

RESISTÊNCIA DO GAMBÁ, *Didelphis albiventris*, À TUBERCULOSE¹

CHARLOTTE H. LANGENEGGER² E JEROME LANGENEGGER²

ABSTRACT. - Langenegger C.H. & Langenegger J. 1985. [Tuberculosis resistance of the opossum, *Didelphis albiventris*.] Resistência do gambá, *Didelphis albiventris*, à tuberculose. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 5(3): 103-107. Embrapa-UAPNPSA, Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro 23851, Brazil.

Examination at necropsy of 31 opossums caught on farms with tuberculous bovine herds and in areas around cities and villages, did not show tuberculous lesions nor were *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis* or *M. avium* isolated from the lymph nodes or viscera, however 50 strains of atypical mycobacteria were found. Of these, 34 had the cultural and biochemical characteristics of the MAIS complex, and 16 belonged to the rapid growing mycobacteria of Runyon's group IV. The serotyping of the MAIS complex bacteria revealed; 3 strains of type 7 (VII), 1 of 9 (Watson), 2 of 12 (Howell), 11 of 15 (Dent), 3 of 17 (Wilson), 4 of 18 (Altmann), 6 of 9 (Darden, 2 of 41 (Scrofulaceum) and 2 of 43 (Gause). It was not possible to experimentally reproduce tuberculosis in the opossum by the oral or intramuscular routes. The presence of mycobacteria, most frequently in the mesenteric and submaxillary lymph nodes, is probably due to the filter action of the lymphatic organs.

INDEX TERMS: Tuberculosis, susceptibility, atypical mycobacteria, *Didelphis albiventris*, opossum.

SINOPSE. - Os exames necroscópicos e bacteriológicos de 31 gambás, *Didelphis albiventris*, capturados em propriedades rurais com rebanhos bovinos tuberculosos, e em áreas ao redor de cidades e vilas, não revelaram lesões nem permitiram o isolamento de *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium* dos linfonodos e vísceras. Foi possível, no entanto, isolar 50 amostras de micobactérias atípicas dos linfonodos dos mesmos animais. Destas, 34 apresentavam as características culturais e bioquímicas do complexo MAIS e 16 enquadravam-se no grupo IV de Runyon. A identificação sorológica das micobactérias do complexo MAIS revelou 3 culturas do sorotipo 7 (VII), 1 do 9 (Watson), 2 do 12 (Howell), 11 do 15 (Dent), 3 do 17 (Wilson) 4 do 18 (Altmann), 6 do 9 (Darden) e 2 de cada um dos sorotipos 41 (Scrofulaceum) e 43 (Gause). Não foi possível reproduzir a tuberculose em gambás experimentalmente com *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium*, por via oral e por via intramuscular. O achado de micobactérias atípicas nos linfonodos, mais freqüentemente no mesentérico e nos submaxilares, deve-se à ação de filtro biológico destes órgãos linfáticos.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Tuberculose, susceptibilidade, micobactérias atípicas, *Didelphis albiventris*, gambá.

INTRODUÇÃO

A tuberculose do homem, do bovino e da ave perpetuou-se, através dos séculos, em cadeia epidemiológica em que a trans-

missão, respectivamente, de *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis* e de *M. avium* ocorreu entre os indivíduos da mesma espécie. No entanto, ocasionalmente, o próprio homem, a maioria dos animais domésticos e muitas espécies silvestres contraíram infecções cruzadas, por um ou outro dos três agentes etiológicos da tuberculose. Mas apesar disso, levado por várias circunstâncias e fatores, poucas são as espécies animais que se infectaram e formaram cadeias epizootiológicas colaterais com possibilidade de reinfectar naturalmente indivíduos da espécie animal de origem.

A tuberculose do homem causada pelo *M. tuberculosis* é facilmente propagada ao é entre simídios mantidos em cativeiro, que nesta circunstância formam cadeia epizootiológica colateral e tornando-se, inclusivamente, fonte de contágio para o homem (Schroeder 1938, Benson et al. 1955, Mathingly 1966). Embora raramente, a tuberculose humana causada por *M. bovis* pode propagar-se em série no homem, formando uma cadeia epidemiológica colateral, e, em se tratando de fazendeiros, estes podem reinfectar o rebanho bovino (Tice 1944, Snider 1968).

Entre os animais domésticos, o gato é suscetível à infecção por *M. bovis* no qual a doença evolue para tuberculose pulmonar aberta, predispondo-o assim a formar cadeia colateral infectando os indivíduos da mesma espécie, mas também constitui-se fonte de contágio para o bovino, quando o gato é utilizado no combate biológico dos ratos em estábulos (McLaughlin & Moyle 1974).

