

LAS MASTITIS AMBIENTALES

Giovanni Ballarini*

RESUMEN

Las condiciones actuales de muchas explotaciones lecheras sobre todo aquellas en las cuales existe una "alimentación forzada" y objetivas carencias higiénicas, particularmente en las camas, no permiten garantizar un control suficiente de las mastitis ambientales. De manera análoga actúan las condiciones de superpoblación y/o problemas de manejo, así como la reducción o insuficiente calificación de la mano de obra, que junto a factores climáticos, alimenticios e inmunitarios favorecen el progresivo aumento de este tipo de mastitis.

INTRODUCCION

En la evolución de las enfermedades de la mama (mastopatías) los problemas relativos a la producción de leche bovina, desde un punto de vista histórico, se pueden individualizar al menos tres "fases", que es posible caracterizar como sigue. Se debe subrayar todavía la coexistencia de una o más fases contemporáneamente y que la situación es muy distinta de un establecimiento a otro y en la misma área geográfica. Por lo tanto las "fases" a describir se deben considerar solamente como una tendencia.

Fase infecciosa - Las infecciones mamarias, conocidas desde hace tiempo, han reclamado una atención particular a partir de los años cincuenta, cuando se comenzó a combatir las mastitis secundarias (tuberculosa, brucelosa, etc.), pero sobre todo las mastitis primitivas (mastitis de las vías excretorias de la leche provocadas por infecciones estreptocócicas, estafilocócicas, etc.) dedicándose particular atención a la Calidad Sanitaria, valorada a través de la ausencia de bacterias infecciosas en la leche.

Fase metabólico-alimentaria - Ya al comienzo de los años setenta se comenzó

* Profesor Clínica Médica. Universidad de Parma. Italia.

a dedicar una especial atención a las Mastitis Infecciosas Condicionadas (por ejemplo la mastitis parenquimatosa aguda) y a los Trastornos Secretorios Metabólico-Alimenticios relativos a desequilibrios alimenticios, acidosis ruminal, carencia de fibra bruta alimenticia, etc. De paso se ha estudiado la calidad nutricional, y sobre todo la calidad tecnológica de la leche, con referencia a sus diversos destinos industriales.

Fase ambiental - Es con los años ochenta que se acentúa la atención sobre la patología de los problemas mamarios relativos al ambiente en sentido estricto. Con anterioridad, también se habían estudiado y resuelto muchos, problemas referente a las relaciones entre máquina ordeñadora y trastornos mamarios (mastitis infecciosa condicionada por el ordeño, "leucosis aséptica", etc.) pero contextualmente, a pesar de que se habían logrado éxitos en el control de los trastornos mamarios infecciosos y metabólico - alimenticios (en las dos "fases" precedentes), se tenía en perfecta cuenta la emergencia de las mastitis infecciosas y alteraciones organolépticas condicionadas por el ambiente, en particular por la cama, higiene del establo, modo de conducir el establecimiento, etc.

Como muchos veterinarios prácticos e investigadores han hecho notar, en todos los países de zootecnia avanzada, en particular donde se explotan Vacas Lecheras de Alta Producción (VLAP), emergen las MASTITIS AMBIENTALES. Junto con las mastitis "infecciosas" y aquellas "alimentarias" se puede considerar hoy un nuevo tipo de mastitis y de trastornos mamarios en el cual, la componente infecciosa, siempre presente, encuentra en el ambiente un elemento etiológico primario e ineliminable: de aquí el término MASTITIS AMBIENTAL. El ambiente, considerado en la multiplicidad de los aspectos que lo caracterizan y asociado a la ubicuidad de los patógenos responsables de las infecciones mamarias, se opone además al éxito de los planes profilácticos siendo este el motivo por el cual la MASTITIS AMBIENTAL entra a formar parte de la patología emergente.

No se puede olvidar además que muy frecuentemente más que el ambiente en sí, es como este ambiente es administrado por el hombre, por lo cual son múltiples y estrechos los lazos que existen entre manejo y ambiente, y las mastitis ambientales muy comúnmente son más de manejo-ambiente, cuando no intervienen aspectos genéticos y alimenticios.

No obstante, por simplicidad y por uniformidad de cuanto viene expuesto y discutido aun en los países anglosajones, hablaremos de MASTITIS AMBIENTAL.

En el ámbito de las MASTITIS AMBIENTALES es necesario diferenciar además:

MASTITIS CAUSADAS POR MICROORGANISMOS AMBIENTALES (Tabla 1) y en particular:

- Streptococcus dysgalactiae, S. uberis, S. faecalis.
- Staphylococcus aureus.
- Bacterias coliformes.
- Klebsiella spp.
- Hongos levaduriformes.

MASTITIS FAVORECIDAS POR LAS CONDICIONES AMBIENTALES:

- Estabulación.
- Cama.
- Características anatómo-funcionales del pezón.
- Máquina ordeñadora y lesiones del pezón.
- Nivel de defensa antiinfecciosa de la mama.
- Alimentación.

La "emergencia" de las MASTITIS AMBIENTALES se impute de modo particular al hecho de que:

- sobre las mastitis ambientales son sólo escasamente efectivos los tratamientos antibióticos hechos en el período seco o el sumergido de pezón post-ordeño como se realiza generalmente (erróneamente).
- las mastitis ambientales son favorecidas además por la reducción de las infecciones clásicas (tanto en sentido relativo como absoluto) y por la disminución de las defensas mamarias debido a la "dilución" de muchos factores antiinfecciosos a causa de producciones elevadas por la disminución de la carga

leucocitaria mamaria, y también por las modificaciones introducidas por la selección sobre las características anátomo-funcionales de los pezones.

