

ANNA MARIA BAPTISTA COELHO

ESTUDO DAS ARTRITES BACTERIANAS DO SUÍNO

Tese apresentada ao Departamento
de Medicina Veterinária Preven-
tiva da Escola de Veterinária da
Universidade Federal de Minas
Gerais, como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre
em Medicina Veterinária

Belo Horizonte

Minas Gerais - Brasil

1977

APROVADA EM: 29 / 04 / 77

Donato Rui

Ernesto

Francisco

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Ronaldo Reis, pela competente orientação e colaboração.

Aos colegas: Nilton Martins Coelho, Rômulo Cerqueira Leite, Laureano Coelho Menezes e Sinval Martins Melo, pela valiosa colaboração.

Ao Ministério da Agricultura, pelo indispensável apoio.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), pela eficiente colaboração financeira e técnica.

À Fundação de Estudos e Pesquisa em Medicina Veterinária Preventiva, pela impressão.

Ao FUNTEC, pelo prestimoso auxílio.

A todos os que direta ou indiretamente cooperaram para o bom êxito deste trabalho.

CONTEÚDO

	Pág.
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	3
MATERIAL E MÉTODOS	12
RESULTADOS	21
DISCUSSÃO	36
RESUMO E CONCLUSÕES	45
SUMMARY	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

INTRODUÇÃO

A importância das artrites suínas tem sido amplamente divulgada (ROBERTS & DOYLE, 1964; AJMAL, 1970; CROSS et alii, 1971; TITTIGER & ALEXANDER, 1971). Em muitos países já se constatou que sua incidência é alta e causa consideráveis perdas econômicas, chegando a constituir um dos principais motivos de condenação de carcaças em matadouros. Na Austrália, em 1971, poliartrite representou 72,7% dessas condenações, e nos Estados Unidos, de 1942 a 1951, foram calculados em 24 milhões de dólares os prejuízos causados pela condenação de carcaças devido a artrite, sem incluir a conseqüente redução nas taxas de ganho de peso e eficiência alimentar.

São múltiplas as suas causas, sendo mais frequentes as de natureza infecciosa. Têm sido incriminados como agentes etiológicos: bactérias, micoplasmas, *Chlamidia* e até mesmo fungos (ROBERTS & DOYLE, 1964; SMITH,

1965; KOELBL et alii, 1970; ROSS et alii, 1971).

As artrites suínas, especialmente as bacterianas e por micoplasmas, vêm servindo de tema para inúmeras pesquisas em diferentes países. No Brasil, entretanto, poucos dados se têm a respeito do problema nas criações existentes.

Levando em consideração a crescente expansão da suinocultura brasileira nos últimos anos, o presente trabalho se propôs a investigar quais as bactérias envolvidas nas artrites suínas, seja como agentes primários ou secundários, em uma amostra extraída de criações da região sudeste do Brasil, principalmente do Estado de Minas Gerais.

Foi objetivo deste estudo obter um conhecimento básico parcial da etiologia do problema em nosso país, que possa servir de fundamento a outras pesquisas e à preconização de medidas do controle.

REVISÃO DE LITERATURA

RAY (1945) evidenciou a elevada frequência de artrite estreptocócica em suínos jovens. Discutiu a via de penetração que sugeriu ser a umbilical e a fonte de infecção que provavelmente seria as porcas. Referiu-se ainda ao aspecto purulento da lesão estreptocócica, comparando com artrite por *Erysipelothrix rhusiopathiae*, cuja lesão tem outras características e é mais frequente em suínos menos jovens.

Em 13 casos de artrite suína, COLLIER (1951) isolou *Streptococcus equisimilis* de 10, *S. zooepidemicus* de dois, e *Streptococcus* grupo L de apenas um. Ele chamou atenção para a predileção de *S. equisimilis* pelas articulações.

Na Inglaterra, FIELD et alii (1954) descreveram vários casos de artrite supurativa em surtos de meningite que atingia leitões de duas a seis semanas de

idade. Foram isoladas amostras de *Streptococcus* que não se enquadraram em nenhum dos grupos A-P de Lancefield. Não foi observada correlação entre a doença e o manejo ou condições higiênicas das criações. A infecção respondeu favoravelmente ao tratamento com penicilina.

Descrevendo surtos de pasteurelose em leitões com duas a seis semanas de idade, procedentes de diferentes criações, BIERER (1956) relatou vários casos de artrite, especialmente nos estádios finais da infecção. O autor sugeriu, entretanto, que *Pasteurella* fosse um agente secundário ao vírus da influenza suína e que outras bactérias também estivessem associadas

No Canadá, ROWSELL (1958), investigando as causas infecciosas de artrite em suínos de matadouro, obteve o crescimento de *Erysipelothrix rhusiopathiae* de 63,5% das 563 articulações examinadas. *Escherichia coli* foi isolada de cinco articulações inflamadas, *Pseudomonas aeruginosa* de três, *Corynebacterium pyogenes* de duas, *Proteus vulgaris* de duas, *Streptococcus* hemolíticos de uma e *Pasteurella multocida* também de uma. A lesão devida a *C. pyogenes* se caracterizava pela presença de grandes e múltiplos abscessos enquanto as infecções por *P. aeruginosa* e *P. vulgaris* apresentavam um aumento

acentuado de líquido sinovial.

Em uma revisão sobre artrite suína GROTH (1959) registrou como principais agentes infecciosos: *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Streptococcus*, *Mycoplasma*, *Corynebacterium pyogenes* e *Brucella*, afirmando que o primeiro é mais frequente nos animais em idade de abate e o segundo em leitões não desmamados. Mencionou também algumas características destas infecções como, por exemplo, o tipo de exsudato e a via de penetração destes agentes.

As artrites suínas foram divididas em piogênicas e não piogênicas por SIKES (1960), que incluiu entre as primeiras as infecções por *Streptococcus*, *Staphylococcus* e *Corynebacterium*. Sugeriu que a via de infecção destes seja umbilical e descreveu as lesões características aos dois tipos de artrite, incluindo a erisipela no segundo tipo.

Na Holanda, MOOR (1963) relatou a ocorrência de alguns casos de artrite purulenta, estudando amostras de *Streptococcus* dos grupos R, S e T, isoladas de septicemias em suínos, especialmente meningite.

Erysipelothrix rhusiopathiae, *Mycoplasma*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Corynebacterium pyogenes*, *Streptococcus* e

Fusiformis necrophorus foram apontados por PENNY et alii (1963) como causas de artrite suína nos Estados Unidos.

SIMMONS (1963), em um estudo sorológico sobre amostras de *Streptococcus* de origem animal, referiu-se ao grupo C como o mais frequentemente isolado de artrite em suínos jovens. Das amostras por ele trabalhadas, provenientes de suínos, 14 pertenciam ao grupo C, seis ao S, duas ao N, uma ao D e quatro não foram grupadas. O autor não entrou em detalhes sobre a patogenicidade de tais amostras.

ROBERTS & DOYLE (1964) citaram os seguintes agentes etiológicos de artrite suína: *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Mycoplasma*, *Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Haemophilus suis* e *Brucella suis*. Discutiram várias características de cada uma destas infecções, afirmando que artrite por *Erysipelothrix rhusiopathiae* é mais comum à idade do abate, ocorrendo em suínos mais jovens, com maior frequência, as infecções por *Streptococcus* e *Mycoplasma*.

Streptococcus suis (grupo D), tipo 1, foi isolado por ELLIOTT et alii (1966) de leitões de menos de 8 semanas de idade, com artrite e meningite. O mesmo germe também foi encontrado nas vias aéreas superiores

de porcas aparentemente normais, nos rebanhos onde ocorreram os surtos. Infecção experimental causou bacteremia com envolvimento secundário das articulações e meningites. Os autores sugeriram que a via de penetração fosse o nasofaringe e discutiram a possibilidade de imunização passiva dos leitões.

Trabalhos experimentais pesquisando os efeitos sobre a ossificação endocondral e as alterações patológicas das artrites supurativas causadas por *Streptococcus equisimilis* em suínos, foram realizados por ROBERTS et alii (1967 e 1968). Estes autores só conseguiram provocar artrite experimentalmente pela via endovenosa, concluindo que a localização do germe nas articulações é precedida de uma fase septicêmica.

