


ACADEMIA

Accelerating the world's research.

Cys 24 54-

JOEL OLIVA

Related papers

[Download a PDF Pack](#) of the best related papers 



[Resultados de diversas alternativas a la castración quirúrgica de cerdos](#)

Emma Fàbrega, Joan Tibau

[NECESIDADES NUTRICIONALES PARA GANADO PORCINO NORMAS FEDNA \(2ª edición](#)

Roberto Muñoz

[Performance and plasma urea nitrogen of immunocastrated males pigs of medium genetic potential](#)

Fabiana Caldara, Revista MVZ Córdoba

Castración de lechones: Ventajas e inconvenientes



Alberto Quiles

Departamento de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.
Campus de Espinardo. 30071-Murcia.
quiles@um.es

La castración ha sido una práctica ganadera que se ha generalizado durante mucho tiempo en las granjas de cerdos. Sin embargo, muchas investigaciones han evidenciado un mayor interés zootécnico por cebar machos enteros.

Introducción

La castración es una práctica ganadera que está bastante generalizada en porcinoecnia. El sistema más habitual es la castración quirúrgica que consiste en una incisión en el escroto mediante un bisturí, a través de la cual se extraen cada uno de los testículos con la mano, para posteriormente cortar el cordón espermático.

La práctica de la castración consigue en los cerdos gonadectomizados una mayor docilidad y un manejo mucho más fácil frente a las hembras que han alcanzado la pubertad. Si a ello unimos el hecho de que por medio de la misma se evita la presencia de olores y sabores sexuales en la carne de cerdo, entenderemos por qué ha sido una práctica ganadera que se ha generalizado durante mucho tiempo en las granjas de cerdos.

Sin embargo, son muchas las investigaciones llevadas a cabo comparando el rendimiento productivo y la calidad de la canal, entre machos enteros y castrados, las cuales han evidenciado un mayor interés zootécnico por cebar machos enteros. Entre las ventajas podemos citar: mayor velocidad de crecimiento, menor consumo de pienso, canales más magras, reducción en la eliminación de nitrógeno en los purines por una mayor retención proteica, mayor calidad nutricional de la carne ligada a un menor porcentaje de grasa y una mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados. A ello hay que unir la pérdida de tiempo y los costes que supone la castración de los cerdos para el ganadero y que, a su vez, esta práctica supone un estrés y sufrimiento desde el punto de vista del bienestar animal, aspectos que han de tenerse en cuenta a la hora de valorar sus ventajas e inconvenientes, ya que pueden cuestionar la castración por provocar indirectamente un menor beneficio, sobre todo cuando se sacrifican los cerdos a pesos elevados.

1.- Castración y olor sexual

El único obstáculo serio al empleo de machos enteros es la presencia de olor sexual, debido principalmente a la presencia de dos sustancias: el escatol y la androsterona. Ambas son solubles

Los cerdos enteros requieren mayores niveles de lisina que los castrados.



en la grasa que se acumula en la carne de los animales adultos. La androsterona es una feromona sexual masculina que se libera por los testículos a partir de la semana 13, mientras que el escatol es una sustancia de degradación bacteriana a partir del triptófano en el intestino grueso, y que afecta por igual independientemente del sexo. El escatol es neutralizado en el hígado, ahora bien la presencia de hormonas masculinas impide este proceso, de ahí su mayor presencia en machos enteros. Este aspecto es la principal razón de la castración de los lechones, ya que el olor y sabor sexual puede constituir un verdadero handicap a la comercialización, sobre todo en determinados países como los asiáticos. A pesar de ello, hemos de decir que en determinadas condiciones de sacrificio (animales con pesos no muy elevados, alejados de la edad de madurez sexual) no todos los verracos presentan carnes con olor sexual. Estudios realizados en Australia ponen de manifiesto que solo el 20% de los machos enteros sacrificados con un peso de 95 kg presentan olor sexual alto. Además solo una cuarta parte de los consumidores son capaces de detectar nitidamente el olor a verraco durante el cocinado, siendo las mujeres más sensibles que los hombres.

animales y del manejo de la alimentación. Esta mayor eficacia se explicaría por la acción que ejercen los esteroides testiculares.

Sin embargo, los datos referentes al crecimiento, encontrados en la literatura especializada, son más contradictorios. Y, así, mientras algunos autores reflejan que los cerdos enteros crecen más rápidamente; otros autores no encuentran diferencias respecto a la G.M.D. y, finalmente, un grupo de autores encuentran que los cerdos castrados crecen más rápidamente que los enteros (ver Cuadro 1).

Estas aparentes contradicciones se deben en nuestra opinión a que el crecimiento y desarrollo de los animales está influenciado por numerosos factores, los cuales no siempre han sido tenidos en cuenta a la hora de abordar este tema. Entre dichos factores podemos destacar: el nivel proteico de la dieta, la presencia de determinados aminoácidos, la ingesta de energía, la edad de la castración, el peso al sacrificio o el régimen de manejo.

Cuadro 1.

