

Enfermedades respiratorias de vías aéreas bajas en ovinos, impacto regional, principales etiologías infecciosas y métodos de diagnóstico

Caicedo,
Jahnier Andres¹

Ávila,
María Angelica²

Cubides,
Javier David²

Lower respiratory disease in sheep, regional impact, main infectious etiologies, and diagnostic methods airways

Rev. Zool. 2016. 3(1):25-32

Resumen

La neumonía es una enfermedad común en ovinos de varios países de América. Es una importante causa de mortalidad y reducción de la ganancia de peso lo que incrementa los costos de producción. La mayoría de los animales afectados no presentan signos clínicos, y muchas veces se detectan los casos mediante necropsia o en la inspección de la canal en el lugar de sacrificio. Este estudio presenta un análisis de investigaciones realizadas en América que describen la prevalencia de las enfermedades respiratorias de ovejas, la forma de calcular el grado de afección de los pulmones ovinos, los principales agentes del complejo respiratorio de ovejas con énfasis en *Mannheimia haemolytica* y las principales estrategias de diagnóstico disponibles.

Palabras Claves: neumonía, ovejas, *Mannheimia*.

Abstract

Pneumonia is a common disease of sheep in several countries in America, is an important cause of mortality, reduced growth and high production costs. Most affected animals don't show clinical signs so, then this lung lesion being diagnosed with necropsy or in the inspection of the carcass. This paper describes a compilation of several studies conducted in Latin America to describe the prevalence of respiratory disease of sheep, how to calculate

the degree of involvement of sheep lungs and the main agents of sheep respiratory complex emphasizing *Mannheimia haemolytica* and the principal strategies of diagnosis.

Keywords: pneumonia, sheep, *Mannheimia*.

Introducción

La cría de la especie ovina (*Ovis aries*) en las zonas tropicales tiene un desarrollo sostenido, asociado a las cualidades de sus productos (proteína animal de gran calidad, bajos en colesterol), flexibilidad del sistema de producción y sus reducidos costos de producción. Esto contribuyó al incremento en el número de producciones ovinas en los países Andinos (Chile, Colombia, Ecuador), cuyo crecimiento para el año 2010 se calculó en un 10% (Seo, McCarl, & Mendelsohn, 2010). En Colombia, para el año 2015, el ICA reportó 1.318.241 ovinos, distribuidos principalmente en 5 departamentos que agrupaban el 73,39% del total: Guajira (46,69%), Boyacá (8,04%), Magdalena (7,71%), Córdoba (5,55%) y Cesar (5,41%). (Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 2015).

No obstante lo anterior, esta industria presenta debilidades entre las que se encuentran la falta de información comercial (niveles de consumo, producción, importaciones, exportaciones y dinámica de precios) y la falta

¹ M.V.Esp. MSc. Docente Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Sede Cartagena, Facultad de ciencias Pecuarias. Av Pedro de Heredia Calle 31 N° 18b-17 Cartagena-Bolívar, Colombia. Correo electrónico: jacalcedo@udca.edu.co

² Estudiante MVZ. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Sede Cartagena, Facultad de ciencias Pecuarias. Av Pedro de Heredia Calle 31 N° 18b-17 Cartagena-Bolívar, Colombia.

de herramientas y tecnologías relacionadas con el mejoramiento de parámetros en la producción de carne y repoblamiento ovino en los diferentes sistemas de producción. Esto conduce a que exista una oferta inconstante y heterogénea en volumen, tamaño y calidad de los animales destinados para sacrificio, lo cual impacta los costos de operación (Asociación de Criadores de Ganado Ovino de Colombia (ASOOVINOS), 2010).

Dentro de los retos técnicos está el de garantizar la sanidad en las explotaciones ovinas, la cual es fundamental para asegurar la calidad de los productos obtenidos en estos sistemas de producción (Castellanos, Rodríguez, Toro, & Luengas, 2010).

En este orden de ideas, uno de los problemas sanitarios más relevantes de la explotación ovina es la enfermedad respiratoria. En países como México y la India, la neumonía y las afecciones generalizadas son las principales causas de muerte en corderos y hembras reproductoras (Nava-López, Oliva-Hernández, & Hinojosa-Cuellar, 2006; Dar, y otros, 2013).

de decomiso de pulmones de los animales beneficiados. No obstante, los reportes al sacrificio son limitados debido al escaso número de plantas de beneficio dedicadas a ovinos y una gran proporción de sacrificio artesanal. Colombia tiene una sola planta de beneficio animal específica para ovinos, localizada en San Juan del Cesar, Guajira, que está en funcionamiento desde el año 2011, y el resto del sacrificio de ovinos se hace en frigoríficos de bovinos en Ibagué, Antioquia y Cesar. (CONTEXTO GANADERO, 2014). En el frigorífico de Camaguey (Galapa, Atlántico, Colombia), se reportó que 40 de cada 100 pulmones se decomisan principalmente por presentar adherencias, las cuales pueden estar asociadas con pericarditis (Orjuela, Díaz, González, Ortiz, & Monroy, 2007a).

