



Principais micoses dos suínos

Laerte Ferreiro¹, Andréia Spanemberg¹, Fabiano Bonfim Carregaro² & Edna Maria Sanches Cavallini¹

¹Setor de Micologia, DPCV, FaVet – UFRGS, Porto Alegre, RS. ²Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV), FaVet – UFRGS.
Av. Bento Gonçalves 9090, CEP 91540-000, Porto Alegre, RS. laerte.ferreiro@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, pesquisas vêm sendo desenvolvidas no sentido de observar a microbiota normal de diversas espécies animais. Estas ações possibilitam um melhor controle dos potenciais riscos de infecção, principalmente, ligados a espécies confinadas, onde o desequilíbrio da microbiota ambiental pode ser decisivo nas interações entre o ambiente e os animais [10].

As avaliações da contaminação ambiental e de grãos utilizados na alimentação da espécie suína demonstram a presença de uma diversidade de agentes bacterianos e micóticos durante o processo de produção, mesmo em períodos onde as instalações se encontram em vazio sanitário [43].

O objetivo do trabalho é apresentar resumidamente as principais micoses que afetam suínos, assim bem como destacar alguns aspectos zoonóticos particularmente relacionados a etiologias específicas.

I – MICOSES CUTÂNEAS

A maioria das doenças com repercussão cutânea, mesmo em quadros clínicos severos, normalmente não representam riscos de morte para os animais. Entretanto, as mesmas podem afetar significativamente o desenvolvimento dos suínos e provocar o emprego de estratégias terapêuticas e profiláticas bem específicas.

As doenças na pele dos suínos podem ser de natureza infecciosa (bacteriana, viral, micótica e parasitária), ou não-infecciosa (ambiental, nutricional, hereditária e neoplásica) e, eventualmente de caráter múltiplo [8].

Em relação às doenças micóticas da pele, que de maneira mais ampla poderiam ser chamadas de dermatomycoses, a principal é usualmente denominada de dermatofitose. As outras micoses são bastante raras, sendo a candidose um exemplo a ser citado.

1 – Dermatofitose

Os “dermatófitos” constituem um grupo de fungos filamentosos (3 gêneros) especializados no parasitismo dos tecidos queratinizados (pele, pelos e unhas) do homem e de diversos animais.

A dermatofitose (“ringworm”) pode ser diagnosticada em todas as idades, embora teoricamente seja mais provável de ser mais encontrada em leitões. Condições sanitárias impróprias e densidade populacional inadequada favorecem a instalação e disseminação da micose. É importante salientar que os propágulos fúngicos dos gêneros *Microsporum* e *Trichophyton* podem permanecer viáveis por muitos anos no meio ambiente, embora o vazio sanitário realizado entre os lotes possa eliminar a contaminação fúngica.

1.1 – Microsporose

Microsporum nanum é o dermatófito mais adaptado ao parasitismo da espécie suína. Outras espécies como *M. gypseum* ou *M. canis*, que podem ocorrer sob forma de surto, são esporadicamente registrados na literatura mundial como casuística de dermatofitose suína [8,21]. No Brasil, *M. canis* foi isolado de vários suínos em surto ocorrido em São Paulo, e a contaminação ocorreu através do contato com gatos comprovadamente infectados (J.M. Santurio, comunicação pessoal, 2007).

As lesões descritas como sendo típicas do *M. nanum*, iniciam normalmente como pequenos pontos circunscritos, muito difíceis de serem observados, mas que tendem a aumentar gradualmente e adquirir aspecto circular que pode atingir extensas áreas da pele, a qual apresenta uma cor avermelhada (eritematosa) a marrom claro e espessada, mas não elevada. Nos bordos da área afetada, crostas secas podem se desenvolver mas, interessantemente, não se formam áreas alopecicas e nem se observa sinal clínico de prurido. Muitas vezes devido à sujidade na pele dos animais, a lesão passa despercebida [24,25].

Em casos crônicos, as lesões são freqüentemente observadas na região posterior das orelhas dos suínos adultos, e tem aspecto de crostas marrons espessas e disseminadas para a região do pescoço e adjacências [26].

No Brasil, o primeiro relato de dermatofitose em suínos (7 animais da raça Landrace) por *M. nanum* foi descrito Mós *et al.* [48] em 1978. Recentemente, um estudo cita a detecção de 11 isolados de *M. nanum* [9].

Em outros países, existem vários relatos tais como na Austrália [17], Canadá [41], Itália [47], Nova Zelândia [66] e nos Estados Unidos [24-26] (Tabela 1).

