

La práctica de la castración quirúrgica es habitual en la producción de ganado porcino. Sin embargo, cada vez más, la sociedad considera esta operación contraria al bienestar de los animales.

La castración en el ganado porcino

Jesús Pérez Muñoz y Jose Miguel Macarrilla.
Pfizer Salud Animal.

La palabra castración deriva del latín "castrare", que significa "cortar", y puede que también derive del antiguo sánscrito "sastrum" o "cuchillo". Hoy día, castración significa privar al animal de sus gónadas, con lo que se le elimina la capacidad de reproducirse. El término se puede aplicar tanto al macho como a la hembra. Hay evidencias arqueológicas de castración en cerdos que datan del 4000-3000 a.C. (Oteen, 2004, comunicación personal).

Castración y olor sexual

La castración en los machos se puede llevar a cabo mediante varios métodos:

- Métodos tradicionales: eliminación quirúrgica de los dos testículos (castración

quirúrgica), método que es el más utilizado (**Figura 1**), o mediante el uso de anillos de goma o sistemas que producen la interrupción del aporte de sangre al testículo produciendo su isquemia y posterior atrofia.

- Métodos alternativos de castración, que no están todavía aprobados en la UE:

- Inmunocastración: Interrupción de la función testicular mediante la inducción de una respuesta inmune contra la hormona GnRH, que se produce en el hipotálamo. La inmunización frente a LH no ha dado tan buenos resultados (Falvo *et al.*, 1986).
- Interrupción de la función testicular mediante el uso de hormonas (co-

mo por ejemplo la progesterona), con lo que se inhibe la producción espermática.

- Destrucción del tejido testicular mediante agentes químicos (como la formalina, el ácido láctico o el acetato de zinc).

La castración, en general, produce una serie de ventajas, tanto desde el punto de vista zootécnico, como por ejemplo la producción de animales más fáciles de manejar y disminución de peleas, como de mejora en la calidad de la carne debido, entre otras razones, a la eliminación de olores y sabores desagradables en la carne cuando se cocina. Este olor se conoce como olor sexual, olor a macho u olor a verraco (también ha sido descrito como olor animal, olor a orina u olor fecal). Estos olores y sabores vienen producidos por la presencia en la carne de sustancias como el escatol y la androsterona (Patterson *et al.*, 1990).

La castración se realiza para evitar la presencia de estos olores y sabores desagradables, aunque esta práctica no garantiza al 100% la ausencia de los mismos, ya que hay animales que incluso presentan compuestos de este tipo antes de la pubertad. Debido a que la pubertad es un proceso gradual, no debe usarse la misma como un indi-

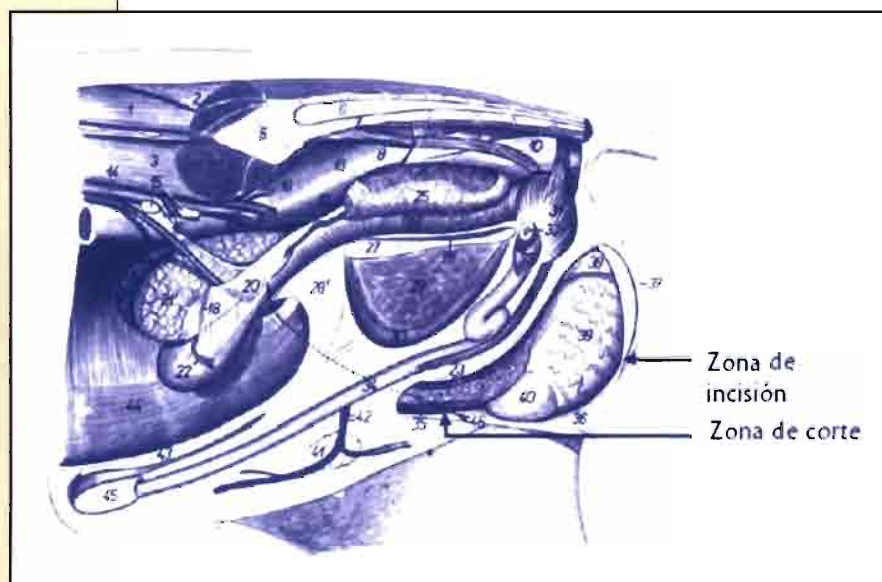


Figura 1.
Castración quirúrgica.

cador del momento de sacrificio para evitar el olor sexual (Opinión del Scientific Panel on Animal Health and Welfare, 2004).

