

Epigenética en cerdas: la función de oligoelementos quelados en el desarrollo de la progenie

Fuente: www.3tres3.com

Si bien sabemos que la cantidad y la calidad de los nutrientes inducen unos efectos directos sobre la salud, la interacción de la nutrición con modificaciones epigenéticas a menudo se pasa por alto.

En el sector porcino actual la productividad de las cerdas de líneas genéticas, con alto rendimiento prolífico y tamaños de camada en aumento, uno de los principales desafíos es el de mantener con vida a los lechones. Es de sobra conocido que algunos factores como la herencia, el medio ambiente, la nutrición materna y otros elementos pueden influir en el desarrollo de los órganos y tejidos del feto. En los mamíferos, si el feto no puede obtener los nutrientes necesarios para su desarrollo, podrían verse comprometidos no solo el crecimiento fetal, sino también el rendimiento de la progenie. Por tanto, la nutrición materna es importante para el crecimiento fetal y el desarrollo de la descendencia.

Algunos oligoelementos como el zinc, el cobre y el manganeso, desempeñan un papel fundamental en el desarrollo fetal y postnatal, ya que son necesarios para el desarrollo adecuado del sistema inmunológico y del crecimiento muscular. Investigaciones recientes han demostrado que la suplementación de oligoelementos más allá de las necesidades nutricionales puede aumentar el rendimiento muscular y la inmunidad en otras especies (Fry et al., 2012; Gao et al., 2014). Sin embargo, los efectos de la nutrición materna de zinc, cobre y manganeso sobre el desarrollo del músculo esquelético y del sistema inmunológico de la descendencia aún no se conocen en profundidad en el cerdo.

La epigenética se encarga del estudio de cambios hereditarios en la expresión génica que no implican alteraciones en la secuencia de ADN subyacente. En definitiva, se trata de cambios en el fenotipo y no del genotipo del animal, viéndose solo afectada la forma en que las células leen los genes. En la actualidad, se considera que existen al menos tres procesos que permiten el cambio epigenético: 1) metilación del ADN; 2) modificación de las histonas; y 3) silenciamiento de genes no codificantes de ARN. El cambio epigenético es un hecho usual y natural que puede ser influenciado por varios factores, incluyendo la edad, el medio ambiente, la nutrición y diversas patologías. Si bien sabemos que la cantidad y la calidad de los nutrientes inducen unos efectos directos sobre la salud, la interacción de la nutrición con modificaciones epigenéticas a menudo se pasa por alto, a pesar de que se ha demostrado que puede influenciar en la variación biológica de mamíferos y aves de corral.

Un estudio reciente realizado en colaboración con la Universidad Estatal de Carolina del Norte (EEUU) determinó los efectos de la suplementación, en dietas de cerdas, de oligoelementos quelados con metionina hidroxianáloga sobre el

cambio epigenético en tejido muscular e intestinal de la progenie. En el día 35 de gestación, 60 cerdas se asignaron a 2 tratamientos dietéticos diferenciándose únicamente por la fuente de minerales en la dieta. El diseño fue de bloques completos al azar utilizando el número de parto como bloque: 1) minerales inorgánicos (ITM): CuSO_4 , MnO , y ZnSO_4 ; y 2) minerales quelados (MQ): Cu, Mn, y Zn quelados con metionina hidroxianáloga. Las dietas de gestación y lactación se formularon para cubrir o superar las necesidades de nutrientes sugeridas por el NRC (2012). En los días 1 y 18 de lactación, se sacrificaron dos lechones por camada para tomar muestras de músculo *longissimus dorsi* y de yeyuno para medir la metilación global del ADN, la acetilación de histonas y la expresión génica. Las cerdas alimentadas con MQ tendieron a sufrir una menor disminución de peso vivo durante la lactación ($P = 0,05$) y tendieron a producir lechones con mayor peso vivo a los 18 días de edad ($P = 0,09$). La suplementación de MQ en cerdas aumentó significativamente la acetilación de histonas globales ($P < 0,05$) y tendió a disminuir ($P = 0,07$) el ARNm en músculo del factor de transcripción miogénico 4 (factor involucrado negativamente con el desarrollo muscular (figura 1) de los lechones al nacimiento. A su vez, MQ disminuyó significativamente ($P < 0,05$) el ARNm del factor nuclear NF- κ B (complejo de proteínas que controlan la producción de citoquinas y la regulación de la respuesta inmune a la infección (figura 2).

