

EFFECTO DE LA INMUNOCASTRACIÓN Y LA DIETA SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS, LOS METABOLITOS SÉRICOS Y LA CALIDAD DE LA CANAL DE CERDOS DESTINADOS A JAMÓN DOP TERUEL

Pérez-Ciria¹, L., Miana-Mena², F.J., Amanzougarene¹, Z., Yuste¹, S. y Latorre¹, M.A.

¹Dpto. Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (Universidad de Zaragoza-CITA). 50013 Zaragoza.

²Dpto. Farmacología y Fisiología. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza.

E-mail: leticiapcgm@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los cerdos destinados a la Denominación de Origen Protegida (DOP) Jamón de Teruel deben alcanzar un elevado peso al sacrificio (en torno a 130 kg) para poder cumplir con la calidad requerida. En este contexto, la castración de los machos se convierte en una necesidad para evitar el olor sexual en su carne y, de hecho, es una de las requerimientos recogidos en el Reglamento de la DOP (BOA, 2017). El método quirúrgico es el empleado tradicionalmente para ello. Ante la posibilidad de que en la UE pueda llegar a prohibirse dicha práctica, se buscan alternativas, y entre ellas está la inmunocastración. Sin embargo, algunos estudios (Batorek *et al.*, 2012) muestran que los machos inmunocastrados (MIC) tienen un nivel de deposición grasa menor que los castrados quirúrgicamente (MCQ). Esto no interesaría en el caso de la producción de Jamón de Teruel, puesto que se requiere un considerable espesor de cobertura grasa (>16 mm a nivel del músculo *Gluteus medius*-EGGM) para favorecer el proceso de curación de los perniles (Ruíz *et al.*, 2002). Por este motivo, podría ser interesante testar planes de alimentación que favorezcan la deposición grasa. Así pues, el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la inmunocastración y de una dieta alta en energía sobre los rendimientos productivos, los metabolitos séricos y la calidad de la canal de cerdos destinados a Jamón DOP Teruel.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 96 cerdos Duroc x (Landrace x Large White) de $35,2 \pm 3,97$ kg de peso vivo (PV), todos machos, que se alojaron en 12 corrales, con 8 animales/corral, según su peso inicial (grandes, medianos y pequeños). La mitad de ellos se castraron quirúrgicamente la primera semana de vida y la otra mitad se inmunocastraron, con Improvac®, a los 56, 101 y 122 días de vida (aprox. 20, 59 y 80 kg PV, respectivamente). Asimismo, se testaron dos dietas experimentales (A=control vs B=alta en energía) tanto en engorde (80-110 kg) como en finalización (110-137 kg). La dieta A contenía 2.330 kcal de energía neta (EN)/kg y la dieta B 2.480 kcal EN/kg y fueron isoproteicas e isoaminoácidas dentro de cada periodo. Los piensos se suministraron *ad libitum* en forma de gránulo. Hubo, por tanto, 4 tratamientos experimentales con 2 tipos de castración y 2 dietas. En la granja se pesaron individualmente todos los animales para calcular la ganancia media diaria (GMD): a los 22 d de administrar la primera dosis de Improvac®, al aplicar la segunda y la tercera vacuna (esta última coincidiendo con el suministro del pienso de engorde), al cambiar al pienso de finalización y el día previo al sacrificio. También se controló la ingestión de pienso, por corral, a partir del pienso suministrado y del residuo sobrante durante los periodos de engorde y finalización para calcular el consumo medio diario (CMD). A partir de la GMD y el CMD se calculó el índice de conversión (IC) por corral. Además, se tomaron muestras de sangre de la yugular de cuatro cerdos por tratamiento elegidos al azar (siempre los mismos) al final del engorde y el día previo al sacrificio, con la finalidad de determinar las concentraciones de albúmina, urea, triglicéridos y colesterol. Cuando los animales alcanzaron aprox. 137 kg PV fueron sacrificados. En el matadero, de 15 animales por tratamiento, elegidos al azar, se tomaron las siguientes medidas: peso de la canal, EGGM y longitud, anchura y peso del jamón. Los datos se analizaron mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS 9.4. (2016) como un modelo factorial (2 tipos de castración x 2 dietas). En el caso de los rendimientos productivos, se incluyó en el modelo el peso de los animales como bloque. La unidad experimental fue el corral para los rendimientos productivos (n=3) y el animal para los metabolitos séricos (n=4) y para los parámetros de canal (n=15). Las medias se separaron mediante un *t*-test y se consideró que la diferencia era estadísticamente significativa cuando $P < 0,05$ y como una tendencia cuando $0,05 < P < 0,10$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se detectó ninguna interacción significativa, en ningún parámetro, entre el tipo de castración y la dieta ($P>0,10$), por lo que los resultados se presentan como efectos principales. Desde el día 22 post-aplicación de la 1ª dosis de Improvac® hasta la administración de la 3ª dosis (35-80 kg PV) no hubo diferencias ($P>0,10$) en el crecimiento entre MCQ y MIC (Tabla 1). Durante la fase de engorde (80-110 kg PV), las ganancias de peso de ambos grupos siguieron siendo similares ($P>0,10$), pero los MIC tendieron a presentar mejor IC ($P=0,085$) que los MCQ. En la fase de finalización (110-137 kg PV), los MIC crecieron más rápido ($P=0,011$) sin verse afectado el IC ($P>0,10$). En el período global (engorde + finalización), los MIC mostraron mayor GMD ($P=0,005$) y mejor IC ($P=0,0002$) que los MCQ, resultados similares a los obtenidos por Nautrup *et al.* (2018). Por otro lado, al final del experimento, los animales que consumieron la dieta B tendieron a ingerir menos pienso ($P=0,080$) y resultaron más eficientes convirtiendo el alimento en peso ($P=0,001$) que los que consumieron el pienso A, resultados que concuerdan con los obtenidos por Clarke *et al.* (2018). Las diferencias en el CMD, debidas a la dieta, fueron más notorias en la fase de engorde ($P=0,058$) mientras que las detectadas en el IC se apreciaron más en la fase de finalización ($P=0,020$). En cuanto a los metabolitos séricos (Tabla 2), sólo el colesterol se vio afectado, y únicamente al final del engorde (aprox. 110 kg PV); los MIC presentaron mayor concentración en sangre que los MCQ ($P=0,025$). En lo relativo a la calidad de la canal (Tabla 3), los MIC mostraron canales más ligeras ($P=0,022$) y menor rendimiento de canal ($P=0,021$) y EGGM ($P=0,001$) que los MCQ, lo que confirmaría el trabajo de Nautrup *et al.* (2018). Asimismo, los MIC tuvieron jamones menos pesados ($P=0,050$), probablemente debido al menor peso de la canal, sin verse afectadas las dimensiones y el rendimiento de los mismos ($P>0,10$). Los animales que fueron alimentados con la dieta B mostraron jamones más largos ($P=0,037$) y tendieron a presentar mayor peso y rendimiento de canal y EGGM ($P<0,10$) que los que consumieron la dieta A. Otros autores, sin embargo, no encontraron efecto de la energía dietaria en la calidad de la canal (Clarke *et al.*, 2018).

