

# Mastitis en ganado lechero bovino

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

COORDINACIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



## **Mastitis en ganado lechero bovino**

POR:

SALVADOR NERI MELÉNDEZ.  
MONOGRAFIA:

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

Torreón Coahuila, México.

Abril de 2014.

# Mastitis en ganado lechero bovino

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA  
COORDINACIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



## Mastitis en ganado lechero bovino

POR:

SALVADOR NERI MELÉNDEZ.

PRESIDENTE

  
M.V.Z. RODRIGO ISÍDRO SIMÓN ALONSO.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

  
M.C. RAMON ALFREDO DELGADO GONZALEZ.



Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal

Torreón Coahuila, México.

Abril de 2014.

# Mastitis en ganado lechero bovino

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

COORDINACIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



PRESIDENTE.

  
M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO.

VOCAL

  
M.V.Z. CUAUHTÉMOC FÉLIZ ZORRILLA.

VOCAL

  
M.C. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE

VOCAL SUPLENTE

  
IZ. HÉCTOR MANUEL ESTRADA FLORES.

Torreón Coahuila, México.

Abril de 2014.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco por haber terminado la carrera, en esta universidad **Uaan ul** por haber pasado buenos momentos y también malos.

Gracias a mis maestros por haberme apoyado, a todos los amigos y amigas que me brindaron su amistad.

Gracias a mi asesor **Rodrigo Isidro Simón Alonso** por apoyarme para realizar esta monografía.

Gracias a mi amigo **Roberto Zivec Gaxiola** por ayudarme con este trabajo.

## DEDICATORIA

Con dedicación principalmente a las personas que me dieron la vida mis padres.

A mis hermanos, hermanas y todas las personas que me ayudaron durante mi estancia en esta bonita ciudad de Torreón, Coahuila, México.

## RESUMEN

La mastitis es una enfermedad multifactorial, ocasionada por factores: físicos, químicos, mecánicos o infecciosos, la inflamación puede manifestarse clínicamente o permanecer en forma subclínica, las fuentes de organismos ambientales incluyen: materiales de cama, estiércol, suciedad y lodo, agua estancada y alimento, de acuerdo con el hábitat de los microorganismos causantes de la enfermedad y su mecanismo de transmisión, epidemiológicamente la mastitis se clasifica en: mastitis contagiosa. El agente infeccioso habita en el interior de la glándula mamaria, mastitis originada en la piel de los pezones. Infecciones causadas por bacterias que pertenecen a este género estreptococcus, mastitis ambiental. Es causada por bacterias que se encuentran en el medio ambiente, mastitis iatrogénica. El uso inadecuado de sondas intramamarias y la aplicación de medicamentos. La mastitis se clasifica en mastitis clínica, subclínica e infección latente, mastitis suave – moderada, de presentación súbita, mastitis suave – ligera, es una forma intermedia, mastitis severamente aguda. Generalmente es de presentación súbita, mastitis crónica cuando la agresión en la glándula mamaria persiste, mastitis gangrenosa esta forma de presentación clínica es ocasionada cuando los microorganismos involucrados o sus toxinas producen vasoconstricción, isquemia y muerte del tejido, mastitis subclínica esta es una forma en la cual no hay signos visibles en la glándula mamaria.

Infección latente. Esta es una forma de presentación de mastitis subclínica, salud humana. La leche contaminada pone en peligro la salud, salud animal. Reporta en México una frecuencia de mastitis por coliformes del 14%, económica los porcentajes de vacas eliminadas a causa de mastitis varían anualmente desde 1.3 hasta 25 %, (Ávila, et al., 1993).

Factores genéticos. Es un hecho que algunas vacas presentan una mayor susceptibilidad a la mastitis que otras, factores nutricionales. La alimentación actual de la vaca lechera está destinada a mantener un alto nivel de producción, esto constituye un factor de tensión fisiológica que puede provocar mastitis clínica, los procedimientos de higiene durante el ordeño son: lavado de la ubre y pezones con agua potable y desinfectante, secado con toallas desechables antes de cada ordeño (Mc Donald, 1970).

Factor de equipo de ordeño. En nuestros días los sistemas para ordeño han evolucionado buscando reducir el número de trabajadores destinados al manejo de las unidades en ordeño, personal en la zona de ordeño, encargado de sala, arreador y ordeñadores.

Procedimientos para el diagnóstico de la mastitis bovina. Inmediata. Es decir a simple vista, mediata. Empleando equipos de iluminación, radiología y aparatos de mensuración, colección. La muestra de leche es obtenida para hacer diferentes pruebas, olfacción. Este es un procedimiento de exploración que nos permite percibir por medio del sentido del olfato a la ubre, palpación. La palpación se hace

utilizando el tacto, percusión. Procedimiento exploratorio como un auxiliar en la identificación de abscesos, auscultación. Es escuchar aplicando el oído (Cabrera-Valtierra, 1962).

Prueba de cloro en leche. En la leche la relación lactosa- cloro, prueba para determinación de ph en leche.

Prueba de determinación de albúmina sérica en leche. Uno de los primeros cambios en vacas con mastitis fue la presencia de albúmina sanguínea en leche, prueba de conductividad eléctrica. La secreción láctea de una glándula mamaria con mastitis tiene una alta conductividad eléctrica por el elevado contenido electrolítico, determinación del número de células somáticas. Se puede realizar de forma directa o indirecta, examen microscópico y cálculo del número de células, prueba de california para diagnosticar mastitis (ctm) procedimiento para realizar la prueba de (ctm). La prueba de ctm identifica la presencia de ácido desoxirribonucleico de las células somáticas en la leche.

Procedimiento para realizar la prueba de wisconsin (wmt) para mastitis.

Se basa en la viscosidad de la mezcla del reactivo de california que ha sido diluido 1:1 con agua destilada y que se combina con la leche.

Edema de la ubre generalidades. Se caracteriza por tumefacción con acumulación de líquidos en los espacios intercelulares, presentación y patogenia afecta tanto a vaquillas primerizas como a vacas multíparas específicamente a las de ubre penduloza.

Mastitis causada por streptococcus. Genero de microorganismos con apariencia esférica que observó de un padecimiento de animales y en infecciones del hombre.

Mastitis causada por coliformes. Es un término empleado para identificar a una serie de bacterias de la familia anérobacteriaceae que incluye a los géneros escherichia, enterobacter y klebsiella, mastitis causada por actinomyces (corynebacterium).

Mastitis causada por pseudomonas. Es considerada como una patología de presentación esporádica.

Mastitis causada por nocardia. Es un padecimiento con presentación clínica severamente aguda o suave acompañado de lesiones granulomatosas extensas en la ubre.

III Mastitis causada por mycobacterium. Tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa.

Mastitis causada por leptospira. Enfermedad infecciosa que afecta a los bovinos provocando cuadros de septicemia, anemia, nefritis y en las vacas aborto.

Mastitis causada por bacillus. Es responsable en las glándulas mamarias de las vacas infectadas de la presentación de cuadros clínicos de mastitis hemorrágicas y ocasionalmente gangrenosas.

Mastitis causada por pasteurilla. De presentación esporádica con inflamación glandular severamente aguda o crónica y secreción láctea que al inicio del ordeño podrá presentar coágulos pequeños teñidos de color sanguinolento.

Mastitis causada por mycoplasma. Se caracteriza por presentación de cuadros clínicos severos que generalmente afectan a más de una glándula mamaria.

Control de la mastitis. El establecimiento y desarrollo del programa de control de mastitis debe tener como propósito principal lograr la producción de leche de calidad.

Manejo de los antiséptico. Los antisépticos deben ser almacenados en lugares secos y frescos el equipo empleado para distribuir el producto debe estar limpio y libre de toda posible contaminación.

Pruebas para antisépticos. Pruebas estandarizadas para evaluar la actividad germicida del antiséptico en pezones excedidos de las glándulas mamarias bajo condiciones de laboratorio (CNM).

### **Palabras clave**

- Mastitis
- Epidemiología
- Edema de la ubre
- Streptococcus
- Coliformes
- Seudomonas
- Antisépticos

## CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>II, III Y IV</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>V, VI, VII Y VIII</b>
<b>I.-INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II.-CAUSAS</b> .....	<b>3</b>
<b>III.-EPIDEMIOLOGIA DE LA MASTITIS</b> .....	<b>3</b>
3.1 Mastitis contagiosa.....	3
3.2 Mastitis originada en la piel de los pezones.....	3
3.3 Mastitis ambiental.....	4
3.4 Mastitis iatrogénica.....	4
<b>IV.-SINTOMAS</b> .....	<b>4</b>
<b>V.-CLASIFICACIÓN</b> .....	<b>4</b>
5.1 Mastitis Suave – Moderada.....	5
5.2 Mastitis Suave – Ligera.....	5
5.3 Mastitis severamente aguda.....	5
5.4 Mastitis Crónica.....	5
5.5 Mastitis Gangrenosa.....	5
5.6 Mastitis Subclínica.....	6
5.7 Infección latente.....	6
<b>VI.-IMPORTANCIA</b> .....	<b>6</b>
6.1 Salud humana.....	6
6.2 Salud animal.....	6
6.3 Económica.....	6
<b>VII.-FACTORES RELACIONADOS A MASTITIS</b> .....	<b>7</b>
7.1 Factores genéticos.....	7
7.2 Factores nutricionales.....	7
7.3 Factor de higiene durante el ordeño.....	8
7.4 Factor de equipo de ordeño.....	8
7.5 Personal en la zona de ordeño.....	8
<b>VIII.-PROCEDIMIENTOS PARA EL DIAGNOSTICO DE LA MASTITIS BOVINA</b> .....	<b>9</b>
8.1 Inmediata.....	9
8.2 Mediata.....	9
8.3 Colección.....	9
8.4 Olfacción.....	9
8.5 Palpación.....	9
8.6 Percusión.....	9
8.7 Auscultación.....	9



<b>IX.-PRUEBAS DE LA CALIDAD EN LECHE.....</b>	<b>10</b>
9.1 Prueba de cloro en leche.....	10
9.2 Prueba para determinación de pH en leche.....	10
9.3 Prueba de determinación de albúmina sérica en leche.....	10
9.4 Prueba de conductividad eléctrica.....	11
9.5 Determinación del número de células somáticas.....	11
9.6 Examen microscópico y cálculo del número de células.....	11
<b>X.-PRUEBA DE CALIFORNIA PARA DIAGNOSTICAR MASTITIS (CTM).....</b>	<b>12</b>
10.1 Procedimiento para realizar la prueba de (CTM).....	12
10.2 Como se interpreta la prueba de california para mastitis.....	12 y 13
<b>XI.-PROCEDIMIENTO PARA RELIZAR LA PRUEBA DE WISCONSIN (WMT)PARA M ASTITIS.....</b>	<b>13 y 14</b>
<b>XII.-EDEMA DE LA UBRE.....</b>	<b>14</b>
12.1 Generalidades.....	14
12.2 Presentación y patogenia.....	14 y 15
12.3 Cuadro sindrómico.....	15
12.4 Diagnostico.....	15
12.5 Tratamiento.....	15
<b>XIII.-MASTITIS CAUSADA POR STREPTOCOCCUS.....</b>	<b>15</b>
13.1 Generalidades.....	15
13.2 Clasificación.....	15 y 16
<b>XIV.-MASTITIS CAUSADA POR STREPTOCOCCUS AGALACTIAE.....</b>	<b>16</b>
14.1 Características.....	16
14.2 Frecuencia y transmisión.....	16
14.3 Patogenia y lesiones.....	16 y 17
<b>XV.-STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE.....</b>	<b>17</b>
15.1 Generalidades.....	17
<b>XVI.-STREPTOCOCCUS UBERIS.....</b>	<b>17</b>
16.1 Generalidades.....	17
<b>XVII.-STREPTOCOCCUS ZOOEPIDEMICUS.....</b>	<b>18</b>
17.1 Generalidades.....	18
<b>XVIII.-STREPTOCOCCUS PYOGENES.....</b>	<b>18</b>
18.1 Generalidades.....	18
18.2 Diagnostico para mastitis por streptococcus.....	18
18.3 Tratamiento.....	18 y 19
18.4 Conceptos relacionados al control de streptococcus.....	19
<b>XIX.-MASTITIS CAUSADA POR COLIFORMES.....</b>	<b>20</b>
19.1 Generalidades.....	20
19.2 Características.....	20
<b>XX.-ESCHERICHIA COLI.....</b>	<b>20</b>
20.1 Presentación y transmisión.....	20
20.2 Patogenia.....	20
20.3 Diagnóstico.....	21
20.4 Tratamiento.....	21
20.5 Control.....	22
<b>XXI.-KLEBSIELLA.....</b>	<b>22</b>

21.1 Definición.....	22
21.2 Características.....	22
21.3 Presentación y transmisión.....	22
21.4 Patogenia.....	23
21.5 Tratamiento.....	23
<b>XXII.-MASTITIS CAUSADA POR ACTINOMYCES (CORYNEBACTERIUM).....</b>	<b>24</b>
22.1 Generalidades.....	24
22.2 Características.....	24
22.3 Presentación y transmisión.....	24
22.4 Patogenia.....	24 y 25
22.5 Tratamiento.....	25
<b>XXIII.-MASTITIS CAUSADA POR PSEUDOMONAS.....</b>	<b>25</b>
23.1 Generalidades.....	25
23.2 Características.....	25
23.3 Transmisión.....	25
23.4 Patogenia.....	26
23.5 Cuadro sindrómico.....	26
23.6 Tratamiento.....	26
<b>XXIV.-MASTITIS CAUSADA POR NOCARDIA.....</b>	<b>27</b>
24.1 Generalidades.....	27
24.2 Características.....	27
24.3 Presentación y transmisión.....	27
24.4 Patogenia.....	27
24.5 Cuadro sindrómico.....	27
24.6 Diagnostico.....	28
24.7 Tratamiento.....	28
<b>XXV.-MASTITIS CAUSADA POR MYCOBACTERIUM.....</b>	<b>28</b>
25.1 Generalidades.....	28
25.2 Características.....	28
25.3 Epidemiología.....	29
25.4 Entrada.....	29
25.5 Foco primario.....	29
25.6 Tubérculo.....	29
25.7 Cuadro sindrómico.....	30
25.8 Lesiones.....	30
<b>XXVI.-MASTITIS CAUSADA POR LEPTOSPIRA.....</b>	<b>30</b>
26.1 Generalidades.....	30
26.2 Características.....	30
26.3 Clasificación.....	30
26.4 Epidemiología.....	30 y 31
26.5 Patogenia.....	31
26.6 Diagnostico.....	31
26.7 Tratamiento.....	31
26.8 Prevención.....	32
<b>XXVII.-MASTITIS CAUSADA POR BACILLUS.....</b>	<b>32</b>
27.1 Generalidades.....	32

