

ACIDOSIS RUMINAL

La acidosis ruminal es una enfermedad metabólica bovina que afecta tanto al ganado de engorde como al ganado lechero. La acidosis en el ganado suele estar asociada con la ingesta de grandes cantidades de alimento altamente fermentable y con alto contenido de carbohidratos, que genera una producción y acumulación excesivas de ácidos en el rumen.

La acidosis ruminal puede estar presente en diferentes formas, alcanzando desde formas hiperagudas que ponen en riesgo la vida hasta un enfermedad crónica, difícil de detectar (Oetzel, 2003).

Dos formas principales de acidosis en el rumen son las siguientes:

1. Acidosis ruminal aguda
2. Acidosis ruminal subaguda (SARA)

La diferencia entre las formas aguda y subaguda son que, durante la acidosis ruminal aguda, la depresión del pH es más marcada (Oetzel et al., 1999) y los signos clínicos son más prominentes (Kleen et al., 2003). La acidosis aguda en el rumen es frecuente en los feedlots, mientras que la SARA es más frecuente en las granjas lecheras (Krause y Oetzel, 2006). A diferencia de la acidosis aguda, en la acidosis ruminal subaguda, la depresión del pH se debe aparentemente a la acumulación total de ácidos grasos volátiles y no a la acumulación de ácidos lácticos (Krause y Oetzel, 2006).

Definición de acidosis ruminal subaguda

La acidosis ruminal subaguda es la enfermedad nutricional más importante en el ganado lechero ya que puede afectar negativamente la industria lechera disminuyendo la ingesta de materia seca, la producción de leche y la rentabilidad, y aumentando la tasa de descartes selectivos y de pérdidas por muertes (McCann et al., 2016).

La actual definición de acidosis ruminal subaguda se basa en un período de tiempo durante el cual el pH del rumen está por debajo de cierto umbral. Sin embargo, no existe un acuerdo generalizado sobre el umbral de pH para SARA. Las dos definiciones principales indican un valor de 5,24 horas por debajo de 5,8 (Zebeli et al., 2008) y de 3 horas por debajo de 5,6 (Plaizier et al. 2008).

Técnica de diagnóstico

Entre la comunidad científica, las técnicas de diagnóstico más frecuentes se basan en la determinación de pH en el rumen. A continuación, se mencionan los métodos de uso más generalizado:

- Método del registrador permanente de datos de pH: actualmente, este se considera el mejor método para registrar las variaciones del pH en tiempo real. No obstante, las diferentes áreas del rumen tienen diferente pH y los movimientos incontrolados del sensor pueden generar datos poco confiables.
- Rumenocentesis: implica la aspiración mediante una aguja percutánea del líquido ruminal del saco caudoventral del rumen. La desventaja asociada con este método es que es bastante invasivo y puede ocasionar abscesos en el lugar de la punción (Aceto et al., 2000).
- Técnica con sonda estomacal por vía oral: no se considera una técnica confiable ya que el pH puede variar según la ubicación intrarruminal, el tiempo de muestreo en relación con la alimentación y la contaminación con saliva (Enemark et al., 2002).
- Método de cánula en el rumen subaguda (SARA).

Otras técnicas de diagnóstico no invasivas prometedoras incluyen las siguientes:

- Lipopolisacárido (LPS) fecal: las dietas con alto contenido de granos para inducir la acidosis ruminal subaguda (SARA) en las vacas lecheras se ha asociado con el aumento en la concentración fecal de lipopolisacáridos (LPS = endotoxinas) originadas a partir de bacterias Gram negativas (Li et al., 2012).
- Análisis de gases en la sangre: permite detectar el desequilibrio ácido base en la sangre (Giansella et al., 2010).
- Patrón de ácido graso en la leche: esto puede ayudar a identificar vacas con diferentes niveles de susceptibilidad a un estímulo de SARA en un rebaño (Jing et al., 2018).

