

SEÑALES METABÓLICAS Y SU REPERCUSIÓN SOBRE EL DESARROLLO DE LA CERDA DE REEMPLAZO

César Augusto Mejía Guadarrama^(1,2), José Antonio Rentería Flores⁽¹⁾
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias⁽¹⁾
Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal⁽²⁾.
mejia.cesar@inifap.gob.mx

Introducción

En el transcurso de las últimas décadas, el potencial productivo de las cerdas se ha incrementado notoriamente, gracias a una aceleración en el ritmo de reproducción y a una mayor prolificidad, principalmente. Este aumento en el potencial productivo ha originado una mayor demanda de nutrientes durante la vida de la cerda. Consecuentemente, la alimentación de las cerdas destinadas a la reproducción ha ganado aún más relevancia y ésta se ha convertido en uno de los principales factores que puede limitar la eficiencia reproductiva en esta especie. La función reproductiva está gobernada por la asociación funcional fisiológica del sistema nervioso central y del sistema endocrino, la cual da origen al eje hipotálamo-hipófisis-gónadas o eje gonadotropo. En el caso de la cerda, el principal factor ambiental que modula el funcionamiento de este eje es la nutrición. El eje gonadotropo sería informado del estado metabólico del animal por variaciones en la disponibilidad de nutrientes y fluctuaciones en las concentraciones circulantes de ciertas hormonas implicadas en la regulación metabólica. Los mediadores potenciales de las interacciones nutrición-reproducción incluyen a algunos metabolitos (glucosa, aminoácidos, ácidos grasos libres) y ciertas hormonas como la insulina, hormona del crecimiento, IGF-I y la leptina. Sin embargo, el modo de acción y el papel que desempeñan cada uno de estos mediadores potenciales, aún no han sido totalmente esclarecidos. Actualmente se sabe que el nivel de alimentación puede alterar el proceso de ovulación y retrasar el inicio de la pubertad en la cerda de reemplazo. Estos problemas son una causa importante de desecho de animales, particularmente en las hembras jóvenes, porque dificultan mantener la integridad de los grupos de parición en la granja y posteriormente pueden inducir una reducción en el número de lechones producidos por cerda anualmente. En el presente escrito se abordará principalmente las consecuencias del manejo alimenticio durante el desarrollo de las futuras reproductoras sobre el metabolismo y por lo tanto sobre la aparición de la pubertad y la tasa ovulatoria en la cerda de reemplazo.

Impacto sobre la aparición de la pubertad

El peso vivo y la tasa de crecimiento son un reflejo del nivel de alimentación que se les proporciona a los animales, por lo tanto, es de esperarse que el plano alimenticio y la composición de la dieta influyan sobre la edad a la pubertad. Con base en las investigaciones que se han realizado en años anteriores, se propuso que tanto el peso vivo como la cantidad de grasa corporal eran de gran importancia para el éxito de la función reproductiva (Kirkwood y Aherne, 1985). Sin embargo, información más reciente indica que el peso y la cantidad de grasa no son tan importantes, desde el punto de vista reproductivo, como se creía anteriormente. Así por ejemplo, diversos autores mencionan que la edad de las cerdas tiene un efecto mayor en el inicio de la pubertad, que el que pudieran tener el peso y contenido de grasa corporal.

Aporte de energía

Los efectos de la restricción alimenticia durante el desarrollo sobre la edad a la pubertad dependen del nivel de restricción empleado. Una restricción energética superior al 70% del consumo voluntario puede retrasar la aparición de la pubertad, mientras que niveles de restricción más moderados podrían provocar resultados variables. Así, es de esperarse que bajo condiciones extremas de restricción en el consumo de energía, la eficiencia reproductiva de la cerda se vea afectada negativamente.

Aporte de proteína

La mayoría de los trabajos publicados concuerdan en que una restricción proteica retrasa la aparición de la pubertad, sin embargo los resultados son variables. Es de esperarse, como en el caso del aporte energético, que una restricción proteica severa (menor al 70% del consumo recomendado), pueda retrasar la aparición de la pubertad, mientras que niveles de restricción más moderados podrían provocar resultados variables.

El efecto de una restricción alimenticia durante el desarrollo de la cerda sobre la aparición de la pubertad no depende solamente del nivel de restricción, sino que depende también del momento en que ésta es impuesta, como lo muestran los resultados de algunos trabajos previos. Algunos trabajos señalan que una restricción alimenticia durante la primera parte de la etapa de crecimiento (28-61 kg de peso vivo) retrasa la aparición de la pubertad, mientras que ésta no afecta la respuesta reproductiva cuando se aplica después de los 61 kg de peso corporal. En contraste, otros autores reportan que la última fase

del desarrollo sexual de las cerdas (después de los 5 meses de edad) es más sensible a los efectos de una restricción alimenticia. Por lo anterior, es difícil precisar cuál es la fase de desarrollo de las cerdas más sensible (antes o después de los 60 kg de peso corporal) a los efectos de una restricción alimenticia sobre la edad en que ocurre la pubertad.

