

# Hipocalcemia Subclínica, o Fiebre de la Leche, en Vacas Lecheras – Porqué Tanto Escándalo?

By: Donna M. Amaral-Phillips

In English: [Subclinical Hypocalcemia, or Milk Fever, in Dairy Cows — Why All the Fuss?](#)



Con la iniciación de la lactancia y seguida producción de leche, tremendas adaptaciones ocurren en la vaca lechera debido al aumento en el requerimiento de nutrientes para sostener la síntesis de leche. Además del aumento en el requerimiento de energía y aminoácidos para el calostro y luego para la síntesis de leche, el requerimiento de calcio aumenta dos- a tres- veces por encima de ése requerimiento por la vaca lechera previo al parto. Poco tiempo antes del parto, una vaca lechera deposita 8 a 10 g/d de calcio en su feto, pero cuando pare, 20 a 30 g/d son secretados en el calostro y leche. Así, adaptaciones metabólicas deben llevarse a cabo para poder sostener el aumento en el requerimiento de calcio. Si no se llevan a cabo muy pronto o son de suficiente magnitud, la concentración de calcio en la sangre cae por debajo de un umbral crítico pudiendo resultar en una hipocalcemia clínica y subclínica, o fiebre de la leche.

## Rol del Calcio

El calcio es vital para el tejido del esqueleto, músculo liso y función nerviosa incluyendo motilidad gastrointestinal y resistencia del músculo del esqueleto. La concentración más baja

de calcio en sangre en general ocurre dentro de las 12 a 24 horas del parto y generalmente retorna a la normalidad en vacas sanas dentro de 2 a 3 días post parto. La hipocalcemia clínica es la enfermedad más reconocida en el ganado vacuno lechero por productores lecheros, con una tasa de incidencia de alrededor del 5%. El ganado Jersey y Guernsey es más susceptible a éste desorden. Una razón para de esto es que el ganado Jersey tiene menos receptores de la vitamina D que el ganado Holstein. La incidencia aumenta con mayor producción de leche y sucesivas lactancias. Las novillas raramente desarrollan hipocalcemia clínica porque éstas producen menos calostro y leche y pueden movilizar más rápidamente calcio de los huesos en su esqueleto en crecimiento. Reinhardt y colaboradores en el Centro Nacional de Enfermedades Animales en Ames, Iowa, encontró que la prevalencia de hipocalcemia clínica era del 1% para primera lactancia, 4% para segunda lactancia, 7% para tercera lactancia, y 10% para cuarta lactancia en vacas Holstein en un estudio donde 1,462 vacas fueron examinadas.

La concentración de calcio en sangre está estrechamente regulada a través del control en la absorción de calcio en la dieta y liberación o consumo de calcio desde el hueso. Dos hormonas, hormona paratiroidea (conocida como PTH) y 1,25-dihidroxi vitamina D<sub>3</sub>, controlan éstos procesos. A medida que la concentración de calcio disminuye en la sangre, PTH es secretada y actúa en el riñón a fin de disminuir la excreción de calcio en la orina. Este cambio permite solo pequeños ajustes en la concentración de calcio en sangre. Si mayores cantidades de calcio son necesarias, como con la iniciación y mantenimiento de la lactancia, PTH actúa en el hueso, y calcio es reabsorbido y liberado en la sangre. Adicionalmente, PTH actúa en el riñón resultando en la conversión de un metabolito de la vitamina D a 1,25- dihidroxi vitamina D<sub>3</sub>. Entonces la 1,25-dihidroxi vitamina D<sub>3</sub> puede regular la absorción de calcio desde el intestino delgado mediante transporte activo. En orden para que la PTH sea secretada y efectivamente ligada a su receptor, son necesarios adecuado magnesio y un pH de la sangre ligeramente menos alcalino (conocido como acidosis metabólica); demostrando consecuentemente la necesidad de proveer adecuadas cantidades de magnesio en dietas pre-frescas y balancear éstas dietas a fin de proporcionar una diferencia o balance catión-anión (DCAD) negativa para prevenir hipocalcemia.

## **Hipocalcemia Subclínica**

Vacas lecheras con hipocalcemia subclínica no muestran síntomas clínicos pero tienen una baja concentración de calcio en la sangre generalmente dentro de las 24 horas después del parto. En consecuencia, la única manera de saber si las vacas lecheras están sufriendo hipocalcemia subclínica es analizando la concentración de calcio en sangre dentro de los primeros 1 a 2 días posteriores al parto. Síntomas clínicos tempranos (Etapa 1: la vaca todavía puede mantenerse de pie) pueden incluir excitabilidad, nerviosismo, cambio de peso, y arrastre de patas traseras. Éstos no son observados con hipocalcemia subclínica.