27.2 Características.....	32
27.3 Epidemiología.....	32
27.4 Patogenia.....	32
27.5 Cuadro sindrómico.....	32 y 33
27.6 Lesiones.....	33
27.7 Diagnostico.....	33
27.8 Tratamiento.....	33
<b>XXVIII.-MASTITIS CAUSADA POR PASTEURELLA.....</b>	<b>33</b>
28.1 Generalidades.....	33
28.3 Epidemiología.....	33
28.4 Patogenia.....	34
28.5 Cuadro sindrómico.....	34
28.6 Diagnostico.....	34
28.7 Tratamiento.....	34
<b>XXIX.-MASTITIS CAUSADA POR MYCOPLASMA.....</b>	<b>34</b>
29.1 Generalidades.....	34
29.2 Clasificación.....	34
29.3 Características.....	34
29.4 Epidemiología.....	35
29.5 Patogenia.....	35
29.6 Diagnostico.....	35
29.7 Tratamiento.....	35
<b>XXX.-CONTROL DE LA MASTITIS.....</b>	<b>35</b>
30.1 Objetivo.....	35, 36 y 37
<b>XXXI.- MANEJO DE LOS ANTISEPTICO.....</b>	<b>37 y 38</b>
31.1 Pruebas para antisépticos.....	38
<b>XXXII.-CONCLUSIONES.....</b>	<b>39</b>
<b>XXXIII.-LITERATURA CITADA.....</b>	<b>40 y 41</b>

## I.-INTRODUCCIÓN

La mastitis (Del griego *mastos* = *glándula mamaria* y del sufijo *itís* = *inflamación*), se define como la inflamación de la glándula mamaria que generalmente se presenta como una respuesta a la invasión por microorganismos y se caracteriza por daños en el epitelio glandular, seguido por una inflamación **clínica** o **subclínica**, pudiendo presentarse con cambios patológicos localizados o generalizados, dependiendo de la magnitud del daño.

La mastitis es una enfermedad multifactorial, ocasionada por factores: **físicos, químicos, mecánicos o infecciosos**, que causan lesiones del tejido interno de la glándula mamaria provocando una respuesta inflamatoria o *mastitis*. La causa más frecuente es por invasión de agentes infecciosos, principalmente bacterias, las cuales penetran a través del orificio del pezón al interior de la glándula. La causa de la inflamación se debe a la multiplicación de los microorganismos y a que los productos del metabolismo de estos, lesionan el tejido glandular. La inflamación puede manifestarse clínicamente o permanecer en forma **subclínica**, pudiendo presentarse con cambios patológicos localizados o generalizados dependiendo de la severidad del proceso, la cual dependerá hasta cierto punto de la virulencia del microorganismo, resistencia de la vaca, practica de ordeño y factores ambientales. Continua siendo la enfermedad más prevalente y costosa de los bovinos lecheros ocasionando pérdidas importantes a esta Industria. La *mastitis* no solo es causa de la deficiencia en la calidad de la leche y disminución de la producción lechera, también provoca el deterioro y en ocasiones la perdida glandular, siendo un evento no muy raro la muerte de la vaca, además implica mano de obra extra, leche de desperdicio, gastos por medicamentos e incrementa los costos por concepto de reemplazos (se reporta que el porcentaje de vacas eliminadas por causa de mastitis va de 1.3% hasta 25% anualmente). La leche contaminada constituye un riesgo para la salud pública. Como parte de la patogenia a partir del proceso infeccioso inicial en la glándula mamaria, se altera la permeabilidad vascular, hay exudados y se modifica la composición de la leche, pudiéndose apreciar una reducción en el contenido de **grasa, caseína, lactosa** e incrementos en proteína provenientes de **inmunoglobulinas, seroglobulinas**; así mismo se dan aumentos de cloruro de **sodio** y **bicarbonato**. Se debe reconocer que la *mastitis* es el resultado final de la interacción de muchos factores: la resistencia natural o la susceptibilidad individual de cada vaca; la cantidad de microorganismos presentes en el ambiente de la vaca (limpieza o manejo del patógeno), que determina la concentración de los microorganismos a los cuales se expone la ubre; la cantidad de estrés impuesto sobre los bovinos; una flora de microorganismos causantes de mastitis que varía considerablemente en su capacidad para producir enfermedad; métodos de manejo, incluyendo nutrición y función adecuada del equipo y procedimientos de ordeño, con especial énfasis en la higiene de este proceso. El 80% de los casos de mastitis son ocasionados por la entrada de microorganismos patógenos específicos a través de los pezones y tejidos de la ubre; los casos restantes son resultado de lesiones traumáticas, con o sin invasión de microorganismos. La enfermedad, clínicamente puede presentarse en forma **aguda, subaguda** y **crónica**, inicia bruscamente con cambios químicos

y físicos de la leche y los cuartos afectados se muestran con aumento de tamaño, hipertermia y endurecidos en los casos más graves.

La forma **subclínica** es por demás importante, ya que comienza a provocar daños imperceptibles y no es fácil de detectar. Las vacas lecheras comparten su ambiente con microorganismos y es inevitable que algunos de ellos entren a la glándula mamaria y causen mastitis. Se han identificado más de 140 diferentes microorganismos como agentes causales de mastitis. Ya que no es posible erradicar la mayoría de las formas de mastitis de los hatos lecheros, se debe enfatizar en la reducción de la prevalencia de la enfermedad a un mínimo práctico. Como se ha mencionado anteriormente la *mastitis* es una enfermedad en la cual intervienen múltiples agentes y factores; pero existen otros más que predisponen al animal a padecer *mastitis*.

Para el control de la *mastitis* se requiere conocer por lo menos:

- 1) Frecuencia, severidad y microorganismos prevalentes en los cuadros clínicos.
- 2) Donde y cuando se están dando las infecciones glandulares.

Por lo anterior se tiene que conocer y evaluar las condiciones ambientales donde se aloja el ganado, donde se realiza la práctica de ordeño, el material y métodos aplicados en este proceso de producción.

La **higiene** es un factor de suma importancia, ya que cuando esta no es adecuada, la presencia de microorganismos potencialmente patógenos es inminente, aumentando la posibilidad de la presencia de mastitis (tanto en el ordeño manual, como en el mecánico). La genética de cada individuo es otro factor importante, puesto que es un hecho que existen vacas que presentan mayor susceptibilidad a padecer *mastitis*; la resistencia por susceptibilidad de los animales a las diferentes causas de *mastitis*, es una cualidad heredable, relacionada con factores **físicos, químicos y biológicos** (Jubb, et al., 1985).

No menos importantes son los factores **nutricionales**, el tipo de alimentación y los diferentes ingredientes que conforman la dieta, son los responsables del estado físico y de salud de los animales, se debe realizar una correcta elección de estos, cuidando el porcentaje de inclusión de cada uno de ellos, para evitar condiciones tanto de deficiencias como de excesos que predispongan al animal a padecer alguna enfermedad, entre estas la *mastitis*. Cuando el funcionamiento del equipo es deficiente y las condiciones sanitarias con las que se realizan las actividades de ordeño no son adecuadas, la maquina ordeñadora puede tomar parte en la presentación de *mastitis* al transportar microorganismos, establecer estos y/o lesionar al pezón por un sobre ordeño. El personal que labora en la zona de ordeño, constituye uno de los elementos más importantes en el modelo de producción, sin embargo no existe una adecuada elección y supervisión de este personal, pudiendo ser un eslabón muy importante en la generación de las infecciones de la glándula mamaria. Dentro de los agentes patógenos causantes de *mastitis*, los más importantes son:

***Streptococcus agalactiae*, *staphylococcus aureus*, *Corynebacterium bovis***, y especies de **micoplasma**. La diseminación de estos patógenos sucede casi exclusivamente durante el proceso de ordeño, aunque los reemplazos del hato son a veces la fuente de organismos contagiosos no observados anteriormente en un hato lechero. Existen otros más que se encuentran en el medio ambiente que pueden ser clasificados como estreptococos diferentes a ***streptococcus agalactiae***, (***streptococcus uberis***) y bacterias gram negativas, principalmente **coliformes** como: ***escherichia coli***, especies de ***klebsiella***, ***enterobacter***, ***citrobacter*** y ***serratia***. Los métodos de control tradicionales que son efectivos contra organismos contagiosos causantes de mastitis, son de valor limitado contra organismos de origen ambiental por su amplia diseminación en el ambiente de la vaca.

## II.-CAUSAS

Las fuentes de organismos ambientales incluyen: materiales de **cama**; estiércol; suciedad y lodo; agua estancada y alimento. La fuente más importante es la cama porque los pezones están en contacto frecuente y prolongado con ella; el mantener los materiales de cama secos ayudan a reducir las poblaciones de esos organismos. Otras fuentes de estos organismos incluyen: las **esponjas y trapos** contaminados usados para lavar ubres, *pasillos mojados y cubiertos con estiércol*; *jeringas para tratamiento, cánulas y agujas contaminadas*.

## III.-EPIDEMIOLOGIA DE LA MASTITIS

De acuerdo con el hábitat de los microorganismos causantes de la enfermedad y su mecanismo de transmisión, epidemiológicamente la mastitis se clasifica en:

**3.1 Mastitis contagiosa.** El agente infeccioso habita en el interior de la glándula mamaria de los animales enfermos de mastitis clínica o subclínica y se contagian de vaca a vaca o se trasmite de pezón a pezón por el ordeñador y por la pezonera o cuando en el equipo hay problemas de reflujo.

Las bacterias pertenecen a esta categoría: *streptococcus agalactiae*, *staphylococcus aureus*, *mycoplasma bovis* y *corynebacterium bovis*.

**3.2 Mastitis originada en la piel de los pezones.** Infecciones causadas por bacterias que pertenecen a este género *streptococcus disgalactiae*, *streptococcus uberis*, *streptococcus bovis*, *staphylococcus chromogenes*, *staphylococcus hyicus* y *staphylococcus simulans* entre otras especies de estos dos géneros se consideran como provenientes de la piel de los pezones últimamente se han separado epidemiológicamente de la mastitis ambiental. Este tipo de mastitis ha venido tomando importancia por su estrecha relación con el estado de la piel de los pezones afectados en muchos casos es por el uso de desinfectantes inadecuados.

**3.3 Mastitis ambiental.** Es causada por bacterias que se encuentran en el medio ambiente de la explotación como son: corrales, pisos sucios, camas y otros en este grupo se encuentran las bacterias principalmente bacilos gram negativos del género de la escherichia coli, klebsiella, enterobacter y pseudomonas.

**3.4 Mastitis iatrogénica.** El uso inadecuado de sondas intramamarias y la aplicación de medicamentos por esta vía sin cumplir con las medidas antisépticas requeridas, es el origen de esta clase de mastitis, con la participación casi siempre de mohos y levaduras.

Aunque se mantiene la predominancia de la mastitis contagiosa es más o menos el 60% de los casos se ha notado un aumento muy importante de la mastitis originada en la piel de los pezones, que se podría explicar por lesiones y excoraciones posiblemente al mal uso de los desinfectantes que producen irritación y resequedad en la piel.

Cuando se analiza la etiología de las mastitis por especie bacteriana involucrada se encuentra una gran variedad de finca a finca como tendencia general, las fincas donde no se aplica ningún tipo de práctica de control predomina la mastitis de tipo contagioso por streptococcus agalactiae, en las que si se tienen practicas de desinfección ocupa el primer lugar entre las de origen contagioso streptococcus aureus y se incrementan los casos de origen de la piel de los pezones.

La mastitis de origen ambiental tiene importancia en las explotaciones de estabulación permanente o en aquellas épocas que por factores de humedad en corrales y camellones permite la exposición de los pezones con el material contaminado. En estas fincas o durante el tiempo donde se aumenta el riesgo de contaminación está plenamente justificado el uso de selladores de barrera, la depilación de la ubre y el corte del borde de la cola (Grepe Nicolás, 2001).

#### **IV.-SINTOMAS**

*Aguda o clínica:* leche en forma de grumos como cortada, cuarto mamario aumentado de tamaño tumefacto y manifiesta dolor al tacto.

*Subaguda o subclínica:* la vaca no presenta signos aparentes de enfermedad y para su detención se necesitan métodos de diagnostico (Grepe Nicolás, 2001).

#### **V.-CLASIFICACIÓN**

La mastitis se clasifica en mastitis clínica, subclínica e infección latente, según el grado de inflamación, la inflamación de la glándula mamaria se caracteriza por los signos cardinales de ésta, los cuales son tumor, rubor, dolor, calor y disminución de la función. Clínicamente la mastitis se presenta como:

**5.1 Mastitis Suave – Moderada.** Mastitis de presentación súbita que se presenta con un decremento en producción de leche y alteraciones que pueden ser de aspecto seroso, con hilos de fibrina, coágulos, grumos, etc. en ésta clasificación, pueden presentarse signos sistémicos como se señalo con anterioridad pero en menor intensidad.