Impacto sobre la tasa ovulatoria

La mayoría de los resultados reportados en la literatura señalan que la estrategia alimenticia impuesta a la cerda durante su desarrollo puede tener repercusiones a largo plazo sobre la eficiencia reproductiva de ésta, particularmente sobre la tasa ovulatoria. Se ha reportado que un consumo bajo de lisina y de proteínas durante el periodo de desarrollo tiene un impacto negativo sobre la tasa ovulatoria al primer estro. Los resultados de diversos trabajos muestran la existencia de una relación lineal entre la ganancia diaria de peso y la tasa ovulatoria, sugiriendo que las variaciones en la tasa ovulatoria están asociadas a las diferencias en el desarrollo corporal de las cerdas, teniendo éstas un impacto negativo a largo plazo y pudiendo mantenerse a pesar de que las cerdas presenten un peso corporal similar al momento de la determinación de la tasa ovulatoria.

En resumen, el nivel de alimentación a las que son sometidas las hembras durante su crecimiento, influye sobre la edad a la que éstas inician su vida reproductiva (pubertad) y sobre el número de óvulos liberados (tasa ovulatoria) durante los primeros ciclos estrales. Por lo tanto, es evidente que se debe vigilar estrechamente que las futuras reproductoras reciban un aporte adecuado de nutrientes desde etapas muy tempranas de su desarrollo.

Señales metabólicas inducidas por la nutrición y sus repercusiones sobre la reproducción

La nutrición puede alterar la función de reproducción ya sea modulando la secreción de las hormonas gonadotropas, o bien, teniendo efectos directos a nivel gonadal en la ausencia de cambios en las concentraciones circulantes de FSH y LH. Sin embargo, los mecanismos fisiológicos responsables del control nutricional de la reproducción aún no han sido totalmente esclarecidos. Las variaciones en el nivel de alimentación se acompañan de fluctuaciones en las concentraciones circulantes de algunas hormonas (insulina, hormona del crecimiento, IGF-I, leptina, cortisol, hormonas tiroideas) y metabolitos (glucosa, ácidos grasos libres, aminoácidos). Así, el déficit nutricional está generalmente asociado a una elevación de las concentraciones plasmáticas de la hormona del crecimiento, cortisol y de AGL, así como de una disminución de insulina, IGF-I, T3 y T4 en numerosas especies, incluyendo la porcina. Todas estas hormonas y metabolitos son posibles mediadores de las interacciones entre la nutrición y la reproducción debido a que: 1) sus concentraciones dependen del estado metabólico de los animales y 2) porque estas hormonas y metabolitos son capaces de modular la actividad del eje gonadotropo, gracias a que poseen receptores específicos sobre este eje.

Si bien ciertas hormonas implicadas en la regulación del metabolismo intermedio y de base (T3, T4, cortisol) sean posibles mediadores de las interacciones entre la nutrición y la reproducción, los resultados arrojados por diversos trabajos sugieren que estas hormonas desempeñarían un papel más bien permisivo.

Conclusión

Los cambios en las señales metabólicas inducidos por las estrategias alimenticias empleadas durante el crecimiento de las cerdas pueden influenciar el desempeño reproductivo de éstas durante el inicio e inclusive durante toda la vida productiva de las mismas, lo que puede tener una gran repercusión en la eficiencia productiva y en la longevidad de las cerdas.

Referencias

- Beltranena, E., F.X. Aherne, y G.R. Foxcroft. 1993. Innate variability in sexual development irrespective of body fatness in gilt. *J. Anim. Sci.* 71:1063-1071.
- Cox N.M., M.J. Stuart, T.G. Althen, W.A. Bennett, H.W. Miller, 1987. Enhancement of ovulation rate in gilts by increasing dietary energy and administering insulin during follicular growth. *J. Anim. Sci.* 64:507-516.
- Dourmad, J.Y., M. Etienne, y A. Prunier. 1993. Influence des apports énergétiques et protéiques sur les performances de croissance, la composition corporelle et le développement sexuel de la jeune truie. *Jour. Rech. Porcine en France.* 25:239-246.
- Dourmad, J.Y., M. Etienne, A. Prunier, and J. Noblet. 1994. The effect of energy and protein intake of sows on their longevity : a review. *Livest. Prod. Sci.* 40:87-97.
- Jones, J.I., y D.R. Clemmons. 1995. Insulin-like growth factors and their binding proteins: Biological actions. *Endocrine Rev.* 16:3-34.
- King, R.H. 1989. A note on the effects of nutrient intake during the later stages of rearing and early reproductive life on subsequent reproductive efficiency of gilts. *Anim. Prod.* 48:241-244.
- Lucia, T., G.D. Dial y W.E. Marsh. 2000. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. *Livest. Prod. Sci.* 63:213-222.

- Mejia-Guadarrama C.A., A. Prunier, y H. Quesnel. 2004. Dietary protein intake during oestrus cycle does not alter the ovulation rate in gilts. *Reproduction, Fertility and Development*. 16:589-597.
- Prunier A. 1991. Influence of age at nutritional restriction on growth and sexual development of gilts. *Reprod. Nutr. Dev.* 31:647-653.
- Prunier, A., C. Martin, A.M. Mounier, y M. Bonneau. 1993. Metabolic and endocrine changes associated with undernutrition in the peripuberal gilt. *J. Anim. Sci.* 71:1887-1894.