



Tetania cálcica en reproductoras. Actualización

Por Bradley J. Turner, Veterinario y Marc DeBeer, Nutrólogo

RESUMEN

Introducción

La tetania cálcica en hembras reproductoras pesadas es una enfermedad que se caracteriza por debilidad muscular o parálisis ocasionada por niveles inadecuados de calcio (Ca) en sangre. Los factores de riesgo asociados al desarrollo de la tetania cálcica son uniformidad deficiente en las pollitas, lotes que entran en producción rápidamente, pienso con alto contenido de calcio (>1,2% Ca) y que se administra antes del inicio de la producción en forma de pequeñas partículas.

Regulación del calcio

La tetania cálcica aparece cuando la reacción normal ante una disminución de los niveles de calcio en sangre se ve interrumpida, por ejemplo, debido a:

- **Cambios en el pH sanguíneo** - los trastornos metabólicos que incrementan el pH sanguíneo ocasionan que el calcio en sangre deje de estar disponible. Las aves poseen mecanismos naturales que atenúan y corrigen los cambios de pH, sin embargo, bajo ciertas condiciones, esto puede resultar insuficiente.
- **Desequilibrios electrolíticos** - el equilibrio electrolítico es fundamental para mantener la homeostasis cálcica.
- **Salud intestinal y tiempo de tránsito** - las aves dependen de la dieta para obtener los niveles de calcio necesarios. Cualquier factor que aumente la velocidad de tránsito del pienso limitará la absorción de calcio.
- **Forma del calcio** - las partículas de calcio de mayor tamaño permanecen en el intestino superior durante un periodo de tiempo más largo y, en consecuencia, se encuentra disponible para su absorción durante más tiempo, lo que ayuda a proporcionar cantidades de calcio extra durante periodos de mayor demanda.
- **Estrés por calor** - el jadeo como resultado del estrés por calor causa una reducción de CO₂ en sangre y aumenta el pH sanguíneo.

Diagnóstico y tratamiento

La debilidad muscular y parálisis asociadas a la tetania cálcica son más evidentes a primera hora de la mañana, o después de comer. Las necropsias típicas muestran un ovario congestionado y activo, un huevo parcial o totalmente formado en el oviducto, y posiblemente daños en la espalda de las aves, debido al abuso de los machos. Las aves se ven sanas, sin problemas de patas u otras causas que expliquen su muerte. El tratamiento recomendado es complementar con conchilla de ostras o partículas grandes de piedra caliza a 2-5g/ave/día, durante tres días consecutivos, seguidos de tres días de descanso. Este programa se puede usar hasta que la mortalidad esté bajo control. Al mismo tiempo, se puede suministrar vitamina D para aumentar la absorción del calcio de la dieta.

PUNTOS CLAVE PARA LA PREVENCIÓN DE LA TETANIA CÁLCICA

- Maximizar la uniformidad de las pollitas.
- Evitar la alimentación con un pienso de reproductoras con un alto contenido en calcio hasta alcanzar el 5% de la producción - si se espera hasta alcanzar el 5% de la producción, se asegura que la mayoría de las aves hayan alcanzado la madurez sexual.
- Utilizar partículas groseras de calcio cuando sea posible - las partículas grandes de calcio permanecen en el tracto intestinal durante más tiempo, lo que aumenta el periodo de tiempo en el que se encuentran disponibles para su absorción.
- Asegurarse de que las aves tengan acceso a la conchilla de ostras por la tarde - es una fuente excelente tanto de partículas de calcio grandes como de disponibilidad de calcio.
- Evitar el estrés por calor.
- Manejar los cambios del pH sanguíneo - es decir, asegurarse de que hay una ventilación adecuada y suministro de agua, mantener el equilibrio electrolítico, suministrar bicarbonato.

Este apartado aporta un mayor detalle de los puntos resumidos en la página anterior.

Historia

La tetania cálcica en hembras reproductoras pesadas es una enfermedad que se caracteriza por debilidad muscular o parálisis ocasionada por niveles inadecuados de calcio en sangre. Es muy similar a la fatiga que presentan las ponedoras comerciales en jaulas, la fiebre láctea en vacuno de leche, y eclampsia en pequeños animales. Aunque la tetania en principio se identificó como una causa de mortalidad importante hace diez años, todavía hay muy poca información acerca de este problema en la literatura científica.

