

IMPORTANCIA DE LA VITAMINA E Y EL SELENIO EN VACAS LECHERAS

Dra. Valeria Reinoso y Dr. Claudio Soto. 2009. Artigas, Uruguay.

svet@adinet.com.uy

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Minerales](#)

INTRODUCCIÓN

La vitamina E y el Selenio (Se) son micronutrientes esenciales que junto con la vitamina A, vitamina C, cinc, cobre, hierro y manganeso intervienen en las *defensas antioxidantes* del organismo (NRC 2001, Bendich 1993). El *sistema antioxidante* intenta mantener bajo los niveles de radicales libres. Los radicales libres son compuestos altamente reactivos que se producen en los procesos metabólicos normales, son extremadamente tóxicos para las células del organismo pudiendo reaccionar con ácidos nucleicos causando mutaciones, con enzimas desactivándolas, con ácidos grasos causando desestabilidad de la membrana, etc. Cuando la velocidad de producción de los radicales libres supera la velocidad de inactivación se produce un *stress oxidativo* (Miller y col. 1993). El stress oxidativo ha sido asociado con la etiología de ciertos desórdenes productivos y reproductivos, principalmente en vacas lecheras de alta producción, como por ejemplo: *retención de placenta, metritis postparto, mastitis, etc.* (Miller y col. 1993, Smith y col. 1997, NRC 2001).

La vitamina E y el Se son los antioxidantes más importantes del organismo. La vitamina E es un antioxidante liposoluble componente integral de las membranas celulares mientras que el Se es un componente de la enzima glutatión peroxidasa que al ser hidrosoluble se localiza en el citosol celular (Smith y col. 1997). Al tener funciones similares, dietas con altos niveles de vitamina E disminuyen los requerimientos de Se y viceversa pero debido a la diferencia en la solubilidad y por lo tanto en la localización en la célula ambos nutrientes son necesarios para el buen funcionamiento del sistema antioxidante (Smith y col. 1997).

CONTENIDO DE VITAMINA E Y SELENIO DE LOS ALIMENTOS

La cantidad de vitamina E aportada por los alimentos es ampliamente variable. Los forrajes verdes y frescos son ricos en vitamina E mientras que los forrajes conservados (henos y ensilajes) poseen entre 20 y 80% menos vitamina E que los forrajes verdes y frescos (Weiss 1998). La concentración de vitamina E en las plantas declina rápidamente luego del corte, especialmente si son expuestos por períodos prolongados al oxígeno y a la luz solar (NRC 2001). Los concentrados en general poseen bajo contenido de vitamina E con excepción de las semillas de oleaginosas crudas (ej. poroto de soja, semilla de algodón, etc.). La vitamina E se oxida fácilmente, el molido, calor, almacenamiento prolongado o la presencia de lípidos rancios disminuyen enormemente su concentración en los alimentos (Weiss 1993, NRC 2001).

El contenido de Se del forraje depende de la concentración y disponibilidad de este elemento en el suelo y de la composición botánica del tapiz. Los animales alimentados con pasturas a base de leguminosas son más propensos a padecer carencias de Se debido a que las leguminosas tienden a contener menos Se que las gramíneas, además las fertilizaciones con superfosfato tienden a reducir las concentraciones de Se en las plantas (Underwood y Suttle 1999). En los períodos con altas precipitaciones el contenido de Se de las pasturas tiende a disminuir debido a la pérdida de Se del suelo por lixiviación y a la dilución del contenido de Se en las plantas que crecen rápidamente (Underwood y Suttle 1999). El contenido de Se de los granos de cereales es muy variable y depende de la concentración de este elemento en el suelo. Por otro lado, la mayoría de los subproductos de origen animal (ej. harina de pescado) con excepción de los productos lácteos generalmente poseen altas concentraciones de Se (NRC 2001). Independientemente del nivel de Se en la dieta la disponibilidad de este mineral puede verse afectada por otros factores tales como ambiente ruminal, suplementación con grasa, calcio y azufre dietético, elementos trazas (ej. cobre, hierro, cinc, cobalto, etc.) y factores genéticos del animal (Gerloff 1992).

EFFECTOS DE LA DEFICIENCIA DE VITAMINA E Y SELENIO

La *enfermedad del músculo blanco* observada principalmente en terneros de 1 a 4 meses de edad es la patología clásica asociada con la deficiencia de vitamina E y Se pero más recientemente la deficiencia de estos nutrientes ha sido también relacionada con desórdenes reproductivos y productivos en animales adultos tales como: *retención de placenta, abortos, mortalidad embrionaria temprana e infertilidad, mastitis clínica y subclínica, mayor recuento de células somáticas en leche, etc.* (Miller y col. 1993, Gerloff 1992, Smith y col. 1997).

