axone du neurone conducteur et libérés dans une certaine mesure. Le cerveau humain possède plus de 100 milliards de cellules nerveuses qui communiquent entre elles.

La coopération s'effectue, d'une part, par la transmission d'informations par le biais d'impulsions électriques qui sont transmises et, d'autre part, par des processus biochimiques qui sont collectivement appelés neurotransmetteurs. Les neurotransmetteurs ont pour mission de conduire l'information entre les cellules nerveuses, les synapses jouant un rôle de points de contact. Cette transmission prend quelques millisecondes. Les neurotransmetteurs se composent de cinq messagers interagissants différents, les neurotransmetteurs importants qui jouent un rôle dans la maladie mentale :

I. Glutamate d'acétylcholine et acide gamma-aminobutyrique GABA

II. dopamine

III. sérotonine

IV. adrénaline

V. Noradrénaline.

Ce sont des substances spécifiques dans lesquelles les neurones sont présents et synthétisés (Andrawis A, 2018).

Les neurones présynaptiques y sont libérés dans leur région terminale. Les neurotransmetteurs classiques sont la dopamine, la sérotonine, l'acétylcholine, la noradrénaline, l'acide gamma-

aminobutyrique, l'aspartate, le glutamate, l'homocystéine, la glycine et la taurine. Il y a aussi d'autres émetteurs qui peuvent ne pas répondre à ces critères, p. ex. ACTH, endorphines, peptides, cholécystokinine. Ceux-ci sont synthétisés dans le corps cellulaire et non dans les molécules synaptiques et sont ensuite transportés vers les synapses. Les peptides neurotransmetteurs ont la même fonction que les neurotransmetteurs classiques. Ensemble, ils ont une fonction de régulation et de modélisation. Plusieurs centaines de peptides et de neurotransmetteurs ont été découverts en neurosciences (ibid.).

Les neurotransmetteurs pré et post-synaptiques sont le lieu de transmission de l'excitation des neurotransmetteurs et de leurs processus biochimiques. En raison de l'effet de l'acétylcholine sur les neurones sympathiques postganglionnaires, un "état dépolarisé" est créé par décharge électrique, qui déclenche le potentiel d'action. Ceci déclenche à son tour une interaction entre les potentiels d'action. La vitesse d'une impulsion nerveuse électrique est de 1m/s et suit le long de l'axion jusqu'à l'extrémité nerveuse, continue jusqu'à l'innervated sympathique aux organes cibles. Il en résulte une libération de noradrénaline, qui se lie aux récepteurs noradrénergiques et adrénérgiques des organes cibles à partir des sites de stockage neuronal. La constriction vasculaire est déclenchée par les récepteurs noradrénergiques, par exemple lorsque les muscles vasculaires noradrénergiques sont atteints (ibid.).

Le mode de vie et les expériences et événements qui lui sont associés conduisent à une activation des gènes et donc à un changement dans la structure du cerveau. Les influences situationnelles ont un effet sur la régulation des activités des gènes. Le gène régule la circulation, les hormones, la glycémie et la régulation du stress, tandis que l'infection immunitaire et la défense tumorale dépendent également de la régulation des gènes. Les processus métaboliques sont régulés par les protéines et contrôlés par le gène. Il lit une section d'une séquence et son contenu à partir du matériel génétique de l'ADN et traite cette information en petites étapes pour que la protéine puisse être construite et convertie.

Les gènes humains, qui ont plus de 35 000 séquences d'ADN, sont largement identiques d'une personne à l'autre, mais ils présentent des modèles génétiques individuels de différences ethniques et constitutionnelles. Le texte du gène ne semble modifié que chez 0,1% de la population. Il s'agit de maladies héréditaires comme la mucoviscidose ou le choléra. Cependant, les maladies génétiques sont très rares, seulement 6% de la population est atteinte de la maladie d'Alzheimer et 2% de mutations génétiques (ibid.). molécules d'acétylcholine

L'acétylcholine agit principalement comme médiateur de l'influx nerveux à la périphérie de la musculature. La substance messagère joue également un rôle important dans le contrôle du système nerveux autonome, par exemple le rythme cardiaque, la respiration et le contrôle métabolique.

