

Identificación anatomopatológica de la pleuroneumonía contagiosa bovina en la provincia de Huambo, Angola.

Vet. Arg. ? Vol. XXXVI ? Nº 380 ? Diciembre 2019.

*Lázaro G. Lastre Vera¹; Antonio Da Silva Alexandre²; Julieta Canjimba Porto Lucas Alexandre³; Mayra Negrín Eirín⁴

Resumen

La pleuroneumonía contagiosa bovina (PCB) es una enfermedad respiratoria, infecciosa y contagiosa que afecta a animales de la familia Bovidae, causada por el *Mycoplasma mycoides subesp. mycoides* SC (MmmSC; SC = colonia pequeña), con repercusión en la producción pecuaria y posibilidad de propagación rápida. La enfermedad persiste en muchas partes de África, con mayor incidencia en la zona subsahariana. El estudio de las lesiones producidas por la pleuroneumonía contagiosa bovina en la provincia de Huambo, Angola, nos permitió acercar el diagnóstico lesional a los resultados de la evaluación epidemiológica de la enfermedad, al quedar establecidas desde el enfoque anatomopatológico-, las diferencias con el resto de las patologías que afectan al pulmón de bovinos sacrificados en esta región del país. El trabajo se realizó en los locales de sacrificio de ganado bovino de la provincia de Huambo, a los que llegan los animales provenientes de varias provincias del país, en su mayoría del sur; Cunene y Huila-, e incluso de países vecinos como Namibia, después de efectuar largos recorridos a través de vías no convencionales, sabanas y bosques, algunos con más de 100 kilómetros. Las lesiones macroscópicas encontradas permiten la identificación y caracterización de la enfermedad, calificándola de patonogmónicas, las que se localizan en un solo pulmón, el izquierdo y en el lóbulo diafragmático. Las alteraciones que se destacan son la pleuritis y la neumonía fibrinosa, con abundante derrame pleural, la hepatización mormoleada del tejido afectado, engrosamiento del tejido intersticial, secuestros encapsulados y tumefacción con reacción hiperplástica de los ganglios linfáticos bronquiales y mediastínicos, por lo que el monitoreo en mataderos es una herramienta poderosa para diagnosticar la patología.

Palabras clave: Diagnóstico, lesiones macroscópicas, pleuroneumonía contagiosa bovina

Summary

Contagious bovine pleuropneumonia (PCB) is a respiratory, infectious and contagious disease that affects animals of the family Bovidae, caused by *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* SC (MmmSC; SC = small colony), with an impact on livestock production and the possibility of rapid propagation. The disease persists in many parts of Africa, with greater incidence in the sub-Saharan area. The study of lesions caused by contagious bovine pleuropneumonia in the province of Huambo, Angola, allowed us to approach the lesional diagnosis to the results of the epidemiological evaluation of the disease, since they were established -from the anatomopathological approach-, the differences with the rest of the

pathologies that affect the lung, in cattle slaughtered in this region of the country. The work was carried out in the slaughterhouses of cattle of the province of Huambo, to which the animals coming from several provinces of the country, mostly from the south, arrive; Cunene and Huila-, and even from neighboring countries such as Namibia, after long journeys through unconventional roads, savannas and forests, some with more than 100 kilometers. The macroscopic lesions found allow the identification and characterization of the disease, qualifying them as patonogmónicas, which are located in a single lung, the left one and in the diaphragmatic lobe. The alterations that stand out are the pleuritis and fibrinous pneumonia, with abundant pleural effusion, the morbidized hepatization of the affected tissue, thickening of the interstitial tissue, encapsulated kidnapping and swelling with reaction hiperplástica of the bronchial and mediastinal lymph nodes, so the monitoring in slaughterhouses is a powerful tool to diagnose the pathology.

Key words: Diagnosis, macroscopic lesions, contagious bovine pleuropneumonia

1Facultad de Medicina Veterinaria. UDG. Cuba; 2Facultad de Medicina Veterinaria de Huambo. UJES. Angola; 3Facultad de Medicina Veterinaria de Huambo. UJES. Angola; 4Facultad de Medicina Veterinaria. UDG. Cuba.