Datos comparativos de la ganancia media diaria (G.M.D.) e índice de transformación (I.T.) entre cerdos enteros (C.E.) y castrados (C.C.) (Varios autores)

G.M.D. (g)		I.T. (kg pienso/Kg peso)		Autores
C.E.	C.C.	C.E.	C.C.	
654	604	3.03	3.45	Blair y English (1965)
730	680	3.20	3.70	Wong y cols. (1968)
720	730	3.01	3.40	Newell y Boland (1972)
780	790	2.84	3.03	Pay y Davies (1973)
730	687	2.66	3.00	Campbell y King (1982)
920	901	2.44	3.03	Wood y Riley (1982)
940	950	3.01	3.41	Fortin y cols. (1983)
751	838	2.60	2.75	Castell y cols. (1985)
799	804	2.72	3.02	Castell y Strain (1985)
782	796	-	-	Knudson y cols. (1985a)
770	730	2.81	3.10	Nicholls y Price (1987)
800	720	2.60	3.00	English y cols. (1988)
859	906	2.43	2.55	Friend y cols. (1989)
743	751	3.17	3.64	Diaz y cols. (1990)
1040	920	2.94	3.23	Krick y cols. (1992)
941	975	2.46	2.74	Squires y cols. (1993)
731	799	2.48	2.62	Xue y cols. (1995)
742	845	2.94	2.99	Grandhi y Cliplef (1997)

2.1.- Castración y parámetros de crecimiento

El cebo de machos sin castrar supone una serie de ventajas, tanto desde el punto de vista zootécnico, como de la calidad de la canal.

En el Cuadro 1 se muestran los datos comparativos de la ganancia media diaria (G.M.D.) e índice de transformación (I.T.) entre cerdos enteros y castrados, según varios autores. En líneas generales, los cerdos no castrados utilizan con mayor eficiencia los nutrientes que los castrados. El grado de superioridad puede variar entre un 2.6 y un 32.1%, dependiendo de la edad de los

2.1.- Nivel proteico del pienso y composición de aminoácidos

Es bien conocido que los cerdos enteros necesitan mayor densidad de nutrientes en el pienso que los castrados para lograr mejorar el crecimiento. Actualmente, el NRC ofrece tablas de necesidades separadas para machos enteros, castrados y hembras. Utilizando estas dietas estándares apenas si vamos a apreciar diferencias estadísticamente significativas entre cerdos enteros y castrados. Ahora bien, si incrementamos el contenido proteico de la ración por encima de las necesidades de crecimiento, los cerdos enteros crecen más rápidamente que los castrados.

En este sentido, autores como NEWELL y BOLAND (1972), LUCE y cols. (1976), REINHARD y cols. (1976), TAVERNER y cols. (1977) y TYLER y cols. (1983) han demostrado que en cerdos enteros la G.M.D. guarda una relación directamente proporcional con el aumento de proteína bruta de la ración hasta un cierto nivel. Así, la G.M.D. aumenta cuando incrementamos el % P.B. del pienso del 14 al 22% (en el periodo de crecimiento hasta los 55 Kg de P.V.) y entre el 14 y el 18 % P.B. (en la segunda parte, desde los 55 hasta los 100 Kg. de P.V.).



En los machos enteros la presencia de escatol y androsterona es la responsable del olor y sabor sexual.

Respecto a los aminoácidos, los cerdos enteros requieren mayores niveles de lisina⁽¹⁾ que los castrados. Cuando alimentamos a cerdos enteros con piensos pobres en lisina (0.47-0.6 %) presentan un bajo índice de crecimiento, una peor utilización del alimento y una menor retención de nitrógeno. Sin embargo, cuando incrementamos los niveles de lisina del 0.75 al 1.11 %, durante el periodo de crecimiento comprendido entre 25 y 55 Kg, se observa un aumento de la G.M.D. y del I.T.

Según YEN *et al.* (1986a) los niveles de lisina, para conseguir un óptimo crecimiento en cerdos enteros, entre los 25 y 55 Kg de P.V., deberían situarse alrededor del 1.18 %; mientras que para cerdos castrados y cerdas los requerimientos serían menores.

Este efecto beneficioso del incremento de la lisina, también ha sido comprobado en la fase de crecimiento entre los 50 y 90 Kg de P.V. Así, YEN *et al.*, (1986b) observaron como un incremento del 0.91 al 2.29 % de lisina, se traducía en una mayor velocidad de crecimiento, una mejora del I.T. y una mayor proporción de tejido magro en cerdos enteros.

Por otra parte, un exceso de proteína en el pienso puede provocar un retraso en el crecimiento en cerdos enteros. Ello parece ser debido a que aumentos del nivel proteico por encima de las necesidades de crecimiento provocan una disminución de la ingesta voluntaria. Un aumento en la ingesta de proteína bruta provoca un aumento de la proteína disponible para el organismo, ocasionando un aumento del catabolismo y, en consecuencia, un aumento en la producción de calor. Junto a este hecho, un aumento en la ingesta de proteína por encima de las necesidades reduce la energía neta disponible, con lo cual el animal tiende a depositar menos cantidad de proteína y grasa. Este efecto ocasionado por dietas con alto contenido en proteína ha sido observado también en el crecimiento de cerdos castrados.

2.2.- Nivel energético de la dieta

CAMPBELL y TAVERNER (1988) comprobaron que cuando la alimentación es *ad libitum* los cerdos castrados consumen más pienso que los enteros (casi un 7% más), pero la G.M.D. es similar en ambos grupos. Ahora bien, cuando se restringe la alimentación, la G.M.D. en los cerdos enteros es superior a los castrados, en el periodo comprendido entre los 45 y 90 Kg. de P.V.

El diferente ritmo de crecimiento entre cerdos castrados y enteros, en función del tipo de alimentación (*ad libitum* o restringida), lo podemos atribuir a las diferencias de apetito entre ambos grupos. En este sentido, autores como NEWELL y BOLAND (1972); CASTELL *et al.* (1985) y WALSTRA (1969) determinaron que los cerdos castrados tienen mucho más apetito y consumen más cantidad de pienso cuando la alimentación es *ad libitum* que los machos enteros. Estas diferencias son mucho más marcadas a partir de los 55 Kg.

