

Patología pulmonar en ovinos faenados del norte del departamento de Bolívar, Colombia

Lung pathology in slaughtered sheep from the north of the department of Bolivar, Colombia

Patologia pulmonar em ovinos abatidos do norte do estado de Bolívar, Colômbia

Jahnier Andrés Caicedo-Martínez,¹ María Angélica Ávila-Rubiano,² Heider Orellano-Badillo,³
Danny Wilson Sanjuanelo-Corredor⁴

¹ Docente de planta, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Facultad de Ciencias Pecuarias. Cartagena, Colombia. Correo: jacaicedo@udca.edu.co. orcid.org/0000-0002-2622-0437

² Docente de planta, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Facultad de Ciencias Pecuarias. Cartagena, Colombia. Correo: maravila@udca.edu.co. orcid.org/0000-0003-4806-2107

³ Médico veterinario zootecnista, independiente. Cartagena, Colombia. Correo: horellano@udca.edu.co. orcid.org/0000-0002-2900-5388

⁴ Docente de planta, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Facultad de Ciencias. Bogotá, Colombia. Correo: dsanjuanelo@udca.edu.co. orcid.org/0000-0003-2729-1234

Fecha recepción: 24/06/2016

Fecha aprobación: 24/02/2017

Para citar este artículo: Caicedo-Martínez, J. A., Ávila-Rubiano, M. A., Orellano-Badillo, H., & Sanjuanelo-Corredor, D. W. (2017). Patología pulmonar en ovinos faenados del norte del departamento de Bolívar, Colombia. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(3), 555-569

DOI: https://doi.org/10.21930/rcta.vol18_num3_art:744

* Autor de correspondencia

Resumen

El objetivo principal del estudio fue describir las lesiones pulmonares en ovinos faenados. Se realizó un estudio descriptivo transversal que incluyó 26 pulmones de ovinos faenados sin signos clínicos de la enfermedad, en el norte del departamento de Bolívar, Colombia. Se estableció la frecuencia relativa de las lesiones pulmonares macroscópicas y microscópicas, así como la asociación entre las lesiones macroscópicas y la condición corporal. El 92% de ovinos presentó lesiones macroscópicas y microscópicas. Se encontraron 32 lesiones macroscópicas: pleuritis (34%), neumonía intersticial (32%), neumonía embólica (13%), neumonía granulomatosa (6%), bula enfisematosa (6%), neumonía verminosa (3%), bronconeumonía

supurativa (3%) y atelectasia (3%). La pleuritis mostró una relación altamente significativa con la condición corporal ($p < 0,01$). Se observaron 41 lesiones microscópicas, agrupadas en disturbios inflamatorios (63%), disturbios de insuflación que son enfisema y atelectasia (7%), trastornos del crecimiento celular (22%) y disturbios de la microcirculación (8%). En cuanto a la cronicidad de las lesiones microscópicas, se encontraron lesiones agudas (29%), subagudas (32%), crónicas (37%) y crónicas activas (2%). La mayoría de casos presentados del complejo respiratorio es de tipo subclínico, por tanto, es necesario fortalecer el uso de medidas de diagnóstico y control para reducir la tasa de infección y las pérdidas económicas.

Palabras clave: neumonía, ovinos, patología animal, pleuresía, Bolívar (Colombia)

Abstract

The main objective of this study was to describe the lung lesions in slaughtered sheep. A cross-sectional descriptive study that included 26 sheep lungs without clinical signs of disease from the north of the department of Bolivar, Colombia, was carried out. The relative frequency of macroscopic and microscopic lung lesions, as well as the association between macroscopic lesions and body condition were established. Ninety-two percent of the sheep studied showed macroscopic and microscopic lesions. Thirty-two macroscopic lesions were found: pleuritis (34%), interstitial pneumonia (32%), embolic pneumonia (13%), granulomatous pneumonia (6%), emphysematous bulla (6%), verminous pneumonia (3%), suppurative bronchopneumonia (3%) and

atelectasis (3%). Pleuritis showed a highly significant relationship with body condition (p value < 0.01). Forty-one microscopic lesions grouped as inflammatory disorders (63%), insufflation disturbances, i.e. emphysema and atelectasis (7%), cell growth disorders (22%), and microcirculatory disturbances (8%) were observed. Regarding microscopic lesion chronicity, acute (29%), subacute (32%), chronic (37%) and chronic-active (2%) lesions were found. This is the first study in Colombia that describes lung lesions in slaughtered sheep. This study concludes that most lesions associated with the respiratory complex are subclinical, and therefore, it is necessary to strengthen the use of diagnostic and control measures to reduce infection rate and economic losses.

Key words: Pneumonia, Sheep, Animal pathology, Pleurisy, Bolívar (Colombia)

Resumo

O objetivo principal deste estudo foi descrever as lesões pulmonares em ovinos abatidos. Realizou-se um estudo descritivo transversal que incluiu 26 pulmões de ovinos abatidos sem sinais clínicos da doença, no norte do estado de Bolívar, Colômbia. Estabeleceram-se a frequência relativa das lesões pulmonares macro e microscópicas, bem como a associação entre as lesões macroscópicas e a condição corporal. 92 % de ovinos apresentaram lesões macro e microscópicas. Foram encontradas 32 lesões macroscópicas: pleurisia (34%), pneumonia intersticial (32%), pneumonia embólica (13%), pneumonia granulomatosa (6%), embolia enfisematosa (6%), pneumonia verminosa (3%), broncopneumonia supurativa (3%) e atelectasia (3%). A pleurisia

mostrou uma relação altamente significativa com a condição corporal ($p < 0,01$). Foram observadas 41 lesões microscópicas, agrupadas em distúrbios inflamatórios (63%), distúrbios de insuflação que são enfisema e atelectasia (7%), transtornos do crescimento celular (22%) e distúrbios da microcirculação (8%). Quanto à cronicidade das lesões microscópicas, constataram-se lesões agudas (29%), subagudas (32%), crônicas (37%) e crônicas ativas (2%). A maioria de casos apresentados do complexo respiratório é de tipo subclínico, portanto é necessário fortalecer o uso de medidas de diagnóstico e de controle para reduzir a taxa de infecção e as perdas econômicas.

