

La medición del BHB en muestras de Control lechero: cómo interpretar estos datos y cuál es el cuadro en Cantabria

Marcello Guadagnini - Elanco Animal Health, Fernando Ruiz - AFCA

La cetosis subclínica

El periodo de transición incluyendo secado, periparto y principio de lactación en vacas lecheras es un factor determinante para la salud y la productividad del rebaño con consecuencias sobre toda la lactación¹. En un entorno donde las vacas son cada vez más productivas, la cetosis es una de las patologías más importantes del periparto². La adaptación a la gran demanda de energía es clave para una lactación exitosa. Un indicador de escasa adaptación a los retos del periparto es un nivel elevado de cuerpos cetónicos en sangre. Mientras la presencia de cuerpos cetónicos es normal en vacas recién paridas, el exceso y acumulación de estos productos de desecho del metabolismo es anormal¹. Por eso, definimos como cetosis subclínica o hipercetonemia a los niveles de cuerpos cetónicos en sangre por encima de un punto de corte establecido entre 0.10³ y 0.14⁴ mmol/litro.

Existe una relación muy fuerte entre el balance energético negativo, o sea la diferencia entre las necesidades energéticas de las vacas después del parto y su capacidad de ingestión de energía a través de la dieta, y la cetosis subclínica. Para entender cómo las vacas modernas tienen un gran desafío después del parto,

es suficiente con pensar que tanto las primerizas como las vacas multíparas doblan su necesidad de energía entre dos días antes y dos días después del parto⁵.

Numerosos estudios a lo largo de varios años han demostrado el impacto negativo que la cetosis subclínica puede tener a nivel de salud, producción de leche y reproducción.

La cetosis subclínica aumenta el riesgo de varias patologías del periparto como la metritis⁶, la cojera⁶, el desplazamiento de abomaso o cuajar⁷ y la eliminación temprana⁸. Al mismo tiempo disminuye la cantidad de leche producida a 305 días en leche entre 358 y 534 kg³ y la calidad de la leche, dando lugar a una subida del recuento de células somáticas⁹, a una menor producción de proteína¹⁰ y a una variación del perfil de ácidos grasos¹¹ de la leche.

Bajo el perfil reproductivo existen estudios que han demostrado cómo la cetosis subclínica puede bajar la tasa de concepción en la primera inseminación entre un 20 y un 50%¹².

Por lo tanto, la cetosis subclínica es una de las patologías con mayor impacto económico en las ganaderías de leche, con un coste de las consecuencias estimado en 251€ por caso de cetosis¹³.

Monitoreo de cetosis

Aunque la cetosis subclínica se conozca como tal desde 1950¹⁴, su incidencia real es, a menudo, subestimada¹⁵. Hoy en día, la cetosis se presenta mucho más de forma silenciosa, subclínica, en ausencia de síntomas visibles²⁵. Por lo tanto, la única forma de detectarla es medir los niveles de cuerpos cetónicos en sangre, en leche o en orina.

Para eso, sería oportuno que cada granja tuviese su propio plan de monitoreo bien proyectado, con una rutina de monitoreo en granja por cada vaca o utilizando los valores de BHB medidos en las muestras de control lechero.

Es importante poner en evidencia cómo las diferentes matrices y test no siempre evalúan los mismos cuerpos cetónicos (Ej. El test de la orina mide AcetoAcetato, mientras los otros tests miden β-hidroxybutirrato o BHB), cada test tiene su propio nivel de sensibilidad y especificidad y su propio modo de empleo.

Además, tenemos que tener bien claros los objetivos de un plan de monitoreo:

- Detectar vacas con cetosis subclínica y tratarlas para minimizar las pérdidas. Es fundamental remarcar cómo, a pesar del tratamiento, nunca conseguiremos anular totalmente las pérdidas debidas a la cetosis,

porque parte de ellas ya han ocurrido antes del diagnóstico y porque la alteración del metabolismo lleva tiempo en marcha cuando detectemos la cetosis¹⁶.

- Construir una base de datos que permita determinar la situación metabólica del rebaño, establecer cómo las vacas superan los desafíos del periparto, evaluar pautas de manejo tanto nutricionales como farmacológicas.