Entre os animais silvestres, mantidos em condições naturais, os cervídeos vem sendo apontados, há muitos anos, como suscetíveis à infecção por *M. bovis*, podendo a tuberculose propagar-se entre eles e constituir-se, embora raramente, em fonte de contágio para o bovino e outras espécies (Bouvier 1963, Helstrom 1979, Sawa et al. 1974, Kollias et al. 1982).

¹ Aceito para publicação em 5 de julho de 1985.

² Unidade de Apoio ao Programa Nacional de Pesquisa de Saúde Animal, Embrapa, Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro 23851.

Mais recentemente verificou-se que duas espécies de animais silvestres, o texugo (*Meles meles*) e o opossum neozelandês (*Trichosurus vulpecula*) formam cadeias epizootiológicas colaterais da tuberculose bovina e vem-se constituindo em importante obstáculo para o combate e a erradicação da tuberculose de rebanhos na Inglaterra e na Nova Zelândia (Muirhead et al. 1974, Cook 1975).

O texugo é um animal carnívoro anatomicamente, mas comporta-se como omnívoro, alimentando-se da caça de pequenos vertebrados e insetos, de restos de cadáveres, bem como de frutas e vegetais. Ocasionalmente se aproxima das habitações humanas para servir-se de outros tipos de alimento. Tem hábitos noturnos e vive em colônias que se abrigam nas florestas em tocas cavadas no solo. É encontrado em vários países europeus e as primeiras observações sobre a sua suscetibilidade à tuberculose foram feitas por Bouvier et al. (1957, 1959, 1962) e Bouvier (1963, 1964) na Suíça. Estes pesquisadores, necropsiando um total de 27 texugos, encontraram 5 animais (18,55%) infectados por *M. bovis*. Em Gloucestershire na Inglaterra, Muirhead et al. (1974), examinando 165 texugos verificaram que 36 (21,80%) eram portadores da tuberculose causada por *M. bovis*. Em pesquisas complementares constataram ainda que 12 (10,71%) de 112 amostras de fezes de texugos vivos continham *M. bovis*. Nos animais necropsiados, verificaram que as lesões da tuberculose localizavam-se preferencialmente no pulmão, evoluíam para generalização e à morte do animal. O catarro, as fezes e a urina veiculavam o agente etiológico para o meio exterior (Gallagher et al. 1976). Pelos achados estes autores levantaram a hipótese de que os texugos seriam a causa da persistência da tuberculose nos rebanhos bovinos da região de Gloucestershire. Na Irlanda, Noonan et al. (1975) encontraram uma situação semelhante.

O opossum neozelandês é um marsupial que vive em colônias, tem hábitos diurnos, ocupando uma determinada área territorial, alimentando-se de frutas e de gramíneas em pastagens arborizadas (Batchelor et al. 1967, Kean 1967). Ocorre também na Austrália (Murray & Snowdon 1976).

Bollinger & Bollinger (1948) verificaram, por acaso, que um opossum domesticado contraíra a tuberculose. A alta suscetibilidade deste animal para a tuberculose somente foi confirmada na década de 1970 por Ekdahl et al. (1970) que descreveram a ocorrência de surtos naturais sob a forma de uma cadeia epizootiológica colateral da tuberculose bovina. Smith (1972) descreveu as lesões e a evolução da tuberculose neste marsupial, demonstrando prevalência das lesões pulmonares, a presença de supurações da cabeça e a riqueza de *M. bovis* no escarro. Advertiu na ocasião sobre as possíveis implicações epizootiológicas para o controle da tuberculose bovina. Cook (1975) demonstrou que dentre os 5.908 opossums caçados em fazendas nos Estados de Buller e de Inangahua, Nova Zelândia, 5% estavam com tuberculose, sendo mais prevalentes as lesões pulmonares. Houve estreita correlação entre a tuberculose dos opossums e a incidência da tuberculose nos rebanhos bovinos em 128 fazendas examinadas.

O exemplo acima referido da tuberculose no marsupial neozelandês, formando uma cadeia epizootiológica colateral da tuberculose bovina e servindo de fonte de contágio para os bovi-

nos criados na região, despertou o interesse para esclarecer se o nosso gambá (*Didelphis albiventris*), também um marsupial, de hábitos noturno e omnívoro que freqüentemente é encontrado, no âmbito peridomiciliar, seria suscetível à infecção pelos agentes etiológicos da tuberculose.