En moins d'un millième de seconde, les molécules d'acétylcholine pénètrent dans la membrane cellulaire par la fente synaptique. Là, une molécule post-synaptique spécifique de la membrane cellulaire est liée des molécules de protéines aux neurones sympathiques, résultant en une molécule spécifique de récepteurs d'acétylcholine qui s'assemblent. Lorsque les récepteurs sont occupés et polarisés avec la protéine spécifique, les neurones postganglionnaires sont excités et activés. La charge électrique de la membrane libère des molécules électriques chargées négativement à l'extérieur de la membrane et des molécules chargées positivement à l'intérieur. L'état de sommeil est maintenant atteint. De plus, Klußmann & Nickel (2009) décrivent que certaines activités géniques dépendent de l'excitation synaptique du transport des cellules nerveuses. Dans des situations de vie extraordinaires, ils réagissent simultanément avec l'activité synaptique. En alertant le glutamate, une substance messagère nuisible pour les nerfs, la production de gènes est de plus en plus stimulée (ibid.)

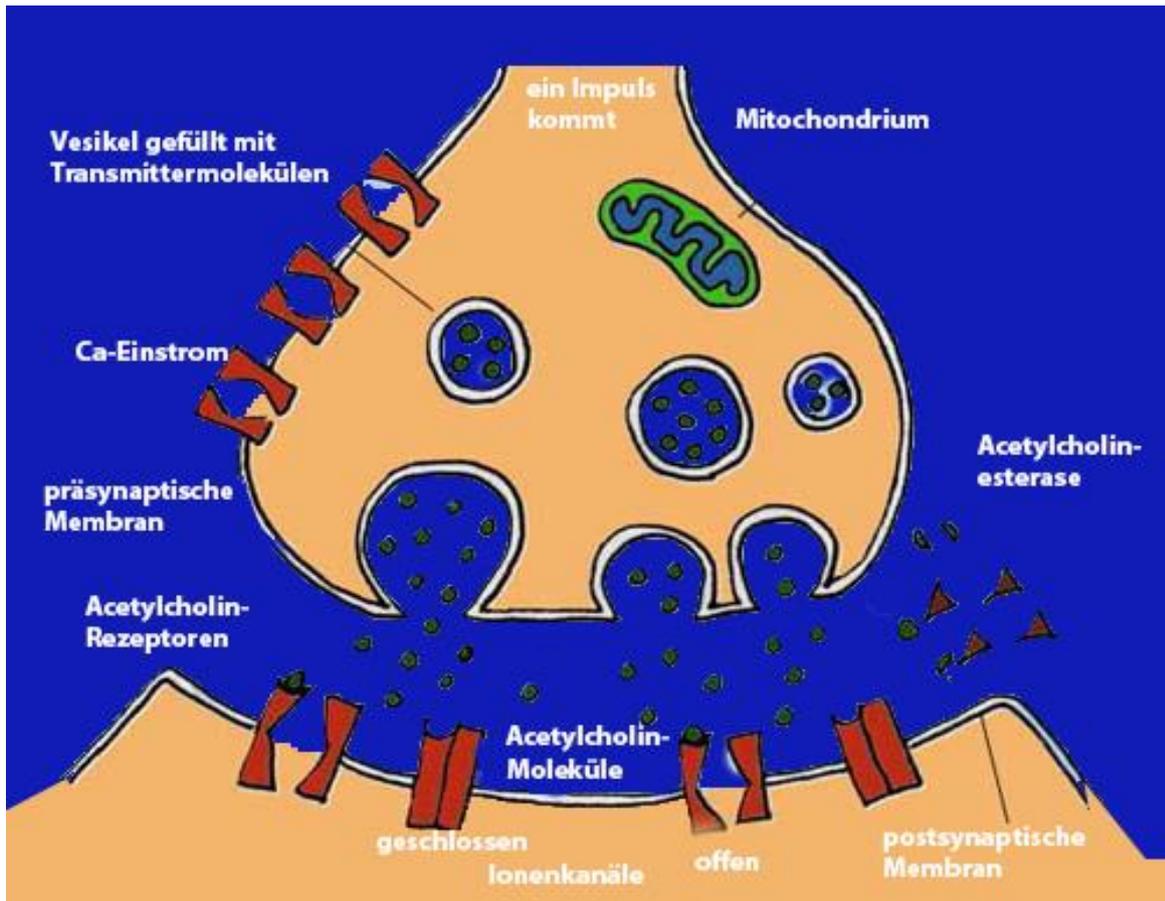


Fig.1 Molécules d'acétylcholine

Source : <https://bit.ly/2IPUt9Z>

<https://bit.ly/2IPUt9ZAcetylcholin>

appartient aux substances chimiques d'un neurotransmetteur. Sa production a lieu dans le noyau accumbens, le striatum et les tubercules olfactifs. Elle atteint également les terminaisons cholinergiques jusqu'à la substantia innominata. La transférase de l'acétylcholine avec les acétylcoenzymes et l'acholine empêche la synthèse de la choline. Il pénètre dans la circulation sanguine par les aliments et est stocké, synthétisé et absorbé dans les terminaisons nerveuses présynaptiques après sa formation. Le système cholinergique joue le rôle fonctionnel le plus important entre les cellules nerveuses et musculaires de la plaque terminale. Dans le SNC, une liaison avec les systèmes dopaminergiques a lieu, ce qui a été identifié comme un remède pour le syndrome de Parkinson (Schmitz 1999).

Le transmetteur inhibiteur GABA (acide γ -aminobutyrique) se trouve dans le cerveau et la moelle épinière. Cela joue un rôle important dans le comportement de dépendance. Les benzodiazépines, l'éthanol et les barbituriques présentent une réaction déféctueuse au niveau

