

PREVALÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DOS SOROTIPOS DE MICOBACTÉRIAS DO COMPLEXO MAIS ISOLADAS DE SUÍNOS NO BRASIL¹

CHARLOTTE HUBINGER LANGENEGGER² E JEROME LANGENEGGER²

ABSTRACT.- Langenegger C.H. & Langenegger J. 1981. Prevalence and distribution of serotypes of micobacteria of the MAIS-Complex isolated from pigs in Brazil. Prevalência e distribuição dos sorotipos de micobactérias do complexo MAIS isoladas de suínos no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 1(3):75-80. EMBRAPA - Patologia Animal, Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro 23460, Brazil.

From the mandibular lymph nodes of 4,645 swines collected at slaughterhouses from the States of Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás (Distrito Federal) and Pernambuco, were detected 374 (8.0%) tuberculous or tuberculous like lesions. The bacteriological examination of the 374 altered lymph nodes and another 266 apparently normal organs permitted the isolation of 174 mycobacteria belonging to the *Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum* complex. The serological characterization of the MAIS complex showed that 156 cultures were belong to 16 serotypes of the Schaefer's classification system. The most prevalent serotypes were: 8 (Davis), 7 (VII), 12 (Howell), 4 (IV), 15 (Dent) and 6 (VI). No *M. avium* serotypes could be identified. The distribution at the different regions showed more prevalence of the serotypes 4, 8 and 12 in Paraná; 7, 8 and 15 in Rio de Janeiro; 7, 8 and 15 in Minas Gerais and in Goiás; 4, 7 and 8 in Pernambuco.

INDEX TERMS: *Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum*, complex, swine, serotype, prevalence, geographical distribution, *Tuberculoide lymphadenitis*.

SINOPSE.- Foram isoladas 174 culturas de micobactérias de 374 linfonodos cervicais portadores de lesões tuberculosas ou tuberculóides e de outros 266 gânglios normais, colhidos de 4.645 suínos de abate procedentes dos Estados do Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás (Distrito Federal) e Pernambuco; pelas características culturais e bioquímicas, essas micobactérias foram consideradas como pertencentes ao complexo *Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum*. A tipagem sorológica, segundo a técnica de Schaefer (1965), permitiu identificar 156 culturas pertencentes a 16 sorotipos do complexo MAIS, destacando-se, por ordem de frequência, os sorotipos 8 (Davis), 7 (VII), 12 (Howell), 4 (IV), 15 (Dent) e 6 (VI). Não foram encontrados os sorotipos, 1, 2 e 3 de *M. avium*. A distribuição dos sorotipos por regiões revelou maior prevalência dos sorotipos 4, 8 e 12 no Paraná; 7, 8 e 15 no Rio de Janeiro, também 7, 8 e 15 em Minas Gerais e em Goiás; 4, 7 e 8 em Pernambuco.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Complexo *Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum*, Suínos, prevalência de sorotipos, distribuição geográfica, linfadenite tuberculóide.

INTRODUÇÃO

As micobactérias do complexo *Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum* (MAIS) são responsáveis por micobac-

terioses da espécie humana e de várias espécies animais. Na medicina veterinária, representantes destas micobactérias provocam quadros mórbidos específicos, destacando-se o *M. avium*, agente etiológico da tuberculose das aves. A linfadenite tuberculóide do suíno também é causada pelo *M. avium* e por vários sorotipos do *M. intracellulare*, mormente o sorotipo 8 (Davis). Ocasionalmente, as micobactérias do complexo MAIS são isoladas de processos caseo-purulento de várias espécies animais, mas freqüentemente, podem ser isoladas de linfonodos normais de suínos, bovinos e outros animais (Castro & Nemoto 1972, Schliesser & Weber 1974, Langenegger & Langenegger 1976, Viallier et al. 1976).

As micobactérias do complexo MAIS, excetuando-se o *M. avium*, são encontradas ubiqüitariamente, em maior ou menor concentração, no solo, na água, em plantas e em artrópodes (Tison et al. 1968, Gontijo Filho 1972, Beerwerth 1973, Kazda 1973, Kleeberg & Nel 1973, Costallat 1976, Beerwerth et al. 1979). Alguns sorotipos do *M. intracellulare* são encontrados, freqüentemente e em altas concentrações, nos detritos vegetais e dejetos de pocilgas (Tammemagi & Simmons 1968, 1969, Kleeberg & Nel 1969, Reznikov 1970, Brooks 1971, Reznikov et al. 1971, Szabo et al. 1975b, Uhlemann et al. 1975).