Causas de la acidosis ruminal subaguda (SARA)

La SARA ocurre cuando la amortiguación del pH ruminal no es adecuada para contrastar la producción de ácidos grasos volátiles (VFA). Esto puede deberse a diferentes motivos:

1. Alimentación con una cantidad excesiva de carbohidratos en detrimento de la fibra del alimento. Las partículas de fibra largas (4 mm) estimulan la masticación, que

desencadena la producción de saliva. La saliva, con un valor de pH aproximado de 8,2 y un nivel alto de bicarbonato de sodio, tiene un efecto amortiguador en el rumen.

2. Cantidad excesiva de partículas largas en el forraje (clasificación). La estructura física de la fibra también es importante. Aún si los niveles de fibra son adecuados, pero las partículas son demasiado largas o no apetitosas, la selección de los concentrados se produce poco después de la administración del alimento, haciendo que la vaca consuma una dieta con bajo contenido de fibra efectiva desde el punto de vista físico (Oetzel, 2007).
3. Incapacidad para adaptarse a cambios rápidos en la dieta. El ejemplo clásico es el paso de una dieta seca rica en forrajes a una dieta rica en concentrados, específica para la etapa inicial de la lactancia. Por un lado, la población bacteriana en el rumen y, por el otro, las papilas del rumen necesitan tiempo para estar preparadas para digerir grandes cantidades de carbohidratos y, por consiguiente, absorber una gran cantidad de VFA.

Factores de riesgo para SARA

Las vacas corren más riesgo de desarrollar SARA en las siguientes circunstancias:

1. Etapa inicial de la lactancia debido a la inestabilidad de la población bacteriana (Devries et al., 2009) y al tamaño y la capacidad de absorción disminuidos de las papilas del rumen después de la ingesta de dietas con un bajo aporte energético durante el período seco (Stone, 2004).
2. Vacas primíparas, por los mismos motivos descritos anteriormente y también porque las vacas nunca antes fueron expuestas a una dieta para lactancia (Enemark et al., 2004) (Krause y Oetzel 2006).

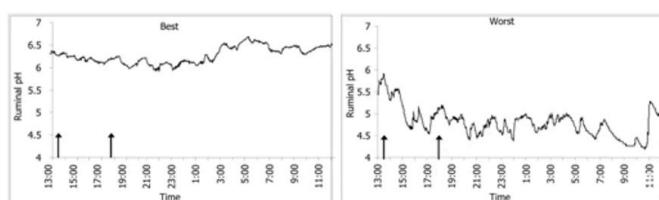


Figura 1. pH ruminal medido en dos vacas 5 días después del parto (vacas con el mejor y peor caso de acidosis) alimentadas con la misma dieta de lactancia (Penner, Beauchemin y Mutsvangwa, datos no publicados)

los patrones de alimentación atípicos a fin de evitar el calor pueden

3. Vacas sometidas a estrés térmico por calor. El aumento de la frecuencia respiratoria durante el estrés térmico por calor disminuye las concentraciones de bicarbonato en sangre, reduciendo así la capacidad amortiguadora ruminal del animal. Además, en el verano,

disminuir la frecuencia de alimentación y aumentar los eventos acidóticos.

4. Errores en el cálculo y la administración de la ración: cálculo de materia seca mal realizado, errores en el mezclado de la ración total mezclada (TMR), horario de alimentación y espacio en comederos por vaca (Kleen et al., 2003).

La prevalencia de SARA oscila entre el 11 % y el 33 % durante la etapa inicial de la lactancia (Kleen et al., 2004; Morgante et al., 2007) y entre el 18 % y el 26 % durante la etapa intermedia de la lactancia (Kleen et al., 2004; Garret et al., 1997). La Tabla 1 resume la prevalencia de SARA en el ganado lechero informada por diferentes autores.