M. nanum também já foi isolado de outros animais, tais como cães [49] e cabras [70].

1.2 – Tricofitose

Embora esporadicamente, *Trichophyton mentagrophytes* é a espécie do gênero *Trichophyton* mais isolada de suínos [8,27,53,54,67]. Excepcionalmente *T. verrucosum*, adaptado ao parasitismo pilar em bovinos, também tem sido isolado [52,53].

A literatura registra também casos de tricofitose suína causada por espécies antropofílicas como *T. rubrum* e *T. tonsurans*, o que indica a contaminação a partir do contato com pessoas com dermatofitose. Em um surto por *T. rubrum* as lesões eram disseminadas e o quadro atingiu 10% dos leitões e 4% das matrizes [8].

2 – Candidose

Desde longa data a levedura *Candida albicans* tem sido responsabilizada por diversas infecções em humanos e animais [1,13,31], sobretudo nas mucosas oral [44], esofágica ou gástrica [33].

A candidose cutânea é quadro pouco freqüente e pode se manifestar quando o estado imunitário dos animais estiver comprometido. Em suínos tem sido descrita em animais alimentados com lixo e restos alimentares de diversas procedências e criados em condições inadequadas, sobretudo em ambientes úmidos [8], com registro de morbidade atingido até 40% dos animais [58]. As lesões mais observadas consistiam de áreas alopecicas de diâmetro pequeno, com exsudato úmido e disseminadas por toda área corporal. A pele se apresentava espessada e com dobras [3,58].

Zlotowski *et al.* [71] relataram dois casos de candidose muco-cutânea por *Candida albicans* em leitões imunodeprimidos, provenientes de rebanhos com circovirose.

Um estudo muito interessante com 36 trabalhadores de granjas suínas, detectou que 15 (41,6%) tinham paroníquia por *Candida* (*C. albicans*, *C. tropicalis* e *C. krusei*). O emprego de métodos moleculares demonstrou que em 6 casos, os isolados eram idênticos aos obtidos dos suínos. Os autores concluíram que os trabalhadores em contato direto e freqüente com suínos, podem estar sujeitos a contrair uma infecção por *Candida* sp. [16].

3 – Etiologias Diversas

Malassezia pachydermatis está presente no conduto auditivo externo e na pele dos suínos, entretanto, em alguns casos, uma contagem muito numerosa desta levedura é encontrada associada a lesões nestas áreas, embora sejam desconhecidos os mecanismos de ação patogênica da mesma [31].

Aspergilose cutânea é uma apresentação bastante rara, sem sinais clínicos característicos e já foi descrita em suínos e bovinos [1,4,29].

4 – Tratamentos

Para as micoses cutâneas existem vários produtos e esquemas de tratamento, notadamente para uso tópico. Inicialmente os pelos e as crostas devem ser recolhidas e queimadas. Podem ser empregadas para uso tópico soluções iodadas + glicerina, unguento de Whitfield, solução 1:200 de Captan® ou Orthocid® (fungicida de uso agrícola), solução de enilconazole (Imaveral®) a 2%. Este produto também pode ser usado para pulverizar o meio ambiente contaminado.

Outros produtos indicados para borrifar os locais podem ser desinfetantes fenólicos (2,5-5%), solução de Hipoclorito de Sódio (0,25%), aldeído fórmico (2%) e soda cáustica (1%).

Em relação ao tratamento sistêmico, a griseofulvina pode ser administrada oralmente na dose diária de 1g/100 kg até 40 dias [8].

II – MICOSES SUBCUTÂNEAS

1 – Esporotricose

Esta micose de extrema importância na micologia médica e veterinária por se tratar de uma zoonose muito freqüente em alguns países, como no Brasil. Apenas foi encontrado um relato na literatura mundial e referente a uma apresentação atípica, pois o fungo estava causando uma artrite em um suíno [65].

2 – Dermatite por *Scopulariopsis brevicaulis* ou Dermatite Pustular Psoriaforme

Nos casos estudados sobre Dermatite Pustular Psoriaforme, alguns autores apontam uma etiologia específica, em que o *Scopulariopsis brevicaulis* é citado como o possível agente [57]. Outros sugerem a participação de algum agente, porém sem sua identificação [56].

Por outro lado, também já foi sugerida uma provável causa genética como determinante para o aparecimento deste mesmo quadro clínico [8]. Entretanto, pesquisas recentes, mesmo utilizando diversos métodos de análise (análise microbiológica, histopatológica, hematológica e bioquímica sanguínea) não conseguiram elucidar a real causa dessa patologia [35].

