

IMPORTANCIA DE VITAMINA E

EN LA DIETA DE LOS CERDOS

M. Trujano
Special Nutrients, Miami, Estados Unidos

La productividad de las explotaciones porcinas está determinada en gran medida por la cantidad de lechones destetados por cerda por año. Muchos factores influyen en que estos lechones lleguen en buenas condiciones y por ende buen estado de carnes a matadero.

Existen diversas condiciones patológicas de los cerdos en diferentes etapas de producción asociadas a la deficiencia de vitamina E, estas condiciones son conocidas como:

-  Enfermedad del corazón de mora
-  Hepatosis dietética
-  Enfermedad del músculo blanco
-  Enfermedad de la grasa amarilla.

En los casos en que se presentan alguna de estas anomalías, se puede demostrar que había una severa deficiencia de vitamina E. Los casos de deficiencias severas son comunes en cualquier tipo de explotación, aun en aquellas cuya alimentación es a base de dietas balanceadas.

En este artículo se describen las anomalías ocasionadas por la deficiencia de vitamina E en cerdos.



Actividades de la vitamina E que se conocen como esenciales

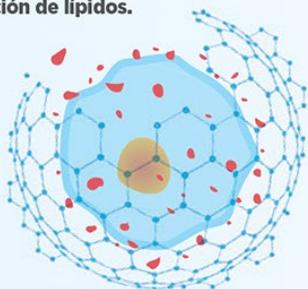
La vitamina E en tejidos esta asociada a membranas, esta asociación es de gran importancia para mantener la integridad de las mismas. Como parte de un proceso natural de oxidación de los ácidos grasos insaturados se produce peróxido de hidrogeno y peróxidos lípidos, estos peróxidos son altamente reactivos y forman **radicales libres** que dañan proteínas y compuestos.



La vitamina E previene la formación de radicales libres y con esto protege los tejidos, principalmente a nivel de membrana, evitando de esta forma los daños a los que pudieran verse expuestos.

El **Selenio** por otra parte es un mineral que en los tejidos sirve para sintetizar la enzima glutatión peroxidasa, la función de esta enzima es convertir los peróxidos activos tales como peróxido de hidrogeno en alcoholes o agua. La glutatión peroxidasa está asociada a la porción soluble de la célula y por lo tanto se considera un complemento ideal a la actividad que la vitamina E realiza en la parte lipídica de la célula.

La relevancia de la función de la vitamina E como antioxidante de lípidos queda claramente evidenciada en los experimentos que han comprobado que **los cerdos alimentados con dietas deficientes en vitamina E presentan lesiones compatibles con daño causado por peroxidación de lípidos.**



Nolan et al reportaron que en cerdos alimentados con dietas en las que no había Vitamina E o selenio **aumentó considerablemente la concentración de marcadores de peroxidación de lípidos**, marcadores tales como el hydroxynonenal y el hexanal. En cerdos que consumieron la dieta sin vitamina E o selenio y además recibieron aceite como parte de su ración se observaron **lesiones miopáticas, tanto en musculo cardiaco como en musculo esquelético.**

Este mismo grupo de autores demostraron que los factores cruciales para la existencia de la **enfermedad de corazón de mora** son una dieta deficiente de vitamina E que además incluya cantidades altas de grasas. Cerdos a los que se sometió a este tipo de condiciones en forma experimental mostraron un **aumento en la peroxidación de lípidos, una baja en la concentración de glutatión peroxidasa en los tejidos** y además las lesiones que se mencionaron.

Las lesiones de este tipo de condición fueron descritas mas en detalle por *DeGritz*, cerdos de 4 semanas de edad fueron alimentados con una dieta sin antioxidantes que además estaba preparada con aceite de pescado que tenia un valor alto de peróxidos. Luego de 4-8 semanas los cerdos fueron examinados al igual que los controles de la misma camada que habían comido una dieta normal. La lesión mas abundante fue una **degeneración muscular en varios músculos**, microscópicamente esta alteración se caracterizó por la existencia de una coloración amarilla pálida en los músculos afectados, que además tenían un aspecto casi translucido. Los hígados estaban pálidos y tenían, manchas difusas. Las lesiones en musculo se consideran como resultado de la muerte celular por alteración de la pared celular.