De otra parte, analizando la información de los boletines sanitarios del ICA entre los años 2005 y 2012 (Tabla 1), es poco lo que se puede inferir acerca del comportamiento de las enfermedades pulmonares, pues se aprecia que las enfermedades por parásitos gastrointestinales, hematozoarios y bacterias son las de mayor reporte (Orjuela et al., 2007a, 2007b, 2009a, (Orjuela J. , Díaz, González, Ortiz , & Monroy)2009b; DÍAZ et al.,

Tabla 1. Principales enfermedades registradas según diagnóstico etiológico y su participación para la especie

ETIOLOGÍA	AÑO DE REPORTE							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
BACTERIALES	13	16	18	12	7	0	3	1
CARENCIALES	0	10	3	1	1	0	0	0
HEMOPARASITOS	8	6	8	18	8	0	21	10
MICOTICAS	0	0	0	0	0	0	1	0
NEOPLASIAS	0	0	0	0	0	0	0	0
PARASITISMO EXTERNO	2	4	2	2	1	0	0	0
PARASITISMO HEPATICO	0	0	0	0	0	0	0	0
PARASITISMO GASTROINTESTINAL	11	22	17	23	19	1	35	28
PARASITISMO PULMONAR	0	0	0	0	0	0	0	0
PROTOZOARIOS	3	10	8	12	16	5	0	0
TOXICOS	3	2	4	3	5	0	0	1
VIRALES	0	1	0	0	0	0	0	0
OTRAS AFECCIONES	4	1	0	1	0	15	9	1
TOTAL	44	72	60	72	57	21	69	41

En este contexto, la presente revisión tiene como propósito describir la situación de las enfermedades respiratorias en países de América, indicando su prevalencia, la forma de calcular el grado de afección de los pulmones ovinos después del sacrificio y algunos de los principales agentes del complejo respiratorio de ovejas con énfasis en *Mannheimia haemolytica*. Con esto se busca proporcionar elementos de análisis para justificar y diseñar propuestas de investigación para el estudio de enfermedades respiratorias que afectan los sistemas de producción de ovinos.

Situación actual de las enfermedades respiratorias en ovinos

En Colombia históricamente las lesiones del aparato respiratorio en corderos y ovejas de cría son causales

2011, 2012a, 2012b; OSORIO et al., 2014), pero sin especificar agentes causales y sistemas afectados. Esta situación le resta utilidad a dichos informes. Además, algunos resultados pueden estar subvalorados, debido a que las enfermedades respiratorias en general son de naturaleza subclínica y muchos productores no acuden a los servicios del ICA para el diagnóstico, lo cual se evidencia en la baja cantidad de casos reportados en los boletines epidemiológicos versus el inventario ovino nacional.

En Estados Unidos para el año 2009 las enfermedades respiratorias en los corderos y las ovejas de cría representaron el 12.6% de las causas de mortalidad, por debajo de las pérdidas reproductivas, los trastornos digestivos y el clima (USDA:APHIS, 2011). En Chontalpa, Tabasco, México, en el 2006, las neumonías se reportaron como la principal causa de mortalidad (26.9%) en

corderos. Además se encontró aumento de la prevalencia de neumonías en época de lluvia también resaltan mayor vulnerabilidad en los corderos y las reproductoras (Nava-López *et al*, 2006).

En el ovino existen tres lóbulos claramente definidos al lado izquierdo: apical, cardiaco y diafragmático; y, hay cuatro lóbulos al lado derecho: apical, cardiaco, dia-

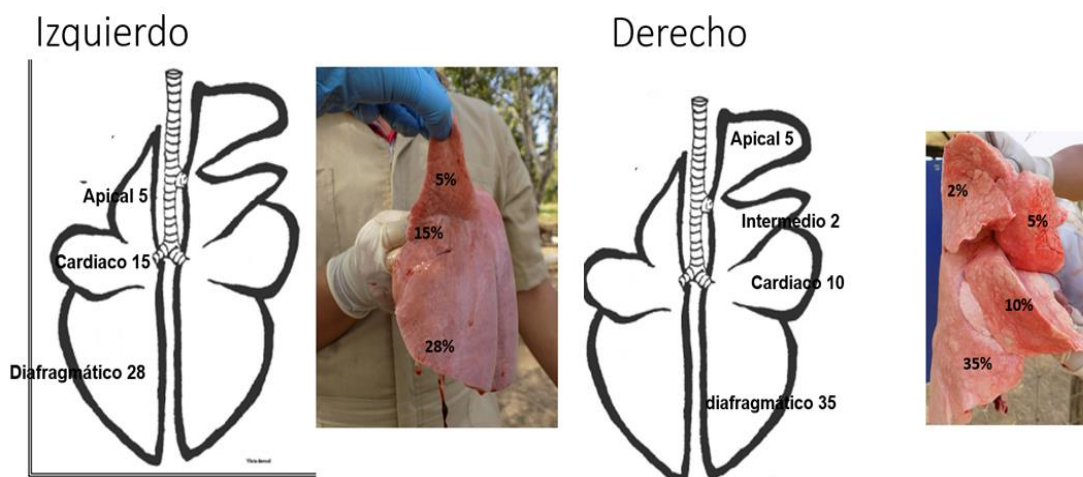


Figura 1. Valoración de las lesiones pulmonares de ovejas. Cada lóbulo tiene un porcentaje relativo. Modificado de MARTINEAU *et al.*, 2013.