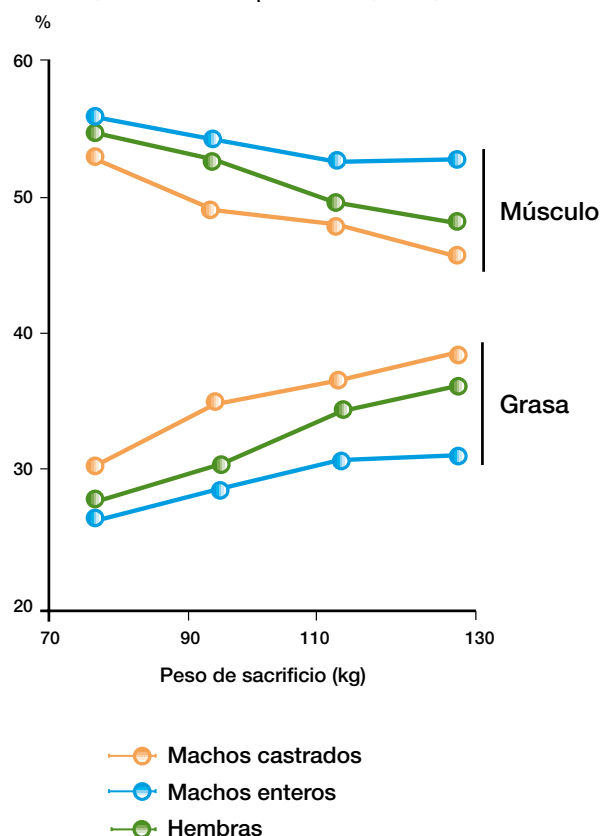
Por otra parte, XUE *et al.* (1995) observaron un mayor incremento del espesor del tocino dorsal en machos castrados que en enteros, cuando eran alimentados *ad libitum*.

A pesar de los numerosos trabajos realizados a este respecto, todavía no podemos afirmar si la diferencia de composición corporal detectada entre ambos grupos es debida al diferente patrón ingestivo o viceversa.

2.3.- Edad de la castración

La edad en la que se efectúe la castración puede afectar al ritmo de crecimiento de los animales. El mayor crecimiento del tejido muscular de los machos enteros solo se hace, realmente, evidente conforme nos aproximamos a la pubertad. Así, SKJAERLUND y cols. (1994) no detectaron diferencias, ni en el P.V., ni en el contenido

Composición corporal en función del peso vivo y sexo. (Institut Technique du Porc, 1997)



proteico del músculo, a las cinco semanas de la castración, en función de la época de la castración (1ª, 2ª ó 4ª semana de vida). De igual forma, BATES y cols. (1992) no observaron diferencias en la G.M.D. en función de la época de castración. Sin embargo, CHARETTE (1961) comprobó que los machos castrados tardíamente (16ª ó 20ª semanas de vida) tenían un menor apetito que los castrados a edades más tempranas (6ª ó 12ª semanas de vida).

2.4.- Peso al sacrificio

En la mayoría de los países europeos, incluidos los nuevos miembros, el peso al sacrificio del ganado porcino se sitúa entorno a los 100-110 Kg de P.V., con algunas excepciones como Italia o parte de España, donde se sacrifican animales de mayor peso, ya que son necesarios para la producción de jamones. Por el contrario, en Estados Unidos el peso al sacrificio es superior (125-135 Kg de P.V.).

En líneas generales, los machos enteros son sacrificados con un menor peso que los machos castrados y que las hembras. La diferencia de edad al sacrificio entre cerdos enteros y castrados se acentúa conforme aumenta el peso vivo al sacrificio. En este sentido, HANSSON (1974) comprobó que los machos enteros alcanzan los 110 Kg de P.V. diez días antes que los castrados. Cuando son sacrificados a pesos superiores (130 Kg. de P.V.) los machos enteros presentan una mejora del 10% en la G.M.D. respecto a los castrados, en los cuales la velocidad de crecimiento es máxima entre los 70 y 90 Kg, a partir de los cuales comienza a descender. Por el contrario, los cerdos sin castrar manifiestan un mejor I.T. entre los 70 y los 130 Kg de P.V.

Por su parte, KNUDSON *et al.*, (1985a) comprobaron que los machos enteros alcanzan el pico máximo de crecimiento a una edad y peso superior al de los castrados (87 Kg de P.V. y 20 semanas de edad vs 76 Kg de P.V. y 17 semanas de edad).



Desinfección de la herida posterior al corte del cordón espermático.

Respecto a la deposición de proteína, también existen diferencias entre ambos grupos, ya que los cerdos enteros alcanzan el máximo de deposición de proteína a los 60 Kg frente a los 55 Kg de los castrados.

Todos estos trabajos podrían explicar, en parte, las diferencias mostradas en el Cuadro 1, ya que como vemos la G.M.D. y la deposición de proteína, varía con la edad y el peso al sacrificio del animal.

2.5.- Manejo

Es bien sabido que la densidad y el tamaño del grupo influyen en el crecimiento de los cerdos. Así, la G.M.D. de cerdos mantenidos en unas densidades de 0.34 m²/animal es menor a la presentada por aquellos animales alojados con mayor espacio (0.68 ó 1.01 m²/animal). Por otra parte, SIMONSEN (1990) comprobó que el comportamiento agresivo de los cerdos aumenta conforme se reduce el espacio en las instalaciones.

Cuadro 2.