Palavras chaves: pneumonia, ovino, patologia animal, pleurisia, Bolívar (Colombia)

Introducción

Países como México e India reportan que las enfermedades respiratorias son las principales causas de muerte y de la disminución de la productividad en los animales más viejos; la mayor ocurrencia de estas enfermedades se da durante la época de lluvias (Dar et al., 2013; Nava-López, Oliva-Hernández, & Hinojosa-Cuéllar, 2014). Las pérdidas económicas asociadas a enfermedades respiratorias en ovinos son resultado de interacciones complejas entre la infección, el manejo y las condiciones ambientales. Muchas neumonías son subclínicas, razón por la cual se diagnostican solo en necropsia o después del beneficio (Goodwin-Ray, Stevenson, & Heuer, 2008). Según nuestro conocimiento, en Colombia no existen estudios que describan la patología pulmonar en ovinos.

Los objetivos principales de este estudio fueron describir las lesiones pulmonares macro- y microscópicas en ovinos faenados en el norte del departamento de Bolívar, Colombia, establecer la frecuencia relativa con la que se presentan dichas lesiones y determinar la relación entre la severidad de cada tipo de lesión macroscópica y la condición corporal; todo lo cual aporta información relevante para entender la dinámica de las enfermedades respiratorias en ovinos en la costa Atlántica de Colombia.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, entre agosto de 2015 y marzo de 2016, que incluyó los pulmones de 26 ovinos de pelo colombiano (7 hembras y 19 machos), faenados artesanalmente en la Finca Ranchería, ubicada en la variante Mamonal-Gambote km 14, zona norte del departamento de Bolívar, Colombia. Los ovinos provenían de los municipios de Arjona (2), Turbaco (2), Palenque (5), Turbaná (3), Arenal (6) y Ballesta (8). El muestreo fue no probabilístico y fue realizado por conveniencia, debido a que el sacrificio de los ovinos se efectúa según la demanda local del producto.

Se registró la información de sexo, procedencia y condición corporal (CC). La CC fue clasificada

en cinco categorías: emaciado (CC1), delgado (CC2), normal (CC3), sobrepeso (CC4) y obeso (CC5) (Thompson & Meyer, 1994). Las lesiones macroscópicas se agruparon como neumonías (intersticial, embólica, granulomatosa, verminosa y bronconeumonía supurativa) y otras lesiones pulmonares (atelectasia, bula enfisematosa y pleuritis) (López, 2012). Se utilizó una técnica de evaluación de los pulmones modificada a partir de la guía descrita por Goodwin-Ray et al. (2008). Los pulmones de ovinos faenados se clasificaron en cuatro categorías de severidad: 1) sin lesión, 2) lesión leve (<10 % de la superficie pulmonar afectada), 3) lesión moderada (10 % - 49 % de superficie pulmonar afectada) y lesión severa (≥ 50 %) (Martineau et al., 2013). Se tomaron fotografías de alta definición (Nikon Coolpix 330, Japón).

Se calculó la frecuencia relativa (FR) de presentación de lesiones pulmonares, que indica la cantidad de animales con lesiones del total de animales evaluados (ecuación 1) (Jaramillo & Martínez, 2009).

$$FR = \frac{\text{Total de animales con lesiones pulmonares en un lugar y momento dados}}{\text{Total de animales evaluados en ese lugar y momento dados}} \times 100$$

(Ecuación 1)

Se realizó un análisis estadístico para establecer la relación entre la severidad de cada tipo de lesión macroscópica y la condición corporal, mediante el test de χ^2 con el *software* estadístico R.

Se tomaron muestras aleatorias en los pulmones normales como control y muestras de todas las lesiones pulmonares: las muestras fueron fijadas en formol al 10 %, como mínimo 24 horas. Los tejidos fueron procesados mediante la técnica de rutina de hematoxilina y eosina (H&E) en el Laboratorio de Histotecnia de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), sede Bogotá. Se realizaron coloraciones especiales (Gram y Ziehl-Neelsen)

para los casos de neumonías granulomatosas. Se realizó la descripción de las lesiones microscópicas y se tomaron microfotografías (Moticam 5.0, Canadá), que fueron agrupadas según la severidad, cronicidad y lesión principal (disturbios inflamatorios, disturbios de la insuflación, trastornos del crecimiento celular y disturbios microcirculatorios) (Caswell & Williams, 2016).

El tiempo de evolución se definió como sigue: tiempo agudo para la neumonía broncointersticial supurativa y la pleuritis fibrinosa; tiempo subagudo para la neumonía intersticial mixta, la neumonía broncointersticial mixta, la activación del BALT y la perivasculitis linfoplasmocitaria; tiempos crónicos para la neumonía intersticial no supurativa (histiocitos, células plasmáticas y linfocitos), la neumonía

granulomatosa y la fibrosis pleural; y finalmente tiempos crónicos-activos para la neumonía piogranulomatosa (Caswell & Williams, 2016). La evaluación histopatológica se realizó en el Laboratorio de Histología de la UDCA, sede Cartagena.

Resultados y discusión

El 58 % de los ovinos se encontraba con condición corporal normal, el 31 % era delgado, el 8 % tenía sobrepeso y el 4 % estaba emaciado. No se encontraron ovinos obesos. La tabla 1 resume el porcentaje de lesiones pulmonares en ovinos según la condición corporal. La frecuencia relativa de presentación de lesiones en pulmón macroscópicas y microscópicas fue del 92 % (24/26).

Tabla 1. Porcentaje de lesiones pulmonares en ovinos según la condición corporal

Condición corporal (CC)	Número de ovinos evaluados	Número de ovinos con lesiones macroscópicas y microscópicas	Número de ovinos solo con lesiones microscópicas	Porcentaje de ovinos con lesiones pulmonares (%)
Emaciado (CC1)	1	1	0	100
Delgado (CC2)	8	7	1	100
Normal (CC3)	15	12	1	87
Sobrepeso (CC4)	2	2	0	100
Obeso (CC5)	0	0	0	0
Total (%)	26 (100 %)	22 (84 %)	2 (8 %)	92

Fuente: Modificado a partir de Dar et al. (2013)

Se encontraron lesiones pulmonares en 24 de los 26 ovinos: 22 tenían lesiones macro y microscópicas, mientras que 2 mostraron solo lesiones microscópicas. La frecuencia relativa de aparición de lesiones pulmonares fue alta en este estudio, en comparación con estudios similares realizados en Chile, Nueva Zelanda e India, donde se reportan, respectivamente, prevalencias de 49,21 % (250/510) (Briones, 2003), 34,2 % (Goodwin-Ray, 2006) y 24,18 % (335/1385) (Dar et al., 2013).

