

Oportunidades en el manejo de la mamitis clínica

La mamitis clínica no solo es una enfermedad que ocurre con frecuencia en las vacas lecheras, sino que también el coste de cada caso de mamitis es alto. Por lo tanto, nuestros esfuerzos se deben enfocar en reducir su incidencia, pero también en reducir su impacto económico cuando estamos ante un caso de mamitis clínica.

El propósito de este artículo es a) aportar información en como desarrollar un plan de manejo de la mamitis clínica que persigue decisiones de tratamiento efectivas y justificadas; b) ofrecer monitores para evaluar la eficacia de este plan; c) describir un sistema de manejo y evaluación de datos que permita el uso de los datos tanto en la toma de decisiones a nivel de vaca como en modificaciones de los protocolos del rebaño; y d) señalar como te puede ayudar tu veterinario ofreciéndote servicios alternativos que aumenten la rentabilidad de la explotación debido a una reducción del impacto económico de la mamitis.

DESARROLLO DE UN PLAN DE MANEJO DE LA MAMITIS CLÍNICA

Desarrollar un plan de tratamiento de la mamitis clínica para un rebaño es complejo (quizás el más complejo de todos los planes de tratamiento), ya que las decisiones a tomar cuando se presenta un caso de mamitis clínica son multifactoriales. Dependen de la gravedad del caso, la historia individual de la vaca, el agente etiológico, y aun más importante, de la variación en la interpretación de la información recogida durante el examen de la vaca. En la mayoría de las ocasiones son los empleados de la ganadería los que tienen que tomar la decisión de tratamiento y hacer el seguimiento del caso clínico. Nuestra tarea como veterinarios es clasificar los casos de mamitis en diferentes subgrupos y diseñar un plan de tratamiento (o no tratamiento). Nosotros también tenemos la responsabilidad de



supervisar los medicamentos que se están aplicando, lo que significa que necesitamos desarrollar una sistemática para la revisión de los tratamientos que fueron administrados. Todo ello se puede lograr si desarrollamos un plan de organización de datos adecuado.

Un plan de manejo de la mamitis clínica en el rebaño, que sea operativo a nivel de vaca, tiene tres componentes. Estos son:

- Los **procedimientos operativos estándar (SOPs)** son la descripción de los pasos que se siguen desde que se detecta el caso hasta que termina el manejo del caso por el personal de la lechería.
- El **plan de tratamiento escrito** contiene definiciones, instrucciones, y protocolos de administración de tratamientos que cumplimentan los SOP.
- El **plan de manejo de datos** empieza por un documento temporal que usamos diariamente a pie de vaca durante el transcurso del caso clínico de mamitis. En este documento, tenemos los datos de la vaca, su historia clínica y las observaciones del caso actual

que nos sirven para llegar a la decisión de tratamiento, y para evaluar la progresión del caso. Esta información, que posteriormente será incorporada en la base de datos del rebaño, nos sirve para evaluar el plan para el manejo de la mamitis en el rebaño.

Los **SOPs** deben incluir un plan para la detección de los casos clínicos; un protocolo de examen clínico que puede o no derivar en una decisión de tratamiento; un protocolo de tratamiento; un protocolo para la evaluación diaria durante el curso de tratamiento (incluyendo como reconocer y reaccionar cuando el tratamiento no está funcionando); y un protocolo que asegure que la leche (o en su caso la canal) se incorpore en la cadena alimenticia sin riesgos de residuos.

a) Detección del caso clínico y segregación de la vaca

Es importante una detección temprana de los casos clínicos de mamitis. Prácticas como el despuntado, tienen como objetivo una detección precoz de casos clínicos leves de mamitis (cuando sólo la leche está alterada pero el cuartérón aun no está inflamado). Sin embargo, aunque el despuntado es la manera más común de detectar mamitis, incluso ordeñadores entrenados dejan sin detectar sobre el 30% de los casos clínicos (Hillerton, 2000). Esto es comprensible considerando que en una ganadería de 1000 vacas en la que ordeñen tres veces al día y tengan 300 casos de mamitis clínicas al año, un

Alfonso Lago, DVM, PhD. Diplomado ABVP-Dairy
Unidad de Medicina de la Producción Lechera
Facultad de Veterinaria de la Universidad de Minnesota
St. Paul, Minnesota, EE.UU. alago@umn.edu
Ponencia presentada en las VII Jornadas Técnicas de Vacuno de Leche Seragro. Lugo, noviembre 2009

ordeñador tiene que despuntar 14,600 pezones para detectar cada caso de mamitis.

Sistemas de detección basados en la medición de solo parámetro en una muestra de leche de los cuatro cuarterones tales como la conductividad, temperatura, producción no son muy exactos (Tabla 1). Diferente es cuando se usan en muestras de individuales de cuarterón o sistemas que usan una combinación de parámetros entre los que están proteínas de fase aguda como la lactato deshidrogenasa (LDH), conductividad, temperatura y datos de la historia de la vaca. Algunos de estos sistemas que usan una combinación de parámetros son muy exactos y permiten detectar la mamitis un promedio de tres días antes de la manifestación de los signos clínicos.

Tabla 1: Características de varios métodos de detección de mamitis.

| Método | Sensibilidad | Especificidad | Rapidez |
|-----------------------------------|--------------|---------------|------------|
| Despuntado | 80% | 100% | 6 s / vaca |
| Conductividad (Cuarterón) | 70-100% | 95% | 30 s/ vaca |
| Conductividad (En línea) | 66% | 94% | 0 s |
| Temperatura | 50% | 70% | 0 s |
| Producción | 20% - 40% | Baja | 0 s |
| Temp + Producción | 50% | 70% | 0 s |
| Conductividad + Temp + Producción | 85% - 90% | 95% | 0 s |
| LDH + Conductividad + Parámetros | 82% | 97% | 0 s |

Existe evidencia que la eficacia del tratamiento antibiótico es mayor cuando se comienza de manera temprana, particularmente en infecciones causadas por *Streptococcus uberis* y *Staphylococcus aureus*. En un estudio en el que se comparó la eficacia del tratamiento cuando se iniciaba después de la detección temprana versus cuando los signos clínicos ya estaban bien establecidos, se observó que la curación bacteriológica y clínica era mucho mayor, y que el uso de antibióticos fue reducida a la mitad cuando se inició un tratamiento temprano (Milner et al., 1997).