O primeiro sinal clínico é o aparecimento de pequenas pápulas eritematosas com bordos elevados de coloração avermelhada na região ventral. Estas logo se espalham de forma centrífuga, confluindo em grandes áreas anelares. Conforme a doença progride, a área interna edemaciada regride, ficando a área cicatrizada com aspecto escamoso. Em seguida as bordas hiperêmicas dos anéis apresentam características serpentiformes proeminentes [19].

As alterações histopatológicas das lesões, observadas por diversos autores, foram caracterizadas na epiderme principalmente por paraqueratose, acantose, crostas, espessamento e hiperplasia epidermal [35,56,57].

Recentemente uma pesquisa foi realizada com os objetivos de determinar a microbiota fúngica da pele de suínos sem lesões aparentes e estabelecer os possíveis agentes micóticos de importância nesta espécie, com principal atenção ao isolamento do *Scopulariopsis brevicaulis* [10]. Os resultados revelaram que das 261 amostras de esfregaço de pele em suínos de 20 a 120 dias de idade obteve-se o crescimento de 509 culturas, sendo 305 (59,92%) fungos filamentosos e 204 (40,08%) leveduras. Houve isolamento de 16 diferentes gêneros, sendo 12 filamentosos e quatro leveduras, além dos classificados como micélio estéril.

A freqüência da microbiota isolada da pele de suínos hígidos demonstrou que dentre os fungos filamentosos septados, ocorreu grande predominância dos hialohifomicetos (43,03%) em relação aos feohifomicetos (10,41%), e apenas 6,48% de filamentosos asseptados (zygomycetos).

Em relação às leveduras, o gênero *Candida* foi o mais isolado (14,73%), com as seguintes espécies: *C. albicans* (13,56%), *C. parapsilopsis* (0,59%), *C. famata* (0,20%), *C. tropicalis* (0,20%), além de *Candida* spp. (0,20%).

Outros estudos, como a observação de casos clínicos ou infecções experimentais, são necessários para elucidar a causa e os fatores de risco associados à Dermatite Pustular Psoriaforme.

III – MICOSES PROFUNDAS

Também muito raramente diagnosticadas em suínos, provavelmente por se tratar de doenças cuja evolução necessite um período de longa incubação.

1 – Mucormicose

É causada principalmente por espécies dos gêneros *Rhizopus* e *Mucor*, os quais são encontrados em vários substratos. É uma micose pouco diagnosticada, embora cosmopolita e de evolução quase sempre muito grave e aguda [30,32].

A apresentação digestiva é encontrada principalmente no estômago de leitões desmamados [13]. Os animais infectados podem apresentar severa diarreia que pode levar à morte. Um levantamento feito na Índia demonstrou que as lesões de mucormicose digestiva representavam quase 4% das causas de mortalidade neonatal [42].

Além disso, esta doença pode estar associada a outras etiologias, conforme relato em que *Rhizopus microsporus* foi isolado de um surto de zigomicose gástrica em uma leitegada onde havia co-infecção por *Candida albicans* [28].

Os agentes da mucormicose também são descritos como causadores de vários casos de abortamentos [13].

Em alguns casos pode ocorrer disseminação dos agentes etiológicos a diversos órgãos do animal, e normalmente é uma evolução secundária a um problema iniciado no trato digestivo [14,15,60]. Por exemplo, Christiansen [14] que fez o primeiro relato desta natureza, descreve uma apresentação granulomatosa nos linfonodos mesentéricos, com lesões adicionais como úlceras no intestino delgado e formações tumorais nos pulmões e no fígado.

2 – Candidose

É uma micose cosmopolita essencialmente oportunista e causada pelo desenvolvimento, notadamente da espécie *Candida albicans*, em vários tecidos e órgãos do homem e dos animais.

Normalmente as lesões são mais encontradas na boca, esôfago e estômago [13,31]. Na boca pode ocorrer sob a forma de placas pseudomembranosas (“sapinho”) o que dificulta a alimentação e muitas vezes causa a morte do animal por caquexia [44].

Aparentemente *Candida albicans* tem como alvo preferencial, em situações favoráveis para desenvolvimento do seu potencial patogênico, a parte inferior do esôfago e a região esofageana da mucosa gástrica [3,33]. Outras espécies como *C. glabrata* e *C. slooffii* têm sido isoladas de distúrbios digestivos em suínos [13].

Um estudo sobre a presença da *Candida albicans* e *Candida* spp. na região esôfago-gástrica do estômago demonstrou uma clara indicação de que o percentual de isolamento destas leveduras aumentava com a severidade das lesões ulcerativas [33].

3 – Criptococose

Apesar de ser uma micose de distribuição mundial e muito insidiosa em pacientes imunodeprimidos, tanto em humanos quanto em animais, se tem pouca noção do seu papel na patologia suína [1].

