

# ESTUDIO ULTRASONOGRÁFICO DE LA VEJIGA URINARIA EN LA HEMATURIA ENZOÓTICA BOVINA

## Ultrasonographic Study of the Urinary Bladder in Bovine Enzootic Haematuria

Jorge Sandoval-M., Alfredo Sánchez-V., Disney Pino-R., Regino Villarroel-N., Manuel Alvarado-M. y Dionel García-B.  
La Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Policlínica Veterinaria Universitaria. Apartado 15252 Maracaibo 4005-A, estado Zulia, Venezuela. E-mail: saucow@telcel.net.ve

### RESUMEN

Se estudió por ultrasonido, vía transrectal, la vejiga urinaria de seis vacas con diagnóstico previo de Hematuria Enzootica Bovina (HEB) y de dos vacas control (sanas). La obtención de las imágenes se logró mediante la utilización de un transductor lineal con frecuencias de 5.0 y 7.5 MHz en modo B. En las vacas con HEB, se observaron imágenes ecográficas compatibles con patologías, que se clasificaron en dos tipos. Tipo 1, lesiones papilares pedunculadas originadas en la pared vesical y que sobresalían hacia el lumen; y Tipo 2, aquellas de carácter erosivo con pérdida de la continuidad de la mucosa de la pared vesical rodeadas con zonas hipo y anecoicas. Las lesiones Tipo 1, fueron clasificadas de acuerdo al tamaño de la lesión en tres grados o rangos, midiendo los bordes a nivel de su origen. Las lesiones más frecuentemente encontradas fueron las de Tipo 2, que se apreciaron en el 100% de las vacas con diagnóstico previo de HEB, y del Tipo 1 Grado II con un 27,8%. Las evidencias sugieren que en un mismo animal problema se pueden encontrar diferentes tipos y grados de lesiones, las cuales no fueron encontradas en las vacas control. Estos hallazgos ultrasonográficos fueron considerados compatibles con las lesiones anatomopatológicas post mortem asociadas a la HEB. El estudio demuestra la utilidad de la evaluación ultrasonográfica, en especialmente para el diagnóstico temprano y pronóstico de la enfermedad.

**Palabras clave:** Ultrasonografía, hematuria enzoótica bovina, vejiga urinaria, *Pteridium aquilinum*.

### ABSTRACT

The urinary bladder from six cows with previous diagnosis of Bovine Enzootic Hematuria (HEB Spanish abbreviation) and two control cows (healthy) were studied ultrasonically via

trans-rectum. The images were obtained by using a lineal transducer at a frequency of 5.0 and 7.5 MHz in mode B. On HEB cows pathologically compatible echo-graphic images were observed and they were classified in two types. Type 1, peduncle or papilla like lesions that arise from the vesicular wall occupying the lumen of the bladder; type 2 erosive type lesions with loss of the mucous continuity on the vesicular wall surrounded by hypo and anechoic zones. Type 1 lesions were classified according to the size measured at the base level in three different ranks. The most commonly encountered lesions were type 2 which were present in 100% of the HEB cows, and type 1 rank II in 27%. The evidence suggests that the same sick animal may show different types and ranks of lesions which were not found in the control cows. The Ultrasonographic findings were considered compatible with anatomic-pathological lesions encountered in HEB cows at post mortem examination. The study demonstrates the usefulness of Ultra-sonographic evaluation, specially in the early diagnosis and prognosis of the disease.

**Key words:** Ultrasonography, bovine enzootic hematuria, urinary bladder, *Pteridium aquilinum*.

### INTRODUCCIÓN

La Ecosonografía o Ultrasonografía está siendo utilizada por los Médicos Veterinarios, a nivel mundial, desde la década de los años ochenta como herramienta importante de diagnóstico, seguimiento y tratamiento de los procesos patológicos de los animales domésticos [2, 10]. Hoy su versatilidad ha llegado a convertirla en un elemento de gran ayuda, casi indispensable en la práctica clínica moderna. En grandes animales su área de aplicación es muy amplia, incorporándose incluso en el campo de la biotecnología reproductiva. Esta técnica tiene la ventaja de ser no invasiva ni cruenta, mediante la cual se puede optimizar la evaluación de los órganos, permitiendo

además celeridad y determinación en la toma de decisiones sanitarias o económicas [7, 9, 10]. Sin embargo, son escasos o inexistentes los estudios realizados sobre la aplicabilidad de la Ecosonografía en la exploración de la vejiga urinaria de grandes animales, y especialmente referidos a Hematuria Entozootica Bovina (HEB).

