

¿Qué nos ha aportado ya el muestreo de BHBA en el control lechero?

Juan Cainzos – Technical Consultant
Elanco Spain and Portugal

1. Introducción

La cetosis representa un problema común y costoso para la toda la industria lechera. Numerosos estudios han demostrado su relación con otras enfermedades metabólicas así como con una menor producción de leche, una mayor incidencia de mastitis y un impacto negativo en la reproducción del rebaño. Todo esto representa una importante pérdida económica que muchas veces no es valorizada de la manera correcta.

Uno de los principales problemas para su correcta “valorización” radica en la parte “oculta” de la enfermedad. Los animales afectados pueden mostrar signos más o menos específicos de la cetosis, como son pérdida de apetito, disminución de la producción, heces secas e incluso sintomatología nerviosa. Sin embargo, la mayor parte de las veces, los animales no presentan síntomas aparentes y la cetosis permanece en un nivel que llamamos “subclínico”, dada la ausencia de esta sintomatología. Es por este motivo que cada vez se trata de hablar más de

hipercetonemia (niveles altos de cuerpos cetónicos en sangre) que de cetosis, para evitar la confusión generada por la aparición de sintomatología o no.

Por lo tanto, para poder realizar una correcta valoración del impacto de la enfermedad en un rebaño, debemos realizar pruebas específicas para su diagnóstico, dejando a un lado la sintomatología clínica. La prueba de referencia para el diagnóstico de la cetosis es la determinación laboratorial en sangre o suero de las concentraciones de cuerpos cetónicos, (Tatone y col., 2016) siendo el β -hidroxibutirato (BHBA), el cuerpo cetónico de referencia para el diagnóstico. Sin embargo, y dada la necesidad de disponer de herramientas rápidas, precisas y prácticas, a lo largo de estos años hemos visto cómo se ponían en el mercado diferentes test para el diagnóstico de la cetosis, usando sangre (PrecisionXtra, Abbott Diabetes Care, Alameda, CA), leche (Keto-Test, Elanco Animal Health, Greenfield, IN) e incluso orina (Ketostix, Bayer, Pittsburgh, PA) (Tatone y col., 2016).

Con estas herramientas se ha

conseguido desarrollar unas buenas estrategias de diagnóstico de cetosis, tanto a nivel individual como de rebaño. Sin embargo debemos tener en cuenta las dos razones principales para monitorizar la fase de transición en general y para desarrollar test metabólicos en particular. Los objetivos se superponen, pero son distintos y deben estar bien claros antes de establecer un programa concreto. Así, mientras que a nivel individual se busca identificar las vacas en riesgo de desarrollar patologías con el objetivo de intervenir en esos animales para prevenir o mitigar los efectos de las enfermedades, a nivel de rebaño o grupo, el objetivo principal de la monitorización es evaluar el éxito del manejo actual para poder detectar cuanto antes problemas o desviaciones del programa de manejo establecido. En este sentido, debido a la necesidad de sistematización y estandarización del proceso de muestreo, la determinación de BHBA en muestras de leche de control lechero es ya una herramienta práctica y cómoda para la monitorización del manejo y eficiencia en la fase de transición a nivel de rebaño.



2. Aparición del diagnóstico en control lechero

Por eso, a inicios de esta década se planteó el uso de las técnicas basadas en análisis rutinarios de la concentración de BHB en leche mediante infrarrojos a partir de las muestras recogidas por las asociaciones que llevan a cabo los programas de control lechero oficial, así como por parte de las empresas interesadas en la implementación de tecnologías *in-line* (Tatone y col., 2016).

Así, en octubre de 2011, Valacta (asociación encargada de los programas de control lechero oficial para Quebec y las provincias atlánticas de Canadá) empezó a ofrecer a sus asociados este muestreo de BHBA basado en esta tecnología infrarroja a partir de las muestras de control lechero (Miglior y col., 2014). Junto a Valacta, ese mismo año en Europa empezaron los laboratorios de Qlip, CRV y MCC Flanders en Holanda y Bélgica. A partir de ahí se sumaron otros laboratorios como CASEL en Francia, la Polish Breeders Association de Polonia, el Eurofins and Danish Cattle Federation de Dinamarca, el Tokachi DHI de Japón, el CanWest DHI de Canadá, el AgSource de USA, ARAL de Italia, el CIS de Inglaterra y el ALIP en Portugal (Schwarz y col., 2015). Dentro de nuestro país varios laboratorios y asociaciones de control lechero ofrecen este servicio a sus ganaderos.