Debido a las dinámicas de la cetosis, para detectar todas las vacas que desarrollan al menos un caso de cetosis, o sea su incidencia, deberíamos medir la cetosis dos veces por semana en las primeras 2-3 semanas. Así que podemos decir que la mayoría de los planes de monitoreo son capaces de determinar solo la prevalencia de la cetosis (número de positivos sobre el total de muestreados)¹⁷. Sin embargo, cuanto mayor sea la frecuencia de monitoreo tanto mayor será nuestra capacidad de detección. Por suerte, podemos estimar la incidencia a partir de la prevalencia multiplicando este valor por 2,2¹⁸.

El BHB en Control Lechero

Es fácil entender que el monitoreo en granja necesita una buena inversión de tiempo y personal, así que para muchas granjas es complicado tener una medición rutinaria de la cetosis. Por lo tanto, tenemos que intentar aprovechar también de otra fuente de información: el control lechero.

El monitoreo de la cetosis en granja y el control lechero no tienen que ser la alternativa el uno al otro, y la comparación entre

resultados se debe de hacer con mucho cuidado.

La medición del BHB en muestras de control lechero, cumple con el intento de sacar el máximo provecho de muestras que ya se han tomado para otras analíticas.

La historia de la medición de BHB en control lechero ya lleva diez años en el mercado del sector global de la leche. La primera asociación de control lechero que empezó entregando esta información es Valacta en Canadá y a esa siguieron varias Asociaciones a lo largo de toda Europa: los laboratorios de Qlip y 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 Portugal¹⁹. En España, ya a partir de 2014 algunas asociaciones empezaron con la medición del BHB, en primera instancia voluntaria y luego rutinaria.

Hoy en día hay varias asociaciones que entregan datos del BHB a ganaderos.

A la hora de evaluar esta inversión, debemos tener en cuenta lo siguiente: si el coste unitario para tener la información sobre BHB es de 0,50€ al año por animal mayor de 24 meses en la explotación, el muestreo costará, en una explotación de 100 vacas en ordeño, cerca de 57,5€ totales al año. Por lo tanto, si teniendo esta información lográsemos arreglar el manejo y disminuir tan solo 1

caso de cetosis, tendremos un retorno sobre la inversión de más de 4 veces el dinero que hemos invertido.

La medición de BHB en muestras de control lechero se realiza a través de la técnica del infrarrojo (FTIR) y su correlación con los niveles de BHB en sangre es buena²⁰ y está demostrada por diferentes estudios^{20,21}.

No obstante, en el campo a menudo surgen dudas sobre su fiabilidad y eso probablemente sea debido a la falta de conocimiento de la utilidad de la técnica y de sus limitaciones.

En primer lugar, deberíamos hablar de los animales en los cuales tiene sentido medir y analizar este parámetro. En un estudio reciente, se ha detectado que la fiabilidad de esta medición es mayor en los primeros 25 días en leche²⁰ (primer control). Así pues, para calcular la prevalencia de cetosis deberemos calcular el número de positivos sobre el total de animales muestreados entre 5 y 25 días en leche. Además, este intervalo de tiempo encaja muy bien con lo que conocemos sobre la epidemiología de la cetosis, siendo las primeras 3 semanas de lactación el periodo de mayor riesgo¹⁷.

Por su naturaleza la medición del BHB en control lechero debería ser utilizada solamente a nivel rebaño y no a nivel individual, a raíz de que la variación de la prevalencia de cetosis del rebaño es lo que realmente nos interesa para evaluar el manejo actual de la granja.

Además, es fundamental identificar un punto de corte

sobre el cual definimos la cetosis, o mejor dicho, el riesgo de cetosis. En los estudios que se han realizado hasta ahora a nivel global podemos encontrar diferentes puntos de corte para el BHB entre 0.10 mM/l y 0.14 mM/l. Sin embargo, en dos diferentes estudios publicados realizados en España^{23,24}, ya a partir de 0.10 mM/l podemos empezar a notar consecuencias negativas sobre la producción de leche.

Los datos publicados hasta ahora en España sobre la prevalencia de cetosis medida a través de control lechero nos indican una prevalencia del 22% en Galicia²⁴ y del 20% en Cataluña²³. Estos resultados no difieren tanto del estudio realizado en 2016 por Bach A. y col.²⁵ con muestras de sangre, en el cual la incidencia de la cetosis en varias zonas de la península era del 28%.

Cuadro general de Cantabria

En 2014 la Asociación Frisona de Cantabria (AFCA) empezó a entregar datos a los ganaderos sobre la medición de BHB en muestras de Control Lechero. Hoy en día las granjas que participan al control lechero si lo desean pueden tener acceso a esa información, tanto en informes como en tablas, muy útiles para la elaboración de datos con consultores.

