



Foto: Nelson Morés

COMUNICADO
TÉCNICO

562

Concórdia, SC
Novembro, 2019

Embrapa

Interpretação patológica de formações vesiculares em linfonodos do tronco mesentérico em suínos de abate

Nelson Morés
Marcos Antônio Zanella Morés
Arlei Coldebella
Elenita Ruttscmidt Albuquerque
Jalusa Deon Kich

Interpretação patológica de formações vesiculares em linfonodos do tronco mesentérico em suínos de abate¹

¹ Nelson Morés, Médico Veterinário, mestre em Patologia, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Marcos Antônio Zanella Morés, Médico Veterinário, mestre em Ciências Veterinárias, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Arlei Coldebella, Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Elenita Rutt Scheidt Albuquerque, Médica Veterinária, mestre em Inspeção e Tecnologia de Alimentos, auditora fiscal federal agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF. Jalusa Deon Kich, Médica Veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC.

Introdução

Trabalhos relatando a ocorrência de lesões vesiculares em linfonodos de suínos abatidos raramente têm sido publicados. Segundo Elmore (2006), estas lesões podem ser encontradas em animais normais, especialmente em linfonodos mesentéricos e mediastínicos de ratos e se referem como ectasia do seio linfático e medular ou subcapsular dos linfonodos. Porém, em outros trabalhos em suínos, tanto de reprodução experimental da linfadenite granulomatosa por *Mycobacterium avium* subsp. *avium* (*Maa*) (Agdestein et al., 2012), como em lesões observadas em frigorífico (Mori, 2019), onde o principal agente envolvido foi o *Mycobacterium avium* subsp. *hominis* (*Mah*), foram encontradas alterações císticas semelhantes, apresentando-se como lesão única, bem como associadas a granulomas em amostras de linfonodos. No trabalho de Mori (2019) em amostras de linfonodos com lesões granulomatosas e vesiculares,

nenhuma das vesículas apresentou bacilo álcool-ácido resistente (BAAR) no seu interior.

Fiscais do Serviço de Inspeção Federal (SIF) que atuam em abatedouros de suínos no Brasil há algum tempo observam a ocorrência de lesões vesiculares em linfonodos da cadeia mesentérica de suínos, simultaneamente ou não com lesões granulomatosas mineralizadas. Estas alterações têm causado dificuldade na interpretação das lesões e no destino das carcaças afetadas. O objetivo do trabalho foi estudar estas lesões vesiculares para subsidiar a tomada de decisão pelo SIF quanto ao destino das carcaças afetadas.

Trabalho realizado

Abatedouros e suínos amostrados

Em 2018, foram colhidas amostras de linfonodos do tronco mesentérico de 150 suínos que apresentavam lesões vesiculares ou granulomatosas, em três abatedouros, sendo dois localizados em Santa Catarina e um no Rio Grande do Sul. De cada abatedouro, foram amostrados 10 suínos de cinco origens distintas, totalizando 50 suínos/abatedouro. Como amostras de dois suínos foram perdidas na colheita, no total foram processadas amostras de 148 animais.

Colheita das amostras

As vísceras brancas dos 148 suínos identificados na linha de inspeção como portadores de lesões macroscópicas de vesícula e/ou granuloma mineralizado nos linfonodos da cadeia mesentérica foram desviados para o Departamento de Inspeção Final (DIF). Neste local, estes suínos foram avaliados em detalhe pelo veterinário do SIF. Para o exame microscópico, apenas uma amostra de linfonodo por suíno, da lesão macroscópica predominante, foi colhida, independentemente se pertencia ao grupo de linfonodos ileocecal (LIC) ou linfonodos jejunal (LJ), totalizando 148 amostras. As amostras foram imediatamente fixadas em formol 10% tamponado para exames laboratoriais.

