



PEDRO MELÉNDEZ, UNIVERSIDAD DE HONG KONG



“La colina protegida frente al rumen se ha convertido en una estrategia eficaz para preservar la función hepática”

La fase de transición en vacas lecheras es crítica para garantizar una lactación exitosa y una buena fertilidad. Durante este período, el doctor Pedro Meléndez señala que aspectos como la estabilización hepática mediante colina protegida, la regulación del calcio y el control de la condición corporal juegan un papel fundamental en la prevención de enfermedades metabólicas y en el mantenimiento del bienestar y la productividad del animal.

¿Cómo se relaciona tu trabajo en vacas en transición con la eficiencia proteica y el uso de aminoácidos protegidos?

Mi línea de investigación siempre ha estado centrada en la vaca en transición, es decir, los 21 días previos y posteriores al parto, un período crítico en el ciclo productivo. Durante esta etapa, las demandas nutricionales son muy altas y la dieta tradicional muchas veces no

cubre ciertos requerimientos, especialmente de aminoácidos como la metionina, la lisina y, más recientemente, la histidina.

El problema es que estos aminoácidos pueden ser degradados por la flora ruminal, lo que impide su llegada al intestino y su absorción. Por eso utilizamos aminoácidos protegidos frente al rumen, una tecnología que permite su liberación en el intestino.

He desarrollado estudios con lisina y metionina protegidas en vacas lecheras en pastoreo en el sur de Chile, algo poco habitual. Los resultados mostraron incrementos en la eficiencia de uso de la proteína metabolizable, un leve aumento en la producción de leche y una mejora en su contenido proteico. Bien manejados, estos aditivos aportan valor real al enfoque nutricional.

¿Qué estrategias nutricionales consideras más eficaces para reducir la incidencia de hipocalcemia clínica y subclínica en vacas en transición?

Durante la transición, el riesgo de trastornos metabólicos como la hipocalcemia y la cetosis es elevado. La vaca comienza a perder calcio incluso dos días antes del parto, debido a la alta demanda de este mineral para la síntesis de calostro y leche. Este proceso puede derivar en hipocalcemia clínica: la clásica “fiebre de leche”. Es como un iceberg y, más allá de los casos clínicos, está la hipocalcemia subclínica, que no presenta signos evidentes pero puede afectar a la producción y a la fertilidad.

Existen dos enfoques principales. Uno es ofrecer dietas bajas en

calcio durante el parto, aunque no siempre se alcanzan niveles suficientemente bajos. Una alternativa son las zeolitas, que quelan el calcio en el intestino, pero su empleo implica cierto riesgo.

El segundo enfoque es el uso de sales aniónicas, que inducen una acidificación metabólica y mejoran la acción de la parathormona. Hoy contamos con sales más apetecibles y recubiertas, que aseguran una acidificación efectiva sin comprometer el apetito.

No obstante, la hipocalcemia subclínica es difícil de eliminar por completo, especialmente en vacas multíparas. El reto es mitigar sus efectos negativos.

¿Cuál es el papel del DCAD en la formulación de dietas parto y cómo se evalúa su eficacia real en campo?

El DCAD [Dietary Cation-Anion Difference] representa la diferencia entre cationes (sodio y potasio) y aniones (cloro y azufre) presentes en la dieta. Las dietas habituales suelen ser alcalinas, con DCAD positivo. Con sales aniónicas, el DCAD se vuelve negativo y la vaca se acidifica.

Esta acidificación mejora la respuesta a la parathormona, lo que facilita la movilización de calcio óseo. El objetivo es un DCAD entre -100 y -200 mEq/kg MS.

Sin embargo, el DCAD es un valor teórico: factores como el consumo real influyen en la acidificación. Por eso, es indispensable monitorear el pH urinario, que debería estar entre 6 y 6,5. Si permanece alto, no se ha logrado la acidificación deseada. Medir este parámetro semanalmente permite ajustar la dieta y saber si se está trabajando bien.

¿De qué manera la hipocalcemia, clínica o subclínica, predispone a otras patologías puerperales?

El calcio es fundamental para funciones fisiológicas como la contracción muscular. Su deficiencia provoca debilidad y parálisis. También afecta la contracción uterina, el cierre del esfínter del pezón y la motilidad intestinal.

En su forma subclínica, aunque sin síntomas evidentes, debilita el sistema inmune, lo que eleva el riesgo de retención de placenta, metritis y mastitis.



Meléndez fue uno de los ponentes invitados en el XXVII Congreso Anembe

► “CONVIENE FIJARSE EN LA COMBINACIÓN DE COSAS QUE PUEDEN OCURRIR POR UN PROBLEMA DE HIPOCALCEMIA. ESTÁ TODO INTERRELACIONADO”

La inmunosupresión puede derivar en infecciones como neumonías.

Si la vaca come menos, moviliza más grasa, lo que la predispone a hígado graso y cetoacidosis. Por ello, conviene fijarse en la combinación de cosas que pueden ocurrir por un problema de hipocalcemia. Está todo interrelacionado.

¿Qué relevancia tiene la grasa mesentérica en vacas lecheras de alta producción y cuál es su base genética?

Este tema me llamó la atención en 2008, cuando trabajaba en Estados Unidos. Me llamaban para atender desplazamientos de abomaso en vacas que no estaban sobrecondicionadas. Parían con una condición corporal adecuada —alrededor de 3,25—, pero durante la cirugía detectaba grandes cantidades de grasa mesentérica.

Eso me llevó a pensar que no estábamos considerando un tipo de grasa interna no visible. Mi hipótesis fue que algunas vacas tenían una predisposición genética a acumular grasa abdominal.

En 2018 realicé un estudio en matadero con 200 vacas (100 con poca grasa omental y 100 con mucha). Encontramos 11 regiones genómicas asociadas a diferencias en la deposición de grasa, todas vinculadas al metabolismo lipídico.

Esta grasa se moviliza muy rápidamente, lo cual puede ser funcional para vacas de alto mérito genético. El problema aparece cuando la movilización es excesiva bajo estrés, lo que favorece trastornos como desplazamiento de abomaso, cetosis o incluso la muerte. Por eso, el manejo debe enfocarse en minimizar factores de estrés y evitar extremos.

¿Cómo se vincula la movilización de grasa mesentérica con el desarrollo de cetosis en el posparto?

La cetosis es una respuesta metabólica normal ante la falta de energía. Todos producimos cuerpos cetónicos, incluso tras ayunos breves. El problema aparece cuando hay una movilización excesiva de grasa, como en vacas obesas o con mucha grasa abdominal. ►►

Esa grasa llega al hígado, que intenta exportarla a la glándula mamaria. Si es demasiado, se acumula como triglicéridos o se transforma en cuerpos cetónicos, ya que falta glucosa para que la grasa entre al ciclo de Krebs.

La mayoría de la glucosa disponible va a la síntesis de lactosa. Así, se generan altos niveles de cuerpos cetónicos como el BHB. Concentraciones entre 0,5 y 0,9 mmol/L son fisiológicas, pero, al superar 1,2 mmol/L, hay mayor riesgo de enfermedades. Vacas con alta movilización de grasa abdominal, especialmente las de alto potencial genético, son más susceptibles.

¿Qué función desempeña la colina protegida durante la transición y qué resultados ha observado en su aplicación práctica?

La colina es un nutriente esencial con un rol clave en la estructura de las membranas celulares, ya que forma parte de la fosfatidilcolina. En el hígado, esta molécula es clave para su estabilidad funcional, especialmente en la transición, cuando la vaca sufre gran estrés metabólico.

Una deficiencia puede favorecer el desarrollo de hígado graso y cetosis. Por eso, la colina protegida frente al rumen se ha convertido en una estrategia eficaz para preservar la función hepática. Actúa como protector hepático.

La colina no protegida es degradada por bacterias ruminales, por lo que usamos formulaciones recubiertas. Administrada en el parto, ayuda a reducir hígado graso y cetosis, mejora la producción, disminuye enfermedades metabólicas y favorece la fertilidad. Es una alternativa viable para el manejo en transición de la vaca.

¿Cómo influye el estado metabólico durante la transición sobre la fertilidad en vacas lecheras?

Los primeros diez días posparto son determinantes para la fertilidad a medio plazo. Si la vaca desarrolla metritis, eso impacta la tasa de éxito al primer servicio. También hay procesos subclínicos, como la endometritis, que pueden surgir semanas después por un mal manejo del metabolismo.

►“ESTUDIOS RECIENTES HAN IDENTIFICADO TRES FORMAS DE HIPOCALCEMIA: TEMPORAL, PERSISTENTE Y RETARDADA”

Patologías como la hipocalcemia o la cetosis afectan el sistema inmune, lo que facilita infecciones uterinas que reducen la fertilidad. Prevenir las es también proteger la salud reproductiva.

Además, vacas con mayores niveles de glucosa en los primeros días de lactación presentan mejor fertilidad. Esto refuerza el valor de ciertos aditivos que reducen cetosis y elevan la glucemia. Un útero sano, un ambiente metabólico equilibrado y un aparato digestivo funcional son claves para optimizar la fertilidad.

¿Qué avances recientes se han hecho en la comprensión de la hipocalcemia durante la transición?

Sabemos que la vaca moviliza calcio incluso dos días antes del parto para producir calostro, lo que puede provocar hipocalcemia antes de parir.

Antes se consideraba un trastorno agudo posparto, pero estudios recientes, especialmente desde Cornell, han identificado tres formas: hipocalcemia temporal (fisiológica y breve), persistente (se mantiene varios días y es problemática) y retardada (aparece días después del parto).

Esto exige estrategias más específicas. Las vacas más adultas y con mal estado metabólico son más vulnerables. Aun así, seguimos investigando cómo reducir los casos persistentes y retardados.

¿Qué papel juega el control de la condición corporal en la prevención de enfermedades metabólicas?

La condición corporal ideal para el parto es de 3 a 3,5. Por encima de 3,75 hay mayor riesgo de hígado graso y cetosis.

Sin embargo, la grasa mesentérica también influye y no se detecta visualmente. Aunque hay sistemas automáticos para monitorear la condición corporal, no reflejan la grasa interna, cuya correlación con la subcutánea es baja (0,4-0,5). Por eso buscamos nuevas formas de evaluación.

¿Qué biomarcadores metabólicos consideras clave para evaluar el estado energético en vacas en transición?

En preparto, el mejor indicador es el nivel de NEFA, que no debe superar 0,3 mmol/L. Si más de dos vacas en un grupo de 15 lo exceden, puede haber sobrecondición, estrés calórico o baja ingestión.

En el posparto, el marcador clave es el β -hidroxiubutirato (BHB), con un umbral de 1,2 mmol/L. Superarlo indica cetosis subclínica.

También puede medirse el calcio sérico los días 1, 2 y 4 posparto para detectar hipocalcemia. Y si se sospechan disfunciones hepáticas, puede completarse con un perfil metabólico que incluya enzimas hepáticas, albúmina y proteínas totales.

No obstante, como rutina básica, los más representativos y prácticos son NEFA en preparto y BHB en posparto. ■



KESSENT® y LysiGEM™

LIDERANDO UNA
GANADERÍA MÁS SOSTENIBLE

La metionina y la lisina son los dos aminoácidos esenciales más limitantes para la producción lechera en los rumiantes.

Los beneficios de la metionina y la lisina son bien conocidos pero, cuando se utilizan de forma concertada, proporcionan beneficios adicionales más allá de la suplementación con el aminoácido individual. Sin su inclusión nunca podremos llegar a maximizar ni optimizar nuestra producción.

KEMIN, como único proveedor de metionina y lisina ampliamente contrastadas, pone a su disposición KESSENT y LYSIGEM.

KEMIN
RUMINANT
ESSENTIALITIES

[kemin.com/
ruminant-essentialities](https://kemin.com/ruminant-essentialities)





ELMEGA

✉ elmega@elmega.com

☎ 981 88 05 50

CENTRO DE RECRÍA



IMPORTADOR



- Bebederos
- Cornadizas
- Barreras
- Cubiculos
- Arrobaderas

AGITADOR DE PURIN



Mantén la mezcla homogénea, evitando sedimentos y facilitando la extracción y manejo. Además, reduce malos olores y mejora la eficiencia del uso como fertilizante.

CUBICULOS FLEXIBLES





ELMEGA

Desde
1976

✉ elmega@elmega.com

☎ 981 88 05 50

FABRICANTES
NACIONALES



**TODO
EN** MATERIAL
DE ESTABLO

BOX DE TENEROS EXTERIORES



Facilita el manejo
y limpieza

BOX DE TENEROS INTERIORES



MODELOS COLECTIVOS



CAMINO VIEJO DE MOURELLE, SN
15840 - SANTA COMBA (A CORUÑA)
981 880 550 elmega@elmega.com