

Castration avec anesthésie locale ou traitement anti-inflammatoire : quel impact sur la douleur des porcelets et quelles conséquences sur le travail en élevage ?

Valérie COURBOULAY (1), Anne HEMONIC (1), Marie GADONNA (1), Armelle PRUNIER (2,3)

(1) IFIP - Institut du Porc, BP 35104, F-35651 Le Rheu cedex

(2) INRA, UMR1079 SENAH, F-35590 Saint-Gilles

(3) Agrocampus Ouest, UMR1079 SENAH, F-35000 Rennes, France

valerie.courboulay@ifip.asso.fr

Avec la collaboration technique de Béatrice Peltier, Didier Pilorget et Kélig Rocher.

Castration avec anesthésie locale ou traitement anti-inflammatoire : quel impact sur la douleur des porcelets et quelles conséquences sur le travail en élevage ?

Une première expérimentation compare, intra-portée, l'effet de quatre traitements sur la douleur des porcelets lors de la castration : castration à vif (V), simulation de castration (S), castration sous traitement anti-inflammatoire au kétoprofène (K), castration sous anesthésie locale à la lidocaïne. Des paramètres comportementaux et physiologiques sont mesurés respectivement sur 24 et 18 blocs de porcelets, au moment de la castration, dans l'heure suivante et au bout de 24 h pendant 1 h. Une deuxième expérimentation porte sur le temps de travail lié à l'utilisation d'un anesthésique local lors de la castration.

L'injection de lidocaïne (1 ml/testicule, lidocaïne à 2%) réduit fortement les mouvements d'échappement des porcelets comparativement aux animaux V et K ($P < 10^{-4}$). L'intensité des cris des porcelets L ne diffère pas de celle des porcelets S et est significativement plus faible que celle des porcelets V et K. Cependant, les niveaux de cortisol plasmatiques mesurés 30 min après la castration sont identiques à ceux mesurés pour les porcelets V et significativement supérieurs à ceux des porcelets K et S (respectivement 195,9 ng/ml, 177,1 ng/ml, 128,0 ng/ml et 67,4 ng/ml pour les traitements V, L, K et S, $P < 10^{-4}$). Le traitement anti-inflammatoire (K) ne modifie pas les réponses comportementales des porcelets par rapport à ceux du traitement V. Après la castration, les porcelets L et V ont un comportement similaire (blotissement, désynchronisation des têtées, isolement, moins d'exploration et de temps passé debout) alors que le groupe K est proche du groupe S. L'anesthésie augmente le temps de travail du poste castration de 39 à 52%.

Effect of local anesthesia or anti-inflammatory treatment on pain associated with piglet castration and on labour demand

Four treatments were compared within litter in a first experiment: castration without analgesia or anesthesia (V), sham castration (S), castration with anesthesia (lidocaïne, L) and castration with analgesia (kétoprofène, K). Behaviour at castration and during the following hour was recorded every 2 minutes (scan) on 24 piglets per treatment (J0). Observations were repeated for 1 h starting 24 h after castration (J1). Plasma cortisol concentration was measured 30 minutes after castration. In a second trial, extra labour due to the use of anaesthetic prior to castration was investigated.

Behavioural data indicated that pain at castration was the same for K and V piglets and reduced by an injection of 1 ml lidocaïne 2% in each testis ($P < 10^{-4}$). Intensity of vocalizations did not differ between S and L groups but was lower than in K and V groups. Nevertheless, cortisol levels were similar between L and V piglets but higher than in K and S piglets (195.9 ng/ml, 177.1 ng/ml, 128.0 ng/ml and 67.4 ng/ml, respectively, for V, L, K and S groups, $P < 10^{-4}$). After castration, huddling up, isolation, desynchronization at suckling were similar between L and V piglets, whereas K piglets tended to behave like the S ones. Exploring and standing postures were more frequent in S and K groups than in the other groups. Local anaesthesia prior to castration increased labour demand by 39 to 52%.

INTRODUCTION

La castration, quel que soit l'âge auquel elle est pratiquée, est douloureuse pour le porc, les effets se faisant sentir essentiellement au moment de la castration et dans les 48 heures suivantes (Prunier *et al.*, 2006). L'anesthésie générale permet de réduire fortement cette douleur mais, effectuée par injection, elle entraîne des périodes de sédation des animaux et un risque d'écrasement par la truie (EFSA, 2004). Des méthodes d'anesthésie générale par inhalation à l'isoflurane ou au dioxyde de carbone sont développées pour une utilisation en élevage mais l'effet irritant du CO₂ avant la perte de conscience reste à évaluer (von Borell *et al.*, 2009).