Es importante conocer cual es el criterio que se sigue en la ganadería para definir un caso de mamitis clínica, y diferenciarlo de una alteración de la leche de carácter transitorio. Una vez que se confirma que estamos ante un caso de mamitis, es importante tener bien establecidas las pautas a seguir para marcar la vaca y el cuarterón afectado, y apartar la leche. El flujo de la sala de ordeño en muchas ganaderías grandes no permite que el ordeñador se encargue del manejo de vacas con mamitis. En estos casos, es necesario separar la vaca y tener un sistema efectivo de comunicación con la persona que se va a encargar del examen y tratamiento del caso clínico.

b) Examen

La primera decisión que tenemos que tomar cuando una vaca se presenta con un caso de mamitis clínica va a ser: tratarla, dejarla sin tratamiento o eliminarla del rebaño. El objetivo del examen es re-

cabar información que nos guíe en esta decisión.

Evaluación de la gravedad del caso

El examen empieza con la evaluación de la gravedad del caso. Se clasifican como leves aquellos casos de mamitis clínica en que sólo la leche está alterada; moderados cuando la leche está alterada y el cuarterón está inflamado; y graves cuando el estado general de la vaca está también afectado. Normalmente el 60% de los casos son leves, el 25% son moderados y el 15% restante son graves. La evaluación de la gravedad del caso nos sirve para decidir si el objetivo primordial es salvar la vida de la vaca (casos graves), o si nuestra decisión de tratamiento va a estar basada en la probabilidad de alcanzar los objetivos pretendidos (casos

leves y moderados). En casos leves y moderados nuestro objetivo no es sólo que la leche y la ubre vuelvan a la normalidad, pero también queremos eliminar el organismo de la ubre, que el recuento de células somáticas (RCS) no siga elevado, que la vaca no pierda capacidad productiva, y queremos hacer esto de una manera rentable y sin riesgos de residuos en leche.

Evaluación de la historia médica de la vaca

Datos de la vaca, su historia clínica y datos del caso clínico actual nos pueden ayudar en la decisión de tratamiento a pie de vaca. Datos útiles de la vaca incluyen parto, días en leche (DEL), producción de leche y valor relativo de la vaca. Datos de la historia clínica incluyen número de tratamientos previos, RCS en el control lechero anterior al caso clínico, RCS en el último control lechero de la lactación anterior (para vacas al principio de la lactación), y fecha, cuarterón afectado, gravedad, tratamiento, y datos de curación de casos anteriores. Finalmente, son útiles datos del caso actual tales como la gravedad, el número de cuarterones afectados, el número de cuarterones positivos a la prueba de mamitis de California (CMT) y resultados del cultivo microbiológico.

Expongo más adelante en este artículo la necesidad de tomar decisiones de tratamiento basadas en cultivo microbiológico. Sin embargo, datos de la vaca y de su historia clínica pueden aportar información complementaria para decidir si

LIBRO sobre ALIMENTACION de vacuno lechero



Sistema Americano NRC ACTUALIZADO

Se incluye la formulación de raciones

La formulación de raciones es imprescindible para que las vacas demuestren su alto potencial genético para producir leche. Además, al ser raciones equilibradas, no aparecen las enfermedades metabólicas que impiden la alta producción y aceleran la tasa de desechos.

SE INCLUYEN EJEMPLOS DE RACIONES YA FORMULADAS PARA

Terneros:

Primer mes de vida:

Estarter (pienso iniciador como único alimento sólido) 4 primeras semanas más lactoreemplazante.

2º mes de vida:

Después del destete sólo "pienso estarter" más agua a libre consumo permanentemente.

3º y 4º mes de vida:

Se sigue con el pienso estarter o se cambia a un "pienso de crecimiento". Agua a libre consumo.

Pienso de crecimiento:

Lactoreemplazante:

Usado hasta el destete.

Novillas:

(Raciones ya formuladas en el texto) con diseño de corrales.

Grupo 1º: Durante 5 a 6 meses de edad.

Grupo 2º: Desde 7 a 10 meses de edad.

Grupo 3º: Desde 11 a 14 meses de edad.

Grupo 4º: Desde 15 a 22-24 meses.

Grupo novillas en preparto (21 días antes del parto)

Vacas:

(Raciones ya formuladas en el texto)

Vacas secas.

Vacas secas en preparto con o sin sales aniónicas.

Vacas en lactación: (Raciones ya formuladas en el texto, ejemplos)

- RECIÉN PARIDA.
- FINAL DE LACTACIÓN.
- MITAD DE LACTACIÓN.
- ALTA PRODUCCIÓN.
- MUY ALTA PRODUCCIÓN.
- RACIONES TRADICIONALES.
- RACIONES EN ÉPOCA CALUROSA.

¿Cómo se calcula el promedio rotativo anual del rebaño?

• RACIÓN ÚNICA (único grupo de vacas en ordeño). ¿Cuándo es racionalmente posible?

Manejo del carro mezclador.

Manejo del preparto y de las recién paridas.

Enfermedades metabólicas, prevención y tratamiento

ANEXOS ⁽¹⁾. Tablas de COMPOSICIÓN en nutrientes de los ALIMENTOS

⁽¹⁾ Para hacer los cálculos que exige la formulación se usa la hoja de cálculo EXCEL. Las formulaciones anunciadas se han realizado con ella. Se explica detalladamente su manejo para que Vd. formule sus raciones.

