

# Revisitando la hipocalcemia de la vaca

Es probable que al leer el titular de este artículo a algunos les haya parecido rara la palabra "revisitando", sin embargo, posiblemente a los jóvenes no les sucederá lo mismo ya que el verbo inglés *to revisit* es frecuente encontrarlo en la cabecera de discos, canciones o películas. Hay que decir que el verbo *revisitar* está aceptado desde no hace mucho en el diccionario de la Real Academia y, aunque se trata de una traducción literal del inglés, su etimología procede de la palabra latina *revisitare*. Si hubiera titulado este artículo hace unos años, habría empleado algún sinónimo de *revisitar* como, por ejemplo, *reparar* o *revisar*.

Revisando los artículos de *Frisona Española* hemos encontrado que hace casi diez años, concretamente en el número 213 de esta revista, correspondiente a mayo/junio del 2016, publicamos uno titulado "Cuándo y cómo aplicar calcio a una vaca". Lo hemos repasado con un cierto temor a que estuviera anticuado y que los últimos descubrimientos echaran por tierra algunas de las cosas que en él se decían. Sin embargo, en esta ocasión, todo

*En el siglo XVIII, el diagnóstico de la hipocalcemia en ganado vacuno, también conocida como fiebre de la leche, se basaba principalmente en la observación de los síntomas clínicos. Los veterinarios de la época identificaban la enfermedad a través de signos como la falta de apetito, la disminución de la temperatura corporal, la apatía y la dificultad para defecar y orinar, que son característicos de la fiebre de la leche subclínica. No existían pruebas de laboratorio como las análisis de sangre para confirmar el diagnóstico, por lo que la observación clínica era fundamental.*

lo que se decía en aquel momento sigue totalmente vigente y por ello creo que puede ser interesante recordarlo brevemente con alguna actualización de los medicamentos que hoy en día se encuentran en el mercado.

## El tratamiento de la hipocalcemia clínica

Denominamos hipocalcemia clínica de la vaca aquella en la que el paciente se encuentra ya en el suelo y

es incapaz de levantarse, se corresponde con la segunda y tercera fase de la enfermedad. El tratamiento de esta enfermedad está completamente estandarizado: para una vaca frisona adulta se necesitan 10,5 g de calcio aplicados lentamente, en 10 minutos, por vía intravenosa.

En la actualidad, la presentación normal es la de viales de medio litro (hay alguno de tres cuartos de litro) de gluconato de calcio con concentraciones variables que van del 16 % al 45,8 %. Para alcanzar esos 10,5 g de calcio con un vial de 500 ml, la concentración justa sería del 23 %. Concentraciones del 19 al 25 % serían admisibles ya que aportan por vial entre 8 y 12 g de calcio respectivamente.

Con concentraciones menores o mayores hay que ajustar el volumen inyectado, ya que con una concentración menor, con medio litro, no se alcanza la dosis terapéutica y con concentraciones mayores, con ese mismo volumen, puede ponerse en peligro la vida de la vaca al provocar la parada cardíaca.

### Juan Vicente González-Martín

DVM, PhD, Dipl. ECBHM - EBVS® European Specialist in Veterinary Bovine Health Management  
Dpto. de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Veterinaria, UCM. e-mail: [juanvi@vet.ucm.es](mailto:juanvi@vet.ucm.es)

De cualquier manera, la infusión de calcio intravenosa da lugar a una subida inmediata del calcio sanguíneo muy superior a la fisiológica, seguida de una respuesta orgánica a ese exceso de calcio que hace que los niveles bajen de nuevo en unas 12 horas o menos y, consecuentemente, en un porcentaje alto de casos, la vaca recaiga de nuevo. Por ello es necesario que el tratamiento intravenoso vaya complementado con un tratamiento de calcio oral para que se mantengan los niveles de calcio estables.

El calcio oral, administrado tras el tratamiento intravenoso o en el parto y 24 horas después, sirve como tratamiento complementario de la hipocalcemia clínica, como tratamiento terapéutico en la primera fase de la hipocalcemia –antes de que la vaca esté caída– y también como profilaxis postparto de la hipocalcemia. La dosis de calcio oral debe ser de 40 a 55 g a ser posible en forma de sales ácidas como el cloruro y el sulfato o el formiato de calcio porque tienen mayor y más rápida biodisponibilidad. Otras sales de calcio, debido a la baja solubilidad, y por ende lenta absorción, no tienen efecto terapéutico. Estas sales de calcio tienen el inconveniente de ser muy irritantes por lo que deben darse en forma de bolo recubierto para proteger la mucosa faríngea y esofágica. Las presentaciones en forma de pasta, gel o líquido presentan riesgo de quemadura química de la faringe, el esófago o el rumen y también de ser aspirados y producir neumonía gangrenosa o neumonía aguda intersticial, ambas mortales.