Datos comparativos de las principales características de la canal entre cerdos enteros (C.E.) y castrados (C.C.) (Varios autores)

Rendimiento (%)		Longitud de la canal (cm)		Tocino dorsal (mm)		Área del L. dorsi (cm ²)		Autores
C.E.	C.C.	C.E.	C.C.	C.E.	C.C.	C.E.	C.C.	
74.2	74.6	80.6	80.0	24.9	30.7	24.8	21.7	Blair y Engkich (1965)
-	-	78.3	77.8	31.0	35.3	26.4	24.8	Wong y cols. (1968)
75.9	79.6	78.1	77.0	-	-	27.0	25.8	Newell y Boland (1972)
72.6	71.9	-	-	35.6	44.7	35.1	32.5	Pay y Davies (1975)
76.5	78.1	80.0	80.0	14.0	16.5	-	-	Wood y Riley (1982)
81.9	83.0	-	-	32.0	32.0	-	-	Fortin y cols. (1983)
77.1	77.2	78.0	74.6	19.6	26.2	34.8	28.2	Castell y Strain (1985)
74.1	74.7	85.2	82.8	19.5	28.4	31.8	31.7	Knudson y cols. (1985a)
61.2	66.5	-	-	-	-	29.5	28.3 ⁽¹⁾	Nold y cols. (1997) *
69.9	71.3	-	-	24.7	30.7	37.03	33.7 ⁽²⁾	
-	-	85.4	84.2	11.7	13.4	29.3	30.7	Grandhi y Cliplef (1997)

* Estudio realizado a dos pesos de sacrificio ⁽¹⁾ 100 Kg. de P.V. y ⁽²⁾ 110 Kg. de P.V.

Respecto al tamaño del grupo, éste tiene una mayor influencia en los machos enteros que en los castrados, ya que en opinión de BOOTH (1980) las agresiones y peleas son mucho más frecuentes en los primeros, por su mayor concentración de androsterona.

Finalmente, en cuanto al cebo de sexos conjuntamente, PATTERSON y LIGHTFOOT (1984) no observaron diferencias en el crecimiento de machos enteros y hembras criados de forma conjunta hasta los 81, 93 y 110 Kg. Sin embargo, por encima de estos pesos

tracción reduce el pico máximo de depósito de proteína en un 33% (de 128 a 85 g/día). Si bien, ambos grupos responden de igual forma a los incrementos energéticos del pienso. Es decir, siempre que mantengamos unos niveles adecuados de proteína y lisina, ante incrementos energéticos por encima de 7.9 Mcal de E.D./día, los animales responden de forma lineal, con aumentos en el depósito de proteína, hasta un máximo, en el caso de los machos enteros es de 128 g/día y en los castrados de 85 g/día.

Cuadro 3.

Composición de la canal de cerdos enteros (C.E.) y castrados (C.C.). (Varios autores)

% músculo		% grasa		% hueso		Autores
C.E.	C.C.	C.E.	C.C.	C.E.	C.C.	
55.9	49.7	33.9	41.4	10.2	8.9	Newell y Boland (1972)
51.7	46.7	31	38.3	9.3	8.4 ⁽¹⁾	Desmoulin y Bonneau (1979) *
61.3	53.6	20	31.3	9.9	8.7 ⁽²⁾	
64.8	55.5	18.2	31.5	9.8	8.7 ⁽³⁾	Knudson y cols. (1985b)
64.4	57.8	18.6	27.3	17.0	14.9	
61.0	54.2	34.2	41.2	4.6	4.5	Squires y cols. (1993)

* Estudio realizado en tres razas porcinas ⁽¹⁾ Large White; ⁽²⁾ Landrace Belga y ⁽³⁾ Pietrain.

detectaron una menor tasa de crecimiento en el grupo de cerdos enteros y hembras, que en el grupo de machos castrados y hembras.

3.- Castración y calidad de la canal

Son varios los autores que han puesto de manifiesto las diferencias entre las canales de cerdos castrados y enteros (Cuadro 2). En líneas generales, los machos enteros tienen menor tocino dorsal, mayor longitud de la canal y mayor área del *Longissimus dorsi* que los castrados. Por el contrario, éstos últimos tienen un mayor rendimiento de la canal debido, en parte, al elevado peso de los genitales de los machos sin castrar.

En cuanto a la composición de la canal, los cerdos enteros poseen mayor % de músculo y de hueso pero menos de grasa que los cerdos castrados (Cuadro 3). Teniendo las cerditas una composición intermedia entre ambos grupos. La castración también influye en la composición química de la canal, en el sentido de un menor % de proteína y agua y un mayor % de grasa en la canal de los cerdos castrados.

3.1.- Tejido muscular

Las ventajas de los machos enteros frente a los castrados y las hembras en términos de eficacia de carne magra producida, están bien documentadas en la bibliografía científica. Con el mismo nivel de nutrientes, los machos enteros tienen una velocidad de crecimiento del tejido magro mayor que los castrados a partir de los 35-45 kg de P.V., con diferencias en el contenido graso de la canal que tienden a incrementarse a pesos más altos.

Los machos sin castrar retienen un mayor porcentaje de nitrógeno. Según CAMPBELL y TAVERNER (1988) la cas-

tración reduce el pico máximo de depósito de proteína en un 33% (de 128 a 85 g/día). Si bien, ambos grupos responden de igual forma a los incrementos energéticos del pienso. Es decir, siempre que mantengamos unos niveles adecuados de proteína y lisina, ante incrementos energéticos por encima de 7.9 Mcal de E.D./día, los animales responden de forma lineal, con aumentos en el depósito de proteína, hasta un máximo, en el caso de los machos enteros es de 128 g/día y en los castrados de 85 g/día.

