

EI SELENIO. SU IMPORTANCIA EN LA REPRODUCCION DEL BOVINO.

MSc. Andrés Ernesto Capote Núñez.¹

1. Sede Universitaria Municipal Jagüey Grande, Matanzas, Cuba.

Resumen.

Desde el punto de vista de la alimentación, los antioxidantes juegan un papel clave dentro del organismo animal ya que están muy relacionados con el proceso reproductivo. Uno de los nutrientes de gran importancia a este particular es el selenio. Su deficiencia en la dieta puede asociarse con la presentación de diferentes patologías reproductivas dentro de las que se encuentra la retención placentaria, asimismo, se ha indicado que la suplementación nutricional antes del parto con este mineral, puede ayudar a disminuir su presentación. En esta monografía tenemos como objetivo demostrar la relación que existe entre la retención placentaria y la deficiencia de selenio.

Palabras claves: selenio, bovino.

INTRODUCCIÓN

El selenio ha sido identificado como uno de los principales componentes del sistema antioxidante del organismo. Su deficiencia puede asociarse con la presentación de diferentes patologías que disminuyen notablemente la producción y productividad en las explotaciones lecheras, entre otras enfermedades se ha identificado la enfermedad del músculo blanco, mastitis, inmunodepresión e infertilidad.

Dentro de las alternaciones de la fertilidad en la vaca lechera se ha señalado que la retención de placenta (RP) puede presentarse como consecuencia de una deficiencia de selenio, asimismo, se ha indicado que la suplementación nutricional antes del parto con este mineral, puede ayudar a disminuir su presentación.

En esta revisión bibliográfica tenemos como objetivo demostrar la relación que existe entre la retención placentaria y la deficiencia de selenio (Se).

DESARROLLO

Selenio, Relación Suelo-Planta-Animal

En 1818 los químicos J.J. Berzelius y J.G. Gahn encontraron un nuevo elemento contenido en recipientes con ácido sulfúrico al cual denominaron selenio. El Se es un semi metal que pertenece al grupo VIA de la tabla periódica de los elementos y tiene un peso de 78.96 g/mol (Gissel-Nielsen y col., 1984; Ullrey, 1991).

El Se está ampliamente distribuido en todo el ámbito terrestre, pero su concentración y disponibilidad en el suelo son variables. Los suelos formados por rocas sedimentarias y cenizas volcánicas tienen una concentración suficiente para prevenir deficiencias, también pueden causar problemas de toxicidad a animales en pastoreo; contrariamente los suelos formados por rocas ígneas o con un pH alcalino presentan deficiencias (VanVleet, 1980; Burns, 1981).

En el forraje también hay condiciones que interfieren con la concentración de selenio. La fertilización y la imaginación excesiva causa un efecto de dilución en el tejido de la planta, disminuyendo la concentración del mineral; también hay variaciones según la especie

forrajera, hay menor concentración en las leguminosas que en las gramíneas (VanVleet, 1980; Bruere y West, 1993).

El contenido de Se en el suelo y su incorporación a la planta determinan qué cantidad de mineral recibe el animal mantenido en pastoreo, así una baja concentración en el forraje conducirá a la aparición de signos compatibles con la deficiencia de selenio (Bruere y West, 1993).

Por lo anterior, la relación que existe entre el suelo, la planta y el animal determinaría la cantidad de Se disponible para el organismo en un momento determinado, así, concentraciones bajas en el suelo producen concentraciones bajas en la planta y finalmente en la sangre del animal.

Selenio, su función en el organismo

Los procesos metabólicos general continuamente sustancias conocidas como metabolitos oxigenados reactivos (MOR) que son perjudiciales por las células cuando su producción supera la capacidad de inactivación en un proceso conocido como estrés oxidativo (Miller y col., 1993). La eliminación de las MOR, se realiza mediante la acción que ejercen una serie de sustancias conocidas como antioxidantes (Maxwell, 1995).

El aumento de MOR en el organismo, predispone para la presentación de enfermedades como el edema de la ubre, fiebre de la leche, retención de placenta, mastitis e infertilidad, enfermedad de los músculos blancos, además de alteraciones en el funcionamiento del sistema inmune (Grasso y col., 1990; Miller y col., 1993; Cevallos y Wittwer, 1996).

El Se forma parte de la estructura de la enzima antioxidante glutación peroxidasa (GSH-Px; EC 1.11, 1.9) que se encarga de catalizar la reducción del peróxido de hidrógeno (H_2O_2), protegiendo las células del daño causado por las MOR (Rotruck y col. 1973; Meister y Anderson 1983; Stadtman, 1990).