des composants, ce qui provoque une inhibition post-synaptique du système GABA et des récepteurs macromoléculaires et met donc le muscle dans un état sédatif (Andrawis A, 2018).

Les neurotransmetteurs GABA transporteront 30% des neurones. On peut distinguer deux longs neurones en projection, qui ont des axones étendus, comme on peut le voir dans l'exemple des cellules de Purkinje du cortex cérébelleux ou des neurones GABA-ergic. Ces derniers sont présents dans une quantité prédominante de neurones, ceci est dû à des interneurons courts. Ils jouent un rôle essentiel dans les activités neuronales excessives (ibid.).

Dopamine

La dopamine a une importance particulière pour le contrôle du système musculo-squelettique, qui se manifeste par des actions arbitraires. Elle est située dans le système nerveux central et se compose de deux substances dopaminergiques : Le substantia-nigra et le striatum. Un excès de dopamine entraîne des maladies mentales, des raideurs et des tremblements des muscles. La carence en dopamine réduit les impulsions motrices et peut également entraîner la maladie de Parkinson.

On ne sait toujours pas si la suractivité dopaminergique est la cause de ce trouble. Toutefois, on suppose que l'excès ou l'hypersensibilité des récepteurs dopaminergiques à la dopamine est le point de départ. Möller suggère qu'il s'agit d'un excès d'activité dopaminergique par rapport aux autres systèmes de neurotransmetteurs (ibid.).

Les systèmes sérotoninergique et glutamatergique jouent un rôle important dans la schizophrénie. Cette hypothèse est encore à l'étude aujourd'hui. Les neuroleptiques sont les antagonistes (antagonistes de la dopamine D2), ils provoquent des symptômes aigus et des hallucinations. Les amphétamines peuvent également être la cause d'une transmission accrue de la dopamine.

Le glutamaterge et le système dopaminergique sont étroitement liés. Le système sérotoninergique fait également l'objet d'une attention accrue, car tous les neuroleptiques présentent un antagonisme de la sérotonine-5HT2A en plus de celui de la dopamine D2 mentionné précédemment. Les facteurs psychosociaux jouent un rôle important comme cause et déclencheur de la schizophrénie. Cette maladie est plus fréquente dans les classes sociales inférieures. Le stress causé par la surstimulation a également un effet négatif sur le développement de cette maladie (ibid.).