ESTABULACION Y MASTITIS AMBIENTAL

Un estudio realizado por Grommer y col. (1972) demostró que la incidencia de las mastitis es superior en el período en el cual los animales se mantienen bajo techo, con una estrecha relación con el tipo de cama empleado.

A medida que se disminuye el espacio por animal aumenta la incidencia de las mastitis en general, pero sobre todo aquellas ocasionadas por bacterias coliformes. La reducción de la superficie por animal 7,5 a 5 metros cuadrados provocó un aumento en el porcentaje de E. Coli en la cama. También por este motivo se observa una incidencia menor de mastitis en vacas en pastoreo o en estabulación libre en recintos abiertos, aún durante el período invernal.

Factores ambientales tales como luminosidad, humedad, temperatura y ventilación, además de influir sobre las características de la cama y de aquí sobre la carga microbiana, pueden influir la aparición de estrés y el riesgo de infecciones, creando al mismo tiempo condiciones microambientales óptimas para el crecimiento bacteriano.

Como apunta Martelli (1986) los traumatismos del pezón constituyen otro factor importante con relación a la aparición de mastitis y el tipo de estabulación (en bretes) influye en su presentación. A este respecto se debe recordar que las vacas mantenidas en establos modernos presentan una mayor incidencia de traumatismos del pezón, que las estabuladas en ambiente "tradicional" y en "puestos fijos", donde el espacio por animal, rigurosamente definido, limita los movimientos y disminuye los riesgos de autolesión y traumas.

CAMA Y MASTITIS AMBIENTAL

El contacto prolongado del orificio del pezón, sobre todo cuando está abierto luego del ordeño, con la cama, tiene una influencia decisiva sobre las infecciones de la mama. Existe en efecto una estrecha relación entre la cantidad de bacterias coliformes en la cama y la aparición de la mastitis. Esta concentración depende de diversas condiciones que actúan sinérgicamente y que pueden esquematizarse como sigue.

Calidad de los materiales que constituyen la cama.

A pesar de que no existen suficientes estudios sobre el tema, se estima que la cama constituida por paja contiene entre 10 y 100 mil coliformes por gramo. Además la paja, sobre todo aquella de trigo, "absorbe" los líquidos hacia el interior de su espesor, "secuestrándolos", limitando la fermentación, pero sobre todo, impidiendo que se espazan y tomen contacto con los pezones cuando la vaca se echa.

Otras pajas (de arroz, de maíz, etc.) tienen diferente poder absorbente.

En camas constituidas por aserrín o viruta, la concentración de coliformes es cerca de 100 veces superior llegando de 1 a 10 millones por gramo. Además, el aserrín embebido de líquidos se comporta como una "esponja" que restituye los líquidos cuando se comprime por el peso de la vaca echada. De este modo esos líquidos se pueden poner en contacto con el orificio del pezón. Del mismo modo se comportan otros materiales como cáscaras de arroz, trozos aglomerados de papel o cartón, etc.

Según Bramley y Neave (1975) muchas infecciones mamarias agudas (mastitis parenquimatosa aguda) son producidas por Klebsiella pneumoniae. Estos microorganismos no tienen un origen fecal sino que están presentes en el aserrín o viruta antes de su empleo como cama. Según Duncan y Razzel (1972) y Eberhart (1975) tal contaminación tiene lugar en el ambiente natural, aún antes de la utilización del aserrín en el establo.

El National Mastitis Council de los EEUU reconoce que sobre todo las bacterias coliformes pululan en muchos tipos de cama: aserrín, viruta, residuo fibroso del tratamiento de heces, etc. Por eso es preferible la paja cortada más bien larga, arena o aún piedra calcárea finamente molida.

Un buen sistema para asegurar a los animales una cama más higiénica consiste en renovar todos los días el tercio posterior de la misma.

Temperatura ambiente.

Entre los factores que influyen en la concentración de bacterias, en particular de las coliformes, en la cama, prima la temperatura. El crecimiento de los coliformes aumenta a temperatura comprendida entre los 30 y 44 grados centígrados, se mantiene constante a 22 grados y disminuye rápidamente a temperatura de 50°C y más. Acerca de la temperatura de la cama deben realizarse algunas observaciones prácticas.

Solamente en las partes profundas de una cama permanente bien manejada se obtienen condiciones de temperatura suficientes para una "autoesterilización", que no se logra en las partes superficiales en contacto con la ubre.

En invierno se observa una situación paradójica. La reducción de la temperatura ambiente debería reducir el crecimiento bacteriano en los estratos superficiales de la cama. Pero la baja temperatura costringe a los animales a pasar la mayor parte del tiempo en decúbito sobre la cama; esto provoca un incremento de la temperatura de los lugares de la cama sobre los cuales yace la vaca, hasta llegar a los valores óptimos (30-38°C) para la multiplicación bacteriana. Se crean así condiciones óptimas para la aparición de infecciones mamarias ascendentes y de aquí MASTITIS AMBIENTALES.

Características de las fecas.