Exame macroscópico

As lesões macroscópicas dos linfonodos do mesentério dos 148 suínos foram avaliadas quanto ao grupo de linfonodo que pertencia (LIC ou LJ) e quanto às características das lesões em:

- a) **Lesão tipo A:** presença de granuloma mineralizado (Figura 1);
- b) **Lesão tipo B:** presença de vesícula contendo apenas líquido transparente, independentemente do tamanho (Figura 2);
- c) **Lesão tipo C:** presença de vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro, independentemente do tamanho (Figura 3).



Figura 1. Lesão tipo A.

Foto: Nelson Mores



Figura 2. Lesão tipo B.



Figura 3. Lesão tipo C.

Exame histopatológico de rotina

Lâminas histológicas dos 148 suínos (uma amostra/suíno) foram coradas com hematoxilina e eosina e avaliadas em microscópico óptico quanto à presença das seguintes alterações: granuloma mineralizado, vesícula sem conteúdo, vesícula contendo fluido amorfó eosinofílico, vesícula contendo células da linhagem linfoblástica e macrófagos normais, vesículas contendo células da linhagem linfoblástica e macrófagos degenerados-necróticos e presença de centros foliculares no interior das vesículas a partir da sua parede. Em uma mesma lâmina histológica poderiam aparecer concomitantemente mais de uma das alterações acima citadas.

Exame de imuno-histoquímica (IHQ) para *Mycobacterium* spp.

Todos os tecidos foram submetidos à IHQ para *Mycobacterium* spp., utilizando anticorpo monoclonal (IgG1) produzido com extrato celular da bactéria (QED Bioscience Inc. Cat. 18104), na diluição 1:12.000 e revelação da reação com 3-amino-9-ethylcarbazole (AEC). Em cada bateria de exame, foi incluída uma lâmina-controle positiva (de suínos inoculados com cepa do Complexo *Mycobacterium avium* - MAC) e uma lâmina negativa obtida de suíno SPF para micobactérias. O resultado foi considerado positivo para *Mycobacterium* spp. com qualquer quantidade de marcação; e negativo na ausência de marcação.

Exame para BAAR

Com o intuito de detectar BAAR, lâminas histológicas de linfonodo de 80 suínos que no exame microscópico apresentaram apenas vesículas com

diferentes tipos de conteúdo, porém sem granuloma mineralizado no mesmo tecido, e 30 linfonodos que tinham granuloma mineralizado, independente da presença ou não de vesículas no mesmo tecido, foram submetidas à técnica de Ziehl-Neelsen (ZN) modificada por Mori (2019) na confecção das lâminas histológicas. Os tecidos foram cortados em seções de 3 µm a 4 µm, intercalando o corte de blocos com tecido, com blocos apenas de parafina, com o intuito de anular a contaminação de BAAR entre as amostras durante a obtenção da lâmina histológica. Os resultados foram categorizados em positivo quando apresentavam qualquer quantidade de BAAR e negativo quando não foi detectado BAAR no exame de todas as vesículas do corte histológico.

Resultados

Na Tabela 1, está a frequência dos diferentes tipos e localizações das alterações macroscópicas nos linfonodos encontradas pelo SIF no DIF. Neste caso, um mesmo animal poderia ter diferentes tipos de lesões. A maior frequência (47,29%) foi de suínos com lesão tipo B, ou seja, apenas vesículas contendo líquido transparente (Figuras 4 e 5) e/ou tipo C, contendo também material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro (Figura 6), afetando principalmente os LIC. Por outro lado, a lesão tipo A (apenas granulomas mineralizados, Figura 7) foi mais frequente nos LJ (30,41%) do que nos LIC (7,43%).

Tabela 1. Frequência de suínos conforme o tipo e localização das lesões macroscópicas observadas nos linfonodos ileocecais (LIC) ou jejunais (LJ): N = 148.