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa de casos naturais de tuberculose em gambás

Foram capturados 31 gambás adultos em propriedades rurais e em áreas residenciais de subúrbios de cidades e vilas dos municípios de Itaguaí, Cambuci, Itaocara e Valença do Estado do Rio de Janeiro; do município de Antonio Carlos do Estado de Minas Gerais e do município de Pindamonhangaba do Estado de São Paulo. Em algumas fazendas em que foram capturados gambás havia tuberculose no rebanho bovino e em outras a tuberculose já fora erradicada anteriormente. A presença ou não de pessoas com tuberculose e que pudessem ser fonte de contágio para os animais não pode ser avaliado por ocasião da coleta dos gambás.

No laboratório, os gambás foram sacrificados após anestesia geral e necropsiados. Independentemente de qualquer alteração macroscópica dos órgãos que pudesse suspeitar a tuberculose, foram colhidos, sistematicamente, fragmentos dos pulmões, do fígado, do baço, dos rins e os linfonodos submaxilares, prearotidianos, retrofaringeanos, axilares, gástricos e o linfonodo mesentérico. Cada material foi submetido individualmente ao exame bacteriológico segundo as técnicas de isolamento e identificação de micobactérias descritas em Mota et al. (1980).

Infeções experimentais em gambás com Mycobacterium tuberculosis, M. bovis e M. avium.

Infeções por via oral. Foram infectados 3 grupos de 2 gambás adultos, mantidos em cativeiro, cada qual com culturas patogênicas de *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium*, sendo ministrado a um dos animais de cada grupo a dose de 1 mg e ao outro 10 mg de cultura úmida. As doses indicadas foram introduzidas nas gemas de ovos, momentos antes de serem fornecidos aos gambás como alimento usado rotineiramente. Cada animal foi mantido em gaiola individual. Os gambás infectados com a dose maior (10 mg) foram sacrificados 60 dias pós-infecção e os com a dose menor (1 mg) aos 90. Foi seguida a mesma rotina do exame bacteriológico acima referida para os gambás sacrificados no final do experimento.

Infeções por via intramuscular. Foram criados gambás jovens em cativeiro cuja alimentação consistia de ovos e frutas. Quando os animais atingiam peso entre 300 e 400 g, foram inoculados 3 grupos de 2 gambás, por via intramuscular, na coxa direita, cada qual com culturas patogênicas de *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium*, sendo um dos animais de cada grupo infectado com dose de 0,1 mg e o outro com 1,0 mg de cultura das respectivas micobactérias. Cada grupo era mantido numa gaiola com os indivíduos identificados. Simultaneamente foram infectados 3 grupos de cobaios com aproximadamente o mesmo peso dos gambás, utilizando-se as mesmas suspensões de culturas, doses e vias de inoculação.

Os gambás inoculados com a dose maior (1,0 mg) foram sacrificados após 60 dias e os da dose menor (0,1 mg) aos 90 dias pós-inoculação. Os cobaios sobreviventes foram sacrificados nas mesmas datas. Os gambás experimentalmente infectados foram necropsiados e deles colhido o mesmo material para o exame bacteriológico dos mencionados anteriormente, acrescidos porém do músculo ou lesão local no ponto de inoculação e dos linfonodos satélites.

RESULTADOS

O exame necroscópico dos 31 gambás necropsiados não revelaram alterações patológicas que, macroscopicamente, pudessem lembrar às da tuberculose, tanto nos órgãos viscerais quanto nos linfonodos. O exame bacteriológico de fragmentos dos pulmões, do fígado, do baço, dos rins, bem como dos

linfonodos, não permitiu nenhuma cultura de *M. tuberculosis*, *M. bovis* ou de *M. avium*.

Inesperadamente, no entanto, verificou-se que no triturado dos linfonodos cresciam, com relativa frequência, outras micobactérias. Assim, dos vários linfonodos dos 31 gambás, foi possível isolar 50 culturas de micobactérias das quais 34 apresentavam as características culturais e bioquímicas do complexo MAIS e 16 enquadravam-se no grupo IV de Runyon. A identificação sorológica das 34 culturas do complexo MAIS revelou a presença de 9 sorotipos, destacando-se pela frequência o sorotipo 15 (Dent). Os linfonodos dos quais foram isolados o maior número de micobactérias foram o mesentérico e os submaxilares. O Quadro 1 mostra a distribuição e o percentual dos demais sorotipos.