En otras palabras, la vitamina E es necesaria para la función y el metabolismo óptimos de los sistemas nervioso, muscular, circulatorio e inmune, y este último tiene suma importancia para mantener la salud del cerdo.

La vitamina E previene la descomposición del oxígeno a nivel celular (oxidación) cuando se producen productos tóxicos que incluyen peróxido de hidrógeno y radicales hidroxilos. Estos agentes oxidantes son muy tóxicos en los tejidos.

Papel de la rancidez de las grasas

Es muy importante tener en cuenta que las grasas y aceites en contacto con el aire, humedad y a cierta temperatura sufren cambios, con el tiempo, en su naturaleza química y en sus caracteres organolépticos. Estos cambios se conocen como rancidez o enranciamiento. Este puede ser por oxidación o hidrólisis.

POR HIDRÓLISIS

El enranciamiento por **hidrólisis**, es el resultado de la hidrólisis de los triglicéridos que integran una grasa o un aceite, este se descompone en ácidos grasos y glicerina. Estas reacciones se deben a la acción de enzimas lipolíticas (lipasas) presentes en el producto o producidas por ciertos microorganismos.

POR OXIDACIÓN

El **enranciamiento oxidativo** se debe a la oxidación de los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados con formación de peróxidos o hidro-peróxidos, que posteriormente se polimerizan y descomponen dando origen a la formación de aldehídos, cetonas y ácidos de menor peso molecular, entre ellos el aldehído epihidral. Este proceso es acelerado en presencia de la luz, calor, humedad, otros ácidos grasos libres y ciertos catalizadores inorgánicos como las sales de hierro y cobre. Las grasas que han experimentado oxidación son de sabor y olor desagradable y parecen ser ligeramente tóxicas para algunos individuos. El enranciamiento oxidativo, además destruye las vitaminas liposolubles, particularmente las vitaminas A y E (tocoferoles).

Es recomendable cuando se vaya a realizar análisis para detección de peróxidos, también solicitar de aldehídos, ya que como la mayoría de veces se desconoce el tiempo en que ocurrió el enranciamiento, puede haber ocurrido la polimerización y no se detecten los peróxidos.

Por lo tanto, si en una granja sospechamos de lesiones por deficiencia de vitamina E y las dietas balanceadas contienen las dosis adecuadas, es necesario **revisar el tipo de fuente de grasa que utilizan y que procesos se siguen antes de incorporarla a la dieta**. En algunas ocasiones se utiliza cebo o grasas solidas que es necesario calentarlas para poder agregarlas a la dieta y pudiera ocurrir que se sobrecalienten o bien quemen y podrán producir peróxidos que destruyen a la vitamina E. (Fig. 1)

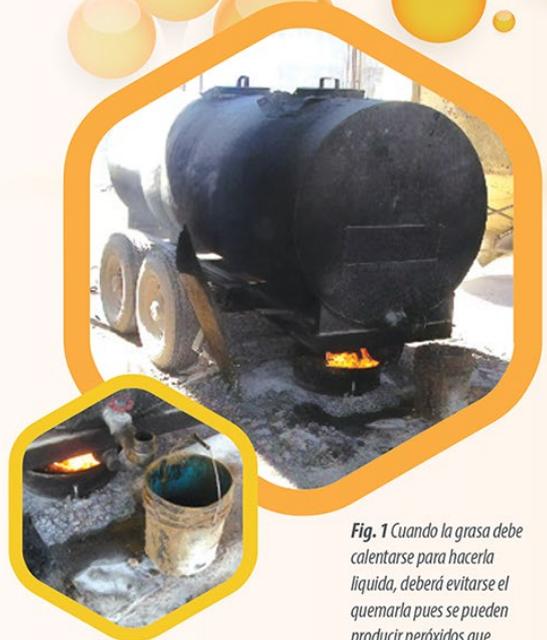


Fig. 1 Cuando la grasa debe calentarse para hacerla líquida, deberá evitarse el quemarla pues se pueden producir peróxidos que compiten con la vitamina E.

Suplementación de vitamina E

Algunos autores han demostrado que los valores en las tablas del NRC resultan insuficientes para el desempeño productivo óptimo de las cerdas. *Jensen et al* trabajaron con la vitamina E y demostraron que **el síndrome de deficiencia de vitamina E se evita cuando en la dieta existen cuando menos 31 mg de DL alfa tocopheryl acetato (vitamina E) de los cuales 16 mg deben de ser provistos por los ingredientes en la dieta y otros 15 mg deben de ser suplementados.**

También indican que los valores de Vitamina E pueden ser estimados en función de la norma de tener **2,5 UI de vitamina E por gramo de ácidos grasos polinsaturados presentes en la dieta.** Sugieren que debido a los posibles márgenes de variación en cuanto a concentración de vitamina E en los órganos que la requieren **lo recomendable es suplementar 30 mg de DL Alpha tocopheryl acetato.** Sin embargo, debe tomarse en cuenta que la vitamina E también es un antioxidante y la cantidad que debe estar en el organismo de un cerdo en cierta medida estará determinada por la demanda natural que exista hacia esta actividad.

Por este motivo es interesante hacer una diferenciación en relación a la diversidad de compuestos en los que se presenta la vitamina E, así como la relación que existe entre las diferentes unidades de medida.

La vitamina E que se administra en raciones animales, es una vitamina sintetizada químicamente en la forma de DL-alpha-tocopheryl acetato.

La forma acetilada (acetato) se usa porque resulta más estable que la forma del tocopherol natural.

La unidad que más se usa para expresar requerimientos o necesidades es la unidad internacional que se define como 1mg de DL-alpha-tocopheryl acetato. La forma no acetilada de D-alpha-tocopheroles menos estable, pero tiene mayor actividad y sería igual a 1,49 mg del DL-alpha-tocopheryl acetato.

Debido a que algunas formas de administración de esta vitamina hacen uso de vehículos líquidos (forma inyectable) se han sintetizado otros esteres que son formas más solubles por ejemplo el D-alpha-tocopheryl succinato.

Anderson et al compararon varias formas químicas en cuanto a su biodisponibilidad para cerdos, usaron:

- DL-alpha tocopherol
- D-alpha-tocopherol
- DL-alpha-tocopheryl acetato
- **D-alpha-tocopheryl acetato**

▶ Todas estas formas mostraron biodisponibilidad, pero por su estabilidad en el almacenamiento y su mejor capacidad de ser rescatado de los tejidos cuando se requiere **se consideró que el mejor compuesto para utilizar en dietas es el D-alpha tocopheryl acetato.** En cuanto a las unidades, lo más común es utilizar Unidades Internacionales.

Beneficios adicionales de la vitamina E



Diversos estudios en diferentes partes del mundo han demostrado los **efectos positivos de las cantidades elevadas de vitamina E en el alimento del cerdo y la calidad de su carne.**

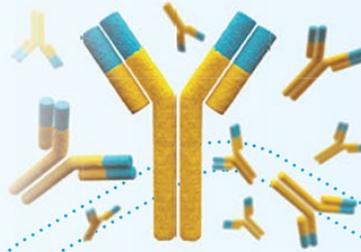
Por ejemplo, según estudios, los cerdos con un genotipo sensible al estrés, portadores del gen del halotano, reaccionan con mayor intensidad cuando existen dosis adecuadas de vitamina E en el alimento.

CALIDAD DE LA CARNE

- ✓ En 1991 *Asgar et ál.* observaron que, tras 10 días de refrigeración a 4°C con luz fluorescente, las muestras de carne congelada de cerdos que habían consumido raciones enriquecidas con 200 UI de acetato de α -tocoferol por kg de pienso experimentaban menos pérdidas por goteo que las muestras de cerdos que habían consumido alimento enriquecido con 100 UI o con 10 UI por kg .
- ✓ Otra gran ventaja en porcinos cuando se aplican dosis elevadas de vitamina E es una mejora en la coloración de la carne.



En un principio se creía que el efecto sobre el sistema inmune de la vitamina E se debía a la protección de los leucocitos contra la oxidación, ya que los leucocitos son muy sensibles a esta agresión. Este efecto se podría obtener con otros antioxidantes liposolubles. Sin embargo, además de este efecto protector, podemos hablar de un efecto inmunoestimulante que no puede ser explicado por sus características antioxidantes y que no se da en el caso de otros antioxidantes.



En la actualidad se sabe que la vitamina E determina algunos cambios muy importantes en los procesos de proliferación celular y expresión de determinados genes, y estos cambios son los responsables de la mejora de la respuesta inmune.

Debido a estos efectos no antioxidantes, a la vitamina E se le atribuyen funciones como: **Mejora de la inmunidad humoral**, con un **aumento en la producción de anticuerpos**, así como **mejora en la respuesta fagocítica** además de **ayudar en la diferenciación y migración de los linfocitos.**

vitaminas

Patologías relacionadas con deficiencia de vitamina E



Úlceras gástricas: en ocasiones se relacionan con los periodos de estrés en los cerdos, la incidencia aumenta cuando los niveles de vitamina E son bajos.



> *Distrofia muscular, degeneración hialina o de Zenker como resultado de la muerte celular por alteración de la pared celular*



Distrofia muscular o nutricional, también conocida como **miopatía:** existe degeneración de las fibras musculares, tanto esqueléticas como cardíacas. Es frecuente observar edema entre músculos o en tejidos, el edema al contacto con el aire toma la forma espesa como gelatina.

vitaminas



Hepatitis dietética: el hígado esta friable al tacto, en ocasiones se observa ruptura y hemorragia en cavidad abdominal, al microscopio hay necrosis hemorrágica en células hepáticas, la cual es característica de esta patología



> *Hígado: Necrosis hemorrágica en lobulillos*

> *Hepatitis dietética, ascitis hemorrágica. Puntilleo rojizo al corte*



> *Múltiples hemorragias en epicardio*



Enfermedad del Corazón de mora: es una miopatía, en la cual hay petequias y sufusiones en el musculo cardiaco, cuando se presenta, puede ocurrir muerte súbita en el animal, sin importar la edad.





Trastornos de la reproducción:

debido al papel importante que la vitamina E tiene en la producción tanto de hembras (en la función ovárica) como de machos (interviene en la producción de espermatozoides). Todas estas alteraciones pueden ocasionar baja fertilidad.



Enfermedad de la grasa amarilla:

se caracteriza por una marcada inflamación del tejido adiposo y la deposición de pigmento "ceroide" en las células grasas



Conclusión

En base a los diferentes estudios realizados a nivel mundial, sabemos que la vitamina E es muy inestable en el alimento. Es fácilmente destruida o afectada por oxidación, moho, micotoxinas, hierro, sulfatos y nitratos. **Es muy importante cerciorarse de la buena calidad de la vitamina E que se consume en la granja**, ya que en ocasiones el aumento de los niveles en el alimento puede no prevenir su destrucción antes de ser absorbido por el tracto intestinal. Por lo tanto, **las inyecciones de vitamina E pueden ser necesarias**.

En granja existirán casos bien definidos de deficiencia de vitamina E donde será posible **observar las lesiones descritas** en este trabajo, sin embargo hay ocasiones en las cuales las deficiencias de vitamina E, son bajas de tal forma que no manifestaran estas lesiones, por lo que debemos de sospechar de una deficiencia de vitamina E en cerdos cuando se observe en la granja:

-  No respuesta a antibióticos en problemas relacionados con infecciones secundarias en granjas de alta salud
-  Menor tasa de partos
-  Partos lentos que pueden generar mortinatos
-  Muerte súbita en animales de cualquier etapa de producción
-  Rigidez en cerdos y cerdas