La HEB es una frecuente toxicosis del ganado adulto, producida por el consumo del helecho de los pastos o helecho macho (*Pteridium aquilinum*) que ha sido descrita a nivel mundial asociada a áreas templadas y suelos ácidos poco fértiles [11, 12, 13, 14, 16, 18]. La HEB esta caracterizada clínicamente por la presencia de hematuria intermitente, anemia, disuria y escasa productividad, que responden a la presencia en vejiga urinaria de gran variedad de lesiones desde úlceras, fibromas y tumores malignos, incluyendo carcinomas de las células de transición, adenocarcinomas, hemangiomas, hemangiosarcomas, entre otros [8, 17, 19, 20].

El propósito central de la investigación fue conocer los alcances del estudio ultrasonográfico en la vejiga urinaria de vacas con HEB, así como conocer las características ecográficas de las lesiones, comparando con los hallazgos de las vacas sanas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a efecto en una finca comercial con prevalencia de HEB superior al 30% [16] ubicada en el municipio Campo Elías del estado Mérida, Venezuela. La zona geográfica se caracteriza por un clima templado intertropical con una estación seca; el tipo de explotación semi intensivo está basado en el pastoreo sobre kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), en donde la fitosociología (grado de abundancia) del *Pteridium aquilinum* permitió clasificarlo como poco frecuente [17].

A objeto de la evaluación se seleccionaron ocho (8) vacas adultas con edades comprendidas entre 3 y 6 años. Dos de ellas clínicamente sanas y seis con historia clínica y antecedentes clínicopatológicos de HEB, cuya evolución era superior a un año.

### Evaluación Ultrasonográfica

Luego de la identificación de los animales y posterior a su evaluación clínica, se procedió al estudio ultrasonográfico de la vejiga urinaria por la vía transrectal, utilizando una sonda lineal (transductor) de doble frecuencia 5,0-7,5 MHz perteneciente a un equipo portátil modelo Scanner100Vet de la marca PieMedical en modo B y tiempo real. La técnica consistió en la introducción del transductor, lubricado con gel para ultrasonido, subsiguiente a la evacuación de las heces del recto. Posteriormente se procedió a colocar la sonda en el piso del recto justo por encima de la vejiga urinaria, realizando barridos longitudinales y transversos.

Se consideraron lesiones vesicales ultrasonográficamente significativas a todas aquellas alteraciones de la ecogenidad y de la estructura anatómica de la vejiga urinaria; estas alteraciones se agruparon en dos tipos: Tipo 1, aquellas lesiones papilares que se percibían como pedúnculos originados en la pared vesical y que sobresalían hacia el lumen; y Tipo 2, aquellas de carácter erosivo en que se visualizaba pérdida de la continuidad de la mucosa de la pared vesical con zonas hipo y anecoicas a su alrededor. Las lesiones Tipo 1, pudieron a su vez ser clasificadas de acuerdo al tamaño de la lesión en tres grados o rangos, midiendo los bordes a nivel de su origen, TABLA I. Las imágenes obtenidas del estudio fueron grabadas en papel de impresión de alta calidad SONY tipo 1 UPP-110S para cada caso examinado.

## RESULTADOS

En el estudio se determinó la existencia de diversas alteraciones en la vejiga urinaria de los animales con historia de HEB. Las lesiones mas frecuentemente encontradas, TABLA II, fueron las de Tipo 2, que se apreciaron en el 100% de las vacas con diagnóstico previo de HEB, y para el Tipo 1 Grado II con un 27,8%.