**lalastrev@udg.co.cu*

Introducción

La pleuroneumonía contagiosa bovina (PCB) es una enfermedad respiratoria, infecciosa y contagiosa, aguda, subaguda y crónica que afecta a animales de la familia Bovidae, causada por el *Mycoplasma mycoides subesp. mycoides* SC (MmmSC; SC = colonia pequeña), con repercusión en la producción pecuaria y posibilidad de propagación rápida. Afecta a los pulmones y la membrana que cubre las paredes de la cavidad torácica, generalmente la manifestación pulmonar del proceso es crónica y lesiona ocasionalmente las articulaciones y otros órganos. Se manifiesta con anorexia, fiebre y signos respiratorios como; disnea, polipnea, decargas nasales, tos, rinorrea y posición antiálgica. (Thiaucourt *et al.*, 2004; Gomes, 2008; OIE, 2014).

Se conoce según Mbengue *et al.* (2013), que la enfermedad persiste en muchas partes de África, este y sur de Europa, con brotes periódicos en Portugal, España e Italia y en el caso de Asia la situación es confusa aunque existen reportes en China e India, en América se considera exótica.

Las pérdidas por pleuroneumonía contagiosa bovina en África rondan en términos de mortalidad entre el 10 y 90 por ciento, por lo que en la actualidad se considera como la principal amenaza biológica de la producción bovina en el continente, con graves perjuicios socioeconómicos, los animales que sobreviven a la infección se tornan portadores crónicos, provocando disminución de la producción de leche y carne (Carvalho, 2008).

En la zona subsahariana refieren Thiaucourt *et al.*, (2004), la pleuroneumonía contagiosa

bovina figura como una enfermedad económicamente importante, donde fue diagnosticada en 29 países durante el período 2005 al 2014, con un aumento en relación a los 27 países que la denunciaron entre 1995 y 2001, Angola, República Democrática del Congo, Namibia, Tanzania y la Zambia reportaron casos de la patología entre los años 2005 y 2013, (Couto, 2014).

Estudios realizados por Da Silva (2015), en las salas de sacrificio de ganado bovino de la provincia de Huambo, Angola, revelaron el incremento de la enfermedad al encontrar una progresión porcentual de animales con lesiones compatibles con la pleuroneumonía contagiosa bovina, desde el año 2010 al 2012, con 8.01%, 11.53% y 13.27% respectivamente. Mientras que en las investigaciones llevadas a cabo por Suca (2017), encontró que el 20.0% de los animales sacrificados padecían la enfermedad.

El diagnóstico clínico de la PCB no es fiable porque inicialmente podría no haber signos, o ser leves, de tal modo que no puedan distinguirse de una neumonía grave cualquiera. Por lo tanto, la PCB debe estudiarse por métodos de diagnósticos anatomo-patológicos, microbiológicos, moleculares o serológicos. Dado que las lesiones anatomo-patológicas de la PCB están claramente definidas y son patognomónicas, la vigilancia de la PCB en el matadero mediante el examen pulmonar es un método práctico de seguimiento de la enfermedad. (OIE, 2014)

Sobre el tema fundamentan Zelalem *et al.*, (2016,) que mientras los síntomas clínicos de la PCB son confundibles con los que presentan otras patologías pulmonares en el bovino, las lesiones anatomo-patológicas tan características, que el monitoreo en mataderos es una herramienta poderosa para usar en la detección de la enfermedad.

Tchiliambua (2017) refiere que poco se estudian las lesiones anatomo-patológicas producidas por la PCB, al no realizarse las investigaciones necesarias por parte del sistema de vigilancia epidemiológica en Angola, las lesiones compatibles con la patología son detectadas casualmente por la inspección post-mortem en los locales de sacrificio y no por pesquisas previamente proyectadas.

El estudio de las lesiones producidas por la pleuroneumonía contagiosa bovina en la provincia de Huambo, Angola, permite acercar el diagnóstico lesional a los resultados de la evaluación epidemiológica de la enfermedad que pudiese hacerse, al quedar establecidas desde el enfoque anatomopatológico-, las diferencias con el resto de las patologías que afectan al pulmón de bovinos sacrificados en esta región del país (Suca, 2017).

OIE (2018) señala que la vigilancia sistemática de las lesiones anatomopatológicas asociadas a la pleuroneumonía contagiosa bovina es la estrategia más eficaz y se utilizará en los mataderos y demás instalaciones de sacrificio.

El objetivo de la investigación fue la identificación y caracterización de las lesiones anatomopatológicas compatibles con la pleuroneumonía contagiosa bovina, halladas en las principales salas de sacrificio de la provincia Huambo, Angola.