Podemos concluir que los MCQ serían preferibles a los MIC, para la DOP Jamón de Teruel, puesto que presentan mayor engrasamiento de la canal pero muestran peores rendimientos productivos. Por otra parte, una dieta alta en energía podría ser interesante porque mejora el IC y tiende a incrementar el nivel de deposición grasa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batorek *et al.* 2012. *Animal* 6: 1330-1338.
- BOA 2017. Boletín Oficial de Aragón 223: 32778-32795.
- Clarke *et al.* 2018. *Animal Feed Science and Technology* 242: 77-85.
- Nautrup *et al.*, 2018. *Research in Veterinary Science* 119: 182-195.
- Ruiz *et al.* 2002. *Meat Science* 61: 247-254.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (Proyecto AGL2016-78532-R).

IMPACT OF IMUNOCASTRATION AND DIET ON GROWTH PERFORMANCE, SERUM METABOLITES AND CARCASS QUALITY OF MALE PIGS

ABSTRACT: A trial was carried out to study the effect of immunocastration and feeding in pigs intended for the elaboration of Teruel dry-cured ham. A total of 96 Duroc x (Landrace x Large White) male pigs of 35.2 ± 3.97 kg body weight were used; half of them were surgically castrated and the other half was immunocastrated. Also, two experimental diets (control-A vs high energy level-B) were tested from 80 to 137 kg body weight. Variables related with growth performances, serum metabolites and carcass quality were evaluated. It can be concluded that surgically castrated males would be more desirable than immunocastrated males because the level of fat thickness in their carcasses is higher, although their growth performances are worse. Also, a high energy level in the diet might be interesting because it improves the feed conversion ratio and tends to increase the fat deposition.

Keywords: immunocastration, dietary energy level, male pigs.

