

Mécanismes de synthèse des acides linoléiques conjugués chez la vache laitière et effets de ces acides gras sur le bilan lipidique chez l'humain

Durée : 08/1999 – 09/2001

Résumé

Les acides linoléiques conjugués (ALC) désignent un mélange d'isomères de configuration et de position de l'acide linoléique. Ils sont produits par l'action des microorganismes du rumen au cours de la biohydrogénation des acides gras insaturés provenant de la ration de la vache. Les produits laitiers sont reconnus comme étant les sources les plus concentrées d'ALC dans le régime alimentaire des nord-américains. Récemment, il a été démontré que les ALC contribuaient à diminuer le pourcentage de gras corporel chez différentes espèces animales et possédaient des effets hypocholestérolémiantes et antiathérogéniques chez le lapin et le hamster. Ces études ont été effectuées en utilisant des sources commerciales d'ALC données sous forme de suppléments. Aucune étude n'a été réalisée chez l'humain ou l'animal en utilisant des sources naturelles d'ALC puisque les concentrations typiques dans les aliments sont relativement basses. Or, nos travaux antérieurs ont démontré qu'il était possible d'augmenter de façon substantielle (5 x) la teneur en ALC dans le gras du lait en ajoutant des huiles végétales à la ration de la vache. Cependant, des variations individuelles ont été observées entre les animaux d'un même traitement ce qui suggère que d'autres facteurs influencent la synthèse des ALC chez la vache. Nous savons que la fréquence des repas et leur importance sont des caractéristiques du comportement alimentaire des bovins qui affectent le fonctionnement du rumen. Le présent projet vise à déterminer si les caractéristiques du comportement alimentaire influencent la synthèse d'ALC chez la vache et, par la suite, à réunir les conditions optimales permettant de produire des matières grasses laitières riches en ALC. Ces matières grasses seront ensuite utilisées dans une étude nutritionnelle visant à évaluer les effets des ALC sur le profil métabolique chez l'homme obèse. Cette démonstration a le potentiel d'être extrêmement bénéfique du point de vue de la santé humaine et de la nutrition. De plus, des résultats positifs découlant de cette étude donneront aux produits laitiers une image plus attrayante sur le plan de la santé.

Objectifs et méthodologie

- 1) Déterminer les caractéristiques du comportement alimentaire qui influencent la synthèse et la sécrétion d'ALC chez la vache laitière.
- 2) Produire un lait dont les matières grasses ont une teneur élevée en ALC.
- 3) Fabriquer du beurre à partir des matières grasses laitières enrichies en ALC.
- 4) Mesurer, chez l'homme obèse, les effets d'une substitution du beurre riche en ALC au beurre conventionnel, dans le régime alimentaire sur le métabolisme lipidique et la distribution du gras corporel.

Dans une première phase, 8 vaches fistulées ont été distribuées selon un dispositif en carré latin (4 x 4) et ont reçu pendant 3 semaines une ration de base en un ou douze repas avec ou sans huile de tournesol. Des mesures de comportement alimentaire ont été prises à l'aide d'un physiographe qui enregistre en temps réel les coups de mâchoire, le poids des mangeoires, l'activité de mastication et la quantité d'eau consommée afin d'établir des corrélations entre les variations

individuelles du comportement alimentaire et la teneur en ALC dans les matières grasses laitières. Dans une deuxième phase, des vaches ont été alimentées avec des rations contenant de l'huile de tournesol et du lait a été recueilli pour la fabrication de beurre riche en ALC. Du lait a également été recueilli à partir de vaches recevant une ration standard afin de fabriquer du beurre conventionnel (à faible teneur en ALC). Ces beurres ont été utilisés pour une étude nutritionnelle menée auprès de 16 hommes obèses distribués selon un dispositif expérimental en chassé-croisé. Huit hommes choisis au hasard ont débuté l'expérience par 4 semaines de régime à base de beurre riche en ALC pour terminer par 4 semaines de régime à base de beurre conventionnel. Les huit autres hommes ont débuté par le régime conventionnel pour terminer par le régime riche en ALC. Les concentrations à jeun des indicateurs suivants ont été dosées dans le plasma des sujets au début et à la fin de chaque régime expérimental : cholestérol et triglycérides plasmatiques et lipoprotéiques; apolipoprotéines B et A-1; lipases lipoprotéique et hépatique; insuline; glucose et ALC. Des mesures de graisse viscérale et sous-cutanée ont été effectuées par tomographie axiale.