En Europa se castran aproximadamente 100 millones de cerdos, es decir el 80% de los cerdos machos que se producen. En los 25 países de la Unión Europea se producen algo más de 240 millones de cerdos al año (**Cuadro I**). Los pesos de sacrificio en los distintos países son muy diferentes. Tradicionalmente, tanto en Italia como en parte de España, se producen animales que se llevan a mayor peso, ya que son necesarios para la posterior producción de jamón. Por el contrario, en el resto de España, Reino Unido, Irlanda, Dinamarca, Grecia y Portugal se sacrifican animales de menor peso. En el resto de los países de la UE, incluyendo los nuevos miembros, los pesos de las canales están en el rango de los 80-90 kg que corresponden a pesos vivos de 105 a 115 kg. En los últimos 15 años, ha habido una tendencia a aumentar los pesos de sacrificio en la mayoría de los países, incluso en los que matan animales de menos peso (**Figura 2**). En los nuevos miembros de la UE se tiende a pesos parecidos a los de la media de la UE. Este aumento de peso aumenta la posibilidad de presencia de olor sexual en la carne de los machos enteros.

Castración y legislación

Hay que recordar que tradicionalmente la castración se ha llevado a cabo de forma quirúrgica, mediante uno o dos cortes en la piel y eliminación de los testículos. Los testículos y el escroto están inervados y presentan nociceptores, siendo evidente que el acto de la castración produce un gran estrés y un gran dolor al animal cuando no se realiza con anestesia y analgesia. Existe una reglamentación europea (Directiva 2001/93/EC) que limita la edad máxima de realización de la castración quirúrgica sin anestesia, que es como se realiza normalmente, a la primera sema-

na de vida, ya que si la castración se realiza a animales mayores de 7 días, debe ir acompañada de analgesia, anestesia y supervisión veterinaria. Es importante que quede claro que para cumplir la legislación comunitaria en materia de castración, o se castran los animales con menos de 7 días sin anestesia, o se usa anestesia, analgesia y supervisión veterinaria si se castran animales mayores.

Esta legislación busca conseguir el máximo bienestar de los animales. Además hoy día el debate sigue abierto en la Unión Europea, ya que no hay evidencias claras de que la percepción del dolor relativo a la castración sea menor en animales de una edad menor a los 7 días. Recordemos también que son pocos los productos anestésicos autorizados en porcino. Existen evidencias que sugieren que la castración es dolorosa a cualquier edad (Opinión del Scientific Panel on Animal Health and Welfare, 2004), ya que mediante estudios se ha comprobado, a través de la medición de marcadores de estrés (niveles plasmáticos de cortisol, ACTH, glucosa y lactato), que los animales son sometidos a un estrés muy importante cuando se los castra quirúrgicamente, mientras que estos marcadores no se ven influenciados por ejemplo por el corte de cola o de colmillos (A. Prunier *et al*, 2005).

Inmunocastración

El concepto de inmunocastración está apareciendo cada día más frecuentemente en el vocabulario de los productores y los veterinarios especialistas en porcino de este país. Son numerosas las publicaciones españolas y extranjeras que nos hablan de este tema, y que están despertando la inquietud del sector. El primer país a nivel mundial que utilizó la inmunocastración fue Australia, debido a sus exportaciones de carne de porcino a países asiáticos, los cuales sólo

aceptan carne de hembras o de machos castrados. Hay muchos consumidores que no encuentran problemático, o no detectan, este olor desagradable, sin embargo los consumidores asiáticos son capaces de distinguir la carne provenien-