En la Planta Procesadora de Carnes del Sur S.A. de Valdivia, Chile, entre el 15 y el 27 de diciembre del 2002, se examinaron 510 corderos (4 a 6 meses de edad, 30 kg promedio de peso vivo y mayoritariamente machos) de raza Suffolk y Corriedale. Se encontraron lesiones macroscópicas en el 49,21% de los pulmones, las cuales se localizaron principalmente en los lóbulos diafragmáticos (77,92%). A nivel microscópico, se encontraron: pleuritis (53,25%), inflamación subpleural (33,77%), y neumonía intersticial (32,47%). Más detalladamente, se reportó hiperplasia del epitelio bronquial (71,43%), congestión/hiperemia (94,81%), enfisema alveolar (63,64%) y hemosiderosis (32,47%). Se establecieron como principales diagnósticos histológicos: neumonía no parasitaria (63,63%) y neumonía parasitaria (32,47%). Además, se diagnosticó Adenomatosis Pulmonar Ovina, nódulo linfático subpleural y atelectasia focal, cada uno con 1,3% (BRIONES, 2003).

Esta información resalta el interés de los productores y académicos del sector ovino de estas regiones para entender el impacto de las enfermedades respiratorias de vías aéreas bajas de ovinos, y justifica la necesidad de investigar la forma de presentación de estas afecciones pulmonares en los sistemas de producción ovinos en Colombia.

Clasificación del porcentaje de afectación pulmonar de las neumonías en ovinos

Los estudios anatomopatológicos incluyen la identificación del área pulmonar afectada y el grado de severi-

dad. En el ovino existen tres lóbulos claramente definidos al lado izquierdo: apical, cardiaco y diafragmático y el accesorio o intermedio (se ubica entre los lóbulos diafragmáticos, el corazón y el diafragma). A cada lóbulo se le da un porcentaje relativo con respecto al total del parénquima pulmonar. (MARTINEAU *et al.*, 2013). (Figura 1). Para ello se estandarizó una técnica de evaluación de los pulmones utilizando el modelo descrito por Goodwin-Ray *et al.* (2004), quien clasificó los pulmones de corderos sacrificados en tres categorías: 1) sin neumonía, 2) ligera neumonía (<10% de las superficie pulmonar afectada) y 3) moderada a grave (\geq 10% de superficie pulmonar afectada) (MARTINEAU *et al.*, 2013).

Complejo respiratorio de ovinos con énfasis en *Mannheimia haemolytica*

Los agentes infecciosos de vías aéreas pueden actuar solos causando enfermedad respiratoria subclínica leve, generalmente en individuos inmunológicamente competentes. Sí actúan en combinación, y bajo un ambiente desfavorable, particularmente época de lluvias, se pueden generar cuadros clínicos graves caracterizados por disnea, tos, secreciones nasales, disminución del índice de conversión, disminución de la ganancia diaria, baja condición corporal y en algunos casos puede ocurrir muerte súbita (BESSER *et al.*, 2013).

Aunque las neumonías son causadas por múltiples microbios, los de la familia *Pasteurellaceae*, representan uno de los grupos bacterianos más identificados en procesos neumónicos en pequeños rumiantes, siendo *Mannheimia* (*Pasteurella*) *haemolytica*, *Pasteurella multocida* y *Bibersteinia trehalosi* (*Pasteurella trehalosi* o *Mannheimia haemolytica* biotipo T), las bacterias aisladas con mayor frecuencia de pulmones en rumiantes

(CUTLIP et al., 1998; BLACKALL et al., 2007; VIANA et al., 2007). Asimismo, en diferentes países el *Mycoplasma ovipneumoniae* es causante de la neumonía enzootica de las ovejas, pero aún no ha sido reportado en Colombia (BESSER et al., 2013).

Mannheimiosis neumónica. *M. haemolytica* es uno de los patógenos más importantes que afectan a los rumiantes, causando neumonías agudas en todas las etapas de crecimiento principalmente en corderos, terneros y cabritos. (MARTIN, 1996; BESSER et al., 2013).

La *Mannheimia haemolytica* es un cocobacilo Gram-negativo, habitante normal de las vías respiratorias superiores de ovejas y cabras. *M. haemolytica* tiene dos biotipos, A y T, que difieren morfológica, bioquímica, biológica, y serológicamente. De acuerdo a los antígenos de superficie de los biotipos, se establecieron 17 serotipos diferentes (CUTLIP et al., 1996; ILHAN et al., 2007).

Las colonias de biotipo A son generalmente pequeñas y grises, mientras que las colonias biotipo T que actualmente toman el nombre de *Bibersteinia trehalosi* son más grandes (2 mm de diámetro) y tienen centro marrón (PORTER et al., 1995). El Biotipo A es responsable de la expresión neumónica pero también puede causar septicemia en corderos jóvenes. La *Bibersteinia trehalosi* es aislada con frecuencia de los casos de presentación septicémica en corderos de 5 meses o mayores, los cuales mueren a las pocas horas de la infección y no muestran signos clínicos (Brogden et al., 1998; LÓPEZ, 2012).