Prevalencia

| Prevalencia | País | Referencia |
|---|-----------------------|-----------------------|
| 19 % durante la etapa inicial de la lactancia | EE. UU. (15 granjas) | Garrett et al. 1997 |
| 26 % durante la etapa intermedia de la lactancia | | |
| 20,1 % durante la etapa inicial y el pico de la lactancia | EE. UU. (14 granjas) | Oetzel et al. 1999 |
| 13,8 % en general | Países Bajos | Kleen et al. 2009 |
| 11 % en vacas de pastoreo | Irlanda | O'Grady et al. 2008 |
| 33 % durante la etapa inicial de la lactancia | Italia | Morgante et al. 2007 |
| 11 % durante la etapa inicial de la lactancia | Alemania/Países Bajos | Kleen et al. 2004 |
| 18 % durante la etapa intermedia de la lactancia | | |
| 20 % en general | Alemania | Kleen et al. 2013 |
| 14 % en general | Polonia | Stefanska et al. 2016 |

Tabla 1. Prevalencia de SARA en ganado lechero informada por diferentes autores

La prevalencia de SARA aumenta a medida que las vacas consumen más materia seca total y a medida que las vacas consumen dietas con una mayor proporción de granos. Sin embargo, en la producción lechera con actividad intensiva, el problema es técnicamente inevitable. La alimentación en grupo y la gran variabilidad entre las vacas individuales en relación con el microbioma del rumen son los principales motivos del problema (Figura 1). Es difícil llegar al diagnóstico de SARA en condiciones de producción agrícola ya que los signos clínicos suelen ser sutiles y manifestarse con retraso (Humer et al., 2018). Los hallazgos clínicos que podrían dirigir la atención del veterinario a la posible aparición de SARA se han resumido recientemente por Oetzel (2017) e incluyen, por ejemplo, un puntaje bajo de condición física y casos frecuentes de infecciones. Se recomienda observar la presencia de varios signos, como los que se mencionan a continuación, ya que no existe un indicador específico y único para la SARA.

Algunos síntomas de SARA:

1. Se pueden presentar abscesos hepáticos como consecuencia de una catarata de eventos comenzando con ruminitis y paraqueratosis en el rumen. Cuando el epitelio del rumen está inflamado, las bacterias pueden filtrarse en la circulación portal y causar abscesos. Un hallazgo más específico indicativo de SARA es la presencia de abscesos hepáticos al momento del sacrificio que pueden alcanzar prevalencias de >30 % en vacas descartadas selectivamente (Rezac et al., 2014). Límite: La información post mortem se suele perder.

2. Ingesta variable y producción de leche. En las vacas afectadas por SARA, un patrón de alimentación variable se ha descrito como el síntoma más sistemático. Durante la etapa intermedia de la lactancia, la ingesta variable de alimento podría estar indicada por la observación de una producción de leche variable. Sin embargo, durante la etapa inicial de la lactancia, esto posiblemente sea imperceptible debido a la metabolización de las reservas del cuerpo (Humer et al., 2018).

3. Depresión de grasa en la leche. La interpretación de un bajo contenido de grasa en la leche es bastante difícil, ya que el porcentaje habitual de grasa en la leche depende en gran medida de la raza, días de lactancia y estación. Además, el promedio del hato puede ocultar el valor atípico de las vacas con muy bajo o muy alto contenido de grasa en la leche. Por lo tanto, podría ser útil interpretar el contenido de grasa en la leche como una proporción de las vacas con resultados de laboratorio muy bajo (2,5 % para las vacas Holstein); mientras que estas vacas no deberían representar más de aproximadamente el 10 % del hato (Oetzel, 2007). Asimismo, es importante tener en cuenta que otros factores

también pueden provocar la baja concentración de grasa en la leche como proporcionar en el alimento una cantidad excesiva de lípidos vegetales ricos en ácidos grasos poliinsaturados.

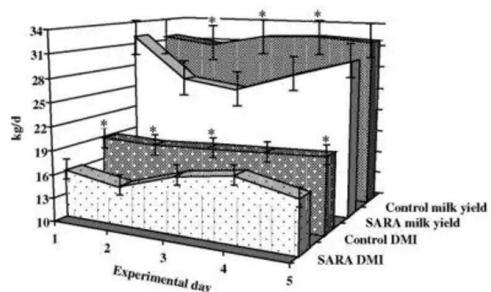


Figura 2. Promedios diarios de ingesta de materia seca y producción de leche en vacas lecheras alimentadas con una TMR basal durante el período de control o una TMR con pellets de trigo y cebada durante el tratamiento contra la acidosis ruminal subaguda (SARA). Las barras de errores indican un error estándar de diferencia (SED) entre los tratamientos; en el transcurso de cada día, * = $P < 0,05$.

presentes cantidades más altas de fibra no digerida. El tamaño de las partículas de heces podría aumentar y ser de aproximadamente 1 a 2 cm, en lugar del tamaño más habitual de menos de 0,5 cm (Hall, 2002).

