



Sistemas de producción. Influencia sobre la salud y bienestar del rebaño.

La vaca metabólicamente estresada

MARGARET A. CURTIS*

RESUMEN

Las vacas actuales han sido criadas para un alto rendimiento. Al unir las necesidades físicas y nutricionales de estas "atletas de élite" hay una línea muy fina entre el mantenimiento de su balance metabólico y la consecución de costes efectivos de retorno. Las enfermedades metabólicas y los desórdenes relacionados con ellas son comunes en muchas ganaderías lecheras. Suele ocurrir principalmente cerca del momento del parto y a principio de lactación y tienen un enorme impacto económico a través de la presencia clínica y subclínica de dichos desórdenes. En este artículo veremos algunos datos sobre el estado metabólico de la vaca en diferentes estados de lactación y la importantes factores que pueden llevarla al "precipicio" metabólico. Se destacarán las interrelaciones entre desórdenes del período de periparto, estado metabólico, estado antioxidante y proceso reproductivo y se discutirán las estrategias para minimizar el estrés metabólico. Es necesario un estudio más disciplinado para valorar el estado metabólico de las vacas en el momento del parto y evaluar el coste efectivo de las estrategias preventivas que se apliquen.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 70 años, se ha ido recopilando información sobre la evidente relación entre nutrición y función sanitaria y reproductiva. Esta evidencia ha aumentado enormemente en los últimos diez años con el desarrollo de sofisticadas tecnologías en biología molecular y la investigación sobre radicales libres. Los investigadores no han cuestionado tanto los efectos de las variables nutricionales

sobre la sanidad y la reproducción, sino cómo se intervienen estos efectos. Existe un creciente entendimiento de los aspectos bioquímicos de la patología de desórdenes relacionados con el parto y el mal desarrollo reproductivo de las vacas lecheras y, aunque el tema es extraordinariamente complicado, abre un abanico de oportunidades de estrategias preventivas efectivas.

EL BALANCE METABÓLICO DE LA VACA A LO LARGO DE LA LACTACIÓN

Los reguladores metabólicos y hormonales están dirigiendo constantemente nutrientes hacia distintas partes de la vaca. Este concepto se conoce como partición de nutrientes. Estas áreas de demanda de nutrientes incluyen mantenimiento, gestación, desarrollo de la ubre, lactación y reproducción. En una vaca al inicio del periodo seco (cuando el ternero es relativamente pequeño), los nutrientes están disponibles principalmente para el mantenimiento de la condición corporal. Los principales cambios metabólicos ocurren en la vaca cercana al parto (cuando aún no se ha iniciado la lactación), y los nutrientes se dirigen directamente al feto, al desarrollo uterino y al crecimiento mamario como destinos prioritarios. Esta parte del período seco cercana al parto se conoce como transición. La transición comienza

3-4 semanas antes del parto y continúa otras 3-4 semanas al inicio de la lactación. Es durante este período de transición cuando suceden los cambios en el metabolismo. Bell (1995) midió la llegada de proteína y energía al útero y la ubre cerca del momento del parto y encontró que cerca del fin de la gestación, el útero demanda el 46% de la glucosa y el 72% de los aminoácidos de la vaca. A principio de lactación, la demanda de glucosa aumenta hasta el 85% de la provisión y la glándula mamaria demanda el 84% de aminoácidos.

Las concentraciones de insulina en plasma, hormonas de crecimiento, tiroxina, estrógenos, progesterona, corticoides y prolactina fluctúan enormemente en el período del periparto. Se cree que estos cambios endocrinos y hormonales intervienen en las transformaciones metabólicas (Grummer 1996). También hay cambios en los niveles de vitaminas y minerales e influyen en el metabolismo y en los mecanismos de defensa celular e inmunológico. El aumento en plasma de los ácidos grasos no esterificados (NEFA), derivados de las reservas de grasa corporales, comienza alrededor de diez días antes del parto y alcanza el pico con éste. Este incremento se considera como uno de los muchos factores que provocan una mayor caída en el consumo de alimentos, que comienza tres semanas antes del parto, siendo más acentuada en la semana anterior a éste (Grummer 1996). La concentración de glucosa en plasma disminuye durante el período de transición excepto para el incremento pasajero asociado con el parto, que se considera es parte de una respuesta frente al estrés. El glucógeno hepático (reservas de glucosa) se reduce y la concentración de grasa en el hígado movilizada de las reservas corporales se incrementa durante el período de transi-