É relatado que os sinais clínicos podem ser severos, com tosse, corrimento nasal associados a sinais inespecíficos como hipertermia e caquexia progressiva. Na necropsia foram encontradas lesões múltiplas de pneumonia granulomatosa progressiva [18]. Outros órgãos podem ser acometidos, o que explica o fato de que em alguns casos os sinais clínicos sejam muito variáveis [31].

4 – Histoplasmose

Apesar de ser uma micose muito freqüente em algumas partes do mundo, é de raríssima ocorrência em suínos [46].

Menges [45], em trabalho realizado nos Estados Unidos, encontrou uma baixíssima porcentagem (1%) de suínos reagentes ao teste de histoplasmina, muito aquém das taxas encontradas em outras espécies na mesma região pesquisada.

5 – Aspergilose

Casos de aspergilose no trato digestivo costumam se traduzir por sinais de gastroenterite, e as lesões normalmente sob a forma ulcero-necrótica [29].

Embora sejam raros, alguns casos de abortamentos já foram relatados e causados principalmente por *Aspergillus fumigatus* [68].

Apesar da aspergilose do trato respiratório ser muito comum em várias espécies animais, pouco sobre sua ocorrência em suínos, muito embora existam registros de casos de aspergilose generalizada em suínos. Um relato descreve que o animal apresentava tosse persistente e na necropsia foi diagnosticada pneumonia lobar com formações de nódulos. O baço e os rins estavam aumentados e congestionados, além da presença de lesões nodulares nos linfonodos mesentéricos [1].

6 – Pneumocistose

A pneumocistose se caracteriza por apatia, rápido comprometimento respiratório (pneumonia intersticial difusa ou focal), dispnéia, tosse não produtiva, diarreia não específica, perda de peso, e por fim morte [4]. Em suínos os surtos epidêmicos ocorrem geralmente imediatamente após o desmame, quando os leitões vão para a creche,

ocorrendo estresse, superpopulação e troca de alimentação [64]. Nestes casos, o índice de pneumocistose pode chegar a 44,4% com retardo de crescimento dos animais [22], ocasionando prejuízo econômico.

Pneumocystis sp. foi primeiramente diagnosticado em leitões em 1958 [4], e posteriormente em 1967 e 1968 [64]. Em 1973, 3,6% dos suínos examinados na República Checa estavam infectados por *Pneumocystis* sp. [64]. Em 1977, a pneumocistose foi descrita nos Estados Unidos [63], em 1989 no Japão [22]. Na Dinamarca em 1990, num rebanho de leitões de 4 a 10 semanas, foram observados animais com baixo peso, ocorreu dispnéia e morte diagnosticada por pneumocistose [4,64]. No Japão (1993), foi relatado um surto de pneumonia por *Pneumocystis* sp. em 40 leitões (rebanho de terminação) durante 18 meses [38] e associação com a Síndrome Respiratória e Reprodutiva suína (PRRS) [37]. No mesmo país, um estudo imunohistoquímico com 245 amostras, entre 1988 a 1995, revelou que a maior prevalência ocorreu na faixa etária de 1 a 3 meses, com a presença de *Pneumocystis* em 63,0% dos pulmões [36].

Também no Japão (2000), em trabalho com 220 suínos oriundos de 49 granjas, foi detectada a presença de Circovirose em 42 suínos, sendo que em 8 (19%) foram detectados *Pneumocystis* [61]. Esses achados evidenciam a infecção por *Pneumocystis carinii* em suínos jovens, e que fatores como estresse, desmame precoce e co-infecções que causam imunodepressão predispõem à enfermidade.

No Brasil, Cavallini Sanches *et al.* (2006) avaliaram 591 pulmões obtidos em frigoríficos, com 36,9% de positividade para *Pneumocystis* e 28,0% de co-infecção de circovirus (PCV2) e *Pneumocystis* sp. [11,12].

7 – Tratamentos

Apesar de vários produtos se mostrarem ativos *in vitro*, na prática não existem registros de acompanhamento de tratamentos que tenham sido empregados e obtiveram resultados que possibilitasse a recomendação de um protocolo a ser seguido. Um tratamento clássico para as micoses sistêmicas é o emprego da Anfotericina B via endovenosa, que é uma droga cumulativa e extremamente nefrotóxica.

IV – ZOONOSES

A única micose zoonótica que merece atenção é a causada por *Microsporium nanum*, que as pessoas podem contrair a partir do contato direto nas granjas com suínos infectados nas granjas ou com fômites, e também com o manuseio das carcaças em frigoríficos. É importante salientar que, eventualmente, outros dermatófitos como *Trichophyton mentagrophytes* podem infectar as pessoas a partir dos suínos [67].