JONES (1969) produziu artrite em suínos, inoculando endovenosamente culturas de *Streptococcus* dos grupos C e L. Lesões cardíacas também foram observadas em 60% dos animais inoculados com o grupo L.

Examinando articulações condenadas de 82 suínos de sete a oito meses de idade, em um matadouro de Londres, AJMAL (1969) verificou que *Erysipelothrix rhusiopathiae* foi o agente isolado com maior frequência (17 animais) principalmente nos casos mais graves de artri-

te. *Streptococcus* (*S. faecalis*, *S. sanguis*, *S. dysgalactiae* e grupos O e P) foi isolado de sete animais com artrite, *Pseudomonas aeruginosa*, apenas de um e *Mycoplasma* também de um. Referiu-se aos aspectos patológicos e possivelmente imunológicos que envolvem as artrites por *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

Em uma revisão sobre artrite proliferativa crônica, AJMAL (1970) identificou as infecções por *Corynebacterium pyogenes*, estreptococos ou estafilococos com lesões supurativas e abscessos periarticulares, *Haemophilus influenzae suis* com inflamações fibrinosas, e *Erysipelothrix rhusiopathiae* e *Mycoplasma* com ausência de supuração, entre outras alterações. Comentou ainda, minuciosamente, os vários aspectos da artrite por *Erysipelothrix rhusiopathiae*, em comparação com a artrite reumatóide humana, bem como as dificuldades geralmente encontradas para isolar o agente e para recuperar os animais atingidos.

TITTIGER & ALEXANDER (1971), examinando articulações de carcaças condenadas em matadouro, no Canadá, encontraram artrite por *Erysipelothrix rhusiopathiae* em 15%, *Streptococcus* beta hemolíticos (grupos C e L) em 12% e *Staphylococcus aureus* em 3%.

Por inoculação de uma amostra de *Streptococcus pyogenes* (grupo A), WOOD et alii (1971) provocaram artrite, osteomielite e endocardite em leitões gnotobióticos com dois a três meses de idade.

Lesões de artrite foram observados por WAXLER & BRITT (1972) em alguns leitões gnotobióticos que receberam oralmente uma amostra de *Escherichia coli*. A maioria dos animais expostos desenvolveu uma poliserosite sero-fibrinosa a fibrino-purulenta.

SCHUELER et alii (1972) inocularam intravenosamente culturas de *Streptococcus* grupo E em 34 suínos SPF com três meses de idade, induzindo artrite em 30 e endocardite em três.

Estudando a especificidade antigênica de amostras de *Streptococcus equisimilis*, KHAN & ROSS (1972) trabalharam com 20 culturas isoladas de artrite em suínos jovens e 44 de exsudato vaginal de porcas. Distinguiram quatro tipos específicos, um dos quais foi mais frequente em exsudato vaginal do que em artrites.

Pesquisando incidência e causas de poliartrite em leitões não desmamados na Dinamarca, NIELSEN et alii (1975a) estudaram 392 casos (17,8% das leitegadas). Foram isolados os seguintes germes: *Streptococ-*

cus (grupos C, L, B, D, E, G, K e S), 57,6%; *Staphylococcus*, 6,4%; *Escherichia coli*, 4,3%; *Corynebacterium pyogenes*, 2,6%; *Moraxella* e *Pasteurella*, 2,8%; *Erysipelothrix rhusiopathiae*, 1,8%; *Haemophilus parahemolyticus*, 1,3%; *H. parasuis*, 0,5%; miscelânea, 10,4%; ausência de crescimento bacteriano, 11,7%. Os aspectos patológicos e vários fatores ambientais foram analisados, incluindo as possíveis vias de penetração dos agentes e o papel das porcas como principal fonte de infecção.

NIELSEN et alii (1975b) encontraram poliartrite fibrinosa em 50% dos leitões atingidos por uma poliserosite fibrinosa. Os animais tinham menos de nove semanas de idade, sendo maior a frequência nas duas primeiras semanas de vida. Foram isoladas amostras de *Escherichia coli*, sendo a maioria não hemolítica.

WINDSOR & ELLIOTT (1975) relataram alguns casos de artrite purulenta, descrevendo um surto de meningite por *Streptococcus suis*, tipo 2 (grupo D) em suínos com oito a 15 semanas de idade. Suspeitaram de que a via de penetração fosse o nasofaringe e sugeriram o controle através vacinação.

Caracterizando as lesões articulares estrepto-

côcicas como supurativas e com espessamento do tecido periarticular, SHUMAN & ROSS (1975) revisaram a literatura sobre o assunto, mencionando como agentes etiológicos de artrites os seguintes grupos sorológicos: C, L, D e E.

Revisando estreptococoses em suínos, WOODS & ROSS (1976) deram ênfase ao *Streptococcus equisimilis* como principal causador de artrites supurativas. *Streptococcus* dos grupos L, E, A, D e *Streptococcus zooepidemicus* também foram mencionados.

No Brasil, COELHO et alii (1976) isolaram *Streptococcus equisimilis* das articulações de 11 leitões com idade variando de uma a quatro semanas, pertencentes à mesma criação. As lesões articulares foram descritas, além de outras alterações observadas em alguns casos, como por exemplo, endocardite, abscessos subcutâneos e no pulmão, entre outras.

REIS et alii (1977) isolaram *Erysipelothrix rhusiopathiae* da articulação de suínos em um surto de artrite em animais de três a seis meses de idade em Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Colheita de material

Durante um ano, foram inspecionadas, uma ou mais vezes, 33 granjas em 16 municípios do Estado de Minas Gerais, um de São Paulo e um do Rio de Janeiro, com um total de aproximadamente 20 000 suínos. 107 animais que apresentavam sinais de artrite foram submetidos a exame clínico e as articulações afetadas foram limpas, desinfetadas e puncionadas. Quando o volume de exsudato obtido era muito reduzido, diluía-se o mesmo em 1 ml de salina estéril para evitar o seu ressecamento antes de ser examinado. Acondicionado em tubos de ensaio mantidos em gelo, o material era encaminhado para exame.

Alguns destes animais foram enviados ao laboratório mortos ou enfermos. Ao serem necropsiados, colheu-se material das articulações afetadas bem como dos

órgãos que se apresentassem lesados e sangue cardíaco, para estudo bacteriológico.

2. Exame bacteriológico

2.1. O material era semeado em placas contendo agar-nutriente com 5% de sangue desfibrinado de carneiro, Manitol Salt Agar* e Levine EMB Agar*. Fazia-se também semeadura em caldo infusão de cérebro e coração, ao qual se adicionara 10% de soro equino, a fim de favorecer o crescimento de germes que necessitam enriquecimento antes da semeadura em meios sólidos. A incubação era feita em estufa a 37°C, sendo que uma das placas de agar-sangue era incubada em atmosfera com 5% de gás carbônico e 95% de nitrogênio. Esfregaços de material colhido eram corados pelo Giemsa e método de Gram.

2.2. As leituras das placas eram feitas após 24, 48, 72 e 96 horas e, no caso de ausência de crescimento, até sete dias de incubação. Do crescimento observado, eram feitos esfregaços também corados pelo

* Difco Laboratories, Detroit

Giemsa e pelo Gram, e algumas colônias eram transferidas para tubos contendo caldo infusão de cérebro e coração, com 0,1% de agar e 10% de soro equino.

2.3. De acordo com seus caracteres morfológicos e tintoriais, as amostras isoladas foram submetidas a diferentes testes culturais, bioquímicos e sorológicos, dos quais são citados em seguida os mais importantes.

2.3.1. Para classificar as amostras de *Streptococcus*: fermentação de glicerol, trealose, sorbitol, manitol, inulina, salicina, rafinose e lactose; hidrólise de hipurato de sódio, amido, esculina e arginina; crescimento em leite com 0,1% de azul de metileno e em meio com 40% de bile; hemólise em agar-sangue; precipitação em tubos capilares, preparando-se os extratos a 100°C com ácido clorídrico e utilizando soros hiperimunes comerciais* (LANCEFIELD, 1933; DEIBEL et alii, 1964; KRANTZ & DUNNE, 1965; SHUMAN et alii, 1972).

