ACTIVITÉS ET EXERCICES

Puberté et hormones : des messagers coordonnent les transformations

Quatrième · 45 min · Progression proposée au cycle 4

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

Situation-problème

Dans une classe de quatrième, Inès et Malo, tous deux âgés de 13 ans, constatent que leurs camarades ne se transforment pas au même rythme : certains ont déjà beaucoup grandi, d'autres pas encore. Ils se demandent quel mécanisme déclenche et coordonne les transformations de la puberté, comment on peut démontrer qu'une hormone en est responsable, et pourquoi le moment varie d'une personne à l'autre. Pour mener l'enquête, ils disposent de deux documents : des dosages sanguins moyens relevés sur de grands groupes d'adolescents, et le compte rendu d'une expérience menée sur de jeunes rats mâles, animaux souvent utilisés comme modèles d'étude.

Document 1 : hormones sexuelles et âge

Données pédagogiques simplifiées. Concentrations sanguines moyennes calculées sur deux groupes fictifs de 200 adolescents chacun (un groupe de garçons, un groupe de filles). Les unités diffèrent : nmol/L pour la testostérone, pmol/L pour l'œstradiol, un œstrogène. Les deux valeurs ne sont donc pas comparables entre elles.

Âge (ans)	Testostérone, garçons (nmol/L)	Œstradiol, filles (pmol/L)
8	0,3	40
10	0,6	80
12	3,5	170
14	13,0	280
16	20,0	330

Dans chaque groupe, les valeurs individuelles sont très dispersées autour de la moyenne : à 12 ans, les garçons du groupe présentent des taux de testostérone compris entre 0,4 et 9,0 nmol/L.

Document 2 : expérience sur de jeunes rats mâles

Données pédagogiques simplifiées. Trente jeunes rats mâles de 30 jours, âge antérieur à leur puberté, sont répartis au hasard en trois lots de 10 animaux, élevés dans les mêmes conditions (nourriture, température, lumière). Lot A : aucune intervention. Lot B : ablation des deux testicules à 30 jours, puis injection quotidienne d'un liquide neutre sans hormone pendant 30 jours. Lot C : ablation des deux testicules à 30 jours, puis injection quotidienne de testostérone dissoute dans le même liquide pendant 30 jours. À 60 jours, on mesure la concentration sanguine de testostérone et la masse des vésicules séminales, glandes de l'appareil reproducteur masculin dont le développement accompagne la puberté.

Lot	Testostérone sanguine moyenne (nmol/L)	Masse moyenne des vésicules séminales (mg)
A	12	250
B	0,1	20
C	11	240

Exercice 1 : Exploiter un tableau de dosages

1. Décrire l'évolution de la concentration de testostérone chez les garçons entre 8 et 16 ans en citant au moins trois valeurs du Document 1.
2. Calculer l'augmentation de testostérone entre 10 et 14 ans, d'abord en valeur absolue puis en nombre de fois (arrondi à l'unité).
3. Calculer, pour chaque intervalle de deux ans, l'augmentation moyenne par an de l'œstradiol chez les filles. Indiquer l'intervalle où elle est la plus forte.
4. Un garçon présente 5 nmol/L de testostérone à 12 ans. Cette valeur est-elle compatible avec les données du Document 1 ? Que montre cet exemple sur la signification d'une moyenne ? Ne donner aucun avis médical.

Réponses et raisonnement

Exercice 2 : Analyser un protocole expérimental

1. Indiquer le rôle du lot A, puis celui du liquide neutre injecté au lot B.
2. Calculer la variation, en pourcentage, de la masse des vésicules séminales entre le lot A et le lot B.
3. Comparer les lots B et C : quel est le seul facteur qui diffère ? Que peut-on en conclure sur le rôle de la testostérone ?
4. Calculer la masse du lot C en pourcentage de celle du lot A et interpréter ce résultat.
5. Donner deux limites qui empêchent de transposer directement cette conclusion à l'être humain.

Réponses et raisonnement

Exercice 3 : Confronter les documents et argumenter

1. Expliquer pourquoi le Document 1 seul ne permet pas d'affirmer que la testostérone provoque les transformations de la puberté chez les garçons.
2. Montrer ce que le Document 2 apporte comme argument supplémentaire, puis ce qu'il laisse sans réponse.
3. Ordonner de la commande vers l'effet les cinq éléments suivants : (a) développement des organes génitaux ; (b) hypophyse ; (c) testostérone dans le sang ; (d) testicules ; (e) LH dans le sang.
4. Rédiger, en cinq à six lignes, une réponse à Inès et Malo expliquant pourquoi leurs camarades ne se transforment pas au même moment. Utiliser une donnée chiffrée du Document 1 et ne formuler aucun conseil médical.

Réponses et raisonnement

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/puberte-hormones-4e/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5742/ressources-d-accompagnement-du-programme-de-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-au-cycle-4