**5.2 Mastitis Suave – Ligera.** Mastitis es una forma intermedia entre la forma de presentación anterior y una mastitis crónica esta clase de inflamación puede presentaras con brotes de reagudización o pasar a una fase de inflamación crónica, en éste modelo es frecuente el que no se den cambios aparentes en la ubre y únicamente al inicio del ordeño se observen pequeños grumos en la secreción láctea.

**5.3 Mastitis severamente aguda.** Generalmente es de presentación súbita con una severa inflamación de la glándula mamaria afectada, pudiendo o no presentarse con alteraciones aparentes de la secreción láctea, pero sí una disminución en la cantidad producida, en ésta forma podrán presentarse signos sistémicos como: septicemia, toxemia, fiebre, anorexia, depresión, movimientos rúminales disminuidos y otros signos.

Dependiendo de la naturaleza de la infección podrá haber hipocalcemia, leucopenia, que origina una hiperplasia hematopoyética que favorece la restauración del número de leucocitos, aumento de proteína C reactiva, 1 anti tripsina haptoglobina, fibrinógeno, proteína sérica amiloidea, (SAA), 2 macroglobulina y ceruloplasmina.

**5.4 Mastitis Crónica.** Cuando la agresión en la glándula mamaria persiste y no hay una solución a la reacción inflamatoria aguda el resultado es una inflamación crónica, microscópicamente puede verse necrosis tisular, tejido de granulación o infiltración de células inflamatorias tales como linfocitos, células plasmáticas, macrófagos y células gigantes multinucleadas, un cuadro de mastitis crónica podrá presentarse clínicamente en forma aguda.

**5.5 Mastitis Gangrenosa.** Esta forma de presentación clínica es ocasionada cuando los microorganismos involucrados o sus toxinas producen vasoconstricción, isquemia y muerte del tejido, a la inspección de la glándula afectada se encuentra inflamada, fría y cianótica, se observa una línea de demarcación entre el tejido sano y el afectado, viéndose éste de color azul o negro.



**5.6 Mastitis Subclínica.** Esta es una forma en la cual no hay signos visibles en la glándula mamaria, pero sí una disminución en la producción de leche e incremento en el número de células somáticas. La composición de la leche cambia con la raza y el cruzamiento; sin embargo, la mastitis subclínica conduce a una alteración significativa de los componentes químicos como; la grasa, proteína, lactosa y contenido de los minerales. De acuerdo con los estudios de.

**5.7 Infección latente.** Esta es una forma de presentación de mastitis subclínica en la cual se da en leche, el aislamiento de microorganismo considerados como tradicionalmente patógenos para la glándula mamaria.

## VI.-IMPORTANCIA

**6.1 Salud humana.** La leche contaminada pone en peligro la salud de quienes la consumen, en el caso del hombre cobra gran importancia la diseminación de bacterias causantes de enfermedades tales como: tuberculosis, brucelosis, faringitis estreptocócica, entre otras (Blood and Radostits, 1992).

**6.2 Salud animal.** Reporta en México una frecuencia de mastitis por Coliformes del 14%, lo que representa en esos animales una considerable disminución de la producción de leche, frecuentemente pérdida glandular y no es muy rara la muerte de la vaca (Gaytán, 1992).

**6.3 Económica.** Diferentes investigadores han reportado que los porcentajes de vacas eliminadas a causa de mastitis varían anualmente desde 1.3 hasta 25 %, en un estudio realizado en un hato del Altiplano de México con 500 animales en ordeño, se determinó que el costo anual por mastitis clínica fue de \$244,797.00 , que equivale a la producción por lactancia ( 305 días ) de 43 vacas con 6,000 kg cada una (Ávila, et al., 1993).

Para el control de la mastitis se requiere conocer por lo menos:

- Frecuencia, severidad y microorganismos prevalentes en los cuadros clínicos.
- Dónde, cuándo y cómo se están dando las infecciones glandulares.

Por lo anterior se tienen que conocer y evaluar las condiciones ambientales donde se aloja al ganado, donde se realiza la práctica de ordeño y el material y métodos aplicados en este proceso de producción.

## VII.-FACTORES RELACIONADOS A MASTITIS

**7.1 Factores genéticos.** Es un hecho que algunas vacas presentan una mayor susceptibilidad a la mastitis que otras, los factores estructurales del canal del pezón son importantes en la regulación de la entrada de microorganismos, algunos autores afirman que si el tono de las estructuras anatómicas de la apertura del pezón es reducido lo que es un carácter heredable, la resistencia a la entrada de los microorganismos será menor y seleccionando genéticamente vacas con diámetro pequeño del canal del pezón, la frecuencia de mastitis disminuirá.

Sin embargo, el tono del pezón determina la velocidad de ordeño de la vaca mientras más fuerte sea el tono, menor es la velocidad de ordeño, esto no concuerda con los esquemas actuales de manejo en la explotación, pues se busca agilizar el ordeño e incrementar la producción láctea

El canal del pezón está recubierto por una capa de epitelio escamoso estratificado, que está cubierto a su vez por queratina y por una capa de material seroso compuesta por desechos epiteliales y leche que forman un tapón, por lo tanto, es posible que haya en el tapón una sustancia que sea inhibitoria del crecimiento de microorganismos, también contribuye el hecho de que al quedar abierto el conducto del pezón, la penetración de microorganismos al interior de la glándula se facilite, el elemento de inhibición antes señalado actúa contra *Streptococcus Agalactiae* y *Staphylococcus Aureus*.

Otros factores inhibidores de crecimiento bacteriano aumentan en la inflamación uno de ellos es la lactoferrina, proteína que compite con los microorganismos que requieren hierro, también se encuentran factores inmunológicos como linfocitos T y B, inmunoglobulinas, leucocitos, neutrófilos y polimorfonucleares elementos efectivos en algunas infecciones por coliformes.

**7.2 Factores nutricionales.** La alimentación actual de la vaca lechera está destinada a mantener un alto nivel de producción, esto constituye un factor de tensión fisiológica que puede provocar mastitis clínica en vacas con antecedentes de infecciones o mastitis subclínica.

**7.3 Factor de higiene durante el ordeño.** Los procedimientos de higiene durante el ordeño son:

Lavado de la ubre y pezones con agua potable y desinfectante, secado con toallas desechables antes de cada ordeño, higiene de la unidad de ordeño con especial atención en el interior de las pezoneras mediante la aplicación de chorro de agua y desinfección o sellado de los pezones con material que haya mostrado capacidad para bloquear el crecimiento y desarrollo microbiano, previenen la transmisión de microorganismos entre vacas y disminuye la población microbiana sobre la piel del pezón (Mc Donald, 1970).

Al adquirir el desinfectante para pezones es aconsejable que se conozca su capacidad de controlar la micro flora existente en el medio donde se aplicará, después de terminado el ordeño del ganado se deberá eliminar los restos del desinfectante y lavar bien los recipientes.

**7.4 Factor de equipo de ordeño.** En nuestros días los sistemas para ordeño han evolucionado buscando reducir el número de trabajadores destinados al manejo de las unidades en ordeño, mejorando la capacidad del equipo y las condiciones sanitarias durante el proceso de ordeño, cuando el funcionamiento del equipo es ineficiente así como las condiciones sanitarias con que se realizan las actividades de ordeño, la máquina ordeñadora puede tomar parte en la presentación de mastitis al transportar microorganismos, establecer éstos y/o lesionar al pezón.

**7.5 Personal en la zona de ordeño.** El personal debe estar integrado por:

**Encargado de sala.** Su función es cuidar que toda actividad realizada durante el ordeño se haga bien.

**Arreador** .Su función es Traer el grupo de vacas a la zona para ordeño y regresar a sus respectivos alojamientos.

**Ordeñadores** .Su función en explotaciones especializadas en producción de leche y localizadas en las regiones templadas y semitempladas de México, este personal conoce del ordeño mecánico pero ejecuta las actividades con diferentes grados de eficiencia ya que carecen de entrenamiento específico.

El personal que labora en la zona para ordeño, constituye uno de los elementos más importantes en el modelo de producción, sin embargo, es poca la atención que la administración de los establos pone en la selección y supervisión de este personal, el cual trabaja en una sala de ordeño de baja, mediana o alta tecnología debe ser capacitado para realizar adecuadamente su trabajo, así como de conocimientos básicos del funcionamiento del equipo.

## VIII.-PROCEDIMIENTOS PARA EL DIAGNOSTICO DE LA MASTITIS BOVINA

Exploración física por los siguientes métodos:

Inspección que consiste en ver y observar, empleando el sentido de la vista y puede llevarse a cabo en dos formas:

**8.1 Inmediata.** Es decir a simple vista.

**8.2 Mediata.** Empleando equipos de iluminación, radiología y aparatos de mensuración.

**8.3 Colección.** La muestra de leche es obtenida para hacer diferentes pruebas, relacionadas a mastitis: subclínica, clínica y composición de la misma, por lo tanto, la muestra se toma durante el ordeño de la vaca, dependiendo el momento según el propósito perseguido con la muestra.

**8.4 Olfacción.** Este es un procedimiento de exploración que nos permite percibir por medio del sentido del olfato a la ubre, así como a las muestras de leche que ocasionalmente tienen olores característicos, que sugieren alteraciones y etiologías específicas.

**8.5 Palpación.** La palpación se hace utilizando el tacto, puede ser inmediata en la que se emplea el tacto al tocar o hacer presión, o mediata. Mediante cateterismo valiéndonos de una sonda o cánula o de un bisturí de campana.

**8.6 Percusión.** Procedimiento exploratorio como un auxiliar en la identificación de abscesos, quistes, estenosis de ductos, enfisema, etc.

**8.7 Auscultación.** Es escuchar aplicando el oído, habiendo gas entre piel y tejido celular subcutáneo al palpar la glándula, podemos escuchar por medio del sentido auditivo la crepitación que acusa la presencia de gas (Cabrera-Valtierra, 1962).

## IX.-PRUEBAS DE LA CALIDAD EN LECHE

**9.1 Prueba de cloro en leche.** En la leche la relación lactosa- cloro es influenciada por:

- A) Estado lactacional.
- B) Presentación de mastitis.

En casos de mastitis el contenido de cloro en la leche tiende a incrementarse en proporción a la lactosa, lo que ocasiona en la leche un sabor ligeramente salado, un método confiable para determinar el contenido de cloro en leche es el potenciómetro, que consiste en cuantificar los iones cloro usando electrodos específicos.

**9.2 Prueba para determinación de pH en leche.** El pH identificado en calostro es de 6.4, en tanto que en la leche es de 6.5 a 6.8, cantidad que a media lactación es de 6.6 a 6.7 y al final es de 6.8 o mayor, se ha considerado que la leche que proviene de glándulas mamarias afectadas por mastitis el pH es alcalino (6.9) lo que se atribuye a la disminución de la lactosa e incremento de sales que pasan de sangre a la leche, para determinar el pH en la leche podemos emplear.

- 1) Púrpura de bromoresol
- 2) Azul de bromotimol
- 3) Escala de valoración de colorimetría en papel indicador de pH
- 4) Potenciómetro

**9.3 Prueba de determinación de albúmina sérica en leche.** Uno de los primeros cambios en vacas con mastitis fue la presencia de albúmina sanguínea en leche, atribuido al aumento de permeabilidad capilar en el proceso inflamatorio, (Garza, et al., 1974), encontraron que los valores de albúmina sérica en la leche fueron proporcionales a la gravedad de la inflamación de la glándula mamaria.

Para determinar la tasa de albúmina sérica en la leche se sugiere llenar con este líquido aproximadamente tres cuartas partes de un tubo de micro hematocrito; enseguida se sella con fuego el lado del tubo que contiene leche y se centrifuga a 12000 x G durante 5 minutos, a continuación se rompe el tubo abajo de la separación grasa - leche y con la leche descremada se procede a la determinación de albúmina sérica, empleando la técnica descrita por Richterich, se considera que la leche proviene de animales positivos a mastitis cuando contiene más de 0.20 mg / ml.

**9.4 Prueba de conductividad eléctrica.** La secreción láctea de una glándula mamaria con mastitis tiene una alta conductividad eléctrica por el elevado contenido electrolítico, especialmente en iones de sodio y cloro; lo que se presenta como uno de los primeros signos en la mastitis, siendo esto un elemento útil en el diagnóstico, considerando que niveles superiores a  $6.9 \text{ m} / \text{cm}^2$  entre  $20\text{-}30^\circ \text{C}$  son anormales.

**9.5 Determinación del número de células somáticas.** Se puede realizar de forma directa o indirecta.

**9.6 Examen microscópico y cálculo del número de células:**

- ❑ Colocar laminilla con frotis sobre platina del microscopio, usando el objetivo calibrado.
- ❑ Colocar el campo a estudiar, contando el número de células presentes y anotar el total de células observadas repetir la actividad recorriendo los campos con seguimiento al patrón dibujado por las sutura Mattress (Cenefa).
- ❑ Al alcanzar aproximadamente 50 células, es sugerible cambiar de zona de observación.
- ❑ Calcular el número de células, lo que hacemos considerando todo campo estudiado y sacando el promedio de células por campo, resultado que se multiplica por el factor microscópico lo que resultará en el número de células por mililitro, ejemplo :

A 35 campos estudiados / con 70 células	C $2.0 \times 300 = 600 / \text{ml}$ células
B $70 / 35 = 2.0$ células por campo	D Resultado = Numero de células / ml = 600

## X.-PRUEBA DE CALIFORNIA PARA DIAGNOSTICAR MASTITIS (CTM)

En las infecciones por bacterias, de los vasos localizados en el área afectada escapan leucocitos, siendo generalmente ésta, una respuesta celular proporcional a la severidad de la infección, menciona que las cuentas de células somáticas mayores a 500,000/ml indican mastitis subclínica (Cullen, 1966).

