

Les différentes aires corticales communiquent entre elles par des voies neuronales. Le message nerveux se transmet entre neurones au niveau de synapses neuro-neuroniques. Les neurotransmetteurs ont donc un rôle fondamental dans la transmission de ce message nerveux. Des structures nerveuses du cerveau sont impliquées dans la réalisation de comportements important pour l'individu mais dont l'activité est perturbée par la prise de molécules exogènes.

Quels sont les effets des substances psychoactives sur le cerveau ? Pourquoi et comment la prise de substances exogènes peut-elle entraîner la perturbation de la transmission des messages nerveux ?

I Le circuit nerveux de la récompense et les comportements addictifs

A Le circuit nerveux de la récompense

Il existe dans notre cerveau un **ensemble de neurones formant le circuit de récompense**.

- Lorsque ces neurones sont activés, l'individu ressent une **sensation de plaisir**. Les neurones impliqués dans ce circuit de récompense utilisent essentiellement la **dopamine** comme neurotransmetteur pour transmettre l'information nerveuse entre les cellules.
- Dans les conditions physiologiques normales, l'activité des neurones à dopamine du circuit de récompense est « freinée » en permanence par des **neurones inhibiteurs** produisant un neurotransmetteur inhibiteur, le GABA. La libération de dopamine est donc réduite.

Ce circuit nerveux dont dépend le système de récompense sert à renforcer certains de nos comportements : il intervient par exemple dans les comportements alimentaires ou sexuels mais également dans les processus d'apprentissage. C'est un circuit qui est donc essentiel.

B Comportement addictif

- L'utilisation de **substances exogènes psychoactives** entraîne un risque plus ou moins important d'addiction au produit.

L'addiction correspond au désir puissant de renouveler un comportement malgré la connaissance des effets néfastes de ce comportement. Le comportement addictif repose sur une **perturbation du système de récompense**. En augmentant la libération de dopamine, les substances addictives déclenchent le désir de renouvellement de leur consommation.

- La tolérance à une molécule exogène traduit la nécessité, pour obtenir le même effet (sensation de plaisir), **d'utiliser des doses sans cesse croissante de produit**.
- **La dépendance est présente lorsque la personne ne peut plus se passer de consommer la molécule exogène** (alcool, drogues). La dépendance peut être physiologique et psychologique caractérisée par l'état de manque (besoin irrépensible de reprendre la molécule exogène).

II Mode d'action des molécules exogènes sur le système nerveux

A Mécanismes généraux

Les molécules exogènes présentent des configurations spatiales suffisamment proche des neurotransmetteurs pour pouvoir se fixer sur les récepteurs à ces neurotransmetteurs.

La fixation des molécules exogènes peut entraîner deux réponses :

- la molécule exogène, en se fixant sur les **récepteurs postsynaptiques** d'un neurotransmetteur, a le **même effet** que le neurotransmetteur. On dit que la molécule exogène est une **molécule agoniste**.
- la molécule exogène, en se fixant sur les **récepteurs postsynaptiques** d'un neurotransmetteur, a un **effet opposé** à celui provoqué par le neurotransmetteur. On dit que la molécule exogène est une **molécule antagoniste**.

Certaines molécules exogènes agissent sur des **récepteurs présynaptiques** et modifient l'activité du neurone présynaptique.

Ainsi, les molécules exogènes agissent sur le système nerveux central en empêchant, mimant ou amplifiant l'action des neurotransmetteurs.

B Quelques exemples de substances addictives

- Le THC, molécule active du cannabis, se fixe sur des récepteurs présynaptiques de neurones à GABA. En se fixant sur ces récepteurs il y a une levée de l'inhibition des neurones à dopamine. Ces neurones libèrent plus de dopamine et active fortement le circuit nerveux de la récompense. La consommation régulière de THC a des effets néfastes sur les processus de mémorisation et de concentration.
- L'alcool passe dans le sang et circule dans tout l'organisme jusqu'au cerveau. Les molécules d'alcool agissent directement sur les neurones à dopamine du circuit de récompense en se fixant sur des récepteurs postsynaptiques au GABA qui est un neurotransmetteur inhibiteur. Cela induit une levée du frein précédemment cité. Les neurones libèrent alors plus de dopamine, ce qui entraîne une sensation de plaisir pour l'individu qui a consommé de l'alcool. La transmission du message nerveux est modifiée par rapport aux conditions physiologiques normales. L'alcool agit également sur d'autres cellules nerveuses et modifie fortement le comportement notamment moteur.
- La nicotine se fixe sur des récepteurs présynaptiques de neurones à dopamine. Cette fixation active la libération de dopamine et active le circuit nerveux de la récompense.

Ces trois molécules sont addictives.

Lexique référentiel 13

Addiction : envie répétée et irrésistible de consommer des substances en dépit de la motivation et des efforts du sujet pour s'y soustraire.

Circuit de la récompense : ensemble de réseaux neuronaux présent dans le cerveau dont le neurotransmetteur principal est la dopamine

Dépendance : état d'une personne ayant développé une addiction ; la dépendance est psychique et / ou physique

Dopamine : neurotransmetteur impliqué notamment dans le circuit de la récompense. Il est produit par des neurones dopaminergiques.

GABA : acide γ -aminobutyrique, principal neurotransmetteur inhibiteur du système nerveux central

Molécule agoniste :

Molécule antagoniste :

Molécule exogène : molécule non produite par l'organisme

Molécule ou substance psychoactive : molécule qui agit sur le circuit nerveux de la récompense et qui peuvent altérer l'état de conscience, l'humeur, et les pensées de ceux qui les consomment. Elles comprennent des substances légales, comme le tabac et l'alcool, ainsi que des produits illicites, tels que le cannabis, les amphétamines, l'ecstasy, la cocaïne et l'héroïne.

THC : tétrahydrocannabinol, molécule la plus abondante de la plante de cannabis ; possède des propriétés psychoactives.

Tolérance : désigne la diminution des effets produits par une même dose de drogue.

Capacités et attitudes attendues pour ce chapitre

- Extraire des informations pour comprendre certains comportements addictifs face à des molécules exogènes
- Utiliser un logiciel de modélisation et visualisation moléculaire pour comparer neurotransmetteurs et molécules exogènes.