La GSH-Px reduce algunos de los MOR más perjudiciales para el organismo protegiéndolo de los daños producidos. Así, esta enzima es la primera responsable de la protección de la membrana de las células, que deben funcionar en presencia de oxígeno; además posiblemente interviene en las reacciones que permiten la formación de prostaglandinas, lukotrienos, prostacidinas y tromboxanos, a partir del ácido araquidónico. También está relacionada con el adecuado funcionamiento del sistema inmunológico y con la integridad funcional del tracto reproductivo, tanto en machos como en hembras (Hurley y Doane, 1989; Grasso y col., 1990; Maas, 1990; Miller y col., 1993).

Podemos decir del selenio que su función conocida más importante es la de formar parte de la enzima glutación peroxidasa, clave en los mecanismos de defensa del organismo contra la oxidación y la de la vitamina E, ubicada en las membranas, neutraliza la reacción oxidativa en cadena que puede tener lugar y constituye una primera línea de defensa del organismo contra la oxidación. Por tanto, ambos nutrientes Vitamina E y selenio tienen un papel activo en los proceso de protección contra la peroxidación; la vitamina E es liposoluble y protege directamente las membranas y el selenio actúa a nivel del citosol, destruyendo los peróxidos formados antes de que ataquen a los constituyentes lipídicos de las membranas.

Esta doble acción permite el intercambio y paso selectivo de nutrientes hacia dentro y fuera de las células y de las estructuras subcelulares. (Mateos, 2002)

El problema a la hora de hacer unas recomendaciones prácticas en cuanto a suplementación en estos dos micronutrientes es que ambos están íntimamente relacionados de forma que es difícil discernir y separar los problemas relacionados con la deficiencia de cada uno de ellos en particular. De hecho, la mayoría de los autores estudian ambos nutrientes de forma conjunta.

En resumen la principal función que desempeña el selenio en el organismo es de protección, labor que cumple en forma indirecta gracias a su presencia dentro de la estructura de la GSH-Px. La deficiencia de Se, que a su vez se traduce en una baja actividad de la GSH-Px, deja el organismo expuesto a varias de las enfermedades que mayor costo tienen en la producción de leche contando entre otras la retención de la placenta (RP) y la mastitis; por lo tanto, si se conoce cual es el estado nutricional del Se en el rebaño, es posible conocer cuál es el riesgo potencial de presentación de estas enfermedades por causa de una nutrición mineral inadecuada.

Deficiencias de Se y RP

Una de las causas de RP es el déficit de algunos nutrientes en el parto dentro de los que se encuentran el calcio, el fósforo, el yodo y el selenio. Por lo anterior, uno de los signos que pondría de manifiesto la deficiencia de Se sería la RP (Grunert, 1986; Roberts, 1986; Schultz y col, 1993; McClure, 1994)

En los rebaños que pastorean en zonas deficitarias en el contenido de Se en el suelo, hay una mayor frecuencia de casos de RP. La incidencia de RP se ha logrado disminuir desde un 38 a un 0% (n = 53) aumentando la suplementación con Se de 0,23 mg/animal/día hasta 0.92 mg/animal/día tres semanas antes del parto. Un efecto similar se produjo al inyectar 20 días antes del parto, 50 mg de Se y 680 UI de vitamina E, la incidencia de RP se redujo del 51,2 al 8.84% (n = 193) (Julien y col., 1976).

La concentración plasmática de Se menor a 0,63 $\mu\text{mol/L}$ ha sido asociada con un aumento en el riesgo de elevar la incidencia de RP (Harrison y col., 1984). Una concentración plasmática adecuada para prevenir el aumento de la incidencia de RP es 0,88 $\mu\text{mol/L}$ (Segerson y col., 1981; Hidioglou y col., 1987). En el contenido de Se del placentoma también se han observado diferencias entre vacas con y sin RP. La concentración de Se en las carúnculas y cotilenodes de vacas con RP es menor que la encontrada en vacas que no retuvieron la placenta.

La deficiencia de Se puede producir la RP dado que habría una baja actividad antioxidante originada en la disminución de la actividad de GSH-Px, alterándose una serie de reacciones bioquímicas que conllevan a la formación de diferentes tipos de hormonas que intervienen en el proceso normal del parto y expulsión de la placenta (Miller y col., 1993). Otro de los efectos producidos por la baja capacidad antioxidante es la disminución en la capacidad de respuesta del sistema inmune, posiblemente la actividad fagocítica se encuentre normal pero la función microbicida está ostensiblemente disminuida (Smith y col., 1988; Grasso y col., 1990).

Se ha demostrado que la suplementación con Se sólo o asociado con vitamina E, disminuye la presentación de los casos de RP. En vacas tratadas con Se ha sido observado una disminución de un 27,6 a un 14,7% de casos de RP en una población de vacas multíparas, mientras que en novillas la suplementación puede provocar una disminución del 16,5% al 7% (Eger y col., 1985).

Recientemente, la utilización de 109,5 mg de selenito de sodio y 500 mg de vitamina E tres semanas antes del parto en vacas lecheras, fueron efectivos para lograr una reducción del 10,1 al 3,0% en la incidencia de RP en un rebaño comercial (Aréchiga y col., 1994).

