



Dinâmica da Infecção Causada por *Mycobacterium Avium* em Suínos. Avaliação do Critério de Julgamento e Destino das Carcaças Acometidas

Virgínia Santiago Silva¹
Nelson Morés²
Armando Lopes do Amaral³
Lauren Ventura⁴
Martins Takeo Yamamoto⁵
Marco Antonio Carus Pereira⁶

Introdução

Os suínos são susceptíveis a infecções por *Mycobacterium avium*, *M. bovis*, *M. tuberculosis* e outras espécies do gênero. As espécies mais patogênicas e responsáveis pela tuberculose clássica em mamíferos são *M. bovis* e *M. tuberculosis*, importantes em saúde pública por tratar-se de zoonose. As infecções causadas pelas demais espécies do gênero *Mycobacterium* são referidas como micobacteriose, seguidas da espécie do agente implicada (Jubb, et al. 1992), e são tidas como enfermidades com “potencial zoonótico”. Isto significa que tanto os animais quanto os humanos são susceptíveis a esses agentes, porém a transmissão entre eles é duvidosa e acredita-se que ambos se infectem de fontes comuns (Acha & Szyfres, 1989).

A micobacteriose suína, causada por agentes do Complexo *Mycobacterium avium* (MAC) é assintomática, cujas lesões são detectadas ao abate pelo Serviço de Inspeção de Carnes. A infecção caracteriza-se por lesões localizadas em linfonodos do trato digestivo, principalmente os cefálicos e mesentéricos, morfologicamente caracterizada como linfadenite granulomatosa, sendo rara a forma disseminada da doença. A patogenia da infecção por MAC não está totalmente

esclarecida. Embora não seja possível diferenciar macro ou microscopicamente as lesões causadas por MAC daquelas por *M. bovis*, na forma generalizada da infecção, o agente implicado geralmente é o bacilo bovino (Thoen, 1992).

A doença causada por MAC, aparentemente, não é transmitida do suíno para o homem, quer pelo contato direto, quer pela ingestão da carne. Mesmo assim as normas do Serviço de Inspeção de Carnes preconizam um manuseio especial para as carcaças afetadas.

Atualmente o destino dado às carcaças acometidas por linfadenite granulomatosa segue os mesmos critérios aplicados à tuberculose clássica, variando de acordo com a severidade e extensão das lesões (RIISPOA, art.196), resultando em perdas econômicas tanto para os produtores quanto para as agroindústrias.

Para dar suporte aos critérios adotados pelo Serviço de Inspeção de Carnes no destino dado às carcaças com lesões de linfadenite granulomatosa foram desenvolvidos alguns trabalhos na Embrapa Suínos e Aves afim de esclarecer a dinâmica da infecção por MAC em carcaças de suínos.

¹Méd. Vet., M. Sc., Embrapa Suínos e Aves.

²Méd. Vet., M. Sc., Embrapa Suínos e Aves.

³Biólogo, M. Sc., Embrapa Suínos e Aves.

⁴Méd. Vet., B. Sc, Convênio ACCS, AINCADESC e Embrapa Suínos e Aves.

⁵Méd. Vet., Serviço de Inspeção Federal - SIF 1.

⁶Méd. Vet., B. SC, Serviço de Inspeção Federal - SIF 1.

Estudos realizados

Experimento 1

Foram avaliadas 33 carcaças de suínos com lesões granulomatosas em pelo menos um linfonodo. No abate foram colhidos os seguintes linfonodos: parotídeos, mandibulares, mediastínicos, gástricos, mesentéricos, hepáticos e inguinais profundos ou mamários. Cada linfonodo foi dividido em duas partes, uma destinada a cultivo bacteriológico utilizando-se a técnica de descontaminação de Petroff (Quinn *et al.*, 1994), e outra a exames histopatológicos de rotina.