Con referencia a las condiciones de las camas y del espacio a disposición de los animales, no se debe olvidar la cantidad y sobre todo las características de las fecas que son eliminadas por los bovinos de leche, relacionadas también con la alimentación. En el pasado, las fecas emitidas eran limitadas en cantidad y constituidas en gran parte de fibra indigerible (principalmente lignina), como demuestra la costumbre de quemar las heces desecadas. Hoy, y sobre todo las Vacas Lecheras de Alta Producción (VLAP) no sólo eliminan una elevada cantidad de fecas sino que éstas son muy pobres en fibra y ricas en sustancias orgánicas, nitrógeno y fósforo (Tabla 2) y por lo tanto constituyen un óptimo "terreno cultural" para los microorganismos fecales presentes en el ambiente. Se desprende de aquí fácilmente, que en estas condiciones hay una dificultad extrema para controlar el microbismo ambiental, si no se adopta uno de los dos procedimientos siguientes:

- Cama permanente, constituida por materiales adecuados y en la cual se pueda lograr una fermentación adecuada. De esta manera, mediante la producción de calor, se logra un proceso de "autoesterilización".

- Eliminación sistemática de las fecas apenas se evacúen mediante un sistema manual o mecánico.

En efecto, la presencia de grandes cantidades de materia orgánica "rica" en principios nutritivos para las bacterias, como las fecas y la orina de las vacas con alimentación "forzada" y rica, hacen que la desinfección ambiental sea parcial o totalmente ineficaz.

CARACTERÍSTICAS ANATOMO-FUNCIONALES DE LOS PEZONES Y MASTITIS AMBIENTAL.

En las vacas lecheras de alta producción (VLAP) se han creado condiciones anatómo-funcionales del pezón que aumentan en gran manera los riesgos de las infecciones ascendentes y de aquí las MASTITIS AMBIENTALES.

Aspectos anatómicos.

A causa del desarrollo de la ubre y para reducir el riesgo de trauma en los pezones, pero sobre todo por la difusión de las máquinas ordeñadoras que deben extraer cantidades mayores de leche en el período de acción de la descarga de oxitocina (aproximadamente 5 minutos) ha llegado a seleccionar vacas con pezones de las siguientes características:

1 - Pezones cortos (menor riesgo de traumatismos, aún en vacas con ubres voluminosas).

2 - Canal del pezón corto y sobre todo de diámetro elevado (ordeño fácil y sobre todo rápido).

Se influye fácilmente que pezones con tales características presentan defensas menores contra la introducción ascendente de bacterias provenientes del ambiente externo, en particular en el período inmediato al ordeño, cuando la vaca tiende a ponerse en decúbito en ambientes con cama no adaptada a los mismos.

Aspectos funcionales.

Trastornos del metabolismo o carencias en relación a los ácidos grasos pueden alterar las condiciones de defensa de la superficie interna del canal del pezón, reduciendo la capacidad defensiva contra infecciones bacterianas ascendentes. De manera análoga pueden actuar tóxicos o micotoxinas alimentarias que en medida más o menos elevada paralizan el esfínter del pezón y lo dejan sin tono.

ORDEÑO, LESIONES DEL PEZÓN Y MASTITIS AMBIENTAL.Ordeño mecánico.

El ordeño mecánico condiciona la aparición de las MASTITIS AMBIENTALES de manera diversa.

Un incremento en la población de bacterias coliformes en la punta del pezón está asociada a erosiones cutáneas y mucosas imputables a un empleo erróneo de la ordeñadora, ordeño muy prolongado u ordeñadora mal regulada, sobre todo en vacas al final de la lactancia que son más afectadas que las otras (Bramley, 1974).

Tales lesiones se manifiestan con hiperemia, edema, hemorragia y necrosis del epitelio y del esfínter del pezón, con pérdida de queratina del canal del pezón y alteración en la producción de sustancias antimicrobianas por parte de este último.

La sala de ordeño constituye una óptima reserva de patógenos, que permite el transporte de éstos de un animal a otro y la facilidad para su paso a lo largo del canal del pezón. El fenómeno de "eyección" o "pasaje" de leche de una pezonera a otra no es infrecuente durante el ordeño.

La falta de la inmersión de las pezoneras antes del ordeño y la escasa limpieza de la máquina en todas sus partes es causa de contaminación del pezón. Una limpieza y desinfección concienzuda de la ordeñadora no es suficiente para conjurar la transmisión de los patógenos, sobre todo en lo que respecta a las pezoneras de goma.

En efecto, es inevitable que el desgaste de los componentes de la ordeñadora, pero sobre todo de las partes de goma (pezoneras), forme en los receptáculos que recogen residuos de leche, un terreno óptimo para el crecimiento de las bacterias, que son difícilmente atacadas por los desinfectantes. En particular, en las pezoneras se producen pequeñas grietas que se abren con la dilatación y se cierran en la fase de reposo; durante el ordeño dichas grietas se llenan de leche, pero están cerradas cuando llega el desinfectante, que no puede

penetrar y de ahí destruir todas las bacterias que pueden crecer en la leche "atrapada" en esas grietas de la goma.

Para obviar tales inconvenientes es oportuna un correcto mantenimiento de la máquina de ordeño, una desinfección por lo menos semanal de todas sus partes, con un hervor por lo menos mensual con carbonato de sodio al 2% (Jasper, 1976), pero sobre todo con una frecuente sustitución de las pezoneras que no deben "trabajar" (acción de ordeño y período de desinfección) más de 600 horas.

Higiene del ordeño.

Es fundamental para cualquier programa que intente eliminar o contener la población bacteriana causante de mastitis o capaz de inducir alteraciones en la leche (olor, trastornos para su elaboración industrial o para quesería, etc.). El lavado de los pezones debe ser particularmente meticuloso, siendo necesario eliminar el exceso de agua que facilita la proliferación de las bacterias y favorece su penetración en el cuarto a través de la pezonera, aumentando así la carga bacteriana en la leche. Se han descrito episodios de mastitis ocasionadas por *Ps. auruginosa* en los cuales se reconoció al agua empleada en el lavado de los pezones antes del ordeño como la fuente de contaminación. Si el agua empleada está contaminada o en exceso, y medida por las fluctuaciones del vacío operado en la máquina ordeñadora, es posible una contaminación "forzada" del canal del pezón interesando posteriormente la glándula.

