

La ozonoterapia como alternativa de tratamiento para la mastitis clínica en ganado de leche

Ozone therapy as an alternative treatment for clinical mastitis in dairy cattle

Argudo, D.E., Soria, C.A.

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador.

Autor de correspondencia: daniel.argudo@ucuenca.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

La mastitis clínica es una de principales enfermedades y la que más afecta a las vacas lecheras, ocasionando importantes consecuencias en la producción y la reproducción (Santos, Cerri, Ballou, Higginbotham, & Kirk, 2004). Además, su tratamiento involucra costos extra (Schukken, Hertl, Bar, Bennett, González *et al.*, 2009), lo que incrementa el riesgo de descarte y muerte de los animales productivos (Halasa, Huijps, Osteras, & Hogeveen, 2007). Asimismo, la mastitis ha sido reportada como la más importante causa de uso de antimicrobianos en las ganaderías lecheras (Saini, McClure, Leger, Dufour, Sheldon *et al.*, 2012). En éste sentido, se han buscado alternativas de tratamiento para enfermedades microbianas que no requieran el uso de los antibióticos, ya que son ampliamente conocidos sus efectos perjudiciales para el hombre (Liyanage & Pathmalal, 2017). Una de las alternativas que ha tomado fuerza en los últimos años ha sido la Ozonoterapia, se ha demostrado su utilidad en la medicina por poseer propiedades antibacterianas, antifúngicas, antivíricas, cicatrizantes, mejorante de la circulación, adyuvante en enfermedades neurodegenerativas y autoinmunes, entre otras. (Bocci, 2010). La ozonoterapia en medicina veterinaria, y específicamente en el ganado vacuno, ha sido utilizada para resolver problemas en reproducción (Zobel & Tkalčić, 2013; Constantin & Bîrțoiu, 2016), así como para el tratamiento de la mastitis clínica (Ogata & Naghata, 2000; Özlem Enginler, Sabuncu, Başaran Kahraman, Koçak, Yıldar *et al.*, 2015). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de dos modalidades de ozonoterapia como tratamiento alternativo en la mastitis clínica del ganado lechero.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Animales

Se utilizaron 54 vacas de raza Holstein en producción, que presentaban casos leves y moderados de mastitis clínica en uno de sus cuartos, los animales manifestaban signos clínicos como inflamación, dolor, rubor y leche con características anormales (grumos). Los animales seleccionados eran mayores de 2 años y, de acuerdo a sus registros, tenían un máximo de 4 partos; los mismos provenían de 3 haciendas ubicadas en las parroquias de Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete en la provincia del Azuay, Ecuador.

2.2. Tratamientos

Los animales fueron divididos al azar y de manera homogénea en tres grupos:

- 1) Gas Ozono (GO; n = 18), se aplicó 50 ml de gas ozono por vía intramamaria con 35 $\mu\text{g ml}^{-1}$ cada 24 horas por tres ocasiones.

- 2) Solución Salina Ozonificada (SSO; n = 18), se aplicó 50 ml de solución salina ozonificada por vía intramamaria con 35 $\mu\text{g ml}^{-1}$ cada 24 horas por tres ocasiones.
- 3) Control (n = 18), se aplicó antibioterapia con ceftiofur (1.6 mg kg^{-1}) por vía intramuscular cada 24 horas por tres ocasiones.

Las dosis de ozono fueron aplicadas con un equipo generador de ozono de grado medicinal (BL-X2, Bioline®) según las consideraciones de Bocci (2010), para problemas infecciosos. Los tratamientos de ozono fueron realizados luego del ordeño del cuarto afectado; se realizó la desinfección del pezón y posteriormente con la ayuda de una sonda intramamaria estéril conectada a una jeringa de 60 ml de capacidad, cargada con el tratamiento correspondiente (GO o SSO), se procedió a insuflar dentro del cuarto.

2.3. Evaluación pos tratamiento

A las 24 horas de la última aplicación de los dos tratamientos con ozono y el control, se evaluó la recuperación de los animales; aquellas vacas en las que la sintomatología clínica y la presencia de grumos en su leche habían desaparecido, fueron consideradas como “recuperadas”, caso contrario como “no recuperadas”.

2.4. Análisis estadístico

Para comparar las tasas de recuperación de los grupos en estudio, se realizó una prueba de χ^2 seguido de un test de Duncan, y, para mostrar los datos, se usaron porcentajes con un nivel de significancia del 5%.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se pueden observar los resultados de la evaluación de las dos modalidades de aplicación de Ozonoterapia como tratamiento alternativo de la mastitis clínica; encontramos que con el tratamiento de SSO se obtuvieron la menor cantidad de animales recuperados, sólo 6 animales de los 18 tratados, lo que representa una tasa de recuperación del 33.3%. Con el tratamiento de GO se obtuvo un mayor número de animales recuperados (14 de 18) con una tasa de recuperación de 77.8%, existiendo diferencia significativa ($P < 0.05$), con respecto al tratamiento SSO. El tratamiento Control (antibiótico) fue superior numéricamente a los dos tratamientos a base de ozono (15 de 18), obteniendo una tasa de recuperación del 83.3%; sin embargo, no se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) con respecto al tratamiento GO, es decir, el tratamiento GO y el Control, se comportaron igual.

Lo encontrado en esta investigación, demostró que el ozono aplicado en forma de gas por vía intramamaria es efectivo para tratar la mastitis clínica de grado leve o moderado. Rilling & Viebahn (1990) manifestaron que, de cierta forma, el ozono esteriliza la glándula mamaria, eliminando los patógenos, pero además su efecto promueve los mecanismos de defensa propios del organismo, lo que explicaría como actúa el ozono en estos casos. Resultados similares encontraron Ogata & Naghata (2000) cuando compararon el ozono gas versus antibiótico sistémico y concluyen que el tratamiento a base de ozono es seguro, efectivo, económico y no deja residuos en la leche. Esto es importante, ya que evitaría el desecho de la leche de los cuartos no afectados en vacas tratadas. En el trabajo citado, se aplicó ozono por una sola ocasión y se observó que existió mejoría en los signos clínicos a partir del tercer día y encontraron una recuperación total a partir del día 7. La evaluación de nuestra investigación fue realizada al tercer día del inicio del tratamiento, mostrando recuperación en los animales, sin embargo, en trabajos futuros, sería necesario realizar valoraciones posteriores, con el fin de tener resultados más precisos y evidenciar la aparición de recidivas.

Pereira & García (2006) explican que residuos de leche o secreciones en la glándula mamaria podrían impedir la distribución del gas por la glándula, lo que demuestra por qué el antibiótico por vía parenteral fue superior numéricamente al tratamiento de GO. También se ha demostrado que, cuando

las mastitis son crónicas, el tratamiento con ozono no es efectivo y la estrategia para estos casos es realizar una combinación con antibioterapia (Ogata & Naghata, 2000). En cuanto al tratamiento de SSO, se determinó que ésta forma de aplicación no fue efectiva; Ogata & Naghata (2000) determinaron que la forma gaseosa del ozono es ventajosa ya que se distribuye fácilmente por toda la glándula. Esto fue evidenciado en los resultados del grupo SSO, es posible que la forma líquida no sea bien distribuida y que no se consiga el efecto deseado. Asimismo, Bocci (2000) manifiesta que la mezcla de ozono y solución salina (0.9%) produce especies reactivas de oxígeno (ROS) y que cierta reacción puede inducir la formación de ácido hipocloroso, uno de los ROS más dañinos durante los procesos inflamatorios.

Tabla 1. Comparación de los porcentajes de recuperación de los tratamientos con ozono en las dos modalidades y el control.

	Tratamientos		
	Ozono Gas	Solución Salina Ozonificada	Control (antibiótico)
N	18	18	18
Número de vacas recuperadas	14 ^a	6 ^b	15 ^a
Porcentaje de recuperación	77.8	33.3	83.3

Letras diferentes en la misma fila (a, b) muestran diferencias significativas ($P < 0.05$)

Por otra parte, aunque se ha comprobado que el ceftiofur parenteral no es efectivo para el tratamiento de mastitis clínica (Wenz, Garry, Lombard, Elia, Prentice *et al.*, 2005), este es un antibiótico que presenta la ventaja de no dejar residuos en la leche, al igual que el ozono, razón principal por la cual fue elegido como control para la investigación. No obstante, nuestros resultados mostraron que fue efectivo, esto podría ser explicado por haberse tratado solo casos leves y moderados. Finalmente, si el tratamiento de gas ozono y antibiótico presentaron iguales tasas de recuperación, y ninguno deja residuos en leche, el factor económico debería ser analizado e incluido en la decisión del tratamiento, ya que, en las condiciones de esta investigación, se observó que los tratamientos con ozono fueron más económicos que el uso de antibióticos.

4. CONCLUSIONES

En conclusión, la administración de 50 ml de gas ozono con 35 $\mu\text{g ml}^{-1}$ por vía intramamaria, cada 24 horas y por tres ocasiones, fue efectivo para tratar casos leves y moderados de mastitis clínica en ganado de producción de leche. Trabajos futuros, con mayor casuística, incluyendo grados severos de mastitis clínica deberán ser evaluados para corroborar estos resultados.

REFERENCIAS

- Bocci, V. (2010). *Ozone: A new medical drug* (2^a ed.). Springer Science & Business Media.
- Constantin, T., Bîrțoiu, I. A. (2016). Preliminary study on ozone therapy in postpartum endometritis of dairy cows. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 10, 384-389.
- Halasa, T., Huijps, K., Osteras, O., Hogeveen, H. (2007). Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *The Veterinary quarterly*, 29, 18-31.
- Liyana, G. Y., Pathmalal, M. (2017). Risk of prophylactic antibiotics in livestock and poultry farms; a growing problem for human and animal health. *Pharmaceutical Journal of Sri Lanka*, 7, 13-22.
- Ogata, A., Nagahata, H. (2000). Intramammary application of ozone therapy to acute clinical mastitis in dairy cows. *Journal of Veterinary Medical Science*, 62(7), 681-686.

- Özlem Enginler, S., Sabuncu, A., Başaran Kahraman, B., Koçak, Ö., Yıldar, E., Güzel, Ö. (2015). Comparison of intramammary ozone administration doses in dairy cows with clinical mastitis. *Acta Scientiae Veterinariae*, 43.
- Rilling, S., Viebahn, R. (1990). Praxis der ozon-sauerstoff-therapie: Ein informations-und arbeitsbuch. Verlag für Medizin Fischer.
- Saini, V., McClure, J. T., Leger, D., Dufour, S., Sheldon, A. G., Scholl, D. T., Barkema, H. W. (2012). Antimicrobial use on Canadian dairy farms. *Journal Dairy Science*, 95, 1209-1221.
- Santos, J. E. P., Cerri, R. L. A., Ballou, M. A., Higginbotham, G. E., Kirk, J. H. (2004). Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 80, 31-45.
- Schukken, Y. H., Hertl, J., Bar, D., Bennett, G. J., González, R. N., Rauch, B. J., Santisteban, C., Schulte, H. F., Tauer, L. W., Welcome, L. F., Gröhn, Y. T. (2009). Effects of repeated gram-positive and gram-negative clinical mastitis episodes on milk yield loss in Holstein dairy cows. *Journal Dairy Science*, 92, 3091-3105.
- Wenz, J. R., Garry, F. B., Lombard, J. E., Elia, R., Prentice, D., Dinsmore, R. P. (2005). Efficacy of parenteral ceftiofur for treatment of systemically mild clinical mastitis in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, 88(10), 3496-3499.
- Zobel, R., Tkalčić, S., 2013. Efficacy of ozone and other treatment modalities for retained placenta in dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 48(1), 121-125.