Dopamin

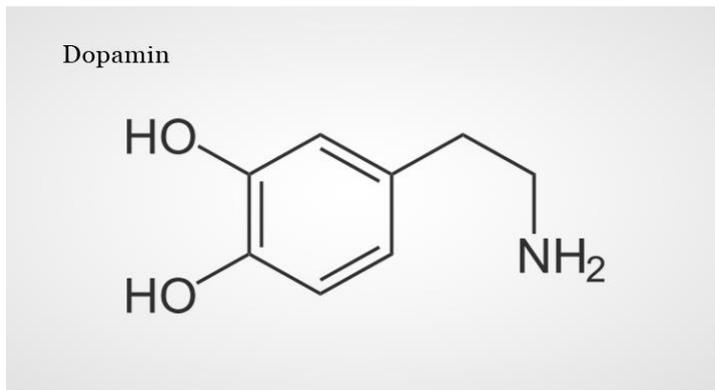


Fig. 2 Dopanim

Source : <https://bit.ly/2HhsnaJ> (19.04.2018 16:04)

Fig. 2 : montre les systèmes ferroviaires dopaminergiques avec les différents systèmes de groupes cibles dans le SNC.

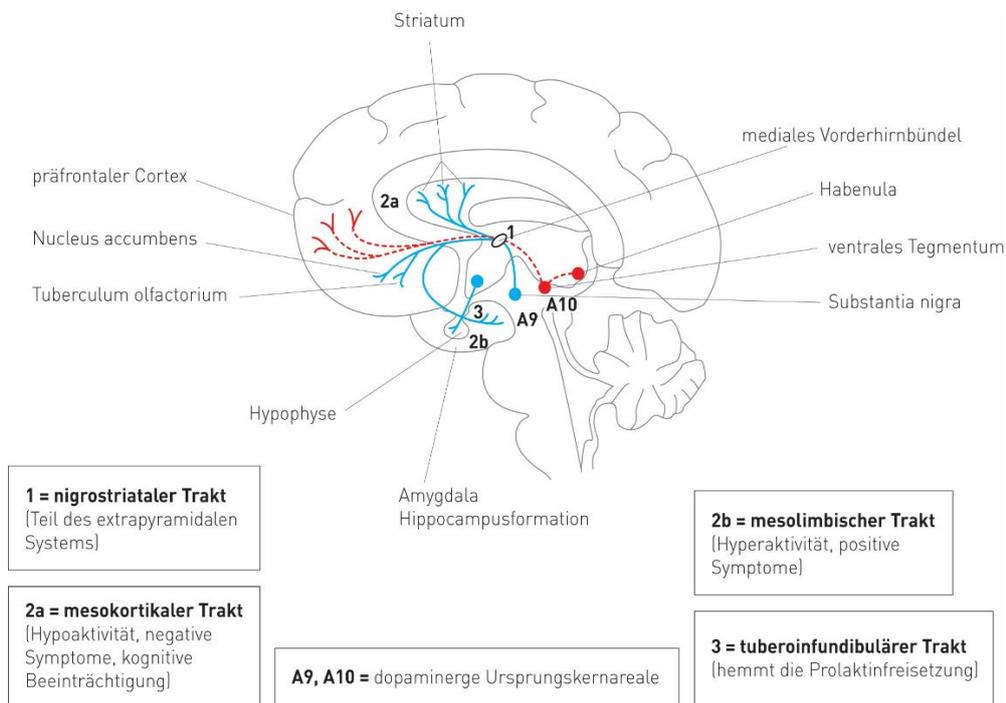


Fig. 3 : Systèmes dopaminergiques

Source : (Möller et al. 2005:138)

Les tâches au sein des systèmes dopaminergiques sont divisées en différents systèmes cellulaires : mésolimbique, mésostriatique, mésocortical et hypothalamique. Les neurones des systèmes mésolimbique et mésocortical sont projetés dans la région corticale, le système limbique et dans le septum au pyriforme, amygdalakerne et locus coeruleus (Andrawis A, 2018).

Le système mésostriatal se compose d'une partie dorsale et d'une partie ventrale. La partie dorsale fournit la dopamine au système mésostriatal, transporte les neurones vers les régions striatales, ainsi que la putamine, le gaudatus et le globus pallidus plus loin dans le neurocortex subthalamique et le noyau. La partie ventrale appartient au noyau retrorubral, qui est produit. Le système mésostriatal dopaminergique joue un rôle majeur dans les mouvements moteurs : En cas d'apparition d'un trouble, il en résulte des troubles moteurs et des maladies Parkinson'sche Schmitz explique que le locus coeruleus et les neurones du segmentum latéral sont à l'origine de la plupart des systèmes noradrénergiques. Les récepteurs comprennent les protéines G et les deuxièmes systèmes messagers. Une distinction est faite entre les récepteurs α et β . Deux sous-types contiennent également des récepteurs α_1 pour les récepteurs C pour la libération du calcium intracellulaire et de la phospholipase (ibid.).

