

Effet de la castration chirurgicale et de l'immunocastration sur l'utilisation postprandiale des nutriments chez le porc mâle

Nathalie LE FLOC'H (1,2), Hauteclaire FURBEYRE (1,2), Armelle PRUNIER (1,2), Isabelle LOUVEAU (1,2)

(1) INRA, UMR1348, Pegase, F-35590 Saint-Gilles, France

(2) Agrocampus Ouest, UMR1348, Pegase, F-35000 Rennes, France

Nathalie.lefloch@rennes.inra.fr

Avec la collaboration technique de A. CHAUVIN (1, 2), M. LEFEBVRE (1,2), F. LEGOUVEEC (1, 2), N. MEZIERE (1, 2), et C. TREFEU (1,2).

Influence of surgical castration and immune castration on post meal nutrient utilization in male pigs

Rearing of entire males or vaccination of male pigs to reduce boar taint are two alternatives to surgical castration. Male pigs exhibit higher growth performance and feed efficiency than castrated pigs. Late immunocastration by immunization against gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) is a relevant strategy to maintain growth performance and prevent boar taint. Despite these large differences between entire males and castrated pigs, the mechanism involved in these differences has been poorly investigated. The current study was undertaken to evaluate the metabolic and hormonal response to a test meal (n=6 per group), of early surgically castrated (MC) and late immunocastrated (IC) pigs compared with entire male pigs (ME). Three test meals were performed at 16, 18 and 20 weeks of age with the first period being before the decrease in testicular hormones, the other periods being during and after the decrease in testicular hormones in IC pigs. On each test day, blood samples were collected prior to the test meal (400 g) and for 4 hours after the test meal. Our results show differences in glycaemia and uremia profiles between ME, MC and IC pigs. Glucose profiles were affected by immunocastration much earlier than urea and amino acid profiles, suggesting that IC kept the advantages of ME in terms of nitrogen metabolism during the experimental period.

INTRODUCTION

L'élevage de porcs mâles entiers est une alternative à l'élevage des mâles castrés. Les porcs mâles présentent une vitesse de croissance et une efficacité alimentaire bien meilleures que celles des porcs castrés. La castration tardive des porcs par immunocastration permet de bénéficier du gain de productivité des mâles entiers en évitant les problèmes d'odeurs sexuelles dans la viande et les comportements agressifs et sexuels (Prunier et Bonneau, 2006).

Peu de données permettent d'établir les mécanismes physiologiques responsables de la différence d'efficacité alimentaire entre mâles entiers et mâles castrés ou immunocastrés. Bien que les hormones sexuelles soient certainement impliquées, leurs rôles sur le métabolisme sont peu décrits. Cette étude avait pour objectif de comparer les profils métaboliques et hormonaux de porcs mâles castrés (MC) chirurgicalement, immunocastrés (IC) et entiers (ME) suite à un repas afin d'établir si les différences d'efficacité alimentaire peuvent s'expliquer par des différences d'utilisation des nutriments après un repas.

1. MATERIELS ET METHODES

L'expérience, conduite à l'INRA de St Gilles, a été réalisée, en 2 répétitions, sur 18 porcs Piétrain x (Landrace x Large White) mâles : 6 ME, 6 MC et 6 IC. La castration chirurgicale des porcs

MC a été réalisée à 6-7 jours d'âge sous anesthésie locale. L'immunocastration (Improvac®, Pfizer, Belgique) des porcs IC a été effectuée en 2 injections réalisées à 13 et 17 semaines d'âge. Les porcs étaient munis d'un cathéter jugulaire et ont été nourris avec un aliment standard croissance (MAT 16,5%, EN 9670 kJ/kg, Lys dig 8,4%). L'aliment a été distribué à volonté hormis la veille et le jour des repas tests.

Le jour du repas test, les porcs, à jeun depuis la veille, ont reçu 400 g d'aliment et des prélèvements de sang ont été effectués pendant les quatre heures suivant l'ingestion du repas. Un complément d'aliment a été distribué après le dernier prélèvement. Trois cinétiques ont été réalisées sur chaque porc à respectivement 16, 18 et 20 semaines d'âge, ces stades d'âge ayant été choisis pour se situer avant, pendant et après la phase de décroissance des concentrations d'hormones testiculaires des porcs IC.

Les concentrations plasmatiques en glucose et urée ont été mesurées par colorimétrie (Konélab 20i, ThermoFisher Scientific). Les acides aminés plasmatiques ont été mesurés par UPLC-MS (Waters Acquity Ultra Performance, Guyancourt, France). L'insulinémie a été dosée par une méthode ELISA (ST-AIA-PACK IRI.).

Les données ont été analysées grâce à une analyse de variance à mesures répétées en utilisant la procédure MIXED de SAS. Le modèle a inclus la répétition, le type sexuel, le repas test (effet âge), le temps après repas et toutes les interactions correspondantes. Le seuil de significativité a été fixé à 0,05. L'animal a été considéré comme l'unité expérimentale.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Tous les porcs ont consommé l'intégralité de leur repas. Les cinétiques postprandiales ont été réalisées à âge constant, à un poids moyen de 63, 79 et 87 kg lors des repas 1, 2 et 3.

L'effet du temps est très significatif sur l'ensemble des paramètres mesurés (Tableau 1).

L'insulinémie n'est pas modifiée par l'âge. Pour les repas 1 et 2, aucune différence n'est observée entre les trois groupes d'animaux alors que pour le repas 3, l'interaction sexe x répétition est significative. L'interaction sexe x répétition n'est pas significative sur les concentrations en nutriments.

La glycémie moyenne n'est pas modifiée par l'âge chez les MC et ME, alors qu'elle diminue chez les IC. Lors du repas 1, cette concentration moyenne est plus faible chez les MC que chez les ME et IC.

Après le rappel d'Improvac (repas 2 et 3), les concentrations moyennes et le profil de glycémie des IC sont similaires à ceux des MC.

Lors du repas 3, les profils de glycémie diffèrent fortement entre les ME et les MC. Comparés aux ME, les MC se caractérisent par un plus faible pic de glycémie 50 min après le repas. Puis, alors que la glycémie redescend sous les valeurs basales chez les MC, elle reste supérieure aux valeurs basales chez les ME (Figure 1a).

L'urémie moyenne augmente avec l'âge chez les MC alors qu'elle diminue au repas 3 par rapport aux repas 1 et 2 chez les ME. Chez les IC, elle n'augmente qu'au repas 3. Elle ne diffère pas entre les trois types sexuels lors du premier repas test. Elle est supérieure chez les MC par rapport aux IC et ME au cours des deux repas suivants. (Figure 1b). Nos résultats ne sont pas en accord avec les données de Claus *et al* (2007) qui décrivent une rapide augmentation de l'urémie, mesurée avant le repas, une semaine après le rappel d'Improvac.

Les porcs ME ont des concentrations plasmatiques en lysine, leucine, méthionine et thréonine plus faibles que les MC alors que l'inverse est observé pour l'hydroxyproline.

Les porcs IC se comportent de la même façon que les ME.

CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence des profils postprandiaux qui diffèrent fortement entre les porcs mâles entiers, immunocastrés et castrés. Le métabolisme glucidique répond rapidement à l'immunocastration alors que le métabolisme protéique semble beaucoup moins flexible. Les porcs immunocastrés conservent donc un métabolisme protéique proche des mâles entiers durant la période étudiée.

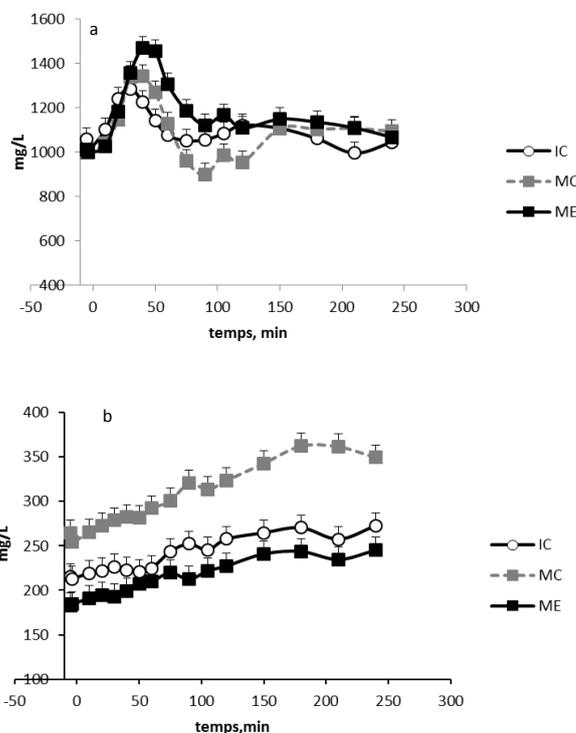


Figure 1 – Glycémie (a) et urémie (b) postprandiales mesurées chez des porcs ME, MC et IC lors du repas 3.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre du programme ANR-09-BLAN-0083 ANDROPIG.

Tableau 1 – Effets du type sexuel et de l'âge sur la glycémie, l'urémie et l'insulinémie moyennes

Paramètres		Type sexuel			Statistiques		
		MC	IC	ME	Sexe	Repas	Sexe x Repas
Glycémie (mg/L)	Repas 1	1132,3 ^x	1191,4 ^{a,y}	1193,2 ^y			
	Repas 2	1094,7 ^x	1120,4 ^{b,x}	1182,7 ^y	0,0009	0,0003	0,21
	Repas 3	1092,4 ^x	1102,7 ^{b,x}	1178,5 ^y			
Urémie (mg/L)	Repas 1	253,5 ^{a,x}	204,4 ^{a,y}	226,6 ^{a,x,y}			
	Repas 2	288,9 ^{b,x}	208,9 ^{a,y}	231,3 ^{a,y}	<0,0001	0,0008	<0,0001
	Repas 3	303,9 ^{c,x}	239,3 ^{b,y}	213,4 ^{b,y}			
Insulinémie (μUI/mL)	Repas 1	22,9	25,2	18,3			
	Repas 2	20,7	21,8	17,8	0,26	0,48	0,13
	Repas 3*	30,4	18,8	19,1			

Sur une même ligne, des lettres différentes (x,y) indiquent une différence entre types sexuels ; sur une même colonne, des lettres différentes (a,b,c) indiquent une différence significative entre repas tests ; * interaction sexe x répétition, P=0,004.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Claus R., Lacorn M., Danowski K., Pearce M. C., Bauer A., 2007. Short-term endocrine and metabolic reactions before and after second immunization against GnRH in boars. *Vaccine* 25, 4689-4696.
- Prunier A., Bonneau M., 2006. Y a-t-il des alternatives à la castration chirurgicale des porcelets ? *INRA Prod. Anim.*, 6, 347-356.