

ASOCIACIÓN ENTRE LA NUTRICIÓN MINERALES LA PRESENCIA DE MASTITIS EN LOS RODEOS LECHEROS

La mastitis se considera una de las enfermedades más costosas en las vacas lecheras, causando graves pérdidas en la industria láctea (Romero y col., 2018).

Ayelén Chiarle
Médica Veterinaria, Especialista en Nutrición Animal

Las pérdidas no solo se refieren a cuestiones económicas, como la calidad y cantidad de la leche, el uso de antibióticos o la mano de obra adicional; sino también a la enfermedad que afecta significativamente el bienestar animal, la vida útil de la vaca y la salud pública. La etiología de la inflamación de la ubre se asocia principalmente con bacterias, como estafilococos y estreptococos, aunque los virus, hongos y algas también pueden causar mastitis (Ruegg y col., 2017).

Además, los factores no infecciosos como:

- La genética
- Las condiciones ambientales
- La dieta
- Y la adición de suplementos dietéticos

también pueden tener un impacto en la aparición de mastitis y su gravedad (Abebe y col., 2016).

Está bien probado que cualquier deficiencia nutricional resultará en una respuesta inmunológica debilitada y, por lo tanto, será un factor predisponente para una invasión microbiana de la ubre.

Los minerales son un grupo de nutrientes que se ha informado que influyen en el estado de salud de la ubre. Básicamente, intervienen en la formación de componentes estructurales del organismo y en el buen funcionamiento de enzimas, hormonas, vitaminas y células.

Los minerales se pueden dividir en dos grupos según su concentración en el organismo:

Macrominerales que están presentes en el plasma en concentraciones relativamente altas (mg/dl) y se aportan en la dieta en gramos. Incluyen:

- calcio (Ca)
- fósforo (P)
- sodio (Na)
- cloro (Cl)
- potasio (K)
- azufre (S) y
- magnesio (Mg)

Oligoelementos o microelementos que se encuentran en cantidades relativamente pequeñas en el plasma (mg/dl) y en las dietas son incorporados en ppm (partes por millón). En este grupo encontramos:

- hierro (Fe)
- cobre (Cu)
- manganeso (Mn)
- zinc (Zn)
- cobalto (Co)
- cromo (Cr)
- yodo (I)
- molibdeno (Mb) y
- selenio (Se)

DEFICIENCIAS Y NECESIDADES MINERALES

En la medicina veterinaria bovina, las deficiencias de minerales se asocian principalmente con trastornos metabólicos característicos como:

- Hipocalcemia del periparto (fiebre de la leche)
- Hipofosfatemia
- Hipomagnesemia (tetania).

Sin embargo, en reiteradas ocasiones los cuadros de deficiencias minerales no se manifiestan de forma clínica, sino con alteraciones subclínicas como la inmunosupresión, que es un factor predisponente bien reconocido para la aparición de enfermedades infecciosas, incluida la mastitis.

Claramente, el factor clave que determina la concentración de un mineral específico en el organismo es su suministro a través de la alimentación. Así, los requerimientos dietéticos de ciertos minerales para vacas lecheras dependiendo de su estado fisiológico se presentan en la Tabla 1

Tabla 1. Requerimientos dietéticos diarios de minerales seleccionados en vacas lecheras teniendo en cuenta su estado fisiológico (lactantes/no lactantes) de acuerdo con los Requerimientos Nutricionales del Ganado Lechero.

Mineral. Requerimientos para vacas no lactantes. Requerimientos para vacas lactantes

Calcio.	0,0154 gr/kg PV.	0,106 g/kg PV
Fósforo	1 gr/kg MS	2,5 gr/kg MS
Magnesio	3 mg/kg PV	10 mg/kg PV
Cobre	15,2 mg/kg MS	15,7 mg/kg MS
Selenio	0,3 mg/kg MS	0,3 mg/kg MS
Zinc	31 mg/kg MS	63 mg/kg MS

Fuente: National Research Council, 2001.

Valores asumidos para una vaca lechera Holstein de 650 kg de peso vivo (PV), con una producción de 40 kg de leche por día.

En la producción lechera, la suplementación con minerales es una práctica bien probada para mejorar el rendimiento reproductivo (Chester-Jones y col., 2013; Molefe y Mwanza,

2020). Pero también se ha investigado su efecto sobre el estado de salud de las vacas, incluida la mastitis.

A continuación se presentará la descripción de minerales seleccionados y el efecto de sus deficiencias a la disfunción del sistema inmunológico y, en consecuencia, a la aparición de mastitis.

