



**La nutrición mineral: selenio y zinc como
inmunomoduladores en la alimentación de los
bovinos**

Mónica Duque Quintero, Zoot, Esp, MSc, Dr. Sci. Anim
monica.duque@uniremington.edu.co

Raúl Mazo Velásquez2, MV, Esp
raul.mazo@uniremington.edu.co

***Grupo de Investigación GINVER. Facultad de Medicina
Veterinaria. Corporación Universitaria Remington.***

La nutrición mineral: selenio y zinc como inmunomoduladores en la alimentación de los bovinos

La inmunidad se refiere a las reacciones del cuerpo de un animal a sustancias extrañas tales como microbios y varias macromoléculas, independientemente del resultado fisiológico o patológico de la reacción. En respuesta a la invasión de patógenos, el sistema inmunitario primero provoca el sistema de defensa innato y luego el huésped adquiere uno de mayor diversidad. El estado nutricional del huésped determina críticamente el resultado de la guerra contra los patógenos invasores. Además, la nutrición también juega un papel crucial en prevenir el daño colateral al tejido del huésped durante una respuesta inmune. Generalmente, la inmunidad y resistencia a la enfermedad están correlacionadas, lo cual es cierto para la mayoría de las enfermedades infecciosas, pero a veces la integridad de la membrana y los tipos de receptores en las células epiteliales son los principales factores decisivos. La optimización del sistema inmune es importante, ya que la respuesta con las poblaciones incorrectas de leucocitos o la falta de respuesta, puede aumentar la incidencia de enfermedades infecciosas. La inmunocompetencia deficiente, puede dar lugar a una mayor incidencia y duración de las infecciones que causan disminución en el consumo de alimento, pérdida de nutrientes, problemas de salud y bienestar animal.

La interacción de los nutrientes con diferentes enfermedades es un tema complejo, pero el uso de la nutrición para incrementar la respuesta inmunitaria de los bovinos contra infecciones, ha sido una reciente área de investigación. Diferentes nutrientes muestran un impacto en la competencia inmunitaria, incluyendo proteínas, energía, vitaminas y minerales. Cada uno de estos nutrientes puede impactar una o ambas armas del sistema inmunológico: la inmunidad específica y no específica. Su importancia radica en que éstos tienen una estrecha interrelación con muchos nutrientes y su deficiencia o toxicidad a menudo impacta su funcionalidad. También, los factores nutricionales modulan los procesos metabólicos, los cuales pueden activar o inhibir enzimas claves o mediar la inmunoregulación que resulta en la alteración de la función inmune celular, particularmente de la línea de linfocitos T. De los micronutrientes, encontramos dos minerales a menudo olvidados y muy importantes para los bovinos como son el Selenio (Se) y Zinc (Zn), que influyen sobre su respuesta inmunitaria.





Fuente: Elaboración propia

Selenio (Se). El selenio es un micro mineral presente en los tejidos del cuerpo. El Se es importante fisiológicamente porque es un componente integral de la enzima glutatión peroxidasa. La concentración de Se en el tejido está altamente correlacionada con la actividad esta enzima y relacionada directamente al consumo de Se. Durante el metabolismo del oxígeno dentro de las células, grandes cantidades de superóxido e hidrógeno peroxidasa son producidas y estas especies de oxígeno reactivas pueden dañar severamente las membranas lipídicas, el ADN, proteínas celulares y enzimas. La función específica del glutatión peroxidasa es la conversión del peróxido de hidrógeno a agua y el hidroperóxido de lípidos a su correspondiente alcohol. Cuando la concentración de peróxido es baja hay menos probabilidad que el radical hidroxilo sea formado. El radical hidroxilo es una especie de oxígeno reactivo (ROS) que es extremadamente dañino para las células y afecta la respuesta inmunitaria, al generar estrés oxidativo en el animal. Adicionalmente, uno de los papeles más reconocidos del Se es su unión con la involución uterina posparto. Diferentes estudios han mostrado que el ganado deficiente en Se tiene una mayor incidencia en la retención de placentas comparado con animales que tienen una adecuada nutrición con este mineral. La retención de placenta, está estrechamente relacionada con el sistema inmune del animal a través de las respuestas inflamatorias asociadas con la expulsión o la retención de las membranas placentarias. Algunos estudios reportan una reducción



del 38% de la retención de placentas en vacas tratadas con Se frente a los animales control. En otros, se observó una reducción del 42% en la incidencia de retención de placentas en vacas que recibieron una inyección en el parto de una mezcla de selenio y vitamina E. Finalmente, la suplementación con Se también parece ser efectiva para disminuir el tiempo de recuperación de las vacas con metritis. Vacas con metritis que recibieron suplementación con Se presentaron más rápida recuperación uterina en comparación con las vacas con metritis que no se suplementaron con este mineral.



Fuente: Elaboración propia

Zinc (Zn). El Zn es un componente de la Cu/Zn superóxido dismutasa (SOD). Este elemento induce a la síntesis de metalotioneínas, una metaloproteína rica en cisteína que contiene elementos como Zn y cobre (Cu) y captura radicales de hidróxido. Además de su papel antioxidante, este mineral puede afectar vía inmunitaria, la replicación y proliferación celular. Un adecuado nivel de este mineral en el período de transición es un importante factor para el mantenimiento de la salud y productividad de la vaca lechera. Se ha reportado, que el Zn es requerido para la formación de queratina. Vacas que recibieron suplementación con metionina de Zn tuvieron significativamente más queratina en el canal del pezón, lo que ayuda a mantener alejados a los microorganismos que puedan causar mastitis. En la mayoría de los casos la suplementación con zinc disminuye estadísticamente el recuento de células somáticas.



Las deficiencias de Zn también retrasarán la actividad sexual, la madurez y puede causar anomalías fetales. Además, es crucial para el desarrollo y función de las células que median la inmunidad innata, como neutrófilos y células NK (Natural Killer ó célula asesina), la producción de citoquinas y la fagocitosis. Los animales que tienen deficiencia de Zn tienen más baja concentración de la hormona tiroidea, resultando en la pérdida de linfocitos positivos para Thy-1. El Zn también es importante en la activación de células B. La suplementación con 350 mg extra de Zn diariamente en bovinos con dietas que contenían suficiente Zn (43 ppm), aumentó el consumo de alimento y la ganancia de peso. Además, se ha reportado que la suplementación con 25 ppm en una dieta con 26.4 ppm ya sea como metionina de zinc u óxido de zinc, mejora el título de anticuerpos, lo que indica un mayor requerimiento de Zn para la función inmunitaria.

A modo de conclusión

Los microminerales como el Selenio y el Zinc son un aspecto fundamental para la adecuada respuesta inmunitaria en los bovinos. La tendencia actual, es diseñar nuevas raciones que contengan sustancias nutritivas con efectos farmacológicos y terapéuticos, capaces de modular el sistema inmunológico. De esta manera, favorecer no sólo la respuesta inmunitaria del animal a diferentes patógenos, sino también mejorar la producción, salud y bienestar de los animales.

REFERENCIAS

Ibrahim KS, El-Sayed EM. 2016. Potential role of nutrients on immunity. *International Food Research Journal* 23(2): 464-474.

Karatzia MA, Katsoulos PD, Karatzias H, Zeyner A. 2016. Blood selenium, copper, and zinc in dairy heifers during the transition period and effects of clinoptilolite administration. *Czech J. Anim. Sci.*, 61 (3): 133 – 139.

Paul SS, Dey A. 2015. Nutrition in health and immune function of ruminants. *Indian Journal of Animal Sciences* 85 (2): 103–112.

Prasad AS, Bao B, Beck FW, Kucuk O, Sarkar FH. 2004. Antioxidant effect of zinc in humans. *Free Radical Biology and Medicine*. 37: 1182–1190.

Spain JN, Jones CA, Rapp C, Socha MT, Tomlinson DJ. 2005. The effect of complexed zinc on keratin synthesis in the teat canal and the establishment and severity of experimentally induced *E. coli* mastitis in dairy cows. In: *Mastitis in dairy production: Current knowledge and future solutions*. Hogeveen H (ed), p. 948.

Spears JW. 2000. Micronutrients and immune function in cattle. *Proc Nutr Soc*. 59 (4): 587-94.

Smith KL, Hogan JS, Weiss WP. 1997. Dietary Vitamin E and Selenium Affect Mastitis and Milk Quality. *J Anim Sci*. 75:1659-1665