Material y Métodos

El trabajo se realizó en los locales de sacrificio de ganado bovino de la provincia de Huambo, Angola, a los que llegan los rebaños provenientes de varias provincias del país, en su mayoría del sur; Cunene y Huila, e incluso de países vecinos como Namibia, después de efectuar largos recorridos a través de vías no convencionales, sabanas y bosques, algunos con más de 100 kilómetros.

Las condiciones climatológicas del país, favorecedoras de la presentación de la pleuroneumonía contagiosa bovina, resultan de la combinación de un clima tropical húmedo en el norte, tropical con estación seca en el centro ?altiplano central- y cálido seco al sur. La humedad relativa no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante entre 13% y 24%, mientras que las precipitaciones alcanzan un promedio de 1638 mm anuales, acompañado por una variación de temperatura desde 5 hasta 30 grados centígrados.

El período de inspección anatomopatológica de los animales, presuntos enfermos con pleuroneumonía contagiosa bovina, fue el comprendido entre enero y marzo del 2017. El promedio de edad de los animales fue de 7 años, todos pertenecientes a la raza autóctona angolana. Durante ese tiempo fueron inspeccionados antemortem 338 bovinos adultos y fueron escogidos 107 (31,6%) con signos indicadores de trastornos pulmonares como el enflaquecimiento, postura rígida con arqueamiento del dorso y estiramiento del cuello, posición antiálgica de los codos, secreciones nasales, jadeo constante, disnea y tos entre otros.

La necropsia, el examen del sistema respiratorio y la descripción de las lesiones macroscópicas se llevaron a cabo según los procedimientos recomendados por Pires *et al.* (2002) y Pacheco *et al.* (2013).

Resultados y discusión

Resultó significativo que de los 107 animales marcados en la inspección clínica como sospechosos 88 (82,2%), mostraron lesiones macroscópicas manifiestas y compatibles con la pleuroneumonía contagiosa bovina, lo que demostró una alta correlación de los síntomas con las lesiones anatomopatológicas, no obstante que Amanfu (2009) advirtió que el diagnóstico clínico de la PCB no es fiable, pues en estadios iniciales de la enfermedad no se observan signos clínicos o estos pueden ser leves, de tal modo que no pueden distinguirse de otro proceso neumónico y que Swai *et al.*, (2013) agregó que en la fase

crónica de la enfermedad, los signos clínicos son leves y los animales infectados son más difíciles de detectar, pero que a pesar de esto las lesiones detectadas en matadero son típicas de la PCB.

La sintomatología en los animales seleccionados coincidió con los resultados de Ter Laak (1992) y Mbulu *et al.* (2004) y Brown (2008), los que encontraron respiración dolorosa, con el cuello y la cabeza típicamente extendidos, respiración rápida, tos intermitente, mucosidad alrededor de los orificios nasales y espuma alrededor de la boca. Estos mismos autores señalan que resulta complejo establecer desde el punto de vista clínico el estadio en que se encuentra la enfermedad, observación con la cual concordamos. Otros investigadores con resultados clínicos similares a nuestra investigación fueron Xin *et al.*, (2012) y Suca (2017), que señalaron que la peluroneumonía contagiosa bovina, suele caracterizarse en la clínica por la pérdida de apetito, la consiguiente pérdida de peso, junto a la alteración de las señales respiratorias, que pueden incluir la tos húmeda, con descargas nasales mucoide y la respiración rápida, también el ganado afectado puede estar de pie con su cabeza y cuello extendidos, las extremidades delanteras abiertas y la



Figura 1. Postura típica y condiciones clínicas generales de los animales seleccionados para el estudio anatomopatológico de la pleuroneumonía contagiosa bovina.

Foto: Autores.

Figura 1

Las lesiones macroscópicas aparecieron limitadas a la cavidad torácica (pleuras, parénquima pulmonar, ganglios regionales y corazón- y en 84 (95,4%) de los animales las lesiones aparecieron en un solo pulmón, el diafragmático izquierdo, principal asentamiento de las lesiones en esta patología, el resto mostró alteraciones en ambos pulmones. Se

encontró en un grupo reducido de casos (16), un fluido de color rojo ámbar amarillo bronceado, líquido y en cantidades de hasta cinco y más litros, inodoro y untuoso al tacto, con coágulos amarillos, pero en la mayoría de los animales se observó una escasa sustancia viscosa, coagulada, de color amarillo rojizo parda y hebras de fibrina de variado grosor y longitud conectando a las pleuras ?parietal y visceral- y al pericardio.

