

Les échanges de composés entre le lait et le sang augmentent proportionnellement avec la quantité de lait présente dans la mamelle

The quantity of milk accumulated in the udder affects the exchanges of components between milk and blood in a dose-dependent way

J. GUINARD-FLAMENT (1), Y. SAILLARD (1), D. LEVIEUX (2)

(1) UMR Production du Lait, INRA / Agrocampus Rennes, 65 rue de Saint-Brieuc, CS 84215, 35042 Rennes Cedex

(2) SRV Immunochimie, INRA Theix, 63122 St-Genès-Champanelle, France

INTRODUCTION

Lors de l'omission d'une traite quotidienne, la baisse de production laitière observée en réponse à l'accumulation du lait dans la mamelle, est associée à une perte de l'étanchéité de l'épithélium mammaire (Stelwagen *et al.*, 1994). Selon Stelwagen *et al.* (1997), celle-ci serait affectée par un effet mécanique direct ou indirect, dû à l'augmentation de la pression intra-mammaire. Les jonctions serrées, structures extracellulaires permettant de joindre entre elles les cellules adjacentes de l'épithélium mammaire, deviendraient perméables laissant alors diffuser des composés du lait vers le sang (lactose, K^+) et inversement du sang vers le lait (albumine sérique, Na^+). Deux composantes sont associées à l'accumulation du lait dans la mamelle : la quantité de lait présente et la durée du stockage. Un essai est réalisé pour caractériser l'effet propre de la quantité de lait présente dans la mamelle en ayant recours à des traites incomplètes. Il s'agit de déterminer s'il existe une quantité seuil à partir de laquelle il y a une augmentation brutale des échanges entre le lait et le sang, traduisant alors une rupture de l'épithélium mammaire.

1. MATERIEL ET METHODES

Les traitements consistent en des niveaux de vidange décroissants de la mamelle (100, 90, 80 et 70 %) appliqués à trois vaches laitières produisant 32 kg de lait / j. Le traitement 70 % correspond à la quantité maximale de lait présente dans la mamelle ne provoquant pas de perte de lait entre les traites. Le schéma expérimental est un carré de Youden de 4 périodes composées chacune d'une semaine de transition et d'une semaine expérimentale. Les traitements sont appliqués sur la 1/2-mamelle gauche. Les animaux sont traités par 1/2-mamelle 2 fois / j à 12 heures d'intervalle tout le long de l'essai. Au cours de la semaine expérimentale, la quantité de lait à extraire pour les traitements 90, 80 et 70 %, est déterminée en utilisant comme production laitière de référence celle des trois derniers jours de la semaine de transition. Le lait de la 1/2-mamelle gauche est pesé au cours de la traite et les gobelets enlevés quand la quantité de lait à extraire est atteinte.

En fin de semaine expérimentale, la quantité totale de lait présente dans la 1/2-mamelle gauche (14^{ème} traite) est mesurée en réalisant une 1^{ère} traite puis une 2^{ème} traite 30 s. après une injection en intra-veineuse de 5 UI d'ocytocine pour extraire le lait résiduel.

Les indicateurs des échanges entre le lait et le sang (albumine sérique et rapport Na^+ / K^+ du lait, lactose plasmatique) sont mesurés après 6 jours de traitement. Le lactose plasmatique est évalué à partir de six échantillons de

sang poolés, prélevés au niveau de la veine du lait entre les deux traites journalières. Les résultats sont traités par analyse de variance (procédure GLM, SAS) avec une étude des contrastes orthogonaux linéaire, quadratique et cubique.

2. RESULTATS

Les traites incomplètes provoquent une accumulation du lait dans la mamelle d'autant plus importante que le degré de vidange de la mamelle est moindre. En fin de semaine expérimentale, le lait total présent dans la 1/2-mamelle gauche augmente linéairement de 11, 23 et 31 % respectivement avec les traitements 90, 80 et 70 % par rapport au taux de vidange de 100 % (tableau 1).

Après six jours de traitement, les indicateurs des échanges entre le lait et le sang sont modifiés suggérant une ouverture des jonctions serrées proportionnelle à la quantité de lait présente dans la mamelle. Le rapport Na^+ / K^+ , le taux d'albumine sérique du lait et les concentrations plasmatiques de lactose augmentent linéairement de 0,331 à 0,446, de 0,158 à 0,199 $\mu g / L$ et de 16,3 à 31,8 mg / L respectivement avec la diminution du taux de vidange.

3. DISCUSSION

La quantité de lait présente dans la mamelle affecte la perméabilité de l'épithélium mammaire d'une façon dose-dépendante. Les échanges de composés entre le lait et le sang sont d'autant plus favorisés que la quantité de lait présente dans la mamelle est importante. La linéarité de la réponse suggère que l'épithélium mammaire s'adapte par un phénomène de relâchement au volume croissant de lait dans la mamelle. En effet, nous n'observons pas de rupture de l'épithélium mammaire et ne pouvons déterminer une quantité seuil dans la gamme de variation étudiée. Ce résultat reste à vérifier mais il suggère que le facteur "durée de stockage du lait" pourrait jouer un rôle dans la rupture des jonctions serrées décrites après 18 h d'accumulation du lait chez la vache laitière (Stelwagen *et al.*, 1997).

CONCLUSION

A terme, les échanges de composés entre le lait et le sang pourraient être un bon outil pour mieux caractériser l'augmentation de la pression intra-mammaire en réponse à l'omission d'une traite quotidienne.

Stelwagen K., Davis S.R., Farr V.C., Prosser C.G., Sherlock R.A., 1994. J. Dairy. Sci., 77, 426-432

Stelwagen K., Farr V.C., McFadden H.A., Prosser C.G., Davis S.R., 1997. Regul. Integr. Comp. Physiol., 42, R379-R386

Tableau 1 : évolution de la quantité totale de lait présente à la 14^{ème} traite, du rapport Na^+ / K^+ , du taux d'albumine sérique du lait et de la teneur plasmatique en lactose en fonction du taux de vidange de la 1/2-mamelle gauche chez la vache laitière après 6 jours de traitement.

	Taux de vidange mammaire				Etr	Prob. effet linéaire
	100 %	90 %	80 %	70 %		
14 ^{ème} traite (lait + lait résiduel en kg)	8,4	9,3	10,3	11,0	1,01	0,047
Rapport Na^+ / K^+ du lait	0,331	0,351	0,395	0,446	0,044	0,048
Albumine sérique du lait ($\mu g / L$)	0,158	0,169	0,185	0,199	0,009	0,008
Lactose plasmatique (mg / L)	16,3	25,1	25,2	31,8	7,1	0,096