L'anesthésie locale par injection est plus simple à utiliser. La lidocaïne est utilisée en routine par les vétérinaires dans les élevages norvégiens préalablement à la castration des porcelets, en injection sous-cutanée et intra-testiculaire (Fredriksen et Nafstad, 2005). L'injection par elle-même est source de douleur mais l'amplitude des pics d'ACTH et de cortisol est beaucoup moins importante que celle observée lors de la castration (Prunier *et al.*, 2006). Cette technique pourrait donc être mise en place facilement dans les élevages sous la réserve suivante : la lidocaïne ne peut être administrée en France que sous la responsabilité d'un vétérinaire et son utilisation par les éleveurs eux-mêmes pose un problème réglementaire (Prunier et Bonneau, 2008).

D'autres produits, les anti-inflammatoires, sont envisageables dans la mesure où ils présentent l'intérêt de pouvoir assurer une couverture anti-douleur de longue durée. Le kétoprofène, un anti-inflammatoire non stéroïdien, a montré son efficacité lors de la castration du veau (Earley et Crowe, 2002) mais il n'est pas encore utilisé pour cette opération chez le porcelet. Son utilisation par injection intramusculaire serait plus simple et rapide que l'injection intra-testiculaire de lidocaïne.

Cet article reprend les résultats de deux études successives. Dans un premier temps, nous avons mesuré les effets du kétoprofène ou de la lidocaïne sur la douleur au moment de la castration, dans l'heure suivante et le lendemain. La douleur a été évaluée par des indicateurs comportementaux, physiologiques et zootechniques. Puis nous avons mesuré l'impact d'une anesthésie locale préalable à la castration sur le temps de travail des opérateurs.

1. ESSAI 1

1.1. Matériel et méthodes

1.1.1. Animaux

Cet essai est réalisé sur des porcelets issus de portées croisées (Large-White x Landrace) x (Large-White x Piétrain) réparties sur deux bandes de 24 truies logées dans deux maternités de 12 places. Des adoptions limitées sont effectuées dans les 48 heures après la naissance, de façon à disposer d'au moins cinq porcelets mâles de poids similaire par portée. Les animaux sont castrés le mardi suivant la semaine de mise bas, entre quatre et six jours d'âge.

Le jour précédant la castration, les porcelets sont pesés et l'absence de hernie est vérifiée. Les porcelets retenus pour l'expérience sont identifiés à l'aide d'un marqueur noir indélébile. Dans la première bande, toutes les portées font

l'objet d'observations comportementales lors de l'intervention, 12 portées sont retenues pour les observations comportementales à moyen terme (maternité 1), les 12 autres pour les mesures physiologiques (maternité 2). Dans la seconde bande, 12 portées d'une même salle sont retenues pour les observations comportementales à moyen terme, et six portées de la seconde salle pour les mesures physiologiques.

1.1.2. Traitements expérimentaux

Quatre traitements expérimentaux sont appliqués intra-portée en prenant en compte l'état de l'animal, son poids ainsi que le fait qu'il soit adopté ou non de façon à équilibrer ces paramètres entre les groupes expérimentaux :

S : animal témoin, castration simulée

V : animal castré à vif, sans anesthésie ni analgésie

L : animal subissant une anesthésie locale à la lidocaïne préalablement à la castration

K : animal subissant une analgésie au kétoprofène préalablement à la castration.

Les injections de kétoprofène et de lidocaïne ont lieu respectivement vingt et dix minutes avant la castration. Le porcelet est retiré de sa case pour l'administration du produit et y est reposé immédiatement après.

Pour le traitement K, l'opérateur procède à une injection intramusculaire de Ketofen® 1% (Laboratoire Merial, Lyon, France) à raison de 0,75 ml/porcelet. Pour le traitement L, l'opérateur procède à une injection de Laocaïne® 2g (Laboratoire Schering-Plough, Levallois Perret, France) à raison de 1 ml réparti pour moitié entre le testicule et la poche scrotale gauches, le même principe étant appliqué pour le côté droit. Pendant l'injection, le porcelet est maintenu par une deuxième personne.

1.1.3. Mesures

Lors de la castration, l'intensité maximale des vocalisations est mesurée à l'aide d'un sonomètre (Extech Model 407764) placé à la hauteur de la tête du porcelet, à 0,5 m. Les mouvements de grande amplitude des pattes avant et arrière et du corps sont relevés, ainsi que la durée de la castration, de la première incision à la section du cordon testiculaire.