Para estimar la prevalencia de lesiones pulmonares en la región de Bolívar se requiere hacer un muestreo probabilístico. Sin embargo, uno de los principales factores que limita este cálculo y la obtención de muestras es que en dicho departamento los productores suelen realizar sacrificio artesanal en sus predios, ya que Colombia tiene una sola planta de beneficio animal para ovinos, localizada en San Juan del Cesar (La Guajira), en funcionamiento desde 2011. El resto del sacrificio de ovinos se hace

en frigoríficos de bovinos en los departamentos de Antioquia, Cesar y Tolima (Contexto Ganadero, 2014). No obstante, los resultados de este estudio son importantes, porque alertan el gremio de productores de ovinos sobre la importancia de comprender el complejo respiratorio en esta región.

Los ovinos que participaron en este estudio no presentaban signos clínicos respiratorios evidentes de enfermedad (disnea, tos, secreciones nasales), lo cual puede deberse a que cuando los agentes infecciosos actúan en individuos inmunológicamente competentes causan enfermedad respiratoria sub-clínica leve. Además, el periodo evaluado correspondió a una época de precipitación mínima, en la que

el factor de riesgo de la enfermedad respiratoria disminuye (Besser et al., 2013).

Los resultados del análisis estadístico de ji cuadrado para estimar la asociación entre la condición corporal y la severidad de las lesiones pulmonares macroscópicas se resumen en la tabla 2. La pleuritis y la neumonía verminosa mostraron una relación altamente significativa respecto de la condición corporal ($p < 0,01$). El único animal emaciado del estudio tenía pleuritis severa, lo cual sugiere que esta tiene un impacto negativo en la CC de los ovinos. Además, de los nueve animales que tenían pleuritis leve, cinco tenían CC normal, tres CC delgada y uno sobrepeso.

Tabla 2. Asociación entre las variables de condición corporal y la severidad de cada tipo de lesión pulmonar macroscópica

Tipo de lesión macroscópica	Severidad	CC1	CC2	CC3	CC4	Total	P valor	Significancia
Neumonía intersticial	Leve		2	2	1	5	0,7901	NS
	Moderada			2		2		
	Severa		2	1		3		
Neumonía embólica	Leve		2	1		3	0,8306	NS
	Moderada			1		1		
Neumonía granulomatosa	Leve		1	1		2	0,9116	NS
Neumonía verminosa	Leve				1	1	0,0059	**
Bronconeumonía supurativa	Moderada			1		1	0,8583	NS
Pleuritis	Leve		3	5	1	9	0,0014	**
	Moderada			1		1		
	Severa	1				1		
Focos de atelectasia	Leve			1		1	0,8583	NS
Bulla enfisematosa	Leve		1		1	2	0,0844	NS
Total		1	11	16	4	32	NA	NA

** : altamente significativa; NS: no significativa; NA: no aplica; CC1: emaciado; CC2: delgado; CC3: normal; CC4: sobrepeso.

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de la neumonía verminosa, el único animal con la lesión tuvo sobrepeso. Es importante resaltar que la lesión fue clasificada como leve, razón por la cual es posible que no se haya afectado su CC. Estos resultados concuerdan con el estudio de Dar et al. (2013) y de Goodwin-Ray (2006), quienes reportaron que los ovinos con lesiones pulmonares severas presentan una condición corporal delgada, relación que es altamente significativa. Esto se explica porque durante el proceso inflamatorio se producen citocinas como el FNT y IL1 que tienen una acción anorexígena que favorece la lipólisis intracelular, la

hipoalbuminemia y la disminución del peso (Dar et al., 2013).

En total se encontraron 32 lesiones macroscópicas, el 56% de las cuales (18/32) correspondió a diferentes patrones neumónicos, y el 44% (14/32), a otras lesiones pulmonares. Estos resultados se muestran en la tabla 3, en la que adicionalmente se relaciona la vía de entrada y el posible agente etiológico involucrado en cada patrón de lesión (Vallejo, Chaves, Astaíza, Morillo, & Melo, 2016).

Tabla 3. Tipo y severidad de lesiones pulmonares macroscópicas en ovinos, vía de entrada y posible agente etiológico

Tipo de lesión macroscópica	Severidad de la lesión			Vía de entrada	Agente etiológico	Total (%)
	Leve	Moderada	Severa			
Neumonía intersticial	5	2	3	Aerógena-sistémica	Virus, bacteria, plantas tóxicas	10 (32%)
Neumonía embólica	3	1	0	Sistémica	Bacterias	4 (13%)
Neumonía granulomatosa	2	0	0	Sistémica	Hongos, bacterias, parásitos	2 (6%)
Neumonía verminosa	1	0	0	Sistémica	Nematodos	1 (3%)
Bronconeumonía supurativa	0	1	0	Aerógena	Bacterias, virus	1 (3%)
Pleuritis	9	1	1	Sistémica	Bacterias	11 (34%)
Focos de atelectasia	1	0	0	No aplica	Insuficiente insuflación	1 (3%)
Bulla enfisematosa	2	0	0	No aplica	Sobreinsuflación	2 (6%)
Total	23	5	4			32 (100%)

Fuente: Modificado a partir de Vallejo et al. (2016)

Además de encontrar lesiones únicas, se observaron varios tipos de patrones coexistentes en el mismo pulmón, lo que sugiere coinfección e interacción entre diferentes agentes. Entre los posibles agentes virales se encuentran el parainfluenza 3 (PI3) y el virus sincicial respiratorio (VSR). Con menor frecuencia se reporta el adenovirus bovino tipo 2, el adenovirus ovino tipo 1 y 5, el reovirus tipo 1 (lengua azul) (Linnerth-Petrik, Walsh, Bogner, Morrison, & Wootton, 2014; Youssef, Wallace, Dagleish, Cousens, & Griffiths, 2015) y los lentivirus de pequeños rumiantes —SRLV: el virus Maedi Visna (MVV) y el virus de la artritis y encefalitis caprina (AEC)— (Barquero et al., 2013; Belknap, 2002; Brogden, Lehmkuhl, & Cutlip, 1998; López 2012). En patología comparada existe interés por el VSR para utilizar los corderos como modelo de estudio de la neumonía que afecta neonatos humanos (Ackermann, 2014) y por el virus del adenocarcinoma pulmonar (enfermedad de jaagsiekte), el cual se ha reportado por inmunohistoquímica en carcinomas pulmonares de humanos (Linnerth-Petrik et al., 2014; Youssef et al., 2015).