* Difco Laboratories, Detroit

2.3.2. Para as amostras de *Corynebacterium*: liquefação da gelatina e do soro coagulado de Loeffler; hidrólise da uréia e do amido; produção de catalase; reação em leite tornassolado; hemólise em agar-sangue (FORRAY, 1971).

2.3.3. Para as amostras de *Staphylococcus* e *Micrococcus*: motilidade; produção de pigmento; fermentação de glucose e manitol; produção de catalase, gelatinase e coagulase (BAIRD-PARKER, 1963 e 1965).

2.3.4. Para identificar as amostras de *Pseudomonas*: crescimento em agar-acetamida; reação em agar tríplice açúcar com ferro*; motilidade; produção de indol; reação da citocromo oxidase; utilização oxidativa da D-glicose; produção de piocianina e fluoresceína; crescimento a 42°C; comportamento em agar-leite (MELO, 1975).

2.3.5. Para as amostras de *Pasteurella*: fermentação de glucose, lactose, sacarose, manitol, sali-

* Difco Laboratories, Detroit

cina, sorbitol e trealose; produção de gás sulfídrico, indol e urease; motilidade; utilização de citrato como única fonte de carbono; hemólise em agar sangue (COSTA & HOFER, 1972; BIER, 1975).

2.3.6. Para classificar as enterobactérias: reação em agar tríplice açúcar com ferro;* testes de Vermelho de Metila e Voges Proskauer; crescimento em meio com cianeto de potássio; utilização de malonato; desaminação da fenilalanina: produção de gelatinase; fermentação de adonitol (COSTA & HOFER, 1972), além dos testes já citados para o gênero *Pasteurella*.

2.3.7. As amostras morfológicamente semelhantes a *Erysipelothrix rhusiopathiae*, foram também testadas pelo método de imunofluorescência direta (HARRINGTON et alii, 1974), frente a conjugado preparado com soro hiperimune do grupo N.

2.4. As bactérias assim testadas foram identificadas segundo BUCHANAN & GIBBONS (1974).

* Difco Laboratories, Detroit

2.5. Foram feitos antibiogramas das bactérias isoladas com maior frequência, utilizando discos* dos seguintes antibióticos e quimioterápicos: terramicina, kanamicina, neomicina, polimixina B, gentamicina, penicilina G, eritromicina, estreptomicina, novobiocina, cefalotina, cloromicetina, furadantin e sulfadiazina.

3. Registro dos dados

Os dados referentes aos animais trabalhados foram registrados em fichas individuais, anotando-se: sexo, idade, raça, procedência, sinais clínicos, articulações afetadas, aspecto do exsudato, tratamentos anteriores e outras informações de interesse, conforme ficha anexa.

4. Análise dos resultados

Os resultados foram submetidos aos seguintes cálculos:

4.1. Frequência dos agentes bacterianos iso-

* Difco Laboratories, Detroit

lados.

4.2. Distribuição dos agentes nas diferentes faixas etárias dos animais.

4.3. Qui quadrado para testar influência da idade dos animais sobre a infecção pelos agentes de maior frequência (SNEDECOR & COCHRAN, 1967).

Estudo etiológico das artrites infecciosas em suínos.

Nº de ordem do animal: Data:
 Idade: Sexo: Raça:

Procedência:

Estado: Município:
 Fazenda: Nº de animais:

Sinais Clínicos:

Gerais:	Locais:
.....
.....
.....	Artic. envolvidas*:
.....
.....	Aspecto do exsudato:
.....
.....	Volume puncionado:
.....

Lesões:

Articulares:
 Endocardite:
 Outras:

Anamnese:

Início da infecção:
 Tratamento: Respostas aos tratamentos:

Outras observações:

* TTD - tíbio-társica direita;
 FTR - fêmoro-tibial esquerda;
 RCD - rádio-cárpica direita;
 URE - úmero-radial esquerda.
 etc.

Resultados:

Gram:

Giemsa:

Cultura:

Crescimento nos meios:
.....

Tipos de colônias:
.....

Propried. tintoriais e morfol.:
.....

Testes bioq.:
.....

Testes sorológicos:
.....

Conclusão:
.....
.....

RESULTADOS

1. Ocorrência de bactérias nas articulações afetadas

O Quadro I relaciona os resultados dos exames bacteriológicos de líquido sinovial dos 107 suínos com artrite, encontrados em 25 granjas de 17 municípios. Estes animais eram de oito raças diferentes, sendo 51 machos e 56 fêmeas. Em quatro granjas do município de Itaúna, três de Florestal e uma de Igarapé, em Minas Gerais, não foi observado nenhum caso de artrite, por ocasião das inspeções realizadas.

Do exsudato articular de 86 (80,37%) dos animais examinados, cresceram 78 amostras de bactérias em cultura pura, quatro associações de duas bactérias e quatro culturas mistas de uma variedade de germes, alguns dos quais não puderam ser identificados. A distribuição destes resultados se encontra no Quadro II e

na Figura 1. Do material dos 21 animais restantes (19,63%), não houve crescimento bacteriano.

2. Teste de sensibilidade das bactérias

Os resultados dos antibiogramas das amostras isoladas de *Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus* e *Pseudomonas aeruginosa* são apresentados no Quadro III.

3. Observação clínica das articulações afetadas

As articulações afetadas se apresentavam aumentadas de volume, em alguns casos, quentes e dolorosas. As mais afetadas foram as tíbio-tarsianas, conforme demonstra o Quadro IV, onde se pode ver a distribuição das bactérias isoladas, segundo as articulações afetadas.

O exsudato das articulações examinadas foi classificado, de acordo com seu aspecto macroscópico, em quatro tipos: purulento, sero-purulento, seroso e sero-hemorrágico. O Quadro V mostra a distribuição dos germes isolados, conforme o tipo de exsudato.

4. Distribuição dos agentes bacterianos nas diferentes faixas etárias estudadas

A Figura 2 apresenta a distribuição das bactérias isoladas, segundo a idade dos animais. A frequência de todos os casos positivos e negativos ao exame bacteriológico, também distribuída segundo a idade dos animais, pode ser observada no Quadro VI.

O teste de qui quadrado revelou uma alta significância estatística para a ocorrência de artrite por *Streptococcus* em suínos com até 60 dias de idade, em contraste com *Corynebacterium pyogenes*, que ocorreu com frequência significativamente maior em animais acima desta idade, como demonstra o Quadro VII.

5. Outras observações

5.1. Alguns animais, nove dos quais foram necropsiados, além de artrite, apresentavam também outros sintomas e lesões. Merecem destaque os casos que são mencionados a seguir.

5.1.1. Três animais com 45 a 64 dias de idade, de procedências diversas, apresentavam sintomas nervosos. Meningoencefalite foi observada à necrópsia destes ani-

mais e o exame bacteriológico de líquido sinovial, sangue cardíaco e cérebro resultou no crescimento de amostras de *Streptococcus* que não reagiram com nenhum dos grupos A-O de Lancefield. Contudo, nos demais testes, tais amostras se comportaram de maneira semelhante ao grupo R (MOOR, 1963). O teste de imunofluorescência direta a partir de esfregaços de cérebro, para peste suína e doença de Aujeszky, foi negativo para os três animais.

5.1.2. Problemas respiratórios foram observados em três outros animais procedentes de duas granjas diferentes. *Streptococcus* Grupo E foi isolado das articulações dos dois suínos que pertenciam à mesma granja. A necrópsia do terceiro animal revelou pneumonia. Foi isolado *Streptococcus equisimilis* dos pulmões e da articulação afetada, sendo que desta também foi isolado *Corynebacterium pyogenes*.

5.1.3. *Streptococcus equisimilis* também foi isolado de um leitão de 14 dias de idade, com onfaloflebite, cuja mãe tivera metrite pós-parto. Não foi possível obter dados numéricos, porém, a incidência de metrites puerperais pareceu relativamente alta na maioria

das criações visitadas.