PEDIDOS: B. MARTÍN VAQUERO
C/ Cea Bermúdez, 37-6º B
28003 Madrid - Tlf: 91 544 39 62

... manejo de la mamitis clínica

tratarla o no, y de la duración del tratamiento. Por ejemplo, las mamitis causadas por *Staphylococcus aureus* aunque en general son refractarias a la terapia antibiótica, la tasa de curación va a depender de varios factores. Así, la probabilidad de curación es menor a mayor edad de la vaca, a mayor RCS, mayor duración de infección, mayor número de colonias bacterianas en leche, así como cuando el número de cuarterones afectados es mayor (Barkema et al., 2006). En consecuencia, si se nos presenta un caso de mamitis que ya es el segundo o tercero en esta lactación, la vaca tenía un RCS elevado en el control anterior, etc., nuestra decisión debe ser o bien dar una última oportunidad tratando por un tiempo prolongado, o bien decidir no administrar tratamiento antibiótico, ya que sabemos que la terapia estándar no será efectiva.

c) Tratamiento

Los protocolos de tratamiento de las mamitis clínicas necesitan ajustarse a normas de bienestar animal, normas de seguridad alimentaria, estándares de calidad de los alimentos, a un uso de antibióticos con criterio, y a limitaciones de costo de los tratamientos. Estos objetivos no siempre son compatibles entre sí, y nosotros tenemos que desarrollar protocolos en los que se alcance un compromiso entre ellos. Las pautas a seguir para tomar la decisión de tratamiento deben estar documentadas. Nosotros tenemos que definir la importancia relativa asignada a la información histórica y a la recogida durante el examen del caso clínico de mamitis, y con ello establecer el criterio usado para tratar o no una vaca. Si la decisión tomada es tratar, tenemos que definir con qué, y por cuánto tiempo.

La pérdidas por mamitis clínicas se pueden clasificar en cinco categorías: a) costos de personal; b) pérdidas debido a la reducción en la calidad de la leche; c) pérdidas debido a una reducción del potencial productivo de las vacas afectadas con mamitis; d) pérdidas debido al tratamiento; y e) pérdidas debido a una tasa más alta de reposición involuntaria. Las pérdidas debidas al tratamiento son obvias y claramente visibles. Incluyen la leche que se descarta, costo de antibióticos u otros medicamentos, gastos veterinarios y la mano de obra adicional debido al tratamiento. La leche que se descarta durante el período de supresión después de un tratamiento antibiótico representa a menudo más del 60% de los costes de mamitis, y puede sobrepasar los \$100 por vaca y año cuando no hay un uso razonado de antibióticos. Esta leche que se pierde, a diferencia de las pérdidas en capacidad productiva de la vaca debido a la mamitis, es leche que la vaca produjo con un coste de producción asociado.

El mayor gasto de antibióticos en una ganadería lechera está relacionado con la mamitis. En un estudio reciente en 10 lecherías de Wisconsin, el 80% de los antibió-

ticos usados estaban dedicados al tratamiento o a la prevención de la mamitis (tratamiento intramamario de la mamitis clínica, 38%; tratamiento parenteral de la mamitis clínica, 17%; tratamiento de secado, 28%). El tratamiento parenteral a causa de mamitis resultó en la mitad de todos los tratamientos parenterales (Pol and Ruegg, 2007). El uso de antibióticos no sólo tiene repercusiones económicas para el ganadero, sino que también su uso desmesurado en animales de abasto incrementa el riesgo de residuos en leche y carne, y de la resistencia a antibióticos. Este aspecto no es trivial, ya que es nuestra responsabilidad salvaguardar la salud pública así como preservar la percepción pública de la calidad sanitaria de los productos derivados de la leche. En definitiva, si fomentamos el consumo de los productos lecheros, estamos asegurando el porvenir de los ganaderos y el nuestro.

El aspecto económico y el impacto en la salud (y opinión) pública del uso de antibióticos en el tratamiento de la mamitis clínica, hace que tengamos que desarrollar estrategias encaminadas a reducir su uso. Queremos lograrlo sin reducir la eficacia del tratamiento de mamitis y sin reducir el potencial productivo de la vaca.

Eficacia de los antibióticos en mamitis clínicas de gravedad leve o moderada causadas por Gram-negativos

Debido a que muchos de los antibióticos actúan sobre los peptidoglicanos, su eficacia en infecciones causadas por Gram-negativos es limitada. Las bacterias Gram-negativas se caracterizan por presentar una membrana celular interna la cual se rodea por una pared celular delgada de peptidoglicanos y una membrana celular externa que recubre la pared celular en estas bacterias. La membrana externa presenta una estructura de lipopolisacáridos (LPS) específica para cada especie. Lipopolisacáridos, o endotoxinas, con frecuencia inducen una respuesta inmune aguda en los animales infectados.

La eficacia del tratamiento antibiótico en infecciones causadas por Gram-negativos es también cuestionable debido a la patogenia propia de este tipo de mamitis. En infecciones causadas por Gram-negativos existe una bajada espontánea en el recuento bacteriano de 8 a 24 h después del inicio de la infección (Hill et al., 1979; Shenep and Mogan, 1984; Shenep et al., 1985; Pyörälä et al., 1994). La detención de los casos de mamitis clínica normalmente ocurre después que se ha alcanzado el pico de liberación de bacterias (Hill et al., 1979; Anderson et al., 1985; Erskine et al., 1992). Aunque las infecciones debido a *Klebsiella* spp. son de mayor duración que las causadas por *E. coli*, frecuentemente no responden al tratamiento antibiótico (Smith et al., 1985; Roberson et al., 2004).