* Elanco Animal Health. Australia. Ponencia presentada en la Conferencia Mundial Holstein Friesian. Australia, mayo 2000

ción. Las concentraciones de vitaminas solubles en la grasa del plasma disminuyen después del parto, probablemente debido a la disminución del consumo de alimento, la redistribución del calostro y la bajada de las necesidades metabólicas. El aumento de las concentraciones de vitamina soluble en grasa del plasma en el ternero neonatal son consistentes con las transferencias de calostro en las madres. El estrés tiene un efecto considerable en el grado en que se producen los cambios en algunas variables metabólicas, endocrinas y antioxidantes. La respuesta al estrés se aprecia en incrementos de los NEFA, glucosa y disminución de las concentraciones de albúmina en plasma cerca del parto. La actividad de la ceruplasmina del plasma (CP- enzima cobre) aumenta cerca del parto. Esta es una respuesta al estrés que tienen la ventaja de maximizar la actividad antioxidante en plasma en un momento en que el potencial de daños por oxidación es alto. La actividad del GSHPx (enzima selenio) también muestra una respuesta positiva al estrés alrededor del parto. Las concentraciones en plasma de MDA (medida del estrés oxidativo) cambian en respuesta a las variaciones de antioxidante y están correlacionadas negativamente con muchos antioxidantes alrededor del momento del parto (Curtis 1997).

Mientras el consumo de alimento puede disminuir alrededor del 30-40% durante las tres últimas semanas preparto, los balances energético y protéico negativos no son tan severos como durante la semana siguiente al parto (Grummer 1996). Estos desniveles de proteína y energía son consecuentes con la alta tasa de consumo de nutrientes de la ubre y el útero justo antes y después del parto. El consumo de alimento al parto está correlacionado positivamente con el consumo de alimento durante la lactación (Grummer 1996). Por tanto, maximizar el consumo de alimento antes del parto es importante para el potencial de producción de leche en la siguiente lactación.

Durante la lactación, los nutrientes se dirigen preferentemente a la ubre. El consumo de alimentos tampoco puede igualar la salida de nutrientes hacia la leche durante el principio de lactación, y la vaca se sustenta, en parte, con la movilización de las reservas de energía y proteína para mantener el caudal de producción de leche. Al principio de lactación es cuando las vacas lecheras experimentan normalmente su mayor declive en puntuación de condición corporal (PCC). Se alcanza un equilibrio entre la salida de nutrientes con la leche y la movilización de las reservas corporales dependiendo de la cuantía en que esté limitado el consumo de alimentos. El mecanismo de producción de leche se ralentiza según avanza la lactación.

Hay numerosos factores metabólicos, hormonales y fisiológicos implicados en este proceso, incluyendo el agotamiento de las reservas de tejido limitante. El descenso de la producción de leche permite que se compensen mayores pérdidas de tejido. Es esencial adaptar el consumo de alimentos con las necesidades para mantener la máxima producción de leche en la lactación. Cuando la producción de leche declina, se acopla el consumo de alimentos y los nutrientes exceden a los que necesita la leche. Es en este punto que la vaca va hacia un balance positivo de energía y proteína y, si este balance positivo se mantiene, las reservas de tejido corporal se reponen. El objetivo es tener a las vacas secas en la condición en la que van a llegar al parto (con 5-6 puntos en escala de 8) y controlarlas en su periodo seco para asegurar que la condición corporal se mantiene constante. Las vacas sobrecondicionadas son más susceptibles de fuertes caídas en el consumo de alimentos y las que tienen poca condición corporal presentan reservas insuficientes para soportar satisfactoriamente el inicio de la lactación.

FACTORES QUE ROMPEN EL METABOLISMO

El período cercano al parto es el momento en que las vacas tienen más riesgos de desorden metabólico. Las enferme-



La vaca metabólicamente estresada

dades metabólicas pueden ocurrir en cualquier momento de la lactación, sin embargo del periparto a los 100 días después del parto es el período en el que se detectan la mayoría de los casos y el que necesita cuidarse con prioridad para prevenir o controlar las enfermedades metabólicas.