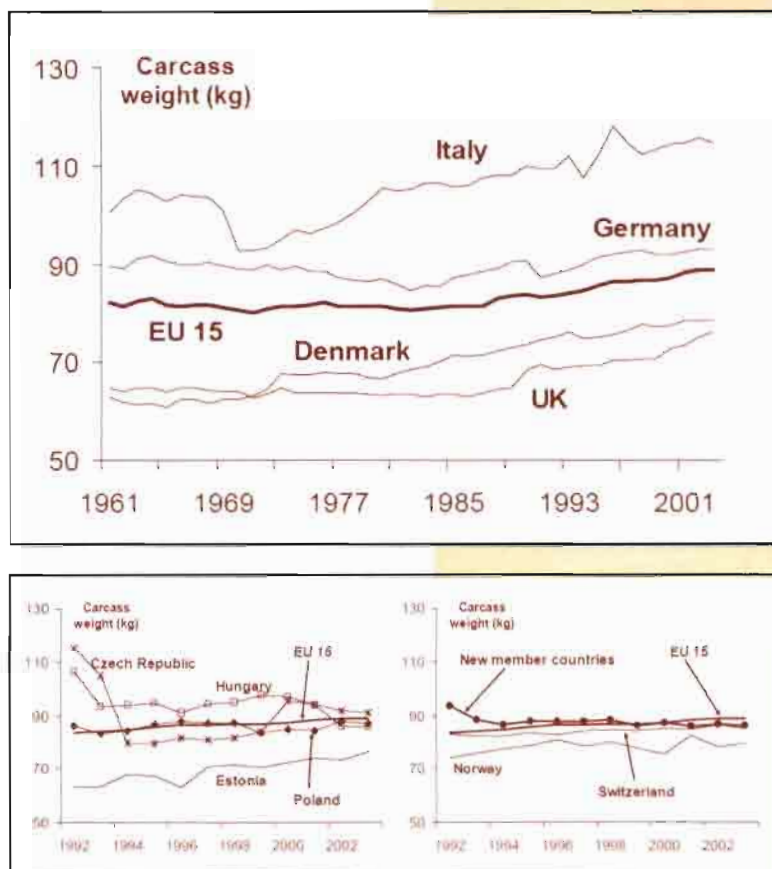


Figura 2. Cambio del peso de la canal a lo largo del tiempo. Fuente: Faostat.

te de machos enteros. Las mujeres son más sensibles que los hombres a este tipo de olores y sabores, ya que su umbral de percepción es más bajo. Para evitar la presencia del olor sexual en los machos, un grupo importante de productores australianos decidió utilizar la inmunocastración, llegando incluso a comercializar su producción bajo la marca Flavasure™ que garantiza que la carne está libre de "olor sexual".

La inmunocastración consiste en la inmunización activa de los animales frente a la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). Esta hormona se secreta por el hipotálamo y estimula la secreción por parte de la hipófisis de LH (hormona luteínica) y FSH

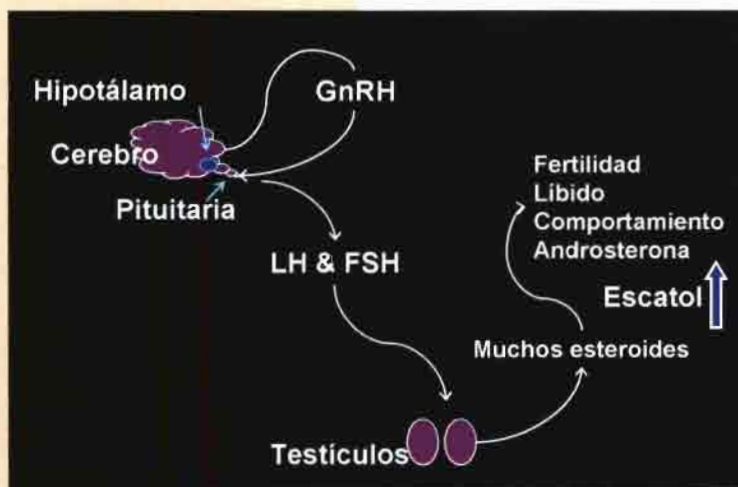


Figura 3. Principales regulaciones sexuales en el verraco adulto.

(hormona folículo-estimulante). La inmunización produce un bloqueo de la GnRH impidiendo, por ello, la síntesis de LH y FSH, hormonas que regulan la función testicular, y controlando la producción de androsterona (Figura 3). La inmunización se produce mediante la aplicación en anima-

les de cebo de dos dosis de una vacuna que ha demostrado ser muy eficaz en la inhibición del desarrollo sexual y en la eliminación del olor sexual (Opinión del Scientific Panel on Animal Health and Welfare, 2004).