A Tabela 2 apresenta alguns casos ilustrativos da dermatofitose humana por *Microsporium nanum* em diversos países de todos continentes [2,6,7,20,23,34,39,40,50,51,55,59,62,69,72]. Particularmente no Brasil, o primeiro caso foi descrito em 1972 por Londero e Benevenga [39] em Santa Maria, RS. Posteriormente, na mesma região, o *M. nanum* foi isolado em apenas duas vezes (0,18%) entre 1006 dermatófitos isolados de humanos [40].

CONCLUSÕES

Os fungos filamentosos e as levduras estão amplamente distribuídos no mundo, seja no ambiente terrestre, aquático ou mesmo aéreo. Em geral, quando ocorre falha em algum segmento da produção, por exemplo, um índice

Tabela 1. *Microsporium nanum* em Suínos em diversos países.

Autores	Ano	País/Região	Ref.
Ginther & Ajello	1965	E.U.A	26
Ginther	1965/66	E.U.A	24,25
Smith & Steffert	1966	Nova Zelândia	66
Connole & Baynes	1966	Austrália	17
Long <i>et al.</i>	1972	Canadá	41
Morganti <i>et al.</i>	1976	Europa/Itália 1º caso	47
Mós <i>et al.</i>	1978	Brasil/SP 1º caso	48

Tabela 2. *Microsporium nanum* em Humanos em diversos países.

Autores	Ano	País/Região	Ref.
Mullins et al.	1966	E.U.A	50
Alteras	1970	Romênia/Europa	2
Garg & Mulay	1972	Índia 1° caso	23
Londero & Benevenga	1972	Brasil/ Sta. Maria 1° caso	39
Sberne & Gardenghi	1973	Itália/Florença	62
O'Keeffe	1973	Austrália	51
Turner & Kaminski	1976	Austrália	69
Kelly & Searls	1977	Austrália	34
Londero et al.	1978	Brasil/Sta. Maria/RS	40
Faruqi et al.	1983	Paquistão	20
Camargo et al.	1984	Brasil/SP	6
Roller & Westblom	1986	E.U.A.	59
Wu et al.	1987	China	72
Camargo et al.	1992	Brasil/SP	7
Ponnighaus et al.	1995	Malawi/ África 1° caso	55

populacional elevado, cria-se a oportunidade para o surgimento de doenças. Também contribuem para o agravamento dos quadros, as variações bruscas da temperatura e o aumento do teor de umidade ambiental.

Os agentes micóticos estão presentes na microbiota de suínos hígidos e são isolados da pele, cavidade oral e intestino. Contudo, quando os animais são acometidos por doenças imunodepressoras, esses microrganismos tendem a adquirir papel patogênico e produzem variadas formas de infecção. Após o aparecimento das doenças virais imunodepressoras nos plantéis suínos de todo o mundo, como a circovirose, existe a tendência das doenças micóticas se tornarem freqüentes, sobretudo aquelas de natureza oportunística, causando um maior impacto e conseqüentemente perdas econômicas no setor.