Las lesiones clasificadas Tipo 1, se visualizaron con una distribución aleatoria y una heterogénea ecogenidad; ellas

**TABLA I**  
**CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LESIONES VESICALES EN ATENCIÓN A SUS CARACTERÍSTICAS ECOSONOGRÁFICAS**

Tipo		Grado	
1	Lesiones papilares pedunculadas	I	Menores a 9,9 mm
	provenientes de la pared vesical	II	Entre 10,0 a 15,0 mm
		III	Mayores a 15,0 mm
2	Lesiones erosivas con pérdida de la continuidad de la mucosa rodeadas de zonas hipo y anecoicas		No presencia
			Presencia

**TABLA II**  
**FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE APARICIÓN DE HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS DEL ESTUDIO DE VEJIGA URINARIA EN ANIMALES CON PREVIO DIAGNÓSTICO DE HEB**

Clasificación	Frecuencia y Porcentaje		
		Vacas	Lesiones
Tipo 1	Grado I	3 (50,0%)	4 (22,2%)
	Grado II	4 (66,7%)	5 (27,8%)
	Grado III	1 (16,7%)	2 (11%)
Tipo 2		6 (100%)	7 (38,9)
Totales		6	18

protruían desde la pared de la vejiga urinaria hacia su lumen, FIG. 1 y 3. Estas zonas no poseían una ecogenicidad mayor a la de la pared vesical normal, observándose la existencia de una íntima relación entre éstas y la mucosa. Sus medidas fueron diferentes incluso para un mismo animal, así la longitud de la base variaba de 5,8 mm a un máximo de 21,0 mm. Todas tenían una apariencia convexa en el área central y concavidades que delimitaban sus bordes.

Las lesiones de menor tamaño (Grado I) presentaban un borde bien definido y no había en ellas evidencias ultrasonográficas de una lesión profunda de la pared, FIG. 1. Alrededor de las lesiones de mayor tamaño (Grado II y III) se evidenciaban zonas hipoecoicas en lugares profundos de la pared y áreas anecoicas distribuidas intramuralmente; la ecogenicidad de estas lesiones y sus bordes era más irregular que en las Grado I, FIGS. 2 y 3.

En las lesiones correspondientes al Tipo 2, se observaron áreas anecoicas en la superficie de la pared evidenciando soluciones de continuidad de la mucosa con pérdida de material epitelial hacia el lumen vesical, acompañadas con zonas hipo y anecoicas que las rodeaban, junto a un engrosamiento de la pared en áreas cercanas a la lesión, FIG. 2, segmento A-B. En algunos de los casos se evidenció en el lumen vesical presencia de un puntillado ecoico, FIG. 4.

Por otro lado, el estudio de las vacas control (sanas) no logró hallazgos ultrasonográficos que sugiriesen cambios estructurales de la vejiga urinaria ni ninguna lesión aparente, FIG 5.

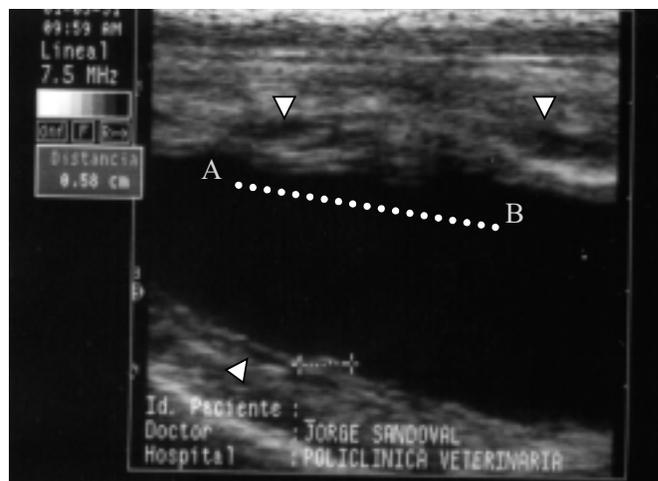
## DISCUSIÓN

La evaluación ultrasonográfica ha sido considerada importante en el estudio de muchas de las patologías del bovino. Braun y colaboradores [3, 4, 5, 6] la describen como esencial en el diagnóstico de la retículo peritonitis traumática [3], en casos de abscesos hepáticos [4], colestasis [5]; y muy apropiada para la diagnosis, ante la sospecha de desplazamiento izquierdo del abomaso [6]. Además, ella representa una técnica o herramienta de uso frecuente en la ginecología bovina contemporánea, específicamente en las áreas de diagnóstico de gestación, sexaje fetal, viabilidad embrionaria, estudios de los cambios ováricos durante el ciclo estral y la gestación, evaluación de donantes y receptores de embriones y diagnóstico de patologías del aparato reproductor tales como metritis, mucómetra o piómetra [2, 10].

