

LINFANGITIS: ENFERMEDAD ECOPATOLÓGICA, IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS INTERVINIENTES EN LA GANADERÍA BOVINA LECHERA DE TRASPATIO, PUEBLA, MÉXICO

LYMPHANGITIS: ECOPATHOLOGICAL DISEASE, IDENTIFICATION OF MICROORGANISMS INVOLVED IN BACKYARD DAIRY CATTLE, PUEBLA, MÉXICO.

Paz-Calderón M.^{1*}, Caicedo R.E.¹

¹Laboratorio de Endocrinología de la Reproducción y Malacología, Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo y Ave, San Manuel s/n, Ciudad Universitaria, Edificio No.112-A. Puebla, Pue. C.P: 72570. *morella@terra.com

Keywords:

Bacteria
Skin injuries
Abscesses
Peri-urban areas
Ceftriaxone

Palabras clave:

Bacterias
Infecciones
cutáneas
Abscesos
Zonas periurbana
Ceftriaxona

Abstract

The backyard livestock system is a method of family livelihood, that usually is far from good advice of trained personnel. The animals live in poor conditions and are exposed to diseases that affect the performance and milk production. Another factor that creates lesions in dairy cows is temperature changes on the floor that generates infected skin injuries, usually on the legs, and mainly including lymphangitis. The aim of this study was to determine the causes of this disease in peri-urban dairy herds in the State of Puebla. For this ten animals were located in different private farms. It was determined that the damage is caused by Gram positive and Gram negative cocci and bacilli: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*. The most effective treatment is Ceftriaxona, which improved the health of the animals, and thus the production of milk. With lymphangitis, animals decreased their production by 42% (from 12.34 ± 1.76 to 7.23 ± 1.45 L / day), following treatment milk production was increased by 12.3%. Lymphangitis is a highly prevalent disease in livestock premises (21.5%) in Puebla and is due to global climate change, since variations in temperature fluctuated mornings 4.62 ± 0.2 ° C, and at 29.7 ± 1.2 ° C, in the evenings. Lymphangitis is a very important ecopathologic disease affecting productivity and reproduction in animals with high milk production and high genetic quality.

Resumen

El sistema de ganadería traspatio es un medio de sustento familiar, que puede dejar expuesto a los animales a enfermedades que afectan el rendimiento y producción lechera al vivir en condiciones inadecuadas, otro factor que genera lesiones en las vacas lecheras son los cambios de temperatura en el suelo que los animales se echan producen infecciones cutáneas, principalmente en las piernas, enfermedad llamada linfangitis. El objetivo de este estudio fue determinar las causas que producen este padecimiento en hatos lecheros en zonas periurbanas en el Estado de Puebla. Se localizaron diez animales en diferentes fincas privadas. Se determinó que el daño es producido por bacterias cocos y bacilos Gram positivo y negativo: *Estreptococos agalactiae*, *Estafilococos aureus*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*. Se determinó que el tratamiento más eficaz a seguir es con la Ceftriaxona, la cual al ser suministrada mejoró la salud de los animales, y por lo tanto la producción de leche; con la linfangitis los animales disminuyeron su producción en un 58.6 % (de 12.34 ± 1.76 a 7.23 ± 1.45 Litros /diario); al ser tratada incrementaron su producción en un 12.3 %. En conclusión la linfangitis constituye una enfermedad de alta prevalencia en la ganadería de traspatio (21.5%) en Puebla y se debe a los cambios climáticos globales, ya que las variaciones de temperatura fluctuaron en las mañanas de 4.62 ± 0.2 ° C, y en 29.7 ± 1.2 ° C, en las tardes; La linfangitis representa una Ecopatología de gran importancia productiva y reproductiva en animales de alta producción de leche y con alta calidad genética.

Introducción

El sistema de ganadería de traspatio aunque es un medio de sustento familiar de comunidades rurales y periurbanas, se ha determinado que no presenta asesorías por personal capacitado, por ende deja expuestos a los

animales a enfermedades que afectan su rendimiento y producción lechera (Caicedo *et al.*, 2011). A esta condición se le denomina Ecopatología y se define así, al estudio del establecimiento de relaciones entre los factores del medio ambiente y el rebaño. La caracterización y definición de los factores de riesgo de las enfermedades; en la propagación de enfermedades ecopatológicas influye directamente la manipulación del hombre y que puede controlar la higiene de los animales y el lugar donde los animales permanecen todo el día o diseminar las enfermedades de un animal a otro (Morales & Pino, 1997). Las condiciones inadecuadas en las que son manejadas las vacas lecheras generan infecciones serias como la linfangitis, en la cual se desarrollan abscesos en las patas, la infección termina en una septicemia interna y una propagación a órganos internos y sistema nervioso central, todo esto genera que los animales con esta afección simplemente mueran. La linfangitis se define como: enfermedad de distribución mundial, crónica, que causa grandes pérdidas económicas en la producción de carne y leche; si no se cuida al animal muere. Se debe a una infección bacteriana supurativa, zoonótica siempre y cuando se den los medios para la transmisión e infección como lesiones en la piel principalmente (Paz-Calderón *et al.*, 2013). El diagnóstico de esta enfermedad no está totalmente establecido, ya que dependiendo de la bacteria recibe un nombre diferente como adenitis causada por *Corynebacterium pseudotuberculosis*; en el caso de la linfangitis se denomina así por una visible inflamación de los ganglios, cercanos a los abscesos en las patas, otra manera en la que se diseminan las bacterias se debe principalmente a la mosca del establo "*Stomoxys calcitrans*" que es vector de varias enfermedades tanto virales como bacterianas, esta mosca tiene hábitos de hematofagia y los sitios preferidos de alimentación son las patas y los costados (Anziani, 1996) debido a que se posan sobre varios hospederos (debido a que no es selectiva, descansa y se alimenta de porcinos, caninos, etc.), materia fecal y material orgánico en descomposición, al posarse sobre la piel sana o herida su mordida lastima y deja expuesta esa área a contagio. Se estima que en hatos lecheros, esta mosca puede causar disminución en la producción superior al 60% y en los terneros que presentan de 20 moscas en adelante, puede causar pérdida de peso hasta de 1kg por día (Junquera, 2013). Por lo tanto, el objetivo del estudio fue determinar los agentes etiológicos de la linfangitis en vacas lecheras para la implementación de medidas de control y prevención en Santa Ana Xalmimilulco, Puebla, México.

Material y métodos

De las 158 vacas muestreadas en fincas privadas de Santa Ana Xalmimilulco, Puebla se encontraron 10 vacas con abscesos en el tren anteriores y posteriores que supuraban, con formaciones fibrosas, lo cual causó un enquistamiento similar a "chipotes", las muestras se tomaron con hisopos estériles, se conservaron en tubos con tapa de baquelita que contenían solución fisiológica estéril. Se realizaron cultivos de la marca "BD": Mc Conkey, dextrosa-papa, sal-manitol y agar-sangre, los cultivos positivos se aislaron y se les realizó tinción de Gram con el Kit de la marca HYCEL. Se utilizó la clasificación taxonómica de Bergey *et al.* (1923), los parámetros para su clasificación se obtuvieron de cultivar las bacterias en la batería bioquímica de la marca "BD", que consiste en los medios: LIA, TSI, MIO, Citrato y Urea. Se realizó el antibiograma de la marca "BIORAD" para determinar el mejor antibiótico para suministrarles a los animales enfermos.

Resultados y discusión

Las bacterias encontradas fueron aerobias facultativas, inmóviles, la mayoría son de distribución mundial y se encuentran de manera simbiótica, colonizan piel, flora intestinal y mucosas. Las bacterias encontradas en los cultivos fueron: *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*, las bacterias del género *Enterobacteriaceae* fueron específicamente: *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes* (Bergey *et al.*, 1923). Las características de las bacterias halladas fueron las siguientes: *Corynebacterium pseudotuberculosis* Bacilo Gram negativo, inmóviles, anaerobio facultativo, que viven como comensal en la flora intestinal y en la piel (Lipsky *et al.*, 1982; Songer *et al.*, 1988; Funke *et al.*, 1997; Aleman & Spier, 2001; Estevao *et al.*, 2006). *Staphylococcus aureus*: conocido como estafilococo dorado, Gram positiva, anaerobio facultativo, inmóvil, de distribución mundial, se estima que una de cada tres personas se hallan colonizadas, pero no infectadas con esta bacteria, es altamente resistente, se encuentra en la piel y mucosas. Puede producir una amplia gama de enfermedades, que van desde infecciones cutáneas y de las mucosas relativamente benignas, tales como foliculitis, forunculosis o conjuntivitis, hasta enfermedades de riesgo vital, como celulitis, abscesos profundos, osteomielitis, meningitis, sepsis, endocarditis o neumonía y choque tóxico estafilocócico (SSTS) (Gil, 2000; Hurtado *et al.*, 2002). *Streptococcus agalactiae*: coco Gram positivo, anaerobio facultativo, se puede encontrar en el aparato digestivo, urinario y genital de los adultos (De la Rosa *et al.*, 1992). *Klebsiella pneumoniae*: bacilo Gram negativo, aerobio facultativo, inmóvil,

coloniza el tracto naso-faringe, se encuentra también en materia fecal, sobrevive mucho tiempo en las manos (Bergey *et al.*, 1923; Fraser *et al.*, 1993). *Actinomyces pyogenes*: bacilo Gram positivo, pleomórfico, anaerobio facultativo, habitante normal de las mucosas de animales domésticos, patógeno oportunista causante de infecciones purulentas en la piel, produce lesiones ulcerativas en piel, infecciones cutáneas complicadas con septicemia, endocarditis, otitis media, mastoiditis, peritonitis y abscesos intrabdominales; osteomielitis, artritis séptica, neumonía, empiema, cistitis y vulvovaginitis ulcerosa (Arainga *et al.*, 2003). *Enterobacter aerogenes*: (Hormaeche & Edwards, 1960) también conocido como *Klebsiella mobilis*: (Bascomb *et al.*, 1971). Es un bacilo Gram negativo altamente resistente, móvil se encuentra colonizando el agua, el suelo, las aguas residuales, los productos lácteos y las heces del hombre y otros animales. Se determinó que el tratamiento óptimo a seguir es con la Ceftriaxona, la cual al ser suministrada mejoró la salud de los animales en un periodo de tiempo de más de 45 días, por ser un antibiótico de tercer nivel, de la familia de las cefalosporinas, similares a las penicilinas, β -lactámico, su mecanismo de acción resulta de interferir en la síntesis del peptidoglicano de la pared celular bacteriana e inhibe la transpeptidación final para la reticulación, lo cual genera un efecto antibacteriológico (Patrick *et al.*, 2009). Cada nueva generación de cefalosporinas presenta más potencia contra bacterias Gram negativas (Chambers & Deck, 2009). Se determinó que los animales que presentan lesiones como la linfangitis disminuyeron su producción lechera en un 58.6 % (de 12.34 ± 1.76 a 7.23 ± 1.45 litros /diario); posterior al tratamiento con Ceftriaxona se detectó un incremento en la producción en un 12.3 %. En la figura 1 A se muestra a la mosca que contamina y disemina las bacterias en las heridas expuestas de las vacas. En la figura 1 B se muestra la manera en la que limpian las heridas de estos animales antes del ordeño. En la figura 1 C se presenta el piso contaminado con la leche que al realizarle la prueba de “white side” demostró que los animales tienen mastitis, así que, al echarse en este piso frío y contaminado su piel húmeda y con heces adheridas, además, de las heridas, quedan expuestas a ser infectadas por las bacterias halladas en la leche. En la figura 1D se realizó la toma de muestra de los abscesos que supuran y que cerca de ellos tienen heces, pus y sangre; la muestra se tomó con hisopos estériles.

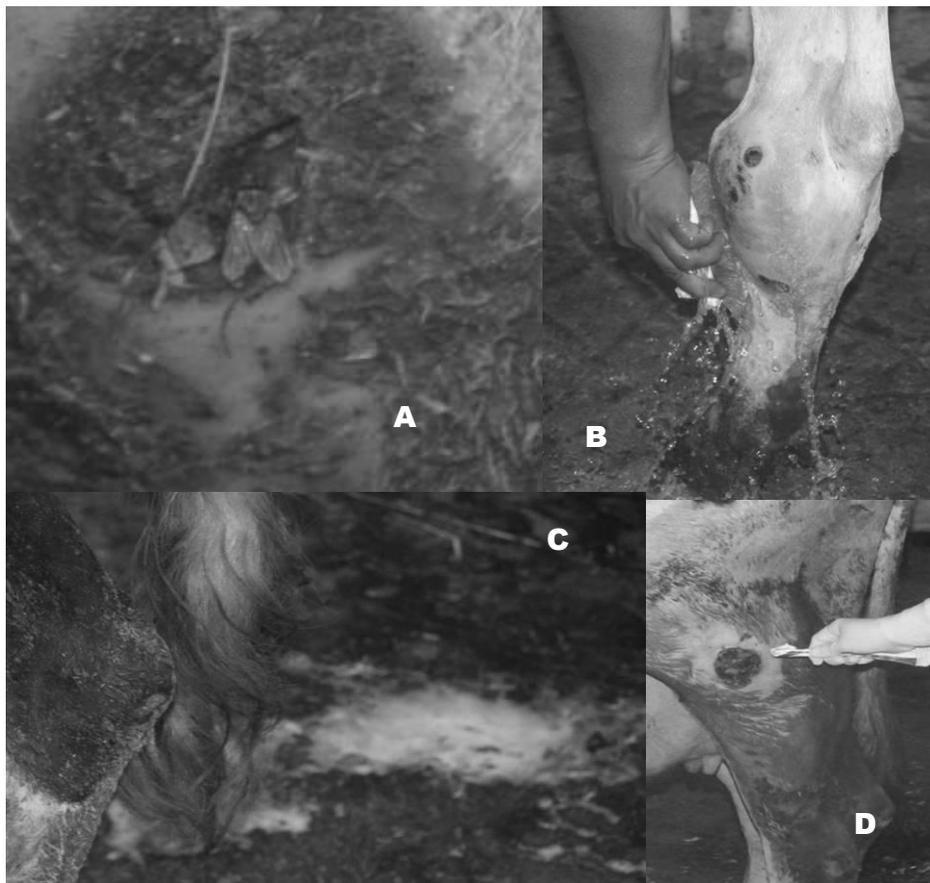


Figura 1. A) Absceso que supura, contaminado con heces, pasto, tierra y presencia de la mosca que funciona como diseminador de enfermedades. B) Limpieza de las heridas previo a la ordeña. C) Piso contaminado de leche, la cual transmite las bacterias presentes en la mastitis a las heridas expuestas y piel delicada de estos animales. D) Toma de muestras de los Abscesos. (A) *Abscess draining contaminated with feces, grass, dirt and*

fly presence works as a disseminator of diseases. B) Cleaning wounds prior to milking. C) Milk contaminated floor which transmits bacteria from mastitis to exposed wounds and delicate skin of these animals. D) Sampling abscesses)

En la figura 2 A, se presenta el absceso necrótico y supurante que causa malestar general de una vaca que murió tres días después de la toma de muestra de septicemia, ya que llevaba enferma mucho tiempo, las bacterias se transmitieron al torrente sanguíneo hasta morir, el no tratar las enfermedades como la linfangitis a tiempo genera pérdidas económicas a la familia que se mantiene de la producción de leche. En la figura 2 B se muestra un absceso que fue removido quirúrgicamente después del tratamiento con Ceftriaxona, ya que este animal no presentó tanta infección bacteriana y el absceso, ya estaba fibrosado. En la figura 2 C esta vaca presentaba mucho dolor al caminar, sus abscesos tenían pus y sangre, además de estar fibrosados, con crecimiento lento; estas características demuestran el efecto de las diferentes bacterias presentes en sus heridas. En la figura 2 D se muestra el absceso que fue tratado a tiempo para evitar la necrosis, y por lo tanto, la diseminación al torrente sanguíneo de las bacterias, al tratar a esta vaca con antibiótico se redujo el tamaño y se removió solo una parte con cirugía. En la figura 3 A se muestra el absceso fibrosado que causa dolor al animal lo cual impide que camine bien, además, de presentar malestar general. En la figura 3 B este absceso se localiza muy cerca de la ubre lo cual presenta un riesgo de transmitir bacterias a la ubre y hacer que la vaca pueda enfermarse posteriormente de mastitis sub-clínica o clínica.



Figurara 2. A) Vaca con dermatitis supurante, B) Absceso fibrosado en el tren posterior izquierdo. C) Vaca con abscesos fibrosados, que supuran y sangran y con dermatitis. D) El absceso de cerca fibrosado, supurante que sangra y presenta dermatitis. (A) *Cow with suppurative dermatitis, B) Fibrosed abscess in the left hind. C) Cow with fibrosed abscess, bleeding and dermatitis. D) Close fibrosed abscess, bleeding and oozing dermatitis presents)*



Figura 3. A) Absceso fibrosado, en el tren anterior izquierdo. B) Absceso fibrosado y con dermatitis en el tren posterior derecho. (A) *Fibrosed abscess in the left front leg.* B) *Fibrosed abscess and dermatitis on the right hind)*

Conclusiones

Los agentes etiológicos encontrados en la linfangitis fueron los siguientes: *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*. El manejo adecuado genera animales sanos. La cama de heno o aserrín para los animales debe tener suficiente espesor para que le sea cómodo al animal y el piso duro no lo lastime, además es importante no dejar de limpiar el establo, ya que no nada más las patas pueden adquirir linfangitis, también las ubres se contaminan y causan mastitis. No tratar la enfermedad desde el inicio genera dolor y estrés en el animal y por lo tanto, su producción disminuye. Esta disminución genera pérdidas económicas en tratamientos que son costosos y de largo periodo en el suministro de fármacos para la cura de la enfermedad y finalmente, pérdidas en la producción de leche, eficiencia reproductiva, ya que los animales pierden peso por el malestar general. En países desarrollados como: Canadá o la Unión Europea, la linfangitis genera que se descarten a los animales completos y su detección es indispensable para la alta calidad que estos países manejan en cuanto a producción de leche y de carne, mientras que en la ganadería de traspatio en México, los animales no se diagnostican con esta enfermedad, siendo este trabajo el primer reporte, junto con sus agentes etiológicos, y hasta el momento no existen reportes de que los animales con este padecimiento no sean descartados.

Agradecimientos

Al Doctor Caicedo por su orientación y transmisión de conocimientos. A la Red CONBIAND que nos otorga la oportunidad de dar a conocer el trabajo realizado y a la BUAP por dar los medios para la investigación realizada.

Bibliografía

Aleman M, & Spier SJ. 2001. *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection. In Large Animal Internal Medicine 3'd ed. Edited by Smith P.B.. St Louis: Mosby Co., 1078-1084.

- Anziani O.S. (1996). Epidemiología y control de dípteros que parasitan a los bovinos en el área central de la Argentina. *En: Dípteros Plaga de Importancia Económica y Sanitaria. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 20, 33-44.
- Arainga R. M., Sandoval N. C., Zacarías E. R. & Rivera G H. 2003. *Actinomyces pyogenes* causante de aborto en bovinos. *Revista de Investigaciones Veterinaria del Peru*; 14 (1), 86-88.
- Bascomb, S., Lapage, S. P., Wilcox, W. R., Curtis, M. A. 1971. Numerical classification of the tribe *Klebsiellae*. *Journal of General Microbiology* 66, 279-295.
- Bergey, D. H., Harrison, F. C., Breed, R. S., Hammer, B. W., Huntoon, F. M. 1923. *Bergey's manual of determinative bacteriology*. 1st ed. Baltimore, Williams and Wilkins. 116, 187, 200, 206, 207.
- Caicedo R. R.E, Garita G., J. L. & Paz-Calderón N. M. 2011. "Salud animal de una cuenca lechera bajo el sistema de traspatio, Puebla, México". AICA, Vol. I: 323- 326. ISSN 2253 7325.
- Chambers, H. F. & Deck D. H. 2009. "Capítulo 43: Lactámicos β y otros antibióticos activos en la pared y al membrana celulares". *En Farmacología básica y clínica. México: McGraw-Hill-Lange. 773-793. ISBN 978-607-15-0336-7. OCLC 699461359.*
- De la Rosa M, Pérez M, Carazo C, Pareja L, Peis JL, Hernández F. New Granada medium for detection and identification of group B streptococci. *J. Clin. Microbiol* 1992; 30:1019-1021.
- Estevao B. S., Gallardo A., Avalos A., Jodor N. y Jensen O. 2006. Actualización sobre Linfadenitis caseosa: el agente etiológico y la enfermedad. *Sitio Argentino de Producción Animal*.
- Fraser C. M., Bergerom J. A., Mays A. & Aiello S. E. 1993. *El manual Merck de Veterinaria*. Ed. Merck y Co., Inc. 75-77.
- Funke G., von Graevenitz A., Clarridge J.E. and Bernard K.A. 1997. Clinical Microbiology of Coryneform bacteria. *Clinical Microbiology Reviews*. 10:125-159.
- Gil D de M. M. 2000. *Staphylococcus aureus*: Microbiología y aspectos moleculares de la resistencia a meticilina. *Revista Chilena de Infectología*; 17 (2), 145-152.
- Hormaeche, E., Edwards, P. R. 1960a. A proposed genus *Enterobacter*. *International Bulletin of Bacteriological Nomenclature and Taxonomy* 10, 71-74.
- Hurtado, M. P.; de la Parte, M. A. & Brito, A. 2002. *Staphylococcus aureus*: Revisión de los mecanismos de patogenicidad y la fisiopatología de la infección estafilocócica. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. Caracas.* 22 (2). 112-118.
- Lipsky B.A, A.C. Gold Berger, L.S. Tompkins, J.J. Plorde. 1982. Infections caused by *Nondiphtheria corynebacteria*. *Reviews of Infectious Diseases*. 4:1220-1235.
- Morales G. & L. A. Pino de Morales. 1997. *Ecopatología: epidemiología analítica multifactorial. FONAIAP DIVULGA No. 55. Maracay, Venezuela.*
- Murray P. R.; Rosenthal K. S. & Pfaller M. A.. 2009. Capítulo 20: Antibióticos. *Microbiología Médica* (6a edición). España: Elsevier-Mosby. 199-208.
- Paz-Calderón N. M.; Caicedo R. R.E.; Garita G. J. L. 2013. III Reunión de la Red Mexicana sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos. *Memorias de Congreso*. 28.
- Junquera P., 2013. *Parasitopedia, parásitos del ganado, perros y gatos*.
- Songer J.G., Beckenbach K., Marshall M. M., Olson G. B. & Kelly L. 1988. Biochemical and genetic characterization of *Corynebacterium pseudotuberculosis*. *American Journal of Veterinary Research*; 49:223-226.