Nunes *et al.*, (1990), al estudiar 566 pulmones afectados por PCB en Portugal, descubrieron que el 95% de las lesiones aparecieron unilaterales, en contraste con las infecciones causadas por la *Pasteurella*, donde ambos pulmones aparecen lesionados, observando también que el lóbulo diafragmático fue el más afectado, mientras que el apical resultó lesionado en pocos casos. A si mismo Anon (2012) refiere que la localización de las lesiones pulmonares es unilateral en el 95% de los casos, afectando tanto al pulmón derecho como al izquierdo y que muy raramente afecta a los dos pulmones, además que los lóbulos diafragmáticos son frecuentemente los más afectados.

Investigaciones recientes llevadas a cabo por Cabi (2016), Zelalen (2016) y Campbell (2017) encontraron que las lesiones de la enfermedad estaban confinadas a la cavidad torácica y pulmones, con más del 90% de los casos afectando a un único pulmón, el diafragmático izquierdo y en menor cuantía el apical. Campbell (2017) identificó como característica extraordinaria el gran volumen de líquido con mediciones de hasta 10 litros, de color amarillo, con coágulos, que puede como fibrina solidificarse y cubrir la serosa de la caja torácica y la superficie del pulmón.

La pleura visceral se mostró húmeda, turgente y edematosa, con engrosamiento, lo que la hace perder su transparencia, tomando un color cenizo, con presencia de focos rojizo-amarillentos de fibrina condensada, de apariencia rugosa ?apariencia fibrino necrótica-, que interesaban tanto a la serosa parietal como la visceral, con predominio en los lóbulos diafragmáticos. Una lesión típica de la enfermedad fue el aumento de grosor de los septos interlobulillares, -coloración gris-, cambiando el dibujo y relieve normal de la superficie de los pulmones, lo lobulillos difieren en coloración de un rojo normal a intenso o amarillo de acuerdo a la intensidad de la inflamación fibrino-necrótica. Con abultamientos únicos que deforman a los órganos. **Figura 2**



Figura 2. Lesiones macroscópicas de un pulmón diafragmático izquierdo compatibles con la pleuroneumonía contagiosa bovina.
Foto: Autores

Varios son los investigadores que hacen énfasis en las lesiones que aparecen en la superficie de los pulmones provocadas por la pleuroneumonía contagiosa bovina, Amaro *et al.* (2003), Carvalho (2008) y Fernandes (2010), al describir las lesiones en la superficie de los pulmones afectados con PCB resaltaron la intensa pleuritis fibrinosa, acompañada por adherencias de las pleuras, fibrina condensada sobre la superficie pulmonar y una considerable cantidad de fluido de coloración amarilla castaña en la cavidad torácica.

En la descripción que hace el CFSPH (2010), de la pleuroneumonía contagiosa bovina reconoce lesiones anatomo-patológicas similares a las encontradas en nuestro trabajo, entre otras; se puede localizar gran acúmulo de fibrina en las superficies pleurales y dentro del septo interlobular, con engrosamiento del septo. Al tiempo, la fibrina es reemplazada por tejido conectivo fibroso. No se observa líquido en los casos crónicos, aunque son comunes las adhesiones pleurales, lesiones, análogas a las halladas en nuestra investigación.

Al corte de los pulmones, la superficie es representativa de la pleuroneumonía contagiosa bovina, con consolidación del parénquima, de aspecto marmoleo típico. Los septos se ven

exageradamente ditendidos, -acúmulo de fibrina-, moldeando al tejido pulmonar en diferentes estadios de la inflamación fibrinosa ?hepatización-, con variación de colores del tejido de los lobulillos, desde un rojo intenso hasta la derivación al amarillo, pasando por el gris, en dependencia del estado necrótico del tejido. A la presión la consistencia es firme, escapando un fluido blanco espumoso de los bronquios, rodeados estos por una intensa fibrosis peribronquial. **Figura 3.**



Figura 3? a) *Imagen típica de la PCB. Engrosamiento de los septos internolobulillares que enmarcan el tejido en diferentes estadios de la broncopneumonia fibrinosa -aspecto marmóreo-* b) *Edema y fibrosis peribronquial destacándose la hepatización roja y la inflamación de los septos.* Lesiones semejantes fueron descritas por Nkando *et al.* (2012), Swai *et al.* (2013), Da Silva (2015), y Severino (2017), a partir de estudios realizados en condiciones parecidas a las nuestras en Kenya, Tanzania y Angola respectivamente.