4. Alteraciones en las heces y diarrea. La SARA afecta la consistencia y el tamaño de las partículas de las heces. Sin embargo, esas alteraciones suelen ser transitorias. La apariencia típica de las heces es de color amarillo brillante con olor agridulce (Kleen et al., 2003). Por otra parte, las heces podrían adquirir una apariencia espumosa con burbujas de gases y granos enteros de cereales, así como podrían estar

5. Alta incidencia de cojera. Durante la SARA, las moléculas vasoactivas como la histamina, el LPS y el ácido láctico se liberan en el torrente sanguíneo. Estas moléculas desempeñan una función importante en la etiología de la cojera, debilitando el tejido de la

pezuña y predisponiendo a los animales a la cojera. Es imposible establecer valores de referencia ya que los factores ambientales desempeñan un rol importante en este tipo de enfermedad.

Consecuencias de la SARA en el ganado lechero

La SARA tiene consecuencias devastadoras para la salud y la economía en el ganado lechero a largo plazo. El efecto más visible y directo del estrés acidótico se puede observar en el trabajo publicado por Khafipour et al. 2009, donde se indujo un estímulo de SARA en las vacas lactantes. En este experimento, se reemplazó cerca del 20 % de una TMR en proporción 50:50 de forraje y concentrado (F:C) por un pelleteado formado por el 50 % de cebado y el 50 % de trigo durante una semana, modificando la proporción de F:C al 40:60.

El estímulo de la SARA inducido en este experimento redujo la ingesta de materia seca (15 %), la producción de leche (3,3 kg/día) y el contenido de grasa en la leche (0,12 % de un punto).

Se han realizado pocos intentos para calcular el posible impacto económico de la SARA. Uno de los más citados es un estudio de caso llevado a cabo en 500 vacas lecheras en la región centro de Nueva York (Stone, 1999). Stone calculó un costo de \$400 a \$475 de pérdida de ganancias por vaca por año debido a la SARA. Esta estimación aproximada se calculó simplemente multiplicando una producción de leche reducida por 2,7 kg/día, la grasa de la leche por 0,3 % y la proteína de la leche por 0,12 % por la lactancia total. La pérdida de producción se puede explicar a nivel fisiológico mediante el estado de inflamación sistemática que ocurre en las vacas sujetas a un estímulo acidótico. Un desequilibrio entre los carbohidratos y la fibra físicamente efectiva provoca un cambio hacia las bacterias Gram negativas, ocasionando la liberación de lipopolisacáridos (LPS) circulantes en el rumen. Posteriormente, los LPS pueden translocarse a través del intestino y, en menor medida, a través del epitelio del rumen y llegar hasta la circulación sistémica desencadenando una fuerte respuesta inflamatoria (Zebeli y Metzler-Zebeli, 2012).

Sin embargo, cualquier estimación sobre la pérdida de producción será inevitablemente imprecisa por dos motivos principales:

1. La pérdida en la producción depende de la gravedad del estrés inducido, según describe Li et al., 2012.
2. Al afectar la salud de las vacas, la SARA también se ha asociado con otras enfermedades como desplazamiento de abomaso, hígado graso, abscesos hepáticos, laminitis y síndrome de la vaca caída; aumentando así el riesgo de descarte selectivo y tratamientos veterinarios (Abdela 2016).