A distribuição geográfica das micobactérias do complexo MAIS é muito ampla, abrangendo todas as partes do mundo, e o suíno está sendo utilizado como o principal indicador epidemiológico. Os vários sorotipos, no entanto, são encontrados irregularmente em locais e regiões diferentes. Curiosamente o *M. avium* é assinalado com muito maior prevalência nos países do hemisfério norte do que nos do sul, como mostra o Quadro 1.

¹ Aceito para publicação em 27 de março de 1981.

Apresentado no IX Congresso Brasileiro de Microbiologia, Belo Horizonte, 23 a 27 de julho de 1978.

² Unidade de Pesquisa em Patologia Animal, EMBRAPA, Km 47, Seropédica, Rio de Janeiro 23460.

No Brasil já foi assinalada a ocorrência de micobactérias do complexo MAIS, tendo sido isoladas do solo (Gontijo Filho 1972, Costallat 1976), de material colhido do homem (Magalhães 1966, Andrade & Santiago 1971), de suínos (Langenegger et al. 1973, 1975, 1976, Langenegger & Langenegger 1974) e de bovinos (Castro & Nemoto 1972, Langenegger & Langenegger 1976). A caracterização sorológica, no entanto, foi feita tão somente em limitado número de amostras por Castro e Nemoto (1972), Langenegger et al. (1976), Castro et al. (1978) e Mota et al. (1980), o que não permitia avaliar a prevalência dos sorotipos e a variação da distribuição regional no Brasil.

No presente trabalho apresenta-se o resultado da tipagem sorológica das micobactérias do complexo MAIS, isoladas de suínos de abate no Brasil, incluindo-se neste estudo as micobactérias já referidas em publicações anteriores porém não caracterizadas sorologicamente (Langenegger et al. 1973, 1975, 1976, Langenegger & Langenegger 1974, Mota et al. 1980) e culturas isoladas posteriormente.

MATERIAL E MÉTODOS

Procedência do material. As micobactérias foram isoladas de suínos de abate, criados em sua grande maioria em pequenas propriedades rurais dos Estados do Paraná, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás (Distrito Federal) e Pernambuco. A maioria dos suínos procedentes do Paraná e do Estado do Rio de Janeiro tinha de 6 a 8 meses de idades e cerca de 100 kg de peso vivo, enquanto os dos demais Estados chegavam ao matadouro com idade em torno de um ano, ou mais, com maior oscilação de peso. No Paraná e no Rio de Janeiro predominavam mestiços de raças estrangeiras e em Minas Gerais e Goiás (Distrito Federal), os representantes das raças nacionais. Em Pernambuco, a maioria dos suínos provinha de cruzamentos de várias raças. O sistema de criação dos suínos também variou muito, sendo mais confinado nos Estados do sul do Brasil do que nos demais Estados (Langenegger et al. 1973, Langenegger & Langenegger 1974, Langenegger et al. 1975, 1976, Mota et al. 1980).

Coleta dos linfonodos. Foram coletados os linfonodos submaxilares de 4.645 suínos de abate, colhidos ao acaso por ocasião da matança nos matadouros. Cada material foi coletado separadamente em pequeno saco plástico por ocasião da coleta, transportado em gelo até o laboratório e, quando não examinado imediatamente, conservado em congelador com temperatura de aproximadamente -20°C , por período de até 10 dias. Antes do exame bacteriológico cada linfonodo era inspecionado macroscopicamente na busca de alterações que lembrassem as da tuberculose.

Exame bacteriológico. No laboratório, cada linfonodo era despido do tecido conjuntivo adiposo envolvente, mergulhado em álcool e flambado e, em seguida, inspecionado macroscopicamente com seccionamento em fatias de aproximadamente 2 mm de espessura. Para cada material eram utilizados novo papel e instrumental estéreis. Parte da lesão tuberculóide de cada linfonodo lesado era triturada em gral estéril e semeada em ágar sangue antes da descontaminação. Dos linfonodos aparentemente normais retiraram-se de vários pontos, fragmentos

que também eram triturados. A descontaminação era feita com solução de ácido sulfúrico a 6%, na proporção de 1:6 do material, durante 30 minutos, incluindo-se a centrifugação de 15 minutos a 2.000 rpm. O depósito era lavado duas vezes em 10 ml de salina e depois semeado em meio de Löwenstein-Jensen com glicerina e sem glicerina. Os tubos com o meio sem glicerina eram arrolhados firmemente para não permitir a entrada de ar. As culturas eram incubadas em estufa a 37°C durante dois meses, fazendo-se controles bissemanais para registro do crescimento, forma e coloração das colônias suspeitas. Quando estas atingiam desenvolvimento adequado eram feitos controles microscópicos em esfregaços e subculturas para a identificação bioquímica.