Mannheimia (Pasteurella) haemolytica, *Pasteurella multocida* y *Bibersteinia trehalosi (Pasteurella trehalosi* o *Mannheimia haemolytica* biotipo T) son las bacterias aisladas con mayor frecuencia de pulmones con neumonía y pleuritis en rumiantes (Cutlip, Brogden, & Lehmkuhl, 1998; Blackall, Bojesen, Christensen, & Bisgaard 2007; Viana, Gonçalves, Oliveira Filho, Paes, & Amorim, 2007). En diferentes países, el *Mycoplasma ovipneumoniae* es causante de la neumonía enzoótica de las ovejas, la cual se expresa macroscópicamente en forma de bronconeumonía fibrinosa (López, 2012; Besser et al., 2013).

Otros agentes a tener en cuenta como diferenciales son los hongos (*Aspergillus* spp.), los nemátodos pulmonares (*Dictyocaulus filaria*, *Protostrongylus* sp.) y las plantas tóxicas, como *Perilla frutescens* (perilla o shiso) (Plummer, Plummer, & Still, 2012).

La lesión macroscópica más frecuente fue la pleuritis (34%), seguida de neumonía intersticial (32%), neumonía embólica (13%), neumonía granulomatosa (6%) y bula enfisematosa (6%). Las demás lesiones (3%) son neumonía verminosa, bronconeumonía supurativa y focos de atelectasia (figuras 1 y 2).

En Colombia, la importancia de la pleuritis fue reportada en un boletín sanitario del ICA, en el que se informa que 40 de cada 100 pulmones son decomisados en el Frigorífico Camaguey S. A., en el municipio de Galapa (Atlántico, Colombia), principalmente por adherencias (Orjuela, Díaz, González, Ortiz, & Monroy, 2007). Aunque en este boletín no se evaluó el impacto económico, los costos anuales estimados de la neumonía y la pleuritis en ovinos para los agricultores en ciertas regiones de Nueva Zelanda (NZ\$ 53,2 millones), por ejemplo, ponen de relieve el posible efecto negativo de tales enfermedades en este sistema productivo, así como la necesidad de seguir investigando (Goodwin-Ray, 2006).

Se encontraron 41 lesiones microscópicas, que se clasificaron según severidad, cronicidad y lesión principal (tabla 4). Con respecto al grado de severidad de estas, “leve” y “moderada” fueron los grados más comunes, con un 51% y 27%, respectivamente, mientras que el grado “severa” se presentó en un 22%.

Los disturbios inflamatorios (exudados-infiltrados) representaron el 63% de las lesiones, con la siguiente distribución: la neumonía intersticial no supurativa representó el 17% de los casos; la neumonía intersticial mixta, el 10%; la neumonía piogranulomatosa, el 2%; la neumonía granulomatosa, el 7%; la neumonía broncointersticial mixta, el 5%; la bronconeumonía supurativa, el 2%; la pleuritis fibrinosa, el 5%; la fibrosis pleural, el 10%; y la perivascularitis linfoplasmocítica, el 5% (figura 3). En Chile, describen la pleuritis (53,25%), la inflamación subpleural (33,77%) y la neumonía intersticial (32,47%) como las principales lesiones inflamatorias (Briones, 2003).