Tipo de lesão e sua localização nos linfonodos avaliados	N	%
Suínos apresentando apenas granulomas mineralizadas - lesão tipo A		
n = 56 (37,84%)		
Suínos apenas com granuloma mineralizado nos LJ	45	30,41
Suínos apenas com granuloma mineralizado nos LIC	11	7,43
Suínos apresentando granuloma e vesícula com qualquer tipo de conteúdo - lesões tipos A, B e C		
n = 22 (14,86%)		
Suínos com granuloma mineralizado + vesícula contendo apenas líquido transparente nos LIC	9	6,08
Suínos com granuloma mineralizado + vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro, nos LIC	8	5,41

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Tipo de lesão e sua localização nos linfonodos avaliados	N	%
Suínos com granuloma mineralizado + vesícula contendo apenas líquido transparente nos LIC + vesícula transparente nos LJ	3	2,03
Suínos com granuloma mineralizado + vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro nos LIC + vesícula apenas com líquido transparente nos LJ	1	0,68
Suíno com granuloma mineralizado nos LJ + vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro nos LIC	1	0,68
Suínos apresentando apenas vesículas com qualquer tipo de conteúdo - lesões tipos B e C		
<i>n = 70 (47,29%)</i>		
Suínos com apenas vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro nos LIC	63	42,57
Suínos com vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro nos LIC + vesícula contendo apenas líquido transparente nos LJ	4	2,70
Suínos com vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro + vesícula contendo apenas líquido transparente nos LIC	2	1,35
Suínos com vesícula contendo apenas líquido transparente nos LIC e nos LJ	1	0,68
Total	148	100,0

Foto: Nelson Morés

**Figura 4.** Linfonodo mesentérico de suíno após fixação, com vesícula grande.

Foto: Nelson Morés

**Figura 5.** Linfonodo da Figura 4 seccionado com vesícula contendo líquido transparente.



Figura 6. Linfonodo mesentérico de suíno após fixação, com vesícula contendo material cremoso brancacento.

Na Tabela 2, estão as frequências dos tipos de lesões encontradas nos LIC e LJ, independentemente da presença de outro tipo de lesão. Neste caso, um mesmo suíno poderia apresentar mais de um tipo de lesão em grupos de linfonodos diferentes. Observa-se que 31,08% dos suínos tinham lesão



Figura 7. Linfonodo mesentérico de suíno após fixação, com granuloma mineralizado.

tipo A granulomatosas mineralizada nos LJ (31,08%), enquanto que nestes linfonodos apenas 6,08% apresentaram lesões vesiculares tipos B e C. Também, nenhum suíno apresentou lesões vesiculares tipo B nos LJ. Porém, 63,62% dos animais tinham lesões vesiculares dos tipos B e C nos LIC.

Tabela 2. Frequência dos tipos de alterações macroscópicas nos linfonodos ileocecais (LIC) e jejunais (LJ) dos 148 suínos avaliados.

Tipo de lesão macroscópica detectada pelo SIF nos LIC e LJ	Nº* (%)**
Lesão tipo A - granuloma mineralizado nos LIC	32 (21,62)
Lesão tipo A - granuloma mineralizado nos LJ	46 (31,08)
Lesão tipo B - vesículas nos LIC contendo apenas líquido transparente	15 (10,14)
Lesão tipo B - vesículas nos LJ contendo apenas líquido transparente	0 (0,00)
Lesão tipo C - vesículas contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro nos LIC	79 (53,38)
Lesão tipo C - vesícula contendo líquido transparente e material de consistência cremosa até pastosa e de cor branca até amarelo claro nos LJ	9 (6,08)
Total	181

*O mesmo suíno poderia ter mais de um tipo de lesão nos LIC e LJ.