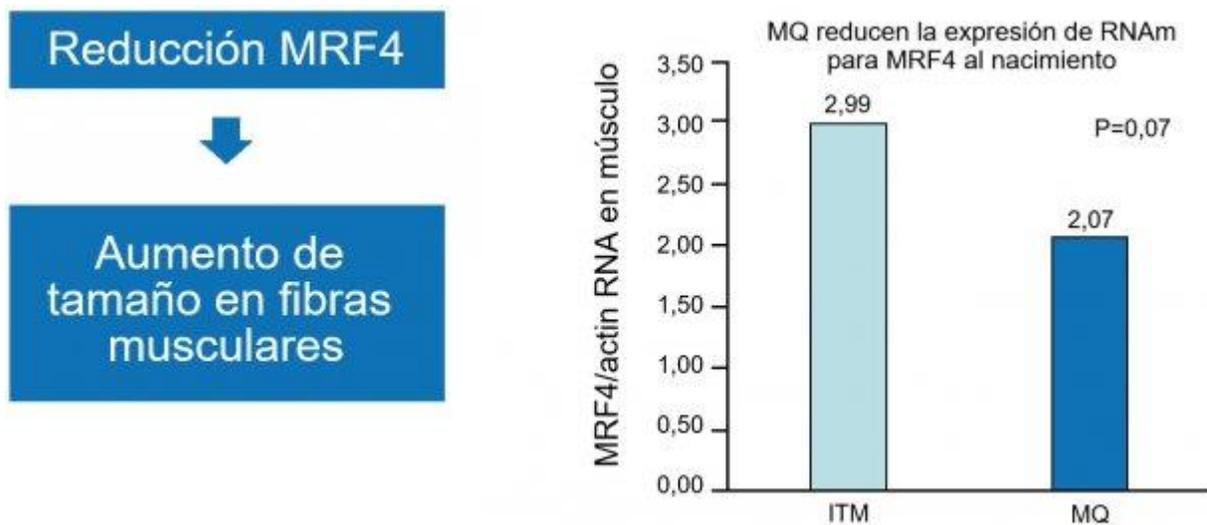
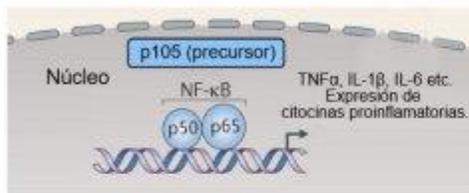


Figura 1. La reducción del factor nuclear MRF4 incrementa el crecimiento muscular (hipertrofia).

NF-κB regula al alza la expresión de citoquinas proinflamatorias



Modificado de Nat Rev Immunol 2012, 12 (11): 774-785

Reducción de NF-κB



Reducción de la inflamación intestinal

MQ reducen la expresión de RNAm para NF-κB p105 (precursor)

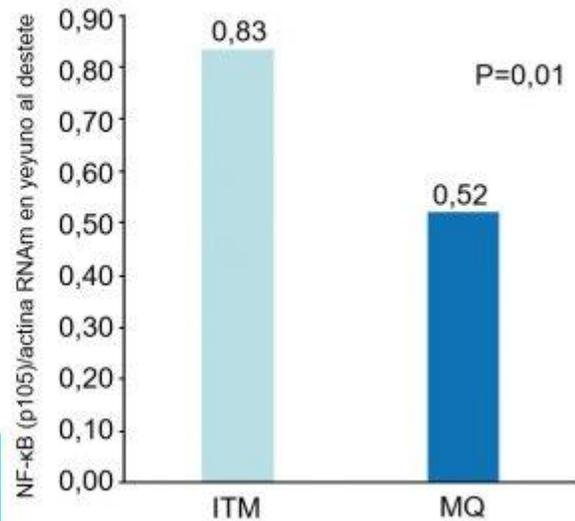


Figura 2. La reducción del factor nuclear NF-κB reduce la inflamación intestinal.

En conclusión, alimentar a las cerdas con oligoelementos quelados con metionina hidroxianáloga presenta un efecto positivo en la progenie a través de la modulación de la expresión embrionaria de genes involucrados en el desarrollo muscular y la inmunidad intestinal, lo que ayuda al lechón a salir del destete en mejores condiciones. Igualmente, la suplementación de estos quelados mejora potencialmente la condición corporal de la cerda durante la lactación, lo que conduce a un mejor rendimiento productivo en el siguiente ciclo.