

Caractéristiques contractiles et métaboliques du muscle de génisses Holstein issues de clonage somatique, comparaison avec des animaux témoins issus d'insémination artificielle

Contractile and metabolic characteristics of muscle of Holstein heifers cloned by nuclear transfer : a comparison with non-cloned heifers

C. JURIE (1), B. PICARD (1), Y. HEYMAN (2), P. CHAVATTE-PALMER (2), J-F HOCQUETTE (1)

(1) INRA, Unité de Recherches sur les Herbivores, Theix - 63 122 Saint-Genès Champanelle - France

(2) UMR INRA-ENVA 1198, Biologie du Développement et Reproduction - 78 352 Jouy en Josas - France

INTRODUCTION

Il est établi que des bovins adultes apparemment sains peuvent être produits par clonage somatique. Cependant, l'obtention de bovins clonés soulève de nombreuses interrogations, à la fois sur les caractéristiques de ces animaux, et celles de leurs produits (lait, viande). Notre travail s'insère dans un programme sur "l'expertise de la qualité et de la sécurité des produits issus de bovins clonés". Il a pour objectif de comparer les caractéristiques contractiles et métaboliques du muscle, impliquées dans la qualité sensorielle de la viande, de bovins issus de clonage somatique à des animaux témoins issus d'insémination artificielle.

1. MATERIEL ET METHODES

Dix-sept génisses Holstein (9 clones et 8 témoins) ont été élevées dans des conditions identiques. Des biopsies du muscle *semitendinosus* (ST) ont été effectuées à 8, 12, 18 et 24 mois d'âge sous anesthésie locale sur les mêmes animaux. Les proportions des différentes isoformes de chaîne lourde de myosine (MyHC) ont été déterminées par électrophorèse monodimensionnelle et les activités de différentes enzymes représentatives du métabolisme glycolytique (lactate déshydrogénase, LDH) ou oxydatif (isocitrate déshydrogénase, ICDH) ont été mesurées par spectrophotométrie sur broyat musculaire.

2. RESULTATS

2.1. CARACTERISTIQUES CONTRACTILES

A 8 et 12 mois, les proportions de MyHC I (forme lente) et MyHC IIa (forme rapide oxydo-glycolytique) sont significativement plus élevées et la proportion de MyHC IIx (forme rapide) plus faible, chez les génisses clonées comparativement aux témoins (tableau1).

Tableau 1 : proportions des différentes MyHC (%) dans le muscle ST des animaux témoins et clonés. Moyenne \pm SD.

		Témoins	Clonés	Test t
MyHC I	8 mois	6,9 \pm 2,8	13,9 \pm 7,9	0,05
	12 mois	7,9 \pm 1,4	10,4 \pm 7,9	0,05
	18 mois	13,0 \pm 3,2	15,2 \pm 4,4	NS
	24 mois	14,7 \pm 3,5	16,9 \pm 2,4	NS
MyHC IIA	8 mois	16,3 \pm 5,5	27,9 \pm 7,0	0,01
	12 mois	16,7 \pm 1,4	24,7 \pm 4,6	0,01
	18 mois	23,4 \pm 6,9	26,5 \pm 5,4	NS
	24 mois	28,9 \pm 4,4	32,2 \pm 3,9	NS
MyHC IIX	8 mois	76,8 \pm 7,9	58,2 \pm 14,1	0,01
	12 mois	75,3 \pm 5,2	64,9 \pm 6,1	0,01
	18 mois	63,7 \pm 7,7	58,3 \pm 8,5	NS
	24 mois	56,4 \pm 5,9	50,9 \pm 5,2	NS

2.2. CARACTERISTIQUES METABOLIQUES

Les animaux clonés diffèrent des animaux témoins à 8 mois et, dans une moindre mesure encore à 12 mois, en terme de

métabolisme musculaire. En effet, l'activité ICDH, enzyme du métabolisme oxydatif, est plus élevée chez les animaux clonés (tableau 2). Cette différence a disparu à 18 et 24 mois. Aucune différence significative n'est observée concernant l'activité LDH entre les 2 lots quel que soit l'âge.

Tableau 2 : activités enzymatiques LDH et ICDH (μ mole/min par g muscle) dans le muscle ST des animaux témoins et clonés.

		Moyenne \pm SD.		Test t
		Témoins	Clonés	
LDH	8 mois	716 \pm 79	747 \pm 178	NS
	12 mois	690 \pm 123	749 \pm 137	NS
	18 mois	802 \pm 106	758 \pm 80	NS
	24 mois	818 \pm 171	832 \pm 164	NS
ICDH	8 mois	0,55 \pm 0,20	1,16 \pm 0,23	0,001
	12 mois	0,71 \pm 0,23	0,96 \pm 0,28	0,10
	18 mois	0,98 \pm 0,31	0,98 \pm 0,13	NS
	24 mois	1,13 \pm 0,17	1,09 \pm 0,23	NS

3. DISCUSSION

Ce travail montre que les génisses clonées présentent des muscles à contraction plus lente et à métabolisme musculaire plus oxydatif que les génisses témoins en particulier à 8 et 12 mois d'âge. Ces différences peuvent s'expliquer comme la conséquence d'un retard de différenciation contractile et métabolique des animaux clonés, qui a été confirmé sur des fœtus Holstein clonés de 260 jours comparativement à des fœtus Charolais de même âge (Picard *et al.*, 2006). De plus ces différences sont à rapprocher de celles observées par Berthelot *et al.* (2004) dans la composition en acides gras déterminée chez ces mêmes génisses témoins ou clonées. En effet, les animaux clonés présentent une teneur significativement plus élevée en acides gras polyinsaturés (AGPI), en particulier en AGPI de la famille des n-3 (Berthelot *et al.*, 2004). Ainsi un taux plus élevé d'AGPI n-3 dans le ST des animaux clonés induirait un accroissement de l'oxydation des AG aux dépens de leur stockage dans les tissus adipeux (Clarke *et al.*, 2000) et expliquerait une plus forte activité ICDH.

CONCLUSION

Au delà de 12 mois d'âge, les animaux témoins et clonés ne présentent plus de différences significatives en terme de caractéristiques contractiles et métaboliques du muscle ST.

Les auteurs tiennent à remercier Ch. Barboiron et D. Chadeyron pour leurs compétences techniques.

Berthelot V., Bas P., Heyman Y., Chavatte-Palmer P., 2004. Renc. Rech. Rum., 11, 394

Clarke SD., 2000. Br. J. Nutr., 83 (1), S59-66

Picard B., Jurie C., Laigre P., Heyman P., Vignon X., Cassar-Malek I., Hocquette J-F., Chavatte-Palmer P., 2006. Meeting COST 925, Antalya, Turquie