Comportamento bioquímico. Com um único tubo de cultura de crescimento abundante eram feitos os testes de niacina, de catalase à temperatura ambiente e a 68°C e de redução de nitritos, o que permite diferenciar o *M. tuberculosis* e *M. bovis* entre si e das outras micobactérias (Andrade 1968). As micobactérias ditas atípicas, além de estarem sujeitadas ao controle da velocidade de crescimento e da produção do pigmento na ausência e na presença da luz, foram submetidas às provas de arilsulfatase (rápida e lenta), de hidrólise do Tween (aos 5 e 21 dias) e de redução de telurito (aos 3 dias), através das quais era possível reconhecer as micobactérias do complexo *M. avium-intracellulare-scrofulaceum*.

Identificação sorológica. As culturas que bioquimicamente apresentaram características do complexo MAIS foram submetidas ao exame sorológico obedecendo à técnica desenvolvida por Schaefer (1965). Soros e culturas padrões procedentes do National Institute of Health, Bethesda, Maryland, USA, serviram de referência para os soros produzidos em nosso laboratório compreendendo os sorotipos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 41, 42 e 43. Quando foi necessário provar a especificidade da prova de soro-aglutinação, realizou-se o teste da absorção de aglutininas, conforme recomendado por Schaefer (1965).

RESULTADOS

O exame anátomo-patológico dos linfonodos submaxilares dos 4.645 suínos de abate, colhidos ao acaso em matadouros das várias regiões do Brasil, revelou a presença de 374 órgãos portadores de lesões tuberculosas e tuberculóides, ou seja, incidência de 8,0%.

O exame bacteriológico destes 374 linfonodos macroscopicamente lesados e de mais 266 aparentemente normais, permitiu o isolamento de 10 culturas de *Mycobacterium tuberculosis*, 23 de *M. bovis*, 174 de micobactérias do complexo *M. avium-intracellulare-scrofulaceum*, 6 de *M. gordonae*, 1 de *M. abscessus*, 11 de micobactérias do complexo *M. terrae*. Do mesmo material também foram isoladas 90 culturas de *Corynebacterium equi*, 3 de *C. pyogenes*, 1 de *Streptococcus sp.* e 1 de *Staphylococcus aureus*. O exame bacteriológico permitiu isolar agentes etiológicos em 61,2% dos 374 linfonodos lesados e em 32,3% dos 266 linfonodos aparentemente normais. Dos 640 exames bacteriológicos foram isoladas 225 micobactérias, das quais 174, ou seja, 77,3%, pertenciam ao complexo MAIS, porém sem nenhuma cultura de *M. avium*.

A tipagem sorológica das 174 culturas que bioquimicamente se comportavam como micobactérias do complexo MAIS revelou que uma ou mais pertenciam a 16 sorotipos do sistema de classificação de Schaefer (1965), conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2. Resultados da tipagem sorológica das 174 culturas que se comportavam, bioquimicamente, como pertencentes ao complexo MAIS

Sorotipos	Número	Percentual
4 (IV)	18	10,3
6 (VI)	10	5,7
7 (VII)	23	13,2
8 (Davis)	40	23,0
9 (Watson)	3	1,7
11 (IIIb)	1	0,6
12 (Howell)	20	11,5
13 (Chance)	1	0,6
15 (Dent)	17	9,7
16 (Yandle)	1	0,6
17 (Wilson)	6	3,4
18 (Altman)	1	0,6
19 (Darden)	1	0,6
41 (Scrofulaceum)	3	1,7
42 (Lunning)	8	4,6
43 (Gause)	3	1,7
Não tipáveis	18	10,3
Total	174	99,8

Por ordem de frequência, os sorotipos mais prevalentes foram os seguintes: 8 (Davis), 7 (VII), 12 (Howell), 4 (IV), 15 (Dent) e 6 (VI), totalizando 118 culturas, ou seja, 67,8% do total das micobactérias identificadas do complexo MAIS. Não foram encontrados os sorotipos 1, 2 e 3 do *M. avium*.