Los factores que llevan a la vaca periparturienta al límite son:

- Consumo inadecuado de materia seca. Puede ser una deficiencia absoluta de consumo de materia seca o puede ser que no se alcancen los requerimientos específicos de la vaca. Las vacas con partos gemelares o las altas productoras tienen mayores necesidades de nutrientes que la media de vacas del rebaño.

- Desequilibrio nutricional. Aunque la disponibilidad de materia seca sea la adecuada, el desequilibrio nutricional puede tener un impacto negativo en el consumo de alimentos, la estabilidad del rumen y el metabolismo. Una dieta deficitaria en energía o proteína puede disparar la movilización de tejido corporal. El exceso de proteína también puede ser un problema debido a que la detoxificación del exceso de proteína requiere energía. Esto también puede influir sobre el balance energético de la vaca.

- Bajo confort de la vaca. Si las necesidades físicas básicas no están cubiertas en el momento del parto, el estrés de la vaca aumentará dramáticamente. Las áreas de partos deben estar limpias y protegidas del calor o el frío. La vaca necesita poder acceder a alimento de calidad y a agua.

- Asistencia al parto insuficiente. La asistencia al parto debe ser pronta, limpia y agradable para minimizar los impactos negativos sobre la defensa uterina, y su consecuente impacto en el proceso reproductivo.

- Enfermedad coexistente. Las vacas deberían controlarse al menor signo de enfermedad. Los mecanismos de defensa están interrelacionados con los niveles de nutrición y estrés. Las infecciones bacterianas o de otro tipo cerca del momento del parto disminuirán los mecanismos de defensa inmunológico y celular. La exposición en este período a muchos organismos también contribuye a la incidencia de enfermedades. Las vacas enfermas reducen el consumo de materia seca, lo que exagera su poca capacidad para hacer frente a la enfermedad. Los desórdenes metabólicos secundarios ocurren frecuentemente y el estado sanitario de la vaca puede ir rápidamente hacia un estado crítico. Las enferme-

dades metabólicas también pueden actuar como indicadores de la deficiente capacidad del animal para luchar contra la enfermedad. En el próximo punto se verán algunas interrelaciones entre desórdenes y el momento del parto.

- Deficiente manejo de la condición corporal. Las vacas que están sobrecondicionadas son propensas a perder peso muy rápidamente. La excesiva movilización de tejido puede sobrecargar el hígado de grasa, lo que paraliza su función. El hígado es un órgano que juega un importante papel en muchos aspectos del metabolismo y los mecanismos de defensa. Las vacas con baja condición corporal tienen reducida su capacidad para utilizar las reservas, el parto es normalmente una experiencia estresante, la incapacidad para completar el parto es más común y la susceptibilidad a las enfermedades aumenta. La producción de leche nunca alcanza el potencial en animales con baja condición corporal, particularmente cuando las raciones postparto son restrictivas.

INTERRELACIONES ENTRE DESÓRDENES DEL PERÍODO PERIPARTURIENTO

Las causas de muchos desórdenes clínicos y subclínicos que aparecen en las vacas lecheras en lactación son multifactoriales. Cetosis, fiebre vitularia, retención de placenta (RP), infección uterina o la baja eficiencia reproductiva son sólo unos cuantos ejemplos. Con el amplio abanico de factores de riesgo asociados con cada desorden, las causas aisladas de enfermedad no pueden asumirse y las dificultades aumentan al determinar con fiabilidad la causa predominante del problema en un rebaño. Esta circunstancia puede impedir la aplicación efectiva de un tratamiento y los programas de control dirigidos a reducir la incidencia y prevalencia de estos desórdenes.

Las pérdidas severas de reservas corporales o la necesidad de una dieta con el balance adecuado de nutrientes aumenta

el riesgo de que las vacas experimenten enfermedades metabólicas. Markusfeld (1993) describe estas enfermedades y desórdenes del periodo del parto como una enfermedad compleja del parto. Es muy importante comprender que estos desórdenes no son independientes, sino que están relacionados. Una vaca que padezca fiebre vitularia está aumentando su riesgo de retención de placenta, desplazamiento izquierdo de abomaso y/o cetosis. Cada vez que una vaca enferma, aumenta enormemente la posibilidad de enfermedades secundarias o complicaciones.

