

Evolution des activités élastases I et II pancréatiques avec l'âge et le sevrage chez le veau. Etude de leur rôle dans l'hydrolyse de la β -lactoglobuline

Effect of age and weaning on pancreatic elastase I and II activity in calves. Role in β -lactoglobulin hydrolysis

M. GESTIN, C. DESBOIS, I. LE HUEROU-LURON, V. PHILOUZE-ROME, G. LE DREAN, P. GUILLOTEAU
INRA, Laboratoire du Jeune Ruminant, 65, rue de St Brieuc, 35042 Rennes Cedex

INTRODUCTION

Les protéines du lait de vache et celles de réserve des graines sont largement utilisées en alimentation humaine et animale. Dans leur structure, la succession d'acides aminés hydrophobes précédée d'une proline induit la formation d'une poche hydrophobe. Ces liaisons peptidiques difficilement accessibles peuvent être spécifiquement hydrolysées par l'élastase II. Ainsi, un déficit en cette dernière pourrait être, en partie, responsable de phénomènes d'intolérance aux protéines du lait de vache observés chez 3 % des nourrissons nourris avec des laits maternisés. Cependant, l'activité élastase II pancréatique n'a jamais été quantifiée au cours de l'ontogenèse. Le substrat synthétique utilisé jusqu'à présent a permis d'analyser uniquement l'activité élastase I. Le but de ce travail est de mesurer l'évolution des activités des élastases I et II avec l'âge et le sevrage chez le veau, et de préciser leur action sur une protéine globulaire du lait, la β -lactoglobuline.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trente-cinq veaux mâles de race Holstein x Frison sont répartis en 7 groupes (5 animaux/groupe). Ceux du 1^{er} groupe sont abattus à jeun dans les 6 h qui suivent la naissance tandis que ceux du 2^e sont sacrifiés à 2 j après avoir ingéré 2 ou 3 repas de colostrum. Les autres veaux reçoivent du colostrum pendant les 2 premiers jours de vie puis un lait de remplacement dont les protéines sont apportées par de la poudre de lait écrémé. Les animaux préruminants des groupes 3, 4, 5 et 6 sont abattus après 16 h de jeûne à 7, 14, 28 et 119 j respectivement. La quantité d'aliments ingérés augmente de 393 à 3050 g de matière sèche/j. Les veaux du 7^e groupe, sevrés entre 28 et 56 j, reçoivent de l'eau et du foin à volonté et du concentré (3 kg/j maximum) ; ils sont abattus à 119 j après 16 h de jeûne. Les activités des élastases I et II du tissu pancréatique sont déterminées spectrophotométriquement en utilisant les substrats synthétiques suc-(ala)₃-p-nitroanilide et suc-(ala)₂-pro-leu-p-nitroanilide. Afin de déterminer les actions respectives des 2 enzymes sur la β -lactoglobuline, cette protéine est hydrolysée dans les mêmes conditions (substrat, température et durée) avec chaque enzyme en présence ou non du mélange enzymatique (pepsine, trypsine et chymotrypsine). Les peptides résiduels sont séparés par chromatographie en phase inverse. Les propriétés antigéniques de ces hydrolysats sont analysées par immunodiffusion radiale en utilisant un antiserum de lapin dirigé contre la β -lactoglobuline intacte.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. ÉVOLUTION CHEZ LE VEAU

Chez le préruminant, l'activité spécifique de l'élastase II est maximum à la naissance et décroît fortement par la suite. Rapportée aux valeurs obtenues à 0 j, elle est inférieure de 52 % à 21 j et de 96 % à 119 j ($P < 0,05$). En revanche, celle de l'élastase I est 4,7 fois plus élevée à 7 et 119 j qu'à la naissance ($P < 0,05$). L'évolution est similaire lorsque les résultats sont exprimés en activité par g de pancréas ou par kg de poids vif. Le sevrage entraîne une augmentation de l'activité de l'élastase I (+180 % chez les ruminants par rapport aux préruminants de même âge, $P < 0,05$) alors qu'il ne modifie pas celle de l'élastase II. La forte activité de l'élastase II dès la naissance indiquerait un rôle primordial à une période où l'élastase I est à son plus bas niveau. Son évolution est analogue à celle observée pour d'autres enzymes (chymosine, lactase...) qui jouent un rôle important dans la digestion du lait.

2.2. RÔLE DES ÉLASTASES

L'analyse des chromatogrammes montre que les élastases I et II possèdent des spécificités d'hydrolyse communes et distinctes. Les élastases I et II hydrolysent la β -lactoglobuline en libérant des peptides qui ne possèdent plus respectivement que 74 et 28 % de l'antigénicité de la β -lactoglobuline intacte. Ces enzymes agissent de façon complémentaire aux enzymes gastriques et pancréatiques utilisées en industrie. L'antigénicité des hydrolysats obtenus en présence du mélange enzymatique est diminuée lors de l'addition d'élastase I (-12 %) et surtout d'élastase II (-35 %).

CONCLUSION

Chez le très jeune veau, l'élastase II est probablement une enzyme fortement impliquée dans la digestion des protéines de lactosérum bovin. En revanche, l'élastase I interviendrait dans la digestion des protéines de façon significative chez le pré-ruminant au delà de l'âge de 1 à 2 semaines et chez le ruminant.

REMERCIEMENTS à la région Bretagne et au CNIEL pour les bourses d'étude attribuées à Martine GESTIN et pour l'aide financière apportée.