A distribuição dos diferentes sorotipos por regiões pode ser vista pelo Quadro 3, verificando-se haver acentuada variação com destaque dos sorotipos 4, 8 e 12 no Estado do Paraná, dos sorotipos 7, 8 e 15 no Rio de Janeiro, também 7, 8 e 15 em Minas Gerais e em Goiás e dos sorotipos 4, 7 e 8 em Pernambuco.

DISCUSSÃO

A participação das micobacterioses no processo da sensibilização inespecífica que interfere no diagnóstico alérgico da tuberculose, já amplamente conhecida na medicina humana, vem sendo demonstrada, cada vez mais frequentemente, na medicina veterinária, mormente nos rebanhos submetidos a manejos mais intensivos (Schaaf et al. 1971, Mai & Richter 1972, Kalbe et al. 1973, Shimizu & Tsukamura 1974, McGavin et al. 1975, Schultz 1975, Langenegger et al. 1976).

A interferência de falsas reações alérgicas no diagnóstico da tuberculose é importante em todas as espécies de animais domésticos, mas assume maior repercussão sanitária e econômica na espécie bovina, pela alta incidência que a tuberculose pode atingir, mormente nos rebanhos leiteiros. Estes rebanhos podem tornar-se fontes de contágio da infecção pelo *M. bovis* para o homem e outros animais. Nesta circunstância, é de grande importância a correta diferenciação entre as reações alérgicas específicas da tuberculose e as falsas, causadas por micobacterioses. Esta diferenciação ainda é importante, sob o ponto de

Quadro 3. Distribuição, por regiões geográficas, dos sorotipos do complexo MAIS identificados no Brasil

Sorotipos	Paraná		Rio de Janeiro		Minas Gerais e Goiás		Pernambuco	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
4 (IV)	8	10,8	1	4,3	4	6,4	5	33,3
6 (VI)	5	6,7	2	8,6	3	4,8	—	—
7 (VII)	1	1,3	6	26,0	14	22,5	2	13,3
8 (Davis)	26	35,1	3	13,0	7	11,2	4	26,6
9 (Watson)	2	2,7	—	—	1	1,6	—	—
11 (IIIb)	1	1,3	—	—	—	—	—	—
12 (Howell)	18	24,3	2	8,6	—	—	—	—
13 (Chance)	—	—	—	—	1	1,6	—	—
15 (Dent)	—	—	4	17,3	12	19,3	1	6,6
16 (Yandle)	—	—	—	—	1	1,6	—	—
17 (Wilson)	1	1,3	1	4,3	3	4,8	1	6,6
18 (Altman)	—	—	—	—	1	1,6	—	—
19 (Darden)	—	—	—	—	—	—	1	6,6
41 (Scrofulaceum)	—	—	—	—	3	4,8	—	—
42 (Lunning)	2	2,7	2	8,6	4	6,4	—	—
43 (Gause)	1	1,3	—	—	2	3,2	—	—
4 (Não tipáveis)	9	12,1	2	8,6	6	9,6	1	6,6
Total	74	99,6	23	99,3	62	99,4	15	99,6

vista econômico, pois animais indenes podem ser condenados como tuberculosos quando portadores de falsas reações alérgicas. No Brasil isto ainda ocorre freqüentemente, pois até agora não foi amplamente divulgado o uso da tuberculinização simultânea com tuberculina bovina e aviária como meio auxiliar para reconhecer as reações inespecíficas.

Nos países em que existe a tuberculose aviária, atribui-se principalmente à infecção subclínica por *Mycobacterium avium* a causa da sensibilização alérgica inespecífica para tuberculose dos bovinos. Esta situação ainda persiste na maioria dos países europeus e na América do Norte.

Nos países em que a tuberculose aviária ocorre raramente, como na África do Sul, Austrália e Nova Zelândia, as reações alérgicas inespecíficas encontradas em bovinos são atribuídas a infecções mudas por várias micobactérias apatogênicas ou pouco patogênicas, destacando-se, entre estas, representantes de *M. intracellulare* (Worthington 1965, Kleeberg & Nel 1969, Pritchard et al. 1974, Langenegger et al. 1976).