Por otra parte, conforme aumenta el peso al sacrificio, disminuye el % de tejido magro, si bien la magnitud varía según se trate de cerdos enteros, castrados o hembras. En este sentido, HANSSON (1974) determinó que el peso al sacrificio tiene mayor influencia en el porcentaje magro en los cerdos castrados y las hembras que en los machos enteros. De igual forma, la diferencia entre cerdos

La castración quirúrgica son anestesia causa un gran malestar a los lechones.





El cebo de machos muestra un mayor interés zootécnico.

castrados y enteros, en cuanto al porcentaje magro, se incrementa a medida que aumenta el peso vivo al sacrificio. Así, a los 90 Kg de P.V. la diferencia de tejido magro es de 3.7 Kg en favor de los machos enteros, mientras que si nos vamos a los 130 Kg de P.V. la diferencia asciende a 7 Kg. Situándose las hembras en una posición intermedia.

3.2.- Tejido graso

En general, se puede afirmar que el depósito de grasa en machos enteros es menor que en machos castrados y en ambos grupos aumenta con el peso al sacrificio.

En relación a los machos castrados, con el mismo consumo diario de pienso los machos enteros tienen a los 90 Kg de P.V., al menos, 2 mm menos de grasa dorsal en P2. En este sentido, KRICK y cols. (1992) demostraron que los machos castrados contenían un 50% más de grasa en la canal a los 90 kg que los machos enteros del mismo lote.

Independientemente del sexo y del efecto de la castración, la grasa superficial de los cerdos en un 90% está compuesta por: ácido palmítico, esteárico, oleico y linoléico. Ahora bien, el tejido graso de los machos enteros posee mayor proporción de ácidos grasos insaturados, principalmente ácido linoléico, que el de los machos castrados o el de las hembras. Según BARTON-GADE (1987) la mayor proporción de ácidos grasos saturados detectados en el tejido adiposo de los cerdos castrados se debe, en parte, al elevado contenido en ácido palmítico.

El diferente perfil de ácidos grasos entre ambos grupos explicaría el porqué la grasa de los cerdos enteros es más blanda y sensible a la oxidación.

3.3.- Hueso y piel

A igualdad de peso vivo, los machos enteros poseen mayor porcentaje de hueso que los machos castrados (Cuadro 3). Estas diferencias son debidas, en parte, al efecto anabolizante de las hormonas sexuales, principalmente la testosterona, sobre el crecimiento de los huesos.

Respecto a la piel, los machos enteros poseen una piel más gruesa. Concretamente, VOLD y MOEN (1972) cuantifican la dermis, a nivel de la primera vértebra lumbar, en 3.76 mm para los machos enteros, frente a los 2.94 mm para los castrados, a los 90 Kg de P.V.

3.4.- Calidad de la canal

El valor del pH de la canal a los 45 minutos y 24 horas post-mortem es normalmente utilizado como un parámetro para determinar posibles defectos de la canal (carnes PSE: pálidas, blandas y exudativas y carnes DFD: oscuras, firmes y secas). Normalmente cuando el $pH_{45 \text{ min}}$ es bajo ($pH < 6.1$) es síntoma de carnes PSE, mientras que si es alto ($pH > 6.1$) se suele asociar a carnes DFD.

TARRANT *et al.* (1979) encontraron valores de pH más altos en machos enteros que en castrados a las 24 horas post-mortem. Así mismo, MOSS y ROBB (1978) y ELLIS y cols. (1983) detectaron valo-



El cebo de machos muestra un mayor interés zootécnico.

res de pH más altos y mayor frecuencia de carnes DFD en machos enteros que en castrados. Éstos animales habían sido sometidos a una noche entera de viaje antes de ser sacrificados a la mañana siguiente en el matadero. Sin embargo, cuando el tiempo que transcurre entre la salida de la granja y el sacrificio es menor de 4 horas, BARTON-GADE (1987) no encontró diferencias ni en cuanto al pH ni en la frecuencia de carnes DFD o PSE, entre canales de cerdos castrados o sin castrar.

En los momentos previos al sacrificio la actividad física de los animales se centra fundamentalmente en el comportamiento agresivo y, en este sentido, los machos enteros tienden a ser más agresivos que los castrados.

En cuanto a otras características de la canal como la longitud de la canal o la longitud del lomo, autores como WODD Y RIELY (1982), ELLIS y cols. (1983) y DIAZ y cols. (1990) no apreciaron diferencias significativas debido a la castración.

4.- Castración y bienestar del animal

La práctica de la castración no podría quedar al margen de las presiones que ejercen los consumidores de determinados mercados así como determinadas organizaciones relacionadas con el Bienestar Animal (*Compassión in World Farming, Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, People for the Ethical Treatment of Animals*, etc) donde la castración es considerada como una práctica de manejo cruenta que infringe dolor y sufrimiento a los lechones, por lo que reclaman prácticas más éticas para el control del olor sexual. La mayoría de los estudios fisiológicos y etológicos ponen de manifiesto el sufrimiento de los lechones antes y después de la castración cuando ésta se realiza sin anestesia. En los lechones castrados se aprecia: aumento de los gritos, del ritmo cardíaco, maman menos veces, mayor agitación de la cola, más aislamiento, menos juegos, se muestran menos activos, mayor concentración de los marcadores del estrés (cortisol, ACTH, glucosa, lactato, etc).