Por otro lado, otros tratamientos frecuentemente empleados juntamente con el calcio como los corticoides o la glucosa no están indicados en absoluto ya que las vacas con hipocalcemia tienen, de manera natural, valores sanguíneos de cortisol y glucosa muy elevados.

Lo que acabamos de recordar es un repaso de la hipocalcemia. Bien es verdad que las investigaciones de la última década asientan el conocimiento que ya se tenía en lo que a tratamiento y profilaxis postparto se refiere.

#### **Novedades en el conocimiento de la hipocalcemia**

Pero hay conocimientos nuevos, especialmente a lo que la patofisiología se refiere, que hacen que la palabra revisitar con la que titulamos el artículo nos venga al pelo. Según la definición de la Real Academia, revisitar es volver a considerar una idea, una obra o un autor, a veces con un nuevo enfoque. Vamos a verlo.

Anteriormente hemos hablado de la hipocalcemia clínica, pero la realidad es que esta enfermedad está relativamente controlada. Con las mejoras de manejo y alimentación de las últimas décadas la incidencia de vacas caídas por hipocalcemia ha disminuido mucho, situándose en medias del orden del 2 % al 5 %; y si las vacas son diagnosticadas tempranamente y tratadas correctamente, la mayoría de esas vacas se recuperarán rápidamente y sin secuelas.

Sin embargo, la hipocalcemia subclínica, aquella que no produce signos clínicos y que se manifiesta solamente con un nivel de calcio en la sangre por debajo de 2,2 mmol/L –las vacas sanas tienen más de 2,3 mmol/L y las vacas caídas por hipocalcemia clínica suelen tener menos de 2 mmol/L– sigue siendo el objetivo de muchos grupos de investigación. En primer lugar, porque afecta entre el 21 % y el 72 % del rebaño, de cuatro a quince veces más que la hipocalcemia clínica. En segundo lugar,

porque, aunque como su nombre indica no produce signos clínicos, sus secuelas son bien conocidas ya que empeoran la salud predisponiendo a sufrir retención de placenta, metritis, cetosis, desplazamiento de abomaso o mastitis entre otras muchas enfermedades. También produce una disminución de la producción láctea, tanto de manera directa como indirecta a través de las enfermedades que ocasiona. Así mismo, causa una disminución de la fertilidad, de nuevo, de manera directa e indirecta a través de las enfermedades y la pérdida de peso que ocasionan. Y como resultado de todo lo anterior, incrementa el porcentaje de desecho involuntario. Por todo ello se estima que los costes de la hipocalcemia subclínica son muchísimo mayores que la de la clínica.



**Figura 1.** El calcio intravenoso debe darse solamente cuando la vaca está caída, para vacas en pie, como es este caso, se debe dar por vía oral.

Gracias a un trabajo de Jessica McArt y Rafael Neves, de la Universidad de Cornell en Nueva York y de la Universidad de Purdue en Indiana respectivamente, publicado en 2020, se ha visto que existen cuatro tipos de vacas en lo que a los niveles de calcio en sangre durante el posparto se refiere. Hay **vacas** en las que los niveles de calcio no disminuyen, son las denominadas **normocalcémicas**; existen vacas en las que el calcio sanguíneo baja después del parto y se recupera rápidamente, son las denominadas **hipocalcémicas transitóricas**; otro grupo es el de las vacas en las que la hipocalcemia se produce hacia el día tres o cuatro posparto y se denominan **hipocalcémicas tardías**; y finalmente, existe un grupo en las que el calcio sanguíneo disminuye tempranamente y pero no se recupera rá-

## Revisitando la hipocalcemia de la vaca

pidamente sino que se mantiene bajo durante días por lo que se denominan **hipocalcémicas persistentes**.

Los dos primeros grupos, las normocalcémicas y las hipocalcémicas transitorias, se agrupan bajo la denominación de **eucalcémicas**, o sea, que se considera que tienen el calcio sanguíneo bien. Estas vacas tienen una buena salud, producción y reproducción, pero –y aquí viene lo sorprendente– el segundo de los dos grupos, el que sufre hipocalcemia transitoria tras el parto ¡tiene la mayor producción láctea!