Tabla 1. Efecto de la inmunocastración y de la dieta sobre los rendimientos productivos de cerdos destinados a Jamón DOP Teruel^a

	Castración ^b		Dieta ^c		EEM ^d (n=6)	Significación ^e	
	MCQ	MIC	A	B		Castración	Dieta
GMD 35-59 kg ^f , kg/d	1,022	1,009	1,007	1,024	0,0158	NS	NS
GMD 59-80 kg ^g , kg/d	1,026	1,024	1,022	1,028	0,0301	NS	NS
Periodo de engorde (80-110 kg)							
GMD, kg/d	1,015	1,112	1,100	1,027	0,0373	NS	NS
CMD, kg/d	3,28	3,34	3,45	3,17	0,0857	NS	0,058
IC	3,23	3,01	3,15	3,10	0,0753	0,085	NS
Periodo de finalización (110-137 kg)							
GMD, kg/d	0,834	0,967	0,862	0,938	0,0260	0,011	0,085
CMD, kg/d	3,21	3,45	3,41	3,25	0,0914	NS	NS
IC	3,85	3,59	3,95	3,49	0,1035	NS	0,020
Periodo global (80-137 kg)							
GMD, kg/d	0,918	1,036	0,980	0,974	0,0192	0,005	NS
CMD, kg/d	3,24	3,39	3,43	3,20	0,0744	NS	0,079
IC	3,53	3,27	3,50	3,30	0,0229	0,0002	0,001

^aGMD: ganancia media diaria; CMD: consumo medio diario; IC: índice de conversión. ^bMCQ: machos castrados quirúrgicamente; MIC: machos inmunocastrados. ^cA: control (2.330 kcal EN/kg); B: alta en energía (2.480 kcal EN/kg). ^dEEM: error estándar de la media (3 corrales/tratamiento de 8 cerdos/corral). ^eNS: $P>0,10$. No se detectaron interacciones significativas tipo de castración x dieta ($P>0,10$). ^fDesde el día 22 tras la aplicación de la 1ª dosis hasta la aplicación de la 2ª dosis de Improvac®. ^gDesde la aplicación de la 2ª dosis hasta la aplicación de la 3ª dosis.

Tabla 2. Impacto de la inmunocastración y de la dieta sobre metabolitos séricos de cerdos destinados a Jamón DOP Teruel.

	Castración ^a		Dieta ^b		EEM ^c (n=8)	Significación ^d	
	MCQ	MIC	A	B		Castración	Dieta
Al final del periodo de engorde (110 kg)							
Albúmina, g/dl	3,24	3,37	3,28	3,33	0,122	NS	NS
Urea, mg/dl	32,1	30,6	32,6	30,1	1,988	NS	NS
Triglicéridos, mg/dl	62,5	54,6	49,1	68,0	9,156	NS	NS
Colesterol, mg/dl	64,3	80,1	71,0	73,4	4,393	0,025	NS
Al sacrificio (137 kg)							
Albúmina, g/dl	4,95	4,62	4,80	4,77	0,156	NS	NS
Urea, mg/dl	41,6	35,1	41,5	35,3	3,382	NS	NS
Triglicéridos, mg/dl	43,8	46,3	43,8	46,3	6,039	NS	NS
Colesterol, mg/dl	106,9	114,5	110,8	110,6	5,347	NS	NS

^aMCQ: machos castrados quirúrgicamente; MIC: machos inmunocastrados. ^bA: control (2.330 kcal EN/kg); B: alta en energía (2.480 kcal EN/kg). ^cEEM: error estándar de la media (se utilizaron 4 cerdos/tratamiento elegidos al azar). ^dNS: $P>0,10$. No se detectó ninguna interacción significativa tipo de castración x dieta ($P>0,10$).

Tabla 3. Efecto de la inmunocastración y de la dieta sobre la calidad de la canal de cerdos destinados a Jamón DOP Teruel.

	Castración ^a		Dieta ^b		EEM ^c (n=30)	Significación ^d	
	MCQ	MIC	A	B		Castración	Dieta
Peso sacrificio, kg	134,2	135,5	132,9	136,8	1,48	NS	0,067
Peso canal, kg	105,5	102,8	103,2	105,2	0,81	0,022	0,094
Rendimiento de canal, %	78,4	76,3	76,5	78,2	0,62	0,021	0,071
Espesor grasa m.GM ^e , mm	23,9	20,3	21,2	23,0	0,71	0,001	0,076
Longitud jamón, cm	39,8	39,5	39,3	40,0	0,23	NS	0,037
Anchura jamón, cm	78,3	78,3	78,4	78,2	0,34	NS	NS
Peso jamón, kg	13,4	13,0	13,2	13,2	0,11	0,050	NS
Rendimiento jamón, % canal	12,7	12,7	12,8	12,6	0,13	NS	NS

^aMCQ: machos castrados quirúrgicamente; MIC: machos inmunocastrados. ^bA: control (2.330 kcal EN/kg); B: alta en energía (2.480 kcal EN/kg). ^cEEM: error estándar de la media (se utilizaron 15 cerdos/tratamiento elegidos al azar). ^dNS: $P>0,10$. No se detectó ninguna interacción significativa tipo de castración x dieta ($P>0,10$). ^em.GM: músculo *Gluteus medius*.