**Porcentagem sobre os 148 suínos examinados.

Na Tabela 3, estão os resultados da avaliação microscópica, independente do linfonodo (LIC e LJ) colhido. Observa-se que foram visualizados 389 tipos de alterações microscópicas nas 148 amostras avaliadas, indicando a existência de mais de um tipo de lesão em uma mesma amostra. A frequência de amostras que tinham apenas lesões vesiculares, sem granuloma, porém com diferentes conteúdos (Figuras 8 a 12) foi de 54,7%; já aquelas que tinham apenas granuloma mineralizado (Figura 13) ou não, porém sem vesículas, representaram 32,4%. Entretanto, a frequência de amostras que apresentaram ambos os tipos de lesões (granuloma com e sem mineralização e lesões vesiculares com qualquer tipo de conteúdo) foi de 12,84%. Também, o tipo de conteúdo nas vesículas variou consideravelmente,

conforme segue: líquido transparente (Figura 8), líquido acelular eosinofílico (Figura 9), líquido eosinofílico e células linfoïdes normais (Figura 10), sem conteúdo aparente e com folículos linfoïdes organizados a partir da parede vesicular deste (Figura 11), células da linhagem linfoïde e macrófagos sendo muitas delas degeneradas-necróticas e mescladas com fibrina (Figura 12). Células da linhagem linfoïde organizadas na forma de folículos linfoïdes foram visualizadas em vesículas com diferentes conteúdos (Figura 8, 11 e 12), aparentemente se formando a partir da cápsula da vesícula. Na avaliação microscópica, a presença de vesículas nos LIC ou LJ, independentemente do seu conteúdo ou da existência de granulomas no mesmo corte, foi observada em 68,2% das amostras (54,7%+12,8% - Tabela 3).

Tabela 3. Tipo e frequência de alterações histopatológicas considerando os dois grupos de linfonodos ileocecais (LIC) e/ou jejunais (LJ) nas amostras colhidas dos 148 suínos.

Tipo de alteração microscópica considerando os LIC e LJ	N* (%)**
Animais que apresentavam apenas vesículas, independente do seu conteúdo, porém sem granuloma	81 (54,72)
Animais que apresentavam apenas granuloma, com ou sem mineralização e sem vesículas	48 (32,43)
Animais que apresentavam ambos os tipos de lesões: granuloma mineralizado ou não e lesões vesiculares com qualquer conteúdo	19 (12,84)
Animais que apresentavam vesículas contendo proliferação de células linfoïdes organizadas no seu interior, a partir da cápsula, independente da presença ou não de granuloma	90 (60,81)
Animais que apresentavam vesículas contendo células do tecido linfoïde, macrófagos e linfoblastos, degenerados-necróticos, independente da presença ou não de granuloma	52 (35,14)
Animais que apresentavam vesículas contendo células normais do tecido linfoïde, independente da presença ou não de granuloma	99 (66,89)
Total	389

*O mesmo animal poderia apresentar diferentes tipos de lesões e/ou em diferentes grupos de linfonodos.

** Percentagem sobre os 148 animais examinados.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moreés

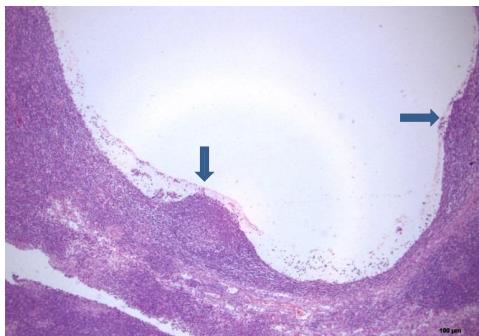


Figura 8. Linfonodo mesentérico de suíno. Vesícula contendo líquido transparente e folículo linfóide na parede vesicular (seta). Coloração de H&E. 50X.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moreés

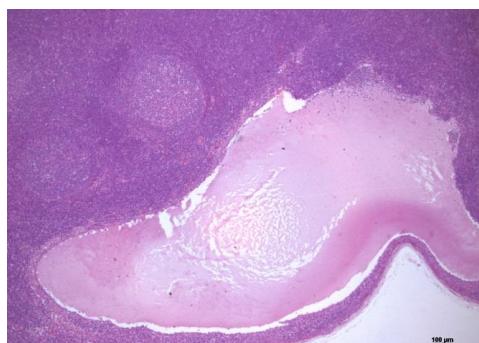


Figura 9. Linfonodo mesentérico de suíno. Vesícula com conteúdo acelular eosinofílico. Coloração de H&E. 50X.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moreés

