

MICROLITIASIS TESTICULAR EN MACHOS BOVINOS DE LA COSTA CHICA DE GUERRERO Y SU EFECTO EN LA CALIDAD SEMINAL

*Medel M.E.A¹; Bottini L.M.B¹; Saavedra J.L.A¹; Núñez M.G¹; de Jesús M.F¹; Guillermo C.L².

La microlitiasis testicular (MT) es una patología asintomática de origen desconocido, caracterizada por presentar microcalcificaciones (1-3 mm) de diámetro dentro de los túbulos seminíferos y su diagnóstico es realizado por medio de ecografía escrotal. Se dice que en humanos esta enfermedad esta correlacionada con cáncer testicular y subfertilidad. En animales de interés zootécnico se desconoce el efecto de esta patología sobre la calidad seminal, por tal razón, el objetivo del presente trabajo fue estimar la prevalencia de la microlitiasis testicular en machos bovinos de la Costa Chica de Guerrero y su efecto en la calidad seminal. Se realizó ecografía testicular a 103 machos bovinos en dos municipios del estado de Guerrero, México. Los animales evaluados se agruparon por especie (*Bos taurus*, *Bos indicus* y sus cruza), por edad (16 ≤20 meses, >20 ≤30 meses y, >30 meses). El periodo comprendido fue de enero a noviembre de 2022. Los animales que resultaron positivos a la patología de interés se clasificaron en: grado 1 (5 ≤10 microlitos), grado 2 (>10 ≤20 microlitos) y grado 3 (>20 microlitos). El resultado de la prevalencia de microlitiasis se expresó en porcentaje respecto al total de animales evaluados. Además, se recolectó semen mediante electroeyaculación, a las muestras obtenidas se les evaluó la concentración espermática, motilidad individual y morfología. El diseño experimental fue un completamente al azar. Las características seminales fueron analizadas con un ANOVA y las medias fueron comparadas con la prueba de Tukey (p<0.05). La prevalencia de microlitiasis testicular fue del 41.74%, correspondiendo 5.82% para *Bos taurus*, 25.24% para *Bos indicus* y el 10.67% para las cruza. En cuanto a la edad, la prevalencia más alta fue de 21.35% en animales >20 ≤30 meses, 8.73% para animales de 16 ≤20 meses y 11.65% para animales >30 meses. Respecto a las características seminales, hubo diferencias significativas para la concentración espermática con 597.69 millones/ml y 262.33, para animales sin MT y con MT respectivamente. La motilidad individual fue superior en animales sin MT con 73.12%, y de 59.65% para animales con MT. Los resultados de la morfología espermática para animales sin MT fueron de 89.476%, contra 82.558% en animales con MT. Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que la presencia de microlitiasis testicular en machos bovinos afecta negativamente la concentración, motilidad individual y morfología normal de los espermatozoides.

Palabras clave: mineralización, gónadas, espermatozoides.

Introducción

La microlitiasis testicular (MT) es una patología que se caracteriza por la existencia de microcalcificaciones dentro de los túbulos seminíferos, es poco frecuente y generalmente constituye un hallazgo incidental durante la realización de la ecografía escrotal (Ikinger *et al.*, 1982). La definición aceptada de la MT, es la presencia de cinco o más pequeños focos hiperecoicos dentro de los testículos con un tamaño que oscila entre 1 y 3 mm de diámetro (Backus *et al.*, 1994). El origen de la MT es desconocido y suele ser asintomática, sin embargo, un porcentaje razonable, de pacientes humanos, experimentan dolor testicular (Dagash, 2007). El significado clínico de la MT está en debate debido a las diferentes controversias halladas en la literatura sobre su asociación con el cáncer testicular y la infertilidad, así como los protocolos de tratamientos y los intervalos adecuados para su vigilancia y seguimiento (Ikinger *et al.*, 1982; Backus *et al.*, 1994).

Según Chapwanya *et al.* (2008), la evaluación ecográfica testicular permite la identificación de lesiones palpables y no palpables, permitiendo un diagnóstico de lesiones locales y difusas. De esta manera el uso de la ultrasonografía asociada al examen andrológico genera mayor información,

* Edgar Anival Medel Martínez. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2. Cuajinicuilapa, Guerrero, México. Carretera Acapulco-Pinotepa Nacional km 197, C.P. 41940 15380292@uagro.mx. (741)1192481.

especialmente para la identificación y caracterización de patologías subclínicas como la MT (Kastelic & Brito, 2012; Kastelic, 2014).