Après la castration, la posture, le comportement et la localisation de chaque porcelet dans la case sont relevés pendant une heure, à raison d'une observation toutes les deux minutes. Ces observations de visu sont réitérées 24 heures après l'intervention, ce délai ayant été jugé suffisant d'après les résultats d'une étude préalable (Courboulay *et al.*, 2010). Les quatre postures suivantes sont notées : debout avec protection de l'arrière train (non accessible par les congénères), debout, couché et assis. Les comportements des porcelets sont relevés en s'appuyant sur l'éthogramme proposé dans un travail antérieur sur la castration des porcelets (Hay *et al.*, 2003). Les principaux items figurent au tableau 1. La présence sous la lampe, derrière l'auge, dans le coin de la case, près de la tête ou du flanc de la truie ou dans un autre endroit de la case est également notée.

Une demi-heure après la castration, un prélèvement sanguin est effectué sur les quatre porcelets de chaque portée concernée, suivant l'ordre selon lequel la castration a été effectuée. Le cortisol est dosé par immunoluminescence (kit, Immuno Biological Laboratories, Hambourg, Allemagne).

Tableau 1 : Liste des principaux comportements relevés après la castration et le lendemain

Comportements	
Tremblement	L'animal frissonne comme s'il avait froid
Spasme	Contraction soudaine et involontaire des muscles affectant principalement les membres
Blotti	L'animal est couché, les quatre pattes sous le corps
Se gratte	L'animal se gratte l'arrière train
Remue la queue	Mouvements rapides de la queue de haut en bas ou de gauche à droite
Prostré	L'animal est éveillé, debout ou assis, la tête plus basse que le niveau des épaules
Isolement	L'animal est éloigné des autres porcelets, seul ou avec un congénère au maximum
Désynchronisé	L'animal est absent à la mamelle contrairement à la majorité de la portée
Jeu	L'animal saute de manière soudaine, sautille, bouscule ou poursuit des congénères

1.1.4. Analyse des données

Un test de Chi-deux est réalisé pour comparer l'expression des comportements lors de la castration. En cas d'effet significatif, les traitements sont comparés deux à deux de la même manière. La durée de castration fait l'objet d'une analyse de variance avec le traitement comme effet fixe, la case et la bande comme effets aléatoires.

Tableau 2 – Comparaison entre traitements du comportement des porcelets lors de la castration : fréquence de réalisation des différents comportements (en % des porcelets), intensité des cris (en dB, moyenne ± écart type) et durée de la castration (en sec, moyenne ± écart type)

	Kétoprofène	Lidocaïne	Simulation	A vif	Signification statistique
Mouvements des pattes arrière ¹	100 ^b	87,5 ^b	62,5 ^a	95,8 ^b	P<10 ⁻³
Mouvements du corps ¹	79,2 ^c	37,5 ^b	8,3 ^a	95,8 ^c	P<10 ⁻⁴
Intensité moyenne des cris ²	113,0 ± 4,0 ^b	103,4 ± 11,3 ^a	98,9 ± 16,4 ^a	113,0 ± 4,0 ^b	P<10 ⁻⁴
Durée de la castration ³	22,4 ± 5,5 ^{bc}	18,8 ± 6,4 ^a	20,2 ± 1,8 ^{ab}	23,7 ± 6,1 ^c	P<10 ⁻²

1 : item ayant fait objet d'un test de Chi-deux.

2 : item ayant fait objet d'une analyse de variance après transformation en rangs.

3 : item ayant fait objet d'une analyse de variance.

1.2.2. Après la castration

Comportement

Les comportements indicateurs de douleur les plus exprimés sont les comportements de blotissement, d'agitation de la queue, de prostration et d'isolement (tableau 3).

Dans l'heure qui suit l'intervention, les porcelets des groupes castrés présentent des postures de prostration et diffèrent significativement des porcelets S pour ce critère. Les porcelets castrés à vif s'isolent significativement plus que les porcelets des groupes K et S, les porcelets du groupe L étant

L'intensité des cris a fait l'objet d'une analyse de variance après transformation de la variable en rangs (procédure MIXED, SAS, V8). Les données de chaque comportement sont exprimées en proportion de l'ensemble des comportements relevés pendant une heure. Ces variables font l'objet d'un test de Kruskal Wallis; les comparaisons de traitements sont réalisées par jour et, pour chaque traitement, l'effet jour est analysé. En cas d'effet significatif, les modalités sont comparées deux à deux de la même manière.

Les taux de cortisol plasmatique des porcelets des quatre groupes sont comparés à l'aide d'une analyse de variance.