Las ventajas de la inmunocastración con respecto a la castración quirúrgica son muchas:

- En primer lugar, en lo que a bienestar animal se refiere, se garantiza el bienestar de los lechones, y se garantiza el cumplimiento de la legislación comunitaria.
- Por otro lado, debido a que la castración del animal se produce en el período de cebo, podemos aprovechar más tiempo las ventajas del crecimiento y rendimientos del animal entero, en lo que a índice de conversión y velocidad de crecimiento se refiere.
- En tercer lugar conseguimos una carne de mayor calidad, y de mayor aceptación por parte del consumidor, circunstancia compro-

bada tanto con parámetros objetivos de calidad de carne (pH, color, exudación o capacidad de retención de agua y grasa intramuscular) (D'Souza *et al.*, 2000) como en paneles de consumidores (D'Souza *et al.*, 1999). Existen numerosas experiencias en la que se ha comprobado que además de eliminar el olor sexual, el dolor y el estrés que produce la castración quirúrgica (P. Jaros *et al.*, 2005), también se obtienen mejoras en los rendimientos productivos de los animales a los que se aplica la inmunocastración, respecto a los que se hace una castración quirúrgica (F. R. Dunshea *et al.*, 2001).

Conclusiones

La inmunocastración es un nuevo método muy interesante y eficaz para la castración de cerdos. Con la inmunocastración evitamos el estrés y el dolor a los lechones, pudiéndose considerar por lo

La inmunocastración produce un bloqueo de la GnRH impidiendo la síntesis de las hormonas que regulan la función testicular

CUADRO I. Número de animales sacrificados y pesos de sacrificio en la UE y en otros países. (los números indican millones de animales, no se considera el desvieje).

	Total 2002	Castrados	Enteros	% machos enteros	Peso medio de canal (kg)	Peso vivo al sacrificio (kg) (calculado)
Alemania	44,3	22,1	0,0	0%	93	121
Austria	5,4	2,7	0,0	0%	93	121
Bélgica	11,2	5,6	0,0	0%	90	117
Dinamarca	22,4	10,7	0,5	5%	78	103
España	37,6	7,9	10,9	58%	79	104
Finlandia	2,1	1,1	0,0	0%	82	108
Francia	26,6	13,3	0,0	0%	90	117
Grecia	2,2	1,1	0,0	0%	64	86
Holanda	15,4	7,7	0,0	0%	89	116
Irlanda	3,1	0,0	1,6	100%	71	95
Italia	13,3	6,6	0,0	0%	109	139
Luxemburgo	0,2	0,1	0,0	0%	74	98
Portugal	5,0	1,1	1,5	58%	64	86
R. Unido	10,6	0,0	5,3	100%	74	98
Suecia	3,3	1,6	0,0	0%	89	116
Chipre	0,7	0,3	0,0	0%	75	99
Eslovaquia	2,1	1,0	0,0	0%	90	117
Eslovenia	0,7	0,4	0,0	0%	83	109
Estonia	0,5	0,3	0,0	0%	77	102
Hungría	6,6	3,3	0,0	0%	90	117
Letonia	0,5	0,2	0,0	0%	79	104
Lituania	1,1	0,6	0,0	0%	88	115
Malta	0,1	0,1	0,0	0%	82	108
Polonia	23,0	11,5	0,0	0%	80	105
R. Checa	4,5	2,3	0,0	0%	92	119
UE-25	242,5	101,5	19,7	16%	84	110
Noruega	1,3	0,7	0,0	0%	78	103
Suiza	2,7	1,4	0,0	0%	86	112

perfect piglet performance

MILKIWEAN™

¿Has oído la noticia?