En 2019, AFCA empezó un proyecto de colaboración con Elanco Animal Health para la elaboración de los datos colectivos de forma anónima, con el objetivo de sacar el mayor provecho posible de la gran cantidad de datos almacenados hasta ese momento. Entre enero 2014 y agosto 2019 se

han realizado 122.380 controles lecheros en los primeros 68 días en leche. Siguiendo las indicaciones bibliográficas antes mencionadas, se han seleccionado los primeros controles de vacas frisonas entre 5 y 25 días en leche, con valores “normales de grasa y proteína”, así que se han quedado 43.065 lactaciones pertenecientes a 28.210 animales distribuidos en 431 explotaciones. El número de animales muestreados ha sido bastante constante durante los últimos años. Considerando como “riesgo de cetosis” resultados de BHB $\geq 0,10$ mmol/L, la prevalencia global ha sido de un 17%: 13% en primerizas, 15% en secundiparas, 19% en vacas de 3 o más partos. Estos valores son en muchos casos un poco más bajos de los que se pueden encontrar en otras asociaciones a lo largo de España y esto, en cierta medida, se podría atribuir al hecho de que se ha medido la cetosis solo en granjas, que, pidiendo el servicio, suelen estar más concienciadas sobre el tema. Cuantas más explotaciones se vayan apuntando al servicio tanto más el cuadro de la cetosis ahora descrito reflejará las diferentes realidades de Cantabria.

Aquí abajo podemos ver la evolución de la prevalencia de cetosis por año de control (2019 parcial).

Año del Control	Riesgo Cetosis
2014	17,00%
2015	18,35%
2016	14,47%
2017	17,06%
2018	15,15%
2019	14,21%

En el periodo agosto 2018 - agosto 2019 el 21% de las granjas, en las cuales se han muestreado como mínimo 10 animales, ha tenido una prevalencia elevada de cetosis o sea mayor del 25%. Gracias a esta base de datos ha sido posible identificar algunos factores de riesgo para el desarrollo de la cetosis.

Conforme va aumentando la edad a primer parto, aumenta el riesgo de cetosis: las novillas que paren con más de 27 meses tienen mucho más riesgo de desarrollar cetosis comparadas con las que paren con menos de 24 meses (Riesgo Relativo 1,35) o 24-27 meses (R.R. 1,27).

Cabe destacar cómo el 46% de las novillas muestreadas haya parido con más de 27 meses.

Al aumentar el número de lactaciones también aumenta el riesgo de cetosis, con las vacas de 3 o más partos que tienen mucho más riesgo comparadas con las otras (3+ vs 1 R.R. 1,55; 3+ vs 2 R.R. 1,35; 2 vs 1 R.R. 1,14 $p < 0,001$).

Según la estación del parto, las vacas que han parido en Invierno tienen un riesgo más elevado de padecer cetosis siendo el invierno la estación con la prevalencia más elevada (Invierno 19%, Otoño 16%, y Primavera 15% Verano 13%, $p < 0,0001$)

Finalmente, gracias a un modelo estadístico que tiene en cuenta varios factores simultáneamente, ha sido posible identificar las consecuencias de la cetosis sobre la producción de leche a primer control: las vacas que han tenido Cetosis han producido 1,82 Kg de leche menos en el primer control comparadas con las vacas sin cetosis ($R^2: 0,42$ $p < 0,0001$).



Por último, a través de un modelo similar, se ha detectado que las vacas con cetosis tenían 1,40 veces (+40%) más riesgo de tener, a la vez, Mamitis Subclínica a primer control (RCS>200 000 cel/ml).

En conclusión, muchos estudios han demostrado la importancia y el impacto negativo de la cetosis sobre la salud, la productividad de los animales y la rentabilidad del rebaño. Un plan de monitoreo de la cetosis puede ayudar a

identificar animales afectados; sin embargo, es aún más útil a nivel de rebaño para evaluar las estrategias nutricionales y de manejo y establecer programas de prevención.

Para eso, la monitorización del BHB en control lechero, adecuadamente utilizada, puede proporcionar informaciones de valor tanto a nivel de granja como a nivel de contexto geográfico.

Por lo tanto, podemos decir que, hoy en día, conocer y controlar el estado metabólico del rebaño es un factor clave para minimizar los problemas de periparto y aumentar la rentabilidad del rebaño.