Tanto estudios de campo como estudios en los que se indujeron infecciones con coliformes nunca han probado la efica-

cia del tratamiento antibiótico. En un estudio retrospectivo la curación bacteriológica en casos que no fueron tratados con antibióticos causados por *E. coli* y *Klebsiella* spp. fue alta, 85% (Wilson et al., 1999). En un experimento en el que se infectaron vacas con *E. coli* y que se trataron con 500 mg of gentamicina intramamaria cada 14 h no tuvieron un recuento más bajo de bacterias en leche, ni una menor duración de la infección, ni una concentración menor de células somáticas ni de albúmina sérica en leche, ni una temperatura más baja que aquellas que no recibieron tratamiento antibiótico (Erskine et al., 1992). En un estudio clínico de campo en California, ni la curación clínica ni bacteriológica fue diferente para casos de mamitis clínica causadas por coliformes que se trataron con los antibióticos amoxicilina y cefapirina, de aquellos casos que se trataron simplemente con oxitocina (Guterbock et al., 1993). En otro estudio que en el que se evaluó la eficacia de cuatro maneras de tratar casos leves y moderados de mamitis (amoxicilina intramamaria, ordeño frecuente, y una combinación de amoxicilina intramamaria y ordeño frecuente), el tratamiento antibiótico no tuvo un impacto significativo en curación clínica ni bacteriológica, ni en producción de leche, ni en la progresión de la enfermedad en casos provocados por *E. coli*, ya que la mayoría de los casos se recuperaron en un corto período de tiempo (Roberson et al., 1994). Asimismo, el tratamiento antibiótico intramamario no fue efectivo en infecciones causadas por Gram-negativos (Hallberg et al., 1994). Pero la controversia sigue, en un estudio en Illinois concluyeron que la curación clínica y bacteriológica fue más alta en mamitis causadas por estreptococos o coliformes cuando se trataron intramamariamente con cefapirina y/o administración intramamaria de oxitetraciclina (Morin et al., 1998). Sin embargo, la validez de las conclusiones de ese estudio son limitadas ya que analizaron conjuntamente las infecciones causadas por dos grupos muy diferentes de bacterias, estreptococos y coliformes.

Duración del tratamiento antibiótico

Debemos de evitar el tratamiento antibiótico en casos de mamitis que no se beneficien de ello, sin embargo, una vez que se toma la decisión de tratar debe de ser por una duración adecuada. Son varios los estudios que demuestran una mayor eficacia al prolongar la duración del tratamiento antibiótico en mamitis causadas por *Staphylococcus aureus* (Pyörälä y Pyörälä, 1998; Deluyker et al., 2005). Mamitis causadas por *Streptococcus uberis* también parecen beneficiarse de tratamientos prolongados (Oliver et al., 2004). Sin embargo, los tratamientos prolongados puede que no estén justificados en mamitis causadas por otro tipo de estreptococos ambientales y estafilococos coagulasa negativos (Pyörälä y Pyörälä, 1998; Deluyker et al., 2005).

... manejo de la mamitis clínica

Necesidad de tomar decisiones de tratamiento basadas en el cultivo microbiológico

Diferentes estudios recientes en España y Norteamérica reportaron la ausencia de crecimiento entre el 10 y el 40% de los cultivos de mamitis clínica. Estos casos no se benefician en absoluto del tratamiento antibiótico. De los cultivos con crecimiento, aproximadamente el 40% son coliformes que probablemente tampoco se benefician del tratamiento antibiótico. Sin embargo, se recomienda el tratamiento antibiótico en infecciones causadas por Gram-positivos, y dentro de estos algunos se benefician de tratamientos más prolongados que otros. Por lo tanto, si el tratamiento antibiótico no es eficaz en más de la mitad de los casos de mamitis, el cultivo microbiológico debería preceder siempre a la iniciación del tratamiento en vacas en que su estado general no está afectado (Figura 1).

los que se aíse un Gram-positivo, mayoritariamente estafilococos y estreptococos, no se debe de retrasar el tratamiento más de un día. Para ello sería de gran ayuda que el centro veterinario u otro laboratorio de diagnóstico disponga de la infraestructura necesaria para cultivar la leche y ofrecer resultados al ganadero en 24 h. En lecherías de gran tamaño se puede evaluar la conveniencia de establecer un sistema de cultivo en la vaquería, aunque siempre supervisado por un veterinario.

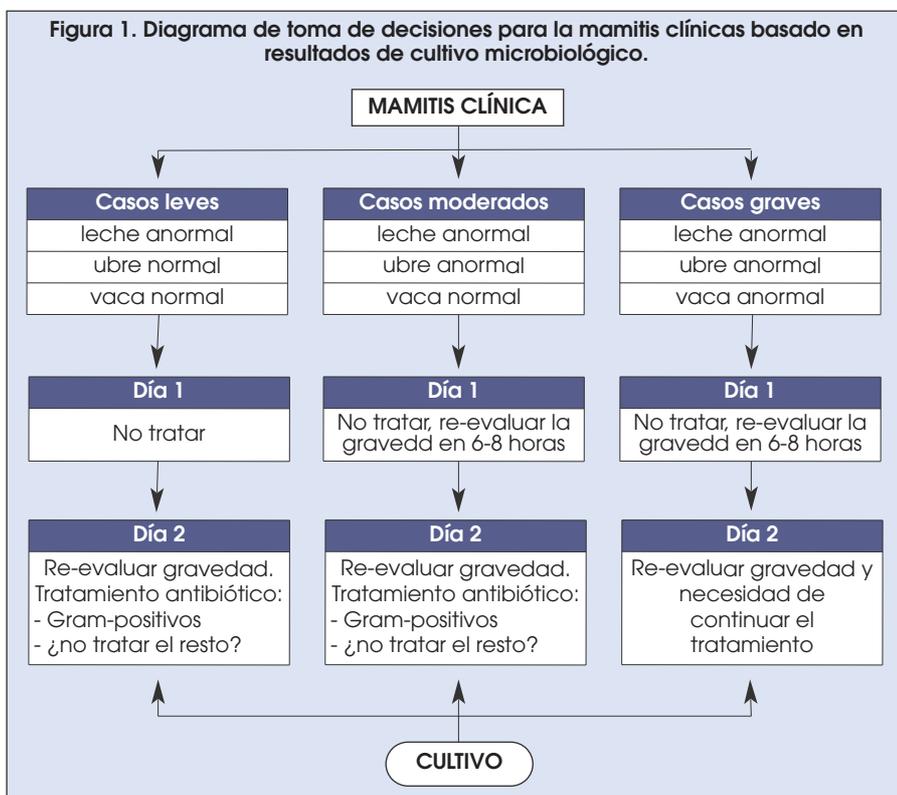
Estudio evaluando la eficacia y relación costo-beneficio del tratamiento selectivo de la mamitis clínica cultivando la leche en la granjería