dos mesmos 3 agentes etiológicos da tuberculose e sacrificados, respectivamente, aos 90 e 60 dias pós-inoculação permitiu estabelecer infecção local com *M. tuberculosis* e *M. bovis*. O exame necroscópico revelou lesão local discreta sob forma de alguns grânulos amarelados entre os músculos dos gambás inoculados com a dose de 1,0 mg de *M. tuberculosis* e de *M. bovis*. A lesão causada por *M. bovis* foi um pouco mais intensa a julgar pelo número dos grânulos amarelados, secos e de aspecto caseo-calcáreo, presentes também no animal inoculado com a dose de 0,1 mg embora sob forma muito discreta. Não houve lesão nos linfonodos ilíacos internos, nem em outros, como também ausência de alteração nos órgãos viscerais. Os gambás inoculados com *M. avium* não apresentaram lesão local no ponto de inoculação nem em outros órgãos.

Quadro 1. Micobactérias "atípicas" isoladas de linfonodos aparentemente normais dos 31 gambás

Sorotipos do complexo MAIS	Linfonodos examinados						Total
	Submaxilares	Preparotidianos	Retrófaringeanos	Axilares	Gástrico	Mesentérico	
7 (VII)		2				1	3(6%)
9 (Watson)	1						1(2%)
12 (Howell)	1					1	2(4%)
15 (Dent)	3	1	2			5	11(22%)
17 (Wilson)	2					1	3(6%)
18 (Altmann)	1	2	1				4(8%)
19 (Darden)	1	1	1	1	1	1	6(12%)
41 (Scrofulaceum)	1					1	2(4%)
43 (Gause)	1					1	2(4%)
Grupo IV de Runyon	5	1		1	1	8	16(32%)
Total	16 (32%)	7 (14%)	4 (8%)	2 (4%)	2 (4%)	19 (38%)	50(100%)

A infecção experimental dos gambás adultos, por via oral, com culturas patogênicas de *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium*, tanto com a dose de 1 mg como a de 10 mg, não provocou lesões macroscópicas nos órgãos nem nos linfonodos. Tão pouco foi possível reisolar, respectivamente, aos 90 e 60 dias qualquer um dos agentes da tuberculose dos órgãos e dos linfonodos. O Quadro 2 mostra o esquema experimental.

A infecção artificial, por via intramuscular, na parte posterior da coxa dos gambás jovens, com doses de 0,1 mg e 1,0 mg

O exame bacteriológico do músculo com as lesões granulomatosas permitiu o reisolamento de *M. tuberculosis* do gambá inoculado com a dose de 1,0 mg e sacrificado aos 60 dias após a infecção. O reisolamento de *M. bovis* foi possível dos 2 animais inoculados respectivamente com 1,0 mg e 0,1 mg e necropsiados 60 e 90 dias após a infecção. Nos demais linfonodos e órgãos viscerais não foi possível reisolar as micobactérias inoculadas.

O exame bacteriológico também não permitiu reisolar *M. avium* dos gambás infectados tanto no ponto de inoculação como nos demais órgãos.

Os cobaios inoculados simultaneamente com *M. tuberculosis* e *M. bovis* morreram entre os 42º e 48º dias após a infecção com tuberculose generalizada e os com *M. avium* apresentaram abscesso no local de inoculação. De todos os casos foi reisolado o agente causal.

O Quadro 3 mostra o esquema experimental e os resultados resumidos.

DISCUSSÃO

A descoberta feita por Bollinger & Bollinger (1948) e depois confirmada por Ekdahl et al. (1970), Smith (1972) e Cook (1975) de que o marsupial neozelandês *Trichosurus vulpecula* é suscetível à infecção natural por *Mycobacterium bovis* e que

Quadro 2. Infecções experimentais, por via oral, em gambás^a

Culturas inoculadas	Nº de gambás	Dose (mg)	Período observado (dias)	Achados de necropsia	Exame bacteriológico ^b
<i>M. tuberculosis</i> (G 711)	2	1	90	ausentes	Negativo
	2	10	60	ausentes	Negativo
<i>M. bovis</i> (G 65)	2	1	90	ausentes	Negativo
	2	10	60	ausentes	Negativo
<i>M. avium</i> (G 52.678)	2	1	90	ausentes	Negativo
	2	10	60	ausentes	Negativo

^a Animais adultos capturados.

^b Linfonodos e vísceras.