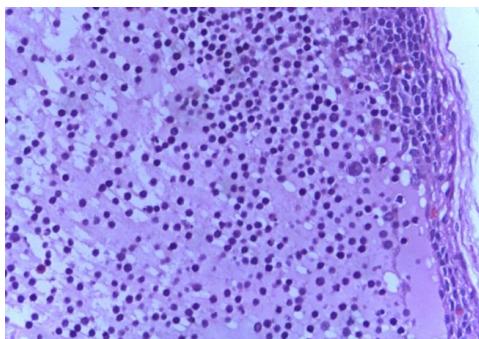


Figura 10. Linfonodo mesentérico de suíno. Vesícula com conteúdo eosinofílico e células linfóides normais. Coloração de H&E. 1.000X.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moreés

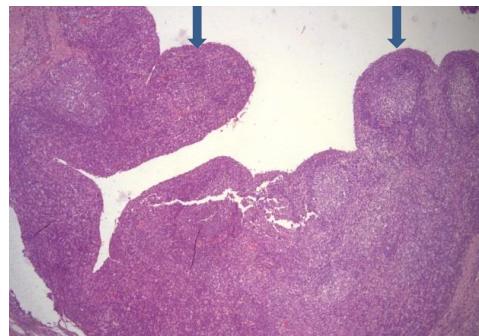


Figura 11. Linfonodo mesentérico de suíno. Vesícula sem conteúdo aparente e contendo folículos linfoides organizados a partir da parede. Coloração de H&E. 50X.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moreés

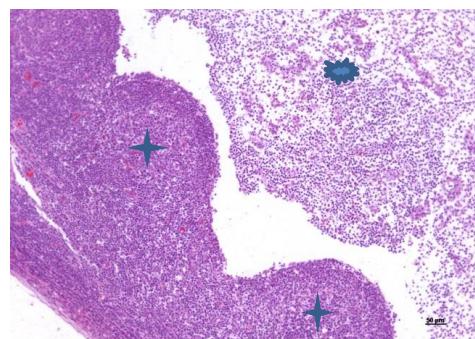


Figura 12. Linfonodo mesentérico de suíno. Vesícula contendo células da linhagem linfóide, muitas delas degeneradas/necróticas (●) e folículos linfoides na parede (★). Coloração de H&E. 100X.

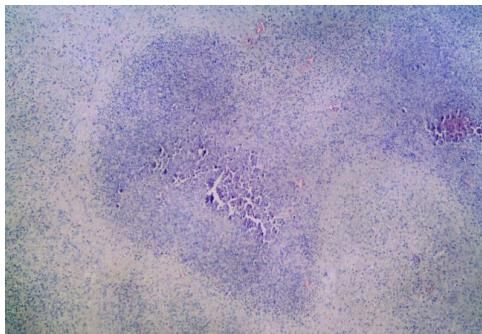


Figura 13. Linfonodo mesentérico de suíno. Granulomas mineralizados. Coloração de H&E. 100X.

Na Tabela 4, está a relação entre as diferentes alterações microscópicas observadas e os resultados do exame de IHQ para *Mycobacterium* spp. A maior frequência (88,1%) de positividade (Figura 14), independente do grupo de linfonodos afetados, foi nas amostras que apresentavam granuloma mineralizado. Porém, 54,5% das amostras que

apresentavam células degeneradas-necróticas no interior das vesículas também apresentaram marcação na IHQ para *Mycobacterium* spp. (Figura 15). Por outro lado, nenhuma (0,0%) das amostras que tinham vesículas, porém sem apresentar células degeneradas-necróticas, apresentaram marcação ($P<0,05$).