Cómo minimizar el riesgo de SARA

Debido al período de lactancia posterior a la manifestación de la SARA, no existe ningún tratamiento específico. Esto refuerza la importancia de la prevención.

| Fracción de partículas | Tamaño de la muestra | TMR 1 (%) | TMR 2 (%) | PMR (%) |
|-----------------------------|----------------------|-----------|-----------|---------|
| Partículas grandes | >19 mm | 3-8 | 3-8 | 15-25 |
| Partículas medianas | 8-19 mm | 30-40 | 35-45 | 35-65 |
| Partículas finas | 1,18-8 mm | 30-40 | 40-50 | 15-25 |
| Partículas muy finas | <1,18 mm | <20 | <10 | <8 |

Tabla 2. Recomendaciones para la distribución por tamaño de partículas en una TMR cuando la TMR está compuesta por concentrados molidos (TMR 1) con concentrados pelleteados (TMR 2) o la dieta se presenta como una ración parcialmente mezclada (PMR) (parcialmente adaptado de Heinrichs y Kononoff, 2002).

Una distribución apropiada de partículas grandes y pequeñas de alimento producirá un comportamiento menos selectivo en relación con el alimento y un pH más estable en el rumen (Tabla 2. Adaptado de Heinrichs and Kononoff, 2002).

2. Proporcione espacio suficiente en el comedero (al menos 60 cm por vaca), evitando la competencia por el alimento y el consumo de grandes cantidades.
3. No mezcle excesivamente la TMR (máximo de 3 a 5 minutos después de que se agregue el último ingrediente). La mezcla excesiva disminuye la estructura de la ración.
4. Agregue agua a una TMR seca hasta que el contenido de materia seca sea del 55 % a fin de minimizar la separación.
5. Administre alimentos con mayor frecuencia y aumente la cantidad de veces que las vacas se ponen de pie para comer a fin de fomentar ingestas pequeñas y frecuentes.

Cómo mitigar los efectos de la SARA

La suplementación de aditivos nutricionales representa otro enfoque comúnmente utilizado para mitigar las consecuencias de la SARA. Los aditivos nutricionales comúnmente utilizados incluyen los siguientes:

- Suplementos de levadura
- Aceites esenciales o fitogénicos
- Secuestrantes de toxinas

A pesar de que se proporcione a las vacas una dieta equilibrada en cuanto a la cantidad y degradabilidad de los carbohidratos y en cuanto a la cantidad y el tamaño de las fibras, la administración del alimento es de vital importancia para minimizar el riesgo de SARA.

Se ha incluido una lista con indicaciones para el control práctico en la revisión de Humer et al. 2018 y esta menciona lo siguiente:

1. Verifique la distribución de las partículas por tamaño en la dieta.

Suplemento de levadura Levabon® Rumen E

Una de las clases de aditivos más utilizadas en este sentido son los productos de levadura que se pueden proporcionar como levaduras vivas, levaduras muertas o productos con cultivo de levaduras.

Levabon® Rumen E es una levadura autolizada con un modo de acción prebiótico que ha demostrado producir efectos beneficiosos en las vacas expuestas a un estímulo acidótico. En un estudio llevado a cabo en colaboración con la Universidad de Medicina Veterinaria de Viena, las vacas con cánula en el rumen recibieron una dieta con forraje puro y cambiaron a una dieta con 65 % de concentrado en base materia seca para inducir el estrés acidótico. Suplementar la dieta rica en concentrado con Levabon® aumentó la duración de la ingesta, la masticación total y el consumo de materia seca en comparación con la dieta control (Kröger et al. 2017).

Además, Levabon® produjo efectos marcados en la concentración de aminas biogénicas, como la histamina, durante el primer estímulo acidótico, demostrando una disminución del 31 % en comparación con el grupo control.

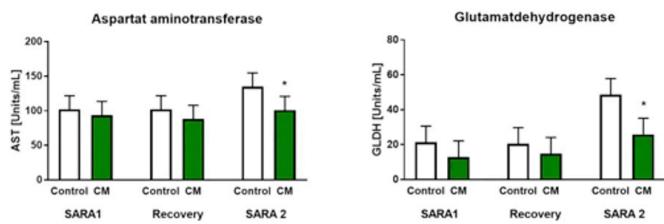


Figura 3. La concentración de aspartato aminotransferasa (AST) y glutamato deshidrogenasa (GLDH) medida en vacas alimentadas con dieta control y aditivo mineral de arcilla (CM). (Adaptado de Humer et al., 2019)

bacterias celulolíticas, promoviendo el crecimiento de *Ruminicoccus* y *Clostridium spp.* en el rumen desafiado y colaborando para mantener un pH ruminal fisiológico (Neubauer et al., 2018).