Quadro 3. Infecções experimentais, por via i.m., em gambás^a e cobaias

Culturas inoculadas	Número		Doses (mg)	Período observado (dias)	Achados de necropsia		Exame bacteriológico	
	gambás	cobaias			Gambá	Cobaia	Gambá	Cobaia
<i>M. tuberculosis</i> (G 711)	2	2	0.1	90	Ausentes	Morte-TB generalizada	Negativo	Positivo (<i>M. tuberculosis</i>)
	2	2	1.0	60	Lesão local discreta	Morte-TB generalizada	Positivo (<i>M. tuberculosis</i>)	Positivo (<i>M. tuberculosis</i>)
	2	2	0.1	90	Lesão local discreta	Morte-TB generalizada	Positivo (<i>M. bovis</i>)	Positivo (<i>M. bovis</i>)
<i>M. bovis</i> (G 145)	2	2	1.0	60	Lesão local média	Morte-TB generalizada	Positivo (<i>M. bovis</i>)	Positivo (<i>M. bovis</i>)
	2	2	0.1	90	Ausentes	Lesão local	Negativo	Positivo (<i>M. avium</i>)
<i>M. avium</i> (52.678)	2	2	1.0	60	Ausentes	Lesão local	Negativo	Positivo (<i>M. avium</i>)

(a) Animais jovens criados em cativeiros.

forma cadeia epizootiológica colateral da tuberculose através da qual o rebanho bovino pode-se reinfetar nas pastagens povoadas por colônias de opossum, motivou a presente pesquisa para esclarecer se o gambá, *Didelphis albiventris*, também é suscetível à tuberculose. O gambá sendo também um marsupial omnívoro, que freqüentemente habita junto às residências e instalações rurais, e se fosse suscetível à tuberculose, poderia ser importante fonte de contágio para o homem e os animais. A captura dos gambás foi feita em fazendas nas quais eram executados trabalhos de diagnóstico e erradicação da tuberculose bovina, o que ensejou a provável exposição de gambás ao contágio natural da tuberculose bovina. No entanto, os 31 gambás necropsiados bem como o exame bacteriológico específico para o isolamento de micobactérias de fragmentos de órgãos e linfonodos não revelaram lesões nem a presença dos agentes da tuberculose.

A infecção experimental de gambás, mantidos em cativeiro feita pelas vias oral e intramuscular, com altas doses infectantes de *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium* não permitiu reproduzir a doença, embora tenha sido possível estabelecer a infecção local no ponto de inoculação. A julgar pela extensão da lesão local, *M. bovis* parece ser um pouco mais agressivo de que *M. tuberculosis* na infecção intramuscular. *M. avium* não foi reisolado dos gambás contaminados por via oral nem sequer do ponto de inoculação dos animais infectados intramuscularmente. Este fato causou estranheza porque no exame bacteriológico dos linfonodos aparentemente normais dos 31 gambás capturados e logo após sacrificados, foi possível isolar 50 culturas de micobactérias dos quais 34 pertencentes ao complexo *M. intracellulare-scrofulaceum* e 16 micobactérias de crescimento rápido pertencentes ao grupo IV de Runyon. Entre as culturas de *M. intracellulare* destacou-se, pela freqüência, o sorotipo 15 (Dent) como mostra o Quadro 1.

Também chamou atenção que dos 12 gambás experimentalmente infectados, tanto os 6 adultos inoculados por via oral

como os 6 jovens infectados pela intramuscular, não foram isolados micobactérias atípicas. Julga-se que este contraste se deve às condições de cativeiro que os gambás experimentalmente infectados foram submetidos, pois eram alimentados apenas com ovos e frutas o que, certamente, evitava o contato com micobactérias atípicas. No habitat normal, os gambás ao se alimentarem do variado cardápio, como omnívoros, devem entrar em contato, continuamente, com micobactérias atípicas. A presença destas micobactérias, mormente nos gânglios submaxilares e no mesentérico, deve ser transitória, servindo os linfonodos apenas de filtros biológicos. Isto também explica a ausência das micobactérias administradas experimentalmente, por via oral, nos exames bacteriológicos realizados 60 e 90 dias após a exposição. (Quadro 2)

A ausência de casos naturais de tuberculose em gambás bem como a impossibilidade de reproduzir a doença experimentalmente por via oral que seria a via mais provável de infecção natural, bem como por via intramuscular, em que houve apenas o registro de discretas lesões locais no ponto de inoculação, permitem concluir que o gambá é resistente à infecção natural da tuberculose. A presença de micobactérias nos linfonodos, com maior freqüência no mesentérico e nos submaxilares, deve-se a atuação destes órgãos como filtros biológicos, restando temporariamente os microrganismos veiculados com o alimento do meio exterior.