Sérotonine

La sérotonine influence le rythme veille-sommeil, l'état mental, la perception de la douleur et la tension artérielle. À des concentrations plus élevées, la vigilance est active, mais peut aussi causer de l'agitation et des hallucinations. Le manque de sérotonine déclenche l'agressivité, l'anxiété et la dépression. Les amines biogènes comprennent la sérotonine, la dopamine et la noradrénaline. L'acide aminé tryptophane est synthétisé à partir d'eux. L'enzyme tryptophane hydroxylase s'oxyde en 5-hydroxytryptophane. La 5-hydroxytryptophandecarboxylase la transforme en 5-hydroxytryptamine (=5-HAT=sérotonine). La sérotonine et les catécholamines sont stockées dans les granules des terminaisons nerveuses et libérées par un mécanisme dépendant du calcium. Celles-ci sont activement reprises dans la cellule présynaptique et atteignent à nouveau la fente synaptique après libération. La sérotonine est dégradée par la monoaminoxidase (MAO). Cette oxydation produit le produit acide 5-hydroxyndolacétique (5-HIAA) (ibid.).

Adrénaline

L'adrénaline et la noradrénaline se forment dans la moelle surrénale et sont toutes deux considérées comme des hormones du stress. L'adrénaline régule l'énergie musculaire sous forme de glucose et joue un rôle important dans les situations dangereuses ainsi que dans les performances sportives (Rüegg 2003). Les neurotransmetteurs les plus importants sont divisés en petites molécules et peptides neuroactifs. Les amines biogènes sont l'adrénaline, la dopamine, la noradrénaline et l'histamine. Les peptides neuroactifs comprennent les opioïdes, les tachykinines, les insulines et les neurohypophysiques.

La plupart des neurones noradrénergiques sont responsables de deux nucléines du tronc cérébral, soit Locus coeruleus et les neurones du segmentum latéral. Le Locus coeruleus montre peu d'activité neuronale lors de l'alimentation, du sommeil, etc. Dès que de nouveaux stimuli lui sont offerts, son activité augmente. L'anxiété massive et la perte de sensations de plaisir chez les patients dépressifs atypiques peuvent être attribuées à un trouble de la fonction végétative dans les troubles anxieux. Ainsi, l'effet des inhibiteurs de la monoamine oxydase (inhibiteurs de la MAO) et des antidépresseurs, qui peuvent supprimer l'activité chez l'animal, peut également être expliqué.

Comme la dopamine, la noradrénaline est une catécholamine, qui est synthétisée par les stades L-dopa et dopamine. La catéchol-O-méthyltransférase (COMT) peut également inactiver la noradrénaline.

Adrénalin

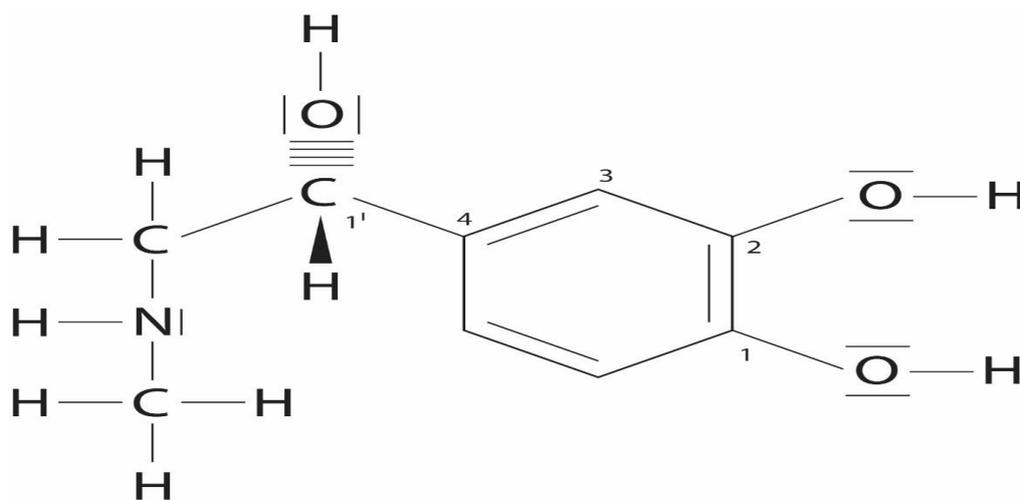


Fig. 4: Adrénaline

Source: (Löffler 2001: 481)