Desactivador de toxinas Mycofix®

El secuestrante Mycofix® demostró una alta afinidad hacia los lipopolisacáridos (LPS) *in vitro*. La unión de LPS se ha evaluado tanto en presencia de concentraciones altas de aflatoxina para excluir la competencia entre aflatoxinas nefrotóxicas y LPS para los mismos sitios de unión, como en el líquido ruminal usando la Técnica de Simulación de Rumen (RuSiTec). (Imagen disponible si es necesario)

En función de esto, se han llevado a cabo estudios *in vivo* para evaluar Mycofix® en vacas sometidas a estrés acidótico. En un estudio llevado a cabo por el Prof. Zebeli y su equipo, se estimuló a las vacas no lactantes con dietas intermitentes con alto contenido de concentrado para inducir la SARA. Como resultado de este estrés alimentario, los niveles de las enzimas hepáticas, como AST y GLDH, considerados marcadores de la integridad de los hepatocitos en las vacas lecheras (Bobe et al., 2004) aumentaron en comparación con los niveles detectados en las vacas del grupo control (Figura 3).

Su efecto beneficioso también se ve reflejado a nivel del microbioma. En el mismo estudio, Levabon® disminuyó las bacterias Gram negativas debido a la actividad de unión de ciertos componentes de las levaduras, como manano oligosacáridos, beta glucanos, quitinas, péptidos, AA y nucleótidos. Los mismos componentes también actuaron como substrato para

El hígado desempeña una función principal en la respuesta ante la inflamación causada por los LPS liberados y la posterior translocación en la circulación sanguínea. Zebeli y Metzler-Zebeli, 2012, describen este mecanismo en detalle. El efecto beneficioso de la suplementación con minerales de arcilla (CM) (Mycofix®) en la salud hepática mejorada se puede explicar mediante una carga tóxica más baja en el rumen y la circulación sistémica debido a su conocida capacidad para absorber los LPS (Humer et al., 2019).

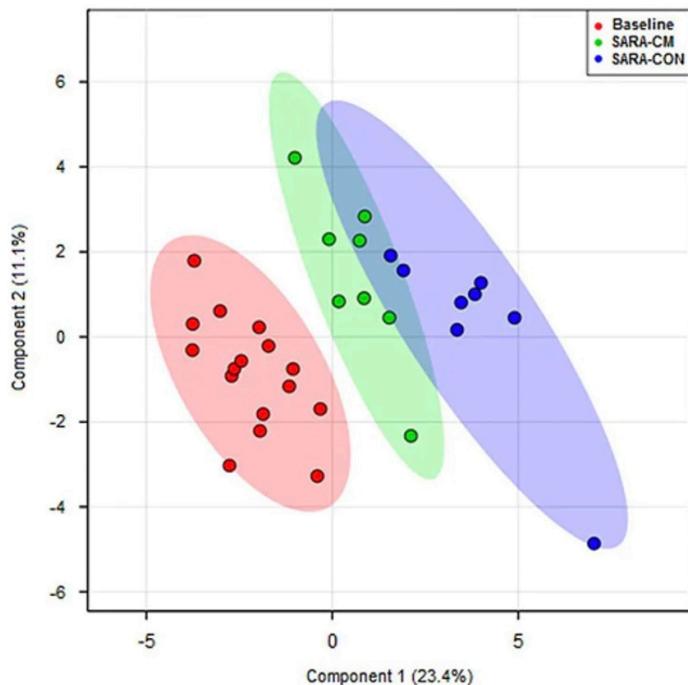


Figura 4. Un análisis discriminante de mínimos cuadrados parcial (PLS-DA) de los metabolitos de la sangre que se vieron afectados por el aditivo nutricional. El gráfico de puntuación (score plot) bidimensional distingue los perfiles metabólicos de vacas alimentadas con dieta de forraje puro (inicial; rojo) o una dieta de concentrado 65 % (acidosis ruminal subaguda, SARA) sin aditivo nutricional (control, CON; azul) o un producto a base de mineral de arcilla (CM; verde).

la dieta con Mycofix®. El resultado fue que las muestras de acidosis ruminal subaguda agrupadas por separado de las muestras iniciales, en las que las vacas que recibían Mycofix® se agruparon con más proximidad al inicio que las vacas control (Humer et al., 2019) (Fig. 4).