Lesiones del pezón.

En lo que respecta al pezón, las lesiones traumáticas (provocadas sobre todo por un uso no correcto de la ordeñadora o de una ordeñadora mal regulada) son colonizadas frecuentemente por estafilococos constituyendo una importante "reserva" de estos patógenos. Por esto, una elevada incidencia de infecciones y de casos clínicos de mastitis, se asocia, por regla general, a la presencia de un porcentaje elevado de lesiones del pezón.

La producción de traumas del pezón está influenciado por las condiciones ambientales (espacio por animal y "libertad de movimiento"), factores estacionales (período invernal), pero sobre todo por la conformación anatómica de la ubre y por la edad del animal. Más frecuentemente se dan éstos en vacas con ubres pendientes y pezones largos.

En vacas lecheras con alta producción de leche el nivel de contaminación del orificio del pezón se correlaciona estrechamente con la incidencia de infecciones en los cuartos mamarios (Jasper y Dillinger, 1975).

Las contaminaciones del orificio del pezón con poblaciones microbianas ambientales son transitorias y desaparecen con el ordeño; por lo general no llegan a seguir la vía canalicular ascendente. Por esta razón los cuartos mamarios infectados son fuente de contaminación del pezón y de aquí se tiene una contaminación de los otros pezones. Schalm y col. (1971) han demostrado que es difícil, si no imposible, observar la coexistencia de infecciones por bacterias coliformes con aquellas producidas por otras bacterias y que 500.000 leucocitos por ml. de leche son suficientes para prevenir la implantación de pequeños inóculos experimentales de bacterias coliformes.

Un factor hasta ahora desconocido es la "receptividad individual" y la "receptividad del cuarto mamario". De los distintos biotipos de coliformes aislados de los cuartos mamarios mastíticos, ninguno ha demostrado prevalecer, por incidencia, sobre los otros (Jasper y Dillinger, 1975).

Las MASTITIS AMBIENTALES son escasamente contagiosas, pero dotadas de elevada capacidad contaminante del ambiente.

NIVEL DE LAS DEFENSAS ANTIINFECCIOSAS MAMARIAS Y MASTITIS AMBIENTALES.

Completando y subrayando cuanto ya se ha indicado en parte, las mastitis ambientales son favorecidas por las siguientes condiciones que reducen las defensas antiinfecciones mamarias:

- Canal del pezón corto y sin tono.
- Reducción de la secreción protectora en el interior del canal del pezón.
- Reducción de la carga leucocitaria en la leche.
- Reducción del poder antiinfeccioso de la leche (lactoferrina, características bioquímicas, etc.).
- Reducción de la actividad inmunitaria general por trastornos metabólicos, carencias nutricionales, etc.
- Reducción de la flora láctica mamaria "normal" y competitiva con los microorganismos ambientales.
- Aumento de los "traumas de ordeño" en relación con elevadas producciones de leche.

ALIMENTACION Y MASTITIS AMBIENTAL.

En el pasado (fase metabólico-alimentaria) se había prestado atención a la alimentación de la vaca lechera, por la influencia que podía tener sobre la resistencia a las infecciones y sobre todo sobre el microbismo orgánico. En esta perspectiva se habían individualizado patologías mamarias correlacionadas con excesos alimentarios, sobre todo nitrogenados; a carencias alimentarias y en particular de fibra bruta; a desequilibrios alimenticios; a desequilibrios en las fermentaciones ruminales. Típico ejemplo es la Mastitis Parenquimatosa Aguda Coliforme correlacionada a una multiplicación anormal de las bacterias coliformes en el aparato digestivo, pero sobre todo en el rumen, por alimentación hipernitrogenada y/o escasa fibra bruta. Una enfermedad mamaria que se correlaciona con trastornos generales (fibra, diarrea frecuente, no son raras complicaciones nerviosas y/o articulares, etc.).

En lo que tiene que ver con las MASTITIS AMBIENTALES son de temer hoy las siguientes condiciones alimenticias:

- Alimentación con cantidad excesiva de proteína o sustancias nitrogenadas, en lo que tiene que ver con la eliminación de fecas y orina ricas en nitrógeno, y que se favorecen así el desarrollo de las bacterias coliformes en el ambiente.
- Alimentación que contiene sustancias entifermentativas activas a nivel ruminal (por ej. cloro en el agua de bebida, pulpa de remolacha u otros alimentos con conservadoras antifermentativas, por ej. metasulfito). Una fermentación ruminal limitada llevada a un "enriquecimiento" de las fecas en sustancias orgánicas y nitrógeno, aumentado así el riesgo de multiplicación de los microorganismos fecales en el ambiente.
- Micotoxinas de tipo estrógeno (zerealenona, etc.) con acción de relajamiento del esfínter del pezón y de aquí un más fácil penetración de los microorganismos ambientales en la mama por vía ascendente.

PRINCIPALES MASTITIS AMBIENTALES.

Las "tecnologías duras" empleadas en la explotación de las vacas lecheras crean situaciones favorables para la aparición de las MASTITIS AMBIENTALES. Cama permanente y su elevada humedad, excesivo achicamiento del espacio, contaminación del agua y de los alimentos, malas condiciones higiénicas en el parto y comienzo de la lactancia son aspectos de manejo que son comunes en los diversos casos de mastitis ambientales.