No Brasil, embora já tenham sido descritos os focos de tuberculose aviária por Mastrofrancisco e Raimo (1938, 1940) em São Paulo, por Lamounier e Hipólito (1949) em Minas Gerais, por Saraiva et al. (1973) no Rio Grande do Sul, e por Amorim et al. (1974) em Santa Catarina, e de terem recentemente, Castro et al. (1978) identificado duas amostras de *M. avium*, sorotipo 1, dentre 95 micobactérias isoladas de linfonodos mesentéricos de suínos de abate, a presente pesquisa, resultante do exame de 4.645 materiais de suínos de abate procedentes de cinco Estados, veio confirmar que a tuberculose aviária é pouco disseminada no país, pois dentre as 174 culturas de micobactérias do complexo MAIS isoladas e identificadas sorologicamente, não foi encontrado nenhum dos três sorotipos do *M. avium*. O resultado do presente trabalho, como também os de Castro et al. (1978) e Mota et al. (1980), mostra que no Brasil predominam os sorotipos 4, 6, 7, 8, 12 e 15 do *M. intracellulare*. Resultados semelhantes foram encontrados na África do Sul (Kleeberg & Nel 1973) e na Austrália (Reznikov et al. 1973).

Na presente pesquisa foram identificados 16 sorotipos dentre as 174 culturas de micobactérias do complexo MAIS isoladas do suíno, que no caso foi utilizado como filtro biológico e sentinela epidemiológico da tuberculose e micobacterioses em diferentes áreas rurais do Brasil. O Quadro 3 mostra a distribuição destes sorotipos pelos Estados de origem do material examinado. A análise desta distribuição parece indicar que na região sul predominam os sorotipos 4, 8 e 12, na região central, compreendendo os Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Goiás, os sorotipos 7, 8 e 15, na região nordeste, são mais freqüentemente encontrados os sorotipos 4, 7 e 8.

A significação destes diferentes sorotipos como possíveis causas de sensibilização alérgica ainda não pôde ser estabelecida.

REFERÊNCIAS

Amorim A.F., Langenegger C.H., Takashima T. & Langenegger J. 1974. Tuberculose aviária em pequenas propriedades agrícolas de Águas Mornas, Santa Catarina. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Vet.*, 9(7):41-44.
 Andrade L. 1968. Identificação bioquímica rápida do bacilo da tuber-

culose em cultura primária. *Revta. Serv. Nac. Tuberc.*, Rio de J., 12:125-156.
 Andrade L. & Santiago E.A.C. 1971. Micobactérias não tuberculosas (atípicas) na Guanabara. *Revta Serv. Nac. Tuberc.*, Rio de J., 15: 124-145.
 Beerwerth W. 1973. Mykobakterien in Viehränken and Oberflächengewässern. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 80(17):398-401.
 Beerwerth W., Eysing B. & Kessel U. 1979. Mykobakterien in Arthropoden verschiedener Biotope. *Zbl. Bakteriol., Parasitenkd., Infektionskr. Hyg.* 244A(1):50-57.
 Brooks O.H. 1971. Observations on outbreaks of Battey type Mycobacteriosis in pigs raised on deep litter. *Aust. Vet. J.* 47:424-427.
 Castro A.F.P. & Nemoto H. 1972. Occurrence of atypical mycobacteria in the lymph nodes of apparently healthy slaughtered cattle in São Paulo, Brazil. *Revta Microbiol., S. Paulo*, 3(2):75-78.
 Castro A.F.P., Campedelli Filho O. & Waisbich E. 1978. Opportunist mycobacteria isolated from the mesenteric lymph nodes of apparently healthy pigs in São Paulo, Brazil. *Revta Microbiol., S. Paulo*, 9(2):74-83.
 Costallat L.F. 1976. Exame do solo em áreas de fazendas na região de Campinas, S.P., para o isolamento de micobactérias oportunistas. VII Congr. Bras. Microbiol., Porto Alegre.
 Dubina J., Sula L., Kubin M. & Varekova J. 1974. Incidence of *M. avium* and *M. intracellulare* in cattle and in pigs. *J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol.* 18(1):15-21.
 Gontijo Filho P.P. 1972. Isolamento e identificação de micobactérias do solo. Tese de doutorado, Inst. Microbiologia, Univ. Fed. Rio de Janeiro.
 Jorgensen J.B. 1978. Sorological investigation of strains of *Mycobacterium avium* and *Mycobacterium intracellulare* isolated from animal and non animal sources. *Nordisk Vet Med.* 30(4/5):155-162.
 Kalbe P., Schönherr W., Thalmann R. & Wojcieck G. 1973. Beitrag zur Problematik parallergerischer Tuberkulinreaktionen in einer industriemässig produzierenden Anlage der Jungrinderaufzucht. *Monatsh. Vet Med.* 28(13):486-492.
 Kazda J. 1974. Die Bedeutung von Wasser für die Verbreitung von potentiell pathogenen Mykobakterien. *Zbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg.* 158B(2):161-169, 170-176.
 Kleeberg H.H. & Nel E.E. 1969. Porcine mycobacterial lymphadenitis. *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.* 40(3):233-250.
 Kleeberg H.H. & Nel E.E. 1973. Occurrence of environmental atypical mycobacteria in South Africa. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.* 53(4): 405-418.
 Lamounier R. & Hipólito O. 1949. Tuberculose aviária em Minas Gerais. *Arqs Esc. Sup. Vet., Minas Gerais*, 2:33-39.
 Langenegger C.H., Menke L.G. & Langenegger J. 1973. Micobactérias isoladas de lesões tuberculoides de linfonodos cervicais de suínos do Paraná. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Vet.*, 8:53-59.
 Langenegger C.H. & Langenegger J. 1974. Linfadenites cervicais tuberculoides e pseudotuberculosas em suínos de abate de Pernambuco. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Vet.*, 9:33-40.
 Langenegger C.H., Leite R.C., Langenegger J. & Ribeiral L.A. 1975. Linfadenites tuberculoides em suínos de abate da região de Brasília. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Vet.*, 10:61-64.
 Langenegger J., Langenegger C.H. & Ramos A.A. 1976. Reações alérgicas inespecíficas no diagnóstico da tuberculose em bovinos causadas por *Mycobacterium intracellulare*. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Vet.*, 11:65-71.
 Langenegger C.H. & Langenegger J. 1976. Micobactérias atípicas isoladas de amígdalas e linfonodos de bovinos. *Pesq. Agropec. Bras., Sér. Vet.*, 11:37-42.
 Magalhães M. 1966. Frequência das micobactérias atípicas no Recife. *Revta Serv. Nac. Tuberc.*, Rio de J., 10:217-223.
 Mai W. & Richter W. 1972. Untersuchungen über Anzahl und Ursache