Experimento 2

Foram alojados em ambiente isolado 8 suínos com cerca de 45 dias de idade, divididos em 2 grupos de 4. Cada grupo foi desafiado com uma cepa diferente de MAC, sendo que um grupo foi inoculado com uma cepa de campo isolada de carcaças de suínos com lesões de linfadenite, colhidas em abatedouros de Santa Catarina e outro com uma cepa de campo isolada de suínos com lesões de linfadenite abatidos em São Paulo. Os suínos foram mantidos em isolamento até a idade de abate, em torno de 150 dias. No abatedouro, de cada carcaça, foram colhidos os seguintes órgãos: linfonodos parotídeos, mandibulares, mediastínicos, gástricos, hepáticos, inguinais ou retromamários e fragmentos de amígdalas, fígado e intestino delgado, destinados a exames bacteriológicos e histopatológicos.

Experimento 3

Foram estudadas 394 carcaças de suínos com lesões de linfadenite granulomatosa detectadas em abatedouros. Dessas, foram colhidos os linfonodos com lesões macroscópicas e registrados os destinos determinados pelo Serviço de Inspeção Federal. Os linfonodos colhidos foram submetidos a exame histopatológico para avaliação da concordância entre os exames macro e microscópicos das lesões.

Resultados e discussão

No experimento 1, entre as 33 carcaças analisadas, 22 apresentaram pelo menos um linfonodo com isolamento para micobactéria enquanto 11 foram negativos (Tabelas 1 e 2). A Tabela 3 apresenta os resultados de quatro diferentes métodos de diagnóstico de linfadenite, nas 8 carcaças de suínos inoculados com 2 cepas de campo de MAC. Neste experimento, foi demonstrado que a maior frequência de lesões granulomatosas e de isolamentos de MAC ocorreu nos linfonodos mesentéricos, seguidos dos mandibulares. O mesmo foi observado no experimento 3, em carcaças de suínos infectadas a campo, apresentado na Tabela 4. Estes resultados estão em conformidade com os descritos por outros autores (Leman *et al.*, 1992). Nenhum animal apresentou lesões granulomatosas macroscópicas em órgãos parenquimatosos como fígado, pulmão e baço.

Nos experimentos 1 e 2, vários linfonodos com lesões macro e/ou microscópicas de linfadenite, não

apresentaram bacteriologia positiva para micobactérias. O não isolamento de micobactérias de linfonodos com lesões pode ser atribuído ao caráter crônico da infecção, pois em lesões muito antigas, com calcificação, é comum não encontrar bacilos viáveis para o cultivo. Outra possibilidade seria a própria técnica de descontaminação que precede a sementeira do material, pois cerca de 85% das micobactérias presentes em espécimes clínicos morrem durante este processo (Quinn *et al.*, 1994).

Nas Tabelas 1 e 2, observa-se que em alguns linfonodos foram encontradas lesões macroscópicas e não microscópicas; esta aparente incoerência foi atribuída ao fato de alguns linfonodos apresentarem lesões muito pequenas, e quando foram divididos para os exames histopatológicos e bacteriológicos a lesão ficou no fragmento destinado à bacteriologia. O número de isolamentos positivos relativamente elevado nos linfonodos gástricos e hepáticos também estão coerentes com a rota da infecção, pois esta se dá pela via oral, acometendo os linfonodos que drenam o trato digestivo. O isolamento de micobactérias desses linfonodos era esperado, pois os linfonodos gástricos recebem os vasos aferentes do estômago, pâncreas, esôfago, mediastino e diafragma e os hepáticos recebem os vasos aferentes do fígado, vesícula biliar, pâncreas e linfonodos pancreático-duodenais (Saar & Getty, 1981).

Os isolamentos de MAC dos linfonodos mediastínicos, podem ser explicados pela origem de seus vasos aferentes, pois tanto os linfonodos mediastínicos craniais, quanto os caudais, recebem vasos linfáticos que drenam a região torácica do esôfago, além de outros órgãos e tecidos regionais, sendo então comuns tanto ao trato respiratório quanto ao digestivo. Portanto, o isolamento de micobactérias destes linfonodos somente, ou acompanhados de isolamento em outros linfonodos do trato digestivo, não indica, necessariamente, comprometimento do aparelho respiratório na rota do agente, e conseqüentemente não deve ser considerado como indício de generalização da infecção para outros sistemas.