Na Tabela 5, estão os resultados do exame de coloração de ZN. Em cada bateria de coloração de ZN realizada foi incluída uma lâmina-controle positiva (Figura 18). Das 80 amostras que apresentavam vesículas contendo qualquer tipo de conteúdo, porém sem mineralização, 78 (97,5%) foram negativas para BAAR e as outras duas foram positivas, todavia com pouquíssimas bactérias. Por outro lado, as 30 amostras com granuloma mineralizado testadas foram positivas (100,0%) para BAAR (Figura 17).

Tabela 4. Frequência de animais com cada tipo de lesão microscópica em amostras, independente do grupo de linfonodos afetados, e relação com marcação por imuno-histoquímica (IHQ) para *Mycobacterium* spp.

Tipo de lesão microscópica nas amostras	Resultado da IHQ		Total N (%)
	Negativo (%)	Positivo (%)	
Animais com granuloma (com e sem mineralização), independente da presença de vesículas	8 (11,9)	59 (88,1) ^c	67 (45,3)
Animais com vesícula, sem granuloma, contendo células linfoideas e/ou macrófagos degenerados-necróticos	15 (45,5)	18 (54,5) ^b	33 (22,3)
Animais com vesículas contendo líquido com ou sem células normais do sistema linfoide e/ou centros foliculares	46 (100,0)	0 (0,0) ^a	46 (31,1)
Animais com tecido linfoide normal sem alteração	2 (100,0)	0 (0,0) ^{ab}	2 (1,3)
Totalis	71	77	148 (100,0)

Porcentagens seguidas por letras distintas diferem significativamente pelo teste exato de Fischer (0,05).

Tabela 5. Resultado do exame de Ziehl-Neelsen (ZN) para detecção de bacilo álcool-ácido resistente (BAAR) de 120 tecidos com diferentes tipos de lesão histológica.

Tipo de lesão histológica	Número de animais (%)		Total
	Positivo para BAAR	Negativo para BAAR	
Presença de vesículas com qualquer conteúdo, mas sem mineralização	2 (2,5)	78 (97,5)	80
Presença de granuloma mineralizado com ou sem vesícula	30 (100,0)	0 (0,0)	30
Total	32	78	110

P<0,0001 pelo teste exato de Fischer.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moretto

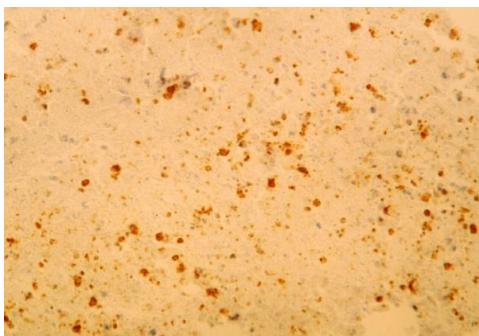


Figura 14. Linfonodo mesentérico de suíno. Granuloma mineralizado com marcação positiva (cor vermelha) para o *Mycobacterium* spp. no material caseoso. IHQ 400X.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moretto

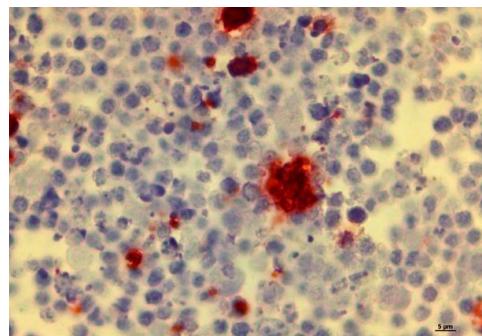


Figura 15. Linfonodo mesentérico de suíno. Conteúdo de células degeneradas/necróticas com marcação positiva (cor vermelha) para o *Mycobacterium* sp. IHQ 1.000X.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moretto

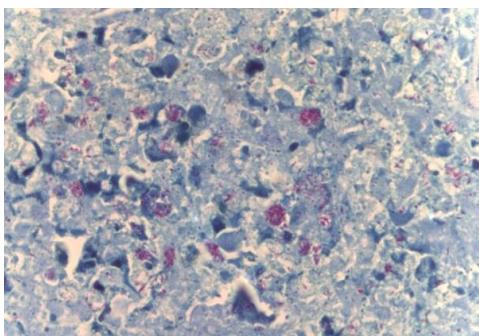


Figura 16. Linfonodo mesentérico de suínos. Controle positivo com presença de grande quantidade de BAAR. Coloração de Ziehl-Neelsen. 1.000X.