REFERÊNCIAS

- Batchelor C.L., Darwin J.H. & Pracy L.J. 1967. Estimation of opossum (*Trichosurus vulpecula*) population and results of poison trials from trapping data. New Zealand J. Sci. 10:97-114.
- enson R.E., Fremming B.D. & Joung R.J. 1955. Tuberculosis outbreak in *Macaca mulata* colony. Am. Rev. Tuberc. Publ. Dis. 72: 204.
- Bollinger A. & Bollinger W. 1948. Experimental transmission of tuberculosis to *Trichosurus vulpecula*. Aust. J. Sci. 10:182-183.

- Bouvier G., Burgisser H. & Schneider P.A. 1957. Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons faites en 1955 et 1956. *Schweizer Arch. Tierheilk.* 99:461-477.
- Bouvier G., Burgisser H. & Schneider P.A. 1959. Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons faites en 1957 et 1958. *Schweizer Arch. Tierheilk.* 101:340-348.
- Bouvier G., Burgisser H. & Schneider P.A. 1962. Observations sur les maladies du gibier et des animaux sauvages faites en 1959 et 1960. *Schweizer Arch. Tierheilk.* 104:440-450.
- Bouvier G. 1963. Transmission possible de la tuberculose et de la brucellose du gibier à l'homme et aux animaux domestiques et sauvages. *Bull. Off. Intern. Epizooties* 59: 433-436.
- Bouvier G. 1964. Distribution géographique de quelques maladies du gibier et des animaux sauvages de la Suisse. *Bull. Off. Intern. Epizooties* 61:67-89.
- Cook B.R. 1975. Tuberculosis in possums in Buller and Inangahus counties. Animal Health Division Special Report, P.O. Box 2298, Wellington, New Zealand.
- Ekdahl M.O., Smith B.L. & Money D.F.L. 1970. Tuberculosis in some wild and feral animals in New Zealand. *New Zealand. Vet. J.* 18: 44-45.
- Gallagher J., Muirhead R.H., & Burn K.J. 1976. Tuberculosis in wild badgers (*Meles meles*) in Gloucestershire. *Pathology. Vet. Rec.* 98: 9-14.
- Hellstrom J. 1979. Tuberculosis in deer. *New Zealand Vet J.*, 27: 151.
- Kean R.I. 1967. Behaviour and territorialism in *Trichosurus vulpecula* (Marsupialia). *Proced. New Zealand Ecol. Soc.* 14:71-78.
- Kollias Jr. G.V., Thoen C.O. & Murray E.F. 1982. Evaluation of comparative cervical tuberculin skin testing in cervids naturally exposed to mycobacteria. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 181: 1257-1262.
- Mathingly S.F. 1966. Major zoonosis of primates. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 149: 1677.
- McLaughlin A.R. & Moyle A.I. 1974. An epizootic of bovine tuberculosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 164: 396-397.
- Motta P.M.P.C., Langenegger C.H., Leite R.C. & Langenegger J. 1980. Micobactérias isoladas de suínos do Estado de Minas Gerais. *Revta Microbiol, S. Paulo*, 11: 29-33.
- Muirhead R.H., Gallagher J. & Burn K.J. 1974. Tuberculosis in wild badgers in Gloucestershire. *Epidemiology. Vet. Rec.* 95:552-555.
- Myers J.A. & Steele J.H. 1969. Bovine tuberculosis control in man and animals. Warren H. Green, St. Louis, Missouri, USA, p. 147.
- Noonan N.L., Sheane W.D., Harper L.R. & Ryan P.J. 1975. Wild-live as a possible reservoir of bovine tuberculosis. *Irish Vet. J.* 29:1.
- Sawa T.R., Thoen C.O. & Nagao W.T. 1974. *Mycobacterium bovis* infection in wild Axis deer in Hawaii. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 165: 998-999.
- Schroeder C.R. 1938. Acquired tuberculosis in the primate in laboratories and zoological gardens. *Am. J. Publ. Health* 28:469.
- Smith B.L. 1972. Tuberculosis in opossum. *New Zealand Vet. J.* 20: 199.
- Snider W.R. 1968. Epidemiologic investigation of bovine tuberculosis on twelve Pennsylvania farms. *J. Am. Med. Assoc.* (In press). (Citado por Myers & Steele 1969)
- Tice F.J. 1944. Man, a source of bovine tuberculosis in cattle. *Cornell Vet.* 34: 363.