Estos a su vez pueden tener características distintas según la participación bacteriana y sobre todo de la ecología de los microorganismos (Tabla 1). Desde el punto de vista práctico es útil distinguir las patologías según que haya:

do causadas o no por bacterias coliformes.

También bajo este aspecto es importante un diagnóstico bacteriológico de los casos de mastitis ambiental. De otra forma, como lo indica el National Mastitis Council de EEUU, las infecciones por bacterias ubicuitarias del ambiente, mismo por esta característica, podría llegar a la autocuración dentro del mes de producidas, así se tratase de estreptococos no ligados con la ubre (por ej. *Str. uberis*). En otros casos se puede tener persistencia de la infección aún durante 3 meses y más.

La colonización mamaria de los microorganismos coliformes presenta por el contrario una menor persistencia, a menudo menos de 10 días.

Mastitis ambientales por bacterias no coliformes.

La práctica de la desinfección del pezón luego del ordeño, si bien permite evitar nuevas infecciones estafilocócicas, no ha tenido éxito frente a infecciones por *S. uberis*. La diferencia de resultados es la expresión de una distinta "ecología" de estas dos poblaciones bacterianas.

Las principales fuentes de infección estafilocócica son obviamente los cuartos infectados, pero también lesiones cutáneas infectadas y colonizaciones del interior del pezón o de la cisterna de la mama. De estas localizaciones los estafilococos pueden ser transferidos de pezón a pezón y de vaca a vaca, a través de la práctica del ordeño. Una limpieza-desinfección eficaz del pezón elimina la mayor parte de estos microorganismos "no ambientales" y evita colonizaciones ulteriores. Los desinfectantes comunmente empleados (hipoclorito de sodio, yodóforos, clorhexidina) si bien están en condiciones de actuar sobre los patógenos presentes sobre el pezón luego del ordeño, no son eficaces frente a la contaminación que se establece entre dos ordeños sucesivos, porque por regla general se asocian a la materia orgánica.

El *S. uberis* que se establece sobre la piel de distintas regiones de los animales, tiene un comportamiento análogo a aquel de los coliformes: invade la piel de la mama desde el ambiente, entre dos ordeños, cuando la actividad del desinfectante es reducida o ha desaparecido por haberse asociado a la materia orgánica.

Por eso la lucha contra las mastitis ambientales debe conducirse poniendo particular atención al período que transcurre entre dos ordeños.

Mastitis ambientales por bacterias coliformes.

Los coliformes crea una dificultad no sólo en la prevención, sino también en la eliminación de las infecciones mamarias. A tal respecto se debe denunciar la tendencia errónea de asociar las mastitis por coliformes sólo con la forma aguda-hiperaguda de la enfermedad (Eberhart y col., 1979), cuando en realidad gran parte de las infecciones por *E. coli* pueden provocar mastitis leves y subclínicas que escapan a la atención del tamero y del veterinario y que por esto permanecen, ya que no se procede a su erradicación.

DIAGNOSTICO DE LAS MASTITIS AMBIENTALES.

El problema diagnóstico de las MASTITIS AMBIENTALES es de fundamental importancia para su terapia pero sobre todo por las profilaxis y debe desarrollarse sobre las siguientes dos líneas principales.

- Diagnóstico de los "problemas individuales". Además de la clínica a los animales enfermos o sospechosos de estarlo es indispensable seguir estudios diagnósticos, por demás indicados, para individualizar las formas subclínicas sobre todo las bacterias implicadas, para descartar así una probable derivación ambiental.

Diagnóstico de los "problemas ambientales". Se debe poner una atención especial

a la visita al establecimiento y sobre todo a sus condiciones higiénicas y de manejo. En particular deberán ser concienzudamente valorados los sectores siguientes:

= Sala de ordeño, con examen del estado de eficiencia de la ordeñadora, prácticas de limpieza y desinfección, condiciones en las que se encuentran los pezones de las vacas luego del ordeño. La presencia de prolapso del canal papilar luego del ordeño indica graves alteraciones en el vacío o en el ritmo de funcionamiento de la ordeñadora; la presencia de lesiones de hiperqueratosis en la punta del pezón (llamada "rosita") señala el uso inadecuado de desinfectantes yodados al térmico del ordeño, o su aplicación en animales con prolapso del conducto por funcionamiento alterado de la máquina ordeñadora.

= Lugar en el establo donde se alojan las vacas en lactación y sobre todo cama en la que estas se acuestan entre un ordeño y otro. La ausencia o escasez de zonas secas es altamente riesgosa y favorece la aparición de MASTITIS AMBIENTALES.

El diagnóstico de laboratorio debe tener también una doble indicación "individual" y "colectivo".

En los animales con mastitis es necesario el muestreo de su leche, antes que cualquier tratamiento antibiótico, de los cuartos mamarios con secreción alterada, para identificar la bacterias causales y su relativa sensibilidad a los antibióticos.

En los establecimientos con problemas de mastitis se aconseja:

A) Muestreo sistemático de las secreciones mamarias de las vacas que han parido recientemente. Si existe una positividad preocupante, sobre todo por *Streptococcus agalactiae*, se debe proceder a:

B) Muestreo sistemático del pre-calostro en las vacas próximas al parto.

Para lo expuesto en A y B se deben muestrear todos los cuartos en forma apropiada.

C) A intervalos regulares (una vez al mes, pero en los casos graves también semanalmente) sacar muestras de leche del tanque de frío (leche masa) que en caso de ser positivas para estafilococos puede indicar:

- Mala preparación higiénica de la ubre antes del ordeño.
- Mala higiene del pezón.
- Escasa higiene general en el establecimiento.