Système Noradrénergique

Le système noradrénergique contrôle l'attention et ses effets et sert de système phasique qui joue un rôle important dans les troubles de la fonction végétative. Il a une fonction de modulation générale en orientant l'attention et l'orientation vers de nouveaux stimuli, où il a un rôle exécutif en changeant en parallèle l'activité et l'accord des informations corticales dans le système sympathique périphérique par rapport signal/bruit des différents systèmes (Andrawis A, 2018).

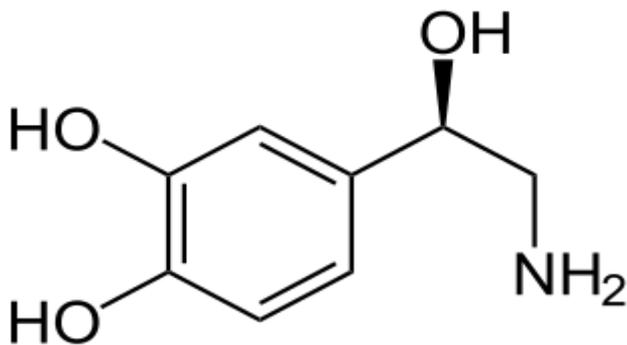


Fig. 5: Noradrénaline

Source: <https://bit.ly/2HClrmp>

La Noradrénaline

La noradrénaline est l'un des neurotransmetteurs les plus importants dans le cerveau et est considérée comme une hormone du stress dans le groupe des catécholamines. L'acide aminé L-tyrosine est un composant. L'effet de la noradrénaline se forme dans le locus caeruleus. Libéré dans l'organisme, il provoque des réflexes de vol. La libération de noradrénaline est induite par les neurones adrénergiques qui sont le SNC, le thalamus, la moelle épinière, le locus caeruleus et le cervelet dans le système nerveux central. Les tâches les plus importantes consistent notamment à accroître l'attention et à régler le comportement dans les situations de peur et de danger (ibid.). La norépinéphrine est un neurotransmetteur, une substance porteuse comme la norépinéphrine, qui accélère le rythme

cardiaque, par exemple lorsque vous êtes contrarié. De cette façon, nous pouvons exprimer nos sentiments ou expliquer comment le cerveau et le psychisme affectent le cœur et la circulation.

L'évanouissement ou le stress psychosocial en sont deux exemples. Elle est également décrite comme un état intérieur de désespoir, par exemple ne pas être capable de répondre aux exigences de la vie privée et professionnelle. Le stress mental entraîne déjà une augmentation des troubles circulatoires du muscle cardiaque, en particulier chez les malades. La tension arbitraire et involontaire des muscles des bras n'est pas non plus sans problème, car la forte activation du système nerveux sympathique augmente considérablement la fréquence des impulsions électriques et des potentiels d'action, qui atteignent les muscles lisses des vaisseaux sanguins, après qu'ils atteignent le cœur par des salves tirées par les cellules nerveuses du système nerveux sympathique. Les potentiels d'action déclenchés dans le corps cellulaire sont dépolarisés ou "déchargés" électriquement par les neurones sympathiques postganglionnaires par l'action de l'acétylcholine, transférée du soma du corps cellulaire aux organes cibles et provoque la libération de la substance porteuse norépinéphrine dans les sites de stockage nerveux, formant finalement les récepteurs adrénérgiques ou noradrénérgiques des organes cibles et déclenchant ainsi une réaction d'organe noradrénérgique telle que la constriction vasculaire, qui est également la raison pour laquelle la noradrénaline entre dans le sang et atteint les muscles vasculaires (ibid.).

Systemes cérébraux et sérotoninergiques

Les stimuli excessifs sont modulés à grande échelle. Ceci explique le rôle apparemment essentiel de la sérotonine dans l'homéostasie. Le système sérotoninergique s'explique par sa fonction protectrice contre des sentiments tels que la peur, l'impuissance et la dépression, qui se manifeste par une influence inhibitrice des sentiments négatifs dans le comportement.

