CORRECTION DÉTAILLÉE

Microbiote humain : diversité, relations avec l'hôte et interprétation prudente

Seconde · 45 min

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

Exercice 1 : correction

1. Moyenne pour A et B : (310 + 295) / 2 = 605 / 2 = 302,5 espèces. Les deux adultes à alimentation variée ont une diversité comparable, de l'ordre de 300 espèces.
2. Rapport pour A : 48 / 42 = 1,14. Pour C : 70 / 20 = 3,50. Pour D : 50 / 40 = 1,25. Le rapport de C est plus de trois fois supérieur à celui de A, tandis que celui de D reste proche de celui de A.
3. Écart de C : 302,5 − 150 = 152,5 espèces, soit 152,5 / 302,5 ≈ 0,504, donc environ 50 % de moins. Par rapport à C, la personne D présente plus d'espèces (270 contre 150), une proportion de Firmicutes plus faible (50 % contre 70 %) et une proportion de Bacteroidetes plus élevée (40 % contre 20 %). D est plus proche de A et B que C, sans les égaler : 270 espèces représentent environ 89 % de 302,5. C et D étant deux personnes différentes, cette comparaison ne décrit pas une évolution dans le temps.
4. Le nourrisson E a un microbiote en cours de construction, et son âge et son alimentation (allaitement) diffèrent de ceux des adultes. Le document 1 ne contient aucune donnée de santé ni norme : on ne peut donc pas juger la santé de E à partir de son nombre d'espèces, et la comparaison avec les adultes mélange l'effet de l'âge et de l'alimentation avec tout effet éventuel sur l'état de l'hôte.
5. Première raison : C et D sont des personnes différentes, donc les écarts peuvent venir de différences individuelles et pas seulement du traitement. Deuxième raison : on ne dispose d'aucune mesure de C avant le traitement, ni d'un suivi du même individu. Une seule personne par situation interdit aussi toute généralisation.

Critères de réussite : calculs corrects avec unités ou pourcentages, comparaison chiffrée de C et D, distinction entre individus différents et suivi d'une même personne.

Exercice 2 : correction

1. Le facteur étudié est la présence du microbiote. Le lot de référence est le lot 1 (conventionnel). Garder l'aliment identique évite qu'une différence d'alimentation soit confondue avec l'effet du microbiote, car les variations d'un seul facteur à la fois permettent de relier l'effet à sa cause.
2. Lot 1 : 9 / 10 = 90 %. Lot 2 : 4 / 10 = 40 %. Lot 3 : 8 / 10 = 80 %.
3. Caecum : 0,75 / 0,25 = 3, donc la masse du caecum des souris sans microbiote est trois fois celle des souris conventionnelles. Acides gras : 85 / 4 = 21,25, soit environ 21 fois plus dans le lot 1 que dans le lot 2.
4. Le lot 3 montre que l'on peut restaurer, au moins en grande partie, les valeurs du lot 1 (caecum 0,30 g, acides gras 70 mmol par kg, 80 % de survie) en introduisant un microbiote. Cela renforce le lien entre la présence du microbiote et les différences observées, au lieu d'une simple particularité des souris du lot 2.

5. Limites possibles : la souris n'est pas l'être humain, avec une alimentation et un tube digestif différents. Les souris sans microbiote sont une situation extrême qui n'existe pas chez l'humain. Les lots ne comptent que 10 individus : une souris de plus ou de moins modifie le résultat de 10 points de pourcentage. Le protocole ne précise ni test statistique ni répétition de l'expérience.

Critères de réussite : facteur et témoin identifiés, trois taux ou rapports exacts, rôle du lot 3 expliqué, limites argumentées.

Exercice 3 : correction

1. Les souris porteuses d'un microbiote ont beaucoup plus d'acides gras à chaîne courte (85 contre 4 mmol par kg), produits par la dégradation des fibres, et survivent mieux à l'infection (90 % contre 40 %). L'hôte reçoit donc des nutriments utilisables et une meilleure défense. Le document 2 ne mesure pas ce que reçoivent les micro-organismes : par les connaissances du cours, ils trouvent dans le côlon un milieu chaud, humide et riche en nutriments. On peut parler de relation à bénéfices réciproques dans ces conditions précises, en combinant données du document 2 et connaissances du cours.
2. L'affirmation est trop forte. La personne A a 310 espèces, ce qui est élevé, mais ces données ne contiennent aucune mesure d'état de santé. Le nourrisson E n'a que 40 espèces, ce qui s'explique par son âge et son microbiote en construction, et le document ne contient aucune donnée indiquant que sa santé serait altérée : un faible nombre d'espèces ne suffit donc pas à conclure à un mauvais état de santé. Dans le document 2, le lot 3 a reçu un microbiote et présente une survie de 80 %, mais le nombre d'espèces n'est pas mesuré. Aucun document ne relie directement le nombre d'espèces à la santé : cette relation n'est pas établie par ces données.
3. C et D sont deux personnes différentes : on ne peut pas en déduire une récupération ni un retour partiel de diversité chez une même personne. Le document 1 montre seulement que D, 3 mois après la fin d'un traitement, possède un microbiote présent avec 270 espèces, sans mesure de récupération. L'affirmation « pour toujours » n'est donc pas démontrée par ces données, mais elles ne la réfutent pas non plus de façon rigoureuse. Pour trancher, il faudrait suivre les mêmes personnes avant, pendant et après le traitement, avec un nombre suffisant d'individus. Ce constat n'est en aucun cas un conseil sur la prise d'un traitement.
4. Exemple de conclusion : les données montrent que la composition du microbiote diffère selon les personnes et selon l'âge, et que chez la souris sa présence est associée à une meilleure survie. Elles ne prouvent pas qu'une diversité plus élevée protège toujours, ni qu'un antibiotique a des effets définitifs ou transitoires. Des suivis individuels et des échantillons plus larges seraient nécessaires.

Critères de réussite : arguments appuyés sur des valeurs des documents et, pour la question 1, sur les connaissances du cours, distinction corrélation et causalité, conclusion proportionnée aux données.

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/microbiote-diversite-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