TERAPIA DE LAS MASTITIS AMBIENTALES.

Sólo una parte de las mastitis por coliformes se controla mediante tratamiento durante la lactación empleándose fármacos con una acción antibacteriana que debe ser rápida y de elevada eficacia.

La terapia/profilaxis durante el período seco tiene escaso efecto ya que pocas infecciones por bacterias coliformes tienden a la cronicidad. Estos tratamientos son eficaces, por otro lado, para los estreptococos ambientales presentes en la ubre.

Para las MASTITIS AMBIENTALES es de subrayar la gran importancia de un tratamiento antibiótico que debe ser precoz y eficaz.

La precocidad es necesaria para poder "salvar la lactación", vale decir impedir la caída productiva que acompaña cada forma de mastitis, aún las subclínicas, no tratadas adecuadamente.

La eficacia puede ser obtenida solamente con el empleo de fármacos de amplio espectro y que resulten activos sobre la gran variedad de microorganismos que intervienen en las MASTITIS AMBIENTALES.

Considerando además que muchas mastitis ambientales son favorecidas por condiciones de reducida defensa orgánica, sería oportuno que el fármaco o los fármacos a emplear, por características farmacodinámicas y/o dosaje, desarrollen una actividad bactericida.

Debido a que la infección en las mastitis ambientales llega por vía ascendente, es recomendable que la administración del fármaco se efectúe por la misma vía (Ballarini, 1986).

Como ha sido señalado recientemente por el National Mastitis Council de EEUU y por Ballarini (1988) en el tratamiento intracanalicular de las mastitis se debe tener presente que el diámetro del ducto papilar varía de 0,4 a 1,6 milímetros y muchos inyectores de preparados antimastíticos tienen en la punta diámetros de casi 3 mm. La introducción a fondo de esta porción del inyector en el ducto papilar puede fácilmente transferir bacterias a la cisterna del pezón y provocar una enorme dilatación del canal papilar, con eventual estado de apertura subsiguiente. Además puede quedar dañado el revestimiento interno queratinizado del ducto papilar, que cuando está intacto constituye una eficaz barrera antimicrobiana. Por tanto es aconsejable insertar en el ducto papilar la punta del inyector sólo en una profundidad de 2-3 mm. Esta precaución reduce la incidencia de las nuevas infecciones por el estafilococo aureo, pero no por gérmenes ambientales como el *Streptococcus uberis* y los estafilococos coagulasa-negativos.

También el tratamiento de las mastitis clínicas presentes es más eficaz con el método de la inserción parcial.

LINEAS DE CONTROL DE LAS MASTITIS AMBIENTALES.

La estrategia de control de las mastitis ambientales debe considerar algunas directivas fundamentales:

- Eliminación de las infecciones preexistentes y prevención de nuevas infecciones
- Eliminación de los factores ambientales que condicionan las mastitis ambientales.
- Poner a los animales en las mejores condiciones de Inmunidad Inespecífica, por medio de estimulaciones nutricionales (por ej. suplementación con Vitamina E y Selecio).

La limitación mayor y la causa del insuceso de los programas de prevención de las mastitis ambientales incluye la desinfección del pezón luego del ordeño y el tratamiento antibiótico en el período seco, y su escasa eficacia frente a los estreptococos ambientales y las bacterias coliformes.

Los programas de Profilaxis Específica sobre los microorganismos ambientales tienen significación solamente en los casos en los cuales la mastitis ambiental asume proporciones económicas para el establecimiento. En el momento actual, el peso económico real de este tipo de mastitis no está todavía exactamente establecido, por la objetiva dificultad de encontrar las formas clínicas diagnosticarlas y cuantificarlas.

Las infecciones por colibacterias se han señalado solamente en pocas unidades por dentuales de los cuartos mamarios mastíticos, pero seguramente las formas subclínicas son mucho más frecuentes. Además no es raro encontrar tambos en los cuales los casos de mastitis ambiental asume un rol de prevalencia sobre otro tipo de mastitis.

Cualquier programa de control de la patología de la mama causada por infecciones

bacterianas contempla la reducción de la incidencia de nuevas infecciones y el acortamiento de su duración.

Para el control de las MASTITIS AMBIENTALES el National Mastitis Council de EEUU sugiere lo que se consigna en la Tabla 3.

Por la dificultad de implementar un plan de profilaxis contra las MASTITIS AMBIENTALES en la más amplia acepción del término, Martelli (1986) considera los puntos siguientes:

a) Aumento de la superficie disponible por animal (reducción de la superpoblación).

b) Reducir cuanto sea posible la permanencia de la vaca sobre la cama o en el ambiente infectado.

c) Limitar la proliferación de los coliformes en la cama y evitar las situaciones que favorecen su proliferación.

Los puntos a) y b) presentan poca dificultad de aplicación, en vista de la escasa disponibilidad de espacio y del elevado aprovechamiento que de él se hace, por notorias razones económicas.

En cuanto a los sistemas de limitación de la proliferación bacteriana ambiental, no pocos son los problemas para aplicarlos y los porcentajes de insuceso son altos.

El empleo de spray de paraformaldehído al 5% reduce el número de coliformes en la cama pero sólo durante 2-3 días y se llegan a valores de pre-infección en el curso de una semana (Dodd y col., 1969). Los gránulos de paraformaldehído esparcidos sobre la cama y en los lugares donde viven los animales provocan reducciones poco sustanciales de los coliformes ambientales, pero tiene un efecto de sólo una semana (Greenfield y col., 1972).