Actualmente, la legislación europea (Directiva 2001/93) así como la española (RD 1135/2002) permite la castración quirúrgica sin anestesia de los lechones menores de 7 días. A partir de esa edad es obligatoria la castración quirúrgica con analgesia y anestesia, bajo supervisión veterinaria. En algunos países como Noruega y Suiza ya se encuentra prohibida la castración quirúrgica sin anestesia local, en el Reino Unido, a pesar de que está permitida, el 80% de los cerdos se sacrifican enteros ya que así se lo exigen las principales asociaciones de productores. En este contexto, no sería raro que en los próximos años asistamos a la obligación de la castración bajo la sedación general de los lechones, lo cual, hoy por hoy, sería inviable económicamente, por lo que es necesario buscar alternativas válidas y éticas a la castración quirúrgica. Entre estas alternativas podemos citar: selección de espermatozoides, sexaje de embriones, sacrificar animales con un menor peso y edad, selección genética para machos con bajo olor sexual, manipulación de la dieta reduciendo aquellos compuestos relacionados directamente en el olor sexual o la inmunocastración. De todas ellas, esta última se muestra como la más viable y real, entre otras razones por las siguientes:

- Permite el crecimiento de machos enteros hasta el estado final de crecimiento y todo ello sin riesgo de olor sexual.
- Mejora la ingesta de pienso y el índice de transformación.
- Reduce las luchas sociales y la actividad sexual.
- Reduce la deposición de grasa.
- Mejora el Bienestar Animal.

La inmunocastración consiste en la inmunización activa de los cerdos frente a la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) que estimula secreción de LH y FSH las cuales regulan la función testicular, controlando la producción de androsterona.

No obstante, la inmunocastración presenta algunos inconvenientes:

- Coste de la vacuna.
- Rechazo por parte de algunos consumidores, al tratarse de una vacuna frente a una hormona.
- Riesgo de autoinyección en las personas que la manipulan.

En cualquier caso ninguna de las alternativas anteriormente apuntadas las consideramos actualmente como una alternativa operativa a la castración quirúrgica, por lo que previa a su prohibición definitiva deberían llevarse a cabo más investigaciones, sobre todo en el ámbito de la inmunocastración para evaluar los costes de producción y los controles que hay que efectuar.

(1) Respecto a las necesidades de lisina, existen diferencias no solo entre cerdos enteros, castrados y cerditas, sino también entre individuos debido a las diferentes líneas genéticas, estados sanitarios de los animales y condiciones ambientales y de manejo.

Bibliografía

- BARTON-GADE, PA. 1987. MEAT AND FAT QUALITY IN BOARS, CASTRATES AND GILTS. LIVEST. PROD. SCI., 16: 187-196.
- BATES, R.O.; ZUMBRUNNEN, C. Y JESSE, G.W. 1992. EFFECT OF AGE AT CASTRATION ON SWINE. J. ANIM. SCI., 70 (SUPPL): 49 (ABSTR).
- BLAIR, R. Y ENGLISH, P.R. 1965. THE EFFECT OF SEX ON GROWTH QUALITY IN THE BACON PIG. J. AGRIC. SCI. CAMB., 64: 169-176.
- BOOTH, W.D. 1980. ENDOCRINE AND EXOCRINE FACTORS IN THE REPRODUCTIVE BEHAVIOR OF THE PIG. SYMP. ZOOL. SOC., LONDON, 45: 289-311.
- CAMPBELL, R.G. Y KING, H. 1982. THE INFLUENCE OF DIETARY PROTEIN AND LEVEL OF FEEDING ON THE GROWTH PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF ENTIRE AND CASTRATED MALE PIGS. ANIMAL PRODUCTION, 35: 177-184.
- CAMPBELL, R.G. Y TAVERNER, M.R. 1988. GENOTYPE AND SEX EFFECTS ON THE RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY INTAKE AND PROTEIN DEPOSITION IN GROWING PIGS. J. ANIM. SCI., 66: 676-686.
- CASTELL, A.G. Y STRAIN, J.H. 1985. INFLUENCE OF DIET AND SEX-TYPE (BOAR, CASTRATE OR GILT) ON LIVE AND CARCASS MEASUREMENTS OF SELF-FED PIGS FROM TWO BREED LINES DIFFERING IN GROWTH RATES. CAN. J. ANIM. SCI., 65: 185-195.
- CASTELL, A.G.; CLIPLEF, R.L. Y MCKAY, R.M. 1985. EFFECTS OF DIET, LITTER AND SEX TYPE ON THE PERFORMANCE (FROM 22 TO 90 KG LIVEWEIGHT) AND CARCASS MEASUREMENTS OF CROSSBRED PIGS. CAN. J. ANIM. SCI., 65: 821-834.
- CHARETTE, I.A. 1961. THE EFFECTS OF SEX AND AGE OF MALE AT CASTRATION ON GROWTH AND CARCASS QUALITY OF YORKSHIRE SWINE. CAN. J. ANIM. SCI., 41: 30-39.
- DESMOULIN, B. Y BONNEAU, M. 1979. PRODUCTION DE VIANDES DE PORCS MÂLES ENTIERS OU CASTRÉS CHEZ LES RACES HYPERMUSCLÉES. ANN. ZOOTECH., 28: 35-51.
- DIAZ, I.; VILAS, J.; SKOKNIC, A. Y LUENGO, J. 1990. EFECTO DEL SEXO SOBRE LA RESPUESTA PRODUCTIVA Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CERDO EN CRECIMIENTO Y ENGORDA: AGRICULTURA TÉCNICA, 50 (2): 113-119.
- ELLIS, M.; SMITH, W.C.; CLARK, J.B.K. E INNES, N.A. 1983. A COMPARISON OF BOARS, GILTS AND CASTRATES FOR BACON MANUFACTURE. 1. ON FARM PERFORMANCE, CARCASS AND MEAT QUALITY CHARACTERISTICS AND WEIGHT LOSS IN THE PREPARATION OF SIDES FOR CURING. ANIM. PROD., 37: 1-9.
- ENGLISH, P.R.; FOWLER, V.R.; BAXTER, S. Y SMITH, W.J. 1988. THE GROWING AND FINISHING PIG: IMPROVING EFFICIENCY. DE. FARMING PRESS BOOKS, ABERDEEN.
- FORTIN, A.; FRIEND, D.W. Y SARKAR, N.K. 1983. A NOTE ON THE CARCASS COMPOSITION OF YORKSHIRE BOARS AND BARROWS. CAN. J. ANIM. SCI., 63: 711-714.
- FRIEND, D.W.; FORTIN, A.; BUTLER, G.; POSTE, L.M.; KRAMER, J.K.G. Y BURROWS, V.D. 1989. NAKED OATS (AVENA NUDA) WITH AND WITHOUT LYSINE SUPPLEMENTATION, FOR BOARS AND BARROWS: GROWTH, CARCASS AND MEAT QUALITY, ENERGY AND NITROGEN METABOLISM. CAN. J. ANIM. SCI., 69: 765-778.
- GRANDHI, R.R. Y CLIPLEF, R.L. 1997. EFFECTS OF SELECTION FOR LOWER BACKFAT AND INCREASED LEVELS OF DIETARY AMINO ACIDS DIGESTIBLE ENERGY ON GROWTH PERFORMANCE, CARCASS MERIT AND MEAT QUALITY IN BOARS, GILTS AND BARROWS. CAN. J. ANIM. SCI., 77(3): 487-496.
- HANSSON, Y. 1974. EFFECT OF SEX AND WEIGHT ON GROWTH, FEED EFFICIENCY AND CARCASS CHARACTERISTICS OF PIGS. I. GROWTH RATE AND FEED EFFICIENCY OF BOARS, BARROWS AND GILTS. SWED. J. AGRIC. RES., 209-218.
- INSTITUT TECHNIQUE DU PORC. 1997. MANUAL DEL PORCINOCULTOR. DE ACRIBIA, ZARAGOZA.
- KNUDSON, B.K.; HOGBERG, M.G.; MERKEL, R.A.; ALLEN, R.E. Y MAGEE, W.T. 1985A. DEVELOPMENT COMPARISONS OF BOARS AND BARROWS. I. GROWTH RATE, CARCASS AND MUSCLE CHARACTERISTICS. J. ANIM. SCI., 61: 789-796.