Los otros dos grupos, el de las vacas hipocalcémicas tardías y el de las hipocalcémicas persistentes, tienen mala salud, producción y reproducción, y por ello se denominan **discalcémicas**, o sea, que la fisiología del calcio sanguíneo no funciona bien. Entonces vemos cómo la hipocalcemia posparto no tiene por qué ser siempre igual y ni siquiera problemática ya que las vacas hipocalcémicas transitorias son saludables y las más productoras del rebaño. Y esto ha llevado a pensar que la hipocalcemia no es una deficiencia patológica, sino un proceso fisiológico.

Por otro lado, Jackson Seminars y colaboradores, investigadores del equipo de McArt en Cornell, en otro artículo publicado en febrero de este año, han visto como los mediadores inflamatorios –las moléculas que aumentan en la sangre cuando hay una inflamación– preceden a la hipocalcemia, por lo que la inflamación podría ser el desencadenante de la hipocalcemia y no al revés como se había creído hasta ahora.



**Figura 2.** El calcio oral debe administrarse, de preferencia, en forma de bolo.

### La teoría inflamatoria

Recientemente, en la revisión de Burim Ametaj de la Universidad de Alberta, publicado el pasado mes de abril, se presenta, en sus propias palabras, “un cambio de paradigma al introducir el concepto de la Red calcio-Inflamatoria en la comprensión de la hipocalcemia clínica como una respuesta adaptativa y protectora”. Así, la bajada de los niveles de calcio en la sangre serviría para moderar la respuesta inflamatoria del organismo al limitar la agregación de lipopolisacáridos y frenar la activación excesiva de los macrófagos, modulando de esta manera los procesos inflamatorios.

La hipocalcemia sería, pues, una respuesta orgánica beneficiosa que ayudaría a moderar la cascada inflamatoria y, por ende, reduciría la incidencia o la gravedad de las enfermedades puerperales, mejorando la salud, la producción y la reproducción general de las vacas y, con ella, la productividad de la granja.

La inflamación se puede diagnosticar midiendo las proteínas de fase aguda en la sangre, como el amiloide sérico A (SAA), la haptoglobina y la proteína transportadora de LPS. Estas proteínas inflamatorias son producidas por el hígado cuando los hepatocitos modifican su actividad metabólica hacia la respuesta de fase aguda frente a un proceso inflamatorio.

Este cambio metabólico del hígado inducido por la inflamación también podría estar detrás de la cetosis. En un artículo publicado por Piotr Brodzki y colaboradores (universidad de Lublin, Polonia, 2021), se indica cómo la inflamación no solo estaba ligada a la cetosis, sino que la precedía, lo mismo que sucede con la hipocalcemia. Por ello, las dos principales enfermedades del posparto, la hipocalcemia y la cetosis, que además dan lugar a todo el devenir de la lactación y a la supervivencia de la vaca, estarían relacionadas con la inflamación.

Hoy día podemos ver por toda España cómo las mejores granjas, las más productivas, las que menos problemas médicos sufren, tienen porcentajes de hipocalcemia y cetosis bajísimos y en muchas de ellas no se hace nada en particular para controlar estas enfermedades metabólicas. Sin duda, el secreto de esas granjas es el bajo nivel de inflamación que tienen las vacas en el periparto.

Las causas de inflamación en las vacas son muy variadas. En general, cualquier causa de estrés producirá inflamación; entre estas causas están el exceso de condición corporal en el periodo seco, el estrés social, los problemas de alimentación, el estrés por calor o la distocia. Por ello, un manejo exquisito con un nivel de bienestar muy alto hará que las vacas no sufran estrés, no sufran inflamación y por ello, estarán libres de enfermedades metabólicas y con ellas de infección, mejorando así la producción y la reproducción.

Hay que quitarse de la cabeza que la alta producción es la causa de enfermedad; la causa de enfermedad –y con ella la baja producción– es la inflamación, o sea, el estrés; o sea, el mal manejo.

Por ahora se trata de una hipótesis, eso sí, basada en las últimas investigaciones.

Quedan muchas cosas que dilucidar, pero la verdad es que parece que se ve la luz en una enfermedad que se diagnosticó por primera vez en el último cuarto del siglo XVIII y que aún no está completamente entendida.