**10.1 Procedimiento para realizar la prueba de (CTM).** La prueba de ctm identifica la presencia de ácido desoxirribonucleico de las células somáticas en la leche.

Para hacer la prueba de ctm, se toma el instrumento ( paleta para ctm ) por el mango dirigido hacia la cola de la vaca, se descartan los dos primeros chorros de leche de cada pezón y seguidamente se colectan en cada una de las charolas de plástico ( debiendo estar la superficie bien pulida y uniforme ), 2 ml de leche de cada glándula y se anexan a cada uno de los compartimentos la misma cantidad del reactivo de california, cuidando que la proporción de reactivo a leche sea de 1 : 1 de inmediato se mezcla la leche y el reactivo mediante un movimiento rotatorio suave, haciendo la lectura de la reacción alrededor de los 7 segundos, momento en que alcanza el pico la reacción.

### 10.2 Como se interpreta la prueba de california para mastitis:

Símbolo	Interpretación	Reacción	Núm. de células / ml
-	Negativa	Sin evidencia	0 a 100,000
T	Traza	Precipitación leve	150,000 - 500,000
1	Positivo leve	Sin formación de gel, mezcla espesa	400,000- 1,500,000
2	positiva	Mezcla espesa formación de gel	800,000- 5,000,000
3	Positiva fuerte	Gel con formación de una superficie convexa	< 5,000,000
+	Leche alcalina	Fuerte color morado	Actividad secretora Reducida.
++	Leche ácida	Color amarillo	pH 5.2, fermentación de lactosa por bacterias

Son múltiples las aplicaciones de esta prueba, a continuación se enumeran algunas:

- 1.-Identificación de vacas con mastitis subclínica en las glándulas mamarias.
- 2.-Determinar la frecuencia de vacas con mastitis subclínica en el hato.
- 3.-Conocer a las vacas candidatas a padecer de Infecciones latentes.

- 4.-El identificar vacas de elevada producción que se encuentran en alto riesgo de presentar cuadros clínicos de mastitis.
- 5.-Determinar con buena aproximación el número de células somáticas en leche.
- 6.-Predecir el grado de irritación prevalente en la (s) glándula (s) afectada (s).
- 8.-Permite percatarnos del estado de salud que guardan las ubres ordeñadas en el hato.
- 9.-Esta prueba puede contribuir con signos útiles para la elaboración del cuadro sindrómico al buscar un diagnóstico y pronóstico en brotes de mastitis.
- 10.-Sugiere la clase del microorganismo causante del daño glandular.
- 11.-Es un instrumento útil en el monitoreo del comportamiento del programa de control de mastitis establecido para el hato.
- 12.-Se pueden predecir las posibles mermas en producción de leche según el grado de irritación y número de células somáticas en leche.

## **XI.-PROCEDIMIENTO PARA RELIZAR LA PRUEBA DE WISCONSIN (WMT) PARA MASTITIS.**

Se basa en la viscosidad de la mezcla del reactivo de California que ha sido diluido 1:1 con agua destilada y que se combina con la leche.

### **Material:**

Tubo de plástico calibrado de 12.5 x 125 mm, que tiene lateralmente un orificio para entrada de aire de 65 mm, y tapa para la boca del tubo que en el centro presenta un orificio de 1. 15 mm.

- Gradilla con capacidad de sujetar a los tubos
- Jeringa calibrada en ml
- Reloj con segundero
- Reactivo de California diluido con agua destilada 1:1
- Muestra de leche.

### **Método:**

- La leche en cantidad de 2 ml se agrega en el tubo de plástico al que previamente se le han incorporado la misma cantidad del reactivo ya diluido y posteriormente se coloca el tapón del tubo.
- Las muestras son agitadas por 10 segundos, con movimientos gentiles y repetidos hacia el frente y abajo hasta que los tubos quedan casi en posición horizontal, evitando la salida del producto por el orificio lateral, pero con la agitación procuramos la adecuada mezcla de la leche y el reactivo en el tiempo determinado.
- Dejar reposar los tubos en posición vertical por 20 a 30 segundos.
- La rejilla es tomada e invertida, quedando el tapón del tubo hacia el suelo por un tiempo de 1 a 5 segundos.



- Posteriormente, la rejilla conteniendo las muestras se regresa a su posición original y se deja reposar por 2-3 minutos permitiendo un adecuado escurrido.
- Proceder a la lectura de la columna de líquido remanente, una columna inferior a 10 mm, indica conteo celular menor a 500,000 células / ml de leche; 20 mm corresponderán entre 500,000 a 900,000 células por ml de leche y más de 20 mm indican cuentas mayores a 1, 000,000. (Schalm, et al; 1976).

Para este método menciona la siguiente relación en milímetros de la columna con el número de células / ml (Pérez, 1982).

Milímetros	Células / ml	
5	0	75,000
10	75,000	190,000
15	190,000	350,000
20	350,000	570,000
25	570,000	830,000
30	830,000	1,200,000
<30	>1,500,000	

## XII.-EDEMA DE LA UBRE

**12.1 Generalidades.** Se caracteriza por tumefacción con acumulación de líquidos en los espacios intercelulares, interlobulares e interlobulillares así como entre el tejido subcutáneo de la región ventral por la tendencia que el líquido tiende a descender por gravedad, las áreas con edema en vecindad con la piel se aprecian pálidas, tensas y no uniformes al presionar con el dedo muestran depresión la cual desaparece lentamente a este signo se le conoce como “signo de godet” (Runells, et al., 1960).

A consecuencia del edema la ubre desarrolla un volumen y peso mayor al normal esto es por daño que sufrió el sistema suspensorio de tal grado que la ubre se baja de su posición normal ocasionando que el ordeño se dificulte y por lo tanto sea ineficiente. Esta situación conlleva a la retención de la leche hemolactia y hay predisposición a mastitis.

**12.2 Presentación y patogenia.** El edema de la ubre se presenta generalmente al parto algunas veces se desarrolla a tal grado que llega a significar un problema muy serio antes de que el parto ocurra.

Afecta tanto a vaquillas primerizas como a vacas multíparas específicamente a las de ubre penduloza.

La causa exacta del edema de la ubre es desconocida, sin embargo estudios fisiológicos y patológicos han demostrado que el edema en el momento del parto se debe a un decremento del flujo sanguíneo mamario asociado con un

incremento de la presión sanguínea en las venas epigástricas craneales superficiales (Al-Ani y Vest Weber, 1986).

**12.3 Cuadro sindrómico.** Se reconocen dos formas de edema en la ubre del ganado bovino que es la forma aguda o fisiológica y la forma crónica o patológica.

En la primera los signos se presentan cerca de la época del parto y en la segunda ocurre durante la lactancia.

Clínicamente el edema tiene dos etapas:

Etapa I. En la ubre hay una congestión gradual de la piel misma que se distiende ampliamente, se inflama y la glándula se llena de calostro.

Etapa II. La piel de la ubre a la palpación es de apariencia gruesa y dura al aplicar presión con el dedo aparece una depresión que dura varios minutos en desaparecer.

**12.4 Diagnostico.** Se basa en el cuadro clínico que se presenta involucrado en las dos mitades de la ubre a través del "signo de godet", la ausencia de calor y la ocurrencia cercana al parto.

**12.5 Tratamiento.** En ocasiones cede con masajes en la ubre durante 20 minutos tres veces al día.

El uso de agua fría y caliente, también han sido empleados diuréticos sin embargo los efectos son lentos.

### **XIII.-MASTITIS CAUSADA POR STREPTOCOCCUS**

**13.1 Generalidades.** Streptococcus: Género de microorganismos con apariencia esférica que observó de un padecimiento de animales y en infecciones del hombre, son Gram-positivos, catalasa y oxidasa negativos y crecen en condiciones tanto aeróbicas como anaerobias.

**13.2 Clasificación.** Por identificaciones serológicas y actualmente la mayoría de las cepas de Streptococcus se clasifican por su grupo específico de carbohidrato, proteínas específicas y reacciones bioquímicas, separándose las especies por la producción, susceptibilidad a bacteriófagos, características específicas bacterianas e inmunofluorescencia (merchant y packer, 1958).

Los Streptococcus de los grupos A, B, C, F y G producen dos hemolisinas solubles una lábil al oxígeno por lo que se denomina " estreptolisina O ", antígeno que induce la neutralización de los anticuerpos O aún después de la oxidación, esta hemolisina daña la membrana del glóbulo rojo, a los leucocitos y macrófagos, la otra hemolisina es estable al oxígeno y puede ser extraída de la albúmina sérica o del ácido ribonucleico, denominándose " Hemolisina S " con efectos similares a la O, pero comparativamente menos activa.

La estreptoquinasa es otro producto de algunos Streptococcus de los grupos A, C y G, que al actuar con una proenzima denominada plasminógeno ( factor proteolítico inactivo en el suero animal ) forman una enzima proteolítica llamada plasmina, que digiere la fibrina y otras proteínas, situación que puede ser evitada, con la presencia de anticuerpos contra estreptoquinasa, antiproteasa en la sangre y / o falta de plasminógeno en la misma, la desoxirribonucleasa B, actúa despolimerizando el ácido desoxirribonucleico y licuando los exudados inflamatorios, permitiendo la diseminación de la infección.

#### **XIV.-MASTITIS CAUSADA POR STREPTOCOCCUS AGALACTIAE**

**14.1 Características.** Microorganismo esférico gram positivo, cetolasa negativo con tendencia a agruparse formando cadenas, se localiza en los ductos galactóforos de la glándula mamaria ocasionando mastitis crónica con brotes eventuales de casos clínicos, la bacteria es considerada un parásito obligado de la glándula mamaria ya que puede morir al ser expuesto a la piel, sin embargo, aunque su resistencia al medio es baja, este microorganismo puede sobrevivir por un mes o más, siendo los factores ambientales de importancia en la transmisión de vaca a vaca ( Jubb, et al; 1985 ).

**14.2 Frecuencia y transmisión:** De los estudios bacteriológicos de muestras de leche de vacas realizados desde 1974 por el Departamento de Bacteriología y Micología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM., se encontró una prevalencia mayor que la de otras especies e inferior a Staphylococcus, comportamiento que en 1985 se modificó por una disminución del Streptococcus, el que a partir de 1987 incrementó su frecuencia la que cada vez ha sido mayor, la forma de transmisión de estos microorganismos se da principalmente durante la práctica del ordeño, permitiéndose la diseminación de las bacterias de glándulas infectadas a glándulas sanas (schalm,et al., 1976).

La eliminación del Streptococcus por la glándula infectada durante el proceso de preparación para el ordeño, período durante el cual el microorganismo podrá ser eliminado por los primeros chorros de leche obtenidos manualmente, situación que se agrava en los casos en que el ordeñador por mal hábito descarga estos primeros chorros sobre la palma de la mano y no sobre el tazón de fondo oscuro, al encontrarse el microorganismo en la mano del ordeñador, podrá ser trasladado a otras glándulas o bien a otras vacas que durante este proceso de preparación se pueden infectar, el equipo para ordeño mecánico contribuye a la transmisión del microorganismo cuando éste se contamina por vacas infectadas y la limpieza no es buena, el material y equipo contaminado que se emplea para el tratamiento de las glándulas, podrá ser otra forma de contaminación.

**14.3 Patogenia y lesiones.** El Streptococcus no es un invasor activo, para enfermar a la glándula primeramente deberá penetrar, después adherirse y por último invadir a los tejidos, para llegar al seno lactífero del pezón tiene que atravesar el conducto papilar, que por si mismo representa una barrera, este conducto normalmente está total o parcialmente ocluido con queratina, pero

cuando está delgada, desprendida o con fisuras, permite fácilmente la retención del microorganismo.

Cuando este material es removido se pierde la primer barrera de defensa permitiendo la fácil penetración del microorganismo y favorece la multiplicación del *Streptococcus Agalactiae*, que presenta un elevado tropismo por el epitelio glandular especialmente en los conductos galactóforos, el *Streptococcus Agalactiae* no tiene gran capacidad de invadir a los tejidos internos de la glándula mamaria, pero si coloniza la superficie de los epitelios, por lo que el mecanismo de defensa debe actuar a este nivel requiriendo la inmunoglobulina IgA, pues el anticuerpo específico de esta clase inhibe la adherencia de la bacteria y antígeno a la superficie epitelial que tan solo tiene una vida media de 1.7 días siendo por lo tanto baja su acción; en tanto la lactoperoxidasa presente en la leche es un inhibidor potente de la reproducción del microorganismo.

Cuando el *Streptococcus* logra alcanzar el interior de la glándula se localiza en el seno lactífero del pezón, glándula o conductos galactóforos, una vez adherido a la pared epitelial, fermenta la lactosa produciendo ácido láctico que irrita a los tejidos ocasionándose una reacción inflamatoria con leucocitos, fibrina, células epiteliales descamadas, y factores plasmáticos, elementos que llegan a ocasionar taponamientos con obstrucción al desplazamiento de la leche.

## **XV.- STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE**

**15.1 Generalidades.** Es otra especie de *Streptococcus* que daña a la ubre, en el laboratorio se ha observado la frecuencia de aislamiento es similar a *Streptococcus Agalactiae* hasta 1985, disminuyendo la incidencia entre 1985 a 1987, para incrementar después con una prevalencia menor que *Streptococcus Agalactiae*, esta bacteria pertenece al grupo C de la clasificación de Lancefield, se ha aislado de la boca, tonsilas, útero, vagina, productos abortados y piel, esta bacteria no es hemolítica y produce hialuronidasa con los efectos ya antes discutidos, el cuadro clínico generalmente se clasifica como moderadamente agudo. (Runnells, et al., 1960).