Foto: Marcos Antônio Zanella Moretto

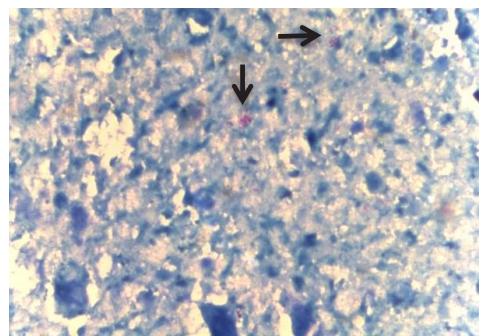


Figura 17. Linfonodo mesentérico de suínos com lesão de linfadenite mineralizada. Presença de poucos BAAR (setas). Coloração de Ziehl-Neelsen. 1.000X.

Comentários

No Brasil, o principal agente envolvido nas lesões de linfadenite granulomatosa em suínos de abate é o *Mycobacterium avium* subsp. *hominisuis* (Mori, 2019). Neste trabalho, todas as amostras que tinham lesões granulomatosas mineralizadas foram positivas para BAAR e na IHQ para *Mycobacterium* spp. Das amostras que no exame microscópico tinham apenas vesículas com qualquer tipo de conteúdo, porém sem mineralização, a maioria (97,5%) foi negativa; as duas (2,7%) amostras que foram positivas no ZN tinham raríssimas bactérias aparentemente fragmentadas, no citoplasma de macrófagos degenerados-necróticos no conteúdo das vesículas. Estas duas amostras também apresentaram marcação na IHQ. Ainda, todos os linfonodos que apresentaram apenas vesículas e não tinham no seu conteúdo células degeneradas e/ou necróticas foram negativos para *Mycobacterium* spp. nos dois exames (IHQ e BAAR).

Dos 18 animais (54,5%) que tinham vesículas contendo células foliculares e/ou macrófagos degenerados-necróticos e que apresentaram marcação na IHQ (Tabela 4), apenas duas foram positivas para BAAR (Tabela 5). Uma possível explicação para este achado é que o antissoro utilizado na IHQ é produzido a partir de uma proteína de secreção do *Mycobacterium* spp. Então, houve marcação na IHQ em macrófagos que haviam fagocitado tal proteína, porém não apresentavam BAAR intactos capazes

de serem detectados pelo ZN. Outro achado relevante é que 12,8% das amostras na mesma lâmina histológica apresentavam granuloma mineralizado e lesão vesicular e foram positivas na IHQ e na coloração de ZN. Estes achados sugerem que lesões vesiculares podem resultar de processo regressivo da linfadenite granulomatosa, cuja hipótese necessita de comprovação científica. Entretanto, do ponto de vista prático, para subsidiar a tomada de decisão quanto ao destino das carcaças afetadas, a presença apenas de lesões vesiculares não indica presença de bactérias íntegras do gênero *Mycobacterium* spp.

Lesões vesiculares nos linfonodos mesentéricos dos suínos foram observadas tanto em reprodução experimental da linfadenite granulomatosa com o *Mycobacterium avium* subsp. *hominisuis* (Agdestein et al., 2012) como em trabalhos de prevalência da doença em suínos abatidos (Kern, 2012; Morés et al., 2007; Mori, 2019). BAAR no interior das vesículas em amostras que tinham também granulomas foram encontrados no trabalho experimental de Agdestein et al. (2012), porém não em infecção natural em lesões vesiculares em linfonodos que tinham também lesão granulomatosa (Mori, 2019). Em nosso estudo, somente 2,7% das amostras que tinham apenas lesões vesiculares apresentaram BAAR no interior das vesículas. Tais divergências indicam a necessidade de mais pesquisas para elucidar a origem destas vesículas.