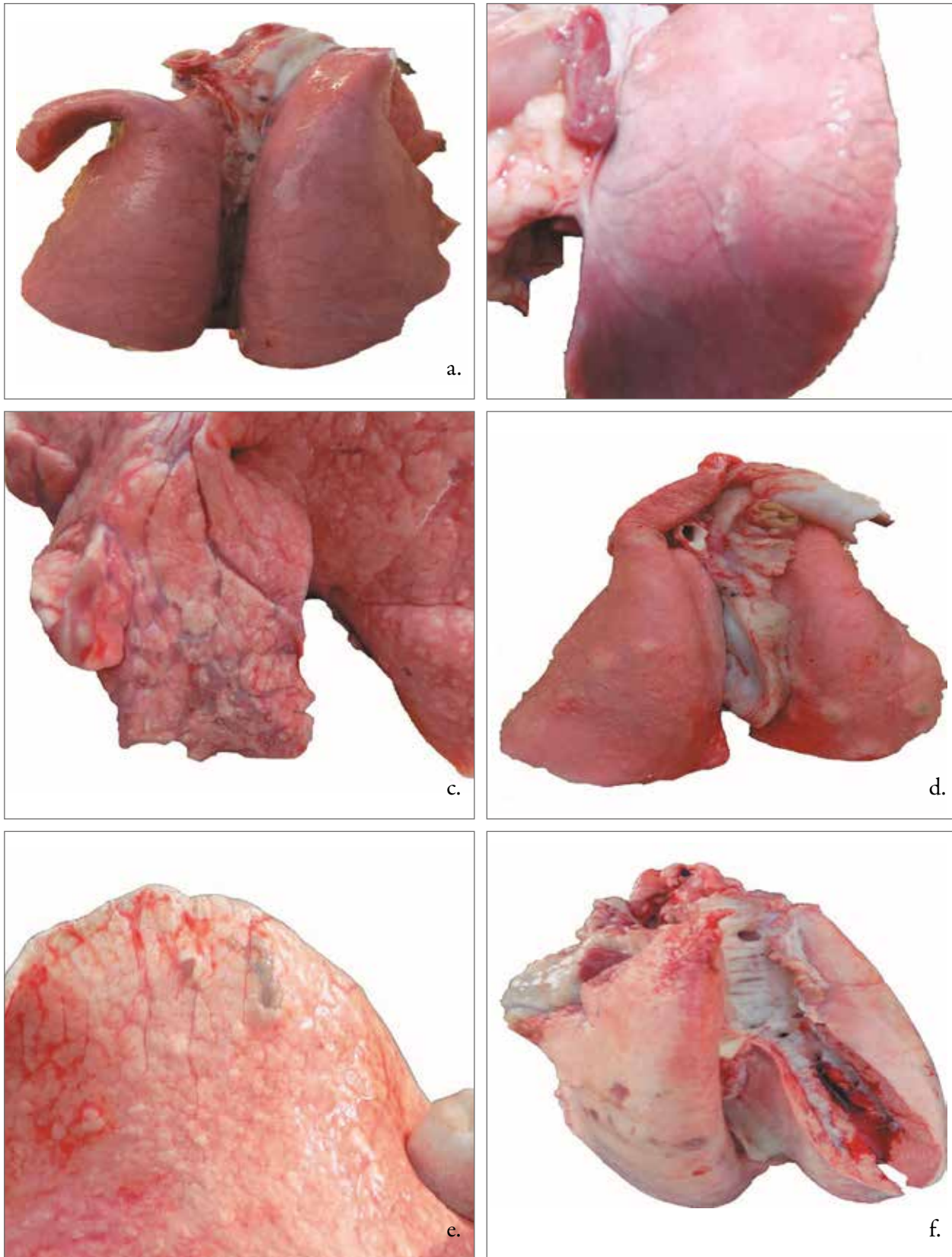


Figura 1. Tipos de patrones neumónicos. a. Neumonía intersticial moderada; b. Neumonía verminosa leve; c. Bronconeumonía supurativa moderada; d. Neumonía embólica moderada; e. Neumonía granulomatosa leve; f. Neumonía intersticial moderada y embólica multifocal leve.

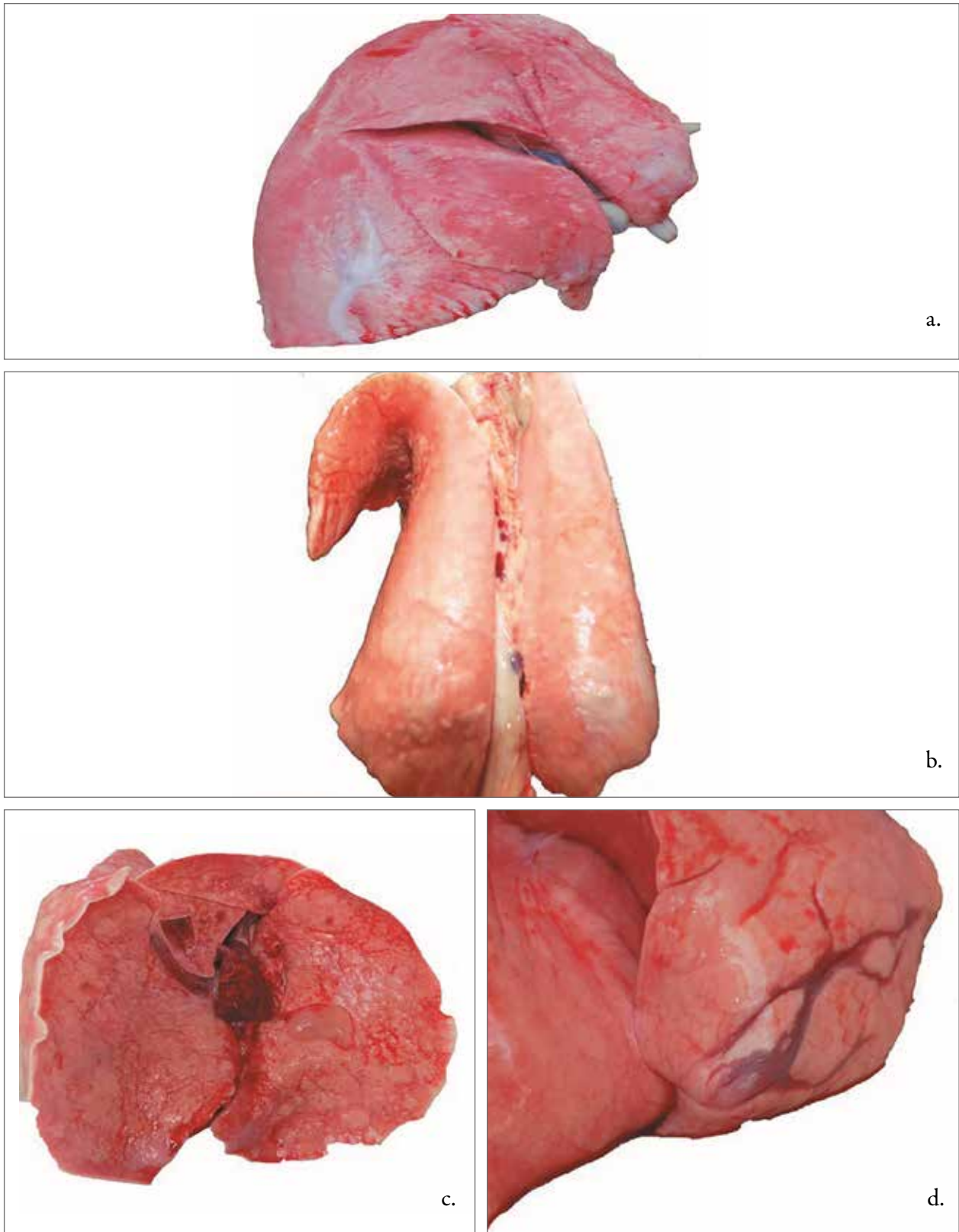


Figura 2. Otras lesiones pulmonares. a. Pleuritis fibrinosa severa (caracterizada por fibrina sobre la pleura y el enrojecimiento de esta); b. Pleuritis fibrosa moderada (sobre la superficie del lóbulo diafragmático se observan múltiples focos de engrosamiento de la pleura de coloración blanquecina); c. Bula enfisematosa leve (nótese las burbujas de aire contenidas en la pleura); d. Focos de atelectasia leve (múltiples focos de colapso pulmonar de coloración rojiza).