## **XVI.-STREPTOCOCCUS UBERIS**

**16.1 Generalidades.** El microorganismo se ha recuperado del forraje donde pastan las vacas, del contenido ruminal, piel de pezones y conducto papilar donde la frecuencia de aislamiento es menor al de la piel, dando la impresión de que el microorganismo es poco agresivo para invadir a la glándula y que más bien es un oportunista ya que no es raro encontrarlo en infecciones donde previamente el pezón ha sido lesionado, la infección es de curso moderado pudiendo persistir y resultar en casos crónicos, al inicio la infección se presenta con elevado número de células somáticas para disminuir enseguida y pocos días después nuevamente aumentar, la producción de leche y grasa disminuye cuantitativamente y al inicio del ordeño con frecuencia se aprecian coágulos, pudiendo darse una moderada inflamación de la glándula afectada y rara vez signos sistémicos.

## **XVII.-STREPTOCOCCUS ZOOEPIDEMICUS**

**17.1 Generalidades.** Pertenece al grupo C de la clasificación de Lancefield y ha sido señalado como responsable de infecciones en vías respiratorias altas, de pacientes con dolor de garganta y fiebre escarlatina, los casos clínicos de mastitis se presentan con curso sobreagudo, agudo o crónico, con la glándula mamaria muy inflamada, dolorosa y signos que indican una afección de la condición general del animal.

## **XVIII.-STREPTOCOCCUS PYOGENES**

**18.1 Generalidades.** Este microorganismo se ubica en el grupo A de la clasificación de Lancefield y afecta tanto al hombre como a los animales.

Esta bacteria se podía transmitir de la mano de los ordeñadores a la glándula mamaria, el establecimiento del microorganismo se facilita cuando el pezón está lesionado y el cuadro clínico se presenta severamente agudo con curso rápido, pudiendo terminar con atrofia glandular, la leche que proviene de las ubres infectadas representa un fuerte peligro para el consumidor (Merchant and Packer, 1958).

**18.2 Diagnóstico para mastitis por streptococcus.** El diagnóstico clínico se fundamenta en el cuadro clínico que caracteriza a este padecimiento, con fines de tratamiento y control a nivel hato el diagnóstico bacteriológico e identificación de la especie es una práctica recomendable.

**18.3 Tratamiento.** En el tratamiento de las vacas por mastitis se debe considerar:

- 1) Casos clínicos que demandan inmediata atención
- 2) Casos subclínicos en vacas finalizando la lactación
- 3) Casos subclínicos en vacas de producción de leche

En los casos subclínicos donde la vaca está en lactación, hemos intentado el tratamiento con base al cultivo y sensibilidad a quimioterapéuticos, con resultados escasos ya que solamente el 18% de las glándulas tratadas respondieron, para el tratamiento de las vacas que finalizan lactación, hemos encontrado muy útil los antecedentes clínicos y resultados a las pruebas utilizadas para diagnosticar mastitis subclínica, así como los quimioterapéuticos que con mayor frecuencia resultan sensibles.

En la elección consideramos un medicamento diferente, al empleado para el tratamiento de casos clínicos, de los quimioterapéuticos probados contra *Streptococcus Agalactiae*.

Para el caso de *Streptococcus Dysgalactiae* y *Streptococcus Uberis*, el Cefacetil también ha mostrado su bondad (80- 100%) lo que se explica por su reciente introducción al mercado nacional, la susceptibilidad de los microorganismos resulta diferente entre hatos y entre periodos de monitoreo, por ello no es nada recomendable prescribir un mismo tratamiento para varios establos o por largos periodos en una misma explotación.

#### **18.4 Conceptos relacionados al control de streptococcus:**

1. Durante la primera etapa de crecimiento y desarrollo de los becerros, se debe administrar leche preferentemente pasteurizada y no permitir el mamado entre becerros.
2. Los alojamientos de las vacas deben mantenerse limpios y secos, especialmente en el área de descanso que siempre deberá estar libre de basura y desechos orgánicos.
3. Evitar el acceso del ganado a los majaderos húmedos o áreas lodosas.
4. Controlar la población de moscas preferiblemente mediante métodos biológicos.
5. Administrar el orden de ordeño, colocando en el primer grupo a las vacas de primer parto y libres de infección, continuando con hembras de partos mayores y libres de mastitis, posteriormente ordeñar a las vacas sospechosas, positivas y por último las enfermas.
6. Buscar la eficiencia en la práctica de ordeño, cuidando no presentar ubres mojadas y/o sucias al ordeño ni tampoco que el personal tenga las manos contaminadas.
7. No permitir sobre ordeño mecánico ya que éste propicia el aumento de la frecuencia de mastitis entre glándulas de la misma vaca.
8. Mantener en condiciones óptimas la capacidad y eficiencia del equipo para ordeño.
9. Al finalizar el ordeño aplicar un desinfectante (sellador) efectivo sobre los pezones para controlar los microorganismos prevalentes en el ambiente.
10. Enjuague de pezoneras entre vacas ordeñadas.
11. En forma oportuna identificar, tratar y separar al animal que presente mastitis clínica.

## **XIX.-MASTITIS CAUSADA POR COLIFORMES**

**19.1 Generalidades.** Conformes es un término empleado para identificar a una serie de bacterias de la familia Anierobacteriaceae que incluye a los géneros Escherichia, Enterobacter y Klebsiella, microorganismos gram negativos que causan ciertos cuadros de mastitis, generalmente con presentación ligeramente aguda y ocasionalmente con cuadros de mastitis severamente agudos.

**19.2 Características.** Son microorganismos facultativos a excepción del género Klebsiella, móviles, los géneros Escherichia y Klebsiella usualmente capsulados, no esporulados, gram negativos que fermentan la lactosa.

Son habitantes del tracto gastrointestinal de animales y hombre, eliminados por heces contaminando así el medio, identificados como microorganismos causantes de mastitis de origen ambiental, (Pérez y Vázquez, 1987).

## **XX.-ESCHERICHIA COLI**

**20.1 Presentación y transmisión.** Se encuentra en cantidades abundantes en el estiércol de los animales, por lo tanto, la condición sanitaria de los alojamientos juega un papel muy importante en la transmisión y presentación de este padecimiento lo que se acentúa en hatos donde las vacas presentan bajo número de células somáticas en leche y/o con tensión ambiental, la frecuencia de presentación aumenta al inicio de la lactación y disminuye conforme ésta avanza.

Se reporta que del 80 al 90% de infecciones intramamarias por Coliformes se presentan como una mastitis clínica ligeramente aguda, autolimitante y algunas veces como severamente aguda.

**20.2 Patogenia.** Los microorganismos alcanzan el interior de la glándula mamaria generalmente por el conducto del pezón o bien, según algunos investigadores, ocasionalmente pueden llegar a la glándula mamaria por vía hemática (Heidrich and Renk, 1967).

Dándose una multiplicación rápida de estas bacterias, originándose como respuesta una inflamación local que conlleva a que llegue a la glándula vía hemática IgG aumentando la presencia de ésta a nivel glandular.

Esta inmunoglobulina opsoniza a la bacteria para incrementar la fagocitosis enseguida se da en la glándula la llegada de leucocitos polimorfonucleares que fagocitan a las bacterias, liberando las endotoxinas bacterianas que forman parte de la pared celular, pasando al sistema vascular ocasionando una reacción sistémica de toxemia pudiendo ocasionar la muerte de la vaca (Rothbauer, 1988).

**20.3 Diagnóstico.** Los signos clínicos antes discutidos generalmente dan la información suficiente para hacer un diagnóstico presuntivo, pero en ciertos casos clínicos será necesario diferenciar con infecciones causadas por microorganismos

gram positivos, mediante el cultivo bacteriológico de una muestra de leche, siendo útil el material ofrecido por H y Labs, material que contiene por una lado un medio selectivo para el crecimiento de microorganismos gram positivos y del otro lado un medio para gram negativos, de tal manera que a las 12 ó 18 hrs de incubación, se dará el crecimiento del microorganismo involucrado en la infección.

**20.4 Tratamiento.** Requiere de la inmediata atención con quimioterapéuticos administrados por vía parenteral y local (Mercer and Teske, 1977).

Describen para casos de mastitis por coliformes severamente agudos el siguiente tratamiento:

- Oxitocina. Ordeñar la glándula removiendo la mayor cantidad posible de endotoxinas.
- Corticosteroides y terapia con fluidos para combatir los efectos de las endotoxinas.
- Administrar dosis altas de dexametasona 4.4 mg/kg de peso vivo intramuscular o intravenosa, si es necesario repetir por una ocasión el tratamiento a las 8 o 12 horas.
- Administrar elevadas cantidades de fluidos, gentamicina administrar por meato del pezón 100 mg dosis total de gentamicina dos veces al día.
- En casos de infecciones sistémicas o de vacas de alto valor es recomendable administrar por vía intramuscular gentamicina en dosis de 4.4 mg/kg de peso vivo dos veces al día por tres días.

Se ha mostrado que antes de aplicar la Oxitocina se obtienen mejores resultados si aplicamos por el conducto del pezón una combinación de gentamicina con agua bidestilada y estéril en dosis de 150 ml, un minuto después se procede a la eliminación del material administrado por el pezón, buscando la remoción de la mayor cantidad de endotoxinas existentes, actividad que repetimos por lo menos dos veces.

Una vez realizada la actividad arriba descrita, aplicamos gentamicina preparada como se da en el punto anterior agregando además sulfóxido de dimetilo (DMSO) lo que nos ha proporcionado un mejor resultado en comparación con esta mezcla sin el (DMSO).

El ordeño de la vaca se realiza cada 6 horas repitiendo el tratamiento antes descrito.

**20.5 Control.** Una importante medida de control es mantener los alojamientos libres de acumulación de desechos orgánicos, limpios y secos; lo que es de mayor



importancia en el área de descanso del ganado, la higiene en la preparación de las vacas antes del ordeño reduce significativamente el número de Coliformes en el pezón y por lo tanto las infecciones (Gonzales, et al., 1989).

A partir de 1990, disponemos de una vacuna " J-5TC " o " Mital J5, J5 Vac. Ecoststaph ", que aplicada a ganado mantenido en condiciones relativamente adecuadas, reduce la frecuencia en presentación de casos clínicos de mastitis por E. coli en comparación al ganado testigo, se dice que esta presentación es una mutación genéticamente estable de E. coli, que estimula al sistema inmunológico volviéndolo activo contra ciertas especies de bacterias gram – negativas, se sugiere administrar por vía subcutánea una dosis de la vacuna en ganado al séptimo mes de gestación, repitiendo la dosis al octavo mes y una tercera dosis dos semanas después del parto.

## XXI.-KLEBSIELLA

**21.1 Definición.** La mastitis causada por Klebsiella, puede presentarse esporádicamente en una o varias vacas que descansan de lactar o bien en vacas en lactación, con cuadros severamente agudos o suaves, pudiendo también darse en forma crónica.

**21.2 Características.** Este género se caracteriza por ser bacilos cortos, gruesos, con extremos redondeados, pleomórficos, encapsulados, identificándose alrededor de 81 tipos de cápsulas de Klebsiella; Klebsiella spp tiene una capacidad mayor que E. coli de afectar a la glándula mamaria en proceso de involución durante el tiempo de descanso, diferencia que puede parcialmente ser atribuida a la resistencia o susceptibilidad de estos microorganismos a las propiedades inhibitorias de las secreciones de las glándulas en descanso lactoferrín e inmunoglobulinas, contribuyen parcialmente a esta propiedad inhibitoria de la secreción de las glándulas en descanso (Todhunter, et al., 1990).

**21.3 Presentación y transmisión.** Esta forma de mastitis se presenta en vacas que han finalizado la lactación, recién paridas, o durante su lactación, la mastitis por coliformes se presenta con mayor frecuencia en vacas lactando que en secas pudiendo en casos de brotes alcanzar frecuencias hasta del 25% del hato recién parido.

Klebsiella Pneumoniae, se presenta con mayor frecuencia que Klebsiella oxytoca o E. coli en los casos clínicos de mastitis (Todhunter, et al; 1990).

El estiércol y las camas contaminadas frecuentemente contendrán al microorganismo, que puede ser arrastrado a la región de la ubre y alcanzar a la glándula mamaria en los tiempos entre ordeños o bien durante el desarrollo de las actividades de ordeño.

**21.4 Patogenia.** Una vez que la bacteria ha alcanzado e infectado a la glándula mamaria, podrá proliferar dependiendo de las condiciones de la vaca, lactoferrín generalmente capta el hierro requerido por el microorganismo para su

multiplicación, por lo que al disminuir el contenido de lactoferrín en vacas próximas al parto la actividad bacteriana podrá darse en forma alarmante, esta elevada proliferación de *Klebsiella pneumoniae* o *E. coli*, conlleva a la elaboración de endotoxinas que activan a la enzima histidina-descarboxilasa, la que actúa estimulando la liberación de la histamina almacenada en forma preformada en gránulos de basófilos y mastocitos celulares.

La histamina formada por la descarboxilación de histidina, la histamina aumenta la permeabilidad vascular en la glándula mamaria afectada y permite un aumento en la concentración de las proteínas plasmáticas, incrementando el número de células somáticas en la leche. Las serotonininas que también aumentan en estos cuadros clínicos, presentan un comportamiento similar al descrito para las histaminas.

Las endotoxinas de *Klebsiella pneumoniae*, inducen el aumento de prostaglandina E (PGEz) en leche, es un potente vasodilatador y potencializa la permeabilidad vascular, esta incrementa la liberación de PGEz de la región hipotalámica del cerebro, pudiendo actuar como mediador de la endotoxina que induce fiebre en la vaca con mastitis, otro elemento que incrementa en mastitis es el tromboxano B2 (TxBs) que causa vasoconstricción y agregación de plaquetas.

**21.5 Tratamiento.** El tratamiento deberá ser enfocado a juicio médico, sugiriéndose controlar el cuadro sindrómico que comprende las reacciones orgánicas generales y locales.

Base	Dosificación	Vía y duración tratamiento
Polimixina B	1.5-2.5 mg/kg	IM, dosis dividida 2-3 veces al día
Cefalosporinas	235 mg Tubo	Apertura natural del pezón
Oxitetraciclina	10 mg/kg de peso	Cada 24 h IV
Trimetoprim-sulfadoxina	1 mg/kg de peso	Cada 24 h IV
Clorhidrato Difenhidramina	0.5-1.0 mg/kg	C / 12 horas, IM, IV
Corticosteroides	1 mg / kg de peso	IV
Sulfóxido de dimetilo		Intramamaria por apertura del pezón
Sulfato de gentamicina	110 mg	Intramamaria por apertura del pezón
Gentamicina	2-4 mg/kg de peso	cada 24 h, IV
Flunixin de Meglumina	1.1mg / kg de peso	IM , IV

## XXII.-MASTITIS CAUSADA POR ACTINOMYCES (CORYNEBACTERIUM)

**22.1 Generalidades.** Actinomyces es un microorganismo que generalmente causa una inflamación moderada o severamente aguda y que puede o no afectar la cantidad de leche producida.

**22.2 Características.** Actinomyces Pyogenes es un bacilo pequeño, de forma cocobacilar, ocasionalmente pleomórfico de 0.2 a 0,3 y 0.5 a 2 micrómetros de largo, aeróbico, que en el frotis se puede apreciar Individualmente o formando empalizadas, es gram positivo, es resistente cuando se encuentra en exudados y en material o equipo de trabajo contaminado, susceptible generalmente a iodo y penicilinas.

**22.3 Presentación y transmisión.** Las infecciones pueden ser detectadas en animales finalizando la lactación o durante los primeros 30 días postparto. Cuando las glándulas mamarias están colonizadas por este microorganismo, podrán ser más resistentes a infecciones por Staphylococcus aureus y Streptococcus dysgalactiae, pero no contra Streptococcus agalactiae o Streptococcus uberis.

Se concluye que la colonización de la glándula mamaria por Corinebacterium bovis o especies de Staphylococcus no proveen un efecto biológico de protección contra las infecciones intramamarias por microorganismos ambientales y menos contra coliformes (Blood, et al., 1992).

La tasa de infección por estos microorganismos son mayores en ganado en pastoreo que en estabulado y que la propagación de los casos parece estar relacionada con la frecuencia de moscas, época del año, dirección y velocidad del viento.

**22.4 Patogenia.** El microorganismo puede ser transmitido por material o equipo contaminado de una glándula mamaria enferma a otra durante la práctica de ordeño, por moscas portadoras del microorganismo que coloniza a la glándula mamaria a nivel del conducto del pezón o por traumatismos en la misma glándula.

Cuando un actinomiceto ha alcanzado a la glándula podrá ser fagocitado o no, ya que existen diferencias entre vacas con habilidad en el suero de la leche para mantener la fagocitosis contra actinomyces pyogenes, habiendo una correlación significativa entre la fagocitosis de este microorganismo y la concentración de anticuerpos IgG2 e IgM en el suero de la leche, de afectar a la glándula, provocará una reacción sistémica y local, con pérdida de producción, presumiblemente en vacas en producción de leche, las oportunidades de que el microorganismo se elimine durante el ordeño son buenas, en tanto que en vacas en descanso lactacional éste podrá colonizar, establecerse y desencadenar un proceso inflamatorio que podrá resultar con la formación de absceso (s) focal y supurativo.

La Patogenia de *Corynebacterium bovis* podrá estar relacionada con la cepa que colonice a la glándula, trabajando con ratas encuentra que la cepa N5 se involucra muy poco con infecciones, en tanto las cepas P3 y P10 se relacionaron con abscesos donde se encontraron gran número de corynebacterias y densas reacciones celulares en el parénquima afectado, señala que el examen histológico de los tejidos estudiados muestra que los organismos se confinan mayormente en la queratina del pezón o en el conducto de éste.

**22.5 Tratamiento.** El empleo de antisépticos sobre pezones, posteriormente al ordeño (selladores), o la aplicación de quimioterapéuticos al finalizar la lactación de las vacas, han dado resultados satisfactorios, en la disminución de infecciones de glándulas con *Corynebacterium Bovis* (honkane-buzalski, et al., 1984).

### **XXIII.-MASTITIS CAUSADA POR PSEUDOMONAS**

**23.1 Generalidades.** La Mastitis por pseudomonas, es considerada como una patología de presentación esporádica, de origen ambiental que se puede manifestar clínicamente en formas variadas como son: severamente aguda, suave o crónica.

**23.2 Características.** Es un bacilo delgado gram negativo que se tiñe con dificultad, de 0.3 micrómetros de ancho por 1-3 de largo, con extremos redondeados y provisto de tres flagelos polares, microorganismo que también es fitopatógeno , pseudomonas aoruginosa no crece en medios aerobios, coagula la leche por las enzimas que produce, hidrolizando lentamente la caseína y coagula el suero hemático.

Elabora enzimas proteolíticas, piosinasas de origen lipóide que hemolisan glóbulos rojos, este microorganismo tiene propiedad bacteriolítica por sus enzimas (piosinasa, alfa-hidroxifenazina y una sustancia oleosa) y una proteína termoestable, muere fácilmente con antisépticos ordinarios y con calor a 55° C en una hora algunos autores mencionan que el microorganismo presenta resistencia a cuaternarios de amonio (Cárter, 1985).

**23.3 Transmisión.** El microorganismo generalmente se transmite por agua contaminada que se emplea durante la preparación de las vacas al ordeño, también es posible cuando las vacas enseguida de ser ordeñadas, se echan en sitios húmedos y contaminados, también es una forma de transmitir al agente el uso de material y equipo contaminado durante el tratamiento por vía intrapezón (Osborne, et al., 1981).

**23.4 Patogenia.** El microorganismo alcanza a la glándula mamaria cuando ésta se encuentra lastimada o bien, cuando se facilita la penetración por el conducto del pezón durante la práctica de ordeño, también en el momento de que las vacas se echan enseguida del ordeño en lugares contaminados su acción patógena será mayor en animales débiles, enfermos e inmunodeficientes.

Se da la oportunidad para que el microorganismo penetre a la glándula y se establezca, multiplique y genere productos extracelulares como proteasas, lecitinasas, toxinas letales y una sustancia viscosa; esta última parece influir evitando la fagocitosis del microorganismo que con sus productos coagula la leche y produce daños a los tejidos involucrados ocasionando necrosis y áreas con exudados purulentos, cicatrices que llegan a ocasionar oclusiones de los conductos involucrados en vacas con cuadros septicémicos, la muerte puede ocurrir y el microorganismo ser aislado de la circulación periférica (Carter, 1985).

**23.5 Cuadro sindrómico.** Los cuadros severamente agudos se caracterizan por una presentación repentina, con fiebre y toxemia, la secreción láctea puede aparecer en forma acuosa conteniendo posiblemente coágulos con apariencia redonda o alargada; la leche también puede darse tendiendo a un color azulado.

Cuando la infección progresa y toma un curso crónico el área de la glándula mamaria involucrada se necrosa con posible erosión del sistema vascular, con hemorragias intraglandulares, conllevando a una secreción láctea teñida con sangre.

Los casos crónicos se caracterizan por presentaciones intermitentes de cuadros clínicos de mastitis a intervalos de días o semanas, que se acompañan de inflamación glandular y alteraciones en leche que pueden darse con coágulos abundantes de aspecto espeso y color crema-verdoso de olor fétido (Schalm, et al., 1971).

**23.6 Tratamiento.** La aplicación de quimioterapéuticos para el control de infecciones causada por *Pseudomonas aeruginosa* en lo general no dan resultados satisfactorios, no obstante se sugiere: gentamicina, polimixina B, carbenicilina, sulfadiazina, sulfameracina, menciona el uso de una serie de quimioterapéuticos empleados con el propósito de controlar las infecciones de las ubres con resultados negativos, indicando que cuando combinaron lincomicina (50 mg) y espectinomicina (100 mg) aplicada por vía intramuscular, se logró una mejoría en la condición general del animal y de la ubre, no obstante cuando se suspendió la aplicación del quimioterapéutico los signos clínicos aparecieron nuevamente (Carter, 1985).

## XXIV.-MASTITIS CAUSADA POR NOCARDIA

**24.1 Generalidades.** Es un padecimiento con presentación clínica severamente aguda o suave acompañado de lesiones granulomatosas extensas en la ubre, enfermedad poco frecuente, de gran importancia en salud humana y animal (Arroyo, 1987).

**24.2 Características.** Son bacterias que forman pseudomicelios que tienden a fragmentarse en formas coccoides, bacilares o filamentosas; son gram positiva y parcialmente ácido alcohol resistente, son microorganismos aerobios estrictos, inmóviles, sin cápsula y saprofitos del suelo (Pérez y Vázquez, 1987).

**24.3 Presentación y transmisión.** Los problemas por nocardia se asocian a una mala higiene en las prácticas de manejo tales como ordeño y terapias intramamarias al usar medicamentos y material contaminados los brotes de mastitis por nocardia, se presentan generalmente durante los dos últimos meses de gestación o dos primeros meses de lactación siendo más frecuente durante los primeros diez días de iniciado el ciclo de producción de leche.

**24.4 Patogenia.** La bacteria puede alcanzar al interior de la glándula mamaria durante la práctica de ordeño por empleo de material o equipo contaminado o de otra vaca cuya glándula está infectada y elimina al microorganismo, en la glándula causan mastitis aguda con lesiones granulomatosas crónicas.

**24.5 Cuadro sindrómico.** La inspección inmediata, la glándula mamaria se podrá observar incrementada o reducida de tamaño y con abscesos fistulizados; ocasionalmente las glándulas afectadas presentan una apariencia de color azulado como signo de gangrena, si la infección ocurre en lactaciones avanzadas hay signos clínicos menos severos o leche con aspecto anormal de manera intermitente, se presenta como infecciones severamente agudas que ocasionan la muerte de forma inaparente y sin signos clínicos, la forma crónica sin signología aparente puede presentarse de manera clínica en partos posteriores, en forma aguda se manifiesta fiebre, 41.5 – 42° C, depresión, anorexia, pérdida de peso y caída en la producción de leche (Sears, 1986).

En casos avanzados se aprecia una secreción viscosa con coágulos, que en el tubo de ensaye podrán mostrarse con apariencia de pequeñas colonias blancas de aproximadamente 1mm de diámetro, no es raro que la secreción sea de aspecto purulento o teñida con sangre.

A la palpación la glándula se aprecia firme, dura, explicada por algunos autores como apariencia de madera es frecuente que haya nódulos de un tamaño alrededor de 2.5 cm., el curso de la enfermedad puede ser de 2 a 4 semanas y terminar con la vida de la vaca.

**24.6 Diagnostico.** En casos diagnosticados clínica y bacteriológicamente como positivo a mastitis por Nocardia, es recomendable repetir el muestreo de leche para examen bacteriológico y confirmar que se trata de este microorganismo, en cuyo caso se procede el aislamiento de la vaca e inmediata eliminación del hato, cuando se sospecha de un brote por Nocardia, es necesario proceder al muestreo bacteriológico de todo el ganado adulto y tomar las medidas convenientes en medicina preventiva para el control del padecimiento.

**24.7 Tratamiento.** A nuestro juicio estos casos clínicos que no responden a los tratamientos, propician la difusión de la enfermedad a otras vacas y son una fuente muy importante de contaminación para los consumidores de leche, por lo que consideramos que los animales enfermos deben ser eliminados del hato.

Entre los antisépticos empleados en la limpieza de material y equipo de ordeño para el control de este microorganismo se ha considerado apropiado:

Hipoclorito de sodio al 5%, cloro comercial en concentración de 0.2 a 20 ppm  
Cloracén o cloramina que contiene 12% de cloro activo, sugerido para irrigación de heridas y lavado de mucosas (Sumano y Ocampo, 1990).

## **XXV.-MASTITIS CAUSADA POR MYCOBACTERIUM**

**25.1 Generalidades.** Tuberculosis ( TB ) es una enfermedad infecciosa, producida por un microorganismo del género Mycobacterium en forma de bastoncito ácido resistente, que afecta tanto al hombre como a los animales destinados a la producción de alimentos y a los de compañía.

**25.2 Características.** En el hombre el agente causal más frecuente es Mycobacterium tuberculosis, en bovinos el Mycobacterium Bovis, en otras especies Mycobacterium avium, microorganismo en forma de bastoncito delgado, de 1.5 a 4 micrómetros de largo por 0.3 a 0.5 de ancho, polimorfo, ácido alcohol resistente, gram positivo, que cuando se tiñe por el método de gram se muestra con gránulos acomodados en serie o sueltos microorganismo aerobio, no forma esporas, moderadamente resistente al calor, a la desecación, a ciertos desinfectantes y a la acidificación, permanece viable en medios cálidos y húmedos, en tierra; pero es destruido por exposición directa de la luz solar, pasteurización y ebullición por tiempo prolongado.

**25.3 Epidemiología.** Entre los animales susceptibles están las aves, bovinos, búfalos, camellos, cerdos, ciervos, gatos, perros, renos, animales exóticos y el humano.

El contagio se da principalmente por inhalación o ingestión y ocasionalmente por lesiones en la piel, el microorganismo puede difundirse por aire, esputo, secreciones contaminadas como pudieran ser vaginales, leche, canales, nódulos linfáticos periféricos abiertos, heces que al depositarse sobre el forraje representarán una fuente de consideración para contagio de los animales que pastan o consumen estos alimentos contaminados, el agua contaminada en abrevaderos también es fuente importante de contagio, se estima que el microorganismo puede ser viable en heces hasta por 8 semanas.

En producción animal esta enfermedad cobra gran importancia primeramente por el riesgo que representa la infección humana por consumo de alimentos contaminados, en segundo lugar por restar entre 10 - 25% la capacidad productiva del ganado y por último al enfermar el ganado y restarse la vida productiva de éstos, por lo tanto, es necesaria la eliminación de toda vaca diagnosticada positiva a tuberculosis.

**25.4 Entrada.** El Mycobacterium puede penetrar al organismo por vía respiratoria mediante inhalación de partículas suspendidas en el aire respirado, digestiva al ingerir material contaminado o cutáneo a través de lesiones de la piel.

**25.5 Foco primario.** En el sitio de entrada se localiza el Mycobacterium, provoca una reacción inflamatoria y aquí podrá ser donde se dé la lesión primaria que en el 75 al 90% de los animales es en los pulmones o bien el Mycobacterium es intervenido por un leucocito y trasladado a un nódulo linfático cercano, tomando este curso un tiempo aproximado de 8 días.

**25.6 Tubérculo.** El Mycobacterium localizado ocasionará una reacción inflamatoria y como resultado interviene el sistema de defensa orgánica, de tal manera que los neutrófilos y monocitos que contienen en la superficie receptores para IgG, prontamente se hacen presentes como resultado de las sustancias quimiotóxicas como son las toxinas bacterianas, el complemento y factor sérico que cubre al microorganismo opsonizándolo y así se propicia la fagocitosis.

Tuberculosis en glándula mamaria, se ha mencionado que la vía de arribo del microorganismo a la glándula mamaria puede ser por sangre, linfa o por la apertura natural del conducto del pezón por fómites mediante material o equipo contaminado empleados para la aplicación de tratamientos a la glándula mamaria, en la glándula mamaria la mastitis se caracteriza por un desarrollo lento y progresivo con endurecimiento del área afectada.



**25.7 Cuadro sindrómico.** A la inspección inmediata, la glándula mamaria se aprecia aumentada de tamaño dos o tres veces, la leche se muestra aparentemente normal, condición que después cambia de blanca a ámbar opaca; blanca grisácea, grisáceo - amarillenta, con coágulos o grumos muy pequeños con aspecto de escamas que fácilmente sedimentan , la muestra de leche después de reposar un momento podrá apreciarse separada en un líquido claro y un sedimento que al ser agitado toma el aspecto de agua jabonosa, a la palpación, el área afectada se siente firme como piedra, áspera o nodular.

**25.8 Lesiones.** La lesión histológicamente se clasifica como una mastitis productiva infiltrante-lobular, estas lesiones también están presentes en los nódulos linfáticos supra mamarios.

## **XXVI.-MASTITIS CAUSADA POR LEPTOSPIRA**

**26.1 Generalidades.** Enfermedad infecciosa que afecta a los bovinos provocando cuadros de septicemia, anemia, nefritis y en las vacas aborto y mastitis que en la mayoría de los casos se presenta suavemente aguda con secreción láctea que al inicio del ordeño muestra coágulos teñidos de coloración roja o tonalidad café-rojizo. Cobra gran importancia por ser una zoonosis.

**26.2 Características.** Microorganismo en forma espiral que mide entre 0.3 micrómetros de amplitud y longitudes que alcanzan hasta 30 micrómetros Gram negativo, aerobio y móvil que presenta movimientos rotativos, se tiñe por el método de Giemsa y su identificación se facilita por observación en microscopio de campo oscuro crece naturalmente en ambientes húmedos y en aguas estancadas, donde puede persistir hasta por más de 180 días, en el suelo la media de supervivencia es alrededor de los 42 días.

**26.3 Clasificación.** El género *Leptospira*, comprende una especie de *Leptospira interrogans* que incluye más o menos 100 serotipos.

**26.4 Epidemiología.** Los hospedadores más importantes de este género de microorganismo son los roedores y para la *Leptospira interrogans* serovariedad hardjo, el huésped definitivo es el bovino variedad más frecuente que afecta al hombre. Las *Leptospiras* que con mayor frecuencia se han aislado en la República Mexicana, son *Leptospira Wotffí* ( 38% ), *Leptospira Hardjo* ( 35% ), *Leptospira Tarassovi* ( 35% ) y *Leptospira Pyogenes*.

La fuente de infección generalmente es el animal enfermo que está eliminando al microorganismo por orina, leche, semen, fetos abortados, secreciones uterinas, microorganismos que alcanzan al suelo, pastos, aguas o material y equipo empleados por el personal de la explotación, así también se pueden contaminar medicamentos con los microorganismos al ser depositados en el cuerpo del hospedero, también los microorganismos podrán penetrar por una mucosa o por cualquier excoriación cutánea.

La transmisión de la *Leptospira* al humano, se puede dar por el consumo de leche cruda contaminada, así como el manejo del ganado enfermo durante el ordeño o atención de actividades en reproducción.

**26.5 Patogenia.** Una vez que la *Leptospira* ha penetrado al organismo animal por una mucosa o por una solución de continuidad, alcanza vía hemática al hígado, donde crece y desarrolla rápidamente, el período de incubación es de 3 a 7 días, de aquí, migrará vía circulatoria al organismo, ocasionándose una septicemia con hipertermia, en la fase aguda.

La leptospira con capacidad de producir hemolisina (no la *Leptospira Hardjo*), ocasiona hemólisis intravascular que se traduce en hemoglobinuria, durante este proceso el microorganismo y la toxina, lesionan el endotelio vascular y llega a ocasionar hemorragias identificadas como petequias en mucosas, esto conlleva a la anoxia, anemia y disfunción del tejido u órgano afectado, en tracto reproductor, la *Leptospira* provocará una degeneración placentaria que ocasiona la muerte del feto y aborto.

*Leptospira Interrogans* serovariedad *hardjo*, se presenta en vacas gestantes y criando, ya que este microorganismo se desarrolla en úteros grávidos y parénquima de la glándula mamaria; en ésta es de esperarse una patogenia similar a la descrita, con lesiones vasculares y hemorragias o afecciones al parénquima que ocasionan la mastitis, es durante el período septicémico, cuando principalmente podrá darse la eliminación del microorganismo por orina y por leche.

**26.6 Diagnostico.** El diagnóstico se funda en los signos clínicos del cuadro de mastitis, caracterizado por cambios en color de la secreción láctea principalmente de color rojizo; aborto, retención placentaria, fiebre y títulos de anticuerpos contra *Leptospira*, anticuerpos fluorescentes, cultivo e identificación del microorganismo.

**26.7 Tratamiento.** Mencionan Para tratar vacas enfermas por *Leptospira Interrogans* serovariedad *Pomona*, la administración de estreptomina en dosis de 12-25 mg/kg de peso, durante tres días (Blood y Radostits, 1992).

En la práctica se combina este medicamento con penicilina, ya que ciertos casos de mastitis estarán complicados con la presentación de otros microorganismos, la dihidroestreptomina no constituye un tratamiento eficaz cuando la infección es causada por *Leptospira interrogans* serovariedad *Hardjo*, otro tratamiento es la administración intramuscular o intravenosa de Oxitetraciclina en dosis de 10 mg/kg de peso diarios y la aplicación por apertura del pezón de 40ü mg de tetraciclina preparada para su aplicación por esta vía, repitiendo el tratamiento cada día por 96 horas.

**26.8 Prevención.** El control de esta enfermedad se funda en actividades médico-sanitarias realizadas a nivel del hato, donde la vacunación con serovariedades de la *Leptospira* identificada.

## **XXVII.-MASTITIS CAUSADA POR BACILLUS**

**27.1 Generalidades.** *Bacillus Cereus*, es responsable en las glándulas mamarias de las vacas infectadas de la presentación de cuadros clínicos de mastitis hemorrágicas y ocasionalmente gangrenosas.

**27.2 Características.** Microorganismo aeróbico, formador de esporas, alargado con terminales redondeadas o cuadradas, que se aprecia formando cadenas, en cultivo sobre gelosa sangre, las colonias se aprecian vidriosas-glaseadas de color grisáceo-verdoso que producen hemólisis.

**27.3 Epidemiología.** Entre los bacilos aeróbicos esporulados, *Bacillus cereus* es la especie que con mayor frecuencia se relaciona a cuadros clínicos de mastitis, es un microorganismo que se encuentra en el suelo y con más frecuencia bajo condiciones de aguas estancadas y material de camas húmedas, así como bajo condiciones inadecuadas de manejo de desechos orgánicos.

**27.4 Patogenia.** Las bacterias cuando están presentes sobre la ubre lesionada, húmeda o inmediatas a la apertura natural del pezón y las vacas se ordeñan, fácilmente el microorganismo puede ser trasladado al interior de la glándula y aquí permanecer latente o bien si las condiciones le favorecen establecerse y desarrollarse ocasionando un cuadro clínico, a consecuencia de la infección y del proceso inflamatorio, se podrá dar la trombosis con carencia circulatoria, hipoxia y deficiencia nutricional hasta llegar al punto donde se rompe la resistencia funcional celular y terminar en necrosis del tejido afectado, seguido por invasión de bacterias saprofitas que ocasionan un cuadro gangrenoso (Runnells, et al., 1960).

Como respuesta, el organismo tiende a evitar el crecimiento y desarrollo microbiano, así como la penetración de toxinas a los tejidos sanos y posible diseminación de éstas al cuerpo, por lo que se da una acumulación celular de la línea blanca como son neutrófilos, macrófagos, entre otros leucocitos, al igual que enzimas que tienen como fin controlar el problema y restablecer el estado de salud.

**27.5 Cuadro sindrómico.** En la presentación del cuadro clínico con manifestación de inflamación severamente aguda, se da un aumento apreciable en tamaño de la glándula, frecuentemente acompañada de hipertermia que registra entre 40 – 41° C, las muestras de secreción láctea obtenidas al iniciar el ordeño, podrán darse con presencia de coágulos moderados en tamaño y cantidad, teñidos con tonalidades rojas y ocasionalmente la secreción con apariencia serosa.

En los casos de mastitis gangrenosa se notará que la glándula afectada a la inspección tiene un cambio de coloración en la piel, que puede presentarse rojo azulado o negruzco a consecuencia del hierro liberado por la destrucción de eritrocitos, pigmento que al combinarse con el sulfuro de hidrógeno presente dan la coloración oscura, también a consecuencia de la falta de irrigación, el área afectada al palparla se sentirá fría.

**27.6 Lesiones.** Necrosis hemorrágica focal del tejido afectado, linfadenitis aguda y coagulación intravascular diseminada.

**27.7 Diagnóstico.** El cuadro sindrómico sumado a la historia clínica y condición ambiental, podrán sugerir la etiología de esta mastitis, lo que debe ser confirmado por cultivo y aislamiento del microorganismo responsable.

#### **27.8 Tratamiento:**

- Sulfametoxazol 200 mg combinada con trimetoprim 40 mg por ml, se administra vía parenteral en dosis de 1 ml por Cada 20 kg de peso vivo diarios, en casos de mastitis severamente agudas, ha sido útil la administración de 5 ml por apertura natural del pezón después de cada ordeño, además de la administración parenteral.
- Gentamicina en dosis de 100 mg por ml, combinada con penicilina G procainica 4 millones, administrada por apertura del pezón.
- Ampicilina en dosis de 10 mg/kg, cada 12 horas, administrada por vía intramuscular.

### **XXVIII.-MASTITIS CAUSADA POR PASTEURELLA**

**28.1 Generalidades.** Mastitis de presentación esporádica con inflamación glandular severamente aguda o crónica y secreción láctea que al inicio del ordeño podrá presentar coágulos pequeños teñidos de color sanguinolento.

**28.2 Características.** Pasteurella multocida un microorganismo gram-negativo en forma de bastón pequeño ovoide de 0.25 a 0.4 micrómetros de ancho por 0.6 a 2.6 de largo. No resisten antisépticos ni desecación.

**28.3 Epidemiología.** Brotes de mastitis por Pasteurella, se han reportado en hatos donde inicialmente este ganado ha sufrido de trastornos respiratorios atribuidos a este microorganismo, que habitualmente podrá estar en mucosas.

**28.4 Patogenia.** El microorganismo podrá alcanzar a la glándula mamaria por la apertura del pezón o por lesiones glandulares, localizarse en la mucosa y establecerse, la baja de las defensas naturales de la vaca como sucede por razones ambientales que tensionan al animal o darse una inmunodepresión, el microorganismo se ve favorecido para su desarrollo y presentación del cuadro de mastitis.

**28.5 Cuadro sindrómico.** Entre los primeros signos se aprecia un cambio de apariencia de la secreción láctea que se da ligeramente espesa, de color amarillento. Para el segundo o tercer ordeño, la glándula afectada muestra una inflamación severa o suave aguda, con disminución en la producción, en cuadros crónicos la secreción láctea se presenta con aspecto espeso, purulento y a la palpación la glándula se siente firme y esponjosa.

**28.6 Diagnóstico.** El cultivo bacteriológico, aislamiento e identificación de la *Pasteurella*, es requerido para el establecimiento diferencial y diagnóstico integrar de otros tipos de mastitis.

**28.7 Tratamiento.** Ordeño completo de la glándula afectada, seguido por un segundo ordeño al final del grupo de vacas y cuando es factible este segundo ordeño es precedido con la administración parenteral de Oxitocina con el fin de lograr el mejor vaciado posible de la ubre, a continuación se administra una preparación específica para glándula mamaria de: Penicilina G Procaínica 300,000 UI sumado a Dihidroestreptomocina base ( en forma de sulfato ) 300 mg actividad que se repite después de cada ordeño por tres días.

## **XXIX.-MASTITIS CAUSADA POR MYCOPLASMA**

**29.1 Generalidades.** La mastitis por mycoplasma se caracteriza por presentación de cuadros clínicos severos que generalmente afectan a más de una glándula mamaria, con pérdida cuantiosa en la producción de leche, casos que son resistentes a los tratamientos.

**29.2 Clasificación.** Son varias las cepas de mycoplasmas capaces de producir mastitis, entre las que se deben mencionar: *M. bovis*, *M. bovis genitalium*, *M. alkalescens*, *M. canariense*, *M. californicum*, *M. arginini*, *M. bovirhinis*, *M. dispar*, *M. laidlawii*, *ureaplasma*, considerándose entre los más agresivos el *M. Bovis*.

**29.3 Características.** Los mycoplasmas, son considerados como bacterias incompletas que carecen de pared celular, son pleomórficos observándose generalmente de forma esferoidal o filamentosa, tamaño menor a las 500 milimicrómetro, son aerobios, su desarrollo se da bien en leche aún con presencia de elevadas cantidades de leucocitos.

**29.4 Epidemiología.** En la epidemiología de este padecimiento es importante tener en mente que este microorganismo podrá establecerse en vías respiratorias o en el aparato reproductor, persistir por meses y alcanzar a la ubre por vía sistémica para manifestarse con cuadros clínicos de mastitis como agente primario o secundario.

**29.5 Patogenia.** El microorganismo alcanza a la vaca donde puede establecerse y posteriormente progresar vía sistémica afectando al aparato respiratorio, reproductor, ubre, articulaciones, etc., o bien ser trasladado directamente a la glándula mamaria por el meato del pezón durante las diferentes actividades realizadas por el hombre con la vaca en ordeño, en la glándula mamaria afectada el microorganismo es responsable de la presentación de necrosis tisular muy pequeña.

**29.6 Diagnóstico.** Con base al análisis de la eficiencia con que se realizan las prácticas de manejo durante el ordeño, la anamnesis comprendida en la historia clínica, cuadro sindrómico, examen microscópico de un frotis de leche teñido con la técnica de giemsa, wright - leishman, o estudio con anticuerpos fluorescentes en busca del agente etiológico, se funda el diagnóstico presuntivo, que sumado al resultado del cultivo bacteriológico de las muestras de leches para el aislamiento e identificación del Mycoplasma, así como los resultados de los estudios epidemiológicos realizados en el hato y pronóstico de la problemática, se establece el diagnóstico.

**29.7 Tratamiento.** Los análisis de susceptibilidad in Vitro, reportan que el microorganismo es sensible a:

Eritromicina, kanamicina, cloromicetina, tetraciclinas, norfloxacin, tiamulina, lincomicina y tilosina sin embargo, no es recomendado el tratamiento en estos cuadros clínicos de mastitis, ya que en primer lugar el riesgo de difusión del microorganismo en el hato es muy elevado, en segundo lugar, muchas vacas de las que se curan aparentemente quedan como portadoras o crónicas.

## **XXX.-CONTROL DE LA MASTITIS**

**30.1 Objetivo.** El establecimiento y desarrollo del programa de control de mastitis debe tener como propósito principal lograr la producción de leche de calidad, cuidando la salud y vida productiva de las vacas.

En el estudio para el diagnóstico integral del hato comprenderá las siguientes áreas:

- Identificación del modelo de explotación
- Localización según la región ecológica y microclima
- Modelos de instalaciones
- Mantenimiento y condición sanitaria
- Actividades de manejo desarrolladas durante ordeño
- Composición del grupo de vacas y condición de las glándulas mamarias.

Estudios bacteriológicos y de susceptibilidad a quimioterapéuticos  
Calidad de leche producida

- Manejo y condición de vacas secas
- Manejo de ganado en tratamiento por mastitis
- Quimioterapéuticos y su uso en otras actividades sanitarias
- Capacidad y eficiencia del equipo para ordeño
- Diagnóstico integral

Etimológicamente el término antiséptico proviene de Anti = contra y Septis = putrefacción, los antisépticos son agentes químicos que al aplicarse tópicamente sobre el tejido vivo, podrán evitar la reproducción de los microorganismos existentes, afectar el metabolismo de éstos o matarlos y entonces se dice que la acción es germicida.

Se ha reportado que después del ordeño la inmersión los pezones en antisépticos representó una práctica importante en el control de mastitis en los establos localizados en el altiplano de México el uso de los antisépticos posterior al ordeño en la actualidad es una táctica común, sin embargo, tenemos conocimiento de situaciones que han causado alarma entre los propietarios de explotaciones motivada al observar irritaciones severas en los pezones de los animales y consecuentemente dificultad para que el ganado acepte normalmente la práctica de ordeño.

Este hecho se aleja de inmediato en el decremento importante en la producción de leche, con el uso de antisépticos pocos conocidos o probados, se corre el riesgo no solamente de dañar los pezones, sino que el producto no tenga la capacidad inhibitoria necesaria para evitar el desarrollo in Vitro de los microorganismos, por otra parte, en la mayoría de los casos la única ventaja que ofrecen es el bajo precio.

Los antisépticos comúnmente disponibles para el ganadero son en la mayoría de los casos eficaces contra Streptococcus y Staphylococcus pero poca reacción tienen contra coliformes, cuando nos enfrentamos a un problema de mastitis de origen ambiental, es necesario atender las condiciones sanitarias de los alojamientos de las vacas, las prácticas de manejo para preparación del ganado al ordeño, higiene del equipo para ordeño mecánico, así como de toda actividad relacionada al ordeño.

Adquisición y uso de antisépticos para la prevención de mastitis

- ❑ Identificar los antisépticos disponibles en el mercado
- ❑ Que el producto esté aceptado para su distribución comercial por SAGARPA
- ❑ Conocer la composición cualitativa y cuantitativa de los elementos que contiene el producto
- ❑ Que el producto sea eficaz en condiciones de laboratorio para matar los microorganismos aislados en las muestras de leche provenientes del hato en cuestión ya que son considerados como los responsables de los casos de mastitis que se presentan en el hato
- ❑ Después de ser aplicado deberá mantener la actividad germicida en el pezón, por el tiempo requerido en tanto el conducto recupera su condición normal
- ❑ El antiséptico seleccionado, no deberá dañar a los pezones
- ❑ Este producto no deberá alterar la calidad de la leche ni tampoco ser tóxico para el consumidor
- ❑ Permitir la identificación del pezón expuesto al antiséptico
- ❑ El producto deberá ser fácilmente removido en la preparación del pezón para el ordeño
- ❑ Precio razonable con respecto al costo de producción y programa de control de mastitis

### **XXXI.- MANEJO DE LOS ANTISEPTICO**

Los antisépticos deben ser almacenados en lugares secos y frescos el equipo empleado para distribuir el producto debe estar limpio y libre de toda posible contaminación, así mismo, el contenedor del antiséptico deberá mantenerse cerrado.

No se debe permitir la congelación del antiséptico ni el rellenado de un contenedor con restos de antiséptico, como tampoco la dilución del material, ya que éste se aplicará en la concentración que señala el fabricante, para la aplicación del antiséptico sobre el pezón por inmersión de éste en el recipiente que contiene antiséptico, cuidando que el producto alcance los dos primeros tercios del pezón, al finalizar el ordeño, los restos de antiséptico serán desechados y nunca retornados al recipiente o al contenedor original.



A los aplicadores de antisépticos para el pezón, después de concluido el ordeño, se lava y enjuaga con agua potable manteniéndolo limpio y listo para ser cargado con el antiséptico a usar durante la siguiente práctica de ordeño, una segunda opción, consiste en la aplicación del antiséptico por aspersion, pudiendo emplear un frasco atomizador con descarga superior, o bien el empleo del sistema instalado en las que desplazan el antiséptico desde el contenedor hasta el aplicador colocado en el área de ordeño.

Expectativas en el empleo del antiséptico para pezones, el Consejo Nacional para Mastitis de Estados Unidos de Norte América ( N.M.C. ), en su publicación C11636, menciona que más del 50% de las nuevas infecciones podrán ser prevenidas con el empleo de un buen antiséptico inmediatamente después de cada ordeño de la vaca.

También señala que esta práctica requiere tiempo para mostrar su beneficio, usar antisépticos que carecen de control de calidad, podrán resultar en daños severos a los pezones y en pérdidas cuantiosas en la producción de leche, emplear en forma constante el antiséptico eficaz para pezones, es solamente una de las prácticas de manejo requeridas para controlar la mastitis en el hato.

### **31.1 Pruebas para antisépticos:**

- Pruebas estandarizadas para evaluar la actividad germicida del antiséptico en pezones excedidos de las glándulas mamarias bajo condiciones de laboratorio (CNM.)
- Pruebas dirigidas a evaluar el antiséptico bajo condiciones experimentales en vacas donde se aplican al pezón microorganismos tradicionalmente considerados como patógenos para la glándula mamaria y se reta el antiséptico determinando su eficacia (CNM).
- Prueba desarrollada en ganado explotado bajo condiciones comerciales y en la que se evalúa la habilidad del antiséptico para prevenir nuevas infecciones bajo condiciones naturales (CNM).

## XXXII.-CONCLUSIONES

Los métodos de detección de la mastitis bovina son una herramienta que nos ayuda a identificar el tipo de infección en forma clínica o subclínica que puede presentarse en un establo lechero, el método que se elija será esencial para diagnosticar con precisión.

El apoyar a los productores lecheros con estos métodos previene que la mastitis se disemine más en los establos permitiendo tomar las medidas de prevención necesarias para el control de la enfermedad. Utilizar los métodos de acuerdo a cada necesidad de cada establo y condiciones económicas de productor lechero teniendo en cuenta en cuenta la eficacia de cada método a utilizar.

- El tratamiento adecuado de la mastitis es importante para la calidad de la leche para el consumo humano.
- Un tratamiento efectivo se debe basar en un diagnóstico correcto.
- Utilizar los antibióticos de forma apropiada de acuerdo a su uso y dosis.
- Las vacas con mastitis severa causada por coliformes deben recibir terapia sistémica.

### XXXIII.-LITERATURA CITADA

Arroyo Gg, Hern Al y Pérez dm. Aislamiento de nocardis esteroides en brote de mastitis y su sensibilidad. Memorias de la reunión de investigación pecuaria, 1987; octubre 24-26: México df inifap-sarh.

Avila Ts, Gasque Gr Cano Cp, Baños Ca y Fuentes Hv. Frecuencia anual de mastitis clínica y sus costos en una explotación del valle de mexico. Memorias del VIII congreso nacional de buiatría, 1993; noviembre 11-13 mexico, df. Asociación mexicana de médicos veterinarios especialistas en bovinos ac, 1993: 239-244.

Al-Ani Fk and Vest Weber Jge. Udder edema: an updated review. Vet bull, 1986., 56(9): 763-769.

Blood Dc, Henderson Aj and Rodostis Om. Medicina veterinaria 5ª ed veterinary. Mexico interamericana, 1983.

Cabrera-Valtierra m. apuntes dedicados a la materia propedéutica medica. Mexico df, facultad de medicina veterinaria y zootecnia, UNAM, 1962.

Carter Gr. Bacteriología y microbiología veterinaria, mexico df, manual moderno, 1985.

Colditz. The relation ship bet teen bul a tank microscopio cell counts and the individual cow California. Mastitis test reactions, am vet res, 1966., 27:1169-1175.

Cullen Ga. Cell in milk. Vet bull, 1966: 336-337.

Carter Gr. Bacteriología y microbiología veterinaria, mexico: manual moderno, 1996., 336-337.

Garza Rg, Ríos Me y Arriola. Proteínas plasmáticas sanguíneas en la leche de vaca con mastitis, not med vet, 1974; 74: 391.

Grepe Nicolas. La vaca lechera, mastitis bovina, por grupo editorial iberoamericano sa de cv, 2001.

Gaytan Gg. Mastitis clínica, evaluación de la frecuencia, presentación y costos durante el otoño en una explotación típica del valle de mexico, (tesis de licenciatura) mexico df, facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la UNAM, 1992.

Gonzales Nr, Cullo Sj, Jasper, Favor Bt, Bushnell Br and Oliver Mn. Prevention of clinical coliform mastitis in dairy ows by mutant eschericha coli vaccine. Canj vet res, 1989;51:301-305.

Hedrichi and Renk. Caracterizacion and identification of mycobacterium smeg in bovine mastitis. Vet res, 1967., 48:739-742.

Honkanen-Buzalkit and Bramley Aj. Observation on corynebacterium bovis infection of the bovine mammary glandli. Natural infection, dairy res, 1984;51: 379-385.

Honkanen-Buzalkit, Griffin Tk and Dodd Fh. Observation on corynebacterium bovis infection of the bovine mammary glandli natural infection, dairy res, 1984; 51: 371-378.

Jubb Fvk, Kennedy Cp and Palmer N. pathology of domestic animals, 3a ed. Orlando, USA academia press, 1985.

Mcdonal Js. Prevention of infection milkin time hygienean intramammary, vet res, 1970.

Mercer Dh and Teske Hr. special consideration for the developmet of drugs for aute clinicalmastitis jovea, 1977.,170:1190-1193.

Marchant Al y Packer Ar. Bacteriología y virilogia veterinaria 5ª ed. Zaragoza España, 1958.

Sear M. Nocardia mastitis in catle: diagnosis, tratamiento and prevention. Dairy cont art, 1986., 8(9):41-45.

Sumano ih y Ocampo cl. Farmacología veterinaria mexico, 1991.

Schal Om and Carroll Je Jain. Bovine mastitis. Philadelphia lea and febiger, 1976.

Sborne ad, Armstrong K, Catrysse Nt end Butler G. versarel I anoubreak of pseudomonas mastitis in dairy cows. Can vet, 1981.,22: 215-217.

Perez Ja y Vazquez Jr. Procedimiento para laboratorio de bacteriología y microbiología veterinaria, mexico UNAM, facultad de medicina veterinaria y zootecnia, 1987.

Perez Ja y Pert F. fisiología y clínica de la glandula mamaria. Madrid científico medica, 1982.

Runells Ar and Molux Sw. Principles of veterinary pathologi 5a ed. The stete university press, 1960.

Todhunter D, Smith Ik and Hogan Sj. Gouth of gran negative bacteria in dairy cow secretion. J dairy sci, 1990.,73:363-372.