- Resultados consistentes y repetibles
- Alta apetencia, alto nivel nutricional
- Destete sin estrés
- Una gama de productos que se ajustan a cada explotación

MILKIWEAN™

el rendimiento perfecto de los lechones

 **Trouw Nutrition**
INTERNATIONAL

Trouw Nutrition España.
Ronda de Poniente, 9
28760-TRES CANTOS
(Madrid)

Tel: 918 07 54 20

Fax: 918 03 44 39

E mail: trouw.tne@nutreco.com



tanto una alternativa a la castración quirúrgica respetuosa con el bienestar animal, con una producción porcina rentable y con la obtención de carne de calidad para el consumidor.

Resumen de los artículos citados en el trabajo

EFEECTO DE LA CASTRACION, DEL CORTE DE COLMILLOS, O DEL CORTE DE COLA EN LOS METABOLITOS PLASMATICOS Y HORMONAS DEL ESTRÉS EN LECHONES. PRUNIER, A. M. MOURNIER AND M. HAY. JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE. 2005. 83: 216-222

Los cambios en la actividad del sistema nervioso simpático o en el eje hipotálamo-pituitaria-glándulas adrenales han sido muy usados para evaluar el dolor causado por la castración o el corte de cola en muchas especies. Estos datos faltan en los cerdos. Se llevaron a cabo tres experimentos para determinar los efectos de la castración, el corte de cola o el corte de colmillos en las hormonas del estrés. También se midieron la glucosa y el lactato ya que las catecolaminas estimulan la movilización del glucógeno, dando como resultado la liberación de glucosa y lactato. En el experimento número 1, 18 cerdos machos procedentes de 7 camadas (2 ó 3 cerdos por camada), fueron cateterizados quirúrgicamente en la vena yugular, bajo anestesia general, a los 5 ó 6 días de vida. Dos días después, se les sometió bien a castración bilateral, manejo de control, o a ningún tipo de manejo (n = 6 por grupo). Se tomaron muestras de sangre antes (-15 y -2 minutos) y después (5, 15, 30, 60, 90 y 180 minutos) del tratamiento experimental. En el experimento número 2, 27 hembras procedentes de 12 camadas (de 1 a 4 cerditas por camada) fueron sometidas bien a corte de colmillos con alicates o a limado de los colmillos, o a un manejo de control o a ningún manejo (n = 6 ó 7 por grupo), en el primer día de vida. En el experimento número 3, 17 cerdi-

tas que provenían de 9 camadas (1 ó 3 cerditas por camada) fueron sometidas a uno de los siguientes tratamientos: Corte de cola con un cortacolas calentado eléctricamente, o un manejo de control, o ningún manejo (n = 5 ó 6 por grupo) el primer día de edad. La castración indujo significativamente ($P < 0,05$) un aumento en la hormona adrenocorticotropa (ACTH) (de los 15 a los 60 minutos), cortisol (de los 15 a los 90 minutos) y lactato (de los 5 a los 30 minutos). Estas variaciones son indicativas de estrés y de daño tisular originado por la castración. En contraposición, ni el corte de colas, ni el corte de colmillos, tuvieron efectos en los niveles plasmáticos de cortisol, ACTH, glucosa y lactato. Las mediciones en plasma de cortisol, lactato y ACTH podrían ser útiles para validar tratamientos diseñados para aliviar la molesta reacción inducida por la castración en cerdos

EFECTOS DE IMPROVAC EN LA CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO. D.N. D'SOUZA¹, D. HENNESSY², M. DANBY², I. MCC AULEY³, AND B.P. MULLAN^{3*}, ¹ AGRICULTURE WESTERN AUSTRALIA, SOUTH PERTH, AUSTRALIA, ² CSL LIMITED, MELBOURNE, AUSTRALIA, ³ VICTORIAN INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE, ATTWOOD, AUSTRALIA. 2000. J. ANIM. SCI. VOL. 78, SUPPL. 1/J. DAIRY SCI. VOL. 83, SUPPL. 1/2000

