

EFFECTO DE LA RESTRICCIÓN DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO Y EL SEXO EN EL DESARROLLO POSTNATAL EN EL CERDO IBÉRICO

Vázquez-Gómez¹, M., García-Contreras², C., Segura¹, J., Ayuso¹, M., Fernández-Moya³ E., Astiz², S., González-Bulnes², A., Óvilo², C. e Isabel¹, B.

¹Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
martavazgomez@gmail.com

²SGIT-INIA. Madrid. ³Ibéricos de Arauzo 2004 S.L. Zorita de la Frontera, Salamanca.

INTRODUCCIÓN

La restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) es consecuencia de un aporte insuficiente de nutrientes y/u oxígeno al feto, debido a una inadecuada nutrición materna o eficiencia placentaria, que genera lechones con bajo peso al nacimiento (BPN; Wu *et al.*, 2006). En producción porcina, el bajo peso al nacimiento se relaciona con pérdidas económicas por la mayor mortalidad y morbilidad que tienen estos animales, en especial en el periodo perinatal. Además, estos cerdos presentan un patrón de desarrollo diferente al resto de la camada que conlleva un menor crecimiento y rendimiento de la canal, un mayor consumo de pienso y un exceso de tejido adiposo (González-Bulnes *et al.*, 2016; Rehfeldt y Kuhn, 2006). Estas diferencias causan pérdidas de homogeneidad en los lotes, lo que acarrea una penalización para los productores a la hora de comercializar sus canales. El cerdo ibérico es una raza importante dentro del sector cárnico en España por sus productos cárnicos de calidad. Según la escasa bibliografía actual disponible del cerdo ibérico sobre la restricción de crecimiento intrauterino, los lechones de bajo peso al nacimiento en esta raza pueden ser un problema mayor que para las razas de cerdo blanco (Arévalo y Palomo, 2008). El objetivo de este estudio fue evaluar el patrón de crecimiento de los animales con bajo peso al nacimiento en el cerdo ibérico y la influencia del sexo.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente estudio se utilizaron 349 cerdos de cruce Ibérico x Duroc al 50%, seleccionados al nacimiento de una población total de 47 camadas de cerdas de tercer ciclo, alojados en las instalaciones de Ibéricos de Arauzo 2004 S.L. (Zorita de la Frontera, Salamanca). Al nacimiento, los lechones fueron pesados y crotalados para su posterior seguimiento. Se registró el peso vivo de los animales realizándose pesadas al destete (24 días), a los 110 días y a los 210 días de edad. A partir de estos datos se calculó la ganancia media diaria (GMD) de peso de cada periodo. Para poder estudiar el efecto de la restricción de crecimiento intrauterino se consideraron como lechones con bajo peso al nacimiento, a los animales cuyo peso fue menor a la media de peso menos una desviación estándar de la población total (< 1,00 kg; González-Bulnes *et al.*, 2015). De la población total sólo se han considerado para este estudio los datos de los cerdos con BPN (64 cerdos; peso medio 0,80±0,16 kg) y de los cerdos con normopeso al nacimiento (NPN), estando en este grupo los cerdos con peso al nacimiento superior al percentil 30 (285 cerdos; peso medio 1,48±0,19 kg). La población estudiada es representativa tanto de hembras (H) como de machos (M) con un 49% y 51% de los animales, respectivamente. Respecto a los lechones con BPN un 43% fueron hembras y un 57% machos.

Para evaluar el efecto de la restricción de crecimiento intrauterino y el sexo sobre el peso y la GMD en las diferentes fases se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y el test de Duncan para establecer diferencias significativas entre grupos, con el paquete estadístico SAS 9.4 (PROC GLM; SAS Inst. Inc., EEUU). Los valores medios se representaron acompañados del error estándar de la media (EEM) y se consideraron valores estadísticamente significativos a partir de $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al principio y al final del periodo de lactación, los cerdos con NPN presentaron pesos mayores que los cerdos con BPN (Tabla 1; $P < 0,0001$). Tras el periodo de transición, los cerdos con NPN tuvieron peso medio superior sin ser estadísticamente significativo; siendo las hembras con BPN el grupo con mayor peso. A los 210 días de vida, este mismo grupo es

el que presentó el peso medio más bajo ($P<0,005$). En ese mismo periodo, el peso de los NPN fue mayor que el peso de los BPN.

La GMD de peso del periodo de lactación fue superior en los cerdos NPN que en los BPN ($P<0,0001$, Figura 1). Sin embargo, durante el periodo de transición y entrada a cebo los cerdos con BPN presentaron una mayor GMD que los con NPN ($P<0,0005$), siendo superior en las hembras que en los machos ($P<0,05$), por la GMD en las hembras con BPN. Durante la fase de cebo se produjo la situación contraria, presentando una GMD superior los cerdos con NPN ($P<0,01$) y los machos ($P=0,06$); diferenciándose otra vez las hembras con BPN, pero esta vez por tener la GMD menor.

Tanto al nacimiento como en el destete los lechones NPN presentaron mayores pesos que los BPN, lo que está relacionado con la también mayor GMD de peso que tuvieron los lechones con NPN en este periodo. Esta situación ya se ha observado en otros estudios sobre lechones con restricción de crecimiento intrauterino (Gondret *et al.*, 2006). Además, los datos medios de los cerdos con NPN obtenidos al destete y en la fase de transición y entrada a cebo se encuentran en consonancia con lo publicado hasta ahora sobre el crecimiento del cerdo ibérico cruzado (Sánchez-Esquiliche, 2012; Usero *et al.*, 2016). En la fase de cebo se encuentran más diferencias al comparar los datos del estudio con la bibliografía, posiblemente debido a una alimentación diferente. A los 110 días de vida los cerdos con BPN, en especial las hembras, mostraron unos pesos similares a los cerdos con NPN, lo que concuerda con las GMD superiores de los cerdos BPN observadas en este periodo de transición y precebo; este mayor aumento de peso puede estar relacionado un incremento de la expresión de genes involucrados en el desarrollo y la proliferación celular (Ayuso *et al.*, 2016). En el último periodo estudiado se observó un cambio, los nacidos con NPN continuaron teniendo mayores pesos que sus compañeros de lote, pero las GMD también fueron mayores. Además, la GMD de los machos resultó mayor que en las hembras, debido a que las hembras con BPN que al contrario que en el anterior periodo, fueron las que menos crecieron. Con estos datos podríamos esperar un retraso para alcanzar el peso mínimo a matadero marcado por el RD 4/2014 (Norma del Ibérico) por parte de las hembras de BPN.

En conclusión, los cerdos nacidos con NPN presentaron mejor crecimiento postnatal y más homogéneo que los cerdos de BPN. Se observó en este estudio, el efecto del sexo en la fase de crecimiento, principalmente en las hembras de BPN que presentaron un crecimiento asimétrico respecto a los otros grupos. Estos datos son preliminares y el estudio se completará hasta la fase de matadero para evaluar el efecto sobre los parámetros zootécnicos y de calidad de la carne y productos cárnicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, R., Palomo, A. 2008. Avanc. Technol. Porcina. 5(12): 34-38.
- Ayuso, M., Fernández, A., Núñez, Y., Benítez, R., Isabel, B., Fernández, A.I., *et al.* 2016. PLoS ONE. 11(12)
- Gondret, F., Lefaucheur, L., Juin, H., Louveau, I., Lebret, B., 2006. J. Anim Sci. 84(1): 93-103.
- González-Bulnes, A., Astiz, S., Óvilo, C., López-Bote, C.J., Torres-Rovira, L., Barbero, A., *et al.* 2016. Theriogenology 86(1): 110-119.
- Gonzalez-Bulnes, A., Torres-Rovira, L., Astiz, S., Óvilo, C., Sánchez-Sánchez, R., Gómez-Fidalgo, E., *et al.* 2015. PLoS ONE. 10(11)
- Rehfeldt, C., Kuhn, G. 2006. J. Anim Sci. 84(13): 113-123.
- Sánchez-Esquiliche, F. 2012. Trabajo Fin de Máster.
- Usero, G., Ferreres, M., Galván, M., Velasco, A., *et al.* 2016. Sólo Ibérico. 36:16-36
- Wu, G., Bazer, F., Wallace, J., Spencer, T. 2006. J. Anim Sci. 84(9): 2316-2337.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto AGL2013-48121-C3-R del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). M. Vázquez-Gómez y C. García-Contreras disfrutaron de un contrato FPU del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (FPU014/01285) y un contrato FPI del MINECO (BES-2014-070464), respectivamente.

Tabla 1. Pesos (kg) en los diferentes periodos del estudio (0, 24, 110 y 210 días) respecto a la restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) y el sexo.

Días	BPN-H	BPN-M	NPN-H	NPN-M	EEM	Significación		
						RCIU	Sexo	RCIU*Sexo
0	0,82 ^a	0,78 ^a	1,47 ^b	1,49 ^b	0,19	<0,0001	ns	ns
24	4,16 ^a	4,16 ^a	5,88 ^b	5,82 ^b	1,27	<0,0001	ns	ns
110	36,7	34,3	36,4	36,5	7,1	ns	ns	ns
210	94,5 ^a	114,2 ^b	113,1 ^b	115,1 ^b	13,3	0,0007	0,0002	0,002

BPN: bajo peso al nacimiento. NPN: normo peso al nacimiento. H: hembras. M: machos. ns: no significativo. El superíndice (a y b) señala diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

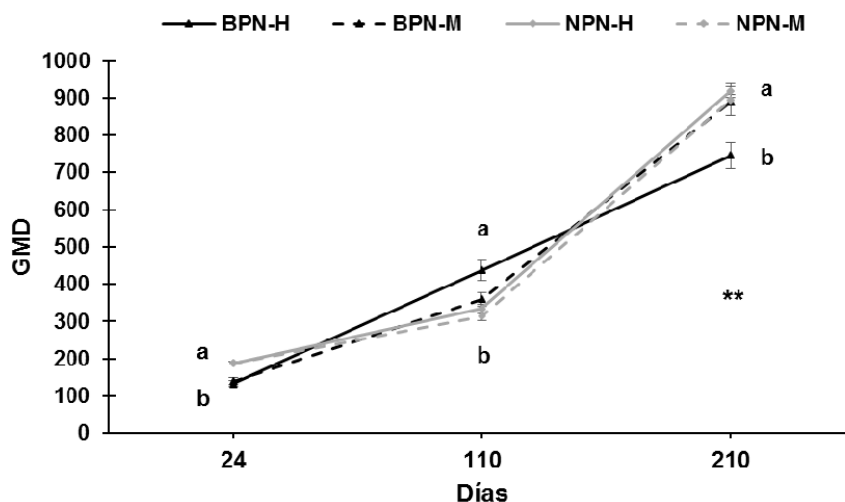


Figura 1. Ganancia media diaria de peso (g/día) entre los diferentes periodos del estudio (0-24, 24-110 y 110-210 días) respecto a la restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) y el sexo. Se muestra con asteriscos la significancia de la interacción (**: $P < 0.01$). BPN: bajo peso al nacimiento. NPN: normo peso al nacimiento. H: hembras. M: machos. La letra (a y b) señala diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

EFFECTS OF INTRAUTERINE RESTRICTION GROWTH AND SEX ON THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF THE IBERIAN PIG

ABSTRACT: Intrauterine growth restriction (IUGR) is a problem for Animal Production because of the economic losses on farms due to low-birth-weight (LBW) offspring. In pig production, LBW pigs have a deficient growth potential, which causes a lack of homogeneity in the feedlot. There is scarce data regarding this problem in the Iberian pig. The aim of this experiment was to study the growth pattern of LBW Iberian pigs and the sex-related effect. A total of 349 pigs were weighed individually from the birth to 210 days-old and their average daily weight gains (ADWG) calculated. Sixty-four pigs were representative of the LBW (0.80 ± 0.16 kg) and 285 pigs of the normal-birth-weight (NBW; 1.48 ± 0.19 kg). LBW piglets showed lower birth and weaning weight and ADWG during the suckling period than their NBW littermates. At 110 days-old, LBW pig and females had a higher ADWG ($P < 0.0005$ and $P < 0.05$), but there was not a significant different weight. However, at 210 days-old NBW pig and male pigs showed greater weight and ADWG, because LBW females grew less. In conclusion, the development was generally higher for NBW pig than for their LBW littermates and the sex related effect affected the growth pattern during the postnatal development.

Keywords: IUGR, Postnatal growth, Iberian, ADWG.