Un desbalance entre producción y eliminación de radicales libres ya sea por deficiencia de vitamina E y/o Se puede contribuir a una mayor incidencia de enfermedades en el período periparto principalmente en vacas lecheras. La suplementación con antioxidantes es especialmente crítica durante el período periparto ya que la concentración de alfa-tocoferol (forma activa de la vitamina E) típicamente cae 7 a 10 días antes del parto y permanece baja durante las primeras 1 a 2 semanas de lactación aún cuando la vitamina E ofrecida sea constante a través del período seco (Smith y col. 1998). Los beneficios de la suplementación con vitamina E y Se probablemente estén relacionados con los efectos positivos de éstos sobre la función inmune (Gerloff 1992, Smith y col. 1997).

La intensificación de la producción inevitablemente aumenta los niveles de stress, éste debilita la competencia inmune y por lo tanto la susceptibilidad de los animales a nuevas infecciones.

Los neutrófilos son el mecanismo primario de las defensas inmunes inespecíficas. La velocidad con la cual estas células pueden ser movilizadas al sitio de infección y la eficiencia con que matan a los patógenos son eventos de importancia crítica en la protección del organismo. La vitamina E y el Se juegan roles esenciales en estos eventos y la deficiencia de cualquiera de estos nutrientes conduce a un debilitamiento de la función neutrofílica y por lo tanto a un aumento en la incidencia de infecciones (Smith y col 1997, NRC 2001). Las infecciones reducen el crecimiento, la eficiencia de conversión de los alimentos, la producción de leche además de aumentar los costos en tratamientos.

Debe tenerse en cuenta que *los requerimientos de vitamina E y Se para mantener una adecuada competencia inmune son más altos que aquellos basados sobre la producción o reproducción* (Weiss 1993, Waldrom 2007).

RESPUESTA A LA SUPLEMENTACIÓN CON VITAMINA E Y SELENIO

Le Blanc y col. (2002) estudiaron el efecto de una inyección subcutánea de vitamina E (3000 UI) una semana antes de la fecha prevista del parto en vacas y vaquillonas lecheras, observando que los animales con un status marginal de vitamina E antes del tratamiento, luego de recibir la inyección de vitamina E tendieron a presentar un menor riesgo de retener la placenta. Es importante destacar que las vaquillonas primíparas utilizados en este ensayo fueron más propensas a los beneficios de la inyección de vitamina E preparto que las vacas múltiparas.

Por otro lado Brzezinska-Slebodzinska y col. (1994) utilizando vacas Holando múltiparas estudiaron el efecto de la suplementación oral con vitamina E (1000 UI/día) sola o en combinación con Se (3 mg/día) durante las últimas 6 semanas de gestación. Las concentraciones de alfa-tocoferol al parto fueron más elevadas en los grupos suplementados con vitamina E, observándose que la suplementación con Se no tuvo efecto sobre la concentración de alfa-tocoferol. Las vacas que retuvieron placenta presentaron un status antioxidante más bajo que aquellas que eliminaron normalmente la placenta, a su vez las vacas suplementadas con vitamina E fueron más propensas a tener un status antioxidante más elevado que las no suplementadas. La falta de efecto de la suplementación con Se probablemente se debió a un consumo de Se basal adecuado.

La suplementación con vitamina E y Se también ha sido asociada con una disminución en la incidencia de mastitis y un aumento en la calidad de la leche relacionado con un menor recuento de células somáticas. Considerando los efectos beneficiosos de la vitamina E sobre la función de los neutrófilos, Smith y col. (1998) han postulado que proveer de vitamina E extra a las vacas lecheras en el período periparto puede reducir la incidencia de mastitis. Estos autores realizaron un ensayo donde vacas alimentadas con una dieta que aportaba 0.1 ppm de Se fueron divididas en 3 grupos y suplementadas en el período seco con vitamina E a un nivel bajo (150 UI/día), moderado (1000 UI/día) o alto (1000 UI/día aumentando a 4000 UI/día las últimas 2 semanas antes del parto). Las vacas alimentadas con alta cantidad de vitamina E no mostraron la disminución esperada en la concentración de alfa-tocoferol en el periparto, observándose esta disminución en los grupos suplementados con baja y moderada cantidad de vitamina E. A su vez la incidencia de mastitis clínica en la primera semana de lactación fue de 37, 14 y 0% de los cuartos para vacas primíparas y de 18, 18 y 4% para las vacas múltiparas suplementadas con bajo, moderado o alto nivel de vitamina E respectivamente. La suplementación con 1000 UI/día de vitamina E durante el período seco disminuyó la incidencia de mastitis en 30% y con 4000 UI/día en las últimas 2 semanas de gestación en un 80% comparado con el tratamiento con 150 UI/día.