Improvac (CSL Limited, Australia) es una vacuna para la inmunocastración de los cerdos, que actúa frente a la propia GnRH (factor liberador de gonadotropinas) de los cerdos, evitando el olor sexual. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de Improvac en el olor sexual (escatol y androsterona) y en parámetros objetivos de calidad de carne (pH, color, exudado superficial y grasa intramuscular). Cuarenta lomos y muestras de grasa dorsal fueron tomadas de cada uno de los grupos de animales cruzados (Large White x Landrace x Duroc) machos enteros, hembras y machos vacunados

con Improvac, 48 h post-sacrificio y analizadas para medir el olor sexual, el pH del músculo, el color (Minolta L*a* y b*), exudado superficial y grasa intramuscular. Los animales vacunados con Improvac presentaron niveles más bajos de escatol y androsterona comparados con los machos enteros (escatol, 0.087 vs. 0.193 $\mu\text{g/g}$, $P=0.042$; androsterona, 0.30 vs. 1.12 $\mu\text{g/g}$, $P=0.001$). La carne proveniente de machos enteros y hembras presentó valores de pH final más bajos que los de los animales vacunados con Improvac (5.42 y 5.44 vs. 5.53, $P=0.001$). Los machos enteros y las hembras presentaron carnes más pálidas (L*) respecto a la carne de los animales tratados con Improvac (51.9 y 54.8 vs. 49.8, $P=0.001$). La carne de cerdos vacunados con Improvac y la de los enteros fue más roja (a*) que la de las hembras (7.47 y 7.74 vs. 6.80, $P=0.044$). El exudado superficial medido usando el método del papel de filtro fue menor para los animales vacunados con Improvac y los enteros comparado con las hembras (39.5 mg y 46.1 mg vs. 54.8 mg, $P=0.001$). Los animales vacunados con Improvac y las hembras presentaron mayor grasa intramuscular en el lomo comparados con los enteros (2.55 y 2.46 vs 1.66 (%), $P=0.010$). Los resultados de este estudio indican que Improvac, además de eliminar el olor sexual, fue también efectivo en la mejora de la calidad de la carne de los cerdos machos.

EFEECTO DE UNA INMUNIZACION ACTIVA FRENTE A GnRH EN LA CONCENTRACION DE ANDROSTENONA, CRECIMIENTOS Y CALIDAD DE LA CANAL EN CERDOS MACHOS ENTEROS. JAROS, P., BÜRGI, E. STÄRK, K.D.C., CLAUS, R., HENNESSY, D., THUN, R. (2005) LIVESTOCK PRODUCTION SCIENCE 92: 31-38.

El objetivo de este estudio fue investigar la eficacia de la inmunización activa contra el factor liberador de gonadotropinas (GnRH) en cerdos machos y su comparación con la

castración quirúrgica. Los lechones se distribuyeron al azar en dos grupos, uno de 263 animales que se castrarían quirúrgicamente (SC) u otro con 270 animales para realizarles la inmunocastración. La cirugía se llevo a cabo el día 14 de edad la vacunación (Improvac, CSL, Australia) se realizó dos veces con un intervalo de 4 a 5 semanas, aplicando la segunda inyección de 4 a 7 semanas antes del sacrificio. En el matadero se pesaron los testículos y se tomaron muestras de grasa para analizar la androsterona. La androsterona también se chequeó de forma olfatoria mediante calentamiento de las glándulas salivares en un horno microondas. Se midió también la ganancia media diaria y la calidad de la carne en todos los animales. En relación a la media de la concentración de androsterona encontrada en la grasa dorsal, no aparecieron diferencias significativas entre el grupo SC y el IC (0.042 (0.041; 0.044) µg/g vs. 0.058 (0.044; 0.071) µg/g; (95 % de intervalo de confianza)). El peso de los testículos fue significativamente ($P < 0.001$) menor en los inmunizados (230.8 (218.23; 243.52) g) en comparación con los machos normales a (761.8 (722.77; 801.01) g) de la misma edad, tomados como referencia. En este estudio, la producción de androsterona se suprimió en todos los animales vacunados, suministrando los animales libres de olor al consumidor. La ganancia media diaria no fue significativamente diferente entre SC (0.817 (0.804; 0.830) kg) y el grupo IC (0.827 (0.814; 0.840) kg), aunque se observa una tendencia hacia unos mejores resultados en el grupo vacunado. La cantidad de magro fue significativamente ($P < 0.001$) mejorada en el grupo IC (54.50 (54.26; 54.73) %) en comparación con el grupo SC (53.76 (53.53; 54.00) %). Con nuestros resultados, concluimos que la vacunación contra GnRH es un método práctico y efectivo para suprimir la síntesis de GnRH. El dolor y el estrés asociados con la castración quirúrgica se pueden de esta forma evitar.