- KNUDSON, B.K.; HOGBERG, M.G.; MERKEL, R.A.; ALLEN, R.E. Y MAGEE, W.T. 1985B. DEVELOPMENT COMPARISONS OF BOARS AND BARROWS. II. BODY COMPOSITION AND BONE DEVELOPMENT. J. ANIM. SCI., 61: 797-801.
- KRICK, B.J.; RONEKER, K.R.; BOYD, R.D.; BEERMANN, D.H.; DAVID, P.J. Y MEISINGER, D.J. 1992. INFLUENCE OF GENOTYPE AND SEX ON THE RESPONSE OF GROWING PIGS TO RECOMBINANT PORCINE SOMATOTROPIN. J. ANIM. SCI., 70: 3024-3034.
- LUCE, W.G.; JOHNSON, R.K. Y WALTERS, L.E. 1976. EFFECTS OF LEVELS OF CRUDE PROTEIN ON PERFORMANCE OF GROWING BOARS. J. ANIM. SCI., 42: 1207-1210.
- MOSS, B.W. Y ROBB, J.D. 1978. THE EFFECT OF PRE-SLAUGHTER LAIRAGE ON SERUM THYROXINE AND CORTISOL LEVELS AT SLAUGHTER, AND MEAT QUALITY OF BOARS, HOGS AND GILTS. J. SCI. FOOD AGRIC., 29: 689-696.
- NEWELL, J.A. Y BOLAND, J.P. 1972. PERFORMANCE, CARCASS COMPOSITION AND FAT COMPOSITION OF BOARS, GILTS AND BARROWS FED TWO LEVELS OF PROTEIN. CAN. J. ANIM. SCI., 52: 543-551.
- NICHOLS, L.L. Y PRICE, M.A. 1987. A COMPARISON OF BOARS AND BARROWS FOR MEAT QUALITY CHARACTERISTICS AND STEROID CONCENTRATIONS AT FOUR SLAUGHTER WEIGHTS. 66TH FEEDERS' DAY REPORT. AGRICULTURAL AND FORESTRY BULLETIN SPECIAL ISSUE, PP. 30-32.
- NOLD, R.A.; ROMANS, J.A.; COSTELLO, W.J.; HENSON, J.A. Y LIBAL, G.W. 1997. SENSORY CHARACTERISTICS AND CARCASS TRAITS OF BOARS, BARROWS AND GILTS FED HIGH OR ADEQUATE- PROTEIN DIETS AND SLAUGHTERED AT 100 OR 110 KILOGRAMS. J. ANIM. SCI., 75: 2641- 2651.
- PATTERSON, R.L.S. Y LIGHTFOOT, A.I. 1984. EFFECT OF SEX GROUPING DURING GROWTH ON 5 β -ANDROSTERONE DEVELOPMENT IN BOARS AT THREE COMMERCIAL SLAUGHTER WEIGHTS. MEAT SCI., 10: 253-263.
- PAY, M.G. Y DAVIES, T.E. 1973. GROWTH, FOOD CONVERSION AND CARCASS CHARACTERISTICS IN CASTRATED AND ENTIRE MALE PIGS FED THREE DIFFERENT DIETARY PROTEIN LEVELS. J. AGRIC. SCI. CAMB., 81: 65-68.
- REINHARD, M.K.; MAHAN, D.C.; WORKMAN, B.L.; CHINE, J.H.; FETTER, A.W. Y GRITO, A.P. 1976. EFFECT OF INCREASING DIETARY PROTEIN LEVEL, CALCIUM AND PHOSPHORUS ON FEEDLOT PERFORMANCE, BONE MINERALIZATION AND SERUM MINERAL VALUES WITH GROWING SWINE. J. ANIM. SCI., 43: 770-780.
- SIMONSEN, H.B. 1990. BEHAVIOR AND DISTRIBUTION OF FATTENING PIGS IN THE MULTI-ACTIVITY PEN. APPL. ANIM. BEHAV. SCI., 27: 311-324.
- SKJAERLUND, D.M.; MULVANEY, D.R.; BERGEN, W.G. Y MERKEL, R.A. 1994. SKELETAL MUSCLE GROWTH AND PROTEIN TURNOVER IN NEONATAL BOARS AND BARROWS. J. ANIM. SCI., 72: 315-321.
- SQUIRES, E.J. ADEOLA, O.; YOUNG, G. Y HACKER, R.R. 1993. THE ROLE OF GROWTH HORMONES β -ADRENERGIC AGENTS AND INTACT MALES IN PORK PRODUCTION: A REVIEW. CAN. J. ANIM. SCI., 73: 1-23.