Si se consiguiesen tasas de curación similares no tratando mamitis en las que no hay crecimiento bacteriano o cuando son causadas por Gram-negativos, los beneficios de no tratar con antibióticos más de la mitad de las vacas con mamitis clí-

nicas son importantes. Estos incluirían una reducción significativa en los costos relacionados con el tratamiento, siendo el más importante la retirada de la leche del tanque; menos riesgo de residuos antibióticos en leche; y una reducción en el desarrollo de resistencias de los patógenos a los antibióticos. Sin embargo, aunque ya hay muchas ganaderías en EE.UU. que están cultivando los casos clínicos de mamitis usando sistemas de cultivo rápido que manejan en la propia ganadería y usan tratamiento antibiótico intramamario sólo en casos donde se aíslan Gram-positivos, la eficacia y relación costo-beneficio de este sistema no ha sido evaluada.

En un proyecto que coordinado por la Universidad de Minnesota, y en el que también colaboraron las universidades de Wisconsin en EE UU, y Guelph en Canadá estamos evaluando la eficacia y relación costo-beneficio del tratamiento selectivo de la mamitis clínica basado en cultivo de granja. En este proyecto ocho ganaderías comerciales americanas y canadienses asignaron aleatoriamente las vacas con mamitis clínicas leves o moderadas a uno de dos grupos de tratamiento: a) los cuarterones afectados no reciben ningún tipo de tratamiento antibiótico cuando se aíslan bacterias Gram-negativas o cuando no crece ningún tipo de bacteria, y sólo se tratan si se aíslan bacterias Gram-positivas en el sistema de cultivo de granja; b) todos los cuarterones afectados reciben tratamiento antibiótico intramamario independientemente del patógeno aislado. Para saber cual es la mejor opción, comparamos curación clínica y bacteriológica, tasa de recidiva de mamitis clínica en el mismo cuarterón, RCS, producción de leche y tasas de eliminación durante lo que resta de la lactación entre los dos grupos.

Lago et al. (2008) reportó que en este estudio de 449 casos de mamitis clínicas sólo hubo crecimiento bacteriano en el 64% de las mamitis. De entre los casos con crecimiento, los coliformes fueron las bacterias más comunes (37% de las infecciones), seguido de estreptococos ambientales (23%), estafilococos coagulasa negativos (15%), *Staphylococcus aureus* (10%), y otras infecciones (15%). En el grupo en que se tomó la decisión de tratamiento basado en el cultivo en la granja sólo se trataron el 43% de los casos, en comparación al tratamiento del 100% en el grupo control. Además, se redujo en casi un día el período de retirada de la leche del tanque por cada caso de mamitis clínica (Lago et al., 2009a). La tasa de curación clínica y bacteriológica, la tasa de recidiva, RCS, producción de leche y tasas de eliminación no fueron significativamente diferentes entre ambos grupos (Lago et al., 2009b). Así el uso del cultivo de leche en granja para el tratamiento selectivo de la mamitis clínica redujo en más de la mitad el número de vacas con mamitis clínica tratadas con antibióticos y en casi un día el período de



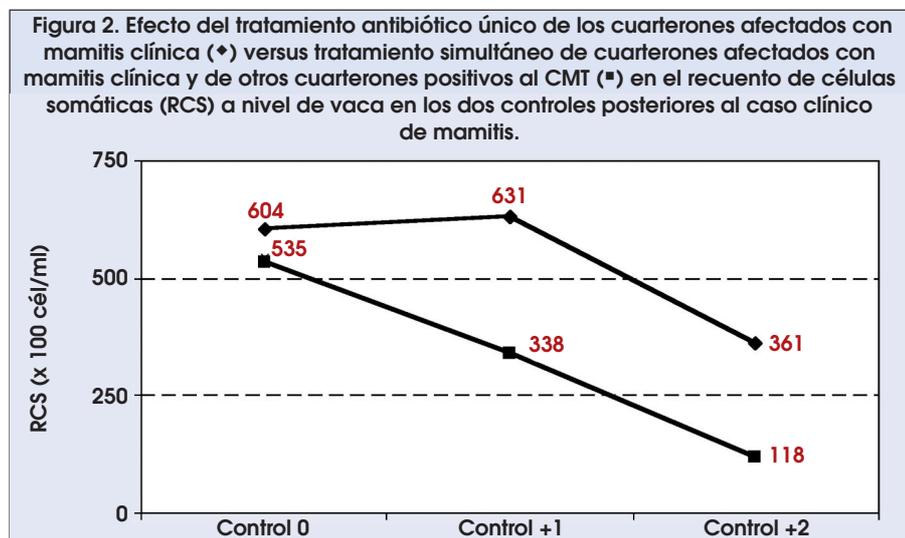
Tener resultados del aislamiento microbiológico también sirve para tomar decisiones de prolongar la duración del tratamiento antibiótico en ciertas mamitis como las causadas por *Staphylococcus aureus* ó *Streptococcus uberis* ya que las tasas de curación son considerablemente más altas al incrementar la duración del tratamiento en este tipo de mamitis. Una consecuencia de tomar decisiones de tratamiento basadas en los resultados del cultivo es que hay que retrasar en 24 h el inicio del tratamiento. Afortunadamente, un estudio reciente mostró que no hay diferencia en la tasa de curación si se trata la mamitis al momento de detectarla, o retrasando el tratamiento 24 h cuando ya se obtienen resultados del aislamiento microbiológico. Eso sí, en aquellos casos en



retirada de la leche del tanque, sin afectar la curación del caso de mastitis ni el potencial productivo de la vaca.