Vacas inyectadas con selenio (0.1 mg/Kg de peso) 21 días antes del parto y consumiendo alrededor de 1 mg/Kg de peso al día, de vitamina E (como equivalente de d-alfa-tocoferol) durante el período seco, registraron una menor incidencia de retención placentaria, metritis y quistes ováricos que las que no recibieron suplemento alguno, solo de selenio o de vitamina E.

Requerimientos de Se para bovinos lecheros

La ingestión diaria de 5 a 7 mg de Se/vaca/día llena los requerimientos para lactancia y gestación (Stowe y col., 1988). El requerimiento de Se varía entre 3,6 y 7,2 mg/día para vacas secas, vacas en lactancia y vacas adultas con un peso aproximado de 550 kilos; para animales entre 250 y 400 kilos se requieren 1,6 – 3,3 mg/día y para animales entre 400 y 550 kilos el requerimiento es de 2,6 – 5,2 mg/día (Rogers y Gately, 1992).

En consideración a lo anterior, después de determinar la necesidad de Se durante las diferentes etapas de la gestación en la vaca, un aporte diario de 0,3 ppm en la materia seca (MS) asegura una ingestión adecuada para satisfacer el requerimiento de Se (Hillman, 1994).

Un consumo de 20 kilos de MS/día de una dieta con una concentración de Se de 0,3 ppm estaría aportando diariamente 6,0 mg del mineral, lo que se ajusta a la recomendación hecha por Stowe y col., (1988) y Rogers y Gately, 1992. Se ha indicado que en el suero sanguíneo se debe alcanzar una concentración de Se superior a 1,00 μ /mol/L para que no se presenten signos compatibles con una deficiencia de Se, lo cual se puede lograr con la concentración y consumo descritos (Gerloff, 1992).

La suplementación puede lograrse mediante el uso de tres fuentes del mineral, el Se elemental que es prácticamente inabsorbible, lo que conlleva a que no tenga ningún tipo de utilización práctica en la alimentación para bovinos lecheros y seguramente para ningún otro tipo de rumiantes (Levander, 1986; Gerloff, 1992).

Entre las sales inorgánicas de Se se consideran los selenitos y selenatos, además de otro grupo de compuestos análogos como selenometionina, selenocisteína, selenocistina y selenopurina. El selenito de sodio ha sido una fuente de Se empleada con mucha frecuencia, además es posible administrarlo por diferentes vías (oral, parenteral) (Henry y col., 1988).

Finalmente, las formas orgánicas de Se que son compuestos preparados a partir de estructuras orgánicas, son los que poseen mayor actividad por unidad de Se que aquellos que forman parte de las sales inorgánicas (Levander, 1986).

Bibliografía

- Arechiga, C.F., O. Ortiz y P.J. Hansen. 1994. Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle. *Theriogenology* 41: 1251-1258.
- Bruere, A.N. y West, D.M. 1993. *The sheep. Health, disease and production.* Massey University. Palmerston North.
- Burns, M.J. 1981. Role of selenium in physiological processes. *Auburn Vet.* 37: 70-73.
- Ceballos, A. 1997. Evaluación del estado nutricional antioxidante. En: Curso seminario Antioxidantes en Nutrición y Salud Animal. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Cevallos, A. y F. Wittwer. 1996. Metabolismo del selenio en rumiantes. *Arch. Med. Vet.* Vol. 28: 5-18.
- Eger, S. D, Drori, I. Kadori, N. Miller y H. Schindler. 1985. Effects of selenium and vitamin E on incidence of retained placenta. *J. Dairy Sci.* 68: 2119-2122.
- Harrison, J.H. y H.R. Conrad. 1984. Effect of selenium intake on selenium utilization by the nonlactating dairy cow. *J. Dairy Sci.* 67: 219-223.
- Harrison, J.H., D.D. Hancock y H.R. Conrad. 1984. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 67: 123-132.
- Levander, O. A. 1986. Selenium. En: Mertz, W. 1986. Trace elements in human and animal nutrition. Vol. 2 5th. ed. Academic Press. Inc. Orlando.
- Mateos, Gonzalo- Vitamina E y Selenio en dietas para lechones [on-line],2002 [citado: octubre 25 de 2010], Disponible en: <http://www.3tres3.com>
- Roberts, S.J. 1986. *Veterinary obstetrics and genital diseases.* Teriogenology 3d. ed. Roberts, S.J. Woodstock, Vermont.
- Rogers, P.A.M. y T.F. Gately. 1992. *Control of mineral imbalances in cattle and sheep.* Teagasac Laboratories. Wexford.
- Schultz, L.H., L. Allenstein y G. Oetzel. 1993. *Fresh cow problems. How to control them.* 2d. ed. W.D. Horad & Sons Co. Fort Atkinson, Wisconsin.