- parallergischer Tuberkulinreaktionen bei Rindern. *Monatsh. Vet Med.*, 27(2):46-50.
- Mastrofrancisco N. & Raimo H.F. 1938. Estudo de um foco de tuberculose aviária em São Paulo. *Revta Ind. Animal. S. Paulo*, 1:43-72.
- Mastrofrancisco N. & Raimo H.F. 1940. Diagnóstico da tuberculose aviária pela tuberculina. *Revta Ind. Animal, S. Paulo*, 3:70-97.
- McGavin M.D., Mallmann V.H., Mallmann W.L. & Morrill C.C. 1975. Lesions and tuberculin sensitivity in calves inoculated with group III mycobacterial isolates from swine, pen soil and cattle feed. *Am. J. Vet. Res.* 36(5):641-644.
- Mota 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(1):29-33.
- Onet E. 1972. Recherches sérologiques sur quelques souches mycobactériennes isolées a partir du porc. *Rec. Méd. Vét.* 148(8): 959-965.
- Piening C., Anz W. & Meissner G. 1972. Serotyp-Bestimmungen un ihre Bedeutung für epidemiologische Untersuchungen bei der Schweine-tuberkulose in Schleswig-Holstein. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 79: 316-321.
- Pritchard D.G., Stanford J.L. & Paul R.C. 1974. A preliminary study of delayed hipersensitivity to *Mycobacterium chelonae*, *M. fortuitum* (Ranae) and *M. gordonae* in cattle in two areas in Uganda. *Brit. J. Exp. Pathol.* 55:374-383.
- Reznikov M. 1970. Serologically identical "Battey" mycobacteria from lesions in herd of pigs. *Aust. Vet. J.* 46:239-240.
- Reznikov M., Leggo J.H. & Tuffley R.E. 1971. Further investigations of an outbreak of mycobacterial lymphadenitis at a deep-litter piggery. *Aust. Vet. J.* 47:622-623.
- Reznikov M., Stranger R.S., Leggo J.H. & Young A.V. 1973. Mycobacterial lymphadenitis in pigs on the Darling Downs. *Aust. Vet. J.* 49:264-265.
- Saitanu K. 1977. Studies on mycobacteria isolated from animals, with special reference to the agglutination test. *Acta Pathol. Microbiol. Scand.* 85B(5):303-307.
- Saraiva D., Barros S.S., Santos M.S., Barros C.S.L., Goulart G.F. & Lieberknecht C.G. 1973. Isolamento de *Mycobacterium avium* de surto em galinhas no Rio Grande do Sul. *Anais III Congr. Est. Med. Vet., Porto Alegre*, p. 177-183.
- Schaaf A., Meurs G.G. & Goudswaard J. 1971. Atypical mycobacteria in sawdust from imported tropical woods as causes of non-specific tuberculin tests in cattle and experimental animal. *Proc. 19th World Vet. Congr., Mexico City*, vol. 1, p. 236-238.
- Schaefer W.B. 1965. Serologic identification and classification of the atypical mycobacteria by their agglutination. *Am. Rev. Respir. Dis.* 92 (suppl.):85-93.
- Schliesser T. & Weber A. 1974. Über das Vorkommen von Mykobakterien in Lymphknoten gesunder Schlachtschweine. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 81(13):316-318.
- Schulz G. 1975. Experimentelle Untersuchungen über die allergene Wirkung von *Mycobacterium intracellulare* bei Rindern. *Arch. Experim. Vet Med.* 29(2):207-210.
- Shimizu K. & Tsukamura M. 1974. Slowly growing scotochromogenic mycobacteria isolated from bovine nodular thelitis lesion. *Jap. J. Microbiol.* 18:259-261.
- Stoll L. 1973. Vorkommen von aviären Mykobakterien vom Serotyp Davis bei der Lymphknotentuberkulose des Schweines in Südhessen. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 80(23):548-550.
- Szabo I., Tuboly S. & Széky A. 1975a. Swine lymphadenitis due to *Mycobacterium avium* and atypical micobacteria. I. Pathological studies. *Acta Vet. Acad. Sci. Hung.* 25(1):67-76.
- Szabo I., Tuboly S., Széky A., Kerekes J. & Udvardy N. 1975b. Swine lymphadenitis due to *Mycobacterium avium* and atypical mycobacteria. II. Studies on the role of littering in mycobacterial lymphadenitis incidence in large-scale pig units. *Acta Vet. Acad. Sci. Hung.* 25(1):77-83.
- Tammemagi L. & Simmons G.C. 1968. Battey-Type mycobacterial infection of pigs. *Aust. Vet. J.* 44:121.
- Tammemagi L. & Simmons G.C. 1969. Further observation on Battey-type mycobacterium infection of pigs. *Aust. Vet. J.* 45:38-39.
- Thoen C.O., Jamagin J.L. & Richards W.D. 1975. Isolation and identification on mycobacteria from porcine tissue: a three-year summary. *Am. J. Vet. Res.* 36(9):1383-1386.
- Tison F., Devulder B. & Tacquaet A. 1968. Recherches sur la présence de mycobactérias dans la nature. *Revue Tuberc. Pneum.* 32(7): 893-902.
- Uhlemann J., Held R., Müller K., Jahn H. & Dürrling H. 1975. Schweinetuberkulose in einem Mastkombinat nach Einstreu von Hobel- und Sägespänen. *Monatsh. Vet Med.* 30(5):175-180.
- Viallier J., Dabrigeon J., Viallier G. 1976. Isolament de mycobactéries atypiques à partir de ganglions de porcs presumés sains. *Bull. Soc. Sci. Vét. Med. Comp. Lyon* 78(3):137-140.
- Weber A., Schliesser T., Schultze I.M. & Bertelsmann U. 1976. Serologische Typendifferenzierung aviärer Mykobakterienstämme isoliert von Schlachtrindern. *Zbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg.* 235A(1/3):202-206.
- Worthington R.W. 1965. Investigations on the sensitivity of tuberculous and non-tuberculous cattle to various mycobacterial sensitins. *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.* 36:395-401.