DetECCIÓN SIMULTÁNEA DE CUARTERONES CON INFECCIÓN SUBCLÍNICA (Y POSIBLE TRATAMIENTO)

Si cuando tratamos un animal con mastitis clínica decidimos extender el tratamiento a cuarterones infectados de manera subclínica, no resulta en un incremento de la leche descartada. La prueba de mastitis de California (CMT) nos sirve para determinar infección subclínica. Fabre et al. (2004) comparó el efecto de tratar sólo el cuarterón afectado clínicamente versus tratar también el resto que fueran positivos al CMT, se observó que el RCS en los controles posteriores a la ocurrencia del caso clínico de mastitis era significativamente menor en vacas en las que se aprovechó para tratar otros cuarterones con infección subclínica (Figura 2).



d) Evaluación durante el tratamiento / Fin de tratamiento

Durante el tratamiento se deben recoger signos de la evolución del caso clínico tales como cambio en el nivel de gravedad del caso, cambio de tratamiento, duración final del tratamiento, tiempo transcurrido hasta la curación clínica, y tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque.

Es importante definir el final del tratamiento. En cuarterones el los que persistan los signos clínicos por más de 4 días, una opción es cultivar el cuarterón otra vez (aunque obtengamos algunos falsos negativos), y comprobar si se produjo una curación bacteriológica / disminución en el número de colonias. Si el cuarterón sigue infectado puede ser oportuno iniciar el tratamiento con otro antibiótico. Si no se consigue la curación clínica después del segundo tratamiento, probablemente debemos de tomar la decisión de secar el cuarterón. Siempre nos debemos de asegurar que este incluido en las SOPs la opción comunicarse con los supervisores cuando la evolución del caso no es favorable.

e) Testando residuos de antibióticos

Es nuestra obligación como defensores de los intereses de nuestros clientes y vigilantes de la salud pública que los protocolos de manejo de la mastitis clínica incluyan un plan para guardar el período de supresión después del tratamiento. En bastantes explotaciones se hace una prueba de inhibidores a la leche antes de echarla al tanque con el objetivo de reducir el riesgo de residuos, y conseguir que la leche de vacas tratadas vuelva más pronto al tanque.

Algunas de las pruebas comerciales más usadas para detectar inhibidores en la leche son Delvotest-P®, Charm SL®, Penzyme Milk Test®, BetaStar®, Snap Beta-Lactam®, Snap Oxytetracycline®, CITE probe (β-lactam)®, y LacTek (β-lactam)® (Tabla 2). La mayoría de estas pruebas de inhibidores están diseñadas para evaluar si el tanque es positivo a antibióticos. Cuando se usan a nivel de vaca después de un tratamiento antibiótico o después

del parto, tienen una tasa relativamente alta de "falsos positivos". Si una vaca resulta positiva a antibióticos cuando ya tenía que estar negativa, se puede diluir 1:5 la leche de esa vaca con leche de tanque y se vuelve a evaluar.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL TRATAMIENTO

El éxito del tratamiento de la mastitis clínica se puede evaluar usando varios monitores a nivel de granja tales como el tiempo transcurrido hasta la curación clínica, el tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque, la tasa de recidiva, y el uso del RCS aportado por el control lechero. En investigación se usa la curación bacteriológica, pero no resulta práctico cultivar cada caso de mastitis con el único propósito de monitorización. Sin embargo, esto sería diferente si la decisión de continuar el tratamiento o no estuviese basada en resultados de cultivo. Otros monitores útiles por su relevancia económica, y que también están influenciados por la tasa de recidiva, son días en que la leche no se echa al tanque y la tasa de eliminación en los 60-100 días que siguen al caso de mastitis.

Tiempo transcurrido hasta la curación clínica / Tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque

El tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque, así como el tiempo a la curación clínica por su relación con el anterior, son índices que reflejan bien el impacto económico de la mastitis a nivel de granja. Sin embargo, dependen de evaluaciones subjetivas (tiempo a la curación clínica), de la duración del tratamiento y tiempo de retirada de la leche (tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque), y dan poca información si se alcanzó una curación bacteriológica. Datos de un estudio de campo con 452 casos clínicos de mastitis de 8 ganaderías, muestran que no hay diferencia numérica en el tiempo que transcurre hasta la curación clínica ni en el tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque entre casos que tuvieron una curación bacteriológica y los que no (Lago et al., sin publicar). En otro análisis de 345 casos de mastitis evaluamos la relación de los índices mencionados anteriormente con la reducción en el RCS por debajo de 200,000 células/ml en los dos controles le-

Tabla 2: Pruebas comerciales más usadas para detectar inhibidores en la leche.

| Prueba | Fabricante | Espectro | Principio | Duración |
|-----------------------|------------------|---------------|--|----------|
| Delvotest P/SP | Kelly Supply Inc | Mayoría | Sensibilidad de Bacillus stearothermophilus var. caldolactis | 3 horas |
| SNAP Beta-Lactámicos | IDEXX Labs Inc | β-Lactámicos | ELRA (Enzyme linked receptor binding assay) | 10 min |
| SNAP Oxitetraciclina | IDEXX Labs Inc | Tetraciclinas | ELRA (Enzyme linked receptor binding assay) | 10 min |
| Penzyme Milk Test | Chr Hansen | β -Lactámicos | Receptor microbiano | 20 min |
| BetaStar | Chr Hansen | β -Lactámicos | Receptor microbiano | 6 min |
| GENTAMICIN Probe Test | IDEXX Labs Inc | Gentamicina | Immunoassay competitivo | 4 min |

... manejo de la mamitis clínica

cheros posteriores al caso clínico de mamitis. Igualmente, no encontramos ninguna diferencia en el tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque y el tiempo a la curación clínica entre las vacas que redujeron el RCS a por debajo de 200,000 y las que no (Lago et al., sin publicar).

Se asume normalmente que la resolución de los signos clínicos es equivalente a curación bacteriológica, aunque esto no es verdad en muchas ocasiones. Infecciones con *Staphylococcus aureus* se manifiestan de forma clínica con bastante frecuencia y después pasan a ser subclínicas. Este fenómeno también se observa con *Klebsiella*, estreptococos ambientales, levaduras, y probablemente ocurra con la mayoría de los patógenos. Aunque la leche vuelva a la normalidad no significa que la terapia eliminó la infección. Por el contrario, hay casos en que signos clínicos van más allá de cuando ocurre la curación bacteriológica. En estos casos hay el riesgo de considerar que el trata-



miento fracasó aunque el organismo se haya eliminado. Esto ocurre frecuentemente en las mamitis causadas por *E. coli*.