La *M. haemolytica* expresa varios factores de virulencia, entre ellos el lipopolisacárido (LPS) o endotoxina, que se considera de gran importancia en la inducción de cambios tempranos fisiopatológicos pulmonares, como el daño alveolar difuso que ocasiona el síndrome de distress respiratorio agudo y en la estimulación de respuestas inmunes en vacunas. La *M. haemolytica* también expresa una leucotoxina (LKT) que tiene actividad citolítica específica contra leucocitos bovinos (CUTLIP et al., 1998; Panciera & Confer, 2010). A baja concentración la LKT puede activar de varias formas a los leucocitos: 1) estimula en macrófagos el estallido respiratorio, 2) la degranulación y 3) los estimula a liberar citoquinas proinflamatorias tales como las interleucinas 1, 6, y 8 y factor de necrosis tumoral α ; también induce la liberación de histamina en los mastocitos. A mayor concentración, LKT induce la formación de poros transmembrana y la necrosis celular. El factor de necrosis tumoral y otras citocinas proinflamatorias contribuyen a la acumulación de leucocitos en el pulmón. La formación de poros transmembrana y posterior citolisis de leucocitos activados posiblemente causa fugas de productos de la explosión respiratoria y otros mediadores de la inflamación pulmonar alrededor del parénquima y da lugar a una neumonía lobar fibrinosa y necrotizante con presencia de células de avena (leucocitos necróticos arremolnados) (SINGH et al., 2011).

El estrés durante el transporte, mal tiempo, mala ventilación, desequilibrios nutricionales, parasitismo, confinamiento, manejo y destete están implicados en la expresión de la manheimiosis neumónica. Agentes predisponentes incluyen los virus: Parainfluenza-3, Adenovirus tipo 6, el Virus respiratorio sincitial (VRS); otras bacterias: *Chlamydia*, *Bordetella parapertussis*, y *Mycoplasma ovipneumoniae* (PORTER et al., 1995).

El estrés y la sinergia virus-bacteria o bacteria-bacteria pueden superar los mecanismos de defensa del huésped, permitiendo que invasores secundarios u oportunistas (por ejemplo *Mannheimia* o *Pasteurella*) infecten el tracto respiratorio bajo, pudiendo producir la muerte temprana o disminución en la ganancia de peso. La inoculación experimental de corderos con *M. haemolytica* sola o en combinación con adenovirus de tipo 6 puede causar la enfermedad respiratoria grave. (BROGDEN et al., 1998; CUTLIP et al., 1996; CUTLIP et al., 1998). La *M. haemolytica* puede causar una neumonía aguda serofibrinosa y pleuritis resultando en la muerte del cordero o su recuperación rápida dependiendo de la gravedad de la neumonía y de la rapidez del tratamiento antibiótico (CUTLIP et al., 1996).

La inyección intratraqueal de LPS de *M. haemolytica* A1 resulta en una neumonía aguda fibrinopurulenta, lo que indica que el LPS contribuye a la patogénesis de la infección (Cutlip et al., 1998). La inoculación de cabras con *M. haemolytica* ya sea intravenosa o por vía intratraqueal resultó en lesiones pulmonares consolidadas y algunas lesiones fibrinosas (DONACHIE, 2001).

Aunque *M. haemolytica* se ha aislado a partir de tejido tonsilar en el ganado vacuno y ovino, la inoculación en la tonsila de *M. haemolytica* no resulta en lesiones pulmonares (DONACHIE, 2001). Ciertos factores desconocidos pueden estar involucrados en la predilección de *M. haemolytica* para colonizar los pulmones porque la inoculación de otros organismos Gram-negativos en el ganado no resulta en deposición pulmonar (THOMAS et al., 1989).

La septicemia, puede producir artritis, otitis media y neumonía. En países con estaciones reportan que los brotes de neumonía en la primavera están frecuentemente asociados con el mal tiempo y por lo general afectan corderos lactantes 2 semanas a 2 meses de edad y algunas ovejas. En el otoño, los brotes ocurren generalmente en corderos de 5 a 7 meses de edad. Las tasas de morbilidad pueden alcanzar el 50%, pero las tasas de mortalidad son generalmente bajas. La transmisión se produce por contacto directo por inhalación. Los corderos lactantes pueden ser infectados por ovejas con mastitis por *M. haemolytica* (FARIAS et al., 2013).

MOHAMED & ABDELSALAM (2008) encontraron que de todas las lesiones neumónicas de cabras descubiertos en la necropsia, el 20% fueron causados por *P. multocida*. Esto indica que debemos incluirla en el diagnóstico diferencial de neumonías supurativas.

Desafortunadamente en algunos casos no se presentan signos siendo el primer indicio de la presencia de *M. haemolytica* la muerte súbita. Entre los signos clínicos iniciales incluyen fiebre, depresión, anorexia, pérdida de peso, aislamiento de los rebaños, descarga nasal mucopurulenta o lagrimeo, taquipnea, tos, y el aumento de los sonidos pulmonares (crepitaciones y sibilancias). El curso de la enfermedad es generalmente de 12 horas a 3 días, con una recuperación entre los 14 a 20 días. Los brotes pueden durar 1 mes.