Tabla 4. Lesiones microscópicas diagnosticadas en pulmones de ovinos

Criterio		Clasificación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Severidad		Leve	21	51
		Moderada	11	27
		Severa	9	22
		Total	41	100
Cronicidad		Aguda	12	29
		Subaguda	13	32
		Crónica	15	37
		Crónica-activa	1	2
		Total	41	100
Tipos de lesión microscópica según mecanismo de enfermedad	Disturbios inflamatorios	Neumonía intersticial no supurativa	7	17
		Neumonía intersticial mixta	4	10
		Neumonía piogranulomatosa	1	2
		Neumonía granulomatosa	3	7
		Neumonía broncointersticial mixta	2	5
		Bronconeumonía supurativa	1	2
		Pleuritis fibrinosa	2	5
		Fibrosis pleural	4	10
		Perivascularitis linfoplasmocítica	2	5
	Subtotal	26	63	
	Disturbios de la insuflación	Atelectasia	2	5
		Bula	1	2
		Subtotal	3	7
	Trastornos del crecimiento celular	Hiperplasia de neumocitos tipo 2	1	2
		Hiperplasia del epitelio de bronquiolos	2	5
		Hiperplasia del BALT	6	15
		Subtotal	9	22
	Disturbios circulatorios	Hemorragia pulmonar	3	7
	Total		41	100

Fuente: Modificado de Vallejo et al. (2016)

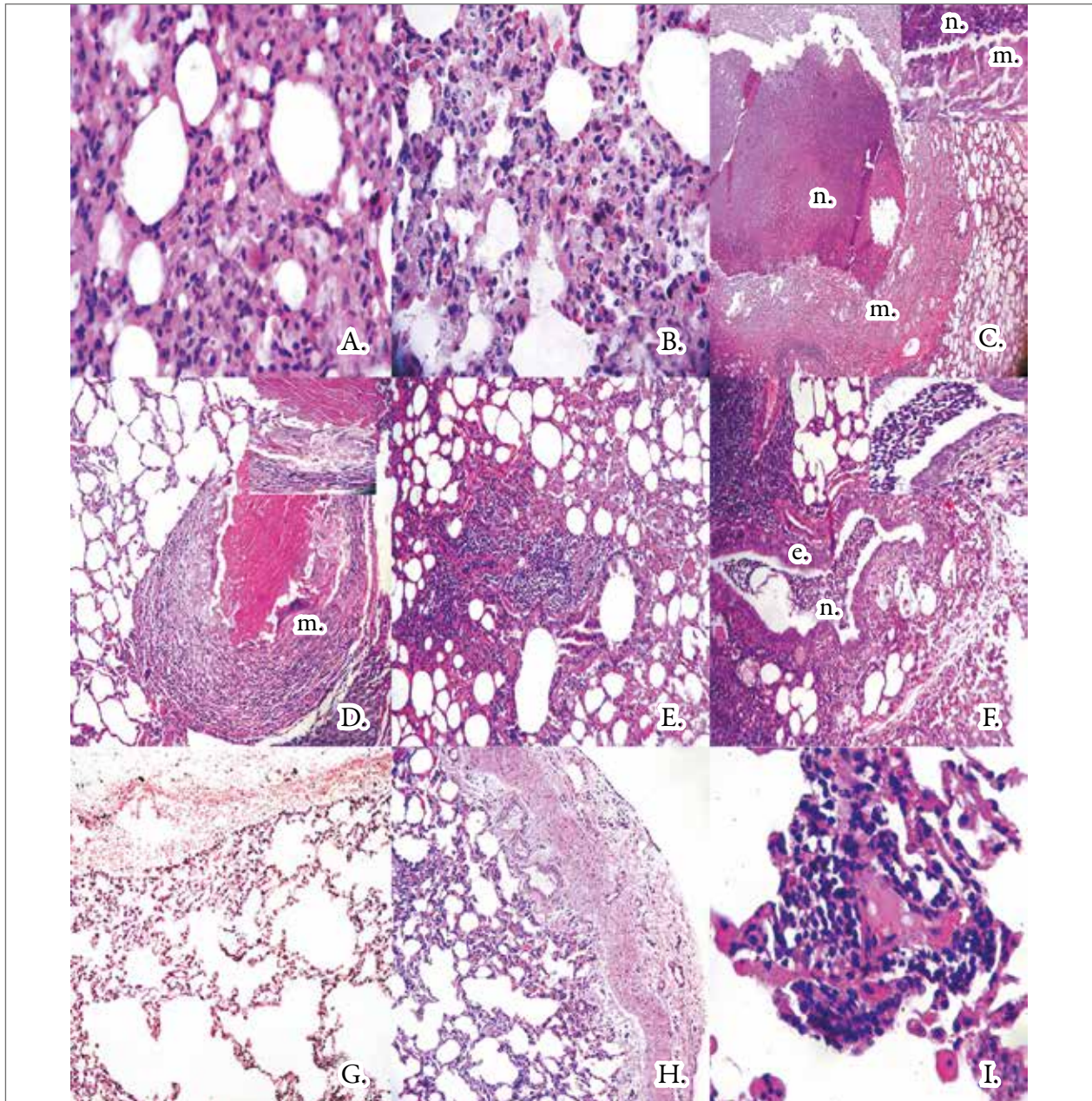


Figura 3. Disturbios inflamatorios pulmonares de ovinos. a. Neumonía intersticial no supurativa crónica con engrosamiento de los septos alveolares por infiltrado mononuclear de predominio de macrófagos y linfocitos; b. Neumonía intersticial mixta subaguda con infiltrado de neutrófilos e histiocitos dentro de los septos alveolares e interlobulillares asociada a hemorragia; c. Neumonía piogranulomatosa crónica-activa con pérdida de la arquitectura del pulmón en el foco de la lesión que se organiza en capas; en el centro contiene abundantes neutrófilos (n) rodeados por macrófagos epitelioides (m); d. Neumonía granulomatosa crónica con pérdida de la arquitectura del tejido pulmonar en el foco de la lesión. La lesión se organiza en capas con un centro de material caseificado de aspecto eosinofílico homogéneo, rodeado por macrófagos gigantes (m); e. Neumonía broncointersticial mixta subaguda con engrosamiento en los septos alveolares cercanos a los bronquios y bronquiolos por una mezcla de macrófagos, neutrófilos, linfocitos y células plasmáticas; f. Bronconeumonía supurativa aguda con exudación de neutrófilos (n) que llenan la luz del bronquio. El epitelio muestra pérdida de cilios e hiperplasia (e); g. Pleuritis fibrinosa aguda con exudación de fibrina y escasos eritrocitos en la pleura; h. Pleuritis fibrosa crónica con engrosamiento de la pleura por fibroblastos, neovascularización y deposición de fibras de colágeno; i. Perivasculitis linfoplasmocítica subaguda con infiltrado perivascular de linfocitos y células plasmáticas.