Os resultados negativos nos exames histopatológicos e de isolamento dos linfonodos inguinais profundos/mamários revelam que, seguindo a cadeia linfática, o agente não se disseminou na carcaça. Considerando que estes linfonodos drenam o membro posterior, incluindo estruturas profundas, além dos tecidos subcutâneos do pênis no macho e tecido subcutâneo da vulva e as quatro glândulas mamárias caudais nas fêmeas (Saar & Getty, 1981), a ausência de lesões e de isolamento do agente nesses linfonodos, sugere que a área drenada por estes não foi atingida na rota de infecção das micobactérias.

Nos exames bacteriológicos negativos para MAC em fragmentos de fígado, demonstrados na Tabela 3, a ausência de lesões granulomatosas coincidem com os achados de Balian *et al.* (1995), sugerindo a não disseminação da infecção nas carcaças estudadas.

Balian *et al.* (1995) e Pavlas *et al.* (1984) pesquisaram a presença de micobactérias em tecido muscular de carcaças de suínos com e sem lesões granulomatosas em linfonodos e concluíram não haver disseminação para esses tecidos, porém consideraram a possibilidade de contaminação ambiental das amostras musculares durante a colheita no abatedouro.

Comentários

Estudos conduzidos na região sul do Brasil demonstraram que o *M. avium* é responsável por 96,4% das ocorrências de micobacteriose em suínos, enquanto o *M. bovis* é responsável por apenas 3,6% dos isolamentos de linfonodos com lesões granulomatosas (Sircilli *et al.*, 1999).

Os critérios para julgamento e destino de carcaças com lesões tuberculosas são descritos no Artigo 196 (1952) do RIISPOA, os quais se aplicam tanto à tuberculose clássica como aos casos de linfadenite granulomatosa causada por MAC, dada a impossibilidade de distinção entre essas diferentes infecções macroscopicamente. O regulamento tem como objetivo assegurar a saúde do consumidor e cumpre o papel a que se propõe, porém ao notificar todos os casos de linfadenite granulomatosa como tuberculose, independente da severidade das lesões e do destino dado às carcaças, o Serviço de Inspeção estará superestimando os casos de tuberculose clássica. Considerando-se que a maioria dos casos de linfadenite granulomatosa, quando limitados à linfonodos da cadeia alimentar, são causados por *M. avium* (Sircilli *et al.*, 1999), sugere-se que se considere como tuberculose somente aqueles casos em que houver indício de generalização da infecção, como lesões em outros linfonodos além da cadeia digestiva e/ou órgãos parenquimatosos (fígado, baço, pulmão...). Os casos em que as lesões estão restritas aos linfonodos do trato digestivo (cefálicos, gástricos, hepáticos ou mesentéricos), propõe-se que sejam considerados apenas como linfadenite granulomatosa. Entende-se que registros diferenciados para tuberculose e linfadenite granulomatosa dariam uma visão mais realista da situação sanitária da suinocultura quanto a este tipo de infecção, pois a tuberculose clássica é uma doença de notificação obrigatória e pode representar impedimentos na comercialização de suínos.

Ainda com relação a interpretação dos critérios de julgamento deve-se mencionar que a rede linfática mesentérica é constituída por um grupo de linfonodos com ampla vascularização e drenagem linfática (Saar & Getty, 1981). Desta forma, o aparecimento de um ou vários pontos de lesão, limitados ao grupo de linfonodos mesentéricos, teria a mesma conotação clínica, não indicando disseminação da infecção. Neste caso, para efeito de julgamento das carcaças acometidas, propõe-se que toda a rede linfática mesentérica seja considerada como um grupo de linfonodos do sítio primário da infecção, uma vez que cada linfonodo drena

uma pequena porção do intestino e existe circulação ativa de linfa entre eles. Os dados apresentados nos Experimentos 1 e 2 mostram que nos suínos infectados com MAC, natural ou experimentalmente, não houve evidência de disseminação do agente para outros sistemas além do digestivo, independente do número de pontos de lesão nos linfonodos.