Vacas lecheras con concentraciones de calcio en la sangre de o por debajo de 8.0 mg/dl (2.0 mmol/l) pero no mostrando signos clínicos son consideradas subclínicamente hipocalcémicas. En este punto de corte, Reinhardt y sus colaboradores en un estudio con 1,462 vacas lecheras determinaron que 50% de vacas lecheras maduras y 25% de novillas de primer parto sufrieron hipocalcemia subclínica. Oetzel de la Universidad de Wisconsin ha estimado que el costo económico por hipocalcemia subclínica en el ganado lechero es cuatro veces el costo de casos clínicos, resultando en un impacto sustancial en la rentabilidad de operaciones lecheras. Éste aumento del costo económico es atribuido al mayor número de vacas con hipocalcemia subclínica versus clínica aún cuando un caso subclínico cuesta un 40% del de un caso clínico.

Recientemente, Martínez y colaboradores de la Universidad de Florida sugirieron que éste punto de corte debería ser elevado a 8.5 mg/dl (2.1 mmol/l) porque vacas por debajo de ésta concentración eran más propensas a desarrollar metritis o desórdenes metabólicos. Utilizando éste criterio más alto, los datos de Reinhardt y sus colaboradores indican que por encima del 65% de vacas maduras y 51% de novillas de primer parto estaban por debajo de éste umbral. Éstos datos y aquellos provenientes de otros investigadores indican (1) hipocalcemia subclínica ocurre en un número grande de vacas lecheras, pero (2) no todas las vacas frescas sufren una caída en la concentración de calcio en la sangre justo después del parto. La investigación sugiere que la hipocalcemia subclínica puede estar directamente asociada con otros desórdenes metabólicos pudiendo ser la causa primaria o secundaria de disminución en la performance.

## **Implicaciones de la Hipocalcemia en la Performance**

La hipocalcemia impacta en la salud de la vaca fresca, futura producción de leche, y performance reproductiva. Estudios también han demostrado que la función inmune está comprometida en vacas lecheras con bajas concentraciones de calcio en sangre. Vacas con concentraciones más bajas de calcio en sangre dentro del primer día después del parto están más predispuestas a tener desplazamiento de abomaso, cetosis (e hígado graso), placenta retenida y resultante metritis, y mastitis. Algunos estudios han demostrado una disminución en el consumo de alimento y rumia y correspondientes concentraciones más altas de ácidos grasos no esterificados (NEFA) luego del parto. Vacas con alta condición corporal al momento del parto también están más propensas a tener hipocalcemia. Otros estudios han fracasado en mostrar una respuesta negativa en el consumo de alimento y producción de leche. Jawor y colaboradores de la Universidad de British Columbia demostraron que vacas con hipocalcemia subclínica permanecieron 2.6 horas más durante el período de 24 horas previo al parto y produjeron 12 libras más de leche durante las semanas 2,3 y 4 de lactancia. En éste estudio, todas las vacas con tres o más lactancias recibieron una terapia preventiva de calcio luego del parto independientemente de la concentración de calcio en su sangre.

## Prevención de Hipocalcemia

La prevención de la hipocalcemia en general ocurre a través de modificaciones de la dieta pre-fresca o primer plano. Éstos cambios permiten que el sistema fisiológico que moviliza calcio esté preparado y listo para el aumento de la demanda de calcio asociado con la síntesis de calostro y leche.

1. **Dietas pre-frescas bajas en calcio:** Aunque ésta práctica no reduce la incidencia de hipocalcemia, es difícil de implementar en la granja. Para ser efectiva, dietas deben proporcionar menos de 20 g de calcio disponible. Éstas dietas a menudo contienen forrajes de muy baja calidad que pueden limitar el consumo, sin embargo bajo consumo pre-fresca no es deseado. En algunas situaciones de pastoreo (p.ej. dependiendo de las especies forrajeras y fertilidad de la pastura), dietas bajas en calcio pueden ser posibles.
2. **Forrajes bajos en potasio/dietas pre-frescas:** Incorporando forrajes bajos en potasio (p.ej. ensilaje de maíz) en la dieta para vacas lecheras pre-frescas puede reducir la probabilidad de hipocalcemia clínica pero no la incidencia de hipocalcemia subclínica. Cambios en la diferencia cation-anión dietaria (DCAD) pueden no ser lo suficientemente grandes como para causar acidosis metabólica y prevenir una caída subclínica de la concentración de calcio en sangre cuando forrajes bajos en potasio son alimentados sin modificaciones dietarias adicionales de cloro y azufre. La DCAD influencia el pH de la sangre y la reacción de tejidos a la PTH y la habilidad de la vaca de poder reabsorber calcio del hueso y absorber calcio de la dieta desde el intestino delgado.
3. **Alimentación a base de sales aniónicas 21 días pre-fresca:** La alimentación a base de una dieta DCAD negativa 21 días pre-fresca ha demostrado que previene hipocalcemia clínica (una reducción de cinco veces) y subclínica. Las dietas deberían ser formuladas para dar como resultado un DCAD dietario de -10 a -15 mEq/100g de materia seca de la dieta utilizando los suplementos minerales aniónicos más apetecibles. Muchos suplementos minerales aniónicos o a base de proteínas que están comercialmente disponibles están a disposición para ser utilizados en la formulación de éstas dietas. Antes de formular dietas, la cantidad suministrada de potasio y sodio a través del forraje y otros piensos suplementarios deben mantenerse lo más bajo posible. Dietas primer-plano deben ser formuladas con alrededor de 1.0% calcio y 0.35% magnesio para prevenir hipocalcemia. La concentración de fósforo en dietas primer-plano debe ser de 0.25% a 0.3% porque el exceso de fósforo (0.4% dieta total) aumenta el riesgo de hipocalcemia.

El pH de la orina debe ser utilizado como un indicador de la efectividad en el manejo de la DCAD. Sin embargo, el pH de la orina no indica una reducción en el riesgo de hipocalcemia. La orina debe ser recolectada a medio chorro luego de que la vaca haya

sido alimentada con una dieta a base de sales aniónicas durante al menos 48 horas. La orina debe estar libre de materia fecal. Para vacas Holstein, el pH de la orina debe ser de entre 6.2 y 6.8 (al menos, menos de 7.0) y para vacas Jersey entre 5.8 y 6.3. Si el pH promedio de la orina es de entre 5.0 y 5.5, excesivos aniones están siendo alimentados (proveniente de ambas alimentación y fuentes de agua), y la dieta necesita ser reformulada para prevenir una caída en el consumo de materia seca.

El veredicto está todavía afuera de si es perjudicial, neutral, o quizás beneficioso suministrar sales aniónicas a novillas vírgenes. Estudios tempranos mostraron una disminución en el consumo de materia seca en novillas alimentadas con sales aniónicas, pero otros estudios más recientes no han demostrado ésta disminución.

Alimentando sales aniónicas a novillas vírgenes aumenta el costo del alimento en especial con beneficios no claros o perjuicios cuando se suplementa. Las sales aniónicas son suministradas en general por 21 días previo al parto y no son recomendadas como alimento durante la totalidad del período seco. En rebaños manejados por períodos secos cortos (40 a 45 días secos), alimentando y manejando vacas secas en dos grupos separados puede no ser factible, y alimentando sales aniónicas durante todo el período seco puede de ser necesario para acomodar instalaciones disponibles y trabajo. En un estudio reciente de Weich y colaboradores en la Universidad de Minnesota, sales aniónicas fueron alimentadas 0 (el control sin sales aniónicas pre-fresca), 21, o 42 días previo al parto. No se vieron diferencias en el consumo de materia seca antes o después del parto o en la producción de leche cuando sales aniónicas fueron suplementadas por 21 o 42 días antes de la esperada fecha de parto. Más estudios son necesarios antes de poder extender o reducir el número de días en el que las sales aniónicas pre-fresca son suministradas en el campo.

4. **Fuentes orales de calcio:** Calcio suplementado oralmente (no como parte de la dieta) post-parto ha demostrado una respuesta positiva para prevenir una caída en la concentración de calcio en sangre. Muchos suplementos orales son absorbidos dentro de los 30 minutos luego de ser administrados y la concentración de calcio en sangre aumenta por 4 a 6 horas. Suplementación oral de calcio viene en general en forma de cloruro de calcio en formulación a base de gel o pasta. El cloruro de calcio en éstas formulaciones puede resultar en problemas respiratorios si es aspirado, y como tal, se debe tener cuidado cuando son administradas. Más recientemente, un bolo sólido recubierto con grasa conteniendo cloruro de calcio y sulfato de calcio fue probado y éste se encontró efectivo en incrementar la concentración de calcio en sangre cuando dos dosis (una durante el parto, la segunda 12 horas post-parto) fueron suministradas luego del parto. Bolos recubiertos ayudarían a reducir la chance de que las vacas aspiren el producto. En otro estudio, éstos bolos fueron probados en combinación con sales

aniónicas alimentadas pre-parto, pero no se vieron diferencias versus suministrando sales aniónicas solamente.

## **Conclusión**

Prevención de hipocalcemia (baja concentración de calcio en sangre) alrededor del parto es un componente importante a tener en cuenta cuando se diseñan programas de vacas en transición para lograr óptima salud post-parto, eficiencia reproductiva, y producción de leche. Adecuado calcio es importante para el calostro y síntesis de leche, función muscular y nerviosa, e inmunidad. Casos clínicos de hipocalcemia son fáciles de diagnosticar y para los encargados del tambo de entender que cambios en la alimentación y manejo son necesarios para prevenir casos futuros. Por otra parte, hipocalcemia subclínica no es fácil de diagnosticar y puede ser un factor que contribuye a rebaños con una alta tasa de incidencia de desórdenes metabólicos. Hipocalcemia subclínica potencialmente ocurre en más del 50% de vacas lecheras, no se presenta con síntomas reconocibles, y puede ser solamente diagnosticada cuando muestras de sangre son recolectadas dentro de los primeros 1 a 2 días post-parto y la concentración de calcio en sangre es determinada de encontrarse por debajo de 8.5 mg/dl. Como con todos los desórdenes metabólicos, prevención es clave, y el uso de sales aniónicas y otras estrategias de manejo pueden ayudar a prevenirlos.