1.2. Résultats

1.2.1. Au moment de la castration

De manière générale, tous les porcelets castrés manifestent significativement plus de mouvements de pattes lors de l'intervention que les porcelets simulés, mais ne diffèrent pas significativement entre eux (tableau 2).

Les mouvements du corps sont également significativement plus exprimés chez les individus castrés que chez les individus ayant subi la simulation (tableau 2). Les porcelets ayant reçu de la lidocaïne se débattent beaucoup moins que ceux des traitements K et V (P<10⁻⁴). Une différence existe entre ces deux derniers traitements mais elle n'est pas significative.

Les porcelets castrés L ont des cris d'intensité inférieure à ceux des porcelets K et V et une durée de castration inférieure à celle des deux autres groupes (tableau 2).

Par rapport aux porcelets du groupe S, ils sont significativement plus remuants lors de la castration mais leurs cris sont de même intensité.

intermédiaires. Les porcelets castrés à vif ou sous lidocaïne sont plus fréquemment blottis que les autres. De même, on observe que ces porcelets ont tendance à être plus désynchronisés lors des tétées que les autres. La fréquence moyenne de réalisation de spasmes est élevée et similaire pour tous les traitements. Elle a néanmoins tendance à être supérieure chez les porcelets K, de même que l'apparition de tremblements.

Le lendemain de la castration, aucun porcelet n'est prostré. On observe significativement plus de mouvements de queue chez

les porcelets des groupes castrés. Les fréquences observées sont significativement plus élevées chez les animaux castrés à vif que chez les animaux du groupe K, les animaux anesthésiés étant intermédiaires. Par contre les fréquences d'expression des comportements de blotissement et d'isolement sont faibles et très proches d'un traitement à l'autre.

Quel que soit le traitement, les porcelets castrés réalisent significativement moins d'activités d'exploration et de jeu dans l'heure suivant la manipulation. A J1, quel que soit le comportement non spécifique, aucune différence significative n'est relevée entre les groupes.

D'un jour sur l'autre, les mouvements de queue augmentent de façon significative pour les porcelets des groupes L et V, alors que l'effet inverse est observé chez les porcelets S.

La fréquence de réalisation des autres comportements indicateurs de douleur diminue pour les quatre traitements, à l'exception des comportements de grattage, plus fréquent à J1 pour les porcelets K et V. Tous les groupes retrouvent des fréquences de jeu et d'exploration similaires.

Le jour et le lendemain de l'intervention, les postures des porcelets ne diffèrent pas entre traitements. A J0 toutefois, les porcelets S passent 30% du temps debout contre 21 à 22% pour les porcelets des groupes L et V, les porcelets K étant intermédiaires (26% du temps passé).

En conséquence les porcelets S se couchent moins fréquemment (68,8% vs 76,1% pour les porcelets des groupes L et V), les porcelets K étant intermédiaires (72,7% du temps passé).

Tableau 3 – Comparaison, entre les deux jours (J0 = jour de la castration, J1 = le lendemain de la castration) et entre traitements pour un jour donné, de la fréquence des différents comportements (exprimés en % des scans) observés pendant 1 heure

	Jour	Kétoprofène	J	Lidocaïne	J	Simulation	J	A vif	J
Blotti	J0	5,5 ± 6,0		10,2 ± 13,6	*	3,9 ± 4,1		8,6 ± 8,7	*
	J1	3,2 ± 4,1		2,8 ± 3,0		3,6 ± 4,2		2,1 ± 3,2	
Se gratte	J0	0,0 ± 0	*	0,1 ± 0,6		0,5 ± 1,5		0,0 ± 0	*
	J1	0,6 ± 1,6 ^a		0,1 ± 0,6 ^{ab}		0,0 ± 0 ^b		1,0 ± 2,2 ^a	
Prostré	J0	1,5 ± 2,7 ^a	*	1,1 ± 1,8 ^a	*	0 ± 0 ^b		0,1 ± 2,1 ^a	*
	J1	0 ± 0		0 ± 0		0 ± 0		0 ± 0	
Tremble	J0	1,7 ± 5,3		0,9 ± 2,0		0,7 ± 2,7		0,8 ± 2,4	
	J1	0,3 ± 0,9		0,8 ± 3,3		0,1 ± 0,6		0,5 ± 1,5	
Spasme	J0	2,6 ± 4,0		2,0 ± 2,8		1,6 ± 2,3		1,6 ± 2,5	
	J1	1,7 ± 3,4		1,2 ± 2,3		1,3 ± 2,1		1,3 ± 2,5	
Remue la queue	J0	0,9 ± 2,4		1,2 ± 2,5	*	1,7 ± 3,9	*	1,1 ± 3,0	*
	J1	1,6 ± 2,1 ^b		3,5 ± 4,3 ^{bc}		0,1 ± 0,7 ^a		8,6 ± 11,0 ^c	
Isolement	J0	5,6 ± 12,8 ^a		14,0 ± 19,2 ^{ab}		6,7 ± 13,1 ^a		19,8 ± 21,0 ^b	*
	J1	6,6 ± 10,3		7,7 ± 10,4		6,0 ± 12,5		8,2 ± 12,0	
Désynchronisation tétée	J0	1,9 ± 3,9		2,7 ± 4,0		1,5 ± 2,1		2,9 ± 4,0	
	J1	2,1 ± 3,1		1,3 ± 2,5		1,3 ± 2,3		1,2 ± 2,1	
Explore	J0	7,1 ± 5,0 ^a	*	4,6 ± 4,7 ^a	*	11,9 ± 6,3 ^b		5,0 ± 2,8 ^a	*
	J1	11,5 ± 6,3		10,3 ± 9,3		11,4 ± 11,1		12,9 ± 9,4	
Joue	J0	0,1 ± 0 ^{ab}	*	0 ± 0,6 ^a	*	0,8 ± 1,5 ^b		0,1 ± 0 ^{ab}	*
	J1	1,4 ± 1,6		1,7 ± 0,6		1,2 ± 0		1,9 ± 2,2	