La desinfección del pezón en el control de las mastitis ambientales tiene diversas limitaciones a causa de la elevada cantidad de materia orgánica que obstaculiza la acción del desinfectante. Sin embargo, el dodecil-benzo-sulfonato parece garantizar una actividad relativamente superior a los desinfectantes comunes de la ubre, sobre todo los yodóforos, que no son eficaces frente a los coliformes.

Una alternativa válida a la barrera "química" sobre la piel de la mama parece ser el empleo de "barreras físicas" que operarían, luego de la desinfección, aislando el orificio del pezón de la materia orgánica contaminante.

Si las bacterias Gram positivas se vehiculizan de un cuarto mamario a otro y de un animal a otro durante el ordeño, los coliformes pueden llegar y colonizar la mama durante el período que transcurre entre dos ordeños, cuando la actividad germicida de los desinfectantes es nula o está antagonizada por la materia orgánica (fecas, etc.).

CONCLUSIONES

Las condiciones actuales de muchas explotaciones bovinas, sobre todo aquellas en las cuales existe una "alimentación forzada" y en las cuales hay objetivas carencias higiénicas, particularmente en las camas, no están aptas como para garantizar un control suficiente de las MASTITIS AMBIENTALES. De manera análoga actúan las condiciones de superpoblación y/o problemas de manejo, que muy frecuentemente se encuentran en muchos tambos, y también por la progresiva reducción de la mano de obra y tal vez de una escasa e insuficiente calificación profesional. No se excluye además que en la progresión de las MASTITIS AMBIENTALES, a la cual estamos asistiendo, intervienen otras condicionantes de tipo:

- climático, por ejemplo veranos cálidos.

- alimentación: nuevos alimentos, pero sobre todo micotoxinas, algunas de las cuales tiene una acción "dilatante" sobre el esfínter del pezón, favoreciendo así la contaminación endocanalicular.

- inmunitario, por ejemplo la carencia de Vit. E y Selenio.

Más aún, el problema de las MASTITIS AMBIENTALES se está tornando de una entidad tal como para no poder ser superado fácilmente, aunque las condiciones y la tecnología de la gestión fueran más avanzadas, a causa de factores ambientales ineliminables cocausantes de la enfermedad, intrínsecos de la crianza bovina (las bacterias coliformes tienen un origen prevalentemente fecal). Es necesario así orientar la investigación sobre la prevención y eliminación de las MASTITIS AMBIENTALES hacia un potenciamiento de los factores naturales de defensa y/o resistencia del animal, con particular referencia a la componente inmunitaria de la glándula mamaria (Norcross, 1977; Targowski, 1983). En efecto, el potencial patogenético ambiental está, en las condiciones de hoy, ampliamente en grado de superar la capacidad actual de defensa de la glándula mamaria.

Por la multifactorialidad de las MASTITIS AMBIENTALES y por las limitaciones aplicables a los distintos sistemas de prevención, es posible dirigirse hacia la aplicación de sólo uno o pocos medios. A través del empleo combinado de todos los sistemas profilácticos a disposición y con su acción combinada, es posible un control satisfactorio, en el cual los límites de un método se superan con las ventajas del otro. Una enfermedad compleja como la mastitis ambiental reclama necesariamente una profilaxis igual de compleja.

En presencia de la dificultad en la prevención, asume un particular interés la terapia, que aún en las MASTITIS AMBIENTALES mantiene su rol. En efecto con una terapia precoz (y esto comporta la ejecución de controles sistemáticos, sobre todo en el primer período de lactación) y con preparaciones de amplio espectro y altamente activas (posiblemente bactericida-bacteriolítica), en oportunos excipientes no histolesivos, existe la posibilidad de obtener resultados clínicos satisfactorios, y también económicos, "salvando la curva de lactación".

SUMMARY

THE AMBIENTAL MASTITIS. The present conditions of many dairy farms, principally those that a "forced feeding" and where exist lack of hygiene, particularly in bedding, are not allowed to guarantee a satisfactory control of environmental mastitis. In the same way, act crowded and/or management conditions, as the same as not enough or underqualified workers, all that, linked to climatic, feeding and immune factors help to the progressive increase of this mastitis type.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. Environmental Influences on Bovine Mastitis. International Dairy Federation Brussel, 1987.

BALLARINI, G. Mastitis infettive condizionate. Obiettivi e Documenti Veterinari, 4, fasc. 12, 17, 1983.

