

USO DE DIETAS Y SALES ANIÓNICAS EN VACAS LECHERAS

Dr. Leonardo De Luca* e Ing. Zoot. Sebastián Demida**. 2009. Producir XXI, Bs. As., 17(298):33-36.

*Director Téc. Laboratorios Burnet. leodeluca62@gmail.com

**Univ. Nac. de Lomas de Zamora 011-1558087683.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Minerales](#)

INTRODUCCIÓN

En esta oportunidad nos referiremos a las enfermedades metabólicas derivadas del tipo de dieta suministrada a las vacas en pre y post parto y también a la importancia de un correcto balance catiónico-aniónico en dichas dietas.

EL BUEN ESTADO METABÓLICO Y DEL ANIMAL PREPARTO DISMINUYE TRASTORNOS POST PARTO

El período que se inicia a los 30 días pre parto y se extiende hasta los 30 días post parto, es de enorme importancia, siendo vital seguir ciertas normas nutricionales y de manejo que minimicen las enfermedades metabólicas que acompañan al período puerperal inmediato tales como: hipocalcemias post-parto o coma puerperal, retención placentaria, desplazamiento del abomaso, cetosis, etc.

El mayor porcentaje de trastornos puerperales ocurren por una causa común, como son las patologías en el metabolismo del Calcio (Ca) y del Fósforo (P). Podemos definir estas alteraciones en: enfermedades subclínicas, relacionadas al metabolismo del Ca, como la Retención Placentaria; y enfermedades clínicas, tales como la Paresia post-parto Hipocalcémica y la Paresia pre-parto Hipofosfatémica.

El desplazamiento abomasal es otra patología específicamente relacionada a la Hipocalcemia pre y post-parto con inercia de los compartimentos gástricos, específicamente del cuarto estómago, seguida del suministro de una dieta alta en concentrados y baja en fibra.

Por ser el coma hipocalcémico una de las enfermedades clínicas más comunes en las vacas de alta producción y la retención placentaria la más frecuente de las alteraciones subclínicas, es que se debe comprender como ocurre este desorden metabólico y como evitarlo usando un correcto balance en las dietas pre-parto.

Este desorden ocurre al iniciarse la lactación, cuando importantes cantidades de Ca^{2+} son drenadas de la sangre durante la producción del calostro y de la leche (alrededor de 2,2g Ca/kg de leche) sin que el organismo pueda compensar las pérdidas fijas de este mineral por medio de los mecanismos de reajuste como son la absorción intestinal y la movilización rápida de Ca desde los huesos. Generalmente las vacas se encuentran en un estado hipoparatiroideo (déficit en el funcionamiento de la glándula paratiroidea) y como consecuencia, eliminan grandes cantidades de calcio iónico por orina, reteniendo aniones fosfato los cuales agravan el cuadro hipocalcémico.

DIETAS QUE USADAS EN EL PRE-PARTO PREVIENEN ESTAS PATOLOGÍAS

1- Alteración en la relación calcio/fósforo

Las dietas altas en P y con bajas concentraciones de Ca, han sido usadas por mucho tiempo, y la teoría era que esto estimulaba la síntesis de hormonas que mejoran la disponibilidad de Ca (la 1,25 Hidroxi-Colecalciferol D3 y la PHT o Paratohormona), de esta manera la absorción intestinal del Ca sería estimulada como así también la resorción ósea de este mineral. Es evidente que la prevención no es completa, al contrario, muchas veces trae más trastornos en las vacas de alta producción.

Como las dietas en las vacas preparto son normalmente alteradas en su relación aniónica - catiónica (balance positivo), el nivel de Ca en la ración no es en definitiva el factor esencial en la aparición de la enfermedad, vacas que reciben niveles bajos pre parto se enferman, y otras que reciben niveles altos no enferman, sino que es el estado metabólico del animal preparto el factor desencadenante fundamental.

Además cuando las dietas preparto son extremadamente ricas en fósforo y los niveles absolutos de calcio ingeridos son menores a 40 gramos por vaca y por día, la deposición de este mineral a nivel de la unidad de remodelamiento óseo es mínima. Disminuye de esta manera el calcio rápidamente disponible (Paratohormona independiente), lo que está agravado por una baja importante de la síntesis de vitamina D activa (o 1-25 Hidroxi-Colecalciferol D3), asociada a la remoción del calcio óseo rápidamente disponible, y a la absorción intestinal de este mineral, debido al aumento de fosfatos.

2-Estado metabólico de las vacas preparto

El estado metabólico de las vacas pre-parto lo define fundamentalmente el balance entre los cationes y los aniones del medio interno. Estos son los llamados cationes "fijos" como el sodio (Na) y el potasio (K), y los aniones fijos como el cloro (Cl). Algunos definen al azufre (S) como elemento fundamental para optimizar ciertas funciones fisiológicas de las vacas lecheras, este elemento se incluye en el estudio siempre que en las raciones o dietas se encuentre en cantidades exageradas (como en la inclusión de sulfatos y/o proteínas).

Es importante considerar que estos minerales no deben estar ni en exceso ni en déficit en las dietas, para que los efectos buscados al balancear las raciones en aniones y cationes sean óptimos. Por lo tanto es necesario un análisis preciso de la concentración mineral actual de la dieta y no por valores tabulados (tablas), dada su altísima variabilidad.

Es entonces necesario tener en cuenta que dentro de los rangos de concentración mineral normal de la dieta, el balance de cationes y de aniones (ver cuadro N° 1), parece ser más importante que las concentraciones actuales de Na, K y Cl.

CUADRO 1 El balance se calculó utilizando la fórmula siguiente:	
BALANCE CATIONICO-ANIÓNICO DE LA DIETA	
1)	$mEq [(Na + K) - (Cl + SO_4)]$
2)	$mEq [(Na + K) - (Cl)] = \left[\left(\frac{Na}{0.023} + \frac{K}{0.039} \right) - \left(\frac{Cl}{0.0355} + \frac{S}{0.016} \right) \right]$
	$mEq / Kg = \frac{mq/Kg \times valencia}{Peso\ atómico}$

Parámetros: Esto se tomó como mEq (miliequivalentes)/Kg. de MS en las dietas. Como la valencia de todos los elementos es equivalente a uno (1), para los cálculos son tomados los pesos atómicos: Na= 23, K= 39, Cl= 36.

EXCESO DE CATIONES PRODUCIRÁ ALCALOSIS, EXCESO DE ANIONES PROVOCARÁ ACIDOSIS

Es entonces necesario tener en cuenta que dentro de los rangos de concentración mineral normal de la dieta, el balance de cationes y de aniones parece ser más importante que las concentraciones actuales de Na, K y Cl

Se entiende como balance positivo cuando predominan los cationes, y negativo si predominan los aniones. En las raciones usadas comúnmente, las concentraciones de Na y K exceden a las del Cl en 250 mEq/kg de materia seca. Balances positivos o negativos producirán (cuando los minerales son absorbidos por el intestino) modificaciones indirectas en la acidez (concentración de Hidrógeno H^+ o pH) de los líquidos extra e intracelulares, a través de la alteración de los sistemas buffer de la sangre, de la excreción mineral renal y/o de ciertas funciones celulares.

Un balance con exceso de cationes (fuertemente positiva) producirá alcalosis, mientras que un balance con exceso de aniones (cercana a cero o negativa) producirá acidosis. Dado que el equilibrio ácido-base puede modificar funciones tales como la lactancia y la reproducción, éste será usado para generar modificaciones del área reproductiva en la vaca lechera de alta producción.

IMPORTANCIA DEL BALANCE CATIONES-ANIONES EN LA PREVENCIÓN DE AFECCIONES POST PARTO

Ha sido demostrado que la Hipocalcemia post-parto puede ser prevenida alterando el balance catiónico - aniónico de las dietas ofrecidas durante el período pre-parto. Para lograrlo el balance debe ser negativo o cercano a cero y es perfectamente posible pues, se ha podido prevenir la Hipocalcemia en el 82 % de los casos suministrando una dieta con balance negativo $(Na^+ + K^+) - (Cl^- + SO_4^{2-})$ en presencia de altas concentraciones de Ca. Cuanto más alto el calcio, mejor ha sido la respuesta a este tipo de dieta. La absorción intestinal del calcio está aumentada cuando el balance disminuye.

De diferentes trabajos surge, que la incidencia del coma puerperal fue del 50 % cuando la dieta tenía un balance catiónico-aniónico positivo, mayor a 350 mEq/kg MS, que incluía Na, K, Cl y sulfatos en las fórmulas, pero esa incidencia bajó al 0 %, cuando las dietas poseían un balance negativo (-128,5 mEq/Kg MS). Por ello hemos incluido sulfatos en las formulaciones como acidificante del medio interno.

Es importante destacar que el nivel de Ca plasmático debe ser elevado en las vacas que reciban dietas de balance negativo, porque este nivel está mantenido por un aumento de la resorción ósea, evaluado a través de los niveles de hidroxiprolina.

Siempre que las dietas pre-parto sean aniónicas o cercanas a cero, los niveles de la enzima hidroxiprolina está aumentada los días que rodean al parto, iniciando su elevación significativamente los días 5° y 6° previos pre-parto, con mantenimiento de sus niveles hasta el 10° día post-parto, mientras que en las vacas que sufrieron

paresias post-parto o retenciones placentarias, el nivel de hidroxiprolina inicia su elevación entre las 36 a 48 horas post-parto. Por supuesto los niveles de Ca no son suficientes en el momento del parto para mantener la funcionalidad músculo esquelética.

Cuando las dietas son aniónicas la excreción urinaria de calcio se eleva sin variar la calcemia, o la digestibilidad del Ca. Las dietas acidógenas o aniónicas producen una mayor concentración de vitamina D activa en el tercer día post-parto y también se produce un aumento de la sensibilidad de los receptores a la hormona Paratiroidea.

SON TRES LOS MECANISMOS PROPUESTOS PARA ELEVAR LA CALCEMIA CON DIETAS ACIDÓGENAS

1. Absorción intestinal del calcio

La absorción del calcio a nivel intestinal es pasivo o parcialmente activo y adaptativo; es decir, se torna un mecanismo activo cuando los requerimientos son superiores a las ofertas, o cuando los niveles de calcio de la dieta son demasiado deficientes. La absorción intestinal del calcio se hace activa debido a la formación de vitamina D₃ a nivel renal. Vacas próximas al parto, utilizan calcio sanguíneo para la síntesis de calostro, aumentando la secreción de vitamina D₃ y elevando la absorción intestinal. Las dietas acidógenas provocan una elevación pasiva, siempre que el Ca se encuentre en altas concentraciones a nivel intestinal.

Es importante señalar que una dieta muy elevada en fósforo produce una Hiperfosfatemia la cual deriva en una alteración en la síntesis renal de vitamina D₃, por lo cual están frenados los mecanismos activos de absorción intestinal o renal.

2. Función renal

El pH urinario está regulado en rumiantes por la excreción de bicarbonatos y amonio, produciendo orinas alcalinas, siendo esto diferente a otras especies que utilizan los fosfatos para regular el pH urinario. Sin embargo, a pesar de su particular mecanismo, el riñón cumple igualmente sus funciones en la regulación del equilibrio ácido-base y metabolismo mineral.

Un balance aniónico que produzca acidosis metabólica puede aumentar la excreción renal de calcio, por lo tanto, se incrementa inmediatamente la concentración de PHT (Paratohormona) y de 1,25 (OH₂) Colecalciferol, y con ello la resorción intestinal de calcio y aumento importante en la resorción ósea.

3. Resorción ósea

La movilización del calcio de los huesos resulta imprescindible para el mantenimiento de la calcemia cuando los requerimientos son drásticamente aumentados. Cuando el balance catiónico-aniónico de la dieta está reducido provoca una acidosis metabólica (mecanismos directos) y en consecuencia, un aumento de la resorción ósea. El hueso posee tres tipos de células: osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Estos últimos son los encargados de producir la resorción.

Es muy importante tener en cuenta que cuando las raciones están elevadas en contenido de cationes y son suministradas a las vacas durante el parto el hueso no responde a los estímulos hormonales que inducen la resorción ósea. Esta sensibilidad deprimida puede estar originada por una disminución del H⁺ o un incremento del bicarbonato en el citoplasma de los osteoclastos, alterando sus sistemas enzimáticos.

CONCLUSIÓN

Una dieta que favorezca los aniones genera un microambiente favorable a la resorción ósea. Al usar estas dietas, la PHT y la 1,25 (OH₂) Vit. D₃ experimentan un incremento importante, dos a tres días antes del desencadenamiento del parto, provocando una resorción ósea importante, como así también un aumento de la digestibilidad y absorción del calcio intestinal.

Conociendo la composición mineral de los componentes de la dieta, es sumamente fácil calcular el balance catiónico-aniónico. Por cuanto la situación pre-parto es la que nos preocupa, éste balance no deberá exceder nunca de 250 mEq/Kg MS.

Volver a: [Minerales](#)