J : analyse statistique de l'effet jour ; * : différence significative entre jours au seuil de 0,05.

Sur une même ligne, analyse de l'effet traitement ; deux valeurs affectées d'au moins une lettre commune ne diffèrent pas significativement au seuil de 0,05.

Le coin de la case est plus occupé par les porcelets castrés à vif que par les individus témoins ou castrés sous lidocaïne ; les porcelets K sont intermédiaires et proches en moyenne des porcelets S (fréquences observées de 24,4%, 15,2%, 24,4% et 35,9% pour les groupes K, L S et V respectivement, NS). Les porcelets du groupe L sont plus nombreux derrière l'auge (3,3 % vs 0,7%, 0,3% et 0,1% pour les groupes K, S et V, NS). L'occupation des autres zones ne diffère pas entre traitement. A J1, on n'observe plus aucune différence entre traitements pour l'occupation des différentes zones.

Taux de cortisol plasmatique

Les taux de cortisol des porcelets castrés sous lidocaïne ou à vif, avec 177,1 et 195,9 ng/ml, sont similaires et significativement plus importants que ceux des animaux des groupes S ou K (figure 1). D'autre part, ces derniers, avec un taux de 128,0 ng/ml diffèrent significativement des porcelets ayant subi la simulation (67,4 ng/ml ; $P < 10^{-4}$).

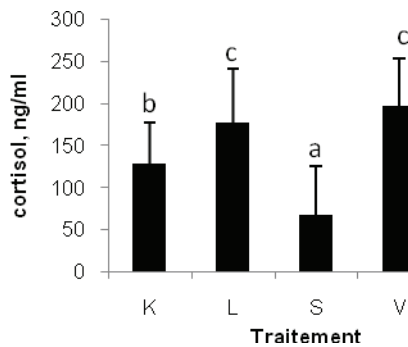


Figure 1 : Influence du traitement (K = kétoprofène, L = lidocaïne, S = simulation, V = à vif) sur la concentration plasmatique de cortisol mesurée trente minutes après la castration (moyenne ± écart-type).

Deux valeurs affectées d'une lettre différente diffèrent significativement au seuil de 0,05.

1.3. Discussion

Quelle que soit la méthode employée, la castration conduit à une altération du comportement des porcelets. Celle-ci varie en intensité et en durée selon le traitement administré. Cependant, indépendamment de ce dernier, les comportements indicateurs de douleur sont essentiellement exprimés au moment de la castration et dans l'heure suivante, certains pouvant toutefois perdurer le lendemain, comme les mouvements de queue, ce qui est en accord avec de précédentes études (Hay et al., 2003 ; Zonderland et Verbraak, 2007 ; Llamas Moya et al., 2008).