Estas interrelaciones no sólo ocurren a nivel clínico, sino también a nivel bioquímico. Algunos estudios de campo (Curtis 1997), que han examinado una combinación de variables antioxidantes, metabólicas y enfermedades en vacas lecheras y su interrelación con el periodo de periparto, revelan una fuerte asociación directa y negativa entre las concentraciones de retinol en plasma (vitamina A) y el riesgo de infecciones uterinas. También se identificaron efectos indirectos negativos de las concentraciones de plasma α -tocoferol (vitamina E), β -caroteno, ascorbato (vitamina C) y las actividades de los eritrocitos Cu/Zn SOD como riesgo de infección uterina. El plasma CP y las actividades de la sangre GSHPx se asociaron positivamente con el riesgo de infección uterina después del parto, apoyando la hipótesis de que el tejido dañado y el estrés predisponen a la infección. Una baja condición corporal y el descenso de la concentración de calcio y albúmina en suero en los tres días del parto también aumenta el riesgo de enfermedades.

También se observó un impacto en el proceso reproductivo (Curtis 1997). Una infección uterina entre los días 7 a 10 después del parto se observó más fuertemente asociada con la baja eficiencia reproductiva y daba una unión fuerte entre estado antioxidante y proceso reproductivo. Se vio que la concentración de retinol en plasma tiene una cantidad indirecta de efectos en el proceso reproductivo mediante asociaciones con RP, infección uterina y fiebre vitularia. La puntuación por condición corporal al parto y las concentraciones de albúmina en suero se enfrentan, los efectos indirectos en parto al intervalo de concepción en este análisis, enfatizando la importancia de obtener un óptimo estado nutricional para maximizar la salud al parto y el proceso reproductivo.

La vaca metabólicamente estresada

ESTRATEGIAS DE MANEJO GANADERO PARA EL NUEVO MILENIO

Estamos criando vacas con una capacidad creciente de producir, pero con diferentes necesidades para su cuidado y manejo. El aumento de producción es bienvenido pero con frecuencia se descuida el aumento de las necesidades nutricionales que conlleva. El resultado es que los animales más productivos son más propensos a enfermedades y pérdida de fertilidad que la media del rebaño. Si se soluciona la desconexión entre producción y necesidades se comprueba que las vacas de alta producción mejoran metabólicamente, clínicamente y reproductivamente. Los cambios en las estrategias de manejo son esenciales. Las más importantes estrategias a emplear se refieren a la vaca en transición y a la vaca en inicio de lactación. La transición prepara a la vaca para la próxima lactación y hace que las estrategias para inicio y media lactación sean más fáciles de implantar y más satisfactorias. Los pasos a considerar en el manejo de este período incluyen:

- Separar las vacas secas en dos grupos, las que inician y las preparto (aproximadamente tres semanas antes del parto). Hacer uno o dos grupos de vacas en lactación también permite ajustar su manejo nutricional.
- Maximizar el consumo de alimento y la densidad de nutrientes en las raciones de vacas en transición. Aumentar la densidad de nutrientes en las raciones durante el período de transición compensa la reducción del consumo de alimento en el momento cercano al parto y puede ser una forma de aumentar el consumo de alimentos. Este aumento del consumo necesita mantenerse durante la lactación para permitir alcanzar los beneficios del aumento del potencial productivo.
- Suministrar una ración balanceada. Esto es importante para la vaca en cualquier estado, sin embargo, los efectos de una nutrición no balanceada son particularmente apreciables en los períodos de periparto e inicio de lactación.
- Aumentar gradualmente los contenidos de proteína y carbohidratos fermentables de la ración durante el período de transición preparto. Esto ayuda a adaptar a la vaca a la ración de lactación, mejorando la población microbiana del rumen, promoviendo el desarrollo de las papilas ruminales, aumentando la capacidad de absorción del epitelio ruminal y minimizando la pérdida de condición corporal. El objetivo es suministrar suficiente proteína degradable para maximizar la fermentación microbiana en rumen y el crecimiento, con el consumo de proteína indegrada-

ble se aportan aminoácidos al intestino delgado para cubrir las necesidades específicas (el citado aporte microbiano) para la mamogénesis, producción de calostro y en la lactación, producción de leche. La vaca responderá mejor al aumento de alimento en la lactación si se le ha permitido adaptarse lentamente a la cantidad, calidad, balance nutricional y forma física de la ración de vaca en lactación.