5.1.4. Outro animal necropsiado tinha endocardite valvular. *Streptococcus equisimilis* foi isolado da articulação afetada e do endocárdio.

5.1.5. *Pasteurella multocida* foi isolada do exsudato articular e vários órgãos de quatro animais recém-nascidos, pertencentes a uma leitegada de seis, todos acometidos de um síndrome que incluía febre, prostração e poliartrite. Dois animais morreram e dois foram sacrificados para estudo. À necrópsia, foram observadas as seguintes lesões: pericardite, hepatomegalia, esplenomegalia, onfaloflebite e artrite supurativa.

5.1.6. *Escherichia coli* não hemolítica foi isolada de material articular de um animal febril e prostrado.

5.1.7. Em duas diferentes criações, onde ocorriam casos da forma septicêmica de erisipela, foram encontrados três casos de artrite. O primeiro deles apresentava um exsudato sero-purulento de onde foi isolado *Corynebacterium pyogenes*. Os outros dois, provenientes

de segundo foco de erisipela, estavam sendo medicados com penicilina por ocasião da colheita de material. O exsudato de ambos era de tipo seroso. De um deles, houve crescimento de cultura mista de vários germes saprófitas, e de outro não houve crescimento bacteriano.

5.2. Informações precisas sobre tratamentos anteriores não foram obtidas. Entretanto, pôde-se observar que muitos animais tinham sido medicados, na maioria dos casos com penicilina e estreptomicina, ou recebiam antibióticos na ração, sendo neomicina um dos mais empregados.

QUADRO I - Resultado dos exames bacteriológicos de líquido sinovial de 107 suínos com artrite, distribuídos por granja e por município.

Município, Estado	Nº de granjas	Strep- tocoocus spp.	Str. + Staph.	C. pyogenes	C. pyo. + Str.	Staphy- lococcus spp.	P. aerugi- nosa	P. multo- cida	E. coli	Outras bacté- rias	Sem cres- cim. bac- teriano	Nº de casos es- tudados
Aimoré, MG	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Campo Belo, MG	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Contagem, MG	1	3	1	1	-	-	-	-	1	2	1	9
Felixlândia, MG	1	10	1	-	-	2	3	-	-	-	7	23
Governador Valadares, MG	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Igarapé, MG	2	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	4
Itaguai, RJ	1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4
Itaúna, MG	4	-	-	1	-	2	2	-	-	-	-	5
Lavras, MG	1	3	-	1	-	2	-	-	-	1	-	7
Nepomuceno, MG	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Neves, MG	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
Ouro Preto, MG	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
Patos, MG	4	3	-	-	2	-	-	-	-	-	2	13
Pedro Leopoldo, MG	1	6	-	6	-	1	1	-	-	-	1	10
Ribeirão Preto, SP	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Uberlândia, MG	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	3	6
Vespasiano, MG	1	8	-	1	-	1	-	-	-	2	2	14
Nº	25	39	2	17	2	8	6	4	1	7	21	107
Total		36,45	1,87	15,89	1,87	7,48	5,60	3,74	0,93	6,54	19,63	100,00

QUADRO II - Frequência das bactérias isoladas de líquido sinovial de 86 suínos com artrite.

Bactérias	Amostras isoladas	
	Nº	%
1. <i>Streptococcus</i> :		
1.1. <i>S. equisimilis</i> :		
1.1.1. Em cultura pura	21	23,35
1.1.2. Associado a <i>C. pyogenes</i>	2	2,22
1.2. Grupo E	6	6,67
1.3. Grupo N:		
1.3.1. Em cultura pura	3	3,33
1.3.2. Assoc. a <i>Staphylococcus</i>	2	2,22
1.4. <i>S. zooepidemicus</i>	3	3,33
1.5. Grupo D	3	3,33
1.6. Não reagiram com os grupos A-O de Lancefield	3	3,33
Subtotal	43	47,78
2. <i>Corynebacterium pyogenes</i> :		
2.1. Em cultura pura	17	18,89
2.2. Assoc. a <i>Streptococcus</i>	2	2,22
Subtotal	19	21,11
3. <i>Staphylococcus</i> :		
3.1. <i>S. epidermidis</i> :		
3.1.1. Em cultura pura	6	6,67
3.1.2. Assoc. a <i>Streptococcus</i>	2	2,22
3.2. <i>S. aureus</i>	2	2,22
Subtotal	10	11,11
4. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Subtotal	6 6,67
5. <i>Pasteurella multocida</i>	Subtotal	4 4,44
6. <i>Escherichia coli</i>	Subtotal	1 1,11
7. Outras:		
7.1. <i>Bacillus</i>	1	1,11
7.2. <i>Micrococcus</i>	2	2,22
7.3. Culturas mistas (<i>Micrococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , difteróides, coliformes e outros não identificados)	4	4,45
Subtotal	7	7,78
Total	90	100,00

QUADRO III - Resultado do teste de sensibilidade a antibióticos e quimioterápicos das amostras de *Streptococcus*

C. pyogenes, *Staphylococcus* e *P. aeruginosa* isoladas de artrite suína

Antibióticos e quimioterápicos	<i>Streptococcus</i> spp.					<i>C. pyogenes</i>					<i>Staphylococcus</i> spp.					<i>P. aeruginosa</i>		
	S	PS	R	S	PS	R	S	PS	R	S	PS	R	S	PS	R	S	PS	R
Cefalotina	34	-	9	19	-	-	10	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6
Cloranfenicol	30	9	4	19	-	-	10	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-
Eritromicina	34	-	9	19	-	-	10	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	6
Estreptomina	-	10	33	18	1	-	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Furadantin	25	9	9	19	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Gentamicina	17	22	4	19	-	-	10	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-
Kanamicina	-	22	21	19	-	-	10	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	1
Neomicina	4	10	29	19	-	-	10	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Novobiomicina	5	33	5	16	3	-	10	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	6
Oxitetraciclina	-	38	5	7	2	10	6	4	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-
Penicilina G	38	-	5	19	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Polimixina B	-	10	33	2	17	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	6	-	-
Sulfadiazina	-	-	42	-	-	19	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	5	1

S = Sensíveis
PS = Pouco sensíveis
R = Resistentes

QUADRO IV - Resultado dos exames bacteriológicos de líquido sinovial de 107 suínos com artrite, distribuídos segundo as articulações afetadas.

Resultados	Tíbio-tars,	Rádio-carp.	Úmero-radial	Társa ca	Femoro-tib.	Cárpica	Coxo-fem.	Metatar-sica	Carpometac.	Interfalângicas	Nº de casos de liartrite
<i>Streptococcus</i> spp.	37	16	9	7	5	7	-	-	-	-	9
<i>Str. + Staph.</i>	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyogenes</i>	8	5	5	1	1	-	-	-	1	1	1
<i>C. pyogenes + Str.</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus</i> spp.	4	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
<i>P. aeruginosa</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>P. multocida</i>	8	4	3	4	1	-	1	-	-	-	4
<i>E. coli</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras bactérias	3	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-
S/cresc. bact.	21	4	1	3	-	2	1	-	-	1	4
T o t a l	93	33	19	16	7	10	2	1	1	5	18

QUADRO V - Resultado dos exames bacteriológicos de líquido sinovial de 107 suínos com artrite, distribuídos segundo o aspecto do exsudato

Resultados	Aspecto do exsudato (nº de amostras)			
	purulento	sero-purulento	seroso	sero-hemorrágico
<i>Streptococcus</i> spp.	30	9	-	-
<i>Str.</i> + <i>Staph.</i>	-	2	-	-
<i>C. pyogenes</i>	12	5	-	-
<i>C. pyogenes</i> + <i>Str.</i>	2	-	-	-
<i>Staphylococcus</i> spp.	5	3	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	5	-	-	1
<i>P. multocida</i>	3	1	-	-
<i>E. coli</i>	1	-	-	-
Outras bactérias	1	5	-	1
Sem crescimento bacteriano	1	4	10	6
T o t a l	60	29	10	8