_____. Terapia della mastite in lattazione. Obiettivi e Documenti Veterinari, 7, fasc. 5, 43, 1986.

_____. Controllo delle mastiti ambientali. Obiettivi e Documenti Veterinari, 9, fasc. 12, 38, 1988.

- BALLARINI, G. Management e mastiti ambientali. Convegno (Cefalosporine e Mastiti Mantova, 1989.
- BONAZZI, G. y CORTELLINI, L. Le deiezioni fluide nell'allevamento bovino. *Informatore Zootecnico*, fasc. 6, 23, 1989.
- BRAMLEY, A.J. The aetiology and control of coliform mastitis in dairy cows. Ph Thesis, Univ. Reading, 1974.
- _____ y DODD, F.H. Reviews of the progress of dairy science: mastitis control, progress and prospects. *Journal of Dairy Research*, 51, 481, 1984.
- _____ y NEAVE, K.K. Studies on the coliform mastitis in dairy cows. *British Veterinary Journal*, 131, 160, 1975.
- DODD, F.H.; VESTGARTH, D.R.; NEAVE, F.K. y KINGWILL, R.G. Mastitis and the strategy of control. *J. Dairy Science*, 52, 695, 1969.
- DUCAN, D.W. y RAZZELL, W.E. Klebsiella biotypes among coliforms isolated from forest environments and farm produce. *Applied Microbiology*, 21, 933, 1972.
- EBERHART, R.J. Control of coliform mastitis. Annual Bulletin, International Dairy Federation, N. 85, 371, 1975.
- _____. The mean mastitis-coliform. *Dairy Herd Management*, 16, 10, 1977.
- _____; NATZKE, R.P.; NEWBOLD, F.H.S.; NONNECKE, B. y THOMPSON, P. Coliform mastitis. A review. *J. Dairy Science*, 62, 1, 1979.
- GREENFIELD, D.J.; BIGLAND, C.H. y MILLIGAN, J.D. Control of bovine foot rot by treatment of feedlot litter with paraformaldehyde. *Brit. Vet. J.*, 128, 578, 1972.
- GROMMERS, F.J.; VAN DE BRAAK, A.E. y ANTONISSE, R.W. Direct trauma of the mammary glands in dairy cattle. I. Variation in incidence due to animal variables. *Br. Vet. J.*, 127, 271, 1971.
- _____ y _____. Direct trauma of the mammary glands in dairy cattle. II. Variation in incidence due to housing variables. *Br. Vet. J.*, 128, 199, 1972.
- HOWELL, D. Survey on mastitis caused by environmental bacteria. *Vet. Rec.*, 90, 654, 1972.
- JASPER, D.E. Coliform mastitis in pastured herds. *Theriogenology*, 6, 175, 1976.
- _____; DULLINGER, J.D. y BUSHENELL, R.B. Herd studies on coliform mastitis. *J.A.V.M.A.*, 166, 778, 1975.
- _____ y DELLINGER, J.D. Teat apex coliform population and coliform mastitis. A herd study. *Cornell Vet.*, 65, 380, 1975.
- MARTELLI, P. Le mastiti ambientali. *Obiettivi e Documenti Veterinari*, 7, fasc. 5, 37, 1986.
- NATZKE, R.P. Elements of mastitis control. *J. Dairy Science*, 64, 1431, 1981.
- NORCROSS, N.L. Immune response of the mammary gland and role of immunization in mastitis control. *J.A.V.M.A.*, 170, 1228, 1977.

- OZ H.H.; FARNSWORTH, R.J. y LARSON, V.L. Enviromental mastitis. Vet. Bull. 55, fasc. 11, 1985.
- RADOSTIS, D.M. Coliform mastitis. Can. Vet. J., 2, 401, 1961.
- RUFFO, G. Prospettive sul controllo igienico sanitario delle mastiti. Convegno (Cefalosporine e Mastiti), Mantova, 1989.
- SCHALM, O.W.; CARROL, E.J. y JAIN, N.C. Bovine mastitis. Lea et Febiger, Philadelphia, 1971 (pp. 302-348).
- TARGOWSKI, S.P. Role of immune factors in protection of mamary gland. J. Dairy Science, 66, 1781, 1983.

TABLA 1 - ECOLOGIA DE LOS PRINCIPALES MICROORGANISMOS MASTIDOGENICOS

UBRE	Strep. agalactiae
PIEL DEL PEZON	Strep. dysgalactiae Staph. aureus
INTESTINO Y APARATO GENITAL	Strep. uberis Strep. faecalis Bacterias coliformes
AMBIENTE EXTERNO	Coliformes Klebsiella Hongos levaduriformes

TABLA 2 - Cantidad y composición de las fecas emitidas diariamente por una vaca lechera de 600 kg de peso vivo (de Bonazzi y Cortellini, 1989, con modificaciones)

FECAS	Kg.	30 - 60
MATERIA SECA FECAL	Kg	4 - 6
MATERIA ORGANICA TOTAL	Kg	3 - 6
NITROGENO ORGANICO TOTAL	g	60 - 360
FOSFORO TOTAL	g	12 - 70
POTASIO TOTAL	g	36 - 300

TABLA 3 - SUGERENCIAS PARA EL CONTROL DE LAS MASTITIS AMBIENTALES (National Mastitis Council, EEUU, con modificaciones)

- 1- Tratamiento antibiotico en el periodo seco que sea eficaz contra los estreptococos ambientales (pero poco contra coliformes):
- 2- Desinfección de los pezones antes del primer ordeño y secado con toallas descartables. Evitar ordeñar ubres muy mojadas.
- 3- Evitar la sacada de las pezoneras de goma de las camisas metálicas.
- 4- Limitar los chorros de leche contra el ápice del pezón durante el ordeño lo que es provocado por subitas y graves flucturaciones de vacío de la ordeñadora.
- 5- Mantenimiento racional de los elementos de ordeño.
- 6- Mantener las vacas limpias.
- 7- Buen manejo de la cama
- 8- Suplementación durante el periodo seco con Vitamina E (un gramo por vaca/día) y una inyección de 50 mg de Selenio, una a tres semanas antes del parto.
- 9- Suplementación durante la lactación con Vitamina E (400-600 mg por vaca/día) y Selenio (3 mg vaca/día).

TABLA 4 - DEFENSAS NATURALES DEL PEZÓN

DEFENSAS CELULARES	Leucocitosis
DEFENSAS HUMORALES	Lizozima Lactoferrina Lactoperoxidasas Complemento
DEFENSAS ANATOMICAS	Musculatura lisa del esfínter del pezón.
DEFENSAS QUIMICO-FÍSICAS	Epitelio cúbico Ácidos grasos Queratina Proteínas catiónicas