En lo que respecta a estudios realizados sobre la MT en bóvidos, Víquez (2013), reportó un hallazgo incidental de focos hiperecoicos difusos en el parénquima testicular de toros reproductores en Costa Rica, los cuales los describió como posible mineralización o fibrosis, Chandolia *et al.*, (2018) reportaron el caso de MT en un búfalo no reproductor en la India, Saavedra *et al.*, (2022) hacen el primer reporte sobre MT en toros reproductores en México. Al saber que existe poca literatura reportada sobre esta patología en animales de interés zootécnico, el objetivo de este trabajo fue estimar la prevalencia de la microlitiasis testicular en machos bovinos de la Costa Chica de Guerrero y su efecto en la calidad seminal.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El presente estudio se realizó en dos municipios, Cuajinicuilapa y Ometepec, pertenecientes a la región Costa Chica del estado de Guerrero. En esta región, el tipo de clima que predomina es el cálido subhúmedo con lluvias en verano y oscilación térmica entre 22 y 28 °C. La precipitación media anual es alrededor de 1200 mm (INEGI, 2005).

Animales

Se examinó un total de 103 machos bovinos, los cuales fueron agrupados de acuerdo con su especie *Bos taurus*, *Bos indicus* y sus cruza, de acuerdo con su edad en meses, $16 \leq 20$, $20 < 30$, y > 30 meses. El periodo de estudio fue de enero a noviembre de 2022. Los animales seleccionados para esta investigación fueron prospectos o sementales activos. En general, el manejo de estos animales es en pastoreo semi-intensivo con suministro de sal mineral y agua a libre acceso. Como medidas sanitarias, los ganaderos desparasitan y aplican vacunas según los planes oficiales exigidos por las autoridades sanitarias de la región.

Examen ultrasonográfico testicular

La evaluación ecográfica del contenido escrotal se realizó con un ultrasonido semi-portátil Chison Eco 5, con transductor lineal transrectal de 6.5 MHz. La técnica de exploración consistió en aplicar lubricante en los testículos del animal, posteriormente se colocó el transductor sobre estos, y ejerciendo una leve presión se inició el recorrido de manera dorso-ventral y latero-medial en ambos testículos hasta terminar en la cola de los epidídimos (Checura, 2015).

Se consideró apariencia ecográfica normal cuando la pared escrotal mostró una estructura uniforme y de mayor ecogenicidad que el parénquima testicular, el cual debe ser compacto y homogéneo con densidad intermedia (Barth *et al.*, 2008).

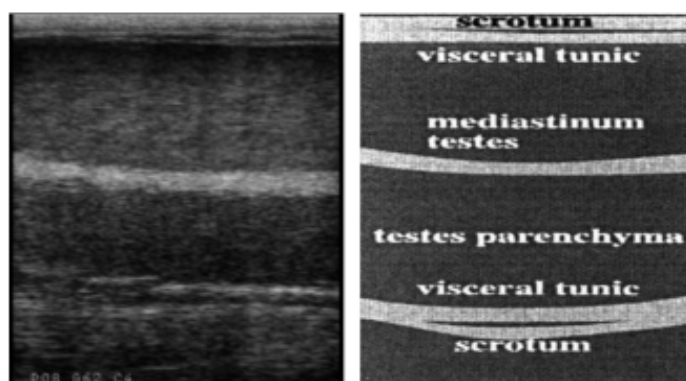


Figura 1. Características normales de una ecografía en los testículos.

Se determinó como apariencia ecográfica anormal, cuando se encontró la presencia de puntos o focos hiperecoicos dentro del parénquima testicular (microlitos, figura 2).

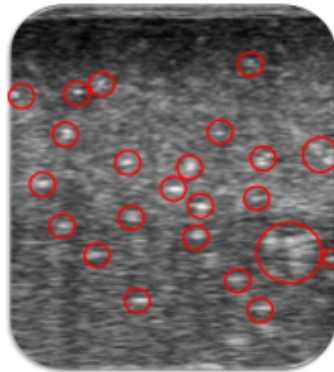


Figura 2. Características anormales de ecografía en testículos con MT.

La clasificación o grado de MT fue asignada basándose en el número de microlitos encontrados en los testículos: Grado 1 (5 -10 microlitos), Grado 2 (>10 ≤20 microlitos) y Grado 3 (>20 microlitos) (Backus, *et al.*, 1994; Cornud, *et al.*, 2001).

Recolección y evaluación seminal

Para la recolección del semen se utilizó electroeyaculación, empleando un electroeyaculador Standar Precision USA. La concentración espermática se estimó empleando una cámara de Neubauer, visualizando al microscopio con el objetivo de 40X. Se contaron los espermatozoides encontrados en las 4 cuadrículas de las puntas y la central (5 en total). La fórmula para calcular la concentración espermática fue: conteo de espermatozoides = Promedio x50 x100 x1000 (Kvist, 2002). Tomando como valor mínimo aceptado 500 millones de espermatozoides/ml (Gómez y Migliorisi, SFP). La motilidad individual (MI) se evaluó colocando una gota de semen sobre un portaobjetos y sobre esta un cubreobjetos, empleando el objetivo de 40X y observando varios campos se cuantificó en escala del 1 al 100%. Tomando como valor mínimo aceptado el 50%, esto según Páez y Corredor (2014). Por último, se evaluó la morfología de los espermatozoides, para lo cual se hizo un frotis de semen con eosina-nigrosina, una vez secado a temperatura ambiente, se observó bajo el objetivo de 100X, contando todos los espermatozoides de cinco campos hasta completar 100 células, el valor mínimo aceptado es del 70% (Ariagno, 2016).

Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental fue un completamente al azar. La variable independiente fue presencia de microlitiasis (con y sin microlitiasis). Las variables dependientes fueron la concentración espermática (millones de espermatozoides por mililitro), porcentaje de espermatozoides normales y porcentaje de motilidad espermática individual, las cuales fueron analizadas empleando un análisis de varianza. Para determinar la diferencia entre medias se empleó la prueba de Tukey ($P<0.05$).

Los resultados de la prevalencia de microlitiasis se expresan como porcentaje respecto al total de animales evaluados.

Resultados

El cuadro 1 muestra la prevalencia de microlitiasis testicular de 103 machos bovinos evaluados en los municipios de Cuajinicuilapa y Ometepec, Guerrero. De los animales evaluados más del 40% presentaron algún grado de microlitiasis. En los animales con microlitiasis, las más frecuente fue el grado I.

La calidad espermática se vio afectada por la presencia de microlitos, en el cuadro 2, se muestran un efecto detrimental en las características espermáticas evaluadas, en los toros con microlitiasis.

Cuadro 4. Número de animales identificados con microlitiasis testicular (MT) en machos bovinos pertenecientes a la región Costa Chica, Guerrero

<i>Microlitiasis testicular</i>							
Especie	Toros evaluados	G0	G1	G2	G3	Total MT	Prevalencia (%)
<i>Bos taurus</i>	6	0	4	1	1	6	5.82
<i>Bos indicus</i>	74	48	19	2	5	26	25.24
Cruzas	23	12	7	2	2	11	10.67
TOTAL	103	60	30	5	8	43	41.74

G0: Sin microlitiasis; G1: 5-10 microlitos; G2: >10 ≤20 microlitos; G3: >20 microlitos

Cuadro 5. Media de características espermáticas de machos bovinos pertenecientes a la región Costa Chica de Guerrero con y sin la presencia de microlitiasis testicular (MT).

Variable	Sin MT	Con MT
Motilidad individual (%)	73.119 ^a	59.651 ^b
Espermatozoides normales (%)	89.476 ^a	82.558 ^b
Concentración (millones/ml)	597.69 ^a	262.33 ^b

a,b Medias con la misma literal no son diferentes estadísticamente (P<0.05)

Discusión y Conclusión

La microlitiasis testicular (MT) es un hallazgo ecográfico incidental y poco frecuente, con una prevalencia baja en humanos, del 0,7 al 6% (Catazariti *et al.*, 2014). En el caso de animales de interés zootécnico, esta patología se ha identificado en cabras, conejos, caballos (McEntee, 1990), búfalos (Chandolia *et al.*, 2018) y machos bovinos (Saavedra *et al.*, 2022), en esta última especie se observó 24.7% de los machos evaluados, valor que resulta inferior a lo obtenido en la presente investigación que fue de 41.74%. No es posible deducir porque en el presente estudio se encontró una mayor prevalencia, ya que se desconoce el origen y evolución de esta patología. Pero siendo animales cuya alimentación se basa en forrajes, es posible inferir que en el pasto o el agua podrían existir factores coadyuvantes para que un alto porcentaje de animales desarrollen esta patología.

El semen bovino debe cumplir parámetros mínimos para considerarlo como aceptable, Paéz y Corredor (2014) señalan que el porcentaje de espermatozoides con movimiento rectilíneo uniforme debe ser al menos del 50%, y del 70% para espermatozoides morfológicamente normales esto según Ariagno (2016), por lo que de manera general los animales con microlitiasis cumplen con estos parámetros. Sin embargo, en animales sin microlitiasis el porcentaje de estos supera a los animales con MT.

En el caso de la concentración espermática, el resultado obtenido en este estudio fue de 262.33 millones de espermatozoides/ml, número que resulta inferior al parámetro mínimo aceptado que es de 500 millones de espermatozoides/ml Gómez y Migliorisi (SFP). Una menor concentración espermática podría ser consecuencia de una menor cantidad de túbulos seminíferos activos, o quizás la presencia del microlito bloquee el paso de los espermatozoides hacia la *red de testis* disminuyendo así la concentración espermática.

Conclusión

Existe una elevada prevalencia de sementales con microlitiasis en los municipios de Ometepec y Cuajinicuilapa en el estado de Guerrero. La presencia de microlitiasis tiene un efecto detrimental sobre la concentración, motilidad individual y morfología normal de los espermatozoides.

Literatura citada

- A.D. Barth et al. (2008). *Animal Reproduction Science* 106. 274–288
- Ariagno, Julia; Mormandi, Edauro. (2016). Guía práctica para la evaluación del semen. Revista aba 80 3. University California State University San Marcos. <https://www.studocu.com>
- Backus, M.L.; Mack, L.A.; Middleton, W.D. (1994). Testicular microlithiasis: imaging appearances and pathologic correlation. *Radiology*, 192: 781.
- Catanzariti, F., Cantoro, U., & Lacetera, V. (2014). Validation of the sperm class analyser CASA system for sperm counting in a busy diagnostic semen analysis laboratory. *Archivo Italiano Di Urologia e Andrologia*, 86(1), 20–22. <https://doi.org/10.4081/aiua.2014.1.20>
- Chandolia, R.K., Gyan Singh., Asok Kumar., Ravi Dutt & Deepak, Kumar Tiwari. (2018). Testicular microlithiasis in a buffalo bull- a rare case. Department of veterinary gynaecology and obstetrics, Department of veterinary clinical complex, Department of veterinary surgery and radiology, College of veterinary sciences Lala Lajpat Rai University of veterinary and animal sciences hisar- 125004, India.
- Chapwanya, A., Callanan, J., Larkin, H., Keenan, L. y Vaughan, L. (2008). Breeding soundness evaluation of bulls by semen analysis, testicular fine needle aspiration cytology and trans-scrotal ultrasonography. 61(5):315-318. <https://doi.org/10.1186/2046-0481-61-5-315>.
- Cornud, F., Amar, E., Hamida, K. (2001) "Ultrasound findings in male hypofertility and impotence". *Eur. Radiology*, 11: 2126.
- Dagash, H. y Mackinnon, E.A. (2007). Testicular microlithiasis: what does it mean clinically? *British Journal of Urology international*, 99(1): 157-160.
- Gómez, Ma., Verano., Migliorisi, A. Lorena. (SF/P). Cátedra de reproducción animal. Facultad de Cs. Veterinarias – UNLP. Sitio Argentino de producción Animal.
- Ikinge, U., Wurster, K. y Terwey, B. (1982). "Microcalcifications in testicular malignancy". *Urology*, 19: 525.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, ed. (2005). «Guerrero. Mapa de Climas». Archivado desde el original el 10 de junio de 2007. Consultado el 21 de octubre de 2022.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, ed. (2005). «Guerrero. Mapa de Temperatura Media Anual». Archivado desde el original el 10 de junio de 2007. Consultado el 21 de octubre de 2022.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, ed. (2005). «Guerrero. Mapa de Precipitación Media Anual». Archivado desde el original el 28 de abril de 2009. Consultado el 21 de octubre de 2022.
- Jiménez, LAS, Ramírez, JFO, Martínez, GN, & Luzardo, MBB (2022). Estudio exploratorio: microlitiasis testicular en bovinos de la región de la Costa Chica. *Agro Productividad*.
- Kastelic, J.P. (2014.) *Theriogenology understanding and evaluating bovine testes*. *Theriogenology*. 81(1), 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.09.001>.
- Kastelic, J.P. y Brito, L.F.C. (2012). Ultrasonography for monitoring reproductive function in the bull. *Reproduction Domestic Animal*. 47:45–51. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2012.02042.x>
- Kvist, U. (2002). Manual de análisis básico de semen. ESHRE Monografías. Disponible: <https://www.seqc.es/docs/Comisiones/Andrologia>

- McEntee, K. (1990). Scrotum, spermatic cord and testis: degenerative and inflammatory lesion. In K. McEntee (Ed.), *Reproductive pathology of domestic mammals* (Academic P, pp. 252–278). <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.09.034>
- Momont, H., & Checura, C. (2015). Ultrasound Evaluation of the Reproductive Tract of the Bull. In R. Hopper (Ed.), *Bovine Reproduction* (Wiley Blac, pp. 79–91). <https://doi.org/https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118833971>
- Páez, B. E. M., Corredor, C. S. E. (2014). Breedings Soundness Evaluation of the bull. *Revista: Ciencia y Agricultura*. Vol. 41 pp. 49-58. <https://www.uaex.uada.edu>
- Vera, M. O. & G. Muñoz. (2005). Cómo mejorar la colección, manejo y calidad microbiológica del semen. *Manual de Ganadería Doble Propósito*. VIII (1). p. 504-509. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo-Venezuela.
- Viquez-Céspedes, C. (2013). Hallazgos al examen ultrasonográfico del contenido escrotal durante la evaluación andrológica en toros manejados extensivamente en Costa Rica. Tesis de licenciatura en Medicina Veterinaria Campus Presbítero Benjamín Núñez.