QUADRO VI - Resultado dos exames bacteriológicos de líquido sinovial de 107 suínos com artrite, distribuídos segundo a idade dos animais

Idade (dias)	Exame bacteriológico				Total de animais examinados
	Positivos		Negativos		
	Nº	%	Nº	%	
05 — 51	47	54,66	14	66,67	61 57,01
52 — 98	13	15,12	4	19,05	17 15,89
99 — 145	5	5,81	2	9,52	7 6,54
146 — 192	9	10,47	1	4,76	10 9,35
193 — 239	1	1,16	-	-	1 0,93
240 — 286	3	3,49	-	-	3 2,81
287 — 333	7	8,14	-	-	7 6,54
334 — 380	1	1,16	-	-	1 0,93
Total	86	100,00	21	100,00	107 100,00

QUADRO VII - Tabela de contingência para testar dependência entre idade dos suínos e infecção articular por *Streptococcus* e *C. pyogenes*

Idade (dias)	<i>C. pyogenes</i>		<i>Streptococcus spp</i>		Total
	f.o.	f.e	f.o.	f.e.	
Até 60	4	10,11	29	22,89	33
Mais de 60	15	8,89	14	20,11	29
Total		19		43	62

Qui quadrado = 11,39*

f.o. = frequência observada

f.e. = frequência esperada

* Diferença estatisticamente significativa (P<0,001)

FIG. 1 - Distribuição percentual das bactérias isoladas de líquido sinovial de 86 suínos com artrite.

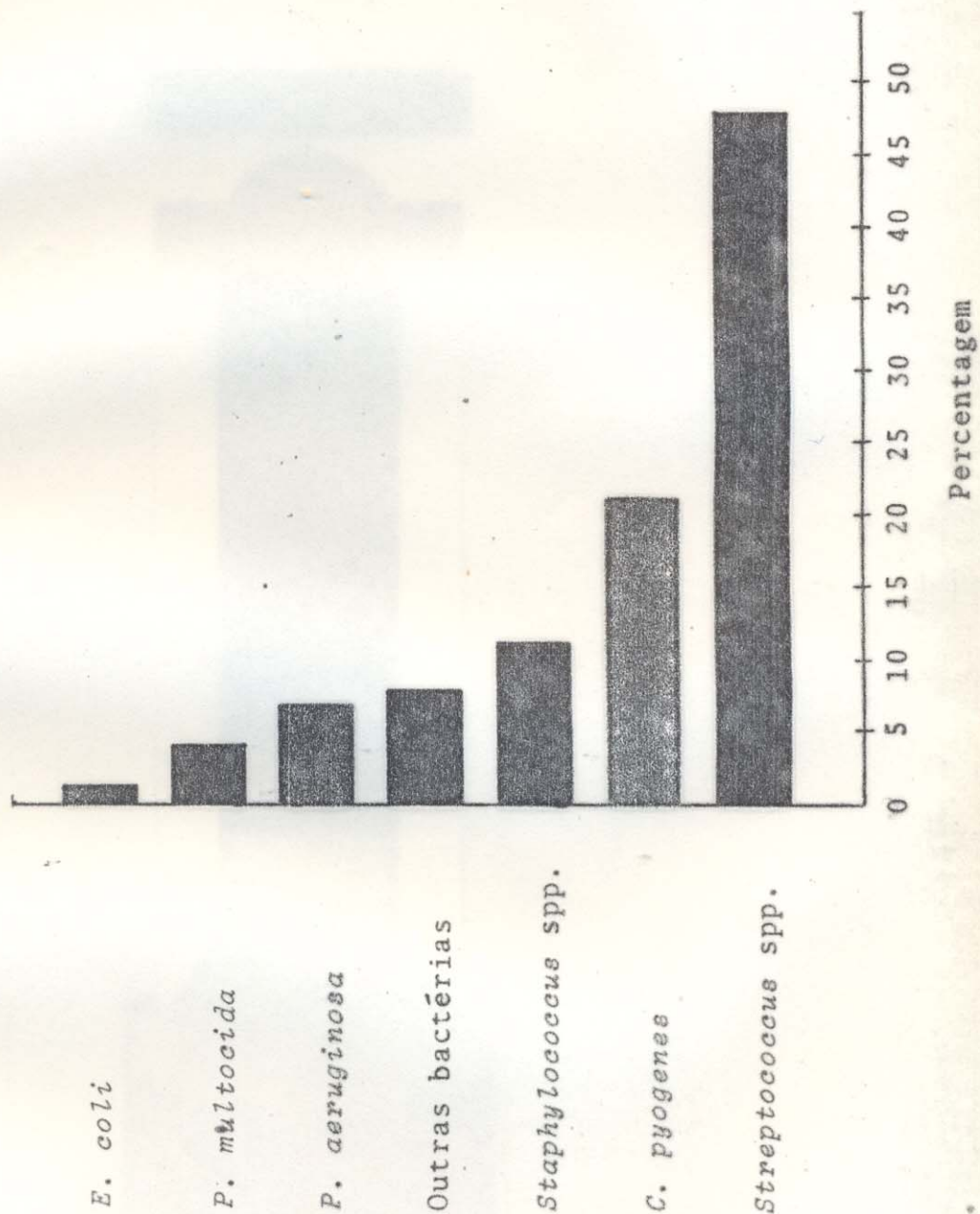
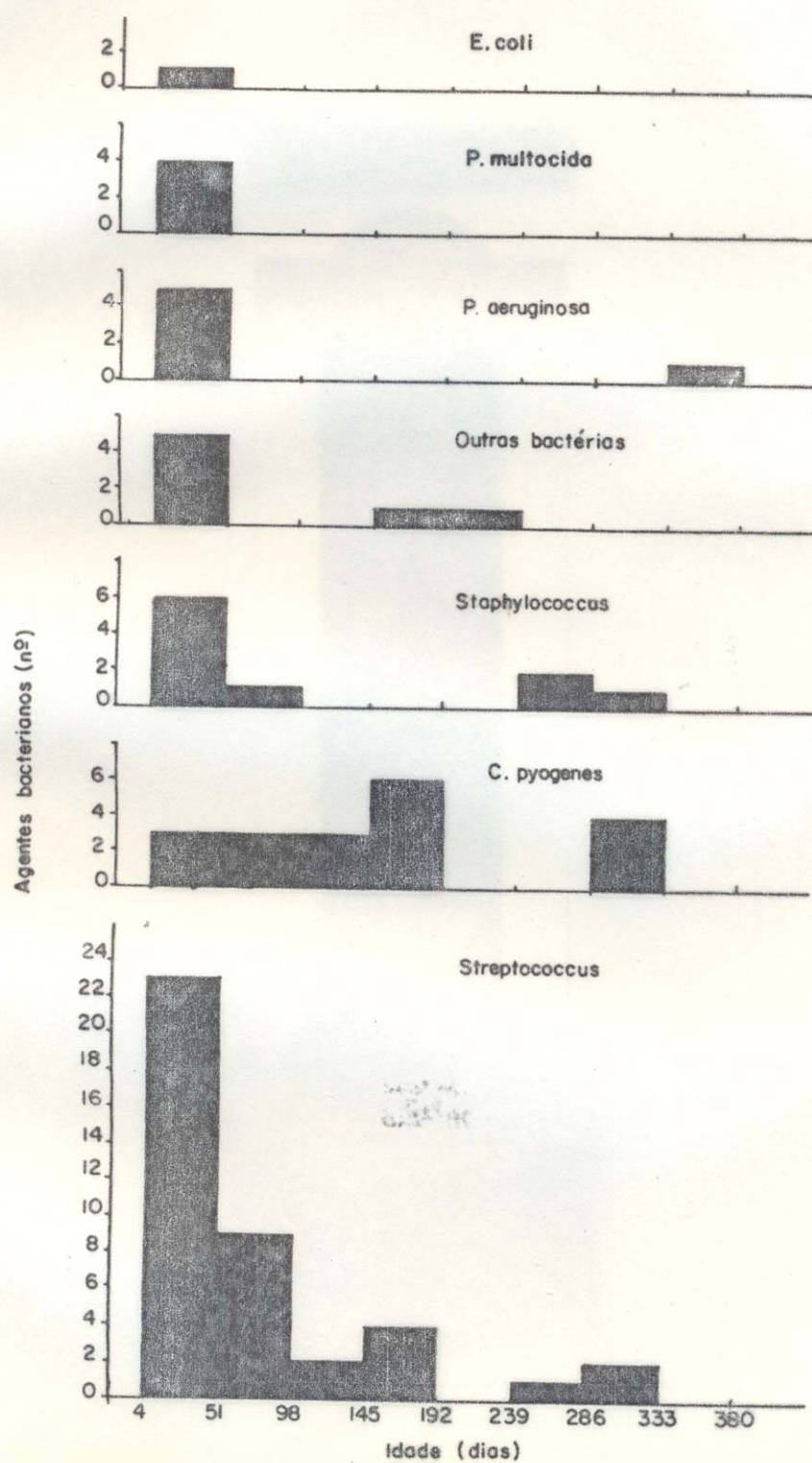


FIG. 2- Agentes bacterianos isolados de líquido sinovial de 86 suínos com artrite, distribuídos segundo a idade dos animais.