Tasa de recidiva

Se considera una recidiva en un cuarterón cuando se detecta un nuevo caso de mamitis más de 7-14 días (según quien lo defina) después del último caso. Mi preferencia es usar 7 días ya que por este tiempo el período de supresión está cumplido para la mayoría de los tratamientos, y ya se ha tenido que decidir si tratar la vaca por más tiempo o no si la leche de la vaca sigue alterada. Definimos la tasa de recidiva como la proporción de casos clínicos a nivel de cuarterón en los que la mamitis clínica recurre en el mismo cuarterón más de siete días después del comienzo del caso anterior. Una tasa de recidiva <15% es alcanzable.

La tasa de recidiva puede ser un parámetro válido para comparar estrategias y protocolos de tratamiento ya que está inversamente correlacionada con la curación bacteriológica. Hemos observado que la tasa de recidiva fue un 50% más alta para casos clínicos que no experimentaron una curación bacteriológica

que para los que curaron ($n = 452$), y un 80% más alta en vacas que no redujeron el RCS por debajo de 200,000 en los dos controles lecheros posteriores al caso de mamitis ($n = 345$) (Lago et al., sin publicar). La tasa de recidiva es un parámetro que tiene relevancia no sólo a nivel de campo pero también en investigación. En un estudio en el que se determinó que aunque la producción de leche y tasa de eliminación no difirió entre las vacas con mamitis que se trataron con antibióticos y las que no, la tasa de recidiva fue más alta para vacas que no se trataron, especialmente en mamitis causadas por estreptococos (Van Eenennaam et al., 1995). Información de campo de una granja en Colorado en la que se tomó la decisión de no tratar con antibióticos ningún caso de mamitis se observó un incremento en la tasa de recidiva, en la prevalencia de las infecciones intramamarias, y un incremento en el RCS debido a infecciones causadas por estreptococos (Cattell, 1996).

Recuento de células somáticas

El valor en el uso del RCS para evaluar curación de mamitis radica en que refleja curación bacteriológica, así como resolución de la inflamación del tejido mamario afectado, lo que predice la capacidad de recuperación del potencial productivo. Además, un pilar importante de los programas de calidad de la leche está basado en la necesidad de producir leche con un bajo RCS.

Los casos de mamitis clínica en cada rebaño se deben clasificar en tres categorías según el RCS obtenido en el control lechero previo al episodio clínico. Así tenemos, vacas comenzando la lactación que no tienen un control lechero anterior al caso clínico, vacas con un RCS <200.000/ml, y vacas ≥ 200.000 células/ml. Consideramos que un caso de mamitis ha curado cuando se obtiene un RCS <200,000/ml en el primero o en el segundo control lechero disponible después del evento clínico. La tasa de curación acumulada (TCA) representa la proporción de casos de mamitis que curaron.

La media (rango) de la TCA en 1949 casos clínicos de mamitis de 11 ganaderías lecheras fue del 55% (44-61%) (Lago

et al., 2004). En vacas con un RCS ≥ 200.000 en el control lechero previo a la mamitis, la TCA media fue del 33.0%. Sin embargo, para vacas en las que episodio de mamitis ocurrió anteriormente a primer control la TCA fue del 62.6%, y del 65.5% para vacas con un RCS <200.000 en el control anterior.

SISTEMA DE MANEJO DE DATOS

El sistema de manejo de datos nos debe de permitir satisfacer los siguientes objetivos:

- Desarrollar una historia médica de la vaca.
- Diseñar un sistema que haga disponible esta historia durante el examen clínico.
- Mantener registros del caso para evaluar la evolución.
- Asegurar que la leche (o en su caso la canal) se incorpore en la cadena alimenticia sin riesgos de residuos.
- Permitir al veterinario hacer una supervisión de los casos recientes, e identificar casos que requieran una atención especial.
- Evaluar el seguimiento de los protocolos.
- Evaluar la eficacia de los tratamientos.
- Evaluar patrones epidemiológicos de los casos clínicos.

El sistema de manejo de datos debe de contar con un impresor temporal que podamos usar a pie de vaca con información de la historia médica y que nos permita recoger datos durante el caso clínico. Información que podemos usar a pie del caso clínico para ayudarnos en la decisión del tratamiento incluye:

- a) Datos de la vaca:
 - Parto.
 - DEL.
 - Producción de leche.
 - Valor relativo de la vaca.
- b) Historia clínica:
 - Número de veces que fue tratada con anterioridad.
 - RCS en el control lechero anterior al caso clínico.
 - RCS en el último control lechero de la lactación anterior (para vacas al principio de la lactación).
 - Fecha, cuarterón afectado, gravedad, tratamiento, y datos de curación del caso(s) anterior(es).
- c) Datos del caso clínico actual:
 - Gravedad.
 - Datos de cultivo microbiológico.
 - Número de cuarterones afectados.
 - Número de cuarterones positivos al CMT.

Está información se almacena en el programa de gestión, y la imprimimos a diario para los casos nuevos y los que están en seguimiento. Incluimos un espacio donde podemos anotar información correspondiente a la evolución del caso tal como:

- Cambio en el nivel de gravedad del caso.
- Cambio de tratamiento.
- Duración final del tratamiento.

... manejo de la mamitis clínica

- Tiempo trascurrido hasta la curación clínica.
- Tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque.

Es importante desarrollar un plan logístico para incorporar la información recogida del caso actual en la base de datos del rebaño.



