

TP2 - activité cérébrale et mode d'action des anxiolytiques

L'organisme est capable de s'adapter à la présence d'agents stressants dans son environnement. Mais si les agents stressants sont trop intenses ou si leur action dure, la structure et le fonctionnement du cerveau peuvent être perturbés. C'est le stress chronique, qui peut se manifester par de l'épuisement, de l'anxiété voire un état dépressif.

À partir de données d'imagerie cérébrale et de modèles moléculaires, on cherche à identifier les manifestations neurologiques du stress chronique et caractériser le mode d'action des traitements médicamenteux.

Partie 1 : Identifier l'impact du stress chronique sur l'activité basale du cerveau

Dans une étude publiée en 2019, des chercheurs taiwanais ont réalisé des enregistrements de l'activité cérébrale par IRMf (Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle) d'individus volontaires et en bonne santé selon le protocole suivant :

- Les participants ont effectué un test spirométrique permettant de s'assurer que leur fonction pulmonaire de base était au moins égale à 70 % des valeurs normales.
- Ils ont rempli un questionnaire standardisé permettant d'évaluer leur niveau habituel d'anxiété, ce qui a permis de sélectionner des individus très anxieux et d'autres peu anxieux.
- Les deux groupes ont ensuite réalisé la séance d'imagerie cérébrale. Pendant le scan, ils devaient respirer avec un masque relié à une machine délivrant de l'air. Mais à leur insu, l'arrivée d'air était coupée au début de l'inspiration pendant 150 ms de manière aléatoire toutes les 2 à 4 respirations. La durée de l'expérience était de 12 minutes, ce qui permettait de recueillir au moins 32 respirations perturbées pour l'analyse des données.

Consigne

En utilisant la fiche protocole, réaliser avec Mesurim2 une comparaison quantitative et qualitative de l'activité cérébrale des individus peu anxieux et très anxieux en réponse au stress respiratoire.

- ✓ fichiers images [Activation sujets peu-anxieux.png](#) et [Activation sujets très-anxieux.png](#)
- ✓ [Fiche Protocole Mesurim2 activité cérébrale.pdf](#)

Exploiter les résultats pour mettre en évidence les impacts du stress chronique sur le fonctionnement global du cerveau.

Partie 2 : Déterminer les mécanismes d'action de médicaments psychotropes

Un moyen possible de lutter contre les symptômes du stress chronique est la prise de médicaments contenant des molécules agissant sur la communication neuronale. L'anxiété peut être réduite par des benzodiazépines, comme le **Valium** (diazépam) ou le **Xanax** (alprazolam) ou par des antidépresseurs comme la **paroxétine**.

Parmi les neurotransmetteurs ayant une action globale sur l'activité du cerveau, on trouve notamment le **GABA** et la **sérotonine**. Le GABA est libéré par des neurones inhibiteurs qui réduisent l'excitation des autres neurones. La sérotonine est impliquée dans la gestion des humeurs et est associée à l'état de bonheur lorsqu'elle est à un taux équilibré, réduisant la prise de risque et en poussant ainsi l'individu à maintenir une situation qui lui est favorable.

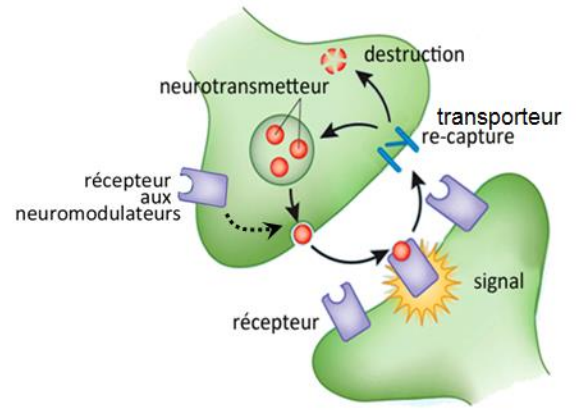
Fonctionnement synaptique et modes d'action possibles des molécules psychotropes :

Les médicaments psychotropes agissent en modifiant la transmission synaptique.

Plusieurs mécanismes d'action sont connus :

- fixation sur le récepteur à la place du neurotransmetteur en mimant son action (agoniste) ou en la bloquant (antagoniste),

- fixation ailleurs sur le récepteur pour augmenter l'efficacité du neurotransmetteur (modulation allostérique),
- blocage du canal ionique du récepteur,
- inhibition de la recapture par blocage du transporteur,
- inhibition ou modulation de l'activité des enzymes dégradant le neurotransmetteur dans la fente synaptique,



Consigne

On cherche à établir comment le Valium, le Xanax et la paroxétine agissent pour réduire l'anxiété. Analyser les ressources à disposition pour faire des hypothèses concernant les mécanismes d'action de ces molécules. Mettre en forme les résultats et conclure.

Ressources à disposition : Structures moléculaires des récepteurs et transporteurs du GABA et de la Sérotonine, *suite à la prise des médicaments (situation fictive, on imagine avoir à disposition les structures moléculaires des récepteurs et transporteurs du GABA et de la Sérotonine chez une personne ayant pris du Valium, du Xanax et de la paroxétine)* :

- ✓ Récepteur du GABA [Ouverture directe dans Libmol](#)
- ✓ Récepteur de la Sérotonine [Ouverture directe dans Libmol](#)
- ✓ Transporteur du GABA [Ouverture directe dans Libmol](#)
- ✓ Transporteur sérotonine [Ouverture directe dans Libmol](#)

Pratiquer des langages : Utiliser des logiciels d'acquisition, de simulation et de traitement de données			Partie 1	Partie 2
Obtention de résultats	Production de résultats pertinents	Traitement numérique personnel, avancé. Choix d'utilisation de données parmi la totalité.	Très Bonne Maitrise	
		Traitement numérique restreint aux fonctionnalités par défaut du logiciel. Pas de sélection des données.	Maitrise Satisfaisante	
	Résultats non exploitables, ne permettant pas de répondre au problème		Maitrise Fragile	
Pas de production - utilisation du logiciel inaboutie, ou pas à bon escient			Maitrise insuffisante	
Pratiquer des langages : Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix, en argumentant				
Formulation d'une réponse au problème à résoudre	Réponse correcte	Arguments reliant tous les faits et données avec des notions plus générales - connecteurs logiques	Très Bonne Maitrise	
		Utilisation incomplète des faits et des données - mise en relation logique mais pas toujours explicite	Maitrise Satisfaisante	
	Réponse trop parcellaire ou erronée - aucune argumentation		Maitrise Fragile	
Pas de réponse au problème à résoudre - simple exposition d'items			Maitrise insuffisante	