Elanco y la barra diagonal son marcas registradas de Elanco o sus afiliadas © 2020 Elanco o sus afiliadas PM-ES-20-0319

Referencias

- Duffield T., 2009 "Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production". *Journal Dairy Science* 2009; 92 (2): 571–580.
- Duffield, T. 2000. "Subclinical ketosis in lactating dairy cattle". *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 16:231–253,v.
- Ospina P. et al. 2010. «Association between the proportion of sampled transition cows with increased nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate and disease incidence, pregnancy rate, and milk production at the herd level" *J. Dairy Sci.* 93 :3595–3601;
- Leslie K et al. *The influence of negative energy balance on udder health. National Mastitis Council, Regional Meeting Proceedings. 2000. Pg. 25–33*
- Drackley JK, Dann HM, Douglas GN, *Physiological and pathological adaptations in dairy cow that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. Italian Journal of Animal Science* 2005, 4 (4): 323-344.
- Suthar S., et al., 2013 "Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows" *J. Dairy Sci.* 96:2925–2938.
- LeBlanc S., 2010. "Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period" *J Reprod Dev.* 2010 Jan;56 Suppl:S29-35
- Raboisson D. et al., 2014. "Diseases, reproductive performance, and changes in milk production associated with subclinical ketosis in dairy cows: A meta-analysis and review" *J. Dairy Sci.* 97:7547–7563.
- Viña C. et al., 2017. "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* 101 (2017) 835–845
- Vanholder T. et al., 2015. "Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands" *J. Dairy Sci.* 98 :880–888.
- Melendez P. et al., 2016 "The association between serum β hydroxybutyrate and milk fatty acid profile with special emphasis on conjugated linoleic acid in postpartum Holstein cows." *BMC Veterinary Research* (2016) 12:50.
- Walsh R.B., Walton J. S. y col. *The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows* *J. Dairy Sci.* 2007;90: 2788-2796.
- McArt J. et al. "Hyperketonemia in early lactation dairy cattle: A deterministic estimate of component and total cost per case" *Journal of Dairy Science* Vol. 98 No. 3, 2015
- Holmes, J. R. 1950. "Observations on the incidence of subclinical ketosis in a dairy herd. *Br. Vet. J.* 106:365–377".
- Berge A. et al., 2014 "A field study to determine the prevalence, dairy herd management systems, and fresh cow clinical conditions associated with ketosis in western European dairy herds" *J. Dairy Sci.* 97 :2145–2154
- Jeong J. et al 2018 "Effect of two treatment protocols for ketosis on the resolution, postpartum health, milk yield, and reproductive outcomes of dairy cows" *Theriogenology* 106 (2018) 53 e 59
- Oetzel G. "Understanding the Impact of Subclinical Ketosis" 24th Ruminant Nutrition Symposium. 2013.
- Oetzel G. 2007 "Herd-Level Ketosis –Diagnosis and Risk Factors" Preconference Seminar 7C: Dairy Herd Problem Investigation Strategies: Transition Cow Troubleshooting. AABP. 40th Annual Conference, September 19, 2007 –Vancouver, BC, Canada
- Schwarz D, Lefebvre DM, van den Bijgaart 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.*
- Renaud D. et al., 2018 "Short communication: Validation of a test-day milk test for β -hydroxybutyrate for identifying cows with hyperketonemia" *J. Dairy Sci.* 102:1–5
- Van Kneysel ATM, van der Drift SGA, Horneman M, de Roos APW, Kemp B y Graat EAM. 2010. *Short communication: ketone body concentration in milk determined by Fourier transform infrared spectroscopy: value for the detection of hyperketonemia in dairy cows. J. Dairy Sci.* 93 :3065–3069. doi: 10.3168/jds.2009-2847
- McArt J. et al., 2012 "Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle" *J. Dairy Sci.* 95 :5056–5066
- Guadagnini et al., 2019 «Prevalencia y factores asociados a la cetosis detectada en las muestras de control lechero en Cataluña" *XXIV Congreso Internacional Anembe de Medicina Bovina Sevilla 22 Mayo 2019*
- . <http://www.africorlugo.com/memorias.asp>
- Bach A., Andreu C., 2016. «A field study about incidence, risk factors, and consequences of ketosis in dairy cattle". *World Buiatrics Congress, Dublin, July 2016*