3. Limitaciones de la técnica

Sin embargo, tanto la propia técnica de diagnóstico como el mecanismo de muestreo a través de control lechero, tienen ciertas limitaciones. Una de ellas es que esta técnica solo nos da información sobre la prevalencia (número de casos existente dividido por número de vacas de las que se tomaron muestras) y no sobre la incidencia (número de casos nuevos dividido por el número de vacas en riesgo) de la enfermedad. Sin embargo, como sugieren McArty col. (2012), la prevalencia por sí misma es una herramienta útil para hacer un seguimiento de la explotación a lo largo del tiempo, así como un indicador del resultado de cambios de las prácticas de manejo de vacas posparto, y se ha sugerido que la concentración de BHB en leche puede ser útil para este propósito (Santschi y col., 2016).

Otra limitación más tiene que ver con los protocolos de muestreo. Las tasas de incidencia de la cetosis son un reflejo de los criterios diagnósticos empleados (principalmente en los métodos, frecuencia y período de muestreo) y la intensidad y coherencia de los esfuerzos para aplicarlos. Así, se ha reportado un claro impacto en la posibilidad de encontrar una vaca positiva a medida que se aumentaban los días en leche del animal (Cainzos y col, 2016). En este punto, es importante recordar que, debido a la frecuencia de muestreo de los controles lecheros, muchas vacas

pueden no estar en el período más crítico del inicio de la lactación (5-15 días en leche), que es cuando se debiera realizar el muestreo de los animales.

Por eso, el muestreo en control lechero no debe reemplazar a los programas de monitorización de cetosis en granja, pero sí puede y debe ser utilizado como un indicador de rebaño para complementar la rutina en granja. A nivel individual, sin embargo, no es una herramienta de diagnóstico, de tal manera que la presencia de altos niveles de BHB no implican necesariamente que esa vaca específica esté enferma, pero sí es un importante factor de riesgo para otros problemas (Lefebvre, 2016).

Además, esta situación dificulta la comparación entre rebaños (e incluso dentro del mismo rebaño en períodos de tiempo diferentes), si la variación en los días en leche al muestreo difieren mucho entre sí.

4. Información que ya nos ha aportado

A pesar de estas limitaciones que presenta la técnica, el análisis de BHBA en muestras de control lechero, ha proporcionado un método de análisis rápido, barato y fiable, alternativo al análisis de BHB en sangre, que se puede usar como herramienta de diagnóstico de la prevalencia de BHB en leche en la explotación (Denis-Robichaudy col., 2014). El elevado número de vacas y de rebaños a

Laboratorio	País	Numero total de muestras analizadas en control lechero	% de muestras analizadas para BHBA	% de granjas en monitorización de cetosis	% de vacas en monitorización de cetosis
Valacta	Canadá	7.600.000	54	71 ¹	54
CLASEL	Francia	9.600.000	100 ²	48	51
Qlip	Holanda	35.000.000	100 ³	85	90

¹ Proporción de granjas que usaron por lo menos una vez el test

² Todas las muestras se analizan para BHBA, pero solo se reportan los valores a las granjas enroladas en el programa

³ Todas las muestras se analizan, pero solo se reportan las de vacas con menos de 60 días en leche

Tabla 1. Muestras analizadas y proporción de vacas y granjas en programas de monitorización de cetosis en control lechero en diferentes países (datos de Enero de 2012 a Diciembre de 2014). Adaptado de Schwarz y col., 2015.

los que se ha accedido con ella, ha permitido además monitorizar y evaluar el impacto de la cetosis en la producción de leche, evitando las interferencias ocasionadas por otras variables, como la nutrición, el sistema de producción y las condiciones de manejo (Viña y col, 2016).

(ver tabla 1)

Entonces **¿Qué nos ha aportado ya la técnica?**

a) **Ha permitido ver cuántos y qué animales están afectados:**

La primera gran aportación del muestreo de BHBA a través de los programas de control lechero ha sido la **visualización global del problema**. Así, a lo largo de estos años hemos visto en diferentes publicaciones la importancia que está teniendo esta patología en los rebaños de todo el mundo. Las últimas publicaciones en este aspecto nos indican una prevalencia media de un 27.6% en las 347.000 muestras procedentes de 4.258 rebaños lecheros de Canadá (Santschi y col., 2016),

situación que dista mucho de la percepción que técnicos y ganaderos tenían de la incidencia de la cetosis.

b) Del mismo modo, esta herramienta ha permitido **establecer prioridades en los animales** a la hora de establecer estrategias de control o prevención de la cetosis. Así se ha visto que el número de partos influye en el riesgo de padecer cetosis, aumentando este a medida que aumenta el número de partos (Viña y col., 2016).

c) Se han podido determinar factores individuales asociados a un aumento de la cetosis, como por ejemplo a medida que aumenta el número de partos, la duración del período seco y la duración y producción normalizada de la lactación anterior. El conocimiento de estos factores nos da más herramientas para establecer protocolos de manejo y control en granja. (Viña y col., 2016).

d) **Ha permitido ver las**

consecuencias que tiene en la producción del rebaño. Por un lado, se ha demostrado una relación entre los animales positivos a BHBA en control lechero y la producción de leche.

