

LOS MINERALES TRAZA EN EL PERIODO SECO DE LAS VACAS, SU IMPORTANCIA EN LA ETAPA PERIPARTO

MVZ. Humberto Troncoso A.*. 2016. Entorno Ganadero 79, BM Editores.

*Depto. de Nutrición Animal y Bioquímica, FMVZ. UNAM.

htroncosoa@correo.unam.mx

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Minerales](#)

INTRODUCCIÓN

Los elementos minerales constituyen del 4 al 6% del cuerpo de los animales. Estos minerales no se hallan en forma inerte en el organismo sino que están formando parte de muchas funciones fisiológicas; están presentes en el sistema de sostén del animal en los huesos; formando parte de muchas enzimas directamente o como cofactores de las mismas; formando parte del equilibrio ácido-base en la homeostasis orgánica; formando parte de algunas hormonas; formando parte de muchos tejidos, en particular en las membranas celulares; mantienen la actividad y la función de tejidos, órganos y sistemas.

Al igual que las proteínas, los ácidos grasos y los carbohidratos, los minerales son fundamentales para el normal funcionamiento del organismo animal. Los elementos minerales se pueden clasificar de diversas formas; de acuerdo con su concentración en el organismo animal, se clasifican en macrominerales y en microminerales. El cuadro 1, muestra la clasificación de los minerales de acuerdo a su concentración en el organismo animal.

Cuadro 1.-ELEMENTOS MINERALES MACRO Y MICRO QUE FORMAN PARTE DEL ORGANISMO DE LOS ANIMALES (McDowell, Velásquez-Pereira y Valle)

MACRO

- Calcio, Fósforo, Magnesio, Sodio Cloro, Potasio, Azufre.

MICRO

- Hierro, Yodo, Cobre, Zinc, Manganeso, Cobalto, Selenio.

También se pueden clasificar de acuerdo con las diversas funciones que desarrollan fisiológicamente, como se muestra en el cuadro 2 (Schroeder).

CUADRO 2. CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES DE ACUERDO CON SU FUNCIÓN EN EL ORGANISMO ANIMAL.

- ◆ **ESTRUCTURALES:** Calcio, Fósforo, Magnesio, Azufre y Flúor.
- ◆ **EQUILIBRIO ACIDO BASE:** Cloro, Sodio, Potasio.
- ◆ **METABOLISMO DE LA ENERGÍA:** Fósforo, Magnesio, Cobalto, Hierro, Cobre.
- ◆ **SÍNTESIS DE PROTEÍNAS:** Azufre, Zinc, Fósforo.
- ◆ **MANTENIMIENTO DE LA FERTILIDAD:** Fósforo, Magnesio, Cobalto, Cobre, Manganeso, Selenio y Zinc
- ◆ **INVOLUCRADOS EN LA GESTACIÓN:** Calcio, Magnesio, Azufre, Cobre, Hierro, Zinc, Fósforo.
- ◆ **PARA LA PRODUCCIÓN NORMAL DE LA LECHE:** Calcio, Sodio, Cloro, Yodo, Fósforo, Hierro.

Las necesidades nutritivas de los minerales traza (se les denomina así porque se requieren en muy pequeñas cantidades en el metabolismo de los animales), para las vacas lecheras, en la etapa de periparto, son afectadas por varios factores que incluyen la genética, la raza, la edad, necesidades de mantenimiento, necesidades de crecimiento, reproducción y lactancia. Investigaciones previas han indicado que desarrollan una función crítica en minimizar los efectos negativos del estrés, por lo que es importante que la vaca tenga reservas adecuadas durante el período de transición. Inclusive el mismo estrés puede reducir la capacidad de los animales para retener algunos de estos minerales. No menos importante es la fase de gestación para proveer al feto con suficientes minerales traza para el normal desarrollo de tejidos y otros elementos indispensables para la vida fetal.

1. Elementos minerales traza como el cromo, el cobre, el manganeso y el selenio tienen participaciones muy importantes en el sistema inmune.
2. El mantenimiento del "status" adecuado de los minerales traza durante el período seco de las vacas es un componente importante necesario para minimizar la ocurrencia de desórdenes de la salud de las vacas durante el parto.
3. El status de los minerales traza en el recién nacido es dependiente de la transferencia de éstos a través de la placenta y del calostro, por lo que una alimentación adecuada a la vaca durante la gestación es importante para la salud de la cría.