Los hallazgos macroscópicos en la superficie de corte concuerdan también con los encontrados por Campbell (2017), este autor describe que al corte los pulmones afectados tienen la apariencia típica jaspeada de la pleuroneumonía, debido al aumento de grosor del septo alveolar y el tejido subpleural, con coloración gris y la consolidación de los lóbulos pulmonares con variación de color del rojo al amarillo debido a la hepatización fibrinosa.

Relevante en la inspección macroscópica de los pulmones afectados, fue una formación con características dimensionales parecidas a las de un óvalo, llegando a medir hasta 70 mm y más entre los polos más separados, la que hacia relieve o fácilmente detectable por palpación, de consistencia fluida, blanda o firme. Apareció con marcada preferencia en el lóbulo diafragmático izquierdo y con reiteración en la zona centro-dorsal, y en más de la mitad de los animales estudiados.

En su interior el tejido necrótico se representó por una masa de aspecto denso, pastoso o

condensado, en ocasiones semi-líquido de color amarillo-grisáceo o verdoso, rodeada por una gruesa cápsula ?hasta de 1 cm- de tejido fibroso que la delimita de los tejidos vecinos, también necrosados o aparentemente normales. Muchos de estas formaciones conectaban

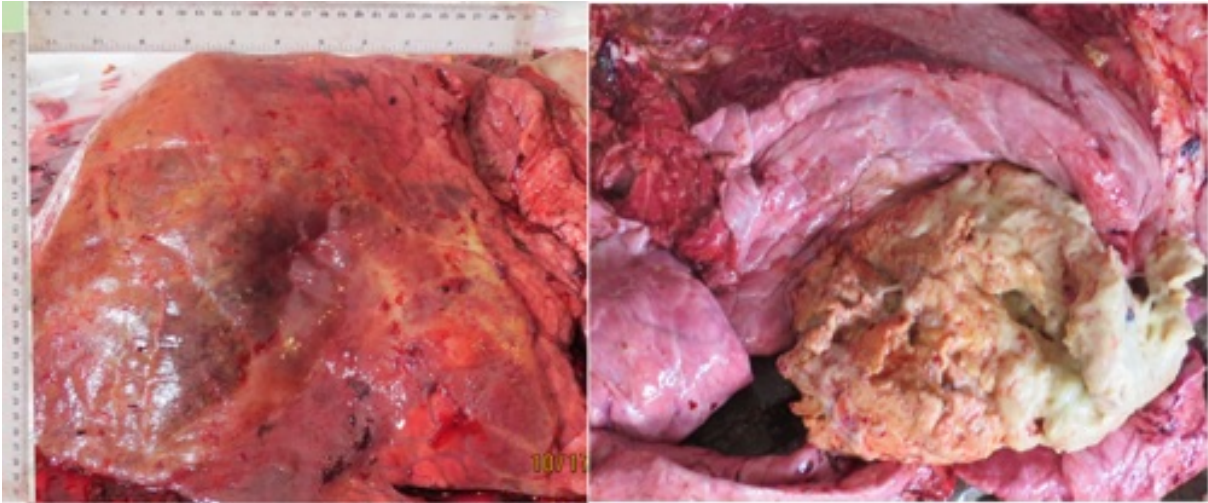


Figura 4. Caracteres macroscópicos del secuestro pulmonar lesión típica de la Pleuroneumonía contagiosa bovina.
Foto: Autores

Figura 4.

Gil (2005) encontró y reportó en animales de sacrificio sanitario por pleuroneumonía contagiosa bovina una severa inflamación de la pleura visceral, necrosis del parénquima pulmonar, acompañada estas lesiones, por la presencia de una formación encapsulada por tejido fibroso que la separaba de los tejidos vecinos, con un contenido amarillo pastoso, a la que calificó como secuestros pulmonares. Otras características no típicas de los secuestros pulmonares fueron encontradas por Caswell y Williams (2007), los referidos autores describieron a la lesión como una masa pulmonar no necrótica, mezclada con fibrina y distribuida por todo el pulmón, mientras que Carvalho (2008) describió el

secuestro como una lesión común de la pleuropneumonia contagiosa bovina, compuesto por una masa purulenta, que la caracteriza en la fase crónica de la patología y que representa la lesión de identificación y diferenciación de otras alteraciones neumónicas en el ganado bovino.