DISCUSSÃO

As bactérias isoladas dos exsudatos articulares foram algumas daquelas apontadas por pesquisadores de outros países, como agentes etiológicos de artrite suína (ROWSELL, 1958; GROTH, 1959; PENNY et alii, 1963; ROBERTS & DOYLE, 1964; AJMAL, 1969; TITTIGER & ALEXANDER, 1971; NIELSEN et alii, 1975a).

Mais de 50% das amostras isoladas pertenciam ao gênero *Streptococcus*, predominando *Streptococcus equisimilis* (Quadro II). COLLIER (1951), ROBERTS et alii (1967 e 1968), KHAN & ROSS (1972), WOODS & ROSS (1976) e COELHO et alii (1976) também observaram esta predominância, sendo que NIELSEN et alii (1975a) encontraram uma alta frequência do grupo C nos animais que examinaram. *Streptococcus zooepidemicus* foi a única outra amostra deste grupo isolada no presente trabalho.

Respectivamente de seis e três casos, foram

isoladas amostras de *Streptococcus* dos grupos E e D, aos quais já foi atribuída etiologia de artrite (SCHUELER et alii, 1972; WOODS & ROSS, 1976). Como não existem referências sobre isolamento do grupo E em suínos no Brasil, a presença deste agente em artrites alerta para a necessidade de ser pesquisada em nosso meio a linfadenite cervical estreptocócica suína, uma vez que esta doença é muito comum em outros países.

Nada foi encontrado na literatura com respeito à importância do grupo N em artrites suínas, embora SIMMONS (1963) tenha mencionado duas amostras deste grupo isoladas de articulações de suínos e uma correlacionada com lesões vegetativas no coração. O seu isolamento no presente trabalho, em cultura pura, de três animais, pode significar que o germe atuou como patógeno facultativo ou como agente secundário a outras etiologias não bacterianas.

Já foi comprovado que os grupos L e A podem causar artrite e endocardite em suínos (JONES, 1969; WOOD et alii, 1971). No entanto, estes grupos não foram encontrados na amostra estudada e o único caso de endocardite observado foi causado por *Streptococcus equisimilis*.

Apesar de não terem reagido com nenhum dos soros dos grupos A-O de Lancefield, as amostras isoladas dos três casos de artrite associada a meningoencefalite parecem pertencer ao grupo designado R por MOOR (1963), recentemente denominado *Streptococcus suis* tipo 2 e enquadrado no grupo D (WINDSOR & ELLIOT, 1975). Seu comportamento bioquímico e a idade dos animais afetados não coincidem com o que FIELD et alii (1954) relataram sobre suas amostras, as quais posteriormente foram classificadas por MOOR (1963) como grupo S e mais tarde, *Streptococcus suis*, tipo 1, grupo D por ELLIOTT et alii (1966).

Estes casos de endocardite, meningoencefalite, problemas respiratórios e outros observados, associados a artrite por *Streptococcus*, são indícios da bacteremia inicial que caracteriza as infecções por este germe em suínos (COLLIER, 1951; ELLIOTT et alii, 1966; ROBERTS et alii, 1967 e 1968). Merece destaque ainda o fato de metade dos casos de poliartrite observados, ter sido causada por este agente (Quadro IV).

A idade dos animais é um fator relevante já observado por outros autores (RAY, 1945; GROTH, 1959; ROBERTS & DOYLE, 1964; NIELSEN, et alii, 1975a), que dis-

cutiram a alta incidência de artrites estreptocócicas em leitões, especialmente até o desmame. Os resultados do presente trabalho confirmam estas observações. Provavelmente a alta frequência de *Streptococcus* verificada foi devida à predominância de animais jovens na amostra examinada; 57,01% tinham menos de 52 dias e 72,90% ainda não tinham completado 99 dias (Quadro V[†]).

Contrastando com os estreptococos, *Corynebacterium pyogenes* foi significativamente mais frequente em animais com idade acima de 60 dias (Quadro VII). A figura 2 demonstra nitidamente que a maior ocorrência deste agente se verificou entre 145 e 192 dias de idade.

A faixa etária dos animais estudados também representa um dos fatores que poderiam justificar a ausência de *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Este germe tem sido o mais frequentemente isolado, em outros países, de animais de matadouro (ROWSELL, 1958; GROTH, 1959; ROBERTS & DOYLE, 1964; AJMAL, 1969; TITTIGER & ALEXANDER, 1971). No Brasil, foi isolado de um caso de artrite em um surto de erisipela em Minas Gerais (REIS et alii, 1977).

Na presente pesquisa, em duas criações onde esta doença foi observada na sua forma aguda, pouquis-

simos casos de artrite foram encontrados e de nenhum deles foi isolada *Erysipelothrix rhusiopathiae*. AJMAL (1970) comentou detalhadamente os fatores que dificultam o diagnóstico da artrite por este germe. A maioria dos estudiosos do assunto acredita que haja envolvimento de fatores imunológicos no processo. Por outro lado, nesta infecção, o exsudato articular é, geralmente, pobre em bactérias. Segundo AJMAL (1970), o exame de líquido sinovial nem sempre é suficiente para isolar o agente, sendo necessário examinar também pedaços de tecido sinovial para maior eficiência no isolamento. Portanto, para se obter melhor visão do problema em nosso meio, seria interessante realizar uma pesquisa de *Erysipelothrix rhusiopathiae* em artrites de carcaças em matadouro.

O Quadro V revela que a grande maioria dos casos estudados apresentou exsudato purulento a sero-purulento. Estes dados concordam com as afirmativas de RAY (1945), SIKES (1960), ROBERTS & DOYLE (1964), AJMAL (1970) e SHUMAN & ROSS (1975), que classificaram como piogênicas as artrites causadas, na maioria dos casos, por estreptococos, estafilococos e *Corynebacterium pyogenes*. Estas bactérias constituíram exatamente 80% das

amostras isoladas neste trabalho.

Quase todas as amostras de *Pseudomonas aeruginosa* foram isoladas de artrites purulentas, embora ROWSELL (1958) tenha observado apenas uma grande quantidade de líquido sinovial nos três casos que encontrou. Este germe vem adquirindo crescente importância em medicina veterinária e humana, principalmente pela sua resistência à maioria dos antibióticos e quimioterápicos (Quadro III).

Existem na literatura poucas referências sobre *Pasteurella* em artrites suínas (BIERER, 1956; ROWSELL, 1958; NIELSEN et alii, 1975a), e quase sempre registram baixa frequência ou suspeita de ser um agente secundário. Dos quatro animais aqui estudados, acometidos de uma septicemia com poliartrite, *Pasteurella multocida* foi isolada em cultura pura. Como, entretanto, não foram pesquisados micoplasmas e vírus, o papel do agente isolado, na etiologia da doença, não foi esclarecido.

Escherichia coli foi isolada do líquido sinovial de um leitão cujo estado geral denotava uma septicemia. A incidência deste germe em artrite suína realmente costuma ser baixa (ROWSSELL, 1958; NIELSEN et alii,

1975a e b) e normalmente é acompanhada de septicemia, incluindo poliserosite, conforme já foi demonstrado experimentalmente (WAXLER & BRITT, 1972).