- TAVERNER, M.R.; CAMPBELL, R.G. Y KING, R.H. 1977. THE RELATIVE PROTEIN AND ENERGY REQUIREMENTS OF BOARS, GILT AND BARROWS. AUSTR. J. EXP. ANIM. HUSB., 17: 574-580.
- TYLER, R.W.; LUCE, W.G. JOHNSON, R.K.; MAXWELL, C.V.; HINTZ, R.L. Y WALTERS, L.E. 1983. THE EFFECTS OF LEVEL OF CRUDE PROTEIN ON PERFORMANCE OF GROWING BOARS. J. ANIM. SCI., 57: 364-372.
- XUE, J.L.; DIAL, G.D.; SCHUITEMAN, J.; KRANER, A.; FISHER, C.; MARSH, W.E.; MORRISON, R.B. Y SQUIRES, J.E. 1995. EVALUATION OF GROWTH, CARCASS AND COMPOUND CONCENTRATIONS RELATED TO BOAR TAIN IN BOARS AND BARROWS, SWINE HLTH. PROD., 3: 155-160.
- YEN, H.T.; COLE, D.J.A. Y LEWIS, D. 1986A. AMINO ACID REQUIREMENTS OF GROWING PIGS 7. THE RESPONSE OF PIGS FROM 25 TO 55 KG LIVEWEIGHT TO DIETARY IDEAL PROTEIN. ANIM. PROD., 43: 141-154.
- YEN, H.T.; COLE, D.J.A. Y LEWIS, D. 1986B. AMINO ACID REQUIREMENTS OF GROWING PIGS 8. THE RESPONSE OF PIGS FROM 50 TO 90 KG LIVEWEIGHT TO DIETARY IDEAL PROTEIN. ANIM. PROD., 43: 155-165.
- VOLD, E. Y MOEN, R.A. 1972. A NOTE ON THE EFFECT OF CASTRATION UPON THE DEVELOPMENT OF THE SKIN IN THE PIG. ANIM. PROD., 14: 253-254.
- WALSTRA, P. 1969. EXPERIMENTS IN THE NETHERLANDS ON THE EFFECT OF CASTRATION OF PIGS IN RELATION TO FEEDING LEVEL. MEAT PRODUCTION FROM ENTIRE MALE ANIMALS. DN RHODES, J & A CHURCHILL LTD, LONDON; PP. 129-141.
- WONG, W.C.; BOYLAN, W.J. Y STOTHERS, S.C. 1968. EFFECTS OF DIETARY PROTEIN LEVEL AND SEX ON SWINE PERFORMANCE AND CARCASS TRAITS. CAN. J. ANIM. SCI., 48: 383-388.
- WOOD, J.D. Y RILEY, J.E. 1982. COMPARISON OF BOARS AND CASTRATES FOR BACON PRODUCTION. I. GROWTH DATA AND CARCASS AND JOINT COMPOSITION. ANIM. PROD., 35: 55-63.

¡¡SUSCRIPCIÓN
GRATUÍTA !!

UNA HERRAMIENTA
IMPRESINDIBLE PARA TU LABOR



BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Nombre* Apellidos*

Nº de colegiado y Colegio al que pertenece

Empresa Especialidad*

Dirección* CP*

Localidad*

Provincia* País*

Teléfono* Fax

E-mail:*



FIRMA Y CIF/NIF
DEL INTERESADO*

*Los datos personales suministrados en este boletín de suscripción se incorporarán a un fichero automatizado de datos de carácter personal creado por AXON COMUNICACION con la finalidad de realizar el mantenimiento y la gestión adecuados para el envío de la revista. El suscriptor podrá ejercitar gratuitamente los derechos de revocación, acceso, oposición, rectificación y cancelación, de acuerdo con la legislación vigente enviando un e-mail a suscripciones@axoncomunicacion.net o por correo postal a la C/ Dulcinea, 42 4º B - CP 28020 de Madrid.

RELLENA Y ENVÍA ESTOS DATOS AL FAX 91 628 92 77, AL MAIL suscripciones@axoncomunicacion.net o POR CORREO POSTAL A C/ Dulcinea, 42 4º B - CP 28020 de Madrid.

* Datos imprescindibles