Los corderos y cabritos afectados de forma crónica tienen reducción de la capacidad pulmonar, disminución de la ganancia de peso, y disminución de la eficiencia alimenticia.

La necropsia de los animales afectados revela pleuritis fibrinopurulenta, neumonía lobar, líquido seroso en la cavidad torácica y peritoneal e hidropericardio. Las lesiones pulmonares consisten en áreas de consolidación con uno o más focos de necrosis rodeados de hemorragia (CUTLIP et al., 1996; FARIAS et al., 2013). El examen microscópico puede revelar bronconeumonía fibrinopurulenta multifocal aguda, necrosis de coagulación y pleuritis fibrinosa. A menudo se encuentran áreas de necrosis rodeadas de múltiples células de avena, la cual es considerada por algunos autores como patognomónico de Mannheimiosis, debido a las leucotoxinas que destruyen los leucocitos formando las llamadas células de avena (leucocitos basófilos en forma de huso). (BROGDEN et al., 1998).

Prevención. La neumonía bacteriana puede ser prevenida minimizando el estrés e instaurando programas de vacunación frente a otros agentes que afecten al sistema respiratorio. La susceptibilidad a las infecciones bacterianas es alta hasta siete días después de la infección respiratoria viral debido a que se afectan las barreras epiteliales y la secreción de moco, también los macrófagos alveolares contienen niveles máximos de antígeno viral, reduciéndose su actividad antibacteriana facilitando la sobreinfección. (SUBRAMANIAM et al., 2011). También factores ambientales como presencia de carbón en el aire que produce antracosis, el cambio climático y una inadecuada ventilación incrementan la presentación de neumonías (BEYTUT, 2002; SUBRAMANIAM et al., 2011; RAHAL et al., 2014).

Diferentes estudios han demostrado que la vacunación con un virus vivo modificado (VVM) para el herpesvirus bovino 1 (BHV1), parainfluenza-3 (PI3), y el virus sincitial respiratorio bovino (BRSV) previa al envío a los corrales de engorde, disminuye la mortalidad en comparación con los corderos no vacunados (THONNEY et al., 2008).

Un estudio de vacunación que evaluó la eficacia de una vacuna muerta de *M. haemolytica* serotipo A1 y A2 resultó en un brote de neumonía por *P. multocida*, lo que sugiere que las vacunas para la Mannheimiosis necesitan contener antígenos que ofrezcan protección cruzada

contra ambas especies y numerosos serotipos (AKAN et al., 2006; MOHAMED and ABDELSALAM, 2008).

Las únicas vacunas de *Pasteurella* disponibles para su uso en ovejas y cabras son de tipo bacterinas celulares, que generalmente se consideran ineficaces (ODUGBO et al., 2006; AHMAD et al., 2014).

Otros agentes del complejo respiratorio

Entre los agentes virales respiratorios diagnosticados con frecuencia en ovejas y cabras se encuentran el virus parainfluenza tipo 3 (PI-3), el virus respiratorio sincitial (VRS). Por este último existe un interés para utilizar las ovejas como modelo de estudio de la neumonía en neonatos humanos en patología comparada (ACKERMANN, 2014). En menor frecuencia se reportan el adenovirus bovino tipo 2, el adenovirus ovino tipo 1 y 5, el reovirus tipo 1 (lengua azul) (LINNERTH-PETRIK et al., 2014; YOUSSEF et al., 2015), los lentivirus de pequeños rumiantes (SRLVs: el virus de Maedi Visna y el virus de la Artritis y encefalitis caprina) (BROGDEN et al., 1998; BELKNAP, 2002; LÓPEZ, 2012; BARQUERO et al., 2013), y el virus del adenocarcinoma pulmonar (enfermedad de jaagsiekte), el cual se reportó por inmunohistoquímica en carcinomas pulmonares de humanos por lo cual es de interés en patología comparada (LINNERTH-PETRIK et al., 2014; YOUSSEF et al., 2015).

El estudio de las neumonías virales de los corderos no solo es importante porque limitan la vida productiva de ganado ovino y caprino, disminuyen la producción de leche, reducen los pesos al destete de la descendencia, y generan mortalidad, también pueden ser modelo de investigación de enfermedades de los humanos. El estrés, el calor, el hacinamiento, la exposición a las inclemencias del tiempo, la mala ventilación, la manipulación y el transporte predisponen a los pequeños rumiantes a enfermedades respiratorias. Los brotes de enfermedades respiratorias son procesos multifactoriales que se ven afectados por la interacción de los animales individuales, agentes infecciosos, y las condiciones ambientales (RAHAL et al., 2014).

Diagnóstico de enfermedades respiratorias

El examen físico de los animales afectados debe incluir la observación de la actitud y el apetito. La depresión, la apatía, la separación de las ovejas y la disminución del apetito son signos frecuentes. La temperatura rectal y la frecuencia respiratoria están generalmente aumentadas. La frecuencia respiratoria elevada en ovejas también puede ser causada por el manejo y alta temperatura ambiental.