REFERÊNCIAS

- Ainsworth G.C. & Austwick P.K.C. 1973.** *Fungal Diseases of Animals*. 2nd edn. Surrey: Commonwealth Agricultural Bureaux, 216p.
- Alteras I. 1970.** First case of tinea infection by *Microsporium nanum* in Romania. *Mykosen*. 13: 447-450.
- Baker E.D. & Cadman L.P. 1963.** Candidiasis in pigs in Northwestern Wisconsin. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 142: 763-767.
- Bille-Hansen V., Jorsal S.E., Henriksen S.A. & Settnes O.P. 1990.** *Pneumocystis carinii* pneumonia in Danish piglets. *Veterinary Record*. 20: 407-408.
- Borikar S.T. & Singh B. 1990.** Cutaneous aspergillosis in domestic animals. *Indian Veterinary Journal*. 67: 671-672.
- Camargo R.M., Silva N.A., Marques S.A., Stolf H.O. & Dillon N.L. 1984.** *Microsporium nanum*. Report of the 2nd case of human infection in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 26: 165-169.
- Camargo R.M., Silveiras M.R., Carvalho C.R., Dillon N.L. & Marques S.A. 1992.** *Microsporium nanum*. A 4th report of human infection in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 34: 581-585.
- Cameron R.D.A. 1999.** Diseases of the skin. In: Straw B.E., D'Allaire S., Mengeling W.L. & Taylor D.J. (Eds). *Diseases of Swine*. 8th edn. Ames: Iowa State University Press, pp.941-958.
- Campos S.G., Ramadinha R.H.R., Baroni F.A. Pereira M.O.D., Martins J.M.P., Flausino G., Schiavo P., Campos F.L. & Botteon R.C.C.M. 2001.** Fungos isolados de lesões características de micose em animais de 1995 a 2000 no Instituto de Veterinária da UFRRJ. In: *Livro de Resumos do XXVIII CONBRAVET*. (Salvador, Brasil). p.202.
- Carregaro F.B. 2006.** *Dermatite Pustular Psoriforme (Pitíriase Rósea) em Suínos no Rio Grande do Sul*. 52f. Porto Alegre, RS. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- 11 **Cavallini Sanches E.M., Borba M.R., Spanamberg A., Pescador C., Corbellini L.G., Ravazzolo A.P., Driemeier D. & Ferreiro L. 2006.** Co-infection of *Pneumocystis* f.sp. *suis* and Porcine Circovirus-2 (PCV2) in pig lungs obtained from slaughterhouses in southern and midwestern regions of Brazil. *The Journal of Eukaryotic Microbiology*. 53: S92-S94.
- 12 **Cavallini Sanches E.M. 2006.** *Pneumocystis* sp. e Circovirus (PCV2) em pulmões de suínos de abate, procedentes dos Estados do Rio Grande do Sul e Mato Grosso e estudo das relações filogenéticas das amostras de *Pneumocystis* sp. 125 f. Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 13 **Chermette R. & Bussi eras J. 1993.** *Mycologie V et rinaire*. Abr ge de Parasitologie V et rinaire. Fascicule V. Unit  de Parasitologie-Mycologie de l' cole Nationale V et rinaire d'Alfort. 179p.
- 14 **Christiansen M. 1922.** General Mucormykose hos Svin. *K.VetHojsk. Aarsskr.* 80: 133-190.
- 15 **Christiansen M. 1929.** Mucormykose beim Schwein. *I. Mitteilung. Virchows Arch.* 273: 829-858.
- 16 **Cinn Y.W, Lee S.W, Kim Y.C, Park H.J. & Kim W.J. 2003.** A Mycological Study on the Candidal Paronychia of the Swine Plant Farmers in Chung-Cheong Area. *Korean Journal of Dermatology*. 41: 178-184.
- 17 **Connole M.D. & Baynes I.D. 1966.** Ringworm caused by *Microsporium nanum* in pigs in Queensland. *Australian Veterinary Journal*. 42: 19-24.
- 18 **Cotofan O. & Olarian E. 1980.** Morphology of pulmonary *Cryptococcus neoformans* infection in swine. *Lucrari Stiintifice Institutul Agronomic "Ion Ionescu de la Brad" Iasi. Zoot Med Vet.*24: 65-66.
- 19 **Doster A.R. 1995.** Skin diseases of swine. *Journal of Swine Health Production*. 3: 256-261.
- 20 **Faruqi A.H., Khan K.A. & Haroon T.S. 1983.** Scalp infection by *Microsporium nanum*. *The Journal of the Pakistan Medical Association*. 39: 235-236.
- 21 **Fischman O. & Santiago M. 1966.** *Microsporon canis* infection in a pig. *Mycopathologia et Mycologia Applicata*. 30: 2-24..