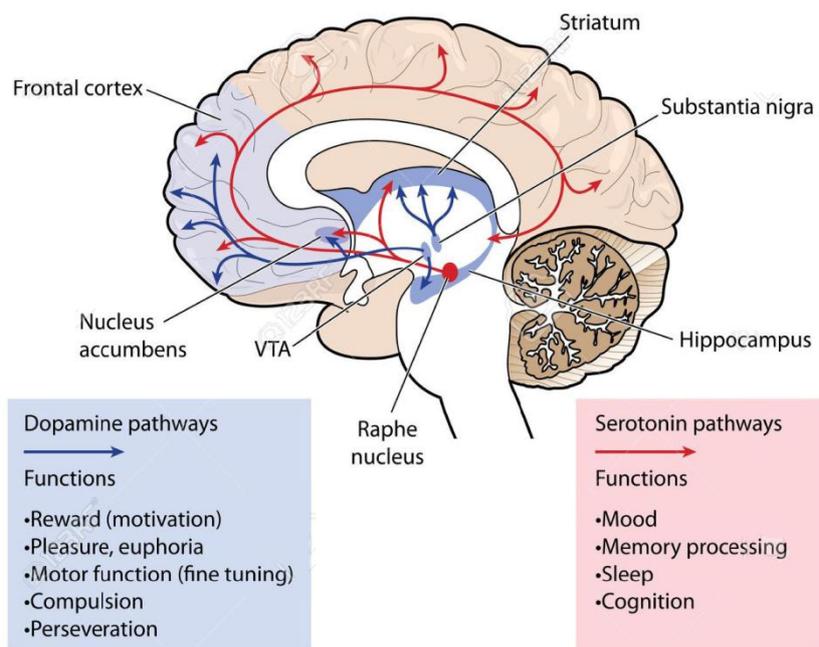


Fig. 6: Sérotonine

Source: <https://bit.ly/2>

GWY u NC (22.04.2018 21:59 (22.04.2018 21:59))

Directement ou par stimulation, la sérotonine a généralement un effet inhibiteur sur le système inhibiteur GABA-génique. La 5-HT joue un rôle central dans la manie ou l'étiologie de la dépression : Elle semble jouer un rôle direct ou indirect dans la régulation de processus autonomes tels que le sommeil, l'activité sexuelle, la régulation de l'appétit, les rythmes circadiens, la température corporelle, l'anxiété et les fonctions motrices et cognitives. Par exemple, un régime sans tryptophane a été suggéré à un volontaire normal. Cela a révélé de légères humeurs dépressives par rapport à la surabondance de tryptophane (Schmitz 1999). Dans les années 1950, la réserpine alcaloïde *Rauwolfia* était prescrite pour le traitement de l'hypertension artérielle. Lors d'un traitement répété, 15 % des patients présentaient des symptômes dépressifs. Des découvertes ultérieures ont montré que la dopamine, la noradrénaline et la sérotonine entraînaient un appauvrissement des amines biogènes dans le cerveau pendant le traitement par la réserpine. Le résultat a été une libération des transmetteurs des vésicules dans le cytoplasme. Ils pourraient alors être distribués dans la fente synaptique. En 1965, Schildkraut a formulé l'hypothèse des catécholamines concernant la dépression : L'augmentation de la concentration de l'émetteur provoque une inhibition de

l'enzyme de dégradation MAO. Cela s'oppose donc à l'effet de la réserpine dans les expériences sur les animaux. Des études ont également montré que les antidépresseurs tricycliques et les inhibiteurs de Mao jouaient un rôle majeur dans le traitement des patients traités à la noradrénaline et à la sérotonine (ibid.).

Dans le cas de l'abus de drogues, le système dopaminergique mésocorticolimbique est plus prononcé en raison de l'amplification et du système de récompense. Cela intensifie les fonctions émotionnelles du cerveau et conduit également à une motivation accrue à agir. Ses fonctions ne se limitent pas seulement à l'activation et à la motivation, mais aussi au couplage fonctionnel de l'attention. C'est le cas, par exemple, des processus d'apprentissage et de mémoire, dans lesquels le processus d'apprentissage, le conditionnement et la performance de la mémoire générale ont été améliorés (ibid.).