Foram isolados de sete animais (6,54%), em cultura pura ou mista, germes que raramente são considerados patogênicos, os quais possivelmente atuaram como invasores oportunistas. A presença de tais germes, bem como a ausência de crescimento bacteriano, verificada em 19,63% dos animais (Quadro I), podem ter várias explicações. A aplicação de medicamentos e o uso de antibióticos na ração poderiam ter impedido o isolamento dos agentes etiológicos primários. Existe ainda a possibilidade de etiologias não bacterianas como micoplasmas e vírus ou mesmo não infecciosas como traumatismos, deficiências nutricionais, e outras.

As possíveis vias de infecção compreendem um dos aspectos amplamente analisados por muitos autores (RAY, 1945; SIKES, 1960; ELLIOTT et alii, 1966; NIELSEN et alii, 1975a; WINDSOR & ELLIOTT, 1975). As probabilidades discutidas, todas elas viáveis, incluem as vias umbilical e digestiva, o nasofaringe e as portas abertas por cortes dos dentes caninos e da cauda ou por ferimentos na pele. Escaras na face anterior das patas di-

anteiras dos leitões, causadas por atrito com piso áspero, são comuns em nossas criações. No entanto, é pouca a probabilidade desta via de penetração ter sido a mais frequente nos animais trabalhados, porquanto as articulações mais afetadas foram as tíbio-tarsianas, independentemente da etiologia (Quadro IV).

De acordo com NIELSEN et alii (1975a) as amígdalas e o intestino delgado desempenham papel primordial na invasão do organismo pelas bactérias.

As porcas são, aparentemente, a principal fonte de infecção para os leitões (RAY, 1945; FIELD et alii, 1954; ELLIOTT et alii, 1966; NIELSEN et alii, 1975a; COELHO et alii, 1976). A frequência de metrites puerperais, juntamente com a alta incidência de artrite em animais jovens nas criações estudadas, vêm reforçar esta conclusão. Alguns dos autores citados verificaram que artrite era mais comum nas leitegadas de porcas recém-introduzidas nos rebanhos, correlacionando o problema em leitões com imunidade materna.

Apesar da maioria das bactérias causadoras de artrite ser sensível a vários medicamentos (Quadro III), o tratamento só funciona quando administrado no início da infecção. Via de regra, as lesões articulares, nas

fases mais avançadas do processo, tornam-se irreversíveis, podendo ocorrer anquilose (ROBERTS & DOYLE, 1964).

O recurso à vacinação, utilizando culturas autóctones, provavelmente contribui para minimizar a infecção estreptocócica. ELLIOTT et alii (1966) recomendaram vacinação preventiva das porcas e WINDSOR & ELLIOTT (1975), vacinação dos leitões.

RESUMO E CONCLUSÕES

1. Investigando as bactérias envolvidas nos processos infecciosos articulares de suínos em 33 granjas de 18 municípios dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, foram examinados 107 animais com artrite, cuja idade variava de cinco dias a um ano.

2. Foi examinado bacteriologicamente líquido sinovial de todos estes animais, sendo que, de nove que foram necropsiados também foi colhido material de órgãos lesados. As sementeiras foram feitas em meios de cultura enriquecidos com sangue ou soro e em diferentes meios seletivos.

3. De 86 animais foram isoladas 78 amostras de bactérias em cultura pura, quatro associações de duas bactérias e quatro culturas mistas de vários germes provavelmente saprófitas. A distribuição foi a seguinte: *Streptococcus* (grupos C, E, N, D e três que não reagi-

ram ao teste de precipitação de Lancefield, mas que se assemelharam ao grupo R), 47,78%; *Corynebacterium pyogenes*, 21,11%; *Staphylococcus* (*S. aureus* e *S. epidermidis*), 11,11%; *Pseudomonas aeruginosa*, 6,67%; *Pasteurella multocida*, 4,44%; *Escherichia coli*, 1,11%; e outras bactérias, 7,78%. Estes resultados coincidem com a maioria das bactérias que vêm sendo incriminadas como agentes etiológicos de artrite suína na literatura mundial. Alguns casos de artrite examinados foram acompanhados de septicemia e problemas como meningoencefalite, endocardite, pneumonia, onfaloflebite, entre outros.

4. De 21 animais examinados não houve crescimento bacteriano. A possibilidade de outras etiologias não bacterianas ou não infecciosas é sugerida para estes casos.

5. A incidência de *Streptococcus* em animais com menos de 60 dias foi significativamente maior que nos suínos mais velhos, ocorrendo o contrário em relação a *Corynebacterium pyogenes*.

6. A predominância de animais jovens e de exsudatos purulentos na amostra examinada justificam a ausência de *Erysipelothrix rhusiopathiae* e a alta frequên-

cia de *Streptococcus* e outros germes piogênicos, em
concordância com pesquisas realizadas em outros países.

SUMMARY

In an investigation of the bacteria involved in infectious arthritis of swine, 107 arthritic animals one to 5 years of age from 33 farms in Minas Gerais, São Paulo and Rio de Janeiro States of Brazil were examined.

Synovial fluid obtained from these pigs, in addition to tissues collected from 9 animals at necropsy, were cultured for bacteria using serum of blood enriched, and other selective media.

Culturing of the synovial fluid of 86 pigs yielded pure cultures of a single bacterial species in 78 instances, 2 bacterial species, in 4 and 4 bacterial species in 4 others.

The distribution was as follows: *Streptococcus* (groups C, E, N, D and 3 strains that did not react to the Lancefield precipitation test, but whose characteristics

were identical to group R), 47.78%; *Corynebacterium pyogenes*, 21.11%; *Staphylococcus* (*S. aureus* and *epidermidis*), 11.11%; *Pseudomonas aeruginosa*, 6.67%; *Pasteurella multocida*, 4.44%; *Escherichia coli*, 1.11%; and other bacteria, 7.78%.

These results regarding the bacteria incriminated as etiologic agents of porcine arthritis are in agreement with other reports found in the world literature. In addition to arthritis, the pigs in this survey had lesions indicative of septicemia, meningoencephalitis, endocarditis, pneumonia and omphalitis.

No bacteria were obtained in cultures of 21 arthritic swine and the possibility of non-bacterial or non-infectious etiology was suggested for these cases.

The incidence of *Streptococcus* species in the synovial fluid of pigs less than 60 days of age was significantly higher than in older swine in which *Corynebacterium pyogenes* was the organism most frequently isolated.

The predominance of young pigs and the presence of purulent exudates in the arthritic joints examined in this survey indicated that *Streptococcus* species and the pyogenic bacteria, rather than *Erysipelothrix rhu-*

siopathiae, are the primary etiologic factors in porcine arthritis in Brazil. This is in agreement with studies conducted elsewhere.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AJMAL, M. Chronic proliferative arthritis in swine in relation to human rheumatoid arthritis. Vet. Bull., Farnham Royal, 40(1):1-8, 1970.
- AJMAL, M. *Erysipelothrix rhusiopathiae* and spontaneous arthritis in pigs. Res. Vet. Sci., London, 10(6): 579-82, 1969.
- BAIRD-PARKER, A.C. A classification of micrococci and staphylococci based on physiological and biochemical tests. J. Gen. Microbiol., London, 30(3):409-27, 1963.
- BAIRD-PARKER, A.C. Staphylococci and their classification. Ann. N.Y. Acad. Sci., New York, 128:4-25, 1965.
- BIER, O. Bacteriologia e imunologia. 6ed. São Paulo, Melhoramentos, 1975, 1056p.
- BIERER, B.W. Pasteurellosis, another baby pig disease. Vet. Med., Bonner Springs, 51(2):94, 1956.
- BUCHANAN, R.E. & GIBBONS, N.E. Bergey's manual of determinative bacteriology. 8ed. Baltimore, Williams