Si bien, la vejiga urinaria es considerada referencia anatómica para toda evaluación ultrasonográfica del aparato reproductivo, resulta contradictorio que sean escasos los trabajos y referencias sobre sus patologías, en especial en grandes animales, lográndose sólo acceso a material científico en humanos, caninos y felinos [1, 7, 9]. Partiendo de tales circunstancias y en razón que no fueron encontrados antecedentes hemerográficos ni bibliográficos sobre la utilización de técnicas ultrasonográficas en la HEB, se considera en consecuencia, al



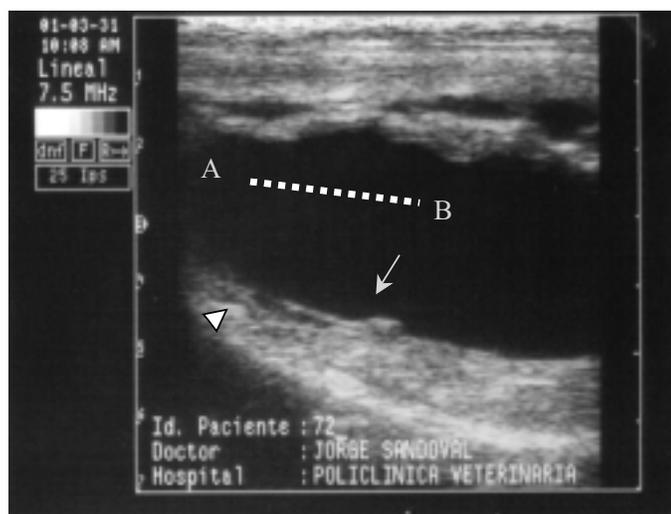
**FIGURA 1. NOTESE UN AREA DE FORMA PAPILAR DE HETEROGÉNEA ECOGENICIDAD, (SEGMENTO A-B), PERTENECIENTE AL TIPO 1 GRADO III; A SU ALREDEDOR DESTACA EL ENGROSAMIENTO DE LA PARED, (SEGMENTO x-+).**



**FIGURA 2. NÓTESE LA PERDIDA DE CONTINUIDAD DEL EPITELIO (ZONA ANECOICA; SEGMENTO A-B) Y LA PRESENCIA DE ZONAS HIPO Y ANAECOICAS COMPATIBLES CON EDEMA (PUNTEROS), CORRESPONDIENTE CON LESION TIPO 2. EN LA PARED VENTRAL SE DESTACA UN ÁREA PAPILAR, TIPO 1 GRADO I.**

presente cómo el primer reporte donde la evaluación ecográfica permite el estudio de las lesiones características de dicha enfermedad.

Los hallazgos encontrados en vejiga urinaria son consistentes y característicos de las lesiones comúnmente descritas dentro de esta toxicosis por consumo de *Pteridium aquilinum* [8, 11, 13, 15, 16, 20]. Estos hallazgos resultan siempre homogéneos pese a la repleción mayor o menor de las vejigas examinadas; permitiendo de acuerdo a las imágenes observadas diferenciar entre una pared vesical sana, de la presencia de lesiones de características y dimensiones variables.



