

CORRIGÉ

1) La perfusion de propionate, un AGV, induit une faible hausse de la production laitière (+ 4%) et des protéines du lait. On n'observe pas de modification significative de la concentration en lactose du lait mais une légère baisse du taux butyreux. L'absence de valeurs d'incertitudes rend l'analyse moins rigoureuse mais la tendance qui se dessine sera considérée comme fiable.

La perfusion de glucose provoque la même modification de production laitière.

Glucose et propionate favorisent donc la production de protéines aux dépens des lipides et augmentent le volume de lait synthétisé.

L'apport de propionate et de glucose ayant les mêmes effets, les deux nutriments ont peut-être la même voie d'utilisation.

2) La figure 2 montre que la radioactivité est mesurable 10 heures encore après l'infusion.

Les barres d'erreur montrent une stabilité des valeurs tout au long de l'expérience.

Le propionate radioactif se maintient à un niveau stable pendant les 10 heures de l'expérience, à un taux compris entre 20 et 25 mmol.L⁻¹.

La radioactivité dans le sang montre la présence de glucose radioactif à un taux également stable pendant 10 heures, à raison de 65 mg de glucose radioactif pour 100 mL de sang. Le lactate, mesuré seulement au bout de 4 heures, est à une concentration bien inférieure à celle du glucose (moins de 10 mg pour 100 mL de sang soit 7 fois moins que le glucose).

Le propionate du rumen donnerait donc naissance au glucose sanguin et dans une moindre mesure au lactate. On peut donc émettre l'hypothèse que le propionate est métabolisé par la vache qui le convertit en glucose (et lactate).

La mesure de radioactivité dans les organes de la vache montre que le foie est hautement radioactif (17 fois plus que les autres organes) : il pourrait être le siège de la transformation du propionate en glucose.

3) Le lait contient des caséines et du lactose qui sont absents du sang. Ces 2 molécules sont donc synthétisées dans la glande mammaire, sans doute à partir de nutriments tirés du sang.

Le lait ne contient pas de glucose, donc 2 hypothèses sont à envisager :

- soit le glucose ne traverse pas la glande mammaire en direction du lait, et reste dans le sang ;
- soit le glucose est transformé. Le glucose étant un glucide, tout comme le lactose, on peut faire l'hypothèse que le glucose sert à produire le lactose.

Pour le calcium et les acides gras, la quantité est plus importante dans le lait (17 fois plus pour les acides gras et 13 fois plus pour le calcium), ce qui pourrait s'interpréter par un processus de concentration de ces nutriments au niveau de la glande mammaire.

La figure 4 permet de préciser les hypothèses faites concernant le lactose (en admettant que les résultats obtenus pour la lapine soit identique à ceux de la vache).

Le taux de synthèse du lactose est multiplié par 4 lorsque la quantité de glucose disponible augmente de 1 à 3 g.L⁻¹. Il semble donc que la synthèse du lactose se fait à partir du glucose, ce qui est en accord avec la biochimie du lactose, un disaccharide constitué d'un glucose et d'un galactose. La synthèse de lactose est ensuite constante, même en ajoutant du glucose : il s'agit de l'activité sécrétrice maximale du fragment de glande mammaire étudié.

4) Au cours des semaines de lactation, on observe le même profil :

- une augmentation progressive de la sécrétion de lait et de lactose pendant 2 semaines, permettant de tripler la quantité de lactose sécrété et de passer de 3 à 5,5 kg de lait par jour ;
- puis une stabilisation jusqu'à la 6ème semaine environ ;
- et enfin une diminution des sécrétions lors des 2 dernières semaines de mesure. Cette diminution est de 20% pour le lactose comme pour le lait.

On constate donc une corrélation importante entre la sécrétion de lactose et de lait. Étant donné que le lactose intervient dans la pression osmotique en tant que petite molécule hydrophile et concentrée, on peut penser que plus la glande mammaire sécrète du lactose, plus la pression osmotique a tendance à augmenter mais cette hausse est contrebalancée par une dilution due à un afflux d'eau. Ainsi, une hausse de la sécrétion de lactose va expliquer la hausse de volume de lait produit.

BILAN