El efecto benéfico de Mycofix® en las vacas afectadas por acidosis ruminal subaguda se refleja también en el nivel de microbioma. En otro artículo originado a partir del mismo experimento, Mycofix® demostró un cierto potencial para reducir las bacterias que se asocian con bajo pH, tales como el *Lactobacillus*, y favorecen la gran abundancia de géneros como *Campylobacter*, *Butyrivibrio*, y la abundancia inferior de bacterias comensales Gram positivas. Junto con lo que se ha demostrado previamente *in vitro*, Mycofix® demostró una disminución del efecto sobre posibles bacterias dañinas, especialmente los géneros Gram negativos, tales como *Treponema*, *Fusobacteria* y

Otro efecto interesante observado fue la reducción significativa de determinadas aminas biogénicas cuya producción se incrementó durante la alimentación con alto contenido de granos. Entre todas las aminas biogénicas, que también se sabe que desempeñan un papel en la patogénesis de la laminitis, se redujo significativamente en un 28 % en vacas suplementadas con Mycofix® (Humer et al., 2019).

Finalmente, para calcular el efecto global de Mycofix® en todos los parámetros medidos, se realizó un análisis con múltiples variables para identificar las tendencias características o las agrupaciones entre las vacas alimentadas con una dieta de forraje puro (inicial), la dieta para acidosis ruminal subaguda (65 % concentrado = control) o

Succinibacter y *Succiniclasticum*. Estos grupos incluyen especies productoras de lipopolisacáridos (LPS) y posibles patógenos hospedadores (Neubauer et al., 2019).

Aditivo de pienso fitogénico Digestarom®

Digestarom® contiene una mezcla de especias, hierbas y aceites esenciales que exhiben la capacidad de modular el pH reticular en diferentes maneras. El producto se evaluó en un estudio extenso realizado en cooperación con la Universidad de Medicina Veterinaria en Viena, donde las vacas secas fueron alimentadas con una dieta intermitente con alto concentrado para inducir SARA.

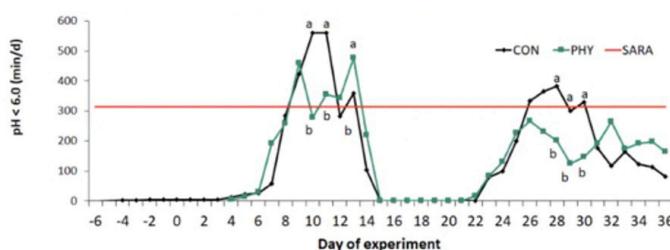


Figura 5. Duración del pH reticular < 6,0 en vacas lecheras alimentadas con dieta control (CON), o una dieta suplementada con compuestos fitogénicos (PHY) por día de experimento. La línea continua indica el umbral de acidosis ruminal subaguda de un pH reticular 6,0 por más de 314 min/d. Los tratamientos con diferentes letras (a,b) varían significativamente dentro del mismo día ($P <0,05$) (Adaptado de Kröger et al., 2017).

segundo desafío con concentrado (CONC 2), hubo un efecto positivo en el pH sin ninguna influencia en las variables de masticación (Kröger et al., 2017).

La explicación podría provenir del efecto de modulación que Digestarom® demostró hacia las bacterias ruminantes con posibles efectos en la reducción de la degradación ruminal de alimentos ricos en almidón. Casi todas las bacterias que disminuyeron gracias a Digestarom® son utilizadoras de almidón, incluidos los géneros *Shuttleworthia*, *Olsenella*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Roseburia* y *Syntrophococcus* (Calsamiglia et al., 2007; Patra, 2011), aunque no se redujeron las bacterias fermentadoras de fibra (Neubauer et al., 2018).