Además de mejorar la performance de las vacas, la suplementación con vitamina E y Se también puede tener efectos beneficiosos sobre los terneros. La vitamina E como alfa-tocoferol no atraviesa la barrera placentaria por lo tanto los terneros recién nacidos dependen del consumo de este nutriente a través del calostro y de la leche. Usualmente el contenido de vitamina E del calostro es bajo a menos que la vaca haya sido suplementada con vitamina E. Por lo tanto optimizar la nutrición con vitamina E durante la gestación tardía y lactación temprana reforzará el sistema inmune de la vaca asegurándose además la adecuada entrega de vitamina E al ternero (McDowell 2000). El Se atraviesa bien la placenta y puede acumularse en los tejidos fetales especialmente en el hígado, de ahí la importancia de la suplementación con Se durante el período seco (Underwood y Suttle 1999).

Abdelrahman y Kincaid (1995) estudiaron el efecto de la suplementación con Se a través de un bolo intrarruminal diseñado para liberar 3mg Se/día sobre la transferencia de Se al feto y al recién nacido observando

que los terneros nacidos de vacas suplementadas con Se aproximadamente 60 días antes del parto tuvieron mayores concentraciones de Se en sangre, plasma y en hígado que los terneros hijos de vacas no suplementadas, además estas concentraciones se mantuvieron elevadas hasta el día 42 de edad. Además la suplementación aumentó significativamente la concentración de Se en la fracción caseína del calostro. Considerando los efectos beneficiosos del Se podría esperarse una disminución en la pérdida de terneros asociada con miopatías y enfermedades respiratorias (Gerloff 1992).

REQUERIMIENTOS DE VITAMINA E Y SELENIO EN VACAS LECHERAS

Dos parámetros que pueden ser utilizados para determinar las necesidades de suplementar con vitamina E y/o Se son las concentraciones de alfa-tocoferol y Se en el suero o sangre entera. Las concentraciones de alfa-tocoferol en vacas durante el periodo periparto debería ser de por lo menos 3 a 3.5 ug/ml, valores menores indicarían que es necesario suplementar con vitamina E (Weiss 1993). En el caso del Se concentraciones séricas de 70 a 100 ng/ml serían adecuadas, en general se acepta que el consumo de 0.3 mg Se/kg MS o 6 mg Se/vaca/día serían suficientes para alcanzar estas concentraciones (Gerloff 1992).

Los requerimientos actuales del NRC (2001) sugieren que las vacas secas durante la gestación tardía y en lactación que no consumen forraje fresco deberían ser suplementadas con 2.6 UI vitamina E/kg PV/día, si la dieta posee forraje fresco estos requerimientos se reducen un 67%. Si el status de Se no es adecuado se han obtenido buenos resultados con una inyección de 0.1 mg Se/kg PV aproximadamente 3 semanas antes del parto siempre que la vitamina E sea adecuada (Gerloff 1992).

También sería beneficioso la suplementación con vitamina E y Se frente a situaciones de stress (ej. transporte, cambios bruscos de alimentación, ingreso de animales nuevos al rodeo, etc.), infecciones, traumas tisulares, dietas con elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados ya que en estas situaciones se aumentan considerablemente los requerimientos de estos nutrientes (McDowell 2000).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bendich, A. (1993): Physiological role of antioxidants in the immune system. *J. Dairy Sci.* 76:2789-2794.
- Brzezinska-Slebodzinska y col. (1994): Antioxidant status of dairy cows supplemented prepartum with vitamin E and selenium. *J. Dairy Sci.* 77:3087-3095.
- Gerloff, B. (1992): Effect of selenium supplementation on dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 70:3934-3940.
- Le Blanc y col. (2002): The effect of prepartum injection of vitamin E on health in transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85: 1416-1426.
- McDowell, L. (2000): Vitamins in animal and human **nutrition**, 2nd. Edition, Iowa State University Press, pp. 793.
- Miller y col. (1993): Oxidative stress, antioxidants, and animal function. *J. Dairy Sci.* 76:2812-2823.
- NRC (2001): Nutrient requirements of dairy cattle, 7th. Revised edition, National Academy Press, pp. 408.
- Smith y col. (1997): Dietary vitamin E and selenium affect mastitis and milk quality. *J. Anim. Sci.* 75:1659-1665.
- Smith y col. (1998): Influence of vitamin E and selenium on mastitis and milk quality in dairy cows. Proc. Mid-South Rum. Nutr. Conference. Fort Worth Airport, Texas.
- Underwood y Suttle (1999): The mineral nutrition of livestock, 3rd. Edition, CAB International, pp. 614.
- Waldron, M. (2007): Nutritional strategies to enhance immunity during the transition period of dairy cows. Proc. Florida Rum. Nutr. Symposium, Gainesville, Florida.
- Weiss, W. (1998): Requirements of fat-soluble vitamins for dairy cows: A Review. *J. Dairy Sci.* 81:2493-2501.

[Volver a: Minerales](#)