L'injection de lidocaïne permet de réduire très fortement les réactions comportementales indicatrices de douleur au moment de la castration. Il en résulte une intervention plus facile et plus courte. Deux tiers des animaux présentent peu de réactions au moment de l'intervention. Si les mouvements des pattes restent importants, on constate qu'ils sont également élevés pour les porcelets du traitement S, traduisant plus un effet de la contention qu'une réaction à la douleur, ce que relevaient déjà Prunier et al. (2002). Les mouvements du corps, qui sont des mouvements d'échappement, sont réduits pour les porcelets anesthésiés

et sont rares pour les animaux témoins simplement manipulés. Cet effet bénéfique de l'anesthésie est conforté par les relevés de cris, d'intensité plus faible pour les porcelets L comparativement à ceux des animaux castrés sous kétoprofène ou à vif et identique à ceux des porcelets simplement manipulés. De plus, la concentration plasmatique de cortisol 30 min après l'injection est réduite par rapport à celle des porcelets V même si elle reste supérieure à celle des porcelets S. Ces résultats sont en accord avec ceux de Prunier et al. (2006).

Les observations comportementales montrent par contre que le kétoprofène a une action limitée au moment de la castration, les porcelets se comportant globalement comme ceux castrés à vif. Il permet toutefois de réduire les effets négatifs de la castration en termes de libération de cortisol, ce qui est conforme aux résultats de Heinritzi et al. (2006) qui utilisent un autre anti-inflammatoire, le méloxicam, chez le porcelet. La concentration de cette hormone, considérée comme un indicateur physiologique de la douleur, ne diffère pas de celle des porcelets témoins manipulés et est inférieure à celle des porcelets anesthésiés. Ceci laisserait supposer que le kétoprofène est plus efficace que la lidocaïne pour réduire la réaction de stress liée à la douleur pendant la castration et/ou les minutes qui suivent. Cependant, pour conclure définitivement à un tel effet, il faudrait vérifier que le kétoprofène n'inhibe pas le fonctionnement de l'axe corticotrope chez des animaux non castrés. Cette vérification a été partiellement faite pour l'injection de lidocaïne puisque 15 min après l'injection intratesticulaire, l'ACTH et le cortisol sont légèrement augmentés (Prunier et al., 2006 ; Prunier, résultats non publiés). Bien que l'injection dans les testicules soit moins douloureuse qu'une castration à vif (Haga et Ranheim, 2006), la proximité temporelle des deux interventions, voire le simple fait d'attraper à nouveau l'animal lors de la castration, pourrait également être source de stress pour celui-ci, expliquant le taux élevé de cortisol.

Dans l'heure suivant l'intervention, quelques comportements non spécifiques de la douleur comme l'exploration, le jeu, de même que la posture des animaux, sont affectés. Dans notre étude, les animaux castrés à vif ou sous anesthésie ont tendance à passer plus de temps couchés que les autres, cette posture pouvant donc indiquer la présence de douleur. Ce constat est ici à mettre en lien avec la tendance de ces porcelets à se désynchroniser de la tétée. Par ailleurs, les porcelets castrés à vif ou sous lidocaïne ont tendance à se blottir plus fréquemment que ceux castrés sous kétoprofène. Une observation similaire est effectuée par Zonderland et Verbraak (2007) qui constatent que les animaux castrés sous lidocaïne se blottissent significativement plus que ceux castrés sous méloxicam. Ces résultats, associés au fait que l'injection de méloxicam, combinée à celle de lidocaïne, permet de diminuer l'expression de ce comportement (Zonderland et Verbraak, 2007), laissent à penser que les animaux anesthésiés ressentent un mal-être très rapidement après la castration.

De manière générale, nous observons donc que le traitement anti-inflammatoire permet de réduire les perturbations comportementales observées à J0 chez les animaux castrés à vif de manière plus efficace que l'anesthésie locale même si les deux groupes traités ne diffèrent jamais significativement.

A J1, les différences relatives aux comportements de jeu et d'exploration s'estompent. Ces comportements augmentent chez l'ensemble des animaux castrés, indiquant un mieux être. Des différences marquées apparaissent entre les groupes pour d'autres comportements. Ainsi, la fréquence d'agitation de la queue augmente significativement entre J0 et J1 chez les porcelets castrés à vif ou sous lidocaïne. La fréquence de grattage de l'arrière augmente, quant à elle, significativement chez les porcelets castrés à vif ou sous kétoprofène. D'une façon générale, ces comportements sont plus fréquents chez les animaux castrés à vif que chez les témoins et intermédiaires chez les animaux castrés et traités contre la douleur. Ces comportements pourraient être des comportements de masquage de la douleur comme l'ont suggéré Hay et *al.* (2003). De même que nous, Zonderland et Verbraak (2007) n'ont pas montré d'augmentation significative de l'agitation de la queue chez des porcelets castrés après un traitement au méloxicam.