Na legislação brasileira, parágrafo 5º do Artigo 196 do RIISPOA (1952), relativo à tuberculose, a utilização de carnes de animais com lesões granulomatosas sugestivas de infecção por micobactérias restringe-se exclusivamente a produtos cárneos esterilizados (121°C por 1 hora) e/ou a rejeição total. Os órgãos ou partes afetados devem ser condenados. O regulamento não inclui o aproveitamento condicional pelo cozimento para carcaças com lesões localizadas, como é o caso da linfadenite, das quais se retira e condena as partes afetadas.

O Code of Federal Regulation (Estados Unidos da América, 1982) determina que todas as carcaças suínas acometidas por lesões tuberculosas em que forem encontradas lesões em 2 sítios ou mais, teriam destino de cozimento a temperatura de 76,7°C por 30 minutos. Quando a lesão é encontrada em apenas um sítio, como nos linfonodos da cabeça ou do intestino delgado, esta região é condenada e a carcaça liberada sem restrições.

Merkal *et al.* (1979) realizaram estudos para determinar a temperatura e o tempo necessários para eliminação de agentes do Complexo *Mycobacterium avium* dos produtos comestíveis e derivados cárneos durante o processamento, demonstrando que em salchichas cozidas à temperatura de 65,6°C por, pelo menos, 10 minutos, 99,9% das micobactérias foram destruídas. Com base nos resultados deste estudo o Food Safety and Inspection Service (FSIS) do Departamento da Agricultura dos Estados Unidos (USDA) propôs a adoção de temperaturas mais baixas para cozimento, porém a proposta não foi concretizada (Payeur, 1980).

O processo de cozimento representaria uma substancial redução nas perdas econômicas acarretadas pela doença sem representar riscos à saúde do consumidor, pois o critério de julgamento quanto a severidade e extensão das lesões seria mantido, porém as partes não lesadas da carcaça sofreriam tratamento térmico suficiente para a eliminação do microrganismo, viabilizando um aproveitamento condicional menos depreciativo do que a esterilização (121°C por 1 hora).

O problema de micobacterioses em suínos identificado nos abatedouros deve ser combatido nos sistemas de produção, e para este fim estudos para identificação e controle de fatores de risco associados à ocorrência da doença já foram realizados (Silva *et al.*, 2002). Entretanto, seria razoável reconsiderar os tratamentos dados às carcaças acometidas, uma vez que o impacto econômico gerado por este tipo de infecção poderia ser amortizado sem que houvesse comprometimento quanto a segurança alimentar e competitividade do produto.

Tabela 1 – Frequência de lesões granulomatosas macroscópicas, microscópicas e de isolamento de MAC nos diferentes linfonodos nas 22 carcaças positivas na bacteriologia (Experimento 1).

Linfonodos Pesquisados	Exames realizados					
	Macroscópico		Isolamento		Histopatologia	
	positivo	negativo	positivo	negativo	positivo	negativo
Parotídeos	0	22	2	20	0	22
Mandibulares	4	18	7	15	3	19
Mediastínicos	0	22	2	20	0	22
Gástricos	0	22	5	17	1	20
Mesentéricos	18	4	18	4	17	5
Hepáticos	0	22	5	16	1	21
Inguinais ou retromamários	0	22	0	22	0	22

*Um linfonodo hepático não foi colhido para exame microbiológico e um linfonodo gástrico não foi colhido para exame histopatológico.

Obs: Um suíno apresentou lesões nos linfonodos mandibulares e mediastínicos e um suíno não apresentou lesões macro e micro.

Tabela 2 – Frequência de lesões macroscópicas, microscópica de 11 carcaças com exames bacteriológicos negativos para micobactérias (Experimento 1).