Basándose en observaciones y encuestas de mortalidad en los últimos años, está claro que la aparición en el campo de la tetania cálcica va evolucionando. La tetania cálcica clásica, que todavía se observa de forma ocasional, generalmente presenta una alta mortalidad en lotes jóvenes (<32 semanas), especialmente en aquellos que entran en producción en primavera y verano. Hoy en día es más común encontrarse niveles más bajos de mortalidad debido a la tetania durante toda la vida del lote, aunque la mayor mortalidad sigue apareciendo durante los meses más cálidos, en lugar de la clásica alta mortalidad temprana en lotes jóvenes. A pesar de que la razón exacta de este cambio es desconocida, la implementación de programas de alimentación/manejo dirigidos a abordar los factores de riesgo, identificados previamente en el desarrollo de la tetania cálcica puede jugar un papel importante. Estos riesgos incluyen:

- Uniformidad deficiente de las aves.
- Lotes que entran en producción rápidamente.
- Pienso con niveles altos de calcio (>1,2% Ca) y suministrado **antes** del inicio de producción.
- Partículas pequeñas de calcio.

Regulación del calcio

En las reproductoras pesadas se asocia el calcio con la formación del huevo, pero el calcio también tiene otras muchas funciones importantes en el organismo. Por ejemplo, el calcio es esencial para la conducción de los impulsos nerviosos y la contracción muscular. Debido a su importancia fundamental, hay numerosos mecanismos que ayudan a la reproductora a mantener la homeostasis del calcio a pesar de amplios cambios de la demanda durante la formación de la cáscara del huevo.

Todas las aves experimentan una disminución del calcio en sangre durante la formación de la cáscara del huevo. La respuesta normal a esta disminución es la secreción de la hormona paratiroidea (PTH, en sus siglas en inglés), la cual manda una señal a los huesos para que incrementen la movilización del calcio y al riñón para que disminuya tanto la excreción del calcio como la producción de 1,25 dihidroxivitamina D, la forma activa de la vitamina D. Esta forma activa incrementa la absorción del calcio a través del intestino. Además de la PTH, la cual reacciona ante niveles bajos de calcio, las aves se preparan para la gran demanda de calcio durante la formación del huevo, aumentando los niveles de estrógenos. El incremento de la producción de estrógenos antes del inicio de la puesta genera hueso medular, lo cual permite que las aves utilicen el calcio óseo sin comprometer la fortaleza de los huesos. El incremento del nivel de estrógenos durante la ovulación estimula la producción de 1,25 dihidroxivitamina D y regula la movilización del calcio óseo.

Existen numerosos factores que pueden afectar negativamente la disponibilidad del calcio y la respuesta normal a bajos niveles de calcio, incluyendo:

- **Cambios en el pH sanguíneo**

El trastorno metabólico que incrementa el pH sanguíneo, llamado alcalosis metabólica o respiratoria, dependiendo de la causa subyacente, ocasiona que el calcio cambie en sangre, de su forma ionizada (activo) a su forma proteíno-dependiente (inactivo). En el ganado vacuno, parece ser que el pH alto en sangre afecta a la respuesta del riñón ante la PTH, lo cual afecta, a su vez, a la capacidad de movilización del calcio durante la producción láctea. No se sabe si esto mismo ocurre en los pollos. Aunque las aves tienen mecanismos que permiten atenuar y corregir estos cambios de pH, pero bajo ciertas condiciones pueden no ser los adecuados.

- **Desequilibrios electrolíticos (Mg, Cl, P, K, Ca, Na)**

El equilibrio electrolítico es fundamental para mantener la salud metabólica del ave, incluyendo la homeostasis cálcica. El tracto intestinal (absorción y excreción) y los riñones (retención y excreción), a través de mecanismos complejos, son los dos órganos responsables de mantener el equilibrio electrolítico. El equilibrio electrolítico se verá afectado por enfermedades de cualquiera de estos órganos, por la formulación del pienso y por la calidad del agua. Por ejemplo, la absorción y excreción está estrechamente ligada al fósforo. Niveles de fósforo altos o bajos en el pienso o en sangre tendrán un impacto significativo en la regulación del calcio. Niveles bajos de cloro pueden afectar al equilibrio ácido-base e incrementar el pH sanguíneo con las consecuencias previamente descritas.

- **Salud intestinal y tiempo de tránsito**

Las aves dependen de la dieta para obtener el calcio necesario para la formación de la cáscara del huevo, reponer las reservas en los huesos y los procesos metabólicos. Para llegar al torrente sanguíneo, el calcio debe absorberse a través del intestino. Cualquier factor que incremente la velocidad de tránsito del pienso (pienso con baja viscosidad, incremento de la ingesta de agua, salud intestinal deficiente) limitará la absorción del calcio.

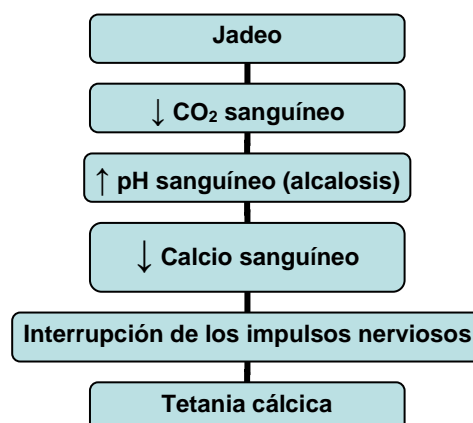
- **Forma del calcio**

El tamaño de la partícula de calcio puede afectar tanto al tiempo que tarda éste en ser absorbido en el intestino, como el que permanece dentro del mismo. Las partículas de calcio de mayor tamaño permanecen en el intestino superior durante un periodo de tiempo más largo. Debido a que la formación de la cáscara del huevo, generalmente, tiene lugar mucho después del momento de comer, la utilización de partículas más grandes ayuda a proporcionar a las hembras una cantidad de calcio extra, mientras se desarrolla la formación de la cáscara del huevo.

Papel del estrés por calor

Gran parte de nuestro conocimiento sobre el papel que juega el estrés por calor en la aparición de la tetania cálcica se basa en estudios realizados en otras especies, incluyendo humanos y en experiencias de campo. La respuesta normal de las aves al estrés por calor es el jadeo, lo cual aumenta las pérdidas de CO₂ al medio ambiente. La pérdida de CO₂ aumenta el pH sanguíneo. A este proceso se le llama alcalosis respiratoria. Si no se atenúa el incremento del pH, la disponibilidad de calcio se verá afectada. El calcio, entonces, cambiará de su forma libre, ionizada, a una forma biológicamente inactiva, proteíno-dependiente, que reduce potencialmente la actividad de la PTH y otras hormonas necesarias para mantener la homeostasis del calcio. (Véase **figura 1**).

Figura 1: Diagrama del desarrollo de la tetania cálcica asociada al estrés por calor



El estrés por calor no procede únicamente de las altas temperaturas medioambientales. La temperatura corporal interna sube significativamente después de comer, y es muy común observar aves jadeando, aunque la temperatura de la nave se sienta fresca (**figura 2**). Durante la alimentación, el aumento de la actividad de las aves y su densidad ocasionan una subida importante de la temperatura medioambiental en el área de slats más que en el área de cama.

Figura 2: Ave mostrando estrés por calor después de comer

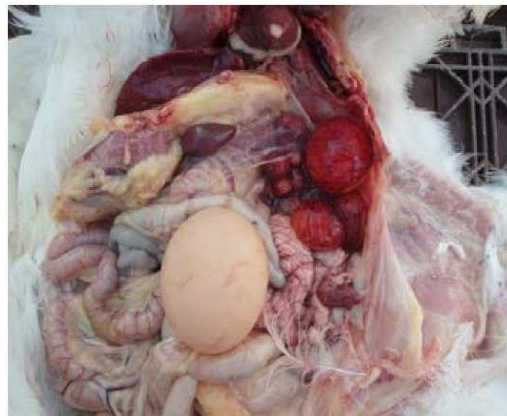


Es importante que los programas de manejo funcionen correctamente para enfrentarse a cualquier problema debido al estrés de calor (véase la sección de prevención).

Diagnóstico de la tetania cálcica

Los signos más comunes de tetania cálcica son debilidad muscular y parálisis, las cuales son, generalmente, más evidentes a primera hora de la mañana, o después de comer. Es posible ver aves con temblores, aunque es raro. A menudo se culpa a los machos de la mortalidad, pero el problema subyacente es que las hembras afectadas no pueden huir de los machos. Las necropsias típicas muestran un ovario congestionado y activo, un huevo parcial o totalmente formado en el oviducto (véase **figura 3**), y posiblemente daños en la espalda de las aves, debido al abuso de los machos. Estos indicios en aves sanas, sin problemas de patas u otras causas que explicaran su muerte, se considerarían sospechosos de tetania cálcica. Desgraciadamente, el diagnóstico definitivo es imposible en un ave muerta y muy difícil en aves vivas.

Figura 3: Un ovario congestionado con un huevo en el oviducto



Tratamiento

El tratamiento recomendado para casos severos de tetania cálcica no ha cambiado significativamente. El calcio se puede complementar en la forma de conchilla de ostras o partículas grandes de piedra caliza, a 2-5g/ave/día, durante tres días consecutivos, seguidos de tres días de descanso. Altos niveles constantes de complementos cálcicos pueden afectar negativamente la regulación del calcio, y causar más daño que bien. Este programa se puede usar hasta que la mortalidad esté bajo control, lo cual puede durar varios ciclos. Para una distribución uniforme se recomienda repartir estos complementos sobre el pienso a la vez que va saliendo de la tolva, o diseminarlo uniformemente sobre la cama. Otra opción es repartir conchilla de ostra en montoncitos por toda la nave, pero este tipo de distribución será menos uniforme. Al mismo tiempo, se puede suministrar vitamina D para aumentar la absorción del calcio de la dieta.

Prevención

Maximizar la uniformidad de las pollitas

Es muy importante que la mayoría de las aves alcancen la madurez sexual al mismo tiempo. Las aves que reciban pienso con altos niveles de calcio (>1,2% Ca) antes de madurar sexualmente, corren mayor riesgo de desarrollar tetania cálcica.

Evitar la alimentación con un pienso de reproductoras con alto contenido en calcio hasta alcanzar el 5% de la producción

Si se espera hasta alcanzar el 5% de la producción para cambiar al pienso de producción, se asegura que la mayoría de las aves hayan llegado a la madurez sexual, aunque muchas no hayan empezado a poner huevos. Los mecanismos de regulación del calcio que empiezan a funcionar con el desarrollo sexual de las aves estarán a punto para reaccionar adecuadamente ante los altos niveles de calcio del pienso de producción.

Incorporar partículas groseras de calcio, cuando sea posible

Las partículas grandes de calcio permanecen en el tracto intestinal más tiempo que las pequeñas, aumentando el periodo de tiempo que se encuentran disponibles para su absorción. Como generalmente la cáscara del huevo ya está bien asentada, una vez que la mayor parte del pienso ha pasado a través del intestino, el mayor periodo de tiempo de disponibilidad del calcio será beneficioso para mantener los niveles del mismo en sangre, durante este periodo de gran exigencia. Desgraciadamente, la logística de fabricación del pienso no siempre permite el uso de grandes partículas de calcio.

Conchilla de ostras

La conchilla de ostras se puede usar tanto como tratamiento o como medida preventiva. Es una fuente excelente de partículas grandes de calcio con buena disponibilidad del mismo. Se puede administrar por la mañana con el pienso o por la tarde para aumentar la disponibilidad de calcio en el intestino, durante el pico de la demanda de calcio para la formación del huevo.

Minimizar el estrés por calor

El estrés por calor lo ocasionan una serie de factores, que incluyen:

- Altas temperaturas exteriores.
- Ventilación inadecuada, especialmente en el área de slat y dentro de los nidales.
- Deficiente disponibilidad de agua.
- Aves con sobrepeso o sobrealimentadas.
- Actividad metabólica después de la ingesta de pienso.
- Aumento de la actividad de las aves.
- Alta densidad.

Manejo de los cambios del pH sanguíneo

Existen varias maneras de combatir los cambios en el pH sanguíneo, incluyendo:

- Complementos de bicarbonato en el pienso, lo que ayuda a mantener el sistema de equilibrio natural de las aves.
- Consumo adecuado de agua, especialmente durante los periodos de gran demanda, como a la hora de la comida, lo que ayuda a que las aves regulen los cambios de pH.
- Ventilación adecuada durante los periodos de calor y de estrés, como a la hora de la comida.
- Mantener el equilibrio electrolítico, ya que algunos desequilibrios (particularmente de cloro) afectan de forma significativa la regulación ácido-base.

Resumen

Diagnóstico

- La tetania cálcica en hembras reproductoras pesadas se caracteriza por debilidad muscular o parálisis causada por niveles inadecuados de calcio disponible en sangre.
- Las aves mueren normalmente por la mañana o al principio de la tarde, y a menudo aparecen como “aves matadas por los machos”.
- En la necropsia se encuentra un ovario activo y congestionado, con un huevo parcial o totalmente formado en el oviducto y daños en la espalda del ave debido a un abuso del macho, sin ninguna otra lesión.
- El diagnóstico definitivo es muy difícil, ya que requiere el análisis de los niveles de calcio en sangre en las aves afectadas, lo cual es difícil determinar llegada la fase aguda.

Tratamiento

- El tratamiento recomendado para casos severos de tetania cálcica incluye el complemento de calcio en forma de conchilla de ostras o partículas grandes de carbonato, a 2-5g/ave/día, durante tres días consecutivos, seguidos de tres días de descanso.
- Este programa puede usarse hasta que la mortalidad esté bajo control, lo cual puede durar varios ciclos. Sin embargo, una sobrecomplementación también puede resultar dañina, ya que ésta puede interferir con la regulación natural del calcio.
- Repartir los complementos sobre el pienso a la salida de la tolva, o diseminarlo uniformemente sobre la cama.
- También se puede usar al mismo tiempo la vitamina D para aumentar la absorción del calcio del alimento.

Prevención

- Maximizar la uniformidad de las pollitas.
- Evitar la alimentación con un pienso de reproductoras con un alto contenido en calcio hasta alcanzar el 5% de la producción.
- Utilizar partículas groseras de calcio cuando sea posible.
- Asegurarse de que las aves tengan acceso a la conchilla de ostras por la tarde.
- Evitar el estrés por calor.
- Manejar los cambios del pH sanguíneo.

