

PARTIE I

Les mouvements que réalise l'organisme sont soit volontaires ou soit involontaires et commandés par des centres nerveux précis. En quoi une tumeur cérébrale peut-elle provoquer la perte de motricité volontaire d'un membre sans supprimer les réflexes myotatiques de ce même membre ? Il sera étudié dans une 1^{ère} partie les mécanismes de la commande volontaire de l'extension de la jambe gauche, ensuite nous verrons dans une seconde partie les mécanismes de la commande du réflexe de l'extension de cette jambe puis enfin dans une troisième partie nous établirons un lien entre tumeur cérébrale, perte de la motricité volontaire et persistance des réflexes myotatiques.

La motricité volontaire de la jambe gauche est contrôlée par l'**aire motrice** logée dans le cortex cérébral droit. Sous l'effet de l'intention d'accomplir le mouvement de l'extension de la jambe gauche, des messages nerveux sont émis par les **neurones pyramidaux** de l'aire motrice du côté droit. Ces messages nerveux moteurs cheminent par des axones de neurones moteurs descendants (**les neurones pyramidaux**) qui croisent (décussation) dans le bulbe rachidien ou dans la moelle épinière. Après relais synaptique au niveau de la **moelle épinière**, le message nerveux est transmis du côté gauche par le motoneurone au muscle extenseur qui se contracte entraînant l'extension de la jambe gauche.

Pour ce qui concerne, l'extension réflexe de cette jambe, l'étirement du muscle extenseur provoque l'émission de message nerveux au niveau des fuseaux neuromusculaires internes à ce muscle. Ce message est conduit par des fibres sensibles à la moelle épinière. Après relais synaptique, le message nerveux est transmis par le motoneurone au muscle extenseur de la jambe, qui se contracte, provoquant l'extension de cette dernière.

Il faut remarquer que la réalisation de l'extension volontaire de la jambe gauche est commandée par l'aire motrice logée dans le cortex cérébral droit alors que son extension réflexe est contrôlée par la moelle épinière. Ainsi, une tumeur qui affecte le cortex cérébral peut perturber l'émission des messages nerveux dans l'aire motrice ; ce qui va empêcher l'extension volontaire de la jambe. Mais, cette tumeur n'a aucun effet, ni sur le centre nerveux qu'est la moelle épinière, ni sur le circuit du réflexe myotatique de l'extension de la jambe ; ce réflexe s'accomplit alors à la suite de l'étirement du muscle extenseur.

Une tumeur cérébrale peut affecter le fonctionnement des aires motrices à l'origine des mouvements volontaires et abolir la commande du mouvement volontaire. Mais, la tumeur cérébrale n'affecte pas le fonctionnement de la moelle épinière impliquée dans la commande réflexe des membres, la commande réflexe est donc maintenue en cas de tumeur cérébrale.

PARTIE II

A quoi seraient dus les comportements (agitations, état euphorique suivis d'un état d'abattement) observés chez cet élève ?

Le **document 1** renseigne sur l'activité électrique d'un neurone à dopamine. De ce document, on constate que lorsqu'on applique une stimulation de faible intensité au neurone à sérotonine présynaptique, on enregistre au niveau du corps cellulaire du neurone à dopamine postsynaptique une dépolarisation (PPSE) d'amplitude faible et sur l'axone du même neurone un potentiel de repos (absence de PA). Mais lorsqu'on applique une stimulation d'intensité plus forte au neurone à sérotonine, on enregistre au niveau du corps cellulaire du neurone à dopamine une dépolarisation (PPSE) d'amplitude plus élevée (10 mV) qui génère un potentiel d'action de 100 mV, propageable sur l'axone du neurone à dopamine. On en déduit que **la synapse entre le neurone à sérotonine et le neurone à dopamine est une synapse excitatrice et que la naissance de message nerveux nécessite une stimulation efficace.**

Le **document 2** présente, quant à lui, les effets de l'ecstasy. Il révèle que 0 à 4h après la prise d'ecstasy, la fréquence d'émission de potentiels d'action du neurone sérotoninergique n'est pas modifiée (2+ comme sans ecstasy) de même que la synthèse de sérotonine. En revanche en présence d'ecstasy, il y a une augmentation de la quantité de sérotonine libérée (de 2+ à 4+) et de la fréquence des potentiels d'action des neurones dopaminergiques (de 2+ à 4+) et une diminution de la recapture de sérotonine. On en déduit que **l'ecstasy, en provoquant le blocage de la recapture de sérotonine, entraîne l'accumulation de sérotonine dans la fente synaptique et active fortement le neurone à dopamine (engendrant la sensation d'euphorie).**

4h après la prise d'ecstasy, la recapture et la synthèse de sérotonine restent bloquées, le neurone sérotoninergique ne libère plus de sérotonine, la recapture de sérotonine s'annule et l'activité du neurone à dopamine chute (de 4+ à 0). On en déduit qu'**à long terme, l'ecstasy en inhibant le fonctionnement de la synapse par blocage de la recapture et de la synthèse de la sérotonine, désactive le neurone à dopamine, déclenchant un état d'abattement et du syndrome dépressif.**

Il ressort de ces informations que cet élève aurait, certainement fait usage de la poudre blanche (ecstasy) retrouvée dans son sac. L'ecstasy, ainsi consommé par lui, agit sur le neurone à sérotonine pour activer la libération d'une quantité de sérotonine considérablement accrue et plus persistante au niveau de la synapse excitatrice neurone à sérotonine-neurone à dopamine, par blocage de la recapture de sérotonine. L'activité du neurone postsynaptique à dopamine étant modulée en concentration en sérotonine, il est alors fortement activé et est à l'origine de la sensation d'euphorie constatée durant quelques heures chez cet élève. Mais comme 4h après cette prise, l'effet de l'ecstasy a bloqué la synthèse de sérotonine et le neurone sérotoninergique ne libère plus de sérotonine, d'où une chute brusque et considérable de l'activité à dopamine qui est impliquée dans la sensation de plaisir. Cela crée chez cet élève un état d'abattement et du syndrome dépressif.

Conseils à prodiguer aux élèves qui s'adonnent à la consommation de drogue :

Risque des drogues sur le cerveau et sur la santé mentale, physique et sur la vie scolaire

Eviter de céder à la pression des pairs

Apprendre à bien gérer son mal-être, ses souffrances ...