ACTIVITÉS ET EXERCICES

Régulation hormonale de la reproduction : relier organes et messagers

Seconde · 45 min

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

Situation-problème

Dans un laboratoire de physiologie, on cherche à comprendre comment l'hypophyse et les ovaires se coordonnent pour produire l'ovulation. On dispose du suivi hormonal et échographique d'une femme volontaire sur un cycle de 28 jours (Document 1) et d'une expérience menée sur des femelles de rat de laboratoire, animal modèle dont l'ovaire est lui aussi régulé par des hormones comparables (Document 2). Vous devez exploiter ces deux documents, relier chaque organe au message qu'il émet ou reçoit, puis évaluer ce que les données permettent réellement d'affirmer.

Document 1 : suivi d'un cycle (Données pédagogiques simplifiées)

Jour du cycle	FSH (UI/L)	LH (UI/L)	Œstradiol (pg/mL)	Progestérone (ng/mL)	Épaisseur de l'endomètre (mm)
3	6	5	40	0,4	3
8	5	5	100	0,5	5
13	8	12	250	0,7	9
14	15	40	200	1,5	10
21	3	4	120	12	12

Compte rendu d'échographie : au jour 3, nombreux petits follicules de 2 à 5 mm. Au jour 8, un follicule dominant de 12 mm. Au jour 13, ce follicule mesure 20 mm. Au jour 14, il mesure 22 mm. Au jour 15, le follicule a disparu et un peu de liquide entoure l'ovaire. Au jour 21, une structure jaunâtre de 15 mm est visible sur l'ovaire. Les règles ont débuté le jour 1.

Document 2 : expérience sur des femelles de rat (Données pédagogiques simplifiées)

Quatre lots sont constitués, chacun de 16 femelles adultes réparties en deux sous-groupes distincts de 8. Au jour 0, lot A : opération simulée (incision, sans retrait des ovaires) ; lot B : ablation des deux ovaires ; lot C : ablation des ovaires et implant libérant une faible dose constante d'œstradiol ; lot D : même traitement que le lot C. Les implants restent en place jusqu'à la fin de l'expérience. Au jour 10, toutes les femelles reçoivent une injection : véhicule seul (solution sans œstradiol) pour les lots A, B et C, forte dose d'œstradiol dans le même véhicule pour le lot D. Pour tous les lots, le prélèvement a lieu 36 heures après l'injection, au jour 11,5. Dans le premier sous-groupe de 8, une prise de sang permet de doser la LH. Dans le second sous-groupe de 8, l'utérus est pesé après euthanasie, ce qui interdit toute autre mesure sur ces animaux : la LH et la masse de l'utérus proviennent donc d'individus différents, soumis au même traitement et à la même chronologie.

Lot	LH moyenne au jour 11,5 (UI/L)	Masse moyenne de l'utérus au jour 11,5 (mg)
A : opération simulée + injection de véhicule au jour 10	8	160
B : ablation des ovaires + injection de véhicule au jour 10	32	40
C : ablation + œstradiol faible dose (implant) + injection de véhicule au jour 10	10	150
D : ablation + œstradiol faible dose (implant) + injection de forte dose d'œstradiol au jour 10	44	155

Exercice 1 : exploiter un suivi hormonal chez la femme

1. Calculez le facteur de multiplication de l'œstradiol entre le jour 3 et le jour 13, puis l'augmentation de l'épaisseur de l'endomètre en millimètres et en pourcentage.
2. Décrivez l'évolution de la LH entre les jours 13 et 14, calculez son facteur de multiplication et indiquez l'événement observé ensuite à l'échographie.
3. Relevez la période où la progestérone est élevée et nommez la structure ovarienne qui, d'après le compte rendu, peut la produire.
4. Comparez FSH et LH aux jours 14 et 21, puis proposez une explication utilisant le rétrocontrôle.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : analyser un protocole expérimental

1. Expliquez le rôle du lot A, puis celui de l'injection de véhicule reçue par les lots A, B et C.
2. Calculez la variation en pourcentage de la LH et de la masse de l'utérus du lot B par rapport au lot A.
3. Comparez les lots B et C. Que peut-on conclure sur le rôle de l'œstradiol vis-à-vis de l'hypophyse et de l'utérus ?
4. Comparez les lots C et D, qui ne diffèrent que par la substance injectée au jour 10 et qui sont prélevés au même moment (jour 11,5). Formulez une conclusion, puis donnez deux limites de cette expérience.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : confronter les documents et argumenter

Un élève affirme : « L'œstradiol freine toujours la libération de LH, car il exerce un rétrocontrôle négatif. »

1. Relevez dans le Document 1 une donnée qui ne va pas dans le sens de cette affirmation.
2. Relevez dans le Document 2 une comparaison, à 36 heures après l'injection, qui la contredit aussi.
3. Proposez une explication qui rende compte à la fois du jour 14 et du jour 21 du Document 1.
4. Associez à l'hypothalamus, à l'hypophyse, au follicule et au corps jaune le messager émis et la cible principale.
5. Rédigez en quatre à cinq lignes une réponse argumentée à l'élève, en précisant ce que le Document 1 montre (une concomitance chez une seule personne) et ce que le Document 2 permet de tester (un lien de cause à effet, chez le rat).

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/regulation-reproduction-2de/

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