- 22 **Fujita M., Furuta T., Nakajima T., Kurita F., Kaneuchi C., Ueda K. & Ogata M. 1989.** Prevalence of *Pneumocystis carinii* in slaughtered pigs. *Japanese Journal of Veterinary Sciences*. 51: 200-202.
- 23 **Garg S.K. & Mulay D.N. 1972.** Isolation of *Microsporium nanum* from man in India. *Hindustan Antibiotics Bulletin*. 14: 137-139.
- 24 **Ginther O.J. 1965.** Clinical aspects of *Microsporium nanum* infection in swine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 146: 945-953.
- 25 **Ginther O.J. 1966.** Diagnosis of *Microsporium nanum* infection in swine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 148: 1170-1176.
- 26 **Ginther O.J. & Ajello L. 1965.** The prevalence of *Microsporium nanum* infections in swine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 146: 361-365.
- 27 **Ginther O.J. , Ajello L., Bubash G.R. & Varsavsky E. 1964.** First american isolations of *Trichophyton mentagrophytes* in swine. *Veterinary Medicine, Small Animal Clinician*. 59: 1038-1042.
- 28 **Gitter M. & Austwick P.K.C. 1959.** Mucormycosis and moniliasis in a litter of sucking pigs. *Veterinary Record*. 71: 6-11.
- 29 **Guillot J. & Chermette R.C. 2003.** Aspergilloses. In: Lefèvre P.-C., Blancou J. & Chermette R.C. (Eds). *Principales Maladies Infectieuses et Parasitaires du Bétail*. Paris : Editions TEC & DOC, pp.1173-1182.
- 30 **Guillot J. & Chermette R.C. 2003.** Mucormycoses. In : Lefèvre P.-C., Blancou J. & Chermette R.C. (Eds). *Principales Maladies Infectieuses et Parasitaires du Bétail*. Paris : Editions TEC & DOC, pp.1183-1187.
- 31 **Guillot J. & Chermette R.C. 2003.** Mycoses   levures. In : Lefèvre P.-C., Blancou J. & Chermette R.C. (Eds). *Principales Maladies Infectieuses et Parasitaires du Bétail*. Paris : Editions TEC & DOC, pp.1189-1214.
- 32 **Hoogland H.J.M. 1932.** Mucor-mycose bij een varken. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*. 59: 1156-1163.
- 33 **Kadel W.L., Kelley D.C. & Coles E.H. 1969.** Survey of yeastlike fungi and tissue changes in esophagogastric region of stomachs of swine. *American Journal of Veterinary Research*. 30: 401-408.
- 34 **Kelly R. & Searls S. 1977.** *Microsporium nanum* infection in Victoria. *Australasian Journal of Dermatology*. 18: 137-138.
- 35 **Kimura T. & D i K. 2004.** Clinical and histopathological findings in pustular psoriaform dermatitis (Pityriasis Rosea) in pigs. *Journal of Veterinary Medical Science*. 66: 1147-1150.
- 36 **Kondo H., Hikita M., Ito M. & Kadota K. 2000.** Immunohistochemical study of *Pneumocystis carinii* infection in pigs: evaluation of *Pneumocystis* pneumonia and a retrospective investigation. *Veterinary Record*. 147: 544-549.
- 37 **Kondo H., Kuramochi T., Taguchi M. & Ito M. 1997.** Serological studies on porcine *Pneumocystis carinii* pneumonia: kinetics of the antibody titers in swine herds and the association of porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection. *Journal of Veterinary Medical Sciences*. 59: 1161-1163.
- 38 **Kondo H., Taguchi M., Abe N., Nogai, A., Yoshioka H. & Ito M. 1993.** Pathological changes in epidemic porcine *Pneumocystis carinii* pneumonia. *Journal of Comparative Pathology*. 108: 206-268.
- 39 **Londero A.T. & Benevenga J.P. 1972.** Human infection by *Microsporium nanum* in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 14: 388-391.
- 40 **Londero A.T., Ramos C.D., Lopes J.O. & Benevenga J.P. 1978.** Dermatofitoses no município de Santa Maria, RS. *Revista da AMRIGS*. 22: 57-60.
- 41 **Long J.R., Brandenburg A.C. & Oliver P.G. 1972.** Case report. *Microsporium nanum*: a cause of porcine ringworm in Ontario. *The Canadian Veterinary Journal*. 13: 164-166.