Linfonodos Pesquisados	Exames realizados					
	Macroscópico		Isolamento		Histopatologia	
	positivo	negativo	positivo	negativo	Positivo	negativo
Parotídeos*	0	10	0	10	1	8
Mandibulares	5	6	0	11	3	8
Mediastínicos	1	10	0	11	0	10
Gástricos	0	11	0	11	0	11
Mesentéricos	6	5	0	11	5	6
Hepáticos	0	11	0	11	0	11
Inguinais	0	11	0	11	0	11

* Uma carcaça cujo linfonodo foi perdido e um linfonodo parotídeo perdido no exame histopatológico.

Obs. Quatro carcaças com lesão apenas no linfonodo mandibular, cinco apenas nos mesentéricos, um no mediastínico e um no mandibular e mesentéricos.

Tabela 3 – Diagnóstico de linfadenite, por 4 diferentes métodos, em 8 suínos inoculados com duas cepas de campo de MAC (Experimento 2).

Tecido	Necropsia		Histopatologia		ZN		Bacteriologia	
	Cepa 1	Cepa 2	Cepa 1	Cepa 2	Cepa 1	Cepa 2	Cepa 1	Cepa 2
L. parotídeo	3/4	1/4	3/4	0/4	3/4	0/4	1/4	1/4
L. mandibular	2/4	0/4	1/4	1/4	0/4	0/4	1/4	2/4
Amígdala	0/4	0/4	2/4	2/4	0/4	0/4	2/4	0/4
L. mediastínico	1/4	1/4	0/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
L. mesentérico	3/4	0/4	3/4	1/4	3/4	1/4	0/4	1/4
L. hepático	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4
L. inguinal	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4
Intestino	0/4	0/4	2/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4
Fígado	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

cepa 1 - isolada de suínos abatidos em Santa Catarina.

cepa 2 - isolada de suínos abatidos em São Paulo.

ZN - coloração de Ziehl Neelsne.

Tabela 4 – Frequência de linfonodos com lesões de linfadenite granulomatosa em 394 carcaças de suínos e seus respectivos destinos (avaliação macroscópica feita pelo SIF) - Experimento 3.

Linfonodos afetados	Frequência	Destino das carcaças			
		Banha	Cozimento	Graxa	Liberada
Mesentéricos	267 (67,8)	0	103 (38,6)	0	164 (61,4)
Cabeça	24 (6,1)	0	6 (25,0)	0	18 (75,0)
Mesentéricos+Cabeça	84 (21,3)	6 (7,1)	76 (90,5)	1 (1,2)	1
Mesent.+Cab.+ Mediat.	4 (1,0)	0	0	4 (100)	0
Mediastínico	0 (0,0)	0	0	0	0
Mediastínico + Cabeça	4 (1,0)	3 (75,0)	1 (25,0)	0	0
Mesentérico+Mediastínico	10 (2,5)	0	8(80,0)	1 (10,0)	1 (100)
Inguinais	1 (0,3)	0	0	0	1 (100)
Total	394 (100)	9 (2,3)	194 (49,2)	6 (1,5)	185 (47,0)

() Percentuais.

Sugestões para interpretação das leis e destino das carcaças

1- Reavaliar o destino dado às carcaças acometidas por linfadenite granulomatosa, considerando a localização das lesões em relação aos sistemas atingidos, para interpretação da severidade da infecção.

2- Reavaliar os conceitos de Tuberculose e Micobacteriose visando a de inclusão de um item que permita diferenciá-los, afim de produzir estatísticas reais.

3- Adotar tratamento térmico específico (76,7°C por 30 minutos) para carcaças com lesões em 2 ou mais grupos de linfonodos do sistema digestivo, quando não houverem indícios de generalização.

Referências bibliográficas

ACHA, P. N.; B. SZYFRES **Zoonoses y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales**. Washington - DC: Organización Mundial de la Salud, 1989. p. 174-185.

BALIAN, S. C. **Estudo de linfadenites tuberculoides em suínos abatidos em matadouros da região da grande São Paulo, no período de 1993 a 1994: aspectos macroscópicos, histopatológicos e pesquisa de micobactérias**. São Paulo: USP, 1995. 76p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada a Zoonoses) Universidade de São Paulo, 1995.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília: 1980. 166p.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Code of Federal Regulation. Animal and Animal Products. Disponível em: <<http://www.access.gpo.gov/nara/cfr>> Acesso em: 18 dez.2002.