Las vacas experimentan una cantidad significativa de cambios fisiológicos y metabólicos que estresan su sistema inmune en el parto. Los elementos minerales traza juegan un papel en apoyar la función inmune, por lo que el mantenimiento adecuado del status de los minerales traza durante el período seco es un importante componente en conseguir el estado saludable de la vaca durante el parto.

Minimizar los desórdenes metabólicos y fisiológicos durante este período es económicamente ventajoso, debido a que las enfermedades en el parto pueden ser costosas no sólo por los tratamientos médicos sino por la disminución subsecuente en la lactancia y la reproducción con el riesgo de que se presenten otras alteraciones metabólicas y una disminución en la vida económica de la vaca. El mantenimiento adecuado del estado de los minerales traza (microminerales), durante el período seco también es importante para la salud del feto. El feto depende de la transferencia de estos minerales (y de otros nutrientes) a través de la placenta para cubrir sus necesidades de crecimiento.

El estado de salud de la vaca recién parida también se va a ver reflejado en la calidad del calostro, no sólo en la concentración de los microminerales, sino en los niveles de inmunoglobulinas y el conteo de las células somáticas.

Un calostro de calidad debe contener aproximadamente 55 g de IgG por litro, y se sugiere que la becerria debe consumir, durante las primeras 12 h de vida, un mínimo de 100 g de IgG lo cual implica que la becerria deba consumir dos litros de calostro durante ese lapso, esto asegura que una buena cantidad de esta inmunoglobulina (aprox. 25%) alcance el torrente sanguíneo.

LOS MINERALES TRAZA Y LA INMUNIDAD EN EL PERIODO DE TRANSICIÓN

Durante el período de transición, tres semanas antes y tres semanas después del parto, la función inmune se ve debilitada y las vacas disminuyen su capacidad de resistencia a las enfermedades. Los factores que pudieran ser responsables de esta inmunosupresión incluyen estrés oxidativo, presencia de ácidos grasos no esterificados (NEFA, por sus siglas en inglés), cuerpos cetónicos, balance negativo de energía, y el status del calcio.

El mecanismo primario por el cual los minerales traza impactan en el sistema inmune es como nutrientes anti-oxidantes disminuyendo el estrés oxidativo. Más específicamente, los microminerales son una parte integral de la capacidad de los animales de prevenir la acumulación de los radicales libres tales como el superóxido (O₂⁻), el peróxido de hidrógeno (H₂O₂), el radical hidroxil (OH[·]) y los radicales ácidos grasos los cuales son lesivos a las células causando daño celular y la muerte. Los radicales libres se están produciendo constantemente en el organismo porque son un subproducto del metabolismo normal de las células.

Ellos también son producidos como una respuesta a las infecciones a través de eliminar a las bacterias patógenas por los neutrófilos.

Durante el período de transición las vacas experimentan un incremento en la producción de los radicales libres. Algunos factores que exacerbaban la producción de radicales libres durante este período incluyen el estrés por calor (meses calientes), reto a enfermedades y niveles de producción de leche elevados. Si la producción de radicales libres rebasa la capacidad del organismo de generar anti-oxidantes, se presenta el estrés oxidativo. El resultado de esto sobre la salud de las vacas es dañando especialmente a las células inmunes disminuyendo su capacidad de trabajo, incrementando la susceptibilidad a las infecciones; otras alteraciones orgánicas son mastitis, retención planetaria y edema de la ubre.