Aunque el diagnóstico histopatológico es indirecto, se sugiere que cada patrón está asociado con la participación de ciertos agentes, los cuales se deben confirmar con otras técnicas diagnósticas (microbiología, serología y biología molecular). El origen de la neumonía intersticial no supurativa está asociado a agentes virales (VSR, AEC y los otros lentivirus); la neumonía intersticial mixta está asociada a procesos septicémicos; la neumonía granulomatosa, a micobacterias, hongos y migración de parásitos; la neumonía piogranulomatosa es causada por agentes bacterianos, entre ellos, el *Corynebacterium pseudotuberculosis*; la neumonía broncointersticial mixta se asocia a infecciones producidas por virus y bacterias; la bronconeumonía supurativa y la pleuritis, a infecciones por *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica*, *Pasteurella multocida* y *Bibersteinia trehalosi* (López, 2012; Caswell & Williams 2016).

En los tres casos de neumonía granulomatosa y en el caso de neumonía piogranulomatosa se realizaron, además, cortes histológicos con tinción de Gram y de Ziehl-Neelsen. Puesto que todas las tinciones resultaron negativas, se descartó histológicamente la posibilidad de tuberculosis y de otras bacterias. Esto coincide con Briones (2003), quien señala que es poco probable encontrar tuberculosis en ovinos.

Se sugiere que, en este estudio, los granulomas se deben a migraciones parasitarias. Es importante indicar que para futuras investigaciones se sugiere la realización de cultivos microbiológicos, inmunohistoquímica, serología y PCR para determinar la etiología precisa de las lesiones.

El 7% de las lesiones microscópicas totales correspondió a los disturbios de la insuflación —atelectasia (5%) y bula enfisematosa (2%)—. Con relación a los trastornos del crecimiento celular (22% del total de lesiones), la hiperplasia de tejido linfoide asociado a bronquios y bronquiolos (BALT) se presentó en 6 casos (15%). Se encontró, también, un caso con hiperplasia de neumocitos tipo 2 (2%) y dos casos de hiperplasia del epitelio de bronquiolos (5%) (figura 4). Las causas más comunes de hiperplasia del epitelio bronquial están relacionadas con factores irritantes de las vías aéreas, que pueden producir bronquitis y neumonía; la hiperplasia de neumocitos tipo 2 puede ser causada por migraciones parasitarias a través del parénquima pulmonar y como respuesta a otros agentes; la hiperplasia del BALT está asociada a procesos inflamatorios infecciosos y parasitarios del parénquima pulmonar y de los bronquios (Briones, 2003; Caswell & Williams, 2016).

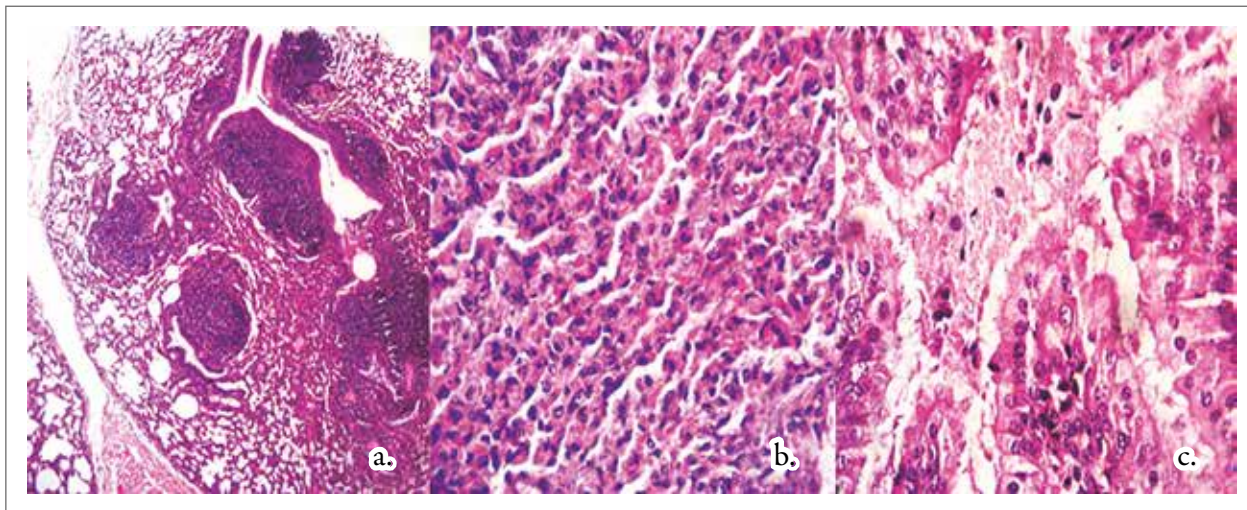


Figura 4. Trastornos del crecimiento celular. a. Hiperplasia del BALT: aumento del número de los linfocitos en el BALT que oblitera la luz de los bronquiolos comprometidos; b. Hiperplasia de neumocitos tipo 2. En este foco de atelectasia se muestra el aumento en número de neumocitos tipo 2, nótese que los núcleos de los neumocitos tipo 2 son redondos y hay retención de PMN leve; c. Hiperplasia del epitelio de bronquios: aumento de tres capas de células ciliadas con disminución de las células caliciformes.

La hemorragia pulmonar correspondió al único disturbio circulatorio, y se encontró en tres casos (7%); se caracterizó por la presencia de eritrocitos libres en la pleura y en el espacio alveolar.

Se encontraron lesiones agudas en el 29% de los casos, con evidencia de fibrina en la pleura y neutrófilos; las lesiones subagudas representaron el 32%, y se caracterizaron por presencia de células mononucleares (macrófagos, células plasmáticas, epitelioides y gigantes linfocitos) y neutrófilos. Las lesiones crónicas representaron el 37% de los casos, con tejido fibroso en la pleura y células mononucleares. La lesión crónica-activa representó el 2%, y se caracterizó por un componente celular mononuclear (células epitelioides, gigantes multinucleadas, linfocitos y células plasmáticas) propio de la inflamación crónica y por abundantes neutrófilos, ya que el proceso inflamatorio se encontraba activo (figura 3).