Así, las vacas que son positivas a cetosis en control lechero producen 2.33 kg/día menos de leche y 0.09 kg/día menos proteína que las vacas negativas ($p < 0.001$, 498.310 animales, Santschi y col., 2016). En el mismo trabajo también se vio un mayor porcentaje de grasa en las vacas positivas ($0,95 \pm 0,01$ % ($P < 0,001$)) y un porcentaje de proteína menor que las vacas negativas, con diferencias de hasta 0.09 en el primer parto.

e) Pero además **se ha demostrado una relación entre el recuento de células somáticas y los resultados de BHBA en control lechero**. Esas diferencias llegan a ser de 184.000 células más en el recuento de células somáticas en vacas de tercer parto positivas a BHBA en control lechero frente a las que son negativas (Santschi y col., 2016).



f) También se ha establecido una relación entre la positividad a BHBA en muestras de control lechero y el riesgo de **eliminación durante esa lactación**. Así, a medida que aumentaban las concentraciones de BHBA en el postparto (0.10 a 0.17 y >0.17 Mol/L frente al grupo <0.1 Mol/L) tuvieron un mayor riesgo de ser eliminadas durante esa lactación por motivos calificados como muerte y sacrificio urgente (HR= 1.56 y 1.62, respectivamente) (Viña y col., 2016).

g) Ha permitido abrir nuevas puertas para el control de la patología. Así el análisis sistemático de BHBA en control lechero ha permitido establecer la presencia de un componente hereditario en la presencia de BHBA en leche al inicio de la primera lactación, con estimaciones de heredabilidad que van de 0,14 a 0,29. La selección genética de animales con un menor nivel de BHBA en la primera lactación conduciría a una mejora de la salud y la fertilidad de los animales. (Koeck y col., 2014).

En conclusión, a pesar de presentar una serie de limitaciones, esta técnica ya ha demostrado su interés y valía a la hora tanto de establecer medidas de control y manejo de la cetosis en el rebaño, como a la hora de evaluar el efecto de esas mismas medidas en el tiempo. La información que aporta esta herramienta permitirá el desarrollo de nuevos protocolos que ayuden a disminuir los efectos de la cetosis mediante la prevención y el manejo.

Bibliografía

- Caínzos-Cagiao JM, Andreu-Vázquez C, Fouz-Dopacio R y Diéguez Casalta FJ. 2016. What is the relation between days in milk and the risk of ketosis? In proceedings of XXI Congreso ANEMBE de medicina bovina. Santiago de Compostela.
- Denis-Robichaud J, Dubuc J, Lefebvre D, DesCôteaux L. 2014. Accuracy of milk ketone bodies from flow-injection analysis for the diagnosis of hyperketonemia in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 97 :3364–3370. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6744>
- Koeck A, Jamrozik J, Schenkel FS, Moore RK, Lefebvre DM, Kelton DF y Miglior F. 2014. Genetic analysis of milk β -hydroxybutyrate and its associations with fat-to-protein ratio, body condition score, clinical ketosis, and displaced abomasum in early first lactation of Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.* 97 :7286–7292 <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8405>
- Lefebvre D, Durocher J, Kouaouci and Santschi D. 2016. Uncovering Costly Ketosis with FTIR. On line resource.
- McArt JAA, Nydam DV y Oetzel GR. 2012. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 95:5056–5066.
- Miglior F, Koeck A, Jamrozik J, Schenkel FS, Kelton DF, Kistemaker GJ y vanDoormaal BJ. 2014. Index for Mastitis Resistance and Use of BHBA for Evaluation of Health Traits in Canadian Holsteins. *Interbull bulletin* 48:73-78.
- Santschi DE, Lacroix R, Durocher J, Duplessis M, Moore RK y Lefebvre DM. 2016. Prevalence of elevated milk β -hydroxybutyrate concentrations in Holstein cows measured by Fourier-transform infrared analysis in Dairy Herd Improvement milk samples and association with milk yield and components. *J. Dairy Sci.* 99:9263–9270. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-11128>
- Schwarz D, Lefebvre DM, van den Bijgaarth H, Daviere JB, van der Linde R y Kold-Christensen S. 2015. Global experience on ketosis screening by FTIR technology. ICAR Technical Workshop, 10 June 2015.
- Tatone EH, Gordon JL, Hubbs J, LeBlanc SJ, DeVries TJ, Duffield TF. 2016. A systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of point-of-care tests for the detection of hyperketonemia in dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 130 (2016) 18–32
- Viña C, Fouz R, Camino F, Sanjuan ML, Yus E y Diéguez FJ. 2016. Study on some risk factors and effects of bovine ketosis on dairy cows from the Galicia region (Spain). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. DOI: 10.1111/jpn.12471