**FIGURA 3. OBSÉRVESE EN EL SEGMENTO A-B LA PERDIDA DE CONTINUIDAD DEL EPITELIO (LESIÓN TIPO 2) Y ZONAS ANAECOICAS (PUNTERO), Y LA PROLIFERACIÓN DE LA MUCOSA (FLECHA), LESIÓN TIPO 1 GRADO I.**

Partiendo de la comparación de ecogenicidad de las estructuras y de los patrones de enfermedad descritos en otras especies [1, 2, 7, 9, 10] se pudieron establecer criterios sólidos para el diagnóstico de las lesiones presentes en la pared vesical. Así, aquellas caracterizadas por disolución de continuidad con pérdida de material epitelial se corresponden muy probablemente con úlceras, FIGS. 2 y 3; los múltiples casos en los cuales se observó aumento del espesor con áreas de heterogénea ecogenicidad y engrosamiento fibroso, fueron consideradas manifestaciones de cistitis en grado variado, FIG. 1 asterisco; mientras que las lesiones proliferativas que se originan de la pared, con ecogenicidad variable, pudiesen corresponder a hiperplasia pseudoepitelimatosa o tumores, FIG. 1 segmento A-B y FIG. 3 flecha.

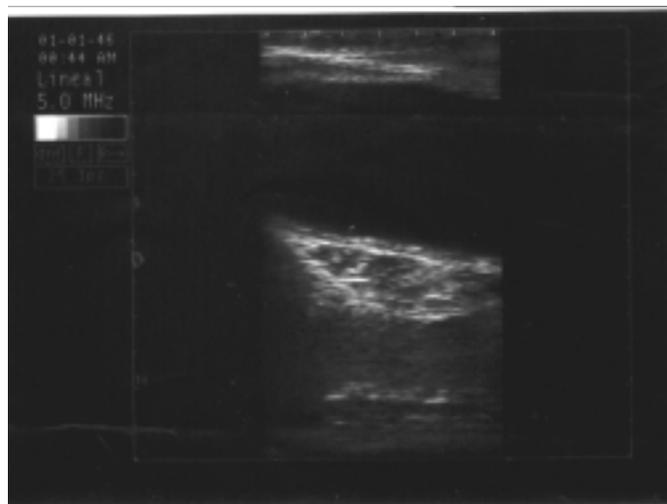
De acuerdo a lo descrito por varios investigadores [1, 2, 7, 9, 10], las hiperplasias pseudoepitelimatosas inflamatorias benignas son áreas engrosadas que protruyen al lumen, de formas irregulares y pedunculadas, mientras que las neoplasias suelen ser menos ecogénicas que la pared. Asimismo, han sido establecidas diferencias ecogénicas entre la transición del tejido normal y las lesiones (benignas y malignas) [1, 7] reconociéndose que la transición es brusca en los casos de lesiones benignas, FIG. 3, y gradual para los casos malignos, FIG. 1. Finalmente, las imágenes correspondientes a un puntillado ecoico que parecen flotar en el interior de la vejiga, muy probablemente, sean coágulos de sangre y restos de tejidos desprendidos desde las lesiones, FIG. 4.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio indican que el ultrasonido es una herramienta de apoyo valiosa para el diagnóstico definitivo de la HEB. De igual manera, se demuestra su utilidad práctica



**FIGURA 4. NÓTESE LAS IMÁGENES INDICADAS POR LOS PUNTEROS, LAS CUALES SON UN PUNTILLADO ECOICO FLOTANDO EN EL LUMEN VESICAL COMPATIBLE CON DETRITUS CELULARES.**



**FIGURA 5. IMAGEN ECOGRÁFICA SIN CAMBIOS ESTRUCTURALES QUE SUGIEREN LESIÓN APARENTE, VACA CONTROL (SANA).**

en el temprano pronóstico de la enfermedad, al permitir diferenciar entre las diversas lesiones presentes en la vejiga urinaria: de manera objetiva y permitiendo emitir juicio acerca de la probable culminación de la etapa productiva del animal enfermo.

Las evidencias presentadas recomiendan ampliamente el uso de la evaluación ultrasonográfica en animales con diagnóstico clínico de HEB, aunque son necesarias nuevas investigaciones que demuestren la correlación existente entre los hallazgos ecográficos y los estudios anatomopatológicos, en relación con las características de las lesiones presentes en vejiga urinaria.