El aumento de la audibilidad de los sonidos pulmonares normales es comúnmente causado por la hiperventilación después del ejercicio y cuando hace calor. La taquipnea es común en condiciones de toxemia y septicemia. Se pueden auscultar crepitaciones gruesas pronunciadas en casos avanzados de adenocarcinoma pulmonar ovino, los resultados de la auscultación no se corresponden bien con la distribución de las lesiones. La auscultación no detecta abscesos pleurales menores a 10 cm de diámetro. Se atenúan los sonidos cuando hay adherencias pleurales y piotórax difuso unilateral. La auscultación del tórax ovino no permite al clínico determinar la presencia de patología pulmonar superficial, ni definir con precisión su distribución, sin embargo, la ecografía proporciona información más precisa sobre la naturaleza y extensión de la patología pulmonar superficial en ovejas (SCOTT & GESSERT, 1998; SCOTT, 2010).

No hay hallazgos de laboratorio específicos de enfermedad respiratoria (SCOTT, 2011). Las radiografías de tórax pueden ser útiles en la evaluación del grado de consolidación actual y el pronóstico, en el diagnóstico de abscesos y carcinomas pulmonares (BELKNAP, 2002). Se pueden realizar lavados traqueales para aislamiento bacteriano/viral y también para citología (SCOTT, 2011).

En el caso de un brote de neumonía en el rebaño, se recomienda seleccionar los animales más enfermos para eutanasia y necropsia, y coleccionar muestras de suero de los animales afectados para realizar el seguimiento de la serología. (BELKNAP, 2002).

Conclusiones

Las patologías de vías respiratorias bajas son causa importante de muerte y pérdidas económicas para los productores de ovejas y su presentación en la mayoría es subclínica. Es posible calcular el porcentaje pulmonar afectado y establecer si se relaciona o no con la disminución de la ganancia de peso en ovejas. Entre los agentes que hacen parte del complejo respiratorio en ovinos se destacan *M. haemolytica* y *P. multocida*, por su prevalencia en el sector. Existen diferentes técnicas de diagnóstico in vivo, sin embargo, debido a la baja manifestación de signos clínicos, se recomienda la realización de necropsia e inspección de las canales al sacrificio, para identificar los tipos de neumonía presentes en nuestra región.

Agradecimientos

Este artículo hace parte de un proyecto de investigación titulado: Prevalencia de lesiones pulmonares macro y microscópicas de corderos al sacrificio provenientes de un sistema silvopastoril con suplementación natural en la zona Norte del Departamento de Bolívar en el municipio de Mahates, en el corregimiento de San Basilio de Palenque, en la finca Villa Carmelo, Colombia, aprobado por el Consejo Académico de la universidad U.D.C.A.

Referencias bibliográficas

ACKERMANN, M.R. (2014). Lamb model of respiratory syncytial virus-associated lung disease: insights to pathogenesis and novel treatments. *ILAR J*, 55(1):4-15

AHMAD, T.A., RAMMAH, S.S., SHEWEITA, S.A., HAROUN, M., EL-SAYED, L.H. (2014). Development of immunization trials against *Pasteurella multocida*. *Vaccine*, 32(8), 909-917.

AKAN, M., ONCEL, T., SAREYYUPOGLU, B., HAZIROGLUC, R., TEL, O.Y., CANTEKINA, Z. (2006). Vaccination studies of lambs against experimental Mannheimia(*Pasteurella*) *haemolytica* infection. *Small Ruminants Res* 65: 44-50.

BARQUERO N, DOMENECH A, ARJONA A, FERNÁNDEZ-GARAYZABAL JF, RUIZ-SANTAGUITERIA JA, GOMEZ-LUCIA E. (2013). Comparison of two PCR and one ELISA techniques for the detection of small ruminant lentiviruses (SRLVs) in milk of sheep and goats. *Res Vet Sci*, 94(3):817-9.

BELKNAP, E.B. (2002). Diseases of the respiratory system. *Sheep and Goat Medicine*. Saunders, 107-128.

BESSER, T.E., FRANCES-CASSIRER, E., HIGHLAND, M.A., WOLFF, P., JUSTICE-ALLEN, A., MANSFIELD, K., DAVIS, M.A., FOREYT, W. (2013). Bighorn sheep pneumonia: sorting out the cause of a polymicrobial disease. *Prev Vet Med*; 108(2-3):85-93.

BEYTUT, E. (2002). Anthracosis in the lungs and associated lymph nodes in sheep and its potential role in the occurrence of pneumonia. *Small Ruminant Research*, 46(1), 15-21.

BLACKALL, P. J., BOJESEN, A. M., CHRISTENSEN, H., & BISGAARD, M. (2007). Reclassification of [*Pasteurella*] *trehalosi* as *Bibersteinia trehalosi* gen. nov., comb. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57(4), 666-674.

BRIONES, R. (2003). Estudio histopatológico de pulmones de corderos faenados en Valdivia, Chile. Trabajo de grado para optar al título de médico veterinario. Universidad Austral de Chile.

BROGDEN, K.A., LEHMKUHL, H.D., CUTLIP, R.C. (1998). *Pasteurella haemolytica* complicated respiratory infections in sheep and goats, *Vet Res* 29(3-4):233-54.