JUBB, K. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. **Pathology of domestic animals**. 4ed. San Diego, Academic Press, 1992. p. 641-50.

KARLSON, A. G. Tuberculosis. In: DUNNE, H. W. **Enfermedades del cerdo**. Mexico, Union Tipografica Editorial Hispano-Americana, p. 509-525, 1967.

MERKAL, R. S.; CRAWFORD, J. A.; WHIPPLE, D. L. Heat inactivation of *Mycobacterium avium-Mycobacterium intracellulare* Complex organism in meat products. **Applied and Environmental Microbiology**, v.38, n.5, p. 831-835, 1979.

PAVLAS, M.; PATLOKOVÁ, V.; MESÁROS, E. Tuberculous lesions in slaughter pigs from the viewpoint of food hygiene. **Acta veterinaria Brno**, v.54, n. 314, p. 217-22, 1984.

PAYEUR, J. B. **Micobacteriose (tuberculose) em suínos**. Purdue: Purdue University, [1980-] 4p. (Cooperative Extension Service - Herd Health PHI 99).

QUINN, J. P.; CARTER, M. E.; MARKEY, B.; CARTER, G. R. *Mycobacterium* species In: **Clinical veterinary microbiology**. London: Wolfe Publishing, 1994. cap. 12, p. 156-69.

SAAR, L. I.; GETTY, R. **Sistema linfático do suíno**
In: Getty, R. **Anatomia dos animais domésticos**,
5. ed., Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. v.2,
p.1258-1272.

SILVA, V. S.; MORÉS, N.; FERREIRA, F.; DIAS, R. A.;
BALIAN, S. C.; DUTRA, V.; LEÃO, S. C.; PINHEIRO,
S. R.; SAKAMOTO, S. M.; FERREIRA-NETO, J.
S. Identificação dos fatores de risco associados à
ocorrência de micobacterioses no sul do Brasil - estudo
caso-controle. **Arquivos do Instituto Biológico**, São
Paulo, v.68, n.2, p.19-22, 2002.

SIRCILLI, M. P.; OLIVEIRA, R. S.; BALIAN, S. C.;
FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; SILVA, V. S.;
MORÉS, N.; CHIMARA, E.; LEÃO, S. C. Epidemiologia
e controle das micobacterioses no sul do Brasil. Estudo
molecular dos isolados: identificação dos agentes
presentes nas lesões (resultados preliminares).In:
Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em
Suínos, 9., 1999, Belo Horizonte. **Anais**. Concórdia:
Embrapa Suínos e Aves, 1999. P.221.

THOEN, C. O. Tuberculosis. In: LEMAN, A. D.; STRAW,
B. E.; MENGELING, W. L.; DALLARIRE, S.; TAYLOR,
D. J. **Disease of Swine**. Ames, Iowa State University
Press, 1992. p.617-26.

Comunicado Técnico, 313

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Suínos e Aves
Endereço: Caixa Postal 21, 89700-000,
Concórdia, SC
Fone: (49) 442-8555
Fax: (49) 442-8559
Email: sac@cnpsa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2002) tiragem: 100

Comitê de Publicações

Presidente: Paulo Roberto Souza da Silveira
Membros: Paulo Antônio Rabenschlag de Brum,
Jean Carlos Porto Vilas Bôas Souza, Janice Reis
Ciacci Zanella, Gustavo J.M.M. de Lima, Julio
Cesar P. Palhares.
Suplente: Cícero Juliano Monticelli.

Revisores Técnicos

Cícero Juliano Monticelli, Jalusa Deon Kich.

Expediente

Supervisão editorial: Tânia M.B. Celant.
Editoração eletrônica: Simone Colombo.
Normalização bibliográfica: Irene Z.P. Camera.
Foto capa: Arquivo da Embrapa Suínos e Aves.