La identificación del secuestro pulmonar en bovinos sospechosos de pleuroneumonía contagiosa bovina, es la tipificación de la alteración patognomónica de la PPCB en la fase crónica, la que se caracteriza por la presencia de una cápsula fibrosa oval, conteniendo en su interior una masa cremosa, área de necrosis, localizada generalmente en el lóbulo diafragmático, con un tamaño de hasta 40 mm. (Suca, 2017)

Los ganglios bronquiales y mediastínicos resultaron los de mayor ocurrencia y gravedad lesional, firmes al tacto, con aumento de volumen, cápsula distendida, lobulaciones que deformaban a los ganglios y adherencias fibrinosas al tejido circundante. Al corte el

parénquima se mostró prolapsado y la capsula se retraída, la superficie de corte mostró prominencias de los folículos linfoides y pérdida de la diferencia entre la corteza y la médula, con aspecto húmedo brillante. En distribución focal aparecieron haciendo relieve por encima del tejido pequeñas manchas blanco amarillas bien delimitadas del resto del tejido y hemorragias. El resto de la cadena ganglionar en la región mostró un ligero aspecto edematoso. **Figura 5**

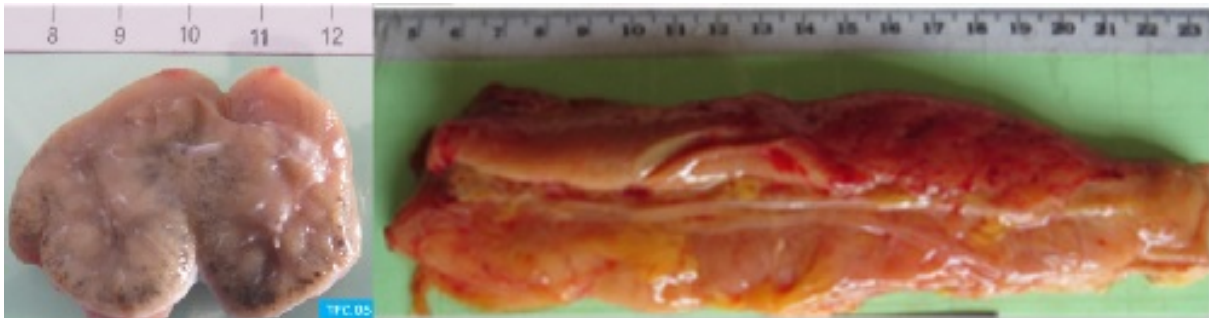


Figura 5. Ganglios traqueobronquial izquierdo (a) y mediastínico en los cuales se denota aumento de tamaño (hiperplasia reactiva), focos necróticos, edema y hemorragias.
Fotos: Autores

Los hallazgos macroscópicos en ganglios pulmonares coinciden con los de Zelalem *et al.* (2106), al describir que los ganglios linfáticos en el tórax pueden estar agrandados y húmedos (edematosos), en especial los bronquiales y mediastínicos, con focos necróticos y pequeñas hemorragias, además de una reacción inflamatoria que borra el límite entre la corteza y la médula ganglionar.

No obstante, a que las lesiones en los ganglios pulmonares (bronquiales y mediastínicos) no se consideran como lesiones patognomónicas de la enfermedad, autores como Tchiliambua (2017) en Angola, las señala como caracteres patomorfológicos importantes en el diagnóstico de la PCB, por el número significativo de animales encontrados en su investigación con estas alteraciones. Por otro lado Suca (2017), encontró una alta correlación en las lesiones pulmonares compatibles con la PCB y la alteraciones de los ganglios bronquiales y mediastínicos.

Conclusiones

Las lesiones macroscópicas de mayor ocurrencia y significación relacionadas con la PCB fueron; la neumonía fibrinosa en diferentes estadios y sus características afines (adherencias, edema interlobular, engrosamiento del tejido intersticial del pulmón, aspecto marmoleo), el secuestro pulmonar y la hiperplasia reactiva de los ganglios bronquiales y mediastínicos. No obstante a la compatibilidad demostrada por las lesiones macroscópicas con la pleuroneumonía contagiosa bovina, se deben de integrar los resultados anatomopatológicos a la evaluación epidemiológica y los diagnósticos inmunológico y molecular, para llegar al dictamen definitivo de la PCB.