2. ESSAI 2

2.1. Matériel et méthodes

L'essai porte sur les porcelets de deux bandes de 24 truies réparties chacune dans deux salles. Deux traitements sont comparés. Le traitement témoin, V, correspond à la technique habituelle de castration à vif. Le traitement avec anesthésie à la lidocaïne, L, correspond à la castration sous anesthésie suivant la méthode décrite pour l'essai 1, mais réalisée par un seul opérateur avec une double injection intra-testiculaire. Les porcelets de la moitié des portées sont castrés selon la méthode habituelle, les porcelets des autres portées sont castrés après anesthésie.

Les 12 portées d'une salle sont réparties équitablement entre traitements en fonction de la taille des portées et du nombre de porcelets mâles des différentes portées. Deux opérateurs interviennent pour chaque bande, chacun dans une salle. Outre la castration, une injection intra-musculaire de Stellamune est réalisée sur l'ensemble des porcelets de la portée. Chaque opérateur intervient sur six portées par traitement et par bande.

L'ordre de réalisation des interventions est le suivant : l'ensemble des porcelets d'une case reçoivent une injection de Stellamune, les porcelets mâles étant placés ensuite dans une caisse de 40 cm de hauteur.

Une fois les injections réalisées, les porcelets mâles sont pris un à un. L'absence de hernie est vérifiée, puis ils sont ensuite placés entre les cuisses de l'opérateur et l'anesthésique est administré. Après avoir anesthésié les porcelets de trois portées, l'opérateur castré les mâles de la première portée anesthésiée puis il alterne anesthésie et castration.

Le temps de travail lié aux différentes interventions est relevé. Un chronomètre est déclenché à l'entrée de l'opérateur dans la première case et il est arrêté une fois le dernier porcelet du traitement L ou V reposé dans la case; tous les temps intermédiaires sont notés.

2.2. Résultats et discussion

La moitié du temps d'intervention correspond au fait d'attraper les porcelets et de les vacciner (tableau 4).

Les temps d'intervention diffèrent entre les opérateurs, du fait des effectifs différents et des méthodes de contention et de castration des porcelets propres à chacun.

A l'exception de la bande 2 du premier opérateur, le temps de travail est augmenté de 39 à 52% quand la castration se fait sous anesthésie. Ce résultat est supérieur à celui calculé par Kluivers-Poodt et *al.* (2007) qui estiment un surplus de temps de travail de 28 %.

La durée moyenne de l'anesthésie par porcelet est de $30 \pm 7,8$ sec et celle de la castration est de $36,3 \pm 10,2$ sec. On observe des variations significatives entre opérateurs, bandes et traitements pour la durée de la castration.

Cette durée diminue d'une bande à l'autre ($38,0$ vs $35,1$ sec pour les bandes 1 et 2, $P < 10^{-4}$) et est systématiquement plus faible avec le traitement L ($P < 0,05$). Il semble donc probable que les temps de travaux soient réduits une fois la technique bien prise en mains.

Tableau 4 : Durée moyenne des différentes interventions à l'échelle de la case (en secondes) chez des porcelets castrés à vif (V) ou sous lidocaïne (L)

	bande	Traitement	Nb de portées	Nb de mâles castrés	Nb de porcelets	Ensemble des interventions, sec/case	Injection de lidocaïne, sec/case	Castration, seulement, sec/case	Rapport de la durée des interventions L / V
Opérateur 1	1	L	6	34	75	797	189	187	1,52
		V	6	32	73	524	-	261	
	2	L	4	22	45	717	173	212	1,11
		V	4	22	45	647	-	255	
Opérateur 2	1	L	6	29	70	502	143	143	1,39
		V	6	32	76	360	-	178	
	2	L	6	29	72	493	143	131	1,41
		V	6	33	72	350	-	167	

DISCUSSION GENERALE ET CONCLUSION

L'anesthésie locale à la lidocaïne avec une dose supérieure à celle utilisée lors d'une étude précédente (Courboulay et *al.*, 2010) permet une réduction marquée de la douleur lors de la castration, même si des différences subsistent avec les animaux subissant seulement une simulation de castration. Cette dose reste toutefois à préciser, quelques porcelets ayant présenté des convulsions sans conséquences, en couplant éventuellement l'anesthésique avec de l'adrénaline pour limiter sa toxicité (EFSA, 2004). Cette technique a par contre des effets très limités sur la douleur post-opératoire.

Comparativement à la lidocaïne, le traitement par le kétoprofène possède l'avantage d'une facilité d'administration. Il a un effet limité sur la douleur lors de la castration mais est plus efficace sur la douleur post-opératoire. Comparativement à d'autres analgésiques, le kétoprofène se révèle nettement plus efficace que le butorphanol ou l'aspirine pour réduire les modifications comportementales liées à la castration et d'une efficacité similaire au méloxicam. Toutefois, le kétoprofène ou le méloxicam, bien qu'efficaces pour atténuer la douleur de manière durable, ralentissent probablement la cicatrisation par leur action d'antiagrégant plaquettaire.