LA VACUNACION DE VERRACOS CON UNA VACUNA FRENTE A GnRH (IMPROVAC) ELIMINA EL OLOR SEXUAL Y AUMENTA EL CRECIMIENTO. F. R. DUNSHEA*, C. COLANTONI†, K. HOWARD†, I. MCCAULEY*, P. JACKSON*, K. A. LONG*, S. LOPATICKI*, E. A. NUGENT*, J. A. SIMONS*, J. WALKER†, AND D. P. HENNESSY†
*AGRICULTURE VICTORIA, VICTORIAN INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE, WERRIBEE, VIC 3030, AND ATTWOOD, VIC 3049 AUSTRALIA AND †CSL LTD, POPLAR ROAD, PARKVILLE, VIC 3052, AUSTRALIA. *J. ANIM. SCI.* 2001. 79:2524-2535

Alrededor y durante la pubertad, los verracos acumulan sustancias (como el escatol y la androsterona) en la grasa. Estas sustancias son las responsables del olor sexual de la carne de cerdo. El objetivo de este estudio fue asegurar la eficacia de una vacuna frente a GnRH. Improvac, en la eliminación del olor sexual. 300 animales machos (200 verracos enteros y 100 castrados) cruzados (Large White x Landrace) se usaron en un experimento con diseño factorial 2 x 3. Los factores fueron respectivamente sexo del grupo (castrados, verracos tratados con placebo, o verracos tratados con Improvac) y edad de sacrificio (23 ó 26 semanas). Las dosis de vacuna se administraron 8 y 4 semanas antes del sacrificio. Todos los cerdos tratados con Improvac mostraron títulos de anticuerpos anti-GnRH. Los testículos y las glándulas bulbouretrales se redujeron aproximadamente en un 50% ($P < 0.001$) y los niveles séricos de testosterona estuvieron por debajo de 2 ng/ml en la mayoría de los verracos tratados (94 y 92% en los dos grupos de edad respectivamente). El olor sexual, comprobado por la concentración de androsterona y escatol en la grasa, se redujo hasta niveles muy bajos o indetectables en el 100% de los animales tratados con Improvac. Ninguno de los animales tratados con Improvac presentó concentraciones significativas ni de androsterona (> 1.0 µg/g) ni de escatol (> 0.20 µg/g). Por el contrario el

49.5% de los machos enteros control tratados con placebo presentaron niveles significativos de androsterona y el 10.8% tenía niveles altos de escatol, con lo que el 10% de los verracos control presentó altas concentraciones de ambos compuestos. La media de los niveles de ambos compuestos en los animales tratados con Improvac no fue significativamente distinta de la de los animales castrados. Los animales tratados con Improvac crecieron más rápidamente ($P = 0.051$ y < 0.001 para los cerdos sacrificados a 23 y 26 semanas de edad respectivamente) que los verracos control en las 4 semanas que siguieron a la segunda dosis de vacuna, posiblemente debido a la reducción en el comportamiento sexual y las agresiones. En comparación con los castrados, los animales tratados con Improvac fueron más magros y presentaron mejores índices de conversión. La vacuna fue bien tolerada por los animales y no se observaron reacciones locales en el punto de inoculación. La vacunación de animales con Improvac permite la producción de animales machos de pesos altos con una mejora en la calidad de la carne obtenida a través del control del olor sexual.

Implicaciones: Lo más importante de este estudio fue que se obtuvo una clara demostración de la eficacia de Improvac en la prevención del olor sexual, mediante la reducción del la androsterona y el escatol por debajo de su umbral de aceptación en el 100% de los cerdos vacunados. La vacunación con Improvac además aumenta la ganancia diaria de peso y el consumo, aumentando ligeramente la grasa dorsal. La incidencia de lesiones debidas a peleas en el matadero también se vio marcadamente disminuida en los animales vacunados. El uso de Improvac permitirá el uso de la totalidad de la eficiencia del crecimiento de los verracos, manteniendo la calidad del producto.

La bibliografía se encuentra en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados.