

LAS VACAS EN TRANSICIÓN TIENEN REQUERIMIENTO DE COLINA Y METIONINA

Autor (es): Thomas R. Overton
Profesor en la Facultad de Agricultura y Ciencias de la Vida, de la Universidad de Cornell

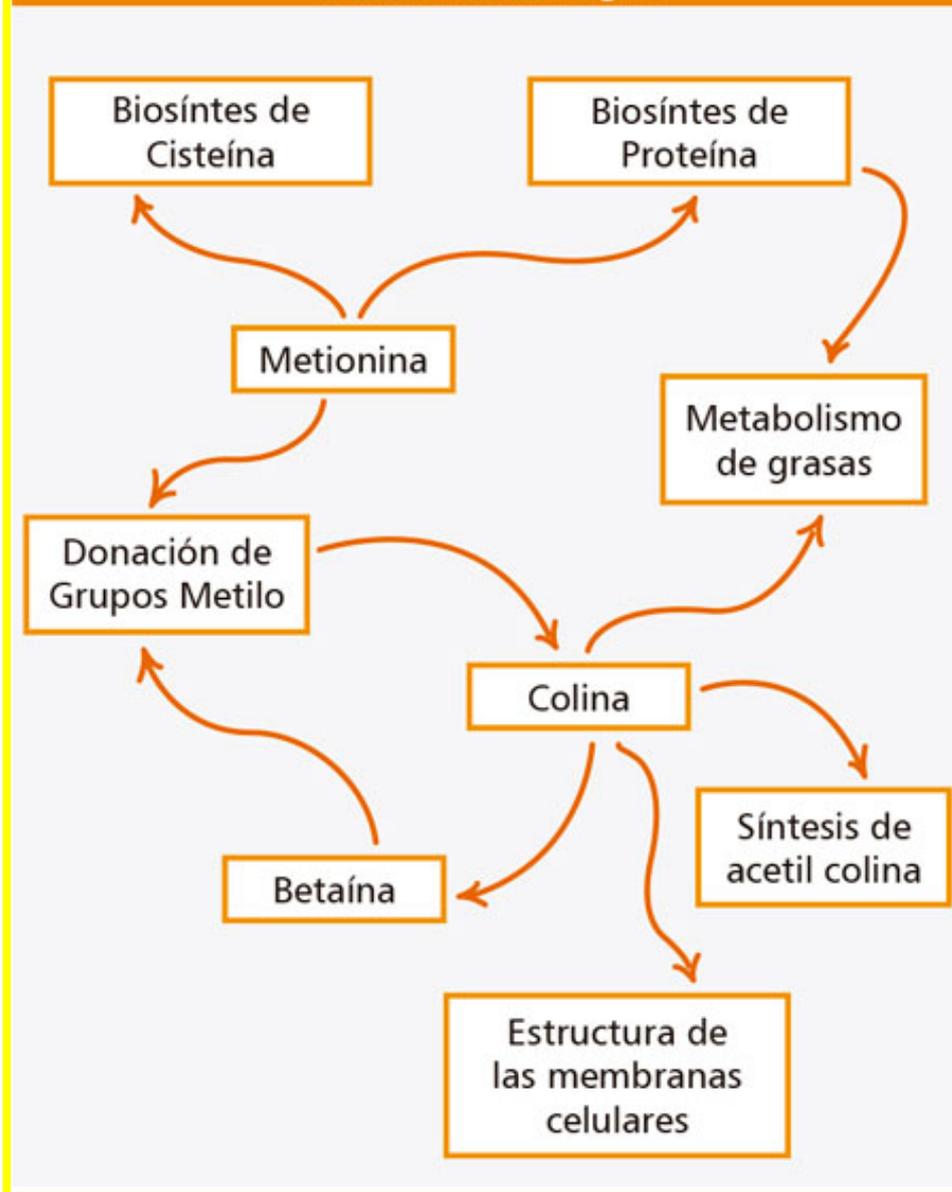
La suplementación con colina protegida en el rumen no afectó los metabolitos sanguíneos, pero disminuyó el contenido hepático de triglicéridos



Estudios realizados durante los últimos 15 años apoyan los roles de colina y metionina en la nutrición de vacas.

Tanto la colina como la metionina juegan roles esenciales en el metabolismo de los mamíferos. La colina es una cuasi-vitamina que posee varias funciones, entre ellas la de ser el fosfolípido predominante en las membranas de todas las células del cuerpo (como fosfatidilcolina), componente del neurotransmisor acetilcolina y precursor directo de la betaina en el metabolismo del radical metilo (figura 1).

Funciones de la colina y metionina en el metabolismo. Fig. 1



Además, la deficiencia de colina en las especies monogástricas usualmente resulta en el desarrollo de hígado graso, entre otros síntomas. Por otro lado, la metionina es un aminoácido esencial, componente de proteínas, y es comúnmente considerado uno de los dos aminoácidos limitantes para la producción de leche y proteína de la leche en vacunos. Tanto la colina como la metionina, han sido el centro de varios estudios en vacas en transición durante los últimos 10 a 15 años y ambas han mostrado efectos positivos en la productividad de la vaca, en la etapa de lactación temprana. La metionina puede contribuir a la biosíntesis de fosfatidil colina, por su rol como donador de grupos metilo. En un estudio realizado años atrás usando cabras lactantes, colina y metionina marcadas radioactivamente para determinar la cinética y las interconversiones entre los dos compuestos, se observó que el 6% del total de la colina se derivaba de la metionina (Emmanuel y Kennelly, 1984).

Dada la interrelación descrita previamente, han surgido preguntas en cuanto a la sustitución potencial de la metionina por colina, o respecto a si la suplementación de colina es necesaria cuando ya se está suplementando metionina. Sin embargo, si examinamos la literatura existente en ganado lechero, **hay poca evidencia que la metionina sea un sustituto relevante de la colina; por el contrario, cada uno de estos nutrientes tiene distintos efectos en la vaca en transición.**

Investigaciones en las vacas en transición

Piepenbrink y Overton (2003) determinaron que las vacas alimentadas con colina protegida en el rumen (RPC, por sus siglas en inglés), durante la etapa preparto y lactación temprana, tienden a presentar niveles mayores de leche corregida por grasa (en promedio 2.4 kg por día) durante la lactación temprana, también presentan una tendencia a un menor depósito de palmitato, marcado radioactivamente en triglicéridos del hígado in vitro y una mayor concentración de glucógeno hepático, evidenciando un mejor metabolismo del hígado. En este estudio, las dietas fueron formuladas para cumplir con los requerimientos de metionina usando harina de maíz. No existieron efectos significativos en los niveles de ácidos grasos no esterificados (NEFAs) y betahidroxibutirato sanguíneo (BHBA).

Zahra et al. (2006) reportaron que las vacas alimentadas con RPC incrementaron su producción de leche (0.53 kg por día) durante la lactación temprana; pero los efectos de la suplementación de RPC en los NEFAs y el BHBA sanguíneos, y en la composición hepática, no fueron significativos.

Cooke et al. (2007), usando un modelo de restricción de alimento en vacas en seca, evaluaron si la suplementación con RPC podría prevenir y aliviar la acumulación de triglicéridos en el hígado. Durante la restricción, la suplementación disminuyó los NEFAs plasmáticos y la acumulación hepática de triglicéridos, esta última en cerca del 50% en el grupo tratamiento en comparación con el grupo control. Además, la suplementación con RPC durante el periodo de realimentación, posterior al de la restricción, resultó en una depleción más rápida de triglicéridos hepáticos.

Zom et al. (2011) reportaron que la suplementación con RPC no afectó los metabolitos sanguíneos, pero disminuyó el contenido hepático de triglicéridos durante la lactación temprana. Análisis adicionales (Goseink et al. 2013) de los cambios en la expresión genética de células hepáticas en este estudio, sugirieron que la suplementación con RPC origina una expresión incrementada de los genes relacionados con el procesamiento de ácidos grasos y el ensamblaje de lipoproteínas de baja densidad



Elek et al. (2008 y 2013) determinaron que vacas alimentadas con RPC producían 2.49 kg más de leche corregida por grasa por día (4.40 kg litros más leche por día), durante la lactación temprana, y estos resultados fueron respaldados por una disminución de las concentraciones de triglicéridos hepáticos y de BHBA.

Además de estos resultados, otros estudios han mostrado respuestas productivas estadísticamente significativas a la suplementación de RPC. Scheer et al. (2002) encontró 2.4 kg más de leche por día; Pinotti et al. (2003), 2.9 kg más de leche por día; y Lima et al. (2007), 1.81 kg más de leche corregida por grasa por día en un segundo experimento. Finalmente, Janovik - Guretsky et al. (2006), encontraron diferencias de 2.3 kg más de leche corregida por grasa.

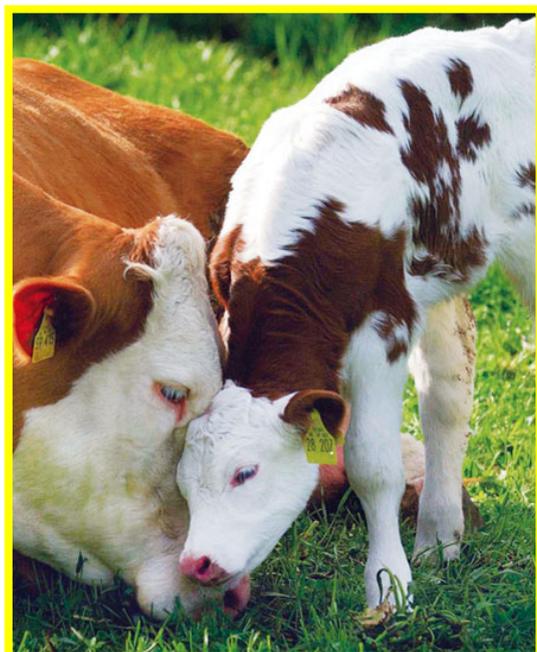
Metionina

También existen varios estudios que han evaluado los efectos de la suplementación de metionina, que inicia en el periodo de pre-parto y continúa en la etapa temprana de lactación. Overton et al. (1996) alimentaron vacas con 0 ó 20 g de metionina protegida del rumen (RPM), empezando 7 a 10 días antes del parto hasta el periodo de lactación temprana.

Socha et al. (2005) alimentó vacas con 10.5 g por día de RPM o con 10.2 g por día de RPM, más 16.0 g por día de Lisina protegida del rumen (RPL), empezando 14 días antes de la fecha de parto esperada y continuando durante la lactación temprana. Los resultados fueron los siguientes: las vacas alimentadas con RPM más RPL produjeron más leche durante la lactación temprana, que aquellas alimentadas con RPM sola; la producción de leche de aquellas vacas alimentadas solo con las dietas basales fue intermedia.

La suplementación con RPM y RPM más RPL incrementó el contenido de proteína de la leche cuando las vacas fueron alimentadas con dietas de 18.5% de proteína cruda durante el postparto; sin embargo, no afectó el contenido proteico de la leche cuando las vacas fueron alimentadas con dietas postparto con 16% de proteína cruda.

Los efectos en el hígado y en el metabolismo energético de la suplementación con aminoácidos, no fueron evaluados en los estudios de Overton et al. (1996) y Socha et al. (2005).



Piepenbrink et al. (2003) determinaron los efectos en la producción y metabolismo de vacas en preparto, alimentadas de un análogo de metionina llamado 2-hidroxi- 4-(metiltio)- butanoico (HTMBa). Ellos reportaron que la alimentación con un nivel intermedio del HTMBa incrementó la producción de leche en 3 kg por día. Sin embargo, una evaluación completa de los efectos del HTMBa en el metabolismo (concentración circulante de NEFAs y BHBA, concentraciones hepáticas de triglicéridos y glucógeno, y evaluación in vitro del metabolismo hepático del propionato y palmitato) sugirió que las respuestas productivas no estarían relacionadas con cambios en el metabolismo del hígado.

Estas respuestas fueron apoyadas por Bertics y Grummer (1999), quienes usaron un modelo de investigación similar al descrito previamente para colina, con el propósito de evaluar las respuestas de acumulación y depleción de triglicéridos en el hígado durante los periodos de restricción y realimentación, respecto a la suplementación de HTMBa. En este estudio, la suplementación con HTMBa no afectó la acumulación o depleción durante las dos fases del experimento.

Recientemente, Ordway et al. (2009) evaluaron la realimentación con isopropil ester de HMB (HTMBi), o RPM en vacas durante el pre-parto y la lactación temprana. Ellos determinaron que la suplementación de HTMBi o RPM no afectó la producción de leche o producción de leche corregida por grasa, ya que las producciones promedio por día fueron de 46.36, 43.49 y 42 kg para vacas alimentadas con una dieta basal, HMBi y RPM, respectivamente. Sin embargo, el porcentaje de proteína en leche se incrementó con la suplementación de HMBi y RPM. Los efectos de la suplementación de metionina en el hígado y en el metabolismo energético no fueron determinados en este experimento.

Preynat et al. (2009 y 2010) alimentaron vacas con RPM, con o sin inyecciones intramusculares de ácido fólico y vitamina B12, durante el periodo de transición y lactación temprana. La alimentación con RPM no afectó la producción de leche (37.8 kg vs 37.6 kg por día, para el control y el tratamiento RPM, respectivamente), pero sí incrementó el porcentaje de proteína cruda de la leche (2.94% vs 3.04%). Interesantemente, las concentraciones hepáticas de triglicéridos se incrementaron en vacas alimentadas con RPM en este estudio.

Finalmente, Osorio et al. (2013) alimentaron vacas con una dieta basal y con una dieta basal suplementada con HTMBi o RPM, 21 días antes de la fecha esperada de parto hasta el periodo posparto. Las vacas alimentadas con metionina tuvieron mayores incrementos en la producción de leche en comparación con los controles – 2.4 kg más por día para HMBi y 4.2 kg más para RPM. Sin embargo, los efectos de estas dos fuentes de metionina en los niveles sanguíneos de NEFAS y BHB, y en el contenido hepático de triglicéridos, no fueron significativos. Notablemente, las vacas alimentadas con suplementos de metionina tuvieron una mayor respuesta fagocítica de neutrófilos sanguíneos colectados 21 días posterior al postparto, sugiriendo una mejora en el sistema inmune.

Resumen y conclusiones

Las investigaciones conducidas durante los últimos 15 años apoyan el rol de ambas, colina y metionina, en la nutrición de las vacas en transición. Sin embargo, se observan particularidades importantes. El número de estudios en los cuales se pueden evidenciar efectos en la producción y el metabolismo, y la consistencia de las respuestas en la producción entre estos estudios, es mayor para colina que para metionina.

Además en vacas alimentadas con RPC, existen varios estudios que muestran claramente como potenciales causas de estas respuestas productivas, a la mejora en el metabolismo hepático y la disminución de la acumulación de triglicéridos. Este mecanismo biológico es consistente con la presentación de hígado graso, síntoma clásico de la deficiencia de colina que ha sido bien ilustrado en especies monogástricas. Las investigaciones disponibles actualmente acerca de las fuentes de metionina para las vacas en transición, infieren sobre el potencial de las respuestas productivas; sin embargo, los mecanismos de respuesta no parecen relacionarse con el metabolismo hepático y, quizás, se relacionen con la función inmune o el rol de la metionina como aminoácido potencialmente limitante, durante el periodo de transición de la lactación temprana.

Referencias



Para mayor información, contactarse con el autor al siguiente correo: tro2@cornell.edu
Fuente.

<http://www.actualidadganadera.com/articulos/las-vacas-en-trasicion-tienen-requerimientos-de-colina-y-metionina.html>