Nous avons d'ailleurs observé ce phénomène pour le kétoprofène (Courboulay et *al.*, 2010). De ce fait, pour limiter le risque d'infection, la propreté de la case est primordiale dans les heures suivant l'intervention. Il serait de plus nécessaire d'évaluer à long terme le risque sanitaire lié à ce délai de cicatrisation.

Nos mesures permettent de calculer un surcoût de production de 0,348 € par porcelet castré sous anesthésie locale. Cette valeur est une estimation haute compte tenu des réserves quant à la dose définitive à utiliser et à la réduction du temps de travail. On peut estimer que l'utilisation d'un anti-inflammatoire reviendrait deux fois moins cher.

Compte tenu des observations réalisées ici, l'utilisation conjointe d'un anti-inflammatoire et d'un anesthésique local semble nécessaire pour une couverture complète de la douleur pendant et après la castration. Cet effet additif reste toutefois à évaluer avant sa préconisation à grande échelle. Le coût important de ces techniques, la charge de travail supplémentaire pour l'éleveur et les problèmes réglementaires sont à prendre en compte avant toute décision.

Cette étude a été financée par INAPORC.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Courboulay V., Hémonic A., Gadonna M., Meunier-Salaün M.C., Prunier A., 2010. Comparaison des effets d'une anesthésie locale (1ml de lidocaïne 1%) ou d'un traitement anti-inflammatoire sur la douleur due à la castration. Journées Rech. Porcine, 42, 35-36.
- Earley, B. Crowe, M.A., 2002. Effects of ketoprofen alone or in combination with local anesthesia during the castration of bull calves on plasma cortisol, immunological, and inflammatory responses. J. Anim. Sci., 80, 1044-1052.
- EFSA, 2004. Welfare aspects of the castration of piglets. Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a Request from the Commission related to welfare aspects of the castration of piglets. European Food Safety Authority AHAW/04-087.
- Fredriksen B., Nafstad O., 2005. Surveyed attitudes, perceptions and practices in Norway regarding the use of local anaesthesia in piglet castration. Res. Vet. Sci., 81, 293-295.
- Hay M., Vulin A., Génin S., Sales P., Prunier A., 2003. Assessment of pain induced by castration in piglets: behavioral and physiological responses over the subsequent 5 days. Appl. Anim. Behav. Sci., 82, 201-218.
- Heinritzi K., Zoels S, Ritzmann M., 2006. Possibilities of pain reduction in castration of piglets. Proceedings of the 19th IPVS Congress, Copenhagen, Denmark, Volume 1, 289.
- Kluijvers-Poodt M., Robben S.R.M., Van Nes A., Houx B.B., 2007. The effect of anaesthesia and/or analgesia on the response of piglets during castration. ASG Report 85. Castration under anaesthesia and/or analgesia in commercial pig production, pp. 3-16.
- Llamas Moya S., Boyle L.A., Lynch P.B., Arkins S., 2008. Effect of surgical castration on the behavioural and acute phase responses of 5-day-old piglets. Appl. Anim. Behav. Sci., 111, 133-145.
- Prunier A., Hay M., Servière J. 2002. Evaluation et prévention de la douleur induite par les interventions de convenance chez le porcelet. Journées Rech. Porcine, 34, 257-268.
- Prunier A., Bonneau M., von Borell E.H., Cinotti S., Gunn M., Fredriksen B., Giersing M, Morton D.B., Tuytens F.A.M., Velarde A., 2006. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and the evaluation of non-surgical methods. Anim. Welfare, 15, 277-289.
- Prunier A., Bonneau M., 2008. Les alternatives à la castration chirurgicale chez le porcelet: les implications pour le vétérinaire. Le nouveau praticien vétérinaire, 236, 51-56.
- Ranheim, B. & Haga, H.A., 2006. Local anaesthesia for pigs subject to castration. Acta Vet. Scand., 48 (suppl 1), S1-3.
- Von Borell E., Baumgartner J., Giersing M., Jäggin N., Prunier A., Tuytens F.A.M., Edwards S.A., 2009. Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives in pigs. Animal, 1-9.
- Zonderland J.J., Verbraak J., 2007. Effect of anaesthesia and analgesic on piglet behaviour during subsequent days. ASG Report 85, Castration under anaesthesia and/or analgesia in commercial pig production, pp. 17-39.