Résultats et perspectives

L'objectif 1 du projet est finalisé. Des apports d'huile de tournesol au taux de 5 % de la matière sèche dans la ration ont fait augmenter la teneur en ALC dans le lait de 4,3 à 17,6 mg/g de matières grasses. L'augmentation de la fréquence des repas n'a toutefois pas influencé de façon marquée la synthèse et la sécrétion des ALC dans les matières grasses du lait.

Les objectifs 2 et 3 ont également été complétés. Il s'agissait de produire un lait à faible et un lait à haute teneur en ALC (objectif 2) pour la fabrication d'un beurre témoin et d'un beurre modifié (objectif 3). Vingt vaches ont été alimentées d'une ration de base. Des échantillons de lait ont été prélevés pour en déterminer la teneur en ALC. Les vaches dont le lait contenait la teneur la plus faible (3,8 mg/g de matières grasses) ont été sélectionnées pour produire le lait destiné à la fabrication de beurre témoin. Par la suite, 30 vaches ont été alimentées d'une ration de base contenant en plus 5 % d'huile de tournesol. Des échantillons de lait ont été prélevés pour en déterminer la teneur en ALC. Les vaches dont le lait contenait la teneur la plus élevée (42,2 mg/g de matières grasses) ont été sélectionnées pour produire le lait destiné à la fabrication de beurre modifié. L'objectif 4 qui consistait en

l'étude nutritionnelle chez des hommes obèses a ensuite été complété. Les régimes expérimentaux ont fourni 40 % de l'énergie sous forme de lipides et différaient quant à leur apport en ALC (200 vs 2 200 mg/jour). Il reste à compléter les analyses de laboratoire. Les concentrations à jeun (après 12 heures de jeûne) des indicateurs tels cholestérol, triglycérides plasmatiques et lipoprotéiques, triglycérides dans les HDL, apolipoprotéines B et A-1, lipases lipoprotéique et hépatique, insuline et glucose plasmatiques ainsi que ALC seront dosées dans le plasma prélevé des sujets au début et à la fin de chaque régime expérimental.

À ce jour, les effets bénéfiques des ALC ont été observés chez l'animal en utilisant des sources commerciales d'ALC données sous forme de supplément. Aucune étude n'a été réalisée en utilisant des sources naturelles d'ALC puisque les concentrations typiques dans les aliments sont relativement basses. En augmentant de façon substantielle (10 x) la teneur en ALC dans le gras du lait par l'ajout d'huile végétale au régime alimentaire des vaches, la présente étude nous permettra d'évaluer les effets des ALC sur le métabolisme lipidique et sur la distribution des graisses chez l'humain, ce qui n'a jamais été fait par le passé.

Transfert des résultats

Le moyen de transfert privilégié sera la publication des résultats dans des revues scientifiques et de vulgarisation. La clientèle visée sera les producteurs de lait et leurs conseillers pour les résultats du volet

production, les médecins et diététistes pour les résultats du volet nutrition.

Partenaires financiers

Fonds FCAR
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)
Novalait inc.
Les Producteurs laitiers du Canada
Conseil de recherches en sciences naturelles
et en génie du Canada (CRSNG)

Budget total : \$199 058

Point de contact

Responsable du projet :

Yvan Chouinard
Département des sciences animales
Université Laval
Pavillon Paul-Comtois
Québec (Québec) G1K 7P4
Téléphone : (418) 656-2131, poste 8053
Télécopieur : (418) 656-3766
Courriel : Yvan.Chouinard@san.ulaval.ca

Collaboratrice :

Nathalie Bergeron
Département des sciences des aliments et de nutrition, Université Laval