

La Desinfección de los Pezones Post-Ordeño: Punto Fundamental para la Prevención de la Mastitis Bovina

Lic. Mabelin Armenteros Amaya, phd
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (censa)

Resumen

La mastitis bovina es el principal problema de la ganadería lechera y se considera el mayor problema del sector lácteo incluyendo la industria. La desinfección de los pezones con un producto efectivo después de cada ordeño es una de las prácticas reconocidas para reducir el nivel de nuevas infecciones intramamarias en más de un 50% y es referido como el método más simple y económico para disminuir la población bacteriana en la piel del pezón. Se abordan aspectos generales de esta práctica, su importancia y evaluación. Se refieren elementos sobre la seguridad y limitaciones del uso de estos productos.



Introducción

La mastitis bovina es el principal problema de la ganadería lechera a nivel mundial y se considera el mayor problema del sector lácteo incluyendo la industria. En todos estos años y a pesar del avance científico alcanzado en este campo, permanece en la totalidad de los hatos lecheros (Bray y Broadbush, 2006).

La mastitis ha sido reconocida desde que el hombre domesticó la vaca (Philpot y Nickerson, 1993). Se estima que un tercio de todas las vacas lecheras están afectadas por cualquier forma de mastitis en uno o más cuartos. Comúnmente es una enfermedad infecciosa causada por más de 137 especies bacterianas siendo *Staphylococcus Aureus* y *Streptococcus Agalactiae* los principales microorganismos responsables de la misma. Se considera como una enfermedad compleja y es producto de la interacción de varios factores, resumidos en el animal, el medio ambiente y los microorganismos, jugando el hombre un papel decisivo.

Esta enfermedad constituye un importante problema tanto para la salud pública como para la economía del sector lechero en general. Los cálculos mundiales recientes han revelado que la mastitis representa el 30 % del costo total de todas las enfermedades en el ganado lechero.

Es particularmente significativo el hecho de que estas pérdidas sean el doble de altas que las pérdidas por infertilidad y problemas reproductivos (Philpot, 1996). Aunque estas pérdidas están bien documentadas por múltiples investigaciones, el problema no es aún comprendido en toda su magnitud por muchos ganaderos, algunos de los cuales sólo consideran los gastos de atención veterinaria, drogas para el tratamiento a los casos clínicos y leche descartada como gastos normales del manejo del rebaño, sin tener en cuenta las pérdidas más significativas causadas por la presencia de la forma subclínica de la enfermedad.

El consejo nacional de mastitis de estados unidos (National Mastitis Council, 1996) estimó que las pérdidas en este país y Canadá suman dos mil y mil millones de dólares al año, respectivamente y un promedio de 200 dólares/vaca/año. Estos valores confirman que del 70-80% de todas las pérdidas son asociadas con la mastitis subclínica y sólo del 20-30% se deben a mastitis clínica. En Cuba, estudios llevados a cabo en la década del 80 indican pérdidas del 12% de la producción total y de \$ 129.04/vaca/año (Fustes et al., 1983).

Los programas integrales de manejo de la salud de la ubre recomendados internacionalmente permiten disminuir la frecuencia y duración de las infecciones intramamarias demostrando de manera general su eficacia. La desinfección de los pezones con un producto efectivo después de cada ordeño es una de las prácticas fundamentales reconocidas para reducir el nivel de nuevas infecciones intramamarias en más de un 50%, además de ser referido como el método más simple y económico para disminuir la población bacteriana en la piel del pezón (Harmon, 1996; Cris, et al., 1997; Oliver, 1998).

En el mundo se utilizan diversos tipos de desinfectantes mamarios constituidos por: formulaciones de iodóforos, clorhexidina, productos Idbsa (ácido sulfónico bencénico lineal), compuestos amonios cuaternarios, barreras físicas, hipoclorito de sodio y basados en peróxido de hidrógeno, entre otros. Actualmente existen en el mercado un número importante de estos productos químicos, potentes en su efectividad, pero algunos productos producen cierto nivel de irritación en la piel de los pezones y en las manos de los ordeñadores.

Es por ello que resulta conveniente implementar nuevos enfoques para obtener desinfectantes mamarios efectivos a partir de fuentes naturales que sean seguros tanto para los animales como al hombre, entre ellos podemos citar al uvertan (desinfectante mamario post-ordeño obtenido a partir de la planta *rhizophora mangle* L.) y la nisina.

Desinfección de pezones post-ordeño importancia y evaluación

La inmersión de los pezones o la aspersion con una solución germicida inmediatamente después de cada ordeño ha probado ser un procedimiento efectivo en la reducción de nuevas infecciones intramamarias. La antisepsia de pezones post-ordeño se reconoce como la práctica más simple, efectiva y económica para la prevención de nuevas infecciones intramamarias en vacas en lactación (Oliver, 1998).

Moak, 1916 fue el primero que se refiere a la inmersión de los pezones. Actualmente se acepta que un desinfectante efectivo usado correctamente puede reducir la incidencia de nuevas infecciones intramamarias de un 50 hasta 90% (Farnsworth et al., 1980; Tarlochan et al., 1992; hogan et al., 1995, acuña et al., 1996 a,b).

Crterios actuales de evaluación de un desinfectante mamario post - ordeño

Determinar la eficacia de los desinfectantes mamarios por la habilidad para reducir la incidencia de infecciones naturales bajo condiciones de campo es costoso y requiere estudios de muchas vacas a lo largo del tiempo, estas restricciones permitieron desarrollar un sistema de modelos en los cuales la eficacia es evaluada más eficientemente.

Muchas de las metodologías para evaluar la eficacia de los desinfectantes mamarios y la microbiología de la mastitis, han sido desarrolladas por el consejo nacional de mastitis de estados unidos y se aceptan por los investigadores a nivel mundial. Hogan et al., 1990, realizó una revisión de los protocolos existentes para evaluar la eficacia de los desinfectantes e incluyó algunas modificaciones como:

- Adicionar un protocolo que permite el uso de un control positivo (desinfectante mamario de eficacia conocida) en experimentos de campo.
- Sugerir que la eficacia de un desinfectante bajo exposición natural a patógenos productores de mastitis debe ser probada en al menos dos rebaños y durante 12 meses de duración en experimentos con control positivo y negativo.
- Mantener la evaluación de la eficacia de un desinfectante retando al producto por confrontación experimental con inóculos conocidos de los patógenos staphylococcus aureus y streptococcus agalactiae.

Por otra parte se declara que estos productos están sujetos a todas las evaluaciones establecidas para un nuevo medicamento como seguridad para el hombre y para la especie diana, datos de residuos, estabilidad, eficacia y control de la calidad de producto final.

Diferentes tipos de desinfectantes - ventajas y desventajas

Lodóforos

Las formulaciones de iodóforos destruyen las bacterias por acción química no biológica, a través de un mecanismo de oxidación-reducción con una acción rápida. Se consideran relativamente no tóxicos pero deben usarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante pues pueden desarrollar irritación (Windholz, 1976). Se reconocen como un antiséptico y desinfectante efectivo por poseer un amplio espectro de actividad antimicrobiana contra bacterias vegetativas, hongos, virus, y bacterias formadoras de esporas (king, 1981); sin embargo presenta diversas propiedades que le dificultan su uso como baja solubilidad en agua, irritante en solución alcohólica y su olor fuerte (Wildoholz, 1976).

Estos problemas son tratados de reducir con la combinación de iodo con agentes solubilizantes (Winicov, 1982). los iodóforos ejercen un control efectivo de las nuevas infecciones intramamarias por *staphylococcus aureus* (Pankey et al., 1983b; Nickerson et al., 1986; Oliver et al., 1991; Boddie et al., 1993) y *streptococcus agalactiae* (Boddie et al., 1990; Oliver et al., 1991; boddie et al., 1993); los patógenos más frecuentemente aislados de mastitis bovina (Nickerson, 1998; Bansal et al., 1995) aunque su protección contra patógenos del ambiente es similar a la de otros germicidas (Goldberg et al., 1994).

Amonios cuaternarios

Alkil dimetil benzil cloruro de amonio y alkil dimetil benzil bromuro de amonio se emplean como germicidas, sus formulaciones están compuestas generalmente por emolientes, agentes colorantes solubles en agua, agentes espesantes y transportadores. Su mecanismo de acción no se ha probado y se han propuesto mecanismos que incluyen desnaturalización de las proteínas de las células (Putman, 1948), inhibición de la actividad enzimática (newton, 1958); afectación de la permeabilidad de la membrana (Armstrong, 1957, Scharff, 1960). Son productos seguros y relativamente no tóxicos (lawrence, 1961, petrocci, 1977), aunque fustes et al., 1985 encontraron que soluciones de cloruro de benzalconio al 1 y 1.5% produjeron alteraciones graves en la piel de los pezones caracterizada por eritema, deshidratación intensa, pérdida en sábana del epitelio y dolor; no son corrosivos al equipamiento y se degradan rápidamente en el ambiente. Son germicidas efectivos, el color es indicador de que se ha efectuado la desinfección, formulado correctamente mantiene una buena actividad en presencia de materia orgánica aunque la gran cantidad de componentes que requiere la formulación pueden interferir en la efectividad.

Se ha reportado aislamiento de *serratia marcescens* de casos de mastitis clínica a partir de copas de desinfección utilizadas para aplicar amonios cuaternarios (Van Damme, 1982; Cornell University, 2005). *pseudomonas cepacia* fue aislada partir de una solución de .05% de solución de cloruro de benzalconio. Se ha reportado su eficacia para reducir los niveles de nuevas infecciones intramamarias en estudios por exposición experimental y natural a patógenos de mastitis (Stewart y Philpot, 1982; fustes et al., 1985; Pankey et al., 1983a).

Clorhexidina

Es uno de los germicidas más activos, las concentraciones a partir de 0.2 hasta 1% se han probado en formulaciones como desinfectantes mamarios (Schultze y Smith, 1972; Mc Donald, 1975) pero bajo condiciones prácticas 0.5% es usado más frecuentemente y en las formulaciones comerciales se emplean emolientes como glicerina al 5-6%. Este producto generalmente es absorbido rápidamente dentro de la superficie de la célula bacteriana (Longworth, 1971); esta adsorción aumenta con un incremento del ph, probablemente por un incremento de la ionización en la superficie de la célula a bajas concentraciones de clorhexidina (0.01%) la absorción es seguida por una rápida y continua pérdida del contenido citoplasmático. sin embargo, a altas concentraciones (.5%) tales cambios no son tan evidentes, las células se mantienen intactas y el nivel de actividad germicida se incrementa. microfotografías electrónicas indican coagulación del citoplasma, posiblemente a partir de la precipitación de proteínas y de los ácidos nucleicos ocurre la muerte bacteriana (Longworth, 1971). la toxicidad oral de la clorhexidina es baja y en pruebas de laboratorio para uso clínico en humano fue relativamente no tóxica, sin embargo, se han reportado irritación de la piel del pezón cuando se utiliza como desinfectante mamario y se le incorporan emolientes para minimizar su irritación (Mc donald, 1970; Schultze y Smith, 1970). presentan un amplio espectro de actividad antimicrobiana contra bacterias gram positivas, gram negativas y otros microorganismos (Lawrence, 1961; Barnum et al., 1982; Hicks et al., 1981), la reducción de la actividad en presencia de materia orgánica es menor que la de otros germicidas y la persistencia de la actividad en la piel se reporta que pudiera ser mayor (Godhino y Bramley, 1980) y tener cierta protección frente a patógenos ambientales, aunque no existen reportes que sustenten esta hipótesis y rajiv et al., 1995 no

obtuvo buena efectividad al probar gluconato de clorhexidina frente a e. coli. su eficacia se ha probado en varios protocolos demostrando su efectividad en la prevención de las nuevas infecciones intramamarias (Hicks et al., 1981; Pankey et al., 1983a; boddie et al., 1990; Oliver et al., 1990; Hogan et al., 1995).

Hipoclorito de sodio

Los desinfectantes mamarios que contienen hipoclorito de sodio usualmente se preparan por dilución hasta una concentración final de 4% (Natzke et al., 1972), no se incluyen emolientes porque provocan problemas en la formulación (Bramley et al., 1981). El hipoclorito es un agente oxidante fuerte y altamente reactivo con las proteínas (Trueman, 1971); este reacciona rápidamente y destruye las proteínas enzimáticas de la célula bacteriana. Se reporta que las soluciones de hipoclorito tienen baja toxicidad (Trueman, 1971), sin embargo a altas concentraciones como desinfectante mamario se observa irritación de los pezones (morse, 1970; Pankey y Philpot, 1975), este producto también puede causar cuarteaduras en las manos de los ordeñadores. Un factor de la irritación puede deberse a concentraciones relativamente altas que deben ser menores que 0.05% para su uso satisfactorio (Roberts et al., 1969). Sus principales ventajas consisten en su eficacia y bajo costo y sus desventajas incluyen un olor desagradable y su inactivación por materia orgánica (Dychdala, 1968).

Su eficacia permite la reducción de la población microbiana de la piel del pezón (Philpot et al., 1975) y reduce las nuevas infecciones intramamarias bajo condiciones experimentales y exposición natural (Pankey y Philpot, 1975; Pankey et al., 1983a).

También se ha reportado la eficacia de un desinfectante mamario cuyos ingredientes activos son hipoclorito de sodio y ácido láctico denominado uddergold que demuestra tener efectividad frente a los principales patógenos productores de mastitis bovina, aunque no existen diferencias con el resto de los productos en su comportamiento frente a los patógenos ambientales (Oliver et al., 1989; Drechsler et al., 1990; Poutrel et al., 1990; Boddie et al., 1994).

Ácido sulfónico bencénico lineal (ldbsa)

Este producto contiene un surfactante aniónico ácido como ingrediente activo, típicamente contiene una concentración de aproximadamente 2 %, un ácido orgánico que funciona como un buffer de ph bajo y glicerina u otro emoliente (Klenzade, 1981). Su mecanismo de acción no está dilucidado completamente, las hipótesis más comúnmente citadas son: 1) desnaturalización de las proteínas, 2) inactivación de enzimas esenciales y 3) rompimiento de la membrana de la célula resultando en alteraciones en la permeabilidad (Yamada, 1979). Se han realizado estudios que demuestran una baja toxicidad (Potokar, 1980), no se han implicado en problemas de irritación de los pezones bajo las recomendaciones dadas para su uso. Sus mayores ventajas son extender su poder antimicrobiano residual después de la inmersión y sustancial tolerancia a la materia orgánica (Klenzade, 1981); una desventaja es su baja efectividad frente a bacterias gram negativas (coliformes) a ph alrededor de 3.5-4.0. Este producto es incompatible con el lavado de la ubre con amonios cuaternarios (Klenzade, 1981). Presentan una buena eficacia contra bacterias gram positivas y levaduras, elimina efectivamente a staphylococcus aureus y streptococcus agalactiae hasta ph 5 (Pankey et al., 1983a). Diversos estudios demuestran su efectividad en la reducción de la incidencia de infecciones intramamarias con staphylococcus aureus, streptococcus agalactiae y escherichia coli (Barnum et al., 1982; Bennett, 1982; Fisher y Newbould, 1983; Pankey et al., 1984; Pankey et al., 1985).

Barreras físicas

Los productos basados en látex y acrílicos se usan como desinfectantes o como barreras físicas a la entrada de patógenos de mastitis dentro de la ubre. Fueron desarrollados inicialmente para prevenir la mastitis por coliformes. Algunos investigadores sugieren que estos aditivos pueden ser útiles (Eberhart, 1977). Son no irritantes y de baja toxicidad (Farnsworth, 1980), pueden ser ventajosos porque permiten un masaje adicional que puede favorecer la bajada de la leche. La adición de desinfectantes es posible con algunos productos pero incompatible con otros, el producto puede adicionarse cuando se haya probado antes su compatibilidad. Su eficacia se ha probado en la reducción de infecciones intramamarias por coliformes (Farnsworth, 1980; Hogan et al., 1995) y Matthews et al., 1988 no encontró resultados altamente positivos.

Otros desinfectantes evaluados

Existen reportes de un desinfectante a partir de ácidos grasos que no resultó irritante para la piel del pezón y mostró efectividad frente a *staphylococcus aureus* y *streptococcus agalactiae* (Boddie y Nickerson, 1988; Boddie y Nickerson, 1992). Otros estudios se han desarrollado con ácido cloroso y dióxido de cloro que demostraron reducción de nuevas infecciones por *streptococcus dysgalactiae* y otros patógenos productores de mastitis (Oliver et al., 1989; Drechsler et al., 1990; Harmon, 1996). Por otra parte, sears et al., 1991,1992) reportaron la efectividad de la nisina para la desinfección de los pezones post-ordeño frente a los principales patógenos productores de mastitis y la no toxicidad del producto. armenteros et al., 1998 refirieron la eficacia del udertan (desinfectante mamario post-ordeño de origen natural) así como sus ventajas en términos de seguridad para la piel de los pezones, acelera la cicatrización de heridas y no presenta problemas de residualidad en leche.

Principales limitaciones

La desinfección de pezones puede prevenir nuevas infecciones, pero no reduce la duración de las infecciones existentes, algunas infecciones persisten por meses o años y cuando se aplica como medida sólo la desinfección, se requiere varios meses para reducir el nivel de infección (Harmon, 1996). Un estudio reflejó que una reducción de 50% de nuevas infecciones intramamarias reduce un 14% de cuartos infectados en 12 meses (dodd et al., 1969). El impacto de la desinfección de pezones post-ordeño es elevado con el empleo simultáneo de la eliminación y terapia de vaca seca, medida para reducir la duración de las infecciones existentes (Neave, 1969).

Otra limitación consiste en que la protección no es equitativa contra todos los tipos de bacterias que causan mastitis (Wesen y Schultz, 1970), generalmente para microorganismos ambientales donde la infección ocurre entre ordeños, la actividad germicida de los desinfectantes es baja. En diversos estudios se reportan que las infecciones por coliformes no se reducen (Goldberg et al., 1994; Bansal et al, 1995).

La aplicación de antisépticos en pezones post-ordeño por aspersion se usa en gran número de salas de ordeño particularmente en los grandes hatos lecheros, sin embargo este procedimiento sólo ofrece buenos resultados si se asegura que la piel del pezón se cubre completamente con el producto (Philpot y Nickerson, 1993).

En climas fríos (menos de 12 °c) y particularmente en vientos fuertes, se debe tener cuidado para evitar la formación de grietas o lesiones en la piel. Una tercera limitación señalada a veces asociada con los desinfectantes es la irritación de los pezones (Pankey et al., 1984). Estos problemas pueden originarse por altos o bajos ph, alta acidez titulable o alcalinidad del producto.

Para prevenir la irritación y mejorar las condiciones de la piel del pezón, los fabricantes de desinfectantes mamarios frecuentemente utilizan dentro de la formulación emolientes tales como glicerina o lanolina, siempre que la actividad germicida no se reduzca pues concentraciones de emolientes entre 10 y 12% pueden afectarla (Pankey et al., 1984; Oliver, 1996). También se le ha atribuido algunos desinfectantes problemas de residualidad en leche y por ende puede ser un problema potencial para la seguridad del consumidor (Pankey, 1988).

A pesar de estas limitaciones continúa siendo uno de los principales puntos de los programas de control de mastitis a nivel internacional.

Bibliografía:

Acuña, c.n.; pantozzi, f.l.; macazaga, c.f.; bron, e. (1996 a). Actividad germicida de i-pnp y nisina sobre staphylococcus aureus y streptococcus agalactiae utilizando el modelo de pezones escindidos. Congreso nacional de calidad de la leche y mastitis. río cuarto, argentina : 36-37.

Acuña, c.n.; pantozzi, f.l.; macazaga, c.f. vigo, g.b.; bas, d. (1996 b). Evaluación de la actividad germicida de i-pnp sobre staphylococcus aureus y streptococcus agalactiae mediante ensayo de supervivencia. Congreso nacional de calidad de la leche y mastitis. río cuarto, argentina : 38-39.

Armenteros, mabelin; ginorio, maría c.; peña, janachy; rubio, l.; marrero, evangelina; rivero, r. (1998). Eficacia del udertan como desinfectante mamario post-ordeño. rev. Ealud anim. 20 (2): 73-79.

Armstrong, w.n. (1957). surface active agents and cellular metabolism. i. the effects of cationic detergent on the production of acid and of carbon dioxide by bakers yeast. arch. biochem. 71:137.

Bansal, b.k.; singh, k.b.; uppal,s.k.; nauriyal,d.c. (1995). post-milking teat dipping in prevention of intramammary infections under natural exposure to mastitis pathogens. indian j. of anim. sci. 65:8, 860-863.

Barnum, d.a.; johnson, r.e.; brooks, b.w. (1982). an evaluation of a teat dip with dodecyl benzene sulfonic acid in preventing bovine mammary gland infection from experimental exposure to streptococcus agalactiae and staphylococcus aureus. can. vet. j. 23:50.

Bennett, r.h. (1982). teat dip as a component of coliform mastitis control, dairy food sanit. 2:110.

Boddie, r.l.; nickerson, s.c. (1988). efficacy of a fatty acid-lactic acid postmilking teat germicide in reducing incidence of bovine mastitis. j. food prot. 51:799.

Boddie, r.l.; nickerson, s.c. (1992). evaluation of lost milking teat germicides containing lauricidin saturated fatty acids, and lactic acids. j dairy sci. 75 (6):1725-1730.

Boddie, r.l.; nickerson, s.c. (1996). efficacy of teat dips containing a hypochlorous acid germicide against experimental challenge with staphylococcus aureus and streptococcus agalactiae. j. dairy sci. (79): 1683-1688.

Boddie, r.l.; nickerson, s.c.; adkinson, r.w. (1993). evaluation of teat germicides of low iodine concentrations for prevention of bovine mastitis by staphylococcus aureus and streptococcus agalactiae. prev. vet. med. 16:111.

Boddie, r.l.; nickerson, s.c.; kemp, g.k. (1994). efficacy of two barrier teat dips containing chlorous acid germicides against experimental challenge with staphylococcus aureus and streptococcus agalactiae. j. dairy sci. 77:3192.

Boddie, r.l.; watts, j.l.; nickerson, s.c. (1990). in vitro and in vivo evaluation of a 0.5 % chlorhexidine digluconate teat dip. j. am. vet. med. assoc. 196: 890.

Bramley, j.a.; kevin, s.; godinho, r.; grindal, j. (1981). evidence of penetration of the bovine teat duct by e.coli in the interval between milkings. j. dairy res. 48:379-386.

Bray, d.; broaddus, b. (2006). how to reduce mastitis and somatic cell counts in your dairy herd. proceedings 3rd florida & georgia dairy road show.

Cornell university (2005). serratia species and mastitis. extraído el 2 mayo 2006 de http://qmps.vet.cornell.edu/serratia_mastitis_%20fact_%20sheet.pdf.

Crist, w. l.; harmon, r.j; o'leary, j. ; mcallister, a. j. (1997). mastitis and its control. copyright © 1997 by the university of kentucky cooperative extension service.

Dodd, f. h.; westgarth, f.k.; neave, f.k.; kingwill, r.c. (1969). mastitis, the strategy of control. j. dairy sci. 52: 689.

Dreschler. p.a.; wildman, e.e.; pankey, j.w. (1990). evaluation of a chlorous acid-chlorine dioxide teat dip under experimental and natural exposure conditions. j. dairy sci. 73: 2121.

Dychdala, g.r. (1968) chlorine and chlorine compounds. page 286 in disinfection, sterilization and preservation . c.a. lawrence and s. s block, ed. lea and febiger, philadelphia.

Eberhart, r.j. (1977). coliform mastitis. j.a.v.m.a. vol.170, no 2:1160.

Farnsworth, r.j. (1980). role of teat dips in mastitis control. j. am. vet. med. assoc. 176:1116.

Fisher, g.c.; newbould, f.h.s. (1983). field evaluation of a teat dip containing dodecyl benzene sulfonic acid in preventing new intramammary gland infections in a dairy herd. can. vet. j. 24: 89.

fustes, e. ; ávila. c.; ortega, l. (1983). mastitis bovina. efecto sobre la producción lechera y la economía agropecuaria en cuba. rev. salud anim. 7:91-100.

Fustes, e.; martínez, elsa; tablada, lydia m.; suárez, m. (1985). desinfección profiláctica de pezones contra las infecciones intramamarias. i. efecto sobre la piel de diferentes desinfectantes propuestos para uso mamario. rev. salud anim. 7 (2): 193-200.

Godhino, k.s.; bramley, a.j. (1980). the efficacy of teat dips of differing persistence on teat skin in preventing intramammary infection by streptococcus uberis and escherichia coli in dry cows. br. vet. j. 136: 574.

Goldberg, j.j.; p.a., murdough; a.b., howard; p.a., drechsler; j.w., pankey ; g.a.,ledbetter, d.a. richards y l.l., day. (1994): evaluation of a 1% iodophor postmilking teat sanitizer j. dairy sci. 77: 740.

Harmon, j.r (1996). controlando la mastitis causada por patógenos contagiosos. consejo nacional de mastitis. queretaro, mexico: 11-18.

Hick, w.g.; t.j., kennedy; d.m., keister; miller, m.l. (1981): evaluation of a teat dip of chlorhexidine digluconate (.5%) with glycerin (6%) j. dairy sci. 64: 2266.

Hogan, j.s.; galton, d.m.; harmon, r.j.; nickerson, s.c.; oliver, s.p.; pankey, j..m. (1990). protocols for evaluating of efficacy of post milking teat dip. j. dairy sci. 73: 2580-2585.

Hogan, j.s.; smith, k.l.; todhunter, d.a.; schoenberger, p.s. (1995). efficacy of a barrier teat dip containing .55% chlorhexidine for prevention of bovine mastitis. j. dairy sci. 78: 11, 2502-2506.

King , j.s.; godhino, k.s. ; bramley, a.j. (1981). page 159 in testing and efficacy of teat skin disinfectants h.c. collins, ed. academic press, new york, ny.

Kingwill, r.g. (1973). effect of a mastitis control system on infectious by the common pathogens. page 50 in proc. 12 th. annu. mtg. natl. mastitis coun. inc., washington, d.c.

klenzade division, economics laboratory , inc. (1981). s.t. paul, mn.

Lawrence, c.a. (1961). quaternary ammonium compounds. page 581 in antiseptics, disinfectant and sterilization. g.f. reddish, ed. lea and febiger, philadelphia, p.a.

Longworth, a.r. (1971). chlorhexidine. page 95 in inhibition and destruction of the bacterial cell. w.b. hugo, ed. academic press, new york, n.y.

Matthews, k.r.; harmon, r.j.; langlois, b.e.; crist, w.l.; hernken, r.w. (1988). use of latex teat dip with germicide during the parturition period. j. dairy sci. 71:7, 1940-1946.

Mc donald, j.s. (1970). prevention of intramammary infections by milking time hygiene. am. j. vet. res. 31: 233.

Mc donald, j.s. (1975). streptococcal and staphylococcal mastitis. j.a.v.m.a., 170:1157.
moak, h. (1916). control and eradication of infectious mastitis in dairy herds. cornell vet. 6:36.

Morse, g.e. (1970). bovine mastitis. page 172 in proc. vi int. Congr, cattle dis. philadelphia, p.a.

National mastitis council (1996). current concepts of bovine mastitis. fourth edition. cap 1,3,8,11:1-58.

Natzke, r.p.; everett, r.w.; postle, d.s. (1972). normal milk somatic cell counts. j. of milk fd. technol. vol.35:261.

Neave, f.k. (1969). diagnosis of mastitis by bacteriological methods alone. proceedings seminar on mast. control. international dairy federation, brussels, bull. 85:19.

Newton, b.a. (1958). the strategy of chemotherapy surface active bactericides 8 th symp. soc. gen. microbiol., cambridge univ. press.

Nickerson, s.c. (1998). estrategias para controlar la mastitis. memorias del congreso panamericano de control de mastitis y calidad de la leche. mérida yucatán, méxico: 5

Nickerson, s.c. watts, j.l.; boddie, r.l.; pankey, j.w. (1986). evaluation of 0.5% and 1% iodophor teat dips on commercial dairies. j. dairy sci. 69: 1693.

Oliver, s.p.; king, s.h.; torre, p.m.(1989). prevention of bovine mastitis by a post -milking teat disinfectant containing chlorous acid and chlorine dioxide in a soluble polymer gel. j. dairy sci. 72:3091-3097.

Oliver, s.p. (1998). evaluación de desinfectantes del pezón. memorias del congreso panamericano de control de mastitis y calidad de la leche. mérida, yucatán, méxico:11-12.

Oliver, s.p.(1996): summary of peer-reviewed publications on efficacy of premilking and postmilking teat disinfectants published since 1980: nat mast. coun. animal meeting proceedings. 245-256

Oliver, s.p.; king, s.h.; lewis, p.m. , torre, k.r. ; dowlan, h.h. (1990). efficacy of chlorhexidine as a postmilking teat disinfectant for the prevention of bovine mastitis during lactation. j. dairy sci. 73:2230.

Oliver, s.p.; lewis, m.j.; king, s.h.; gillespie, b.f.; ingle, t.; mattew, k.p.; dawlen, h.h.; drechsler, p.a. y pawkey, j.w.(1991). efficacy of low concentration iodine post milking teat disinfectant against contagious and enviromental mastitis pathogens on two dairy herds. j. food protection. 54 (9): 737-742.

Pankey, j.w. (1988). teat dips and the practitioner. proceedings of the 21 st. annual convention-american association of bovine practitioners, calgary, alberta, canada, edited by willians, e.i., 115-118.

Pankey, j.w.; boddie, r.l.; nickerson, s.c. (1985). efficacy evaluation of two new teat dip formulations under experimental challenge. j. dairy sci. 68:462.
pankey, j.w.; eberhart, r.j.; cuming, a.l.; daguett, r.d.; farnsworth, r.j.; mcduff, c. k. (1984). uptake on postmilking teat antiseptis. j. dairy sci. 67: 1336-1353.

Pankey, j.w.; philpot, w.n. (1975): hygiene in the prevention of udder infections. i. comparative efficacy of four teat dips. j. dairy sci. 58: 202.

Pankey, j.w.; w.n. philpot; r.l. boddie; watts,j.l. (1983a): evaluation of nine teat dips under experimental challenge to staphylococcus aureus y streptococcus agalactiae j. dairy sci. 66: 161.

Pankey, j.w.; w.n., philpot r.l., boddie (1983b): efficacy of low concentration iodophor teat dips against staphylococcus aureus j. dairy sci. 66: 155.

Petrocci, a. n. (1977). quaternary ammonium compaunds. page 325 in disinfection sterilization and preservation s.s block, ed. lea and febiger, philadelphia p.a.

Philpot, n. w.; nickerson s.c. (1993). mastitis: el contraataque. una estrategia para combatir la mastitis.publicado por babson bros. co., 1992

Philpot, n.w. (1996). la calidad de la leche y la mastitis disertación pronunciada en la primera exposición latinoamericana de producción e industria lechera: mundo lácteo. argentina: 1-22.

Philpot, w.n. (1975). recent findings on teat dip research. page 32 in proc. annu. mtg. nat. mastitis councl., washington d.c.

Potokar, m.s. (1980). acute, subacute and chronic toxicity data on anionics. page 87 in anionic surfactants, biochemistry toxicology, dermatocology c. gloxhuber, ed. marcel dekker, inc. new york, n.y.

Poutrel, b; serieys, f.; ducelliez (1990). efficacy of a germicidal post milking barrier-type teat dips in preventing intramammary infections. vet. rec. 126:638.

Putman, f. w. (1948). the interaction of protein and synthetic detergents. adv. protein chem. 4: 79.

Rajiv-s.; singh. k.b. ; khera, ss.; bansal, bk.(1995). efficacy of chlorhexidine as a postmilking teat dip for prevention of mastitis in cows. indian j. vet. med. (15):2: 64-66.

Roberts, s.j., meek, a.m.; natzke, r.s. guthrie, l. e. field, w. g. merrill, g. h schmidt, r.. w. everett. (1969). concepts and recent developments in mastitis control. j. am. vet. med. assoc. 55:157.

Scharff, t.g. (1960). correlation of the metabolic effects of benzalkonium chloride with its membrane effects in yeast. biochem. pharmacol. 5:79.

Schultze, w.d; smith j.w. (1970). effectiveness of chlorherxidine in a postmilking teat dip. j. dairy sci. 53:38.

Schultze, w.d; smith j.w. (1972). effectiveness of postmilking teat dip. j.dairy. sci. 55: 426
sears, m.p.; wilson, d.j. ; gonzález. r.n (1991). j dairy sci, 74:4183-4188.

Sears, p.m.; smith, b.s.; stewart, w.k.; gonzález, r.n.; rubino, s.d.; gusik, s.a.; kulisek, e.s.; projan, s.j.; blackburn, p.(1992). evaluation of a nisin-based germicidal formulation of tea skin of live cows. j-dairy-sci champaign iii, american dairy science association. nov. 75 (11): 3185-3190.

Stewart, g.a.; philpot, w.n. (1982). efficacy of a quaternary ammonium teat dips for preventing intamammary infections. j. dairy sci. 65: 878.

Tarlochan, s.; grewal,k.s.; singh,t. (1992). comparison of teat dips in prevention of mastitis infection. j. dairy sci. 75, 1:196.

Trueman j. r (1971). the halogens.page 137 in inhibition and destruction of the bacterial cell. w.b hugo, ed. academic press, new york, ny.

Van damme, d.m. (1982). mastitis caused by contaminated teat dip and dipping cup. vet. med. small anim. clin. april: 541.

Wesen, d.p. ; schultz, l.h. (1970). effectiveness of a post-milking teat dip in preventing new udder infections. j. dairy sci. 53: 1391.

Windholz, m. (1976). page 4903 in the merck index 9 th ed. merck & co., rahway, n.j.



Winicov, m. (1982). diluted povidone-iodine kills bacteria laster hosp. infect. control 9:1.

Yamada, j. (1979). antimicrobial action of sodium laurylbenzene-sulfonate. agric. biol. chem. 43: 2601.

Lic. Mabelin Armenteros Amaya, PHD

Investigador auxiliar
mabelin@censa.edu.cu
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (censa)
apdo. 10, san José de las Lajas
la habana. de las cuba
Categoría: Agricultura y Ganadería

FUENTE:

<http://veterinariosdemexico.com/la-desinfeccion-de-los-pezones-post-ordeno-punto-fundamental-para-la-prevencion-de-la-mastitis-bovina/>