- Mantenimiento de la estabilidad del rumen. Con un correcto balance de nutrientes y la estratégica adición en la ración de aditivos como monensina y Biochlor, el rumen es capaz de mantener un óptimo desarrollo mientras se producen los cambios en las necesidades metabólicas. Una alimentación excesiva en pienso y el consumo de pasto, que sea bajo en materia seca y fibra efectiva, puede producir acidosis ruminal, que da como resultado un descenso en el consumo de materia seca y predispone a las vacas a otras enfermedades del periparto. Lo más frecuente después del parto es que la acidosis pueda resultar también en laminitis. En estas vacas pueden ocurrir un montón de problemas como bajada significativa de la producción, aumento significativo de los días a primer servicio, días abiertos y servicios por concepción.
- Prevención de enfermedades metabólicas. Evaluar el consumo de macrominerales y ajustarlo para cubrir las necesidades del animal y minimizar las enfermedades metabólicas. Los ratios Calcio/Fósforo y el consumo total de minerales es extremadamente importante para prevenir la fiebre vitularia en el parto. El consumo de calcio debería limitarse a menos de 60 gr por vaca y día. El consumo de fósforo debería mantenerse en una proporción de 1,5:1 con respecto al calcio. Goff et al (1991) indicó que dietas altas en potasio eran la causa más importante de fiebre vitularia, sin embargo, el balance de calcio es también muy importante. Utilizando produc-

tos y alimentos que ayuden a bajar el balance anión-cación de la ración (DCAB) en transición ha sido un importante logro en el manejo de las enfermedades metabólicas, especialmente cuando se utilizan los pastos y forrajes conservados para alimentar las vacas en transición. Jardon (1995) propuso que el pH de la orina de las vacas en transición era un buen indicador de la susceptibilidad a la hipocalcemia en el parto y que los ajustes de la DCAB eran efectivos como prevención. Después del parto el consumo de aniones puede reducirse y el de calcio debería aumentarse para cubrir las altas necesidades de la producción de leche. Esto es particularmente cierto para vacas que han tenido una ración DCAB durante la transición. Otras enfermedades metabólicas pueden controlarse también en el período de periparto e inicio de lactación. La monensina controla la cetosis subclínica. Este es un problema muy común durante el inicio de lactación, pero también ocurre en el período de transición. Mientras los signos clínicos no son aparentes, la cetosis subclínica puede tener efectos negativos en la función de las células blancas y otros aspectos de los mecanismos de defensa y el balance metabólico.

- Cubrir las necesidades de vitaminas y microminerales. Mientras el balance de energía y proteína es difícil de alcanzar en máxima producción, los micronutrientes como minerales y vitaminas son también importantes para alcanzar niveles de producción eficientes y rentables. El zinc y el selenio son dos microminerales asociados con los procesos reproductivos. El papel específico del zinc en la reproducción se considera el resultado indirecto de muchas funciones del zinc en el metabolismo, la inmunidad y la recuperación de tejidos. El zinc también es un componente del sistema enzimático que podría influir en los aspectos hormonales durante la gestación. El papel del selenio en la reproducción está muy asociado con las funciones antioxidantes. Hay muchas evidencias que indican que la suplementación con selenio y vitamina E disminuye la incidencia de retención de placenta, metritis y aumento de la tasa de involución uterina, estimando que los problemas están asociados con deficiencias de estos micronutrientes. La vitamina E y el selenio reducen los daños en los tejidos y mantienen la integridad de éstos, mejoran potencialmente el medio uterino y maximizan la fertilidad.



Las personas interesadas en la bibliografía pueden solicitarla a la Redacción de Frisona Española