

Conséquences de la modification des fermentations ruminales sur la réponse des vaches laitières à des perfusions duodénales de glucose

Consequences of modification of ruminal fermentations on response of dairy cows to duodenal infusions of glucose

C. HURTAUD, H. RULQUIN, R. VERITÉ

I.N.R.A., Unité Mixte de Recherche Production du Lait, 35590 Saint-Gilles

INTRODUCTION

Chez la vache laitière, le glucose provient, soit de la néoglucogénèse à partir principalement de l'acide propionique, soit de l'hydrolyse intestinale de l'amidon non digéré dans le rumen. La quantification des effets de la disponibilité en glucose sur la production laitière a jusqu'ici été réalisée en perfusant dans le tube digestif l'une de ces deux sources potentielles de glucose. Or en pratique, il est difficile d'augmenter les apports post-ruminaux de glucose sans en même temps modifier la production ruminale de propionate. C'est pourquoi nous avons étudié l'effet couplé de la modification de la concentration d'acide propionique dans le rumen et de 3 doses de glucose perfusées dans le duodénum sur la production et la composition du lait.

1. MATERIEL ET METHODES

L'essai a été conduit en carré latin 4 x 4 avec des périodes de 2 semaines sur 5 vaches laitières Holstein en milieu de lactation. Les traitements isoénergétiques consistaient en une modification du profil fermentaire provoquée par la perfusion de 1 kg de MPG (précurseur d'acide propionique) dans le rumen combinée avec des doses croissantes de glucose (0 : M1G0, 750 : M1G1 et 1500 g/j : M1G2) perfusées dans le duodénum et étaient comparés à un témoin (20 l d'eau dans le duodénum : M0G0). Ces traitements étaient apportés en substitution d'une partie de la ration. Les vaches recevaient un régime à base d'ensilage de maïs (52 %), de maïs déshydraté (16 %), de paille d'orge (5 %), de concentré énergétique à base de coques de soja et de blé (23 %) et du tourteau de soja-colza tanné (4 %). La production laitière et les taux butyreux et protéique ont été mesurés à chaque traite. Du jus de rumen a été prélevé pour le dosage des AGV et du sang a été prélevé à la veine jugulaire pour le dosage des métabolites.

2. RESULTATS

Comme prévu, la perfusion ruminale de MPG a entraîné une augmentation significative de la proportion d'acide propionique dans le rumen (24,3 % des AGV en moyenne vs. 19,7 %). Les traitements n'ont pas eu d'effet significatif sur la production de lait, la production de protéines et le taux protéique. En revanche, chacun des 2 précurseurs a significativement diminué le taux butyreux et la production de matières grasses et ceci de façon additive. Le MPG et le glucose ont diminué la production d'acides gras courts pairs et des acides gras en C18 et seul le MPG a entraîné une augmentation significative de la production d'acides gras impairs. Le MPG seul n'a pas modifié les teneurs plasmatiques en acétate et β -hydroxybutyrate ; mais, l'association glucose-MPG a entraîné une diminution significative de ces teneurs (respectivement -2 mg/100 ml et -1,9 mg/100 ml pour le traitement M1G2). De la même façon, le MPG a eu tendance à diminuer le teneur en AGNE (-32,5 μ mol/L), cette diminution ayant été accentuée lors de l'apport conjugué de MPG et de glucose (-78,4 μ mol/L avec M1G2). Le MPG a eu tendance à augmenter la glycémie, cette augmentation ayant été accentuée lors de l'apport conjugué de MPG et de glucose (+8,6 mg/100 ml).

Tableau 1
Quantités ingérées, bilans alimentaires et composition du lait.

	Traitement					Effet
	M0G0	M1G0	M1G1	M1G2	ETR	
MSI, kg/j	19,1a	17,9b	16,9c	15,5d	0,63	< 0,001
Bilan UF	0,8a	1,8b	2,5bc	2,8c	0,60	0,003
Bilan PDI	66	78	110	74	30,9	0,200
Lait, kg/j	24,9	25,7	25,1	25,1	1,68	0,902
MG, g/j	984a	933ab	873bc	813c	71,1	0,023
MP, g/j	767	803	796	807	50,8	0,618
TB, g/kg	40,2a	37,0b	35,3bc	32,9c	1,89	0,001
TP, g/kg	30,9	31,5	31,8	32,2	1,33	0,396
AG, g/j						
C4 à C8	51a	47ac	43bc	38b	5,2	0,014
ΣC18	270a	235b	200c	164d	15,8	< 0,001

Concernant les acides aminés, la diminution des AA ramifiés provoquée par le MPG (-1,25 mg/100 ml) a été amplifiée lors de l'apport simultané de glucose (-1,91 mg/100 ml avec M1G2).

3. DISCUSSION

L'association MPG-glucose n'a pas modifié la production de lait, alors que le glucose seul (avec un régime à base de maïs) a plutôt tendance à la diminuer (jusqu'à -0,8 kg/j) (Lemosquet et al, 1997 ; Hurtaud et al, 1998). La diminution du taux butyreux a été plus importante avec la combinaison MPG-glucose qu'avec le glucose ou le MPG seuls (Hurtaud et Rulquin, 1999). L'effet additif de ces nutriments paraît donc assez évident. Il semble que l'effet propre du MPG sur les acides gras soit intermédiaire entre l'effet de l'acide propionique pur et celui de glucose. L'explication pourrait être qu'une partie du MPG s'échapperait du rumen et serait convertie en glucose par le foie, via le lactaldéhyde (Studer et al, 1993). Par rapport aux perfusions de glucose (Hurtaud et al, 1998) ou d'acide propionique seuls (Hurtaud et Rulquin, 1999), la réponse des matières protéiques a été du même ordre de grandeur.

CONCLUSION

L'apport de glucose en supplément du MPG dans le rumen, a accentué la réponse négative du MPG de façon additive pour les matières grasses, mais n'a pas modifié la synthèse des matières protéiques. Avec des rations à base d'ensilage de maïs, la synthèse du lait, comme celle des matières protéiques, semble limitée par d'autres facteurs que la fourniture en glucose. De plus, le mécanisme consécutif à l'apport de MPG ne semble pas essentiellement lié à une production accrue d'acide propionique.

Hurtaud C., Rulquin H., Vérité R., 1998. J. Dairy Sci. 81, 3239-3247

Hurtaud C., Rulquin H., 1999. Renc. Rech. Ruminants 6, 103-106

Lemosquet S., Rideau N., Rulquin H., Faverdin P., Simon J., Vérité R., 1997. J. Dairy Sci. 80, 2854-2863

Studer V.A., Grummer R.R., Bertics S.J., Reynolds C.K., 1993. J. Dairy Sci. 76, 2931-2939