

Correction exercice: L'action de la nicotine sur le cerveau

En 2020, plus de trois adultes de 18-75 ans sur dix déclaraient fumer et un quart déclaraient fumer quotidiennement. Après avoir rappelé les risques pour la santé liés à la consommation de tabac, nous expliquerons comment la nicotine provoque un phénomène de dépendance.

I- Risques pour la santé liés à la consommation de tabac:

- Cancers du poumon, de la vessie, de l'oesophage, du pancréas, etc...
- Maladies cardiovasculaires: AVC, infarctus du myocarde, etc...
- Maladies de l'appareil respiratoire: bronchite chronique, etc...
- Le tabac tue environ 70 000 personnes par an en France.

II- L'action de la nicotine sur le fonctionnement des synapses et phénomène de dépendance:

Document 1:

- Si le sujet ne fume pas, on constate que la substance radioactive peut se fixer sur les récepteurs à ACh situés dans le cerveau.
- Plus le sujet fume, moins la substance radioactive peut se fixer sur les récepteurs à ACh.

On en déduit que le **tabac contient des molécules capables de se fixer sur les récepteurs de l'ACh**.

Document 2:

Les récepteurs à ACh sont présents sur les membranes pré- et postsynaptiques.

La **nicotine peut se fixer sur les récepteurs de l'ACh**. Elle entraîne le rapprochement de la Cys et du Trp. Elle provoque donc une **ouverture du canal**.

Les ions Na^+ entrent dans les neurones, provoquent une **dépolarisation** qui peut être à l'origine de **potentiels d'action** au niveau des neurones post-synaptiques.

Documents 3 et 4:

Des neurones dopaminergiques de l'aire tegmentale ventrale (neurones dopaminergiques) sont en contact avec des neurones du noyau accumbens.

Après la prise de **nicotine**, la **quantité de dopamine augmente** (Sa quantité est multipliée par 2) au niveau du noyau accumbens et reste élevée pendant plusieurs heures. Les **neurones** de l'aire tegmentale **ont donc libéré davantage de neurotransmetteur**.

D'après le document 2, on sait qu'il existe des **récepteurs nicotiniques** (récepteurs de l'acétylcholine) sur la **membrane présynaptique** de neurones libérant de la dopamine. **La fixation de la nicotine sur ces récepteurs a donc déclenché l'exocytose** (= la libération) **de dopamine**.

Or, la dopamine est un **neurotransmetteur impliqué dans le système de récompense et la sensation de plaisir**. L'activité du système de récompense entraîne la personne à **renouveler son comportement** (ici, fumer des cigarettes) pour retrouver une sensation agréable. Il existe normalement un mécanisme inhibiteur, mais **la consommation de nicotine bloque cette régulation**, augmentant encore le désir de consommer.

La sécrétion accrue de dopamine déclenche donc un **comportement d'addiction**: nécessité de fumer des cigarettes malgré la connaissance de ses conséquences néfastes.

Mode d'action de la nicotine sur une synapse à dopamine