Bibliografía

- AMANFU W. (2009). Contagious bovine pleuropneumonia (lung sickness) in Africa. Onderstepoort J Vet Res. 76(1):13-7.
- AMARO, A., CORREIA, I. & FERRONHA, M.H. (2003). Identification of mycoplasma and cell populations of the immune system in contagious bovine pleuropneumonia lung lesions. In Proceedings of the Portuguese Society for Immunology XXIX Annual Meeting: Chronic Infections, Porto, 9-11 October, p.71.
- ANON, C. (2012). Contagious bovine pleuropneumonia. Terrestrial Manual of Diagnostic Test and Vaccines. Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standard/tahm/_CBPP.pdf. Consultado: 12 de febrero del 2019
- BROWN C. (2008). Contagious bovine pleuropneumonia. In: Foreign animal diseases. Richmond, VA: United States Animal Health Association, . p. 213-8.
- CABI. (2016). Contagious bovine pleuropneumonia. Fallopija japónica. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Disponible en: www.cabi.org/isc. Consultado: 8 de enero del 2019.
- CASWELL J.L. & WILLIAMS K.J. (2007). Respiratory System. In: Maxie MG, editor. Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of domestic animals. New York: Elsevier Saunders, Edinburgh. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov. Consultado: 30 de Diciembre del 2018.
- CAMPBELL, J. (2017). Contagious Bovine Pleuropneumonia. Veterinary Manual. 16 de abril del. Disponible en: <http://www.msdsvetmanual.com/respiratory-system/respiratorydiseases-of-cattle/contagious-bovine-pleuropneumonia>. Consultado: 7 de marzo del 2019.
- CARVALHO C. I. C. (2008). Estudo da inibição da aderência de Mycoplasma mycoides subsp mycoides SC a células epiteliais de pulmão de bovino. Lisboa. Consultada el 22 de octubre del 2016. Disponible en URL: <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/847>. Consultado: 21 de marzo del 2019.
- CFSPH. (2010). Pleuroneumonía contagiosa bovina. College of Veterinary Medicine. Iowa State University University. 5 pgs. Disponible en: www.cfsph.iastate.edu/IICAB/ . Consultado: 16 de marzo del 2019.
- COUTO. C. M. R. R. (2014). Interacção do Mycoplasma mycoides subsp. Mycoides SC con células epiteliais de pulmão de bovino. Tese em opção au grau de Licenciatura em Engenharia. Escola Superior Agrária de Santarém. 2014. Pp 123.
- Da SILVA, K.O. (2015). Lesões anatomopatológicas compatíveis e indicadores epidemiológicos da pleuropneumonia contagiosa bovina ,nos locais de abate no município do Huambo. Trabalho de fim de curso, Departamento de sanidade animal da faculdade Medicina Veterinária, Universidade José Eduardo dos santos.
- FERNANDES, J. I. M. (2010). Peripneumonia Contagiosa Bovina. Lisboa: p 43. Disponible en: <http://www.repository.utl.pt>. Consultado: 22 de enero del 2019.

GIL, J. I. (2005). Manual de Inspeção Sanitária de Carnes. Vol II, 3ª ed. Fundação Caloste. 385-437.

GOMES A. F. (2008). Entidades Nosológicas em Angola. Peripneumonia contagiosa dos bovinos. Boletim No. 46. Ordem dos médicos veterinários de Angola. Luanda. 15-16.

MBENGUE M, DIALLO AA, LO FT, LO MM, DIOP M, SECK PS, ET AL. (2013). Reemergence of contagious bovine pleuropneumonia in Senegal. Bull Soc Pathol Exot. 106(3): 212-215.

MBULU R.S., TJIPURA-ZAIRE G., LELLI R., FREY J., PILO P., VILEI E.M., METTLER F., NICHOLAS R.A. & HUEBSCHLE O.J. (2004). Contagious bovine pleuropneumonia (CBPP) caused by vaccine strain T1/44 of *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC. Vet. Microbiol., 98, 229-234.