EVALUACIÓN DE DATOS

Los veterinarios tenemos la oportunidad de evaluar los datos recolectados a pie de vaca por el personal de la ganadería con tres tipos de objetivos diferentes:

Decisiones individuales a nivel de vaca

La opción de contactar al veterinario debe estar siempre incluida en el protocolo de tratamiento. Aunque nuestra tarea es desarrollar un plan de manejo para la ganadería, siempre hay casos que no se ajustan a nuestras descripciones y requieren una valoración individual.

En ganaderías de un tamaño considerable tenemos la oportunidad de establecer visitas rutinarias (al menos una o dos veces a la semana) donde valoramos la evolución de las vacas que se trataron esos días. De igual manera podemos ofrecer a ganaderías grandes un servicio integral de manejo de la mamitis clínica con visitas diarias a la hora que se ordeña el lote de mamitis (hospital).

Evaluación del seguimiento y efectividad de los protocolos

Un sistema adecuado de recogida de datos permite evaluar si el personal encargado de manejar las vacas con mamitis está siguiendo los protocolos. Es decir, si se ajustan a la decisión de tratamiento, duración de tratamiento, evaluación de la progresión del caso, si guardan el período de retirada, pruebas de residuos, etc. Los programas informáticos de manejo del medicamento (inventario, prescripciones, etc.) nos permiten determinar los tipos, cantidad, e indicaciones de los medicamentos que se está usando en la lechería, y comprobar si se ajustan a lo que está reflejado en los registros de los tratamientos.

La eficacia del tratamiento puede ser evaluada con datos tales como el tiempo

trascurrido hasta la curación clínica, el tiempo durante el cual no se echa la leche al tanque (tiempo en el hospital), la tasa de recidiva y la tasa de curación usando en el RCS anterior y posterior a la ocurrencia del caso clínico de mamitis. Por ejemplo, un incremento en la tasa de recidiva nos puede indicar que el tratamiento seleccionado no está siendo efectivo, o que no se siguen los protocolos correctamente. El RCS no sólo nos permite evaluar la curación, pero también nos puede indicar que hay un problema de detección de la mamitis clínica. Así, si un porcentaje alto de las mamitis tienen un RCS elevado en el control anterior al caso clínico podemos sospechar que la detección temprana de la mamitis clínica falla.

Epidemiología de la mamitis clínica en el rebaño

El objetivo de evaluar patrones epidemiológicos de los casos de mamitis clínica es descubrir áreas de manejo sobre las cuales podemos intervenir. Así, una alta incidencia de mamitis después del parto nos puede indicar que debemos enfocar nuestro esfuerzo en los alojamientos y en el manejo de las vacas al secado y durante el período de transición. Los datos epidemiológicos se deben de evaluar al menos una vez al mes, y se deben representar gráficamente de manera que podamos ver cambios en el tiempo. Algunos ejemplos de preguntas que nos deben de surgir incluyen:

- Incidencia de casos clínicos a nivel de cuarterón / vaca.
- Etiología.
- Distribución de los casos durante la lactación.
- Distribución de los casos por número de partos.
- Distribución estacional de los casos.
- Distribución de los casos por gravedad.
- Tasa de recidiva total, según etiología, según tratamiento, etc.
- Número de vacas que tuvieron más de un caso en la lactación actual.
- Número de vacas que mueren o se eliminan debido a mamitis.

Algunos parámetros básicos usados para monitorizar la mamitis clínica están descritos en la tabla 3. Definimos un nuevo caso clínico de mamitis a nivel de

cuarterón como un cuarterón afectado con mamitis clínica más de 7 días después del inicio del caso anterior. Un nuevo caso clínico de mamitis a nivel de vaca es una vaca afectada en uno o más cuarterones más de 7 días después del caso anterior.

¿QUÉ SERVICIOS TE PUEDE OFRECER TU VETERINARIO PARA AYUDARTE EN EL MANEJO DE LA MAMITIS CLÍNICA?

Los veterinarios clínicos tenemos una posición estratégica para asesorar en el manejo de la mamitis clínica debido a nuestros conocimientos técnicos, a las obligaciones de salvaguardar la salud pública, y al tipo de servicios que podemos ofrecer a nuestros clientes debido a nuestra cercanía física (modus operandi). Los servicios que podemos ofrecer incluyen:

- Elaboración:
 - procedimientos operativos estándar (SOPs).
 - descripción de protocolos.
 - plan de manejo de datos.
- Análisis:
 - cultivo de casos clínicos de mamitis (y de leche de vacas al parto).
 - antibiograma.
 - residuos de antibióticos en leche después del tratamiento (y de vacas al parto).
- Seguimiento:
 - programa integral de manejo de la mamitis clínica (visitas diarias en granjas de un tamaño considerable).
 - evolución de las vacas que se trataron recientemente (visitas semanales / dos veces a la semana).
- Evaluación:
 - protocolos (seguimiento y eficacia).
 - manejo del medicamento.
 - epidemiología de la mamitis clínica.
- Control:
 - uso del medicamento.
 - seguridad alimentaria.



Los lectores interesados en la bibliografía pueden solicitarla a la redacción de Frisona Española.
Tlf.: 91 895 24 12

Tabla 3: Definición y objetivo para diferentes parámetros usados para monitorizar la mamitis clínica.

| Parámetro | Definición | Objetivo |
|-----------------------------------|---|----------|
| Incidencia (a nivel de cuarterón) | (n° de casos clínicos a nivel de cuarterón por año / n° total de vacas en el rebaño) * 100 | <25% |
| Porcentaje del rebaño afectado | (n° de vacas con al menos un caso clínico de mamitis / n° total de vacas en el rebaño) * 100 | <15% |
| Relación cuarterones:vacas | (n° de casos clínicos a nivel de cuarterón / n° de vacas con al menos un caso clínico de mamitis) * 100 | <1.3 |
| Tasa de recidiva (Tasa de fallo) | (n° de casos clínicos a nivel de cuarterón que recurren / n° de casos clínicos a nivel de cuarterón) * 100 | <15% |
| Tasa de curación acumulada (RCS) | ((n° de casos curados al primer control + n° de casos curados al segundo control) / n° de casos clínicos a nivel de vaca) * 100 | >60% |