Conclusões

Considerando os resultados obtidos neste estudo de lesões detectadas na inspeção da cadeia de linfonodos do mesentério na linha de abate, sugere-se:

- A maior frequência de lesões visiculares foram observadas nos LIC.
- Carcaças de suínos que apresentam lesões granulomatosas mineralizadas apresentam alta probabilidade de estarem infectadas com micobactérias, portanto, representam perigo à saúde pública e devem ser destinadas ao DIF para melhor avaliação por profissional habilitado.
- Nas carcaças de suínos que apresentam apenas lesões vesiculares nos linfonodos mesentéricos sem mineralização, independente do seu conteúdo, a possibilidade de infecção por micobactérias é insignificante e, portanto, não oferece perigo à saúde dos consumidores, podendo ser destinadas ao consumo sem restrições.
- Especula-se que parte das lesões vesiculares encontradas nos linfonodos mesentéricos pode ser consequência de processo regressivo da linfadenite granulomatosa causada por MAC.

Referências

- AGDESTEN, A.; JOHANSEN, T. B.; KOLBJØRNSEN, Ø.; JØRGENSEN, A.; DJØNNE, B.; OLSEN, I. A comparative study of *Mycobacterium avium* subsp. *avium* and *Mycobacterium avium* subsp. *hominissuis* in experimentally infected pigs. **BMC Veterinary Research**, v. 8, n. 11, 2012. DOI: 10.1186/1746-6148-8-11.
- ELMORE, S. A. Histopathology of the Lymph Nodes. **Toxicological Pathology**, v. 34, n. 5, p. 425-454, 2006. DOI: 10.1080/01926230600964722.
- KERN, P. L. **Diagnóstico diferencial entre cistos e linfadenite granulomatosa em linfonodos suínos**. 2012. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LUNA, A. **Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1968. 258 p.
- MORÉS, N.; OLIVEIRA, S. J. Micobacterioses. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. Goiânia: Cânone Editoria, 2007. p. 209-215.
- MORÉS, N.; VENTURA, L. V.; DUTRA, V. D.; SILVA, V. S.; BARIONI JÚNIOR, W.; OLIVEIRA, S. J.; KRAMER, B.; FERREIRA NETO, J. S. Linfadenite granulomatosa em suínos: linfonodos afetados e diagnóstico patológico da afecção causada por agentes do Complexo *Mycobacterium avium*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, p. 13-17, 2007.
- MORI, A. P. **Linfadenite granulomatosa em suínos no brasil: caracterização histopatológica e micobactérias identificadas**. 2019. 58 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ORME, I. M.; BASARABA R. J. The formation of the granuloma in tuberculosis infection. **Seminars in Immunology**, v. 26, p. 601-609, 2014. DOI: 10.1016/j.smim.2014.09.009.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves
Rodovia BR 153 - KM 110
Caixa Postal 321
89.715-899, Concórdia, SC
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1^a edição
Versão eletrônica (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Suínos e Aves

Presidente

Marcelo Miele

Secretária-Executiva

Tânia Maria Biavatti Celant

Membros

*Airton Kunz, Ana Paula Almeida Bastos,
Gilberto Silber Schmidt, Gustavo Julio Mello
Monteiro de Lima, Monalisa Leal Pereira*

Supervisão editorial
Tânia Maria Biavatti Celant

Revisão técnica

*Luiz Carlos Bordin
Virgínia Santiago Silva*

Revisão de texto
Lucas Scherer Cardoso

Normalização bibliográfica
Claudia Antunez Arrieché

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Vivian Fracasso

CGPE 15608