NKANDO, I.; NDINDA, J.; KURIA, J.; NAESSENS J.; MBITHI, F. & CHRISTIAN, S. C. (2012). Efficacy of two vaccine formulations against contagious bovine pleuropneumonia (CBPP) in Kenyan indigenous cattle. Res Vet Sci. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov?PubMedCentral> (PMC). Consultado: 13 de Setembro de 2018.

NUNES PESTICA, J.L.; COSTA DURAQ, J.F.; LAGE M.; CONCALVES, J.M.; AZVEDO, R.M.J.; BAPTISTA, R.; GALO, A.; MONTEIRO, M.; COLADO, J.; SILVA, E.R.; MOTA, J.F.; AFONSO, A. (1990). Pathogenesis and pathological features of contagious bovine pleuropneumonia (CBPP). In: Contagious Bovine Pleuropneumonia. C.E.C. Publications pp 2-6, EUR 12065, Luxembourg. (Ed. Regalla, J.).

OIE. (2014). Perineumonía contagiosa bovina. (infección por *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC) Manual terrestre de la OIE. Capítulo 2.4.8. 1-17.

OIE. (2018). Infección por *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* sc (perineumonía contagiosa bovina). Capítulo 11.5. Código Sanitario para los Animales Terrestres. 10 pgs.

PACHECO, MOEMA, DIGNANI DE MOURA e VERIDIANA MARIA BRIANEZI. (2013). Manual de necropsia, colheita e envio de amostras para diagnóstico laboratorial de enfermidades de bovinos. Escola de Veterinária e Zootecnia ? Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Brail, p, 31.

PIRES ISABEL, ALVES ANABELA, OLIVEIRA JUSTINA e GAMA ADELINA. (2002). Aspectos lesionais macroscópicos: critérios de descrição. Série Didáctica- Ciências Aplicadas; 199. V.3. pp 30. ISBN 9072-669-525-2

SEVERINO MILINDRO, CONCEIÇÃO. (2017). Estudo anatomopatológico e preparação para Imunohistoquímica de amostras com lesões compatíveis com a Pleuropneumonia contagiosa bovina. Trabalho de fim de curso de licenciatura em Medicina Veterinária. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade José Eduardo dos Santos. 66 pgs

SUCA B. (2017). Diagnóstico de lesões macroscópicas compatíveis com processos patológicos do complexo anatómico pulmão gânglios linfáticos em bovinos. Tese em opção au grau de Licenciatura em Medicina Veterinária. Faculdade de Medicina Veterinária. UJES. Angola. Pp: 84.

SWAI, E.; MWEZIMPYA, I.; ULICKY, E.; MBISE, A.; MOSHY, W. (2013). An abatter survey

of contagious bovine pleuropneumonia usions in slaughtered cattle in selected ristrict in Northern Tazania. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov. Consultado: 25 de Diciembre del 2016.

TCHILEAMBUA A. (2017). Estudo anatomopatológico dos casos compatíveis com a Peripneumonia contagiosa bovina (PPCB) nos locais de abate do município do Huambo. Tese em opção au grau de Licenciatura em Medicina Veterinária. Faculdade de Medicina Veterinária. UJES. Angola. Pp: 71.

TER LAAK E.A. (1992). Contagious bovine pleuropneumonia a review. *Veterinary Quarterly*; 15: 104-10.

THIAUCOURT, F. (2004). Contagius bovine pleupneumonia : MmmSC cultures isolated from Zambia CBPP case in march. Disponible en URL: ftp://ftp.fao.org/upload/eims_obect/photo_library/172063. Consultado: 7 de agosto del 2018.

THIAUCOURT, F., VAN DER LUGT, J. J. Y PROVOST, A. (2004). Contagious bovine pleuropneumonia. In: *Infectious Diseases of Livestock*. (2nd ed). South Africa. Oxford University Press Southen Africa. J. A. W. Coetzer & R. C. Tustin (Eds). pp 2045-2059.

XIN J, LI Y, NICHOLAS RA, CHEN C, LIU Y, ZHANG M.J, DONG H. A. (2012). History of the prevalence and control of contagious bovine pleuropneumonia in China. *Vet J.*;191(2):166-70.

ZELALEM A., DEMITU M., GEREMEW B. (2016). Review on contagious bovine pleuropneumonia and its economic impacts. *Academic Journal of Animal Diseases* 5(1): 01-15