- & Wilkins, 1974. 1246p.
- COELHO, A.M.B.; INADA, T.; ALVARENGA, J.C.; OLIVEIRA, C. M. de. Artrite em suínos causada por *Streptococcus equisimilis*. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 28(2):111-9, 1976.
- COLLIER, J.R. A survey of beta hemolytic streptococci from swine. Proc. Book Annu Meet. Amer. Vet. Med. Ass., Schaumburg, 88:169-72, 1951.
- COSTA, G.A. & HOFER, E. Isolamento e identificação de enterobactérias. Rio de Janeiro, Instituto Oswaldo Cruz, 1972. 120p.
- CROSS, G.M.; PENNY, R.H.C.; CLAXTON, P.D. The abattoir incidence of polyarthrititis in pigs in Australia. Aust. Vet. J., Artarmon, 47(3):126, 1971.
- DEIBEL, R.H.; YAO, J.; JACOBS, N.J.; NIVEN Jr., C. F. Group E streptococci I. Physiological characterization of strains isolated from swine cervical abscesses. J. Infect. Dis., Chicago, 114(4):327-32, 1964.
- ELLIOTT, S.C.; ALEXANDER, T.J.; THOMAS, J.H. Streptococcal infection in young pigs. II. Epidemiology and experimental production of the disease. J. Hyg., London, 64:213-20, 1966.
- FIELD, H.I.; BUNTAIN, D.; DONE, J.T. Studies on piglet

- mortality. I. Streptococcal meningitis and arthritis. Vet. Rec., London, 66(32):453-5, 1954.
- FORRAY, A. Haemagglutinating ability of *Corynebacterium pyogenes* strains isolated from domestic animals. Acta Vet. Acad. Sci. Hung., Budapest, 21(2/3):261.5, 1971.
- GROTH, A.H. Arthritis of swine. Auburn Vet., Auburn, 15(2):73-5, 1959.
- HARRINGTON Jr., R.; WOOD, R.L.; HULSE, D.C. Comparison of a fluorescent antibody technique and cultural method for the detection of *Erysipelothrix rhusiopathiae* in primary broth cultures. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 35(3):461-2, 1974.
- JONES, J.E.T. The experimental production of streptococcal endocarditis in the pig. J. Pathol., Edinburgh, 99(4):307-18, 1969.
- KHAN, M.W. & ROSS, R.F. Antigenic type-specificity of swine isolates of *Streptococcus suis*. Canad. J. Comp. Med., Ottawa, 36(3):256-60, 1972.
- KOELBL, O.; BURTSCHER, H.; HEBENSTREIT, J. Polyarthritits in slaughter pigs, with reference to microbiological and histological findings and meat hygiene aspects. Wien Tierarztl. Mschr., Wien, 57:355-61, 1970. (Vet. Bull., Farnham Royal, 41(7):570, 1971).

- KRANTZ, G.E. & DUNNE, H.W. An attempt to classify streptococci isolates from domestic animals. Amer. J. Vet. Res., Schaumburg, 26(113):951-9, 1965.
- LANCEFIELD, R.C. A serological differentiation of human and other groups of hemolytic streptococci. J. Exp. Med., New York, 57(4):571-95, 1933.
- MELO, S.M. Pseudomonas aeruginosa de origem hospitalar classificadas pela produção de piocina. Belo Horizonte, Instituto de Ciências Biológicas UFMG, 1975. 58p. (Tese, Mestrado).
- MOOR, C.E. de. Septicemic infections in pigs caused by hemolytic streptococci of new Lancefield groups designated R, S and T. Antonie van Leeuwenhoek J. Microbiol. Serol., Amsterdam, 29:272-80, 1963.
- NIELSEN, N.C.; BILLE, N.; LARSEN, J.L.; SVENDSEN, J. Preweaning mortality in pigs. 7. Polyarthrititis. Nord. Vet. Med., Copenhagen, 27(11):529-43, 1975a.
- NIELSEN, N.C.; BILLE, N.; RIISING, H.J.; DAM, A. Polyserositis in pigs due to generalized *Escherichia coli* infection. Canad. J. Comp. Med., Ottawa, 39(4):421-6, 1975b.
- PENNY, R.H.C.; OSBORNE, A.D.; WRIGHT, A.I. The causes and incidence of lameness in store and adult pigs.

- Vet. Rec., London, 75(47):1225-40, 1963.
- RAY, J.D. Enteritis and mixed infections in swine. Vet. Med., Bonner Springs, 40(2):48-54, 1945.
- REIS, R.; RESENDE, M.; NASCIMENTO, E.F. Doenças do suíno no Estado de Minas Gerais. III. Ocorrência e controle de erisipela. Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte, 1977. (No prelo).
- ROBERTS, E.D. & DOYLE, L.P. Paralysis and lameness. In: DUNNE, H.W. Diseases of swine. 2ed. Ames, The Iowa State University Press, 1964. p.700-14.
- ROBERTS, E.D.; RAMSEY, F.K.; SWITZER, W.P.; LAYTON, J. M. Influence of *Streptococcus equisimilis* on sites of endochondral ossification in swine. Amer. J. Vet. Res., Schaumburg, 28(127):1677-86, 1967.
- ROBERTS, E.D.; RAMSEY, F.K.; SWITZER, W.P.; LAYTON, J. M. Pathologic changes of porcine suppurative arthritis produced by *Streptococcus equisimilis*. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 29(2):253-62, 1968.
- ROSS, R.F.; SWITZER, W.P.; DUNCAN, J. R. Experimental production of *Mycoplasma hyosynoviae* arthritis in Swine. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 30(11):1743-9, 1971.
- ROUSELL, H.C. *Erysipelothrix rhusiopathiae* infection in

- joints from market hogs in Canada. J. Am. Vet. Med. Ass., Schaumburg, 132(9):369-73, 1958.
- SCHUELER, R.L.; MOREHOUSE, L.G.; OLSON, L.D. Intravenous exposure of swine to group E streptococci: articular and cardiac lesions associated with experimentally induced septicemic infection of swine with group E streptococci. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 33(9): 1801-12, 1972.
- SHUMAN, R.D.; NORD, N.; BROWN, R.W.; WESSMAN, G. E. Biochemical and serological characteristics of Lancefield groups E, P and U streptococci and *S. uberis*. Cornell Vet., Ithaca, 62(4):540-68, 1972.
- SHUMAN, R.D. & ROSS, R.F. Streptococcosis. In: DUNNE, H.W. & LEMAN, A.D. Diseases of swine. 4ed. Ames, The Iowa State University Press, 1975. p.630-49.
- SIKES, D. New concepts of arthritis in swine. Canad. J. Comp. Med., Ottawa, 24(12):347-51, 1960.
- SIMMONS, G.C. A serological study of streptococci isolated from fluids and tissues of animal origin. Queensl. J. Agric. Sci., Brisbane, 20(3):247-56, 1963.
- SMITH, H. C. Arthritic sporotrichosis in a boar. Vet. Med. & Small Anim. Clin., Bonner Springs, 60(2):164-5, 1965.

- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. Statistical Methods.
6ed. Ames, The Iowa State Univeristy Press, 1967.
593p.
- TITTIGER, F. & ALEXANDER, D.C. Studies on the bacterial
flora of condemned portions from arthritic hogs. Canad.
J. Comp. Med., Ottawa, 35(3):244-8, 1971.
- WAXLER, G.L. & BRITT, A.L. Polyserositis and arthritis
due to *Escherichia coli* in gnotobiotic pigs. Canad.
J. Comp. Med., Ottawa, 36(3):226-33, 1972.
- WINDSOR, R.S. & ELLIOTT, S.D. Streptococcal infection
in young pigs. IV. An outbreak of streptococcal
meningitis in weaned pigs. J. Hyg., London, 75:69-
78, 1975.
- WOOD, R.L.; CUTLIP, R.R.; SHUMAN, R.D. Osteomyelitis and
arthritis induced in swine by Lancefield's group A
streptococci (*Streptococcus pyogenes*). Cornell Vet.,
Ithaca, 61(3):457-70, 1971.
- WOODS, R.D. & ROSS, R.F. Streptococcosis of swine.
Vet. Bull., Farnham Royal, 46(6):397-400, 1976.