- 42 Mahanta S. & Chaudhury B. 1985. Prevalence, pathology and isolation studies on phycomycotic gastric ulcer in neonatal piglets. *Sabouraudia*. 23: 395-397.
- 43 Martin W.T., Zhang Y., Willson P., Archer T.P., Kinahan C. & Barber E.M. 1996. Bacterial and fungal flora of dust deposits in a pig building. *Occupational and Environmental Medicine*. 53: 484-487.
- 44 McCrea M.R. & Osborne A.D. 1957. A case of "thrush" (Candidiasis) in a piglet. *Journal of Comparative Pathology*. 67: 342-344.
- 45 Menges R.W. 1954. Histoplasmin sensitivity in animals. *Cornell Veterinarian*. 44: 21-31.
- 46 Menges R.W., Habermann R.T. Selby L.A. & Behlow R.F. 1962. *Histoplasma capsulatum* isolated from a calf and a pig. *Veterinary Medicine*. 57: 1067-1070.
- 47 Morganti L., Bianchedi M., Ajello L. & Padhye A. 1976. First European report of swine infection by *Microsporium nanum*. *Mycopathologia*. 59: 179-182.
- 48 Mós E.N., Paula C.R. & Mott Júnior L. 1978. Dermatômicose por *Microsporium nanum* em criação de suínos. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*. 15: 159-160.
- 49 Muhammed S.I. & Mbogwa S. 1974. The isolation of *M. nanum* from a dog with skin lesions. *Veterinary Record*. 95: 573.
- 50 Mullins J.F., Willis C.J., Bergeron J.R., Johnson D.A. & Stone O.J. 1966. *Microsporium nanum*. A review of the literature and a report of two cases. *Archives Dermatological*. 94: 300-303.
- 51 O'Keefe M.F. 1973. A report of three human infections due to *Microsporium nanum*. *Australasian Journal of Dermatology*. 4: 73-74.
- 52 Ollhoff R.D., Siesenop U. & Bohm K.H. 1997. The pig as aberrant host of *Trichophyton verrucosum*. *Tierärztliche Praxis*. 25: 353-355.
- 53 Pepin G.A. & Austwick P.K.C. 1968. II. Skin disease, Mycological origin. *Veterinary Record*. 24: 208-214.
- 54 Pereira D.I.B., Sallis E.S.V., Pombo C.D., Santin C. Piccinini A. & Colpo C.B. 2004. Dermatofitose suína causada por *Trichophyton mentagrophytes* – relato de caso. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia PUCRS Uruguaiana*. 11: 48-53.
- 55 Ponnighaus J.M., Warndorff D. & Port G. 1995. *Microsporium nanum* – a report from Malawi (Africa). *Mycoses*. 38: 149-150.
- 56 Portugal M.A.S.C., Proba G.A., Saliba A.M., & Farinha F.B. 1982. Pitiríase rosada dos suínos no Estado de São Paulo. *Biológico*. 48: 265-268.
- 57 Purchio A., Machado A., Gambale W., Paula C.R. & Mariano M. 1980. *Scopulariopsis brevicaulis*: a possible etiologic agent of pityriasis rosea in piglets. *Mycoses*. 23: 104-111.
- 58 Reynolds I.M., Miner P.W. & Smith R.E. 1968. Cutaneous candidiasis in swine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 152: 182-186.
- 59 Roller J.A. & Westblom T.U. 1986. *Microsporium nanum* infection in hog farmers. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 15: 935-939.
- 60 Sanford S.E., Josephson G.K.A. & Waters E.H. 1985. Submandibular and disseminated zygomycosis (mucormycosis) in feeder pigs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 186: 171-174.
- 61 Sato K., Shibahara T., Ishikawa Y., Kondo H., Kubo M. & Kadota K. 2000. Evidence of Porcine Circovirus infection in pigs with Wasting Disease Syndrome from 1985 to 1999 in Hokkaido, Japan. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 62: 627-633.
- 62 Sberna P. & Gardenghi G. 1973. Microsporial infection caused by *Microsporium nanum* fontes in the province of Florence. *International Journal of Dermatology*. 12: 173-175.
- 63 Seibold H.R. & Munnell J.F. 1977. *Pneumocystis carinii* in a pig. *Veterinary Pathology*. 14: 89-91.
- 64 Settnes O.P., Bille-Hansen V., Jorsal S.E. & Henriksen S. 1991. The piglet as a potential model of *Pneumocystis carinii* pneumonia. *The Journal of Protozoology*. 38: 140S-141S.
- 65 Smith H.C. 1965. Arthritic sporotrichosis in a boar. *Veterinary Medicine / Small Animal Clinician*. 60:164-165.
- 66 Smith J.M. & Steffert I.J. 1966. *Microsporium nanum* in New Zealand pigs. *New Zealand Veterinary Journal*. 14: 97.
- 67 Thakur D.K. & Verma B.B. 1984. A note on the incidence of *Trichophyton mentagrophytes* infection in pigs and its zoonotic importance. *International Journal of Zoonoses*. 11: 123-125.
- 68 Todd J.N., Wells G.A.H. & Davie J. 1985. Mycotic abortion in the pig. *Veterinary record*. 116: 350.
- 69 Turner T.W. & Kaminski G.W. 1976. *Microsporium nanum* infection in South Australia. *The Medical Journal of Australia*. 1: 743-744.
- 70 Zdovc I. & Vergles Ratj A. 2006. Skin lesions in goats caused by *Chorioptes caprae* and *Microsporium nanum*. *European Society of Veterinary Dermatology Congress*. Abstract. p.355.
- 71 Zlotowski P., Rozza B.D., Pescador C.A., Barcellos D.E., Ferreiro L., Sanches E. M. C. & Driemeier D. 2006. Muco-cutaneous candidiasis in two pigs with potswearing multisystemic wasting syndrome. *Veterinary Journal*. 171: 566-569.
- 72 Wu S.X., Zhu W.Y., Xia M.Y. & Huang L. 1987. Tinea capitis caused by *Microsporium nanum*. *Chinese Medical Journal*. 100: 709-711.