Es posible que el estrés, el calor, clima, la mala ventilación, la manipulación y el transporte predispongan a los ovinos a enfermedades respiratorias, así como la escasa implementación de planes preventivos y suplementos alimenticios. Los brotes de enfermedades respiratorias son procesos multifactoriales ocasionados por la interacción de los animales individuales, los agentes infecciosos y las condiciones ambientales (Rahal, Ahmad, Prakash, Mandil, & Kumar, 2014).

Conclusiones

La frecuencia de lesiones pulmonares macro- y microscópicas en ovinos en el norte del departamento del Bolívar, Colombia, es alta. El actual

estudio constituye un punto de partida hacia un mejor entendimiento de las enfermedades respiratorias de los ovinos y sugiere la necesidad de iniciar una investigación aplicada que conduzca al mejoramiento de la salud ovina. Los tejidos obtenidos en este estudio se pueden usar como base para indagar por los agentes etiológicos a través de IHQ o PCR. La inspección de los canales de distribución es importante desde el punto de vista sanitario, ya que su control ayuda a reducir el riesgo de consumir carne o vísceras contaminadas; además, permite tomar las medidas necesarias de prevención de enfermedades para evitar pérdidas relacionadas con mortalidad, baja condición corporal y decomisos durante el sacrificio.

Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecen a la Vicerrectoría de Investigación y Gestión del Conocimiento de la UDCA y al Laboratorio de Histotecnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias de esta misma institución. Agradecen también al propietario de la Finca Ranchería, al semillero de investigación Sepavet Cartagena y a Cofaumarú, por su apoyo en la realización de este proyecto. Finalmente expresan reconocimiento a los pares evaluadores por sus aportes.

Descargos de responsabilidad

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados.

Referencias

- Ackermann, M. R. (2014). Lamb model of respiratory syncytial virus-associated lung disease: insights to pathogenesis and novel treatments. *ILAR Journal*, 55(1), 4-15.
- Barquero, N., Domenech, A., Arjona, A., Fernández-Garayzabal, J. F., Ruiz-Santa-Quiteria, J. A., & Gómez-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. *Research in Veterinary Science*, 94, 817-819.
- Belknap, E. B. (2002). Diseases of the respiratory system. En D. G. Pugh (Ed.), *Sheep goat medicine* (1st ed., pp. 107-128). Philadelphia, USA: Saunders Company.
- Besser, T. E., Cassirer, E. F., Highland, M. A., Wolff, P., Justice-Allen, A., Mansfield, K., ... Foreyt, W. (2013). Bighorn sheep pneumonia: sorting out the cause of a polymicrobial disease. *Preventive Veterinary Medicine*, 108, 85-93.
- 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, 666-674.
- Briones, R. (2003). *Estudio histopatológico de pulmones de corderos faenados en Valdivia, Chile* (tesis de pregrado inédita). Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- Brogden, K. A., Lehmkuhl, H. D., & Cutlip, R. C. (1998). *Pasteurella haemolytica* complicated respiratory infections in sheep and goats. *Veterinary Research*, 29, 233-254.
- Caswell, J., & Williams, K. J. (2016). Respiratory system. En M. Grant Maxie (Ed.), *Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals* (6th ed., Vol. 2., pp. 465-591). St. Louis, USA: Elsevier.
- Contexto Ganadero. (2 de abril de 2014). Colombia aspira exportar carne ovina en 2019. Contexto Ganadero. Recuperado de <http://www.contextoganadero.com/internacional/colombia-aspira-exportar-carne-ovina-en-2019>
- Cutlip, R. C., Brogden, K. A., & Lehmkuhl, H. D. (1998). Changes in the lungs of lambs after intratracheal injection of lipopolysaccharide from *Pasteurella haemolytica* A1. *Journal of Comparative Pathology*, 118, 163-167.
- 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, 57-61.
- Goodwin-Ray, K. A. (2006). *Pneumonia and pleurisy in sheep: Studies of prevalence, risk factors, vaccine efficacy and economic impact* (tesis doctoral inédita). Massey University, Palmerston North.
- Goodwin-Ray, K. A., Stevenson, M., & Heuer, C. (2008). Flock-level case-control study of slaughter-lamb pneumonia in New Zealand. *Preventive Veterinary Medicine*, 85, 136-149.
- Jaramillo, C., & Martínez, J. (2009). *Epidemiología veterinaria*. México D. F., México: El Manual Moderno.
- 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, 160.
- López, A. (2012). Respiratory system, mediastinum, and pleurae. In J. F. Zachary and M. D. McGavin (Eds.), *Pathologic basis of veterinary disease* (5th ed., pp. 458-538). St. Louis, USA: Mosby Elsevier.
- 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. *Journal of Comparative Pathology*, 149, 255-267.
- Nava-López, V. M., Oliva-Hernández, J., & Hinojosa-Cuéllar, J. A. (2014). Mortalidad de los ovinos de pelo en tres épocas climáticas en un rebaño comercial en la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 22, 119-129.
- Orjuela, J., Díaz, O., González, P., Ortíz, J., & Monroy, W. (2007). *Colombia, sanidad animal 2006* [versión PDF]. Recuperado de <https://goo.gl/a4urcK>
- Plummer, P. J., Plummer, C. L., & Still, K. M. (2012). Disease of the respiratory system. En D. G., Pugh, A. N. Baird (Eds.). *Sheep and Goat Medicine* (pp. 106-125). 2a ed. Maryland Heights, USA: Elsevier Saunders.
- Rahal, A., Ahmad, A. H., Prakash, A., Mandil, R., & Kumar, A. T. (2014). Environmental attributes to respiratory diseases of small ruminants. *Veterinary Medicine International*, 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/853627>
- Thompson, J. M., & Meyer, H. H. (1994). *Body condition scoring of sheep*. Recuperado de <https://goo.gl/rQmLAa>
- Vallejo, D. A., Chaves, C. A., Astaíza, J. M., Morillo, D. P., & Melo, C. C. (2016). Determinación histopatológica de patrones neumónicos del complejo respiratorio bovino en el municipio Pasto, Colombia. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 11(1), 88-99.
- 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*, 59(6), 1579-1582.
- Youssef, G., Wallace, W. A. H., Dagleish, M. P., Cousens, C., & Griffiths, D. J. (2015). Ovine pulmonary adenocarcinoma: a large animal model for human lung cancer. *ILAR Journal*, 56(1), 99-115.