ACTIVITÉS ET EXERCICES

Stress aigu et stress chronique : réponses hormonales et régulation

Terminale spécialité · 45 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Situation-problème

Léa, étudiante, prépare un oral et affirme : « Mon stress fait monter mon cortisol. Si je reste stressée longtemps, mon cortisol sera simplement plus haut tout le temps. » Vous devez évaluer cette affirmation avec deux documents : des mesures de cortisol salivaire sur une journée chez deux groupes d'adultes, et une expérience sur des rats qui teste le rôle du glucocorticoïde dans la régulation de l'axe corticotrope. Aucun document ne suffit seul pour conclure : il faut les croiser et rester prudent sur la portée des résultats.

Document 1 : cortisol salivaire au cours d'une journée

Données pédagogiques simplifiées. Groupe A : 20 adultes sans période de surcharge. Groupe B : 20 adultes en surcharge professionnelle depuis plus de six mois. Réveil à 7 h. Valeurs moyennes, en nmol/L, relevées lors d'une seule journée ordinaire.

Heure	Groupe A	Groupe B
8 h	15	14
12 h	8	11
16 h	5	9
20 h	3	8
24 h	1,5	6

Mesure complémentaire dans le groupe A : avant un exposé oral à 14 h, le cortisol moyen est de 6 nmol/L ; 20 minutes après le début de l'exposé, 15 nmol/L ; 90 minutes plus tard, 6,5 nmol/L. Les deux groupes n'ont pas été appariés selon l'âge ni la durée de sommeil.

Document 2 : rôle du glucocorticoïde dans la régulation de l'ACTH

Données pédagogiques simplifiées. Quatre lots de 8 rats adultes, au repos, sont comparés. Lot 1 : rats non opérés (témoins). Lot 2 : ablation des deux surrénales. Lot 3 : ablation des surrénales, puis injection quotidienne de corticostérone (glucocorticoïde principal du rat,

équivalent fonctionnel du cortisol) à dose physiologique. Lot 4 : ablation des surrénales, puis injection quotidienne d'une forte dose de corticostérone. Les dosages sont réalisés sept jours plus tard (moyennes par lot).

Lot	Corticostérone plasmatique (µg/L)	ACTH plasmatique (ng/L)
1 : témoin	60	30
2 : ablation	environ 2	150
3 : ablation + dose physiologique	58	35
4 : ablation + forte dose	250	8

Exercice 1 : exploiter le rythme du cortisol

1. Décrire l'évolution de la concentration de cortisol au cours de la journée dans chaque groupe.
2. Calculer pour chaque groupe la diminution relative (en %) entre 8 h et 24 h, puis le rapport valeur de 8 h sur valeur de 24 h.
3. Calculer la variation relative du cortisol du groupe A pendant l'exposé oral (entre 14 h et 20 minutes après le début). La comparer à la variation relative du groupe A entre 12 h et 16 h, et en déduire ce qui distingue une réponse aiguë du rythme circadien.
4. Citer deux limites des données du Document 1.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : analyser une expérience de régulation

1. Préciser le rôle des lots 1 et 2 dans la comparaison.
2. Calculer le rapport ACTH du lot 2 sur ACTH du lot 1, puis la variation relative de l'ACTH du lot 4 par rapport au lot 1.
3. Expliquer pourquoi le lot 3 est nécessaire, puis déduire des lots 2, 3 et 4 le type de régulation exercé par le glucocorticoïde sur la sécrétion d'ACTH.
4. Formuler une prévision, non testée par ce document, sur la sécrétion de CRH dans le lot 4, en justifiant qu'il s'agit d'une hypothèse.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : confronter les documents et argumenter

1. Confronter l'affirmation de Léa (« cortisol plus haut tout le temps ») au Document 1. Est-elle validée ?
2. En utilisant le Document 2, proposer une hypothèse expliquant les valeurs du soir plus élevées dans le groupe B, en précisant ce qui reste à démontrer.
3. Un camarade conclut : « le stress chronique provoque un aplatissement du cortisol chez tout le monde ». Critiquer cette conclusion en trois arguments.
4. Proposer un protocole d'observation sans danger (mesures non invasives, sans conseil médical) qui renforcerait la conclusion, puis rédiger en quatre lignes une conclusion prudente.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/stress-aigu-chronique-terminale/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt