RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE LA RELACIÓN ENTRE LA EFICIENCIA ALIMENTARIA, LOS PARÁMETROS DE ESTRÉS Y LOS RENDIMIENTOS EN MATADERO EN MACHOS CASTRADOS IBÉRICO X DUROC

De Mercado de la Peña[1], E., Gomez Izquierdo[1], E., Ciruelos[1], J.J., García Cortés[2], L.A., Rodríguez[2], M.C., Silió[2], L., Gomez-Raya[2], L., y Rauw[2], W.M.
[1]Centro de Pruebas de Porcino del ITACYL, Ctra. Riaza-Toro, 40353 Hontalbilla, Segovia.
[2] Departamento de Mejora Genética Animal, INIA, Crta de La Coruña km 7.5, 28040 Madrid;
ita-merpened@itacyl.es

INTRODUCCIÓN

La selección para mejorar la eficiencia alimentaria puede reducir la capacidad de los animales para responder a situaciones de estrés. Alternativamente, los animales con una respuesta baja al estrés pueden tener mayores tasas de crecimiento y una mejor eficiencia alimentaria (Rauw et al., 2017). De hecho, la selección para alta eficiencia alimentaria resulta en una respuesta menor al estrés producido por situaciones de miedo. Por ejemplo, las cerdas primerizas de una línea seleccionada para un bajo RFI (del inglés Residual Feed Intake) tienden a tener concentraciones de cortisol basales más bajas (Sadler et al., 2014) y son menos sensibles a un desafío de ACTH (hormona adrenocorticotropa) que las primerizas de una línea de alto RFI (Jenkins et al., 2013). El objetivo del presente estudio fue investigar la relación entre la eficiencia alimentaria, los valores en el suero sanguíneo de cortisol, lactato y glucosa y los rendimientos en matadero utilizando cerdos cruzados Duroc x Ibérico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 53 machos castrados híbridos Duroc x Ibérico, fueron alojados individualmente en las instalaciones del Centro de Pruebas de Porcino de ITACyL. Todos los procedimientos fueron aprobados por el comité de ética de dicha institución y el órgano competente de la Junta de Castilla y León. El peso de los animales y el consumo de pienso diario (CMD) se registró individualmente 22 veces durante un periodo experimental de 124 días. Los animales crecieron desde un peso inicial medio de 40,6 (± 0,479) hasta 158,1 (± 1,53) kg. La ganancia media de peso diaria (GMD) y la eficiencia de conversión del pienso (FCE, calculada como GMD / CMD) se estimaron para tres períodos consecutivos de 56 (crecimiento), 35 (cebo) y 33 (acabado) días, y para el período total.

Los animales se sacrificaron al final del ensayo determinándose el peso de la canal (PesoCanal), y los pesos de jamones, paletas y lomos. A partir de estos pesos, se calculó el rendimiento de la canal (RendimientoCanal) como [PesoCanal / Peso vivo] x 100%, y el rendimiento del jamón, paleta y lomo se calculó como [peso de cada pieza / Peso Canal] x 100%. Además, de cada individuo, se obtuvieron muestras de sangre mediante sangrado retroorbital cinco días antes del inicio del experimento y en el día 78 del experimento, así como en el desangrado del animal en el sacrificio. En las muestras de plasma sanguíneo obtenidas se analizaron los niveles de lactato, cortisol y glucosa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las medias de GMD y FCE para los períodos de crecimiento, cebo y acabado, y los pesos promedio de la canal, jamón, paleta y lomo, así como los rendimientos (en porcentaje) se muestran en la Tabla 1. Los niveles medios de lactato, cortisol y glucosa se muestran en la Figura 1. Debido a que, con un crecimiento más rápido, los requisitos de alimentación para funciones distintas al crecimiento no aumentan proporcionalmente, generalmente se observa una correlación positiva entre el crecimiento y el FCE (Crews, 2005). De hecho, se observó que los cerdos que crecieron más rápido fueron más eficientes en la alimentación ($r = 0,47$, 0,75 y 0,71 durante el período de crecimiento, cebo y acabado, respectivamente, $P < 0,001$). Como consecuencia, los animales más eficientes en alimentación tuvieron canales más pesadas ($r = 0,42$, $P < 0,01$), y tenían pesos de jamón ($r = 0,40$, $P < 0,01$), paleta ($r = 0,58$, $P < 0,0001$) y lomo ($r = 0,63$, $P < 0.0001$) más elevados. Además, las canales de los animales más eficientes en la alimentación también tuvieron mayores rendimientos de paleta ($r = 0,40$, $P < 0,01$) y de lomo ($r = 0,47$, $P < 0,001$), aunque no de jamón ($r = 0,00$).

Los cerdos con niveles más altos de glucosa tendieron a mostrar niveles más altos de lactato en el período de crecimiento ($r = 0,23$, $P = 0,09$) y tuvieron niveles más altos de

lactato en el período de cebo (r = 0,53, P <0,001). En el sacrificio, los cerdos con niveles más altos de cortisol tenían niveles más altos de lactato (r = 0,48, P <0,001) pero niveles más bajos de glucosa (r = -0,35, P <0,05). El cortisol estimula los procesos de gluconeogénesis y glucogenólisis para aumentar la disponibilidad de energía a través de un aumento en los niveles de glucosa. En condiciones aeróbicas, la energía se produce a partir de la glucosa a través del ciclo de Krebs; sin embargo, en condiciones estresantes y de agotamiento de oxígeno, la glucosa se descompone de forma anaeróbica y produce lactato. Por lo tanto, se muestra que el estrés agudo aumenta los niveles de cortisol, glucosa y lactato. Sin embargo, en el momento del sacrificio esto puede provocar un agotamiento de las reservas glucolíticas (Neubert et al., 1996; D'Eath et al., 2010).

La concentración de glucosa plasmática en el periodo de crecimiento, pero no la de lactato ni de cortisol, está relacionada positivamente con la GMD en los tres períodos (r = 0,46, P < 0,001; 0,24, P = 0,09; y 0,32, P < 0,05), y como consecuencia, la glucosa también esta relacionada positivamente con el peso de la canal (r = 0,48, P < 0,001), el peso del jamón (r = 0,37, P < 0,01), de la paleta (r = 0,32, P < 0,05) y del lomo (r = 0,24, P = 0,09). Los cerdos con un crecimiento más rápido tuvieron niveles más bajos de glucosa en el sacrificio (r = -0,31, P < 0,05), lo que indica un agotamiento más rápido de las reservas glicolíticas. Debido a su relación con la tasa de crecimiento, los cerdos que tuvieron una alimentación más eficiente, tuvieron niveles más altos de glucosa durante su crecimiento (r = 0,31, P < 0,05) y niveles más bajos de glucosa en el sacrificio (r = -0,29, P < 0,05). Aunque el cortisol y la glucosa se correlacionan negativamente en el momento del sacrificio, ambas mediciones mostraron una tendencia a tener una relación negativa con los pesos y rendimientos de paleta y lomo (Tabla 2). Además, los cerdos con niveles más altos de cortisol en el sacrificio tendían a ser menos eficientes en la alimentación (r = -0,25, P = 0,08) y tenían canales de menor peso (r = -0,31, P < 0,05).

En conclusión, los resultados del presente estudio indican que los cerdos de crecimiento más rápido y más eficientes en la alimentación tienen niveles más altos de glucosa en plasma durante su crecimiento, posiblemente debido a la variabilidad subyacente de la concentración de hormona del crecimiento (Gopinath y Etherton, 1989). En el sacrificio, un mayor nivel de cortisol plasmático se relaciona con canales más ligeras y un menor rendimiento de paleta y lomo, y tiende además a relacionarse con una menor eficiencia de la alimentación, lo que respalda la observación de que una respuesta reducida al estrés puede mejorar los niveles de producción.

***Tabla 1**. Promedio (± estándar error) de la ganancia de peso medio diario (GMD), y eficiencia de conversión del pienso (FCE) durante el período de crecimiento, cebo y acabado, y los pesos promedio de la canal (Pesocanal), jamón, paleta y lomo y sus respectivos rendimientos.*

	Crecimiento	Cebo	Acabado
GMD (kg/d)	0,965 (± 0,0127)	1,01 (± 0,0196)	0,849 (± 0,0194)
FCE	0,343 (± 0,00305)	0,280 (± 0,00387)	0,231 (0,00312)

	Peso (kg)	%
PesoCanal	125,5 (± 1,36)	
RendimientoCanal		79,6 (± 0,14)
Jamón	15,9 (±0,17)	12,6 (±0,069)
Paleta	10,3 (± 0,11)	8,18 (± 0,043)
Lomo	2,78 (± 0,046)	2,22 (± 0,028)

***Tabla 2**. Correlación fenotípica entre el peso y el rendimiento de la paleta y el lomo con los niveles plasmáticos de glucosa y cortisol en el momento del sacrificio.*

	Paleta (kg)	Paleta %	Lomo (kg)	Lomo%
Glucosa	-0,26 ł	-0,25 ł	-0,24 ł	-0,38 **
Cortisol	-0,23	-0,26 ł	-0,41 **	-0,26 ł

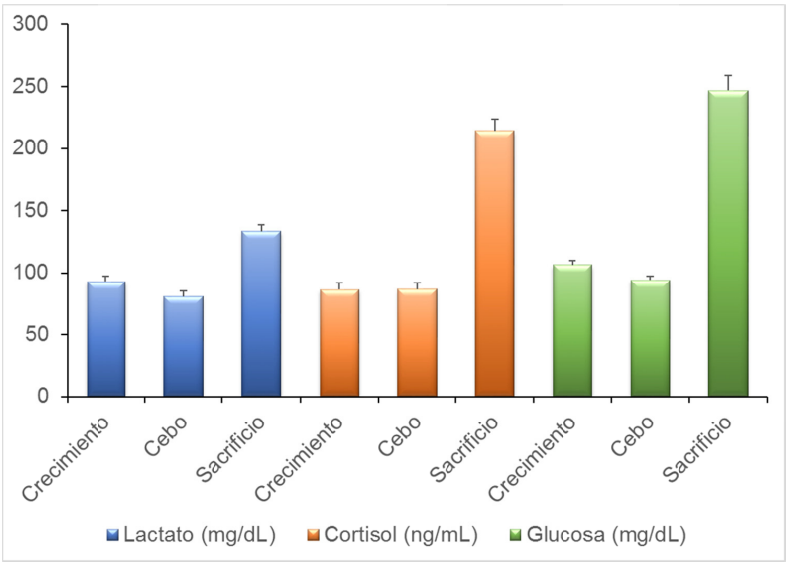


Figura 1. *Promedio de los niveles plasmáticos de lactato, cortisol y glucosa (± estándar error) que se midieron durante el período de crecimiento, cebo, y al sacrificio.*

REFERENCIAS

• Crews, D.H. Jr. 2005. Genet. Mol. Res. 4: 152-165. • D'Eath, R.B., et al., 2010. Animal 4: 604-616. • Gopinath, R., and Etherton, T.D., 1989. J. Anim. Sci. 67: 682-688. • Jenkins, J. D., et al., 2013. Animal Industry Report: AS 659, ASL R2814. Ames, IA: Iowa State University. • Neubert, E., Gürtler, H., Vallentin, G., 1996. Berl. Munch. Tier. Woch. 109: 409-413. • Rauw, W.M., et al., 2017. Front. Genet. 8: Article 134. • Sadler, L., et al., 2014. J. Anim. Sci. 89: 258–266.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido financiada por el proyecto SusAn ERA-Net "Sostenibilidad de la producción porcina a través de la mejora de la eficiencia de la alimentación" (SusPig; www.suspig-era.net) y por la financiación del Gobierno español, a través del proyecto " Caracterización molecular de la eficiencia alimentaria y de los caracteres reproductivos en cerdo Ibérico" (AGL2016-75942-R; IBERFIRE).

PRELIMINARY RESULTS ON THE RELATIONSHIP BETWEEN FEED EFFICIENCY, STRESS PARAMETERS AND SLAUGHTER YIELDS IN DUROC X IBERIAN BARROWS

ABSTRACT: Animals with a reduced stress response may grow faster and have improved feed efficiency. The relationship between feed efficiency, stress parameters, and slaughter yields in crossbred Duroc x Iberian pigs was investigated. More feed efficiency pigs grew faster, and had heavier carcasses, and higher yields of ham, shoulder, and loin. Plasma glucose, but not lactate or cortisol measured during the growing period was positively related to body weight gain. As a consequence, plasma glucose during growth was also positively related with carcass weight and ham, shoulder and loin weights. Pigs with faster growth during the growing period had lower levels of glucose at slaughter. More feed efficient pigs during the growing period had higher levels of glucose during the growing period and lower levels of glucose at slaughter. Both cortisol and glucose levels showed a (tendency for a) negative relationship with shoulder and loin yields at slaughter. Pigs with higher levels of cortisol at slaughter tended to be less feed efficient and had lighter carcasses.

Keywords*:* pigs, feed efficiency, stress parameters, slaughter yield