En una dieta con alto contenido de concentrados, el aumento de almidón proporcionado, por lo general, suministraría bacterias amilolíticas con suficiente substrato para promover el crecimiento. La disminución de las bacterias amilolíticas observada con la suplementación de Digestarom® en este experimento respalda el modo de acción enunciado por Calsamiglia et al. (2007) y Cobellis et al. (2016).

Una reducción en los utilizadores de almidón demoraría, posiblemente, el inicio de la fermentación de ácidos grasos de monocatenarios (short-chain fatty acids, SCFA), reduciría la acumulación de SCFA y, por lo tanto, impediría la duración rápida y extendida de bajo pH después de la alimentación (Neubauer et al., 2018).

Uno de los hallazgos principales fue que la suplementación de Digestarom® mejoró la dinámica del pH reticular cuando se observaron los registros más bajos de pH reticular en las vacas control sujetas a condición extrema de acidosis. En particular, Digestarom® aumentó el tiempo dedicado a ruminar y masticar en total (Fig. 5) (Kröger et al., 2017). Sin embargo, los efectos positivos de Digestarom® en acortar el tiempo de pH reticular <6,0 no puede atribuirse solamente a cambios en el comportamiento ruminante. En realidad, durante el

Además, con una disminución en los utilizadores de almidón, las bacterias celulolíticas podrían tener una posibilidad de desarrollarse debido a una menor competencia (Patra y Yu, 2015). Esto está respaldado por el pH más alto del rumen-retículo informado previamente para Digestarom® (Kröger et al., 2017). Otras técnicas de diagnóstico no invasivas prometedoras incluyen las siguientes:

- Lipopolisacárido (LPS) fecal: las dietas con alto contenido de granos para inducir la acidosis ruminal subaguda (SARA) en las vacas lecheras se ha asociado con el aumento en la concentración fecal de lipopolisacáridos (LPS = endotoxinas) originadas a partir de bacterias Gram negativas (Li et al., 2012).
- Análisis de gases en la sangre: permite detectar el desequilibrio acido base en la sangre (Giansella et al., 2010).
- Patrón de ácido graso en la leche: esto puede ayudar a identificar vacas con diferentes niveles de susceptibilidad a un estímulo de SARA en un rebaño (Jing et al., 2018).

Factores de riesgo para SARA

Las vacas corren más riesgo de desarrollar SARA en las siguientes circunstancias:

1. Etapa inicial de la lactancia debido a la inestabilidad de la población bacteriana (Devries et al., 2009) y al tamaño y la capacidad de absorción disminuidos de las papilas del rumen después de la ingesta de dietas con un bajo aporte energético durante el período seco (Stone, 2004).
2. Vacas primíparas, por los mismos motivos descritos anteriormente y también porque las vacas nunca antes fueron expuestas a una dieta para lactancia (Enemark et al., 2004) (Krause y Otzel 2006).
3. Vacas sometidas a estrés térmico por calor. El aumento de la frecuencia respiratoria durante el estrés térmico por calor disminuye las concentraciones de bicarbonato en sangre, reduciendo así la capacidad amortiguadora ruminal del animal. Además, en el verano, los patrones de alimentación atípicos a fin de evitar el calor pueden disminuir la frecuencia de alimentación y aumentar los eventos acidóticos.
4. Errores en el cálculo y la administración de la ración: cálculo de materia seca mal realizado, errores en el mezclado de la ración total mezclada (TMR), horario de alimentación y espacio en comederos por vaca (Kleen et al., 2003).

La prevalencia de SARA oscila entre el 11 % y el 33 % durante la etapa inicial de la lactancia (Kleen et al., 2004; Morgante et al., 2007) y entre el 18 % y el 26 % durante la etapa intermedia de la lactancia (Kleen et al., 2004; Garret et al., 1997). La Tabla 1 resume la prevalencia de SARA en el ganado lechero informada por diferentes autores.

Referencias

Fuente.

<https://www.dsm.com/anh/es/challenges/supporting-animal-health/rumen-acidosis.html>

Clic Fuente