## AGRADECIMIENTO

Especial agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de La Universidad del Zulia, y al Fondo Nacional para la Ciencia, Innovación y Tecnología (FONACIT) por el apoyo financiero.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AGUT-J, A. Ecografía del aparato urinario. **Revista Diagnóstico por imágenes en Pequeños Animales**: 11-18. 1996.
- [2] BELLENDÁ, O.G. La Ecografía aplicada a la reproducción en especies de interés productivo. **Pie Medical Equipment**. Maastricht, Holanda. 1998.
- [3] BRAUN, U.; GOTZ, M.; MARMIER, O. Ultrasonographic findings in Traumatic Reticuloperitonitis. **The Veterinary Record**. 133: 416-419. 1993.
- [4] BRAUN, U.; POSPICHIL, A.; PUSTERLA, N.; WINDER, C. Ultrasonographic findings in Cow with hepatic Abscess. **The Veterinary Record**. 137: 537-539. 1995.
- [5] BRAUN, U.; PUSTERLA, N.; WILD, K. Ultrasonographic findings in cow with Cholestasis. **The Veterinary Record**. 137: 284-288. 1995.
- [6] BRAUN, U.; PUSTERLA, N.; SCHONMANN, M. Ultrasonographic Findings in Cow with Left Displacement of the Abomasum. **The Veterinary Record**. 141: 331-335. 1997
- [7] DIEZ BRU, N.; GARCÍA, I. Ultrasonography in the diagnosis of urogenital diseases in small animals. **Waltham Veterinary Information for Vets and of Urogenital diseases in small Animal**. (6), 2: 1999.
- [8] DURAO, J.F.C. Aspectos Anatomopatológicos e Clínicos da Hematúria Enzoótica dos Bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinarias**. XC.:515 julho/Setembro. Lisboa, 1995.
- [9] HANSOS, J.; TIDWELL, A. Ultrasonographic appearance of urethral transitional cell carcinoma in ten dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**. (37), 4:293-299. 1996.
- [10] NYLAND, T.; MATTOON, J. **Veterinary Diagnostic Ultrasound**. Philadelphia, Saunders. (3 y 10): 30-42 y 152-158. 1995.
- [11] RAO, D.S.T.; JOSHI, H.C.; KUMAR, M.; SING, G.K. Pathological studies on Bracken Fern (*Pteris aquilina*) included haematuria in calves and rats. **Indian Journal of Animal Sciences**. 60(6): 654-656. 1990.
- [12] REBHUN, W.C. **Diseases of Dairy Cattle**. First Ed. Williams & Wilkins. 1995.
- [13] **THE IV INTERNATIONAL BRACKEN CONFERENCE AT CHACELLORS**. University of Manchester, Julho 5. 1999.
- [14] TIMBRELL, J.A. **Introduction of Toxicology**. Secod Ed. Taylor & Francis, London. 1995.
- [15] TRIPATHI, S.C.; JOSHI, H.C.; KUMAR, M.; SHARMA, S.N. Pathological observations on experimental bracken fern toxicity in calves. **International Journal of Animal Sciences**. 5: 221-224. 1990.
- [16] SANCHEZ-V, A.J. Hallazgos Epidemiológicos, Clínicos, Clinicopatológicos y Anatomopatológicos Asociados a Hematuria Enzoótica Bovina en el Municipio Campo Elías del estado Mérida. **Trabajo de Ascenso, LUZ-FCV**. 1-89. 1998.
- [17] SANCHEZ-V, A.J.; GARCÍA, D.; DE ALVARADO, C.M.; VILLEGAS, M.; PALACIOS-PRU, E. Estudio Ultraestructural de la Vejiga Urinaria en la Hematuria Enzoótica Bovina. **Revista Científica FCV-LUZ**. (IX) 3: 196-204. 1999.
- [18] SANCHEZ-V, A.J.; GARCIA, D. Factores de Riesgo asociados a Hematuria Enzoótica Bovina en el Municipio Campo Elías, Mérida, Venezuela. **Revista Científica FCV-LUZ**. (IX), 5: 378-387. 1999.
- [19] SMITH, B.L. **The toxicity of Bracken Fern (genus *Pteridium*) to Animals and its Relevance to Man**. In Handbook of Plant and Fungal Toxicants. CRS Press, Inc. 1997.
- [20] XU, LR. Bracken poisoning enzootic haematuria in cattle in China. **Res. Vet. Sci**. London: Bristh Veterinary Association. 53(1): 116-121. 1992.