CASTELLANOS, M., RODRÍGUEZ, J., TORO, W., LUENGAS, C. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva cárnica ovino-caprina en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Giro Editores Ltda. Pág. 154.

CONTEXTO GANADERO. (2014). Colombia aspira exportar carne ovina en 2019. Disponible desde Internet en: <http://www.contextoganadero.com/internacional/co>

- lombia-aspira-exportar-carne-ovina-en-2019 [con acceso el 03/07/2015].
- CUTLIP, R.C., BROGDEN, K.A., LEHMKHUL, H.D. (1998). Changes in the lungs of lambs after intratracheal injection of lipopolysaccharide from *Pasteurella haemolytica* Al, *J Comp Path* 118:163.
- CUTLIP, R.C., LEHMKUHL, H.D., BROGDEN, K.A., HSU, N.J. (1996). Cutlip RC et al: Lesions in lambs experimentally infected with ovine adenovirus serotype 6 and *Pasteurella haemolytica*, *J Vet Diagn Invest* 8:296.
- CUTLIP, R.C., LEHMKUHL, H.D., BROGDEN, K.A., HSU, N.J. (1996). Lesions in lambs experimentally infected with ovine adenovirus serotype 6 and *Pasteurella haemolytica*. *J Vet Diagn Invest* 8:296.
- DAR, L.M., DARZI, M.M., MIR, M.S., KAMIL, S.A., RASHID, A., ABDULLAH, S. (2013). Prevalence of lung affections in sheep in northern temperate regions of India: A postmortem study. *Small Ruminant Research*; 110 (1), pp. 57-61.
- DA SILVA, A. A., FERREIRA, D. O. L., PORTO, C. D., SANTAROSA, B. P., SEQUEIRA, J. L., & GONÇALVES, R. C. (2010). Segurança e eficácia da técnica de biopsia pulmonar transtorácica percutânea para avaliação histopatológica do parênquima pulmonar de ovinos clinicamente saudáveis. *Pesq. Vet. Bras*, 30(4), 328-334.
- DÍAZ, O., ORJUELA, J., ORTIZ, J., PATIÑO, A., LINARES C., GONZÁLEZ, P. (2011). Colombia sanidad animal 2009. Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- DÍAZ, O., ORJUELA, J., REINA, J., ORTIZ, J., PATIÑO, A., LINARES C., GONZÁLEZ, P. (2012A). Colombia sanidad animal 2010. Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- DÍAZ, O., ORJUELA, J., REINA, J., ORTIZ, J., PATIÑO, A., LINARES C., GONZÁLEZ, P., ROMERO L. (2012B). Colombia sanidad animal 2011. Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- DONACHIE, W. (2001). Pasteurellosis ovina. *Sitio Argentino de Producción Animal PR 2*: 2 36-44.
- FARIAS, L. D., LEITE, F. L. L., MARCHIORO, S. B., GASPERIN, B. G., LIBARDONI, F., MASUDA, E. K., DE VARGAS, A. C. (2013). Outbreak of ovine respiratory mannheimiosis in southern Brazil. *Veterinária e Zootecnia*, 20(2), 255-259.
- GOODWIN-RAY, K.A., STEVENSON, M.A., HEUER, C. (2008). Flock-level case-control study of slaughter-lamb pneumonia in New Zealand. *Prev Vet Med* 85, 136-49.
- ICA (2015). Consultado el 02-07-2015 en: <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2013.aspx>
- İLHAN, Z., & KELEŞ, İ. (2007). Biotyping and serotyping of *Mannheimia* (*Pasteurella*) *haemolytica* isolated from lung samples of slaughtered sheep in the Van region. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* (Turkey).
- LINNERTH-PETRIK, N.M., WALSH, S.R., BOGNER, P.N., MORRISON, C., WOOTTON, S.K. (2014). Jaagsiekte sheep retrovirus detected in human lung cancer tissue arrays. *BMC research notes*, 7(1), 160.
- LÓPEZ, A. (2012). "Respiratory system, mediastinum, and pleurae," in *Pathologic Basis of Veterinary Disease*, J. F. Zachary and M. D. McGavin, Eds., pp. 458–538, Mosby Elsevier, St. Louis, Miss, USA, 5th edition.
- MARTIN, W.B. (1996). Respiratory infections of sheep. *Comp Immun Micro Infect Dis* 19:171, 1996.
- MARTINEAU, H.M., DAGLEISH, M.P., COUSENS, C., UNDERWOOD, C., FORBES, V., PALMARINI, M., GRIFFITHS, D.J. (2013). Cellular differentiation and proliferation in the ovine lung during gestation and early postnatal development. *J Comp Pathol*, 149(2-3):255-67.
- MILERA, M. (2013). Contribución de los sistemas silvopastoriles en la producción y el medio ambiente. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 17(3): 7-24.
- MOHAMED, R. A., ABDELSALAM, E. B. (2008). A review on pneumonic pasteurellosis (respiratory mannheimiosis) with emphasis on pathogenesis, virulence mechanisms and predisposing factors. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 11, No 3, 139–160.
- NAVA-LÓPEZ V.M., OLIVA-HERNÁNDEZ J., HINOJOSA-CUELLAR J.A. (2006). Mortalidad de los ovinos de pelo en tres épocas climáticas en un rebaño comercial en la Chontalpa, Tabasco, México. *Uciencia*; 22 (2):119-129.
- ODUGBO, M.O., ODAMA, L.E., UMOH, J.U., & LAMORDE, A.G. (2006). *Pasteurella multocida* pneumonic infection in sheep: Prevalence, clinical and pathological studies. *Small Ruminant Research*, 66(1), 273-277.
- ORJUELA, J., DÍAZ, O., GONZÁLEZ, P., ORTIZ, J., MONROY, W. 2007A. Colombia sanidad animal (2005). Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- ORJUELA, J., DÍAZ, O., GONZÁLEZ, P., ORTIZ, J., MONROY, W. (2007B). Colombia sanidad animal 2006. Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- ORJUELA, J., DÍAZ, O., GONZÁLEZ, P., ORTIZ, J., MONROY, W. (2009A). Colombia sanidad animal 2007. Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- ORJUELA, J., DÍAZ, O., GONZÁLEZ, P., ORTIZ, J., MONROY, W. (2009B). Colombia sanidad animal 2008.

- Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- OSORIO, F., PATIÑO, A., LINARES, C., ROMERO, L., ORTIZ, J., REINA, J., GONZÁLEZ, P. (2014). Colombia sanidad animal 2012. Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario. Imprenta Nacional de Colombia.
- PANADEO, A. (2010). Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. *Revista de Medicina Veterinaria* N.º 19.
- PANCIERA J., CONFER A.W. (2010). Pathogenesis and Pathology of Bovine Pneumonia. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Volume 26, Issue 2, Pages 191-214
- PORTER, J.F., CONNOR, K., KRUEGER, N., HODGSON, J.C., DONACHIE, W. (1995). Predisposition of specific pathogen-free lambs to *Pasteurella haemolytica* pneumonia by *Bordetella parapertussis* infection, *J Comp Pathol*; 112(4):381-9.
- RAHAL, A., AHMAD, A.H., PRAKASH, A., MANDIL, R., KUMAR, A.T. (2014). Environmental attributes to respiratory diseases of small ruminants. *Vet Med Int*; 2014:853627.
- RESTREPO, M., MAXIMILIANO, J., BARRIOS, C., BARBOSA, L., NAVARRO, R., NIETO, A., LOPERA. (2010). Plan Estratégico de la Ovinocultura 2010-2018.
- SCOTT, P.R., GESSERT, M.E. (1998). Ultrasonographic examination of the ovine thorax. *Vet J*, 55(3):305-10.
- SCOTT, P. R. (2010). Lung auscultation recordings from normal sheep and from sheep with well-defined respiratory tract pathology. *Small Ruminant Research*, 92(1), 104-107.
- SCOTT, P.R. (2011). Treatment and control of respiratory disease in sheep. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 27(1):175-86.
- SEO, S.N., MCCARL, B.A., MENDELSON, R. (2010). From beef cattle to sheep under global warming? An analysis of adaptation by livestock species choice in South America. *Ecological Economics*, 69 (12), pp. 2486-2494.
- SINGH K, RITCHEY J.W., CONFER A.W. (2011). *Mannheimia haemolytica*: bacterial-host interactions in bovine pneumonia. *Vet Pathol*; 48(2):338-48.
- SUBRAMANIAM, R., HERNDON, C.N., SHANTHALINGAM, S., DASSANAYAKE, R.P., BAVANANTHASIVAM, J., POTTER, K.A., KNOWLES, D.P., FOREYT, W.J., SRIKUMARAN, S. (2011). Defective bacterial clearance is responsible for the enhanced lung pathology characteristic of *Mannheimia haemolytica* pneumonia in bighorn sheep. *Vet Microbiol*; 153(3-4):332-8.
- THOMAS, L.H., GOURLAY, R.N., WYLD, S.G., PARSONS, K.R., CHANTER, N. (1989). Thomas LH et al: Evidence that blood-borne infection is involved in the pathogenesis of bovine pneumonic pasteurellosis, *Vet Path* 26:253.
- THONNEY M.L., SMITH, M.C., MATEESCU, R.G., HEUER, C. (2008). Vaccination of ewes and lambs against parainfluenza3 to prevent lamb pneumonia. *Small Ruminant Research* 74 (2008) 30–36.
- USDA: APHIS. (2011). Sheep and lamb nonpredator death loss in the United States 2009. USDA: APHIS:VS, CEAH, National Animal Health Monitoring System, Fort Collins, Colo, #N445.0906, 2011.
- VIANA, L., GONÇALVES, R. C., OLIVEIRA FILHO, J. P., PAES, A. C., & AMORIM, R. M. (2007). Ocorrência de *Mannheimia haemolytica* e de *Pasteurella multocida* em ovinos sadios e com enfermidade respiratória. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 1579-1582.
- YOUSSEF, G., WALLACE, W.A., DAGLEISH, M.P., COUSENS, C., GRIFFITHS, D.J. (2015). Ovine pulmonary adenocarcinoma: a large animal model for human lung cancer. *ILAR J*. 56(1):99-115..

Artículo Recibido: 18 de enero de 2016

Artículo Aceptado: 01 de junio de 2016