

Nutrición mineral y respuesta inmune frente a la mastitis

Introducción

Se estima que la mastitis, definida como una inflamación de la glándula mamaria, es la enfermedad con mayor prevalencia y que mayores pérdidas económicas produce en los rebaños lecheros en los países desarrollados (Seegers et al 2003).

La mastitis además de las pérdidas económicas que produce, es una fuente de preocupación en cuanto a salud pública se refiere, debido al elevado empleo de antibióticos necesarios para combatirla y las resistencias que tienden a desarrollar los propios microorganismos a dichos antibióticos.

En la mayoría de los casos la inflamación está causada por una invasión bacteriana que junto con factores ambientales y las condiciones individuales de la vaca van a determinar su curso clínico. Una infección por una bacteria gram-positiva como *Staphylococcus aureus* puede desarrollar una mastitis crónica durante un período prolongado. Bacterias gram-negativas como *Escherichia coli* suelen ser aisladas de mastitis clínicas que cursan con un cuadro agudo.



El estado inmunitario de la vaca juega un papel muy importante en la respuesta del organismo. Algunos nutrientes, como los minerales traza, son de vital importancia para el desarrollo de la respuesta inmune que combate la infección. Con el fin de reducir los tratamientos antibióticos, minimizar los efectos producidos por las mastitis y mejorar el estado inmunitario de los animales, es fundamental un

mayor conocimiento de la función de los minerales como mediadores de la respuesta inmune.

Minerales traza y respuesta inmune

Los minerales traza o microminerales como el zinc, el hierro o el cobre están presentes en el organismo a niveles muy bajos pero desempeñan funciones esenciales ya que están presentes y catalizan multitud de reacciones bioquímicas y procesos fisiológicos.

Los microminerales forman parte de diferentes proteínas con distintos efectos sobre el sistema inmune.

El zinc en el organismo normalmente está unido a las metalotioneínas que ejercen su efecto sobre la proliferación de células inmunitarias y sobre la activación, adherencia e invasividad de los macrófagos.

El hierro además de la lactoferrina, también es componente de la ferritina, la transferrina o la desferoxamina.

La lactoferrina, glicoproteína presente en la leche y otras secreciones epiteliales que presenta una gran actividad bacteriostática y bactericida además de un efecto inmunomodulador (Brock, 1995).

Diferentes trabajos han demostrado un incremento en la concentración de la lactoferrina bovina en leche obtenida en cuartos infectados frente a los niveles obtenidos en cuartos sanos (Chaneton et al. 2008). El epitelio secreta lactoferrina como respuesta inespecífica ante agentes patógenos. Chaneton demostró la eficacia de la lactoferrina para la inhibición del crecimiento de agentes causantes de mastitis como *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, sin observar inhibición del crecimiento para otras bacteria causante de mastitis como *Streptococcus uberis*.

El cobre por su parte entra a formar parte de la respuesta inmune como componente de la ceruloplasmina que interviene en procesos inflamatorios, tiene acción antioxidante y participa de la homeostasis del hierro.

Mastitis y niveles plasmáticos de minerales

Diferentes autores han obtenido respuestas a la suplementación de zinc (principalmente las formas orgánicas que presentan mayor biodisponibilidad que las formas inorgánicas) reduciendo el recuento de células somáticas (Hansed 1992, o Kellog 2004) o la tasa de mastitis (Spain, 1993)

Erskine y Bartlett en 1993 tratando de profundizar en el conocimiento de los mecanismos implicados en la respuesta inmune frente a mastitis, infectaron vacas con *E.coli* vía intracisternal para producir

Jaime Alcañiz Aliseda.

Product Manager Rumiantes NOREL, S.A.

jalcanyz@norel.es

mastitis agudas y observaron que los niveles de zinc sérico descendieron en un 72 % frente a los niveles previos a la infección. Igualmente los niveles de hierro y cobre se redujeron hasta un 62 y un 48% respectivamente. Después de la infección por *E.coli* se desencadenan una serie de procesos inflamatorios que tienen como consecuencia este descenso tan marcado en los niveles de minerales. Las hipótesis que barajan los autores para justificar este descenso, son el secuestro o quelación de los microminerales por medio de las proteínas, ya que estos minerales son necesarios para el crecimiento bacteriano. Una segunda hipótesis es el descenso de generación de radicales libres, causantes de daño celular en los tejidos durante los procesos inflamatorios.

Estos descensos de los niveles plasmáticos también han sido observados cuando se han infectado animales con cepas de *Staphylococcus aureus* vía intramamaria, si bien los descensos en los niveles plasmáticos de cobre, zinc y hierro fueron inferiores a los obtenidos frente a la infección por *E.coli* (11, 17 y 19% de los niveles previos a la infección respectivamente (Middleton et al 2004).

La mastitis causada por *Staphylococcus aureus* generalmente es de tipo crónico y subclínico por lo que el menor descenso de los niveles plasmáticos de minerales, frente a los obtenidos en la infección por *E. coli*, pueden ser explicados por la diferente respuesta a la infección. Si bien en ambos casos se redujeron los niveles de minerales traza a nivel plasmático tras la infección.

El papel de los minerales traza parece mucho más importante como respuesta no específica en infecciones agudas que en infecciones crónicas pero en ambas existe una correlación entre los cambios en los niveles séricos de zinc, cobre y hierro y los niveles y los factores mediadores de la inflamación como la lactoferrina, la metalotioneína y la ceruloplasmina.

Requerimientos minerales frente a mastitis

A nivel práctico lo más importante es poder determinar el aumento de los requerimientos de microminerales cuando un animal es infectado por diferentes agentes padeciendo una mastitis y presenta la necesidad de desarrollar una respuesta a dicha infección.

Scalleti y colaboradores en 2003 realizaron un estudio con el objetivo de mejorar la resistencia de las vacas a mastitis inducidas por *Escherichia coli*. Para ello establecieron dos grupos, uno control cuyo contenido en cobre fue de 6.5 mg/kg (aporte de la dieta basal) y un grupo tratamiento suplementado con sulfato de cobre 20 g/kg desde el día 60 antes del parto hasta el día 42 de lactación.

El día 34 de lactación, ambos grupos fueron infectados vía cisternal por *Escherichia coli* y durante los días posteriores se midieron el recuento de colonias secretadas de *Escherichia coli*, el recuento de células somáticas, la temperatura y se realizó una valoración clínica de la mastitis.

No observaron diferencias entre ambos grupos en cuanto a producción de leche, peso corporal e ingesta de materia seca, pero observaron que el grupo suplementado con cobre tuvo un menor recuento de colonias de *E. coli* en leche, un menor recuento de células somáticas, menos síntomas clínicos de mastitis y un menor pico de temperatura después de la infección intramamaria.

Los animales suplementados con cobre sufrieron una mastitis más leve que los animales del grupo control. Las vacas suplementadas con cobre res-

BIOMET^{Zn}

Zinc orgánico de alta biodisponibilidad

- Prevención y tratamiento de cojeras
- Reducción del recuento de células somáticas
- Refuerza el sistema inmune
- Aumenta la producción de leche



Nutrición natural

NOREL
ANIMAL NUTRITION

NOREL, S.A.

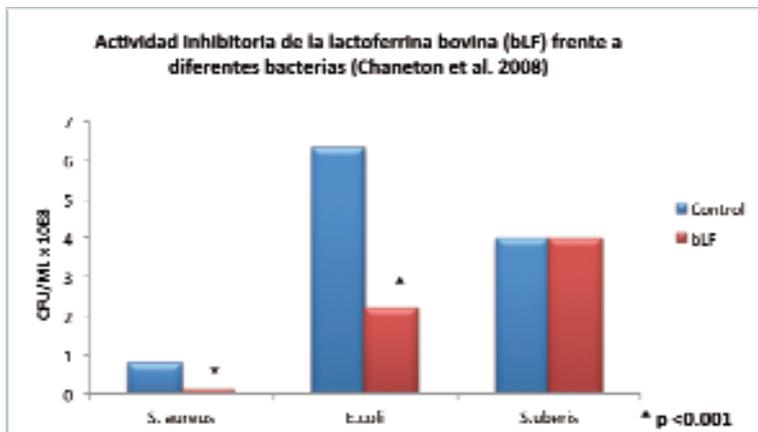
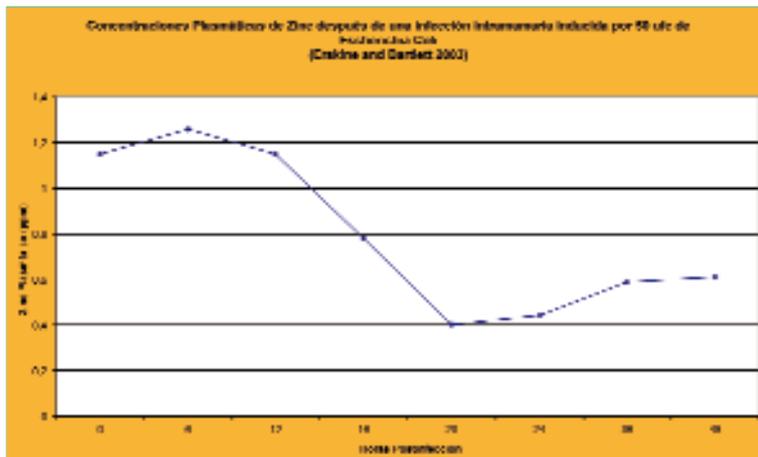
José Luis Aprendiz, 19, 1º A y B • 28007 Madrid (SPAIN)

Tel. +34 91 501 40 41 • Fax +34 91 501 46 44

www.norel.es



FAMI²⁵



pondieron mejor a la infección y redujeron los síntomas clínicos causado por las bacterias. Los requerimientos de cobre pueden verse aumentados cuando el organismo necesita responder a una mastitis causada por *E. coli*.

Conclusión

Los minerales traza juegan un papel fundamental en la respuesta inmune y participan de procesos inflamatorios por medio de distintas proteínas. La respuesta inmune es diferente en función del agente causal de la mastitis y en función del desarrollo de la misma ya sea de forma crónica o aguda.

El zinc, principalmente las fuentes orgánicas más biodisponibles, permite reducir el recuento de células somáticas y la aparición de mastitis.

La mastitis provoca un descenso de los niveles plasmáticos de los principales minerales traza, zinc, cobre y hierro, siendo esta bajada mucho más acusada cuando la mastitis es causada por *Escherichia coli* y cursa de manera aguda.

Los requerimientos de los minerales pueden aumentar cuando los animales sufren una infección que conlleva una respuesta inmune principalmente de tipo agudo. Por tanto un mayor conocimiento de los requerimientos de microminerales ayudaría a mejorar el sistema inmune para poder afrontar mastitis infecciosas, lo que permitiría disminuir los tratamientos antibióticos y mitigar los efectos tanto clínicos como económicos producidos por las mastitis.



Certificados de CONAFE a través de la Web

entra en www.conafe.com

Para obtener tus certificados de registro ...

... de una forma rápida, sencilla y gratuita