La figure suivante montre la structure d'une cellule nerveuse ET de son axone.

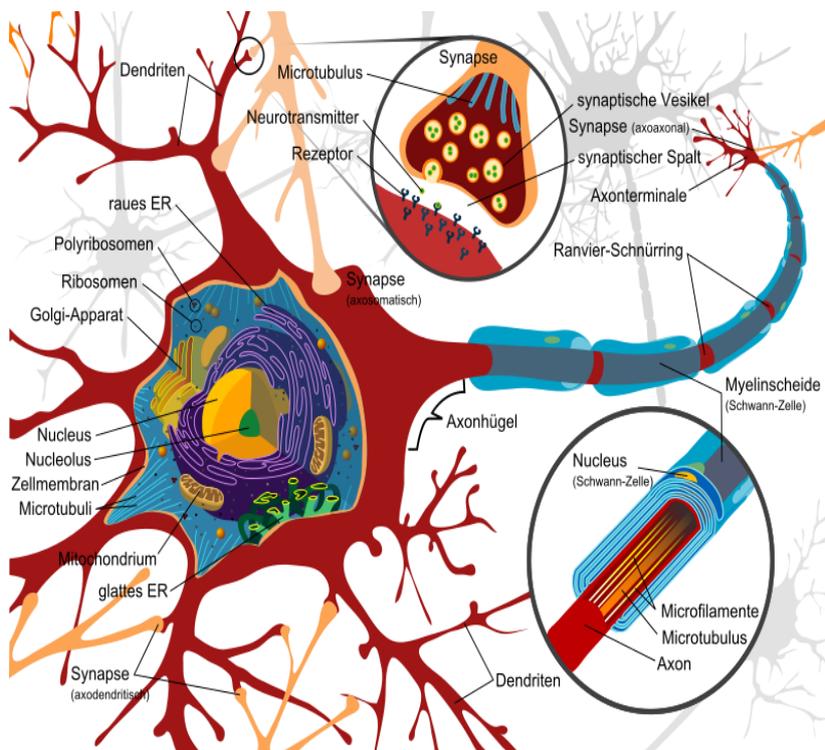


Fig. 7 : Structure d'une cellule nerveuse et de son axone

Source : <https://bit.ly/2BnHvg5><https://bit.ly/2>

BnHvg5(22.04.2018 22:00)

Les neurones pré- et postganglionnaires

Les neurones pré et postganglionnaires sont reliés aux ganglions sympathiques. Les synapses se composent de deux membranes cellulaires, avec les neurones de liaison et la fente synaptique adjacente microscopiquement petite. La membrane devant la fente est appelée ganglion présynaptique, l'autre ganglion postsynaptique de la membrane. La transmission de l'acétylcholine est libérée par l'excitation des impulsions électriques. Ce processus est appelé potentiel d'action (ibid.).

Le neurone

Le neurone est généralement associé à des corps cellulaires, des dendrites et un axone, ainsi qu'à des terminaisons de zone présynaptique et a différentes fonctions, telles que la transmission des signaux.

Afin de combiner certaines tâches, le parcours électrique monophasé est nécessaire pour déterminer les étapes exactes ainsi que la conduction du signal de bypass. Cet émetteur de signaux conduit à des régions spécifiques du neurone. Ceux-ci dépendent des bases électriques de la membrane cellulaire (ibid.).

Comme Schmitz l'a décrit, la communication neuronale exacte a lieu par le biais de connexions entre synapses et neurones. Bien qu'un neurone ait environ 1000 connexions synaptiques en moyenne, ce nombre peut aussi varier, c'est pourquoi nous supposons le nombre d'entrée 1011. Si ce point de départ est atteint, le nombre synaptique est augmenté à 1014 et formé dans le cerveau. L'information entre les neurones est transmise de deux façons différentes: par un composé électrique et par un composé chimique (ibid.). De plus, selon Schmitz, la neurotransmission chimique de tous les neurones s'effectue dans les mêmes étapes, tandis que les neurotransmetteurs sont synthétisés par des capsules présynaptiques. Le stockage est pris en charge par les vésicules et libéré par un signal dans la fente synaptique. Les cellules communiquent entre elles par l'intermédiaire de composés de faible poids moléculaire. La destination de ces transducteurs de signaux est les récepteurs (ibid.).