Elementos minerales traza con actividad antioxidante incluyen al selenio (Se), el cobre (Cu), el zinc (Zn), el manganeso (Mn) y el hierro (Fe). Mientras que otros nutrientes tienen una participación en eliminar directamente a los radicales libres. Estos minerales traza tienen una función indirecta en la cual son componentes necesarios de una variedad de enzimas antioxidantes. Por ejemplo, enzimas antioxidantes son la superóxido dismutasa (SOD), la glutatión peroxidasa (GSH-Px), y la catalasa, que son consideradas como un importante sistema de defensa contra la acumulación de los radicales libres; por ejemplo, la superóxido dismutasa convierte el superóxido en peróxido de hidrógeno, mientras que la GSH-Px y la catalasa convierten el peróxido de hidrógeno a agua. La superóxido dismutasa es dependiente de Cu, Mn y Zn, mientras que la GSH-Px es dependiente de selenio y, la catalasa depende del Fe.

Si los niveles dietéticos están por debajo de las necesidades de la vaca en transición, aun cuando la madre no exhiba signos de deficiencia, la transferencia de estos minerales al feto puede estar afectada. Esto conlleva a que

se disminuya la función de la inmunidad y que otras actividades enzimáticas se vean involucradas y comprometidas. Quizá esto se pueda evidenciar en una reducción en el crecimiento del feto y posteriormente al nacimiento una cría con algunas deficiencias anatómicas y fisiológicas o debilidad apreciable.

El cuadro 3, describe las funciones más importantes de siete minerales traza para la vaca en gestación y el feto, y una recomendación del nivel de inclusión en la dieta. La práctica común en la industria de la nutrición mineral es suplementar los minerales traza en la dieta a los niveles de requerimiento (mínimo 50% de las necesidades), independientemente de lo suministrado con los ingredientes de la dieta o ración. Esto es comúnmente realizado para asegurar la adecuada cantidad de estos microminerales.

MINERAL	FUNCIONES	VAQUILLAS GESTANTES ⁽¹⁾	VAQUILLAS GESTANTES ⁽²⁾
		mg/Kg de materia seca de la dieta o ración	
Cobalto	Esencial para la síntesis de vitamina B12 en el rumen	0.11	0.11
Cobre	Necesario para la actividad enzimática involucrando al hierro en funciones de transporte y metabolismo	15.2	13.7
Iodo	Necesario para la síntesis de la hormona de la tiroides la cual regula la velocidad del metabolismo	0.5	0.5
Hierro	Presente en la hemoglobina y necesario para el transporte del oxígeno a las células	40.00	40.00
Manganeso	Indispensable en el crecimiento, desarrollo del esqueleto y funciones reproductivas en general	22.00	17.80
Selenio	Desarrollo del rendimiento reproductivo, integridad de la membrana celular por inhibición de radicales libres	0.3	0.3
Zinc	Necesario para la división celular, replicación y reparación del ADN y ARN, participa en muchos procesos enzimáticos	31.00	22.80

⁽¹⁾ Definido por el NRC como una vaquilla de 500 kg de peso, con ganancia de peso promedio de 0.5 kg al día 250 de gestación.

⁽²⁾ Definido por el NRC como una vaca de 650 kg de peso, al día 270 de gestación.

Fuente: Trace mineral supplementation important during dry period.

www1.Extension.unm.edu/agriculture/dairy/transition

LITERATURA CONSULTADA

McDowell LR, Velásquez-Pereira J y Valle G. Minerales para Rumiante en Pastoreo en Regiones Tropicales. 1997. Departamento de Zootecnia. Centro de Agricultura Tropical. Universidad de Florida. Gainesville, Fla.

Schroeder JW. Use of minerals in dairy cattle. North Dakota State University. NDSU. Extension Service. www.Ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1271.pdf

Linn JG, Reath-Knight L and Golombeski GL. Trace minerals in the dry period – Boosting cow and calf health. WCDS Advances in dairy technology. 2011. 23: 271-286. www.wcds.ca/proc/2011/Manuscripts/Linn.pdf

Golombeski G. Trace mineral supplementation important during dry period. Dairy Star. 2009 July 11.

Plourd RF. Try calf-side IgG tests. Dairy Herd Management. 1999. 36(12):22.

Schoonmaker K. Know when to feed calostrual supplement. Dairy Herd Management. 1999. 36(1):32.

Schoonmaker K. Give your calves a healthy start. Dairy Herd Management. 1999. 36(4):51.

Schoonmaker K. A new tool to monitor your heifer's health. Dairy Herd Management. 2001. 38(1):52.

Volver a: [Minerales](#)