CALCIO

El calcio (Ca) interviene en diversas funciones del organismo. Forma los componentes estructurales del cuerpo y es esencial para la contracción muscular tanto en los músculos esqueléticos como en los músculos lisos,

incluido el esfínter del pezón, en el cual la contracción eficiente después del ordeño es crucial para prevenir la invasión microbiana en la ubre (DeGaris y col., 2018).

Kimura y col. (2006) afirmaron que en vacas Jersey antes del parto, la concentración de Ca disminuye en las células mononucleares de sangre periférica, esto afecta directamente el normal funcionamiento de los leucocitos (Zhang y col., 2019).

Ducusin y col. (2003) y Martínez y col. (2012) observaron una disminución de la actividad fagocítica de los neutrófilos derivados de vacas Holstein hipocalcémicas en comparación con vacas normocalcémicas.

Estos autores señalaron la hipocalcemia subclínica como factor predisponente a infecciones.

En un estudio realizado en vacas Holstein por Hisaeda y col. (2020), la concentración de calcio en sangre fue significativamente menor en vacas con mastitis coliforme hiperaguda en comparación con vacas sanas.

Estos autores sugirieron que este fenómeno ocurre debido a la producción de citocinas inflamatorias en vacas con mastitis, lo que disminuye la secreción de Paratohormona y la conversión de 25-OH vitamina D a 1,25-D y, en consecuencia, reduce la concentración de calcio.

FÓSFORO

El fósforo (P) está presente en un 85% en el sistema esquelético, es un componente esencial de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y está contenido en compuestos de alta energía como el ATP. Este mineral también interviene en la amortiguación del pH (sistema buffer) de los fluidos corporales.

La deficiencia de fósforo, especialmente alrededor del parto y al comienzo de la lactancia, se ha asociado con:

- Menor productividad
- Depresión en el consumo de alimento
- Mayor riesgo de morbilidad en las vacas recién paridas

Al investigar el sistema inmunológico y la resistencia a la infección, Eisenberg y col. (2019) afirmaron que la hipofosfatemia afecta negativamente tanto la actividad fagocítica como el recuento de granulocitos en vacas lecheras Holstein en transición.

El mecanismo asociado con el deterioro de la actividad de las células inmunitarias en vacas con deficiencia de fósforo no ha sido completamente investigado.

Los informes sobre otras especies animales, como las ratas, sugieren que el contenido de ATP de los leucocitos tiende a ser menor en los individuos hipofosfatémicos y eso explica su disminución de la actividad fagocítica (Kiersztejn y col., 1991).

Es importante destacar que existen preocupaciones con respecto a la contaminación ambiental con P de origen fecal, por lo que se ha sugerido que el contenido de P del estiércol debe limitarse, lo que obliga a un uso más restrictivo de este mineral en la nutrición bovina.

MAGNESIO

El magnesio (Mg) desempeña un papel esencial en el metabolismo celular y actúa como cofactor de más de 300 enzimas, incluidas la fosfatasa alcalina y las enzimas involucradas en el ciclo de Krebs.

El sitio principal de absorción de Mg ++ es el rumen y este fenómeno puede estar influenciado por el tipo de dieta y la presencia de otros minerales (Mattioli y col., 2006).

Refiriéndose al sistema inmunitario, el Mg es una parte integral de la respuesta inmunitaria innata.

Weglicki y col. (1992) observaron

niveles elevados de citoquinas proinflamatorias (IL-6, TNF- α) en ratas bajo privación de Mg durante tres semanas. Van Orden y col., (2006) registraron un aumento en el recuento total de leucocitos en ratas alimentadas con una dieta extremadamente baja en Mg en comparación con el grupo de control (30 ppm).

Teniendo en cuenta estos resultados, creemos que el magnesio es un factor importante para el sistema inmunológico. Pero no está claro si la deficiencia de Mg en sí misma actúa como un factor proinflamatorio o más bien resulta en inmunosupresión, que a su vez promueve la inflamación.

Por lo tanto, se requieren más estudios sobre el ganado para comprender completamente su papel.

SELENIO

Está bien documentado que la suplementación con selenio puede mejorar el crecimiento, el rendimiento reproductivo y el estado de salud en el ganado (Ullah y col., 2020).

Las deficiencias de selenio en bovinos pueden provocar:

- Retraso en el crecimiento de los terneros
- Inmunosupresión

- Dificultades en la reproducción

En lo que respecta al sistema inmunológico, el Se está contenido en el centro activo de la enzima glutatión peroxidasa (GSH-Px) y, por lo tanto, tiene un efecto antioxidante.

Por esta razón, la suplementación con selenio puede dar lugar a respuestas clínicas positivas en diversas condiciones con un aumento del daño oxidativo, como la mastitis.

Además, estudios *in vitro* (Machado y col., 2014) basados en neutrófilos bovinos mostraron que la suplementación con Se mejora:

- la migración quimiotáctica
- la fagocitosis
- la actividad de superóxido dismutasa (SOD)
- y la actividad antibacteriana intracelular contra *S. aureus* (Hoggan y col., 1990)

Estudios más recientes (Jing y col., 2020) han sugerido que el selenio puede desempeñar un papel crucial en la regulación inmunitaria e inflamatoria al influir en la expresión diferencial de ARNm exosomales de genes clave en la prevención de la mastitis bovina.

Sripad y col., (2016) y Hoque y col., (2016) informaron la mayor eficacia del tratamiento cuando se combinó un antibiótico con una preparación con selenio. Mientras que observaron una menor incidencia de mastitis clínica cuando las vacas Holstein recibieron suplementos con este mineral o una duración más corta de los síntomas clínicos.

A su vez, el recuento de células somáticas se correlaciona negativamente con el nivel de selenio sérico (Wang y col., 2021).

Se debe prestar especial atención a la forma química del selenio, ya que las fuentes orgánicas (levadura de Se y Se-Met) se consideran fuentes biodisponibles eficientes en comparación con el Se inorgánico.

Hoy en día, el nano-Se está recibiendo más atención debido a sus múltiples beneficios para la salud en comparación con fuentes de Se inorgánico y orgánico para su uso en animales lecheros (Pieszka y col., 2019).

COBRE

El cobre (Cu) se considera necesario para las propiedades estructurales y catalíticas de las cuproenzimas como la citocromo-C oxidasa, superóxido dismutasa, etc.

Además, se cree que el cobre exhibe propiedades antibacterianas contra las bacterias aisladas de vacas con mastitis.

Según Reyes-Jara y col. (2016), una concentración de Cu tan baja como 250 ppm inhibe el crecimiento de microorganismos comunes de mastitis como *Escherichia coli* y *Staphylococcus coagulasa negativo*.

Estudios *in vivo* informaron que la suplementación con Cu en la dieta durante 100 días (concentración de Cu en el grupo experimental de 20 ppm frente a 6,5 ppm en el control) dio como resultado una respuesta clínica reducida cuando las vacas Holstein se infectaron experimentalmente intramamariamente con *E. coli* (Scaletti y col., 2003).

Las deficiencias de cobre dan como resultado una fagocitosis alterada y una disminución de la actividad de Cu, Zn-SOD (Babu y Failla, 1993).

ZINC

El zinc (Zn) es un microelemento que juega un papel crucial en el mantenimiento de la microbiota del rumen y la síntesis de proteínas. También es cofactor de una serie de oxidorreductasas y participa en la formación de queratina.

Ciertos estudios informaron que la suplementación dietética de zinc disminuyó el recuento de células somáticas (Chandra y col., 2015) y los niveles de amiloide A en la leche (Cope y col., 2009).

El epitelio mamario intacto, impenetrable para los microorganismos, se considera una parte innata del sistema inmunitario de la ubre.

Weng y col., (2018) reportaron una mejora en la integridad del epitelio mamario cuando vacas Holstein fueron suplementadas con preparaciones de Zn.

El zinc es crucial para el desarrollo y la función adecuada de las células que median la inmunidad innata, como los neutrófilos.

CONCLUSIONES

1 Cuando se maneja la nutrición en una granja lechera, se debe prestar especial atención a los minerales porque están involucrados en varios procesos biológicos en las vacas. Por lo tanto, influyen en los rasgos clave de la producción lechera.

2 Además, los minerales son esenciales para el correcto funcionamiento de las células inmunitarias, por lo que cualquier deficiencia de minerales puede conducir a la supresión de la inmunidad.

3 La mastitis es un problema común incluso en granjas bien administradas, y la suplementación con minerales podría ser una forma de mejorar la inmunidad innata de la glándula mamaria. Por lo tanto, así contribuir a disminuir el riesgo de inflamación de la ubre.

Fuente.

<https://nutrinews.com/download/nutriLATAM-1trim2023-CHIARLE-asociacion-nutricion-mineral-prevalencia-mastitis-rodeos-lecheros.pdf>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS