

Urolitiasis obstructiva en novillos que pastaban gramíneas naturales

Carlos O Schild^{1,2}; Valentina Marione³; Micaela Ghelfi³; Ana Laura Vildoza⁴; Anderson Saravia⁵, Mariana Barrios⁵; Alvaro Seoane⁶; Franklin Riet-Correa⁷

1- CAHFS UC Davis, CA, USA;

2- ANIL, Montevideo, UY;

3- FVET, Montevideo, UY;

4- Veterinario de libre ejercicio, Córdoba, ARG;

5- INIA, Tacuarembó, UY,

6- Veterinario de libre ejercicio, Tacuarembó, UY;

7- Universidade Federal do Bahia, Bahia, BR

Resumen

En Uruguay la urolitiasis en bovinos ha sido descrita en sistemas de engorde a corral. El presente trabajo describe un brote de urolitiasis en condiciones de pastoreo (campo natural) donde 5 de 272 (1.8%) novillos de 14-18 meses enfermaron y murieron evidenciado severa deformación ventral del abdomen, edema prepucial, polaquiuria, anuria, pérdida progresiva de peso y decúbito. Las principales lesiones fueron uroperitoneo, hidronefrosis y presencia de cálculos de oxalato de calcio en ambos riñones, vejiga y uretra. Animales del potrero problema sin signos clínicos, pero con cristaluria (arenilla) en los pelos prepuciales, tenían baja relación de Ca:P en suero sanguíneo (<1.3). El campo natural (dieta) tenía moderadas a altas concentración de P (1.7 g/kg MS) y Ca (4.0 g/kg MS) y bajas concentraciones de Mg (1.5 g/kg MS) que sumado a la temprana castración (2-3 meses de edad) podrían haber favorecido la formación de los urolitos antes mencionados.

Summary

In Uruguay the urolithiasis in cattle has been described in feed-lots. The present study describes an outbreak of urolithiasis in steers grazing native grassland, where 5 out of 272 (1.8%) steers 14-18 months old showed severe ventral deformation of the abdomen, preputial edema, pollakiuria, anuria, progressive weight loss, recumbency, and died. The main lesions were uroperitoneum, hydro-nephrosis, and calcium oxalate stones in both kidneys, bladder, and urethra. Animals from the problematic paddock without clinical signs, but with crystalluria in the preputial hairs, had a low Ca:P ratio in the serum (<1.3). The native grassland (diet) had moderate to high concentrations of P (1.7 g/kg DM) and Ca (4.0 g/kg DM), and low concentrations of Mg (1.5 g/kg DM) which added to early castration (2- 3 months old) could have favored the

formation of the aforementioned uroliths.

Introducción

La urolitiasis es una enfermedad producida por la formación de concreciones minerales asociadas o no a núcleos/nidos proteicos (aminoácidos y/o metabolitos de las bases nitrogenadas) que dan origen a distintos tipos de "cálculos o urolitos" los cuales pueden estar compuestos por silica, estruvita, oxalatos, uratos, xantinas, cistinas, estrógenos, carbonatos y/o fosfatos; adicionalmente, la formación de los cálculos, puede estar favorecida por un desequilibrio hídrico negativo, alteración de pH de la orina y la presencia o ausencia de inhibidores de la cristalización como citrato, fitato, pirofosfatos, magnesio y coloides (Cianciolo y Mohr, 2016). Estos cálculos se depositan en diversos órganos del sistema urinario ocasionando obstrucción parcial o completa de la uretra que conduce a una falla renal crónica, hidronefrosis, ruptura de vejiga, uroperitoneo, hiperamoniemia y muerte (Waltner-Toews y Meadows, 1980). En Argentina y Brasil, esta enfermedad fue descrita en bovinos, ovinos y caprinos en sistemas intensivos y semi intensivos (Loretti y col., 2003; Monzón y col., 2020). En Estados Unidos, Canadá, Australia y Brasil esta enfermedad también fue descrita en ganado de carne que pastaba campos naturales y/o pasturas implantadas (e.j., Raigrás o Festuca) que contenían grandes cantidades de silicio, oxalato y/o estrógenos (Whiting y col., 1958; Connell, 1959; McIntosh y col., 1974; Lemos y col., 2017). En Uruguay esta enfermedad fue descrita en bovinos de engorde a corral (Matto y col., 2015; Bancharo y col., 2016). En la región hay muy poca información sobre esta enfermedad en bovinos pastoreando campos naturales. El objetivo de este trabajo es describir un brote de urolitiasis en bovinos de carne pastoreando campos naturales.

Materiales y métodos

El brote ocurrió en agosto del 2021 en un establecimiento ganadero del paraje Zapucay del departamento de Tacuarembó. El establecimiento tenía 750 ha de campo natural y 600 bovinos de cría Aberdeen Angus x Hereford incluyendo todas las categorías. El problema ocurrió en dos potreros que comprendía 240 ha en total, afectando a dos lotes de 272 novillos (en total) de 14 a 18 meses de edad. Este problema ya se había registrado anualmente en años previos (2016-2021) en la misma categoría y potreros, generalmente de abril-agosto de cada año con una prevalencia del 2 al 4%. Ambos potreros habían sido chacras 20 años atrás. La alimentación del lote problema era el campo natural. A todos los animales de ambos lotes se les realizó una orquiectomía entre los 2 y 3 meses de nacidos.

Se realizó una necropsia de un novillo que murió espontáneamente. Muestras de múltiples órganos fueron colectados y fijadas en formalina bufferada al 10%, procesadas rutinariamente, cortadas a 4µm y coloreadas con H-E para estudios histopatológicos. Muestras de orina y de los urolitos fueron colectadas para urianálisis y evaluación de la composición química respectivamente. La orina fue analizada mediante tiras reactivas (Multistix® 10SG y Siemens Clinitek Status®). Muestras de sangre de 28 animales (10 con y 18 sin evidencia de cristaluria [arenilla] en los pelos del prepucio) que pastoreaban el mismo potrero donde murieron los animales fueron colectadas para evaluar la concentración de Ca, P inorgánico (Pi) y la relación Ca:P en suero. La concentración Pi y Ca en suero fueron determinadas por el método phospho-molibdato y reacción de o-cresolphthalein complejo respectivamente usando un espectrofotómetro automático (Dimension Rxl Max, Siemens Diagnostics - USA). Muestras de forraje (campo natural - dieta) y suelo fueron colectadas en 30 sitios distintos seleccionados aleatoriamente de los mismos potreros (arriba mencionados) para evaluar la disponibilidad de forraje, y concentración de la proteína cruda (PC), Ca, P, Mg, Na y K. La disponibilidad de forraje fue medida usando el método comparativo de doble muestreo (Haydock & Shaw, 1975). Las concentraciones de P extraíble en bicarbonato (PB) en suelo y P total en forraje fueron determinadas colorimétricamente por el método de molibdenato de amonio (McKean, 1993) usando un espectrofotómetro (10S VIS, Thermo Fisher Scientific, USA). La concentración de Ca, Na, Mg y K fue determinada por absorción atómica (7300 DV, Perkin-Elmer, USA) (Jackson, 1964) y la concentración de PC fue estimada utilizando el coeficiente 6,25 x nitrógeno total, el cual fue determinado por el método Kjeldahl

Resultados y discusión

En este estudio cinco de 272 (1.8%) novillos enfermaron y murieron en un periodo de cuatro meses. Todos los animales afectados evidenciaron al menos uno de los siguientes signos clínicos: obnubilación, inapetencia, polaquiuria, anuria, dolor abdominal, adelgazamiento progresivo, cristaluria en los pelos prepuciales, edema prepucial, deformación ventral del abdomen, decúbito esternal o lateral y convulsiones con un desenlace fatal en 7-12 días desde el inicio los signos clínicos. Las lesiones fueron: edema subcutáneo severo focalmente extenso en la zona prepucial y ventral del abdomen incluyendo la región umbilical, inguinal y púbica. En cavidad abdominal y pelviana había aprox. 60 litros de orina. Ambos riñones tenían edema intersticial severo y difuso con degeneración tubular moderada y distensión de la pelvis renal (hidronefrosis) con múltiples urolitos duros marrones oscuros, irregulares, <1.0 cm de diámetro. La vejiga tenía una perforación completa de la pared de 1.2 cm de diámetro con bordes hemorrágicos y tenía hemorragias petequiales en la mucosa, adicionalmente en la luz había dos urolitos duros gris-marrón claro, circular/ovoide, de 2.0 - 3.0 cm x 1.0 - 2.0 cm, con espículas redondeadas levemente adheridos a la mucosa. La uretra, en la región anterior y dorsal de la flexura sigmoidea del pene, estaba completamente impactada por múltiples urolitos aglomerados de características similares a las descritas en ambos riñones. La mucosa de la uretra estaba difusamente necrosada e infiltrada predominantemente por neutrófilos, linfocitos y ocasionales macrófagos.

El principal componente mineral de los urolitos fue oxalato de calcio, adicionalmente los mismos cristales fueron observados en la orina. En la sangre de los novillos evaluados había hiperfosfatemia (>2.5 mmol/L) en el 21.4% (promedio ± DE; 2.6 ± 0.8), hipocalcemia (<2.0 mmol/L) en el 10.1% (2.2 ± 0.4) y baja Ca:P (<1.3) en el 42.8% (1.4 ± 0.2) de los animales. Estas tres condiciones (hiperfosfatemia, hipocalcemia, y baja Ca:P) fueron más evidentes en animales con cristaluria en los pelos prepuciales. La disponibilidad de forraje de ambos potreros fue adecuada (1720 kg MS/ha) al igual que la PC (12.3 g/kg MS). Las concentraciones de minerales en el forraje fueron: Ca = 4.0 g/kg MS; P = 1.7 g/kg MS; Mg = 1.5 g/kg MS; Na = 1.1 g/kg MS y K = 15.7 g/kg MS. En el suelo las concentraciones de minerales fueron: Ca = 7.5 mg/kg; P = 5.5 mg/kg; Mg = 3.9 mg/kg; Na = 1.2 mg/kg y K = 0.3 mg/kg.

Esta enfermedad afecta principalmente a bovinos macho los cuales evidencian distensión ventral del abdomen, edema prepucial, polaquiuria o anuria y cristaluria

en los pelos prepuciales (Constable y col., 2017), similares a los observados en nuestro estudio y a otros reportes realizados en el país (Matto y col., 2015; Banchemo y col., 2016). En bovinos la causa más común de urolitiasis obstructiva son cálculos de estruvita (fosfato hexahidrato de amonio y magnesio) debido a un desbalance en la concentración de Ca y P en la dieta, que usualmente es generada por exceso de granos en condición de engorde a corral (Cianciolo y Mohr, 2016; Constable y col., 2017). En este estudio la enfermedad ocurrió en animales que pastaban en forrajes naturales, en los cuales a pesar de que la concentración de P en el forraje era relativamente adecuada en función del requerimiento de los animales (1.7 g/kg MS), la misma estaba muy por arriba de la media (1.3 g/kg MS) para pasturas naturales de Uruguay (Schild, 2022) probablemente contribuyendo junto con la alta concentración de Ca al desbalance en la Ca:P sanguínea observada en el 43% de los animales evaluados. Este desbalance de la Ca:P sanguínea posiblemente esté favoreciendo a la formación de los urolitos, sin embargo, en el departamento de Rivera se observaron concentraciones de P y Ca en forrajes naturales similares y nunca se registraron brotes de urolitiasis (Schild, 2022), por lo que otros factores predisponentes deberían ser considerados. En este sentido dado que el alto consumo de Mg inhibe la formación de cálculos de oxalatos de calcio y que los bajos niveles de consumo de Mg lo predisponen (Cianciolo y Mohr, 2016) en este nuestro estudio las baja concentraciones de Mg (1.5 g/kg MS) de las pasturas naturales podrían ser otro factor predisponente para el desarrollo de esta enfermedad en las condiciones de pastoreo junto con la temprana (2-3 meses de edad) castración. En los potreros no se observaron altas proporciones de especies acumuladoras de oxalatos como *Oxalis* sp., *Amaranthus* sp., *Rumex* sp., o *Setaria* sp.

Conclusión

La urolitiasis es una enfermedad multifactorial, que en Uruguay también puede ocurrir en condiciones de pastoreo asociada en oxalatos de calcio posiblemente debido a la baja relación Ca:P en sangre, moderada a alta concentraciones de P y Ca y bajas concentración de Mg en las pasturas y castración a temprana edad.

Bibliografía

Banchemo, G; Chalking, D; Mederos, A. 2016. Survey of health and management problems during finishing in cattle in confinement systems in Uruguay. *Rev Vet Montevideo*, 52 (202): 4-13.

Cianciolo, RE, Mohr, FC. 2016. Urolithiasis. In: Jubb, Kennedy and Palmer's pathology of domestic animals 6th ed. Maxine, MG. Elsevier, St Louis Missouri, USA, pp:452-458.

Constable, PD, Hinchclif, KW, Done, SH, Grumberg W. 2017. Urolithiasis in ruminants and horses. In: Veterinary Medicine a Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats 11th ed. Elsevier, Missouri, USA, Vol 1. pp: 1144-1151.

Connell, R, Whiting, F, Forman, SA . 1959. Silica urolithiasis in beef cattle: observation on its occurrence. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 23 (2): 41-46.

Haydock, KP, Shaw NH. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Aust J Exp Agric Anim Husb*. 15: 663-670.

Jackson, ML. 1964. Análisis químico de suelos. Ed. Omega, Barcelona España, pp: 662.

Lemos dos Santos, B, Marcolongo Pereira, C, Barreto Coelho, AC, Estima Silva, P, Aguiar de Oliveira, P, Lücke Stigger, A, Schild, AL. 2017. Urolithiasis with uroperitoneum and hydronephrosis in grazing cattle in Southern Brazil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.47: 06, e20170066.

Loretti, AP, Oliveira de Oliveira, L, Farias Cruz, CE, Driemeier, D. 2003. Clinical and pathological study of an outbreak of obstructive urolithiasis in feedlot cattle in southern Brazil. *Pesq Vet Bras*, 23(2):61-64.

Mcintosh, GH, Pulsford, MF, Spencer, WG, Rosser H. 1974. A study of urolithiasis in grazing ruminants in south Australia. *Aust Vet J*, 50: 345-350

Matto, C, Artía, L, Belassi, S, Rivero, R. 2015. Description of an obstructive urolithiasis outbreak in feedlot cattle. *Rev Vet Montevideo*, 51 (199): 24-29.

McKean, SJ. 1993. Manual de análisis de suelos y tejido vegetal. Ed. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT., Cali, Colombia, pp: 35-42.

Monzón, N, Cipolini, F, Martínez, D, Huber, D, Robles, C. 2020. Urolitiasis en caprinos del departamento Empedrado (Corrientes, Argentina). *Revista Veterinaria*, 31 (2): 152-154.

Schild C. 2022. Osteomalacia en bovinos del Uruguay (Tesis de Doctorado). Facultad de Veterinaria, Udelar, Montevideo

Whiting, F, Connell, R, Forman, SA .1958. Silica urolithiasis in beef cattle the incidence on different rations and on range. *Can J Com Med*, 22 (10): 332-337.

Waltner-Toews, D, Meadows, DH. 1980. Urolithiasis in a